

ANGELO TROÌA

STRATEGIE DI GESTIONE DELLE POPOLAZIONI
DI *CALENDULA MARITIMA* GUSS. (*Asteraceae*)

RIASSUNTO

Dopo avere brevemente esaminato la situazione in cui si trovano le popolazioni naturali di *C. maritima*, specie rara ed endemica della provincia di Trapani (Sicilia), si discute delle più opportune strategie di gestione al fine di assicurarne la conservazione. Vengono infine identificate le principali minacce e proposte le conseguenti necessarie azioni di tutela.

SUMMARY

Management strategies for Calendula maritima Guss. populations (Asteraceae). The status of wild populations of *C. maritima*, rare endemic species occurring in few coastal sites in the province of Trapani (Sicily), is briefly analysed. Appropriate strategies to ensure their conservation are discussed. Finally, main threats are identified, and consequential actions proposed.

INTRODUZIONE

Lo sviluppo della società umana nella nostra regione, in particolare nel corso degli ultimi due secoli, ha avuto come risultato la trasformazione delle aree naturali o semi-naturali che erano ancora presenti in paesaggi “antropogenici”, con un processo di frammentazione degli habitat che ha alterato e continua ad alterare la struttura, la distribuzione e il funzionamento degli ecosistemi naturali. Conseguenze immediate di questo processo sono state: 1) la perdita di habitat, 2) la formazione di unità residue di habitat (di varia forma

e dimensione), 3) la riduzione delle dimensioni delle popolazioni, 4) l'aumento del grado di isolamento delle popolazioni residue immerse in una matrice antropogenica, e 5) un incremento del cosiddetto "effetto margine", legato alla maggiore influenza delle condizioni esterne (fisiche, chimiche, biologiche) sui piccoli frammenti rispetto ad un habitat più esteso. Questi elementi sono a loro volta i principali responsabili della perdita di biodiversità negli ecosistemi terrestri del pianeta (cfr. AGUILAR *et al.*, 2008).

Come risultato della distruzione, alterazione e frammentazione dell'habitat costiero, *Calendula maritima* (Fig. 1) è oggi confinata a piccole ed isolate popolazioni. Probabilmente, almeno negli ultimi secoli, non è mai stata una



Fig. 1 — *Calendula maritima* Guss.

pianta molto comune, e il suo areale documentato risulta comunque limitato alle coste della Sicilia occidentale¹; tuttavia la scomparsa delle popolazioni di Favignana, Monte Cofano e San Vito, non più confermate negli ultimi decenni, testimoniano la "sofferenza" di questa specie e la (relativamente) recente contrazione e frammentazione del suo areale.

Le popolazioni attuali (ciascuna costituita da un numero di individui

¹ La recente segnalazione di *C. maritima* in Sardegna (ARRIGONI, 2007) merita una verifica, in quanto sia la sommaria descrizione morfologica delle piante sarde che il contesto ecologico in cui risultano presenti non sembrano corrispondere esattamente a quelli delle popolazioni siciliane.

relativamente esiguo, in un habitat circoscritto a superfici limitate, e nettamente separata dalle altre) sono soggette ad un elevato rischio di estinzione innanzitutto a causa di fluttuazioni imprevedibili delle condizioni ambientali (ivi incluse quelle naturali e quelle direttamente o indirettamente legate all'attività antropica); inoltre, altri fattori (minore presenza/efficienza degli impollinatori, erosione della variabilità genetica, etc.) possono ridurre la "fitness" delle piante nelle piccole popolazioni e in sostanza aumentare la probabilità di estinzione (FISCHER & MATTHIES, 1997). Infine, un ultimo aspetto da considerare è che la frammentazione e il disturbo determinano una maggiore esposizione a nuovi competitori, ivi incluse le specie esotiche invasive.

LE POPOLAZIONI DI *CALENDULA MARITIMA*

In Tab. 1 sono riassunte alcune caratteristiche delle popolazioni di *C. maritima*, funzionali alla nostra analisi (per una carta della distribuzione e per altre informazioni sulle popolazioni vedi GRAMMATICO & FICI, 2008).

