

## Linee guida per l'eradicazione di *Oxalis pes-caprae* sull'isola di Montecristo



Dipartimento di Biologia (BIO) – Università degli Studi di Firenze  
Via G. La Pira, 4 - I 50121 Firenze

A cura di: Lorenzo Lazzaro, Giulio Ferretti, Elisabetta Bianchi, Renato Benesperi

---

**PROGETTO LIFE13 NAT/IT/000471**

**“Island Conservation in Tuscany, Restoring Habitat not Only for Birds”**

## SOMMARIO

---

|   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | Premessa .....  | 3  |
| 2 | La specie: <i>Oxalis pes-caprae</i> L. ....   | 4  |
| 3 | Metodi .....  | 6  |
| 4 | Risultati .....   | 11 |
| 5 | Conclusioni .....   | 14 |
|   | <i>Indicazioni finali per il trattamento di Oxalis pes caprae a Montecristo</i> ..... | 15 |
|   | <i>Linee guida di gestione della specie</i> .....                                     | 16 |
| 6 | Indicazioni per le altre specie di piante aliene a Montecristo.....                   | 16 |

## 1 PREMESSA

---

Il progetto RESTO CON LIFE “Island conservation in Tuscany, restoring habitat not only for birds” è un progetto Life Natura cofinanziato dalla Commissione Europea, finalizzato alla restaurazione ambientale di ecosistemi insulari mediterranei ed è focalizzato sul recupero e la protezione di specie e habitat presenti nella Direttiva 92/43/CEE “Habitat”.

Il progetto vede la collaborazione dell’ente Parco Nazionale Arcipelago Toscano, beneficiario incaricato del coordinamento del Progetto, e di altri partner associati, cioè ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale; CFS – Corpo Forestale dello Stato – UTB di Follonica e UNIFI – Dipartimento di Biologia dell’Università di Firenze.

Il progetto utilizza un approccio multidisciplinare che prevede la rinaturalizzazione di alcuni sistemi, in parte modificati dall’intervento dell’uomo, mirati alla salvaguardia di habitat tipici, uccelli marini e avifauna nidificante nella macchia mediterranea, rettili endemici, boschi di leccio e ginepreti, dune costiere e vegetazione delle coste rocciose, stagni temporanei e pratelli con piante erbacee annuali presso quattro isole appartenenti al Parco Nazionale Arcipelago Toscano: Pianosa, Giannutri, Elba e Montecristo.

Nell’ambito del progetto, l’azione C5 “Azioni su habitat e flora a Montecristo”, di cui CFS è responsabile, prevede tra i vari obiettivi specifici degli interventi di controllo ed eradicazione di piante aliene invasive quali *Oxalis pes-caprae* L., *Phytolacca americana* L., *Opuntia monacantha* (Willd.) Haw., *Agave americana* L., *Eucalyptus globulus* Labill. Nell’ottica di effettuare una corretta ed efficace gestione di queste specie UNIFI ha condotto delle attività di mappatura di specie aliene ed un esperimento per l’individuazione della metodologia più efficace nella lotta a *Oxalis pes-caprae*. In particolare nell’ambito dell’azione A3 “Azioni preliminari su flora aliena e ripristino vegetazione” di cui UNIFI è responsabile con supporto del Parco Nazionale Arcipelago Toscano e del CFS, si prevede la produzione di linee guida per l’eradicazione di *Oxalis pes-caprae* in seguito ai risultati della sperimentazione condotta.

## 2 LA SPECIE: *OXALIS PES-CAPRAE* L.

**Famiglia.** *Oxalidaceae*

**Nome volgare.** Acetosella gialla

**Sinonimi.** *Acetosella cernua* (Thunb.) Kuntze, *Bolboxalis cernua* (Thunb.) Small, *Oxalis burmannii* Jacq., *Oxalis cernua* Thunb., *Oxalis concinna* Salisb., nom. illeg., *Oxalis grandiflora* Arechav., non Jacq., *Oxalis libyca* Viv.



Figura 1. Particolari di *Oxalis pes-caprae* a Montecristo

**Descrizione.** *O. pes-caprae* è un'erba perenne cespitosa con rizo-tuberi sotterranei da cui si originano i fusti annuali e che producono numerosi bulbilli. Le foglie della rosetta basale, germinate dai bulbilli e poste su piccioli lunghi circa 15 cm, sono trifogliate con segmenti obcordati, profondamente smarginati in alto. L'infiorescenza, lievemente pubescente e portata su un lungo scapo afillo, è una cima ombrelliforme, pendula che riunisce da 5 a 12 fiori ermafroditi. Il calice è composto da 5 sepali liberi e la corolla, di colore giallo citrino, è imbutiforme con 5 petali di forma obovata, distinti o lievemente connati alla base. L'androceo è composto da 10 stami saldati alla base in due verticilli: i 5 esterni presentano filamenti più corti; l'ovario è supero e pentaloculare con 5 stili terminanti a bottone. Il frutto è costituito da una capsula che raramente giunge a maturità. È una specie eterostila con tre distinti morfotipi stilari conosciuti globalmente; la fecondazione incrociata non è favorita tra le diverse forme che non risultano auto-compatibili. In Europa sono noti unicamente individui con fiori brevistili, quindi le piante non sono in grado di produrre semi e si propagano efficacemente per via vegetativa. La pianta emerge nel tardo inverno dai bulbilli dell'anno passato, e si protrae fino alla tarda primavera. La fioritura comincia nei mesi di novembre-dicembre e si protrae fino alla fine del periodo vegetativo.

