



PROVIDUNE (LIFE07NAT/IT/000519)

Conservazione e ripristino di habitat dunali nei siti delle Province di Cagliari, Matera, Caserta

All PR2 8 C2 UC DSB

Progetto pilota sperimentale di reintroduzione *in situ* di germoplasma autoctono per l'azione C2b



UNICA



Provincia di Cagliari



Provincia di Caserta



Provincia di Matera



TECLA

Sommario

| | |
|---|-------------|
| 1. INTRODUZIONE | <u>44</u> |
| 2. METODOLOGIA E PIANO DI LAVORO..... | <u>44</u> |
| 2.1. Selezione delle specie..... | <u>44</u> |
| 2.2. Metodo di introduzione del germoplasma | <u>55</u> |
| 2.3. Aree d'intervento | <u>66</u> |
| 2.4. Piano di lavoro..... | <u>77</u> |
| 2.4.1. Raccolta dei semi..... | <u>77</u> |
| 2.4.2. Delimitazione dei siti d'intervento..... | <u>77</u> |
| 2.4.3. Semina | <u>88</u> |
| 2.4.4. Monitoraggio..... | <u>88</u> |
| 2.4.5. Pianificazione temporale..... | <u>1010</u> |
| 3. LETTERATURA CITATA..... | <u>1010</u> |

1. INTRODUZIONE

L'azione C.2b. prevede la realizzazione di un progetto pilota sperimentale di reintroduzione *in situ* di germoplasma autoctono in tutte le aree d'intervento, il cui scopo è quello contribuire al rinforzo delle popolazioni delle specie strutturali, contenere la frammentazione degli habitat e assicurarne la funzionalità ecologica. In seguito alla reintroduzione è anche prevista la realizzazione di un monitoraggio nelle prime fasi di sviluppo delle plantule, volto a verificare la validità delle tecniche utilizzate.

L'obiettivo di questo documento è quello di definire i criteri metodologici per implementare un progetto pilota sperimentale per la reintroduzione *in situ* di germoplasma autoctono in tutte le aree d'intervento. Lo stesso individua gli obiettivi minimi che dovrebbero essere raggiunti. È stata scelta la semina del germoplasma come metodo sperimentale, sia per le caratteristiche delle specie selezionate, sia per i vantaggi economici ed ambientali.

Il progetto si integra con l'azione C.1 (installazione di sistemi di protezione delle dune, di sistemi di cattura e intrappolamento della sabbia, etc.) e per tale motivo vi sono dei dettagli che non possono essere definiti prima dell'approvazione dei progetti esecutivi per questa azione in tutti i SIC.

2. METODOLOGIA E PIANO DI LAVORO

2.1. Selezione delle specie

Il progetto LIFE+Natura PROVIDUNE ha come obiettivo principale la tutela dell'habitat prioritario 2250 – *Dune costiere con *Juniperus* spp., oltre che degli habitat dunali associati, applicando delle buone pratiche e azioni concrete per proteggerli. Pertanto, al fine di realizzare il progetto pilota si sono scelte specie strutturali dell'habitat prioritario 2250* e di altri habitat dunali associati. In particolare sono state selezionate:

- *Juniperus macrocarpa* Sibth. & Sm.
- *Pistacia lentiscus* L.
- *Pancratium maritimum* L.

Juniperus macrocarpa rappresenta la specie caratterizzante l'habitat prioritario 2250* "Dune costiere con *Juniperus* spp.", costituendo il massimo stadio evolutivo possibile sulle dune stabilizzate.

Pistacia lentiscus è specie caratteristica di tali cenosi che di fatto dal punto di vista sintassonomico sono state descritte da Caneva *et al.* (1981) come *Pistacio lentisci-Juniperetum macrocarpae* proprio per i territori della Sardegna sud-occidentale.

Pancratium maritimum si rinviene sia nell'habitat 2110 "Dune mobili embrionali", composto da specie psammofile di tipo geofitico ed emicriptofitico, sia nell'habitat 2210 "Dune fisse del litorale di

Crucianellion maritimae” che rappresenta la vegetazione di gariga retrodunale a dominanza di camefite e geofite.

Le tre specie selezionate, sono state scelte oltreché per le caratteristiche biologiche e strutturali degli habitat dunali, per i seguenti criteri:

- ✓ Sono state censite in tutti i SIC;
- ✓ Producono tutte quantitativi sufficienti di semi tali da non compromette la rigenerazione spontanea nelle popolazioni naturali;
- ✓ Non sono soggette ad attacchi parassitari o fitopatologie che possono compromettere la qualità dei lotti di germoplasma o ridurre in termini quantitativi la produzione d’annata;
- ✓ I protocolli di germinazione elaborati a partire dai test effettuati sul germoplasma raccolto nei SIC d’intervento, mostrano buoni livelli di vitalità, germinazione, e non hanno evidenziato particolari limitazioni determinate da fenomeni di dormienza;
- ✓ Il germoplasma delle specie selezionate presenta una maturazione sincrona ed estesa a tutto il periodo autunnale (Tabella 2), in cui dovranno essere realizzati gli interventi.

Tutti i criteri sopra esposti, garantiscono circa la possibilità di raccogliere sufficiente germoplasma per poter effettuare delle semine adeguate sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo.

Nelle aree d’intervento debbono quindi essere introdotte almeno queste tre specie, ognuna delle quali potrà, quando lo si riterrà opportuno, essere inserita insieme ad altri *taxa* caratteristici dell’habitat (vedi “specie compagne”, Tabella 1), a condizione che siano presenti nel SIC e che sia possibile raccogliere il germoplasma in quantitativi sufficienti senza compromettere la rigenerazione naturale.

Tabella 1. Specie strutturali e altre specie caratteristiche dell’habitat che possono essere introdotte

| Specie strutturali | Altre specie caratteristiche dell’habitat |
|-----------------------------|--|
| <i>Juniperus macrocarpa</i> | <i>Juniperus phoenicea</i> subsp. <i>turbinata</i> , <i>Phillyrea media</i> var. <i>rodriguezii</i> , <i>Rhamnus alaternus</i> subsp. <i>alaternus</i> , <i>Pistacia lentiscus</i> |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | <i>Juniperus phoenicea</i> subsp. <i>turbinata</i> , <i>Phillyrea media</i> var. <i>rodriguezii</i> , <i>Rhamnus alaternus</i> subsp. <i>alaternus</i> , <i>Juniperus macrocarpa</i> |
| <i>Pancratium maritimum</i> | <i>Crucianella maritima</i> , <i>Ammophila arenaria</i> subsp. <i>australis</i> , <i>Elymus farctus</i> subsp. <i>farctus</i> |

2.2. Metodo di introduzione del germoplasma

In una definizione semplificata il germoplasma viene considerato come il materiale in grado di trasmettere i caratteri ereditari da una generazione all’altra (Witt, 1985). Entrando più nel dettaglio, si può affermare che rappresenta la base fisica dell’eredità, ovvero la somma dei geni nonché dei fattori citoplasmici che governano l’ereditabilità. Quando si parla di germoplasma, quindi, si deve

pensare alle