Sulla base della tabella si possono fare alcune considerazioni:

- Gran parte delle popolazioni si ritrovano in contesti microinsulari; ciò potrebbe costituire una indicazione sia sulle esigenze ecologiche della specie, sia sulla sua storia evolutiva, che potrebbe averla portata a "rifugiarsi" in ambienti conservativi quali possono essere (almeno in ambito mediterraneo) le piccole isole (cfr. GREUTER, 2001, p.59).
- Metà delle popolazioni sono prive di tutela, ricadendo all'esterno di

Tab. 1
Alcune caratteristiche delle popolazioni naturali di C. maritima

Popolazione	Estensione della popolazione (stima)	Localizzazione insulare	Localizzazione in area protetta	Disturbo antropico presente
Isola Lunga	Piccola	Si	Si	No
Ronciglio	Media	Si ⁽¹⁾	Si	Si
Isolotto Maraone	Piccola	Si	Si	No
Isolotto Colombaia	Piccola	Si	No	Si
San Giuliano	Media	No	No	Si
San Cusumano	Media	No	No	Si

⁽¹⁾ Il Ronciglio, attualmente connesso alla terraferma, era una delle numerose piccole isole presenti lungo il litorale a sud di Trapani: il Gussone stesso, nel protologo di *C. maritima*, la cita come "Isola del Ronciglio".

- aree protette; ricordiamo infatti che in Sicilia non esiste una tutela mirata alle specie della flora, e che *C. maritima*, pur inserita tra le specie a rischio in vari documenti (CONTI *et al.*, 1992; RAIMONDO *et al.*, 1994; CONTI *et al.*, 1997; TROIA & PASTA, 2005; PROVINCIA REGIONALE DI TRAPANI, 2009), non è presente negli allegati della direttiva Habitat;
- Gran parte delle popolazioni sono soggette a disturbo antropico. In particolare, due delle popolazioni più numerose (S. Giuliano e S. Cusumano) sono quelle più a rischio, essendo al contempo prive di tutela e soggette a disturbo.

LE STRATEGIE

Sia la teoria che la pratica della conservazione hanno tipicamente enfatizzato il ruolo della protezione dell'habitat come il mezzo cruciale per mantenere la diversità biologica (PRIMACK & MIAO, 1992).

Il dinamismo insito nella vegetazione naturale, con il relativo *turnover* delle specie, talvolta rapido, pone allora la domanda su quale stadio si intende preservare: un mantenimento dello "status quo", un ritorno a "come era" in qualche periodo precedente o cosa? (HEYWOOD & IRIONDO, 2003). A tale proposito si consideri che ci troviamo in un ambiente antropizzato, da molto tempo e in maniera massiccia, e non in un tratto di costa deserto e disabitato. A parte quindi le popolazioni ricadenti in aree protette (Isola Lunga, Roncioglio) o in scogli isolati e scarsamente accessibili (Maraone), per le altre tre popolazioni (Colombaia, San Giuliano, San Cusumano) si può fare riferimento ad un passato recente in cui la specie e la sua comunità avevano un loro spazio, accanto alle attività umane; occorre quindi prevedere oggi, nella gestione di queste aree, una regolamentazione delle attività umane per renderle compatibili con l'esistenza di adeguate superfici destinate alle comunità naturali.

La gestione di ecosistemi frammentati ha due componenti fondamentali: 1) la gestione dei sistemi naturali (ovvero delle dinamiche interne alle aree relittuali), e 2) la gestione delle influenze esterne sui sistemi naturali; questa seconda componente è preponderante nel caso di piccole aree relittuali (SAUNDERS *et al.*, 1991), come è il nostro caso.

Dal momento che gran parte degli impatti sulle aree relitte provengono dal paesaggio circostante, c'è chiaramente la necessità di andare oltre la nozione tradizionale di gestione di aree protette, guardando verso una gestione integrata del territorio. Sarà sempre più difficile mantenere residui di vegetazione naturale se le pratiche di gestione nella matrice circostante hanno con-

tinui impatti negativi sugli stessi. La tradizionale gestione delle aree protette si ferma al confine delle aree protette stesse, a differenza del movimento dell'acqua, dell'aria e degli organismi (SAUNDERS *et al.*, 1991); in questo senso si veda invece quanto previsto in un documento di pianificazione della Riserva delle saline di Trapani e Paceco (TROIA, 2007), laddove si individua come obiettivo strategico quello di "armonizzare le aree circostanti la Riserva con la stessa, creando connessione ecologica con i siti di pregio e le saline superstiti rimaste fuori dalla Riserva Naturale Orientata". I gestori territoriali responsabili della protezione della diversità biologica non possono aspettarsi di mantenere lo *status quo* ma devono tenere conto inevitabilmente dei costanti cambiamenti nella distribuzione locale e nel numero di popolazioni delle specie (PRIMACK & MIAO, 1992); da questo punto di vista l'azione di monitoraggio delle popolazioni è il requisito minimo per potere parlare di "conservazione *in situ*" (HEYWOOD & IRONDO, 2003).