**Origine.** Sudafrica. **Modalità di introduzione.** Intenzionale, a scopo ornamentale. **Ecologia.** Ampiamente diffusa nel Bacino Mediterraneo, dove si ritrova lungo le coste, in coltivi, oliveti, vigneti, zone ruderali, ambienti sinantropici e incolti prativi.

**Distribuzione.** L'acetosella gialla risulta coltivata in Sicilia a partire dal 1796; attualmente è segnalata come invasiva nelle maggior parte delle regioni centro-meridionali e delle isole, come naturalizzata in Umbria e Molise e casuale in Lombardia. In Toscana, dove è stata rilevata per la prima volta a Marina di Massa nel 1923, è segnalata presso M. Leoni, Mura di Siena, Argentario e Arcipelago Toscano. A Montecristo la specie è diffusa e invasiva nell'Orto della Villa e nel Parco degli Agrumi presso la Villa, mentre presenta una distribuzione discontinua ma in espansione in una stazione ai piedi del gelso lungo la strada che dal porto conduce verso la Villa. Altri nuclei sono dislocati nel versante di Cala Maestra, nell'area attualmente compresa nel recinto del Belvedere e interessata dalle opere di piantumazione di essenze autoctone (vedi figura 2). Da verificare è la sua presenza in Cala Fortezza, dove è stata avvistata nel 2013 e non più segnalata in seguito.

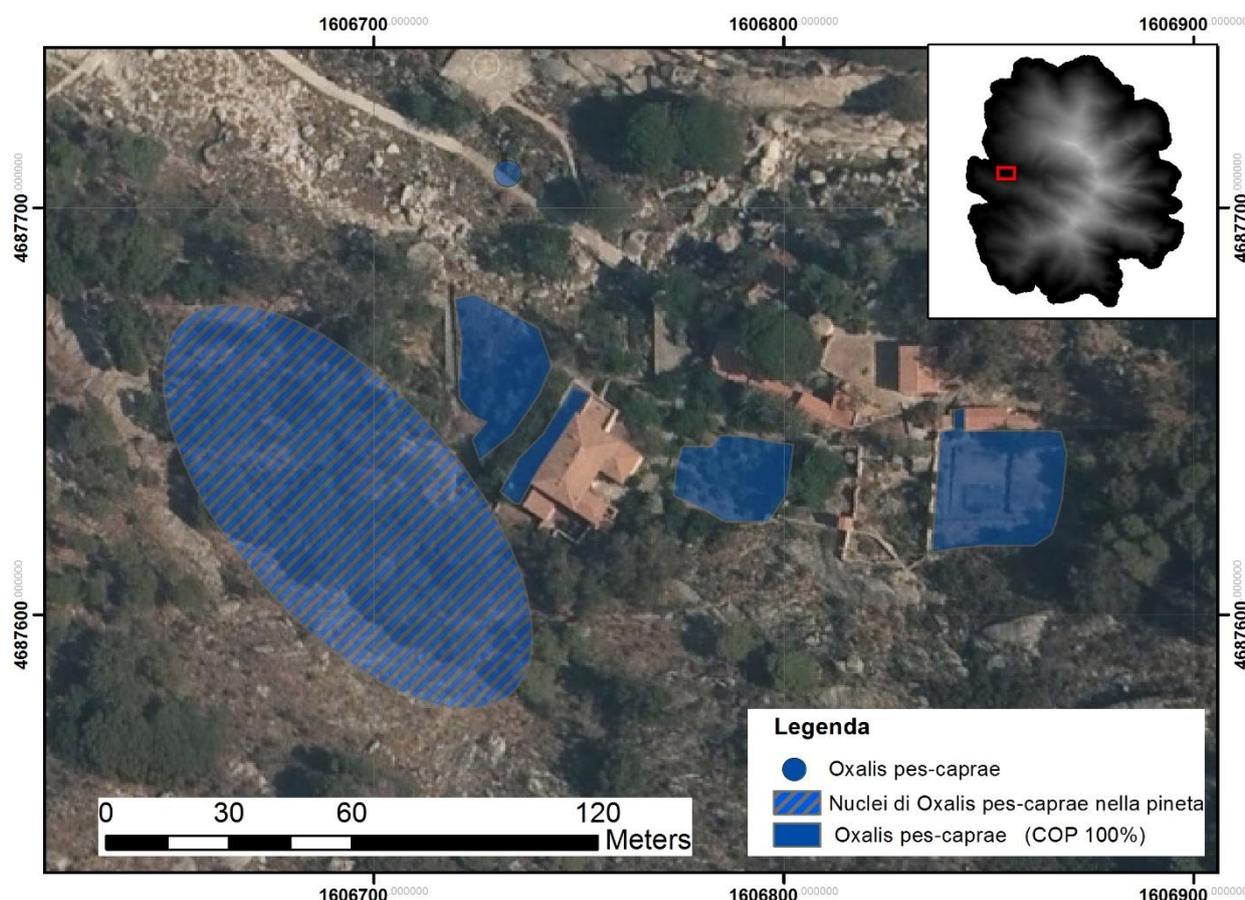


Figura 2. Distribuzione di *Oxalis pes-caprae* nell'area di Cala Maestra

**Impatti.** Inclusa nella lista delle 100 peggiori specie invasive del nostro continente (DAISIE, 2009), è una pianta altamente competitiva, in grado di deprimere profondamente la biodiversità autoctona, sostituendosi ad altre specie erbacee ruderali. In particolare in ambiente Mediterraneo la sua presenza porta alla soppressione di piante tipiche degli ambienti arati, e spesso di un certo interesse conservazionistico. La sua abbondante fioritura primaverile esercita un forte impatto estetico-paesaggistico locale con effetti positivi per quanto riguarda il richiamo eco-turistico delle aree invase. Gli impatti nei settori sanitario ed economico sono sicuramente i più rilevanti, in quanto le sue foglie contengono grandi quantità di ossalati, tossici e pericolosi per il bestiame e significative perdite di bovini e ovini sono state registrate in alcune regioni in cui

è diffusa la pastorizia (Sardegna, Minorca). È inoltre un'infestante dannosa in agricoltura, in quanto invade oliveti, frutteti, campi con colture annuali, riducendo la produzione e la resa dei raccolti. Ampiamente diffusa in quasi tutto l'Arcipelago. In febbraio\marzo crea dei tappeti monospecifici in prati, giardini, aree antropizzate e margini stradali.

### 3 METODI

---

Al fine di individuare una o più tecniche efficaci nel trattamento di *Oxalis pes-caprae* è stato condotto un esperimento con diverse prove di trattamento. L'esperimento è stato impostato e condotto sull'Isola di Montecristo, nell'area dell'orto della Villa. L'area prescelta rappresenta uno dei nuclei di invasione principali dell'isola, con copertura della pianta pressoché continua nei mesi invernali.

Al fine valutare gli effetti di diversi possibili trattamenti su *Oxalis pes-caprae* sono state effettuate delle sperimentazioni con 8 replicazioni di 6 diversi trattamenti, su quadrati di 1 metro di lato, cui si aggiungono 8 replicazioni di controllo non trattate (tot. 56 plot sperimentali di 1m<sup>2</sup>). I test hanno riguardato vari tipi di trattamento, da quelli completamente sostenibili, come la rimozione manuale, la pacciamatura e il pirodiserbo, all'utilizzo di erbicidi low-risk come l'acido acetico, rapidamente degradato nell'ambiente, fino all'impiego di diverse concentrazioni di erbicida sistemico (Glyphosate).

Le tecniche di trattamento testate sono state:

- ✓ **CM** - Rimozione manuale – zappatura e sarchiatura del plot con rimozione accurata (anche in profondità) del materiale vegetale.
- ✓ **PD** - Pirodiserbo – passaggio con una fiamma (utilizzando un cannello per guaina) per alcuni secondi in maniera da determinare la lessatura del materiale vegetale.
- ✓ **PM** - Copertura con teli pacciamanti – copertura con telo antialga per pacciamatura
- ✓ **AA** - Trattamento con Acido Acetico (30%) – aspersione dell'intera superficie coperta da oxalis con una soluzione di acqua e acido acetico al 30% di concentrazione.
- ✓ **G1** - Trattamento con glyphosate (3%) – aspersione dell'intera superficie coperta da oxalis con una soluzione di acqua e glyphosate al 3% di concentrazione.
- ✓ **G2** - Trattamento con glyphosate (5%) – aspersione dell'intera superficie coperta da oxalis con una soluzione di acqua e glyphosate al 5% di concentrazione.

A cui si aggiunge il controllo, con assenza di trattamento

- ✓ **CC** - controllo – assenza di trattamento

Le repliche dei trattamenti sono state organizzate nell'area sperimentale dell'orto in modo da trattare aree presentanti una copertura coerente di oxalis, generalmente al disopra dell'85% (vedi Fig. 3 per la disposizione delle repliche). I plot adiacenti erano separati gli uni dagli altri da un buffer di 25 cm per lato, in cui veniva prolungato il trattamento e che serviva da area buffer per evitare interazioni tra i vari trattamenti e da corridoio di passaggio per le attività di rilievo. Risultano quindi dei quadrati di 150 cm di lato in cui il successivo rilievo della copertura delle specie vegetali è stata misurata in un'area centrale di 100 cm di lato. Il set-up dell'impianto sperimentale e i trattamenti sono stati effettuati nel marzo 2015, l'impianto sperimentale è rimasto in posto ed è stato monitorato come da tabella 1 fino al maggio 2016. Nei mesi di marzo e maggio (2015 e 2016) si è proceduto al rilievo floristico delle repliche con valutazione percentuale della copertura delle singole specie, con il fine di valutare gli effetti del trattato sulla specie target (oxalis) e sulle altre specie

native dell'area. Nel mese di dicembre 2015 è stato effettuato un sopralluogo per la valutazione della copertura di oxalis.

|          |          |
|----------|----------|
| 51<br>CC | 52<br>AA |
| 49<br>G2 | 50<br>PM |