Lo scenario attuale non consente di potere scegliere quali aree residue salvaguardare: se infatti consideriamo le comunità con *Calendula maritima*, tolte quelle già all'interno di aree protette, esse si contano sulle dita di una mano. Su quelle bisogna quindi puntare, scegliendo il modo migliore per tutelarle e per inserirle in una rete "vitale" che le connetta (almeno parzialmente) tra loro. Non per forza e non per tutte si deve pensare a soluzioni che appongano un vincolo formale, anche se blando (come nel caso delle microriserve utilizzate in Spagna, cfr. LAGUNA *et al.*, 2004), anche se già CONTI *et al.* (1992) identificavano nella "tutela integrale" delle spiagge dove la specie era ancora presente una delle necessarie misure di protezione.

Di certo si deve però mirare a garantire le popolazioni residue e il loro "spazio vitale", veicolando nell'opinione pubblica e negli amministratori locali (a vari livelli) la coscienza dell'importanza della vegetazione autoctona, parte essenziale del territorio, del patrimonio e della cultura di un luogo, e puntando al coinvolgimento dei cittadini nei processi decisionali e nella gestione del territorio (si veda ad es. BONAVENTURA & GIULIANI, 2009).

Infine, è necessario colmare la mancanza di informazioni genetiche e demografiche riguardanti la specie in generale, e le popolazioni in particolare: in altre parole, bisogna accertare se c'è variabilità genetica tra le popolazioni e all'interno delle stesse, se ci sono fenomeni di inincrocio e con quali conseguenze, se sono in corso (come sembra) processi di ibridazione con altre specie di *Calendula*², acquisendo inoltre dati sulla dispersione, sull'impollina-

² Sulla possibilità (almeno potenziale) che *C. maritima* si ibridi con altre specie esistono già i dati sperimentali di LANZA (1919), che nella sua monografia (pp. 75-78) riporta i risultati di incroci artificiali da lui condotti *ex situ*.

zione, sul rinnovamento, sulla mortalità. La disponibilità di tali informazioni costituisce una premessa fondamentale per qualunque azione di gestione (CRISTOFOLINI & CONTE, 2003); alla mancanza di questi dati si deve infatti attribuire il fallimento di molti progetti di gestione o recupero (HEYWOOD & IRIONDO, 2003).

MINACCE E AZIONI

Per identificare e descrivere le minacce, si è fatto riferimento alle tipologie codificate dalla IUCN nel documento *Threats Classification Scheme*, versione 3.0 (<http://www.iucnredlist.org/technical-documents/classification-schemes>). Per ogni minaccia, si propongono le relative azioni che si ritengono necessarie. Alla base rimangono le azioni, menzionate nel precedente paragrafo, di monitoraggio e di studio (genetico e demografico) delle popolazioni, e di sensibilizzazione dei cittadini.

1. *Sviluppo residenziale e commerciale - Turismo/attività ricreative (IUCN cod. 1.3)*

Descrizione della minaccia - Dando per assodato che nella fascia di 150 metri dalla battigia non sia più possibile, per legge, costruire edifici, non si può escludere che vengano realizzate (in funzione di una fruizione pubblica legata all'attività balneare, ricreativa e turistica) altre strutture altrettanto distruttive per le comunità naturali: parcheggi, con relative strade di accesso, lidi balneari e altre strutture per la fruizione, con costruzioni varie (pur "temporanee"). La minaccia interessa tutte le popolazioni, tranne (almeno teoricamente) quelle comprese in aree protette: tuttavia alcune previsioni di espansione del porto di Trapani nella zona di Ronciglio, ricadente in zona protetta sia come riserva che come sito di importanza comunitaria, hanno portato ad evidenziare questa criticità nel Piano di Gestione del sito "Natura 2000" (PROVINCIA REGIONALE DI TRAPANI, 2009).

Azioni - Nella pianificazione e nella gestione di tali aree costiere (in particolare nella zona di San Giuliano e di San Cusumano) si dovrà quindi partire dalla identificazione delle aree con vegetazione naturale o seminaturale (utilizzando *C. maritima* come "specie bandiera") che dovranno essere salvaguardate; a tal fine dovranno essere previste zone con recinzioni dissuasive, passerelle per l'accesso diretto alla battigia, strutture informative sulla corretta fruizione dell'ambiente (BOVINA *et al.*, 2009) (vedi anche Fig. 2).



Fig. 2 — Minorca (Isole Baleari, Spagna): esempio della possibilità di tutelare il sistema dunale pur in presenza di una fruizione turistica.

2. Trasporti – strade (IUCN cod. 4.1)

Descrizione della minaccia - L'esistenza di strade prossime alla linea di costa determina vari tipi di problemi, non tanto per la strada in sé (che talvolta costituisce tuttavia una significativa sottrazione di habitat), quanto per gli effetti indiretti: i mezzi che percorrono la strada accedono attraverso la stessa alla zona costiera, muovendosi poi fuori dalla strada stessa e impattando fisicamente su suolo e vegetazione; con i mezzi arrivano anche rifiuti di vario tipo; la manutenzione della strada può costituire poi un impatto notevole (cfr. Figg. 3 a/b). Da notare che la minaccia interessa tutte le popolazioni, tranne quelle strettamente insulari (Maraone, Colombaia, Isola Lunga).

Azioni - Laddove le strade non possono essere eliminate, recuperando quindi preziose superfici all'habitat costiero, esse devono essere gestite in funzione del potenziale impatto sugli ambienti naturali, prevedendo quindi ad esempio una loro delimitazione e al contempo identificando aree, opportunamente localizzate, per la sosta o il parcheggio. In questo senso si veda il progetto di "Riqualficazione del litorale di Ronciglio", citato sia nelle "Linee guida per il piano di gestione della R.N.O. Saline di Trapani e Paceco" (TROIA, 2007) che nel piano di gestione del sito natura 2000 "Saline di Trapani e Marsala" (PROVINCIA REGIONALE DI TRAPANI, 2009):

"Si tratta di un progetto, elaborato dall'Azienda Foreste Demaniali in

*a**b*

Fig. 3 — Litorale di San Cusumano, sede di una popolazione di *C. maritima*: a) situazione nell'aprile 2009; b) stessa zona nel novembre 2009. È evidente l'impatto determinato dai lavori a tutela della strada provinciale.

collaborazione con l'ente gestore della Riserva delle Saline di Trapani e Paceco (POR Sicilia 2000-2006, Accordo di programma, misura 1.11 - Codice POR: 1999.IT.16.1.PO.011/1.11/11.2.9/0044). Il sito di intervento è il litorale di Ronciglio, compreso tra il porto di Trapani e l'Ospizio Marino. Prevede la pulizia dell'area, con eradicazione di piante esotiche invasive, la collocazione di staccionate per evitare il calpestio sulla preziosa vegetazione costiera, e di una recinzione a protezione delle saline" (PROVINCIA REGIONALE DI TRAPANI, 2009).

Per la strada provinciale che costeggia la zona di San Cusumano (cfr. Figg. 3 a/b), in quel caso è la Provincia che deve farsi carico di inserire l'esigenza di tutela della *C. maritima* all'interno delle dovute periodiche azioni di manutenzione della strada.

3. Uso della risorsa biologica (IUCN cod. 5.2)

Descrizione della minaccia - *C. maritima* è potenzialmente oggetto di raccolta, sia come pianta decorativa, sia come fonte di principi attivi a fini farmaceutici e cosmetici.

Azioni - La raccolta dalle popolazioni naturali di semi, piante intere o parti di esse andrebbe vietata, fatta eccezione per attività di ricerca autorizzate. La coltivazione *ex situ* (anche questa regolamentata, ad esempio riguardo al controllo della provenienza del materiale da propagare e al suo utilizzo) potrebbe costituire un opportuno percorso per valorizzare la risorsa senza intaccare le popolazioni naturali.

4. Disturbo antropico – Attività ricreative (IUCN cod. 6.1)

Descrizione della minaccia - La presenza di una serie di attività antropiche connesse ad un uso non regolato delle zone costiere sabbiose determina un forte disturbo sulle comunità naturali e quindi su *C. maritima*: tra queste evidenziamo la circolazione incontrollata di mezzi (autoveicoli, motoveicoli), il calpestio incontrollato, la pulizia meccanizzata degli arenili, l'apporto di rifiuti come conseguenza delle attività di tipo ricreativo, turistico, balneare. La minaccia interessa tutte le popolazioni, tranne quelle più isolate (Maraone, Isola Lunga) ma compreso l'isolotto della Colombaia.