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| 46<br>G2 | X        | 48<br>CC |
| 43<br>PM | 44<br>G1 | 45<br>AA |

|          |          |
|----------|----------|
| 32<br>PD | 31<br>PD |
|----------|----------|

|          |
|----------|
| 30<br>G2 |
| 29<br>AA |
| 28<br>G1 |
| 27<br>TM |
| 26<br>CC |
| 25<br>PM |

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| 40<br>G1 | 41<br>PM | 42<br>CC |
| 37<br>G1 | 38<br>AA | 39<br>TM |
| 35<br>AA | 36<br>G2 | 47<br>TM |
| 33<br>TM | 34<br>CC | X        |

|          |          |
|----------|----------|
| 11<br>AA | 12<br>G2 |
| 9<br>PM  | 10<br>AA |
| 7<br>CC  | 8<br>G1  |
| 5<br>G2  | 6<br>TM  |
| 3<br>G1  | 4<br>PM  |
| 1<br>TM  | 2<br>CC  |

|          |
|----------|
| 18<br>AA |
| 17<br>CC |
| 16<br>PM |
| 15<br>TM |
| 14<br>G2 |
| 13<br>G1 |

|          |
|----------|
| 24<br>PD |
| 23<br>PD |
| 22<br>PD |
| 21<br>PD |
| 20<br>PD |
| 19<br>PD |

|          |
|----------|
| 56<br>TM |
| 55<br>PM |
| 54<br>G1 |
| 53<br>G2 |

Fig. 3 Disposizione dei plot di replicazione dei trattamenti nell'orto e posizionamento dei diversi trattamenti.

| Data          | Lavori effettuati                                    |
|---------------|--|
| 10-13/03/2015 | Set-up esperimento, rilievo floristico, trattamenti  |
| 16/05/2015    | Rilievo floristico - rimozione teli pacciamatura     |
| 03/12/2015    | Rilievo coperture                                    |
| 18/03/2016    | Rilievo floristico                                   |
| 09/05/2016    | Rilievo floristico - rimozione impianto sperimentale |

Tabella 1. Tempistiche di set-up e rilievo dell'esperimento.

## Costruzione dell'impianto sperimentale



## Rilievi floristici



## Trattamento Manuale



## Pirodiserbo



## Pacciamatura con teli antialga



## Trattamenti chimici (AA, G1, G2)



## Set up della sperimentazione



Figure 4 a-b-c-d (pagine precedenti). Varie fasi della sperimentazione.

## 4 RISULTATI

I trattamenti utilizzati nell'esperienza hanno caratteristiche diverse per tempi di effettuazione, gestione del materiale di risulta e rischi per l'ecosistema e la salute umana. La rimozione manuale rappresenta un metodo senz'altro eco-sostenibile, ma presenta alcuni problemi di gestione del materiale rimosso, contenente i bulbilli che possono diffondere la pianta, oltre a essere, tra i metodi testati, quello che necessita del maggior tempo per essere effettuato. Gli altri metodi utilizzati hanno il vantaggio, rispetto alla rimozione manuale, di essere genericamente più rapidi (4-5 minuti in media per trattare 1 m<sup>2</sup> di superficie contro i 20-30 minuti in media del trattamento manuale) e di non necessitare di una successiva movimentazione del materiale di scarto. Mentre il glyphosate è attualmente sotto osservazione per valutarne l'effettiva pericolosità per la salute umana.

Più o meno tutti hanno mostrato una buona efficacia nel breve periodo. In particolare la rimozione manuale, il pirodiserbo e il trattamento con Acido Acetico, determinano un'immediata rimozione del materiale

vegetale, rimosso o bruciato/lessato. Mentre per gli altri le tempistiche di appassimento del materiale sono diverse.

Ben più netti sono i risultati guardando all'efficacia a lungo termine dei diversi trattamenti. La sperimentazione infatti ha mostrato una efficacia molto diversa tra i vari trattamenti testati. Le analisi statistiche dei dati su copertura al suolo e ricchezza specifica, effettuate tramite una Repeated Measurement ANOVA, mostrano che tra i trattamenti ci sono differenze significative nel tempo (vedi Box 1).

| Analisi statistiche riguardanti le coperture di <i>Oxalis pes-caprae</i> e specie native - |                |               |           |                |              |                   |            |
|--|----------------|---------------|-----------|----------------|--------------|-------------------|------------|
|  | Sum Sq         | Mean Sq       | NumDF     | DenDF          | F.value      | Pr(>F)            |            |
| Treatment  | 0.926          | 0.1543        | 6         | 49.13          | 2.722        | 0.02              | *          |
| Time   | 17.910         | 4.4776        | 4         | 438.43         | 78.991       | < 0.001           | ***        |
| Species  | 9.480          | 9.4801        | 1         | 437.25         | 167.242      | < 0.001           | ***        |
| Treatment:Time   | 3.628          | 0.1512        | 24        | 438.30         | 2.667        | < 0.001           | ***        |
| Treatment:Species  | 9.577          | 1.5962        | 6         | 437.25         | 28.159       | < 0.001           | ***        |
| Time:Species   | 58.244         | 14.5609       | 4         | 437.25         | 256.876      | < 0.001           | ***        |
| <b>Treatment:Time:Species</b>  | <b>9.211</b>   | <b>0.3838</b> | <b>24</b> | <b>437.25</b>  | <b>6.771</b> | <b>&lt; 0.001</b> | <b>***</b> |
| Analisi statistiche riguardante la ricchezza in specie                                     |                |               |           |                |              |                   |            |
|  | Sum Sq         | Mean Sq       | NumDF     | DenDF          | F.value      | Pr(>F)            |            |
| Time   | 20.0991        | 6.6997        | 3         | 145.312        | 66.961       | < 0.001           | ***        |
| Treatment  | 1.2017         | 0.2003        | 6         | 49.145         | 2.002        | 0.08329           | .          |
| <b>Time:Treatment</b>  | <b>17.7444</b> | <b>0.9858</b> | <b>18</b> | <b>145.299</b> | <b>9.853</b> | <b>&lt; 0.001</b> | <b>***</b> |
| ---  |                |               |           |                |              |                   |            |
| Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1                              |                |               |           |                |              |                   |            |

Box 1. Tabelle ANOVA per la Repeated Measurement ANOVA. Analysis of Variance Table of type III with Satterthwaite approximation for degrees of freedom - Sum Sq = sum of squares; Mean Sq = Mean squares; NumDF = numerator degree of freedom; DenDF = denominator degree of freedom. Per il tipo di analisi il fattore che occorre controllare è l'ultimo, che mostra la significatività delle differenze nel tempo.

Sul lungo periodo, e cioè nella successiva stagione vegetativa, solo il trattamento con erbicida sistemico (glyphosate) ha mostrato una efficacia sostanziale nell'impedire l'insorgenza dell'infestante, che in tutti gli altri trattamenti si è nuovamente mostrata dominante e invasiva. Come è possibile osservare in figura 5, solo nei trattamenti con le due soluzioni di glyphosate si è avuta una significativa non insorgenza della pianta nell'anno successivo ai trattamenti, con copertura di *Oxalis pes-caprae* intorno al 20% contro il circa 90% degli altri trattamenti, che non si discostano dal controllo, cioè dall'assenza di trattamento. Da notare che la scarsa copertura di oxalis rilevata a maggio deriva dal fatto che a questo punto la specie ha finito il proprio periodo vegetativo e sostanzialmente scompare. Analizzando il grafico 5 è importante notare come la scarsa presenza di oxalis nel dicembre e marzo 2016 nei plot trattati con glyphosate determini una buona copertura di specie native già in questi due periodi di rilievo, laddove negli altri plot la copertura quasi totale di oxalis non lascia spazio alle altre specie, la cui copertura totale è pressoché assente. Infine nel maggio 2016 la copertura di specie native nei plot G1 e G2 sarà notevolmente maggiore rispetto a quella degli altri plot.

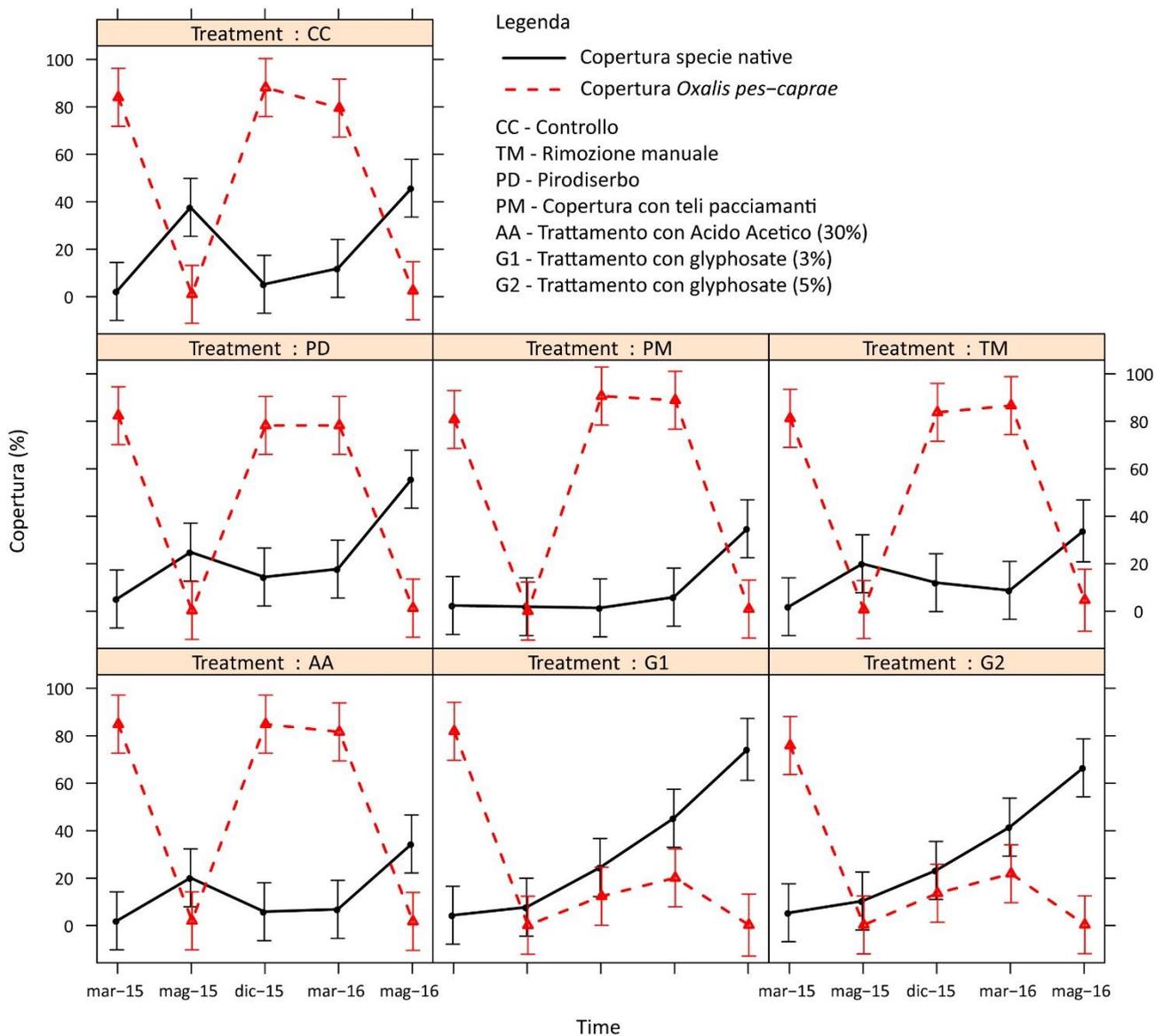


Figura 5. Coperture delle specie native e di *Oxalis pes-caprae* rilevate durante la sperimentazione

Altro aspetto di notevole interesse è dato dalla ricchezza in termini di specie native, illustrata in figura 6. Dal grafico appare evidente come i plot con trattamento G1 e G2 siano quelli che mostrano una maggiore ricchezza specifica già nel rilievo di marzo 2016, laddove negli altri trattamenti si abbia in questo periodo un bassissimo numero di specie, che sono soppresse dall'alta copertura di oxalis. Nel maggio 2016, in tutti i trattamenti, in seguito alla naturale scomparsa della copertura di oxalis, si assiste ad un graduale rientro di un certo numero di specie, seppure i valori più alti rimangano quelli dei plot con trattamento G2, seguiti da quelli con trattamento G1 e da quelli con trattamento PD. In particolare per questi ultimi occorre però notare che mostrano però una ricchezza di specie in partenza leggermente più alta rispetto agli altri (vedi rilievo di marzo 2015) probabilmente dovuta ad una leggera differenza micro-stazionale per la scelta del sito di trattamento.

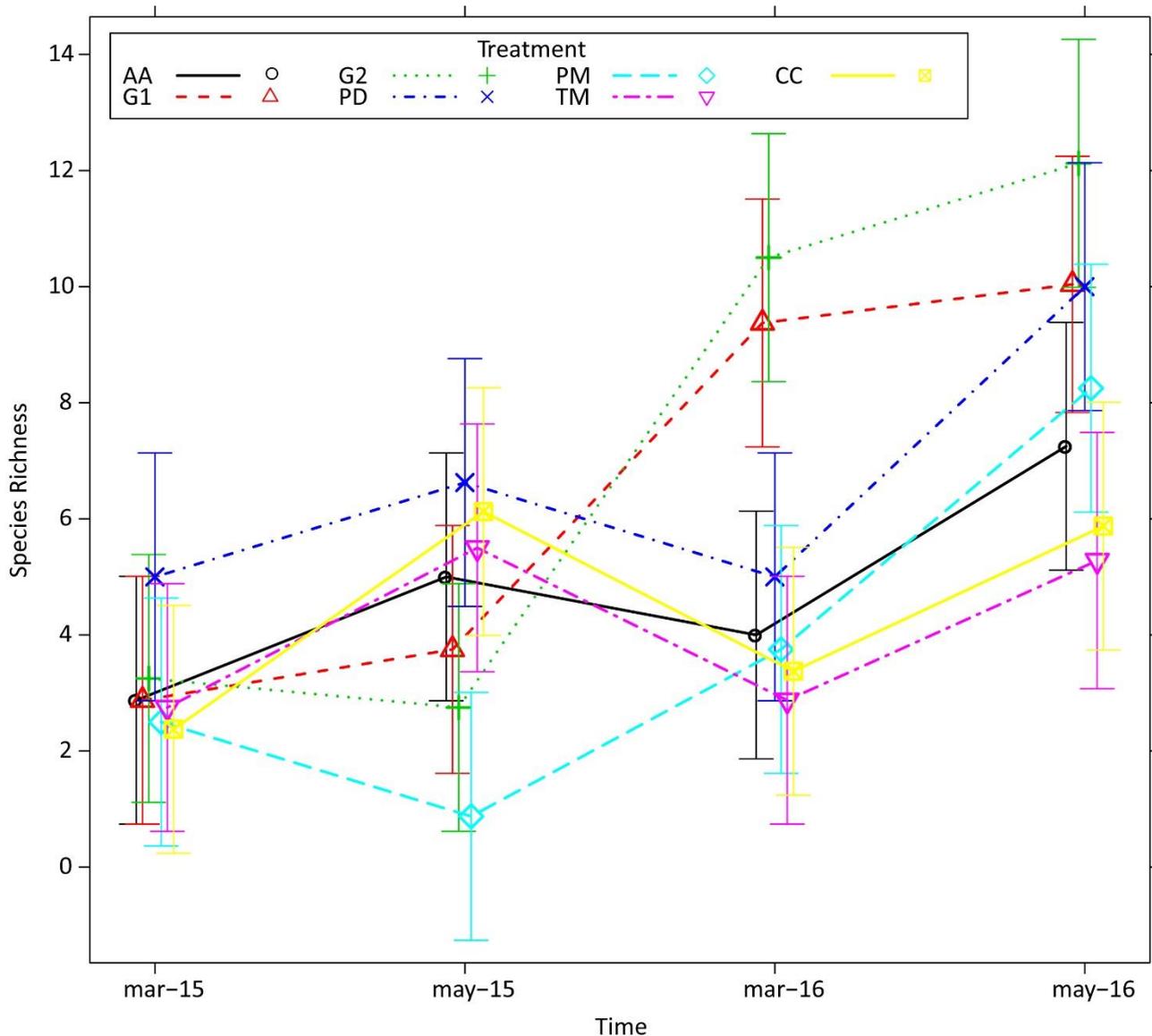


Figura 6. Andamento della ricchezza in specie nei diversi trattamenti nei 4 periodi di monitoraggio.

## 5 CONCLUSIONI

A conclusione dei lavori di sperimentazione occorre mettere in evidenza alcuni tratti salienti. Il trattamento con erbicida sistemico (glyphosate) mostra di essere l'unico davvero efficace nella lotta a *Oxalis pes-caprae* e appare quindi l'unico in grado di determinare un controllo risolutivo su questa specie. Per quanto riguarda le due diverse concentrazioni, non sono state rilevate differenze notevoli nella riduzione della copertura della specie infestante, ma la concentrazione minore (G1) ha determinato una minore perdita in specie rispetto a G2. In ogni caso i plot trattati con glyphosate presentano un elevato numero in specie a un anno dal trattamento, mostrando come l'effetto dell'erbicida sia limitato nel tempo e vada colpire in modo molto selettivo la specie trattata. Inoltre, non avendo una azione antigerminante e quindi non uccidendo i semi, l'utilizzo di glyphosate non pregiudica la presenza di specie annuali, anche perché il trattamento viene fatto in un momento in cui la maggior parte delle specie annuali mediterranee ha già disseminato. Anche sulle perenni il danno appare limitato in quanto l'azione del glyphosate da quanto emerso nelle nostre prove

sperimentali non si esplica con efficacia su piante bulbose che convivono con *Oxalis pes-caprae*, quali *Narcissus tazetta* o *Muscari comosum*.

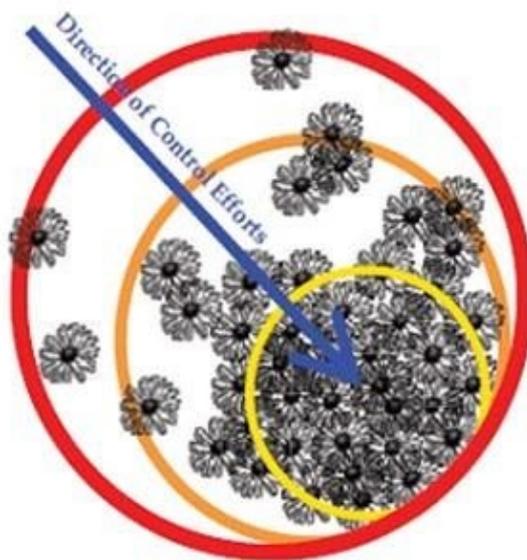
Le altre metodologie si sono invece rilevate per lo più inefficaci, e anzi in certi casi dannose. La rimozione manuale per esempio determina una necessità di movimentazione del materiale rimosso che può causare la diffusione della specie attraverso la mobilitazione dei bulbilli. È notevole il fatto che nell'effettuazione delle repliche di trattamento manuale si sia prestata molta attenzione alla totale rimozione del materiale vegetale, impiegando una notevole quantità di tempo (fino a mezz'ora al metro quadrato), determinando ciononostante un inefficace controllo della specie.

Un appunto importante concerne i tempi che hanno riguardato questa sperimentazione. Per la necessità di svolgere effettivamente il controllo della specie, la sperimentazione non si è potuta prolungare oltre un anno, e oltre una ripetizione nel tempo dei trattamenti. Per quanto mostrato dai dati raccolti appare necessario continuare anche un secondo anno i trattamenti con erbicida sistemico, visto che anche nelle aree trattate con glyphosate si assiste a una re-insorgenza, seppure di modesta entità, di individui di oxalis.

#### *Indicazioni finali per il trattamento di Oxalis pes-caprae a Montecristo.*

Nel dare un indirizzo di trattamento per la specie occorre considerare le notevoli problematiche connesse all'utilizzo di glyphosate e legate ai dubbi su una sua possibile dannosità per la salute umana. Valutando queste problematiche rimane il fatto che l'uso di questo erbicida si è mostrato l'unico trattamento veramente efficace. Occorre quindi delineare una strategia che sia bilanciata tra la priorità di intervento e l'opportunità di effettuare questi trattamenti nelle aree limitrofe all'abitato. Al fine di rendere più efficace l'intervento è opportuno identificare delle priorità negli sforzi di controllo ed eradicazione, basati sullo stadio di diffusione della pianta nell'ambiente, sull'intensità dell'infestazione e sugli scopi che si vuol perseguire (vedi figura 7).

### Prioritizzazione degli sforzi di controllo per intensità di infestazione



#### **Nuclei periferici - Massima priorità**

- Minore densità di infestazione
- Scopo = eliminare le infestazioni piccole ed isolate
- Prevenire la riproduzione e sopravvivenza dei nuclei periferici
- Monitorare annualmente i margini dell'invasione per prevenire nuovi nuclei periferici
- Il controllo di queste aree richiede un minore sforzo in termini di tempo e costi

#### **Fronte di avanzata**

- Scopo = controllare l'avanzata della specie e impedirne un'ulteriore espansione

#### **Core - Area maggiormente infestata**

- Maggiore densità di infestazione
- Scopo - sopprimere il core di infestazione
- Maggiore richiesta di sforzi e costi

Figura 7. Schema della prioritizzazione degli sforzi di controllo per intensità di infestazione.

A Montecristo rientrano nelle aree periferiche, a maggiore priorità, i nuclei di infestazione più distanti dall'area edificata nei pressi della Villa di Cala Maestra, e cioè i nuclei nella pineta del Belvedere e quelli lungo la strada che sale dal porto. In queste aree lo sforzo di eradicazione deve essere massimo, volto alla rapida eliminazione della specie da queste aree e all'interruzione di eventuali fronti di futura espansione (in particolare nell'area della pineta dove l'infestazione va ad interessare l'impianto di specie native). Per queste aree, vista la distanza da aree abitate, l'utilizzo di glyphosate parrebbe essere l'unica possibilità di eradicazione della specie. Per le aree dell'abitato, che rappresentano il *core* di invasione, una azione integrata, con l'utilizzo di diverse tecniche potrebbe essere utile nell'impedire una ulteriore espansione della specie infestante, sebbene ancora si ritenga che la migliore strategia sia l'utilizzo di glyphosate nelle aree meno frequentate dalla popolazione umana e di altre modalità di lotta nelle aree frequentate dall'uomo.

Le tempistiche di intervento, vista la fenologia della specie, richiedono il trattamento della specie con glyphosate o con altre tecniche nel periodo da gennaio a marzo, periodo di massima vegetazione della specie. Laddove si assista ad una re-insorgenza sarà necessario ripetere il trattamento. In ogni caso il monitoraggio e il trattamento dei nuclei di re-insorgenza devono essere protratti per più stagioni vegetative, come dimostrato dal fatto che anche dopo il trattamento con glyphosate si è assistito ad un certo grado di ripresa della specie nell'anno successivo ai trattamenti.

#### *Linee guida di gestione della specie*

Accanto alle attività di controllo ed eradicazione dirette alle varie aree già colonizzate sono necessarie delle misure di Biosecurity per eventuale materiale da impianto, quali:

- a. Non usare terriccio o materiale proveniente da orto e giardino Villa, viste la capacità della pianta di propagarsi per via vegetativa tramite bulbi, bulbilli e parti di rizoma.
- b. Valutare provenienza e affidabilità di eventuale terriccio acquistato
- c. Estendere queste precauzione anche ad altre specie del genere *Oxalis* (a Montecristo sono state rinvenute anche *Oxalis articulata*, *Oxalis dillenii* e *Oxalis debilis*)

## **6 INDICAZIONI PER LE ALTRE SPECIE DI PIANTE ALIENE A MONTECRISTO**

---

- *Lepidium didymum*
  - o Si tratta di una pianta annuale, che inizia a vegetare nel tardo inverno e a Montecristo chiude il proprio ciclo entro l'inizio dell'estate. Per questa specie, ritrovata in alcune cale dell'Isola si consiglia un trattamento precoce, a cavallo tra gennaio e marzo, prima che la specie vada a seme e con metodologie che vanno dalla rimozione manuale al trattamento con erbicidi low-risk come l'acido acetico o l'acido citrico. In modo da determinare la morte della parte aerea e dalla pianta prima della produzione di semi e propaguli.
- *Agave americana*
  - o Rimozione manuale, possibilmente dell'apparato radicale. Attenzione al trattamento nel secondo anno dei ricacci che ci saranno di sicuro. Tempo di intervento – primavera-estate-autunno
- *Opuntia monacantha*
  - o Rimozione manuale, possibilmente dell'apparato radicale. Tempo di intervento – primavera-estate-autunno
- *Austrocylindropuntia subulata*

- Rimozione manuale, possibilmente dell'apparato radicale. Tempo di intervento – primavera-estate-autunno
- *Eucalyptus globulus*
  - Taglio e spennello con erbicida sistemico come glyphosate degli individui in naturalizzazione secondo regola del core/periferia. Quindi trattamento prioritario dei propaguli nel vado di Cala Maestra. Tempo di intervento – primavera-estate-autunno
- *Aloe arborescens*
  - Rimozione manuale, possibilmente dell'apparato radicale. Tempo di intervento – primavera-estate-autunno