Azioni - Le azioni si possono in parte ricollegare, a regime, con quanto detto al punto 1, ossia con la pianificazione delle aree e con la regolamentazione delle attività connesse. Opportuni e auspicati interventi "di emergenza" possono invece essere quelli di restauro ambientale, anche limitati alla pulizia dai rifiuti (effettuata in modo da non danneggiare le specie e le comunità naturali presenti) e alla interdizione della circolazione "selvaggia" di auto- e moto-veicoli.

5. Specie aliene invasive (*Carpobrotus* spp.) (IUCN cod. 8.1.2)

Descrizione della minaccia - La presenza invasiva di *Carpobrotus* spp. è un tipico problema delle zone sabbiose costiere. La minaccia interessa attualmente, in maniera abbastanza grave, le popolazioni di Ronciglio e San Giuliano, ma potenzialmente tutte le popolazioni sono a rischio.

Azioni - Una urgente azione di eradicazione di *Carpobrotus* spp. nelle popolazioni in cui la specie è presente è la soluzione che si propone; peraltro questo tipo di azione è già prevista dal Piano di Gestione del sito “Natura 2000” in cui rientrano Ronciglio e Isola Lunga (PROVINCIA REGIONALE DI TRAPANI, 2009).

6. Inquinamento – Rifiuti solidi (IUCN cod. 9.4)

Descrizione della minaccia - Già in parte ricompresa nella minaccia “Disturbo antropico”, qui ci si riferisce in particolare all’utilizzo (illegale) di aree con vegetazione naturale come area di discarica (Fig. 4). La minaccia interessa tutte le popolazioni, tranne quelle più isolate (Maraone, Isola Lunga) ma compreso l’isolotto della Colombaia.

Azioni - Anche qui vale quanto detto al precedente punto 4.



Fig. 4 — Situazione di degrado lungo il litorale di San Giuliano, sede di una popolazione di *C. maritima*.

7. Cambiamenti climatici e condizioni meteo estreme – Alterazione e spostamento dell'habitat (IUCN cod. 11.1)

Descrizione della minaccia - La localizzazione delle popolazioni di *C. maritima* in una ristretta fascia altimetrica (*grosso modo* fra 0 e 2 metri) le rende particolarmente vulnerabili ad eventuali oscillazioni del livello del mare: ciò anche considerando la frequente mancanza di spazi “liberi” nell’entroterra (ormai urbanizzati) verso i quali le popolazioni tenderebbero naturalmente a spostarsi. Oltre alle suddette oscillazioni, legate ai cambiamenti climatici, le popolazioni sono per lo stesso motivo sensibili ad eventuali alterazioni del regime del trasporto sedimentario lungo le coste per effetto di interventi nei bacini idrografici e di opere rigide costiere (porti, pontili, difese costiere, etc.). (Fig. 5).

Azioni - In generale per tutte le popolazioni, è importante identificare e salvaguardare le aree, contigue o limitrofe, potenzialmente idonee alla crescita di *C. maritima*, e puntare su queste non solo per una futura possibile espansione demografica della specie (cfr. ad es. PRIMACK & MIAO, 1992), ma anche come aree “tampone” in cui la specie può “muoversi” in risposta a cambiamenti climatici o in generale ambientali. Inoltre è opportuno un monitorag-



Fig. 5 — La striscia di terra nella zona del Ronciglio, sede di una popolazione di *C. maritima*, è stretta fra il mare e le saline; anche per questo è una zona che necessita di uno specifico monitoraggio rispetto alle oscillazioni del livello del mare, e alle alterazioni del regime del trasporto sedimentario lungo le coste (foto aprile 2006).

gio della linea di costa per valutare eventuali oscillazioni del livello del mare e/o i processi di erosione/sedimentazione. La coltivazione *ex situ* (in apposite strutture) e la conservazione dei semi in banche del germoplasma (in entrambi i casi tenendo conto della diversità infra- e inter- popolazionele) sono infine azioni utili non solo nel quadro di questa minaccia ma con una valenza più generale (cfr. SCIALABBA *et al.*, 2003).

BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR R., QUESADA M., ASHWORTH L., HERRERIAS-DIEGO Y. & LOBO J., 2008 — Genetic consequences of habitat fragmentation in plant populations: susceptible signals in plant traits and methodological approaches. — *Mol. Ecol.*, 17: 5177–5188.
- ARRIGONI P.V., 2007 — Contributo alla conoscenza della flora della Sardegna: nuove specie di *Taraxacum* e altri reperti — *Parlatorea*, 9: 87-94.
- BONAVENTURA S. & GIULIANI A., 2009 — La partecipazione: strumenti e metodologie. Pp. 361-372 in: Onori L. (a cura di), Il ripristino degli ecosistemi marino-costieri e la difesa delle coste sabbiose nelle aree protette. — *Ispra*, Roma.
- BOVINA G., AMODIO M. & CALLORI DI VIGNALE C., 2009 — L'approccio naturalistico nella conservazione e restauro degli ambienti dunali. Pp. 269-307 in: Onori L. (a cura di), Il ripristino degli ecosistemi marino-costieri e la difesa delle coste sabbiose nelle aree protette. — *Ispra*, Roma.
- CONTI F., MANZI A. & PEDROTTI F., 1992 — Libro Rosso delle Piante d'Italia. — *WWF Italia-Ministero dell'Ambiente*, Roma.
- CONTI F., MANZI A. & PEDROTTI F., 1997 — Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia. — *WWF Italia-Società Botanica Italiana*, Camerino.
- CRISTOFOLINI G. & CONTE L., 2003 — Genetic diversity, reproductive biology and conservation strategies of endangered species. — *Bocconea*, 16: 445-453.
- FISCHER M. & MATTHIES D., 1997 — Mating structure and inbreeding and outbreeding depression in the rare plant *Gentianella germanica* (Gentianaceae). — *Am. J. Bot.*, 84 (12): 1685-1692.
- GRAMMATICO F. & FICI S., 2008 — Distribuzione, fenologia e status di conservazione di *Calendula suffruticosa* Vahl subsp. *maritima* (Guss.) Meikle (Asteraceae). — *Naturalista sicil.*, 32 (3-4): 305-318.
- GREUTER W., 2001 — Diversity of Mediterranean island floras. — *Bocconea*, 13: 55-64.
- HEYWOOD V.H. & IRIONDO J.M., 2003 — Plant conservation: old problems, new perspectives. — *Biol. Conserv.*, 113: 321–335.
- LAGUNA E., DELTORO V.I., PEREZ-BOTELLA J., PEREZ-ROVIRA P., SERRA LL., OLIVARES A. & FABREGAT C., 2004 — The role of small reserves in plant conservation in a region of high diversity in eastern Spain. — *Biol. Conserv.*, 119: 421-426.
- LANZA D., 1919 — Monografia del genere *Calendula* L. — *Scuola Tip.* "Boccone del Povero, Palermo, 166 pp. (estratto dagli *Atti della Reale Accademia di Scienze, Lettere e Belle Arti di Palermo*, vol. XI).
- PRIMACK R.B. & MIAO S.L., 1992 — Dispersal can limit local plant distribution. — *Conserv. Biol.*, 6: 513-519.
- PROVINCIA REGIONALE DI TRAPANI, 2009 — Piano di gestione del sito *Natura 2000* "Saline di Trapani e Marsala". — Approvato con Decreto del Dirigente Generale dell'Assessorato Territorio e Ambiente della Regione Siciliana n. 1251 del 15-12-2009.
- RAIMONDO F.M., GIANGUZZI L. & ILARDI V., 1994 — Inventario delle specie "a rischio" nella flora vascolare nativa della Sicilia. — *Quad. Bot. ambientale appl.*, 3 (1992): 65-132.

-
- SAUNDERS D.A., HOBBS R.J. & MARGULES C.R., 1991 — Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. — *Conserv. Biol.*, 5: 18-32.
- SCIALABBA A., GERACI A. & ROBBA L., 2003 — Biology and conservation strategies of genetic diversity in wild Sicilian populations of *Brassica* sect. *Brassica* (Cruciferae). — *Bocconea*, 16: 473-486.
- TROIA A., 2007 — Linee guida per il piano di gestione della Riserva Naturale Orientata “Saline di Trapani e Paceco”. — Documento inedito c/o Consiglio Provinciale Scientifico delle Riserve e del Patrimonio Naturale, Provincia Regionale di Trapani.
- TROIA A. & PASTA S., 2005 — *Calendula maritima*. Pp. 92-93 in: Montmollin B. de & Strahm W. (eds.), *The Top 50 Mediterranean Island Plants, Wild plants at the brink of extinction, and what is needed to save them.* — *IUCN/SSC Mediterranean Islands Plant Specialist Group, IUCN*, Gland, Switzerland and Cambridge.

Indirizzo dell'Autore — A. TROIA, Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università, via Archirafi, 38 - 90123 Palermo (I); email: angelo.troia@libero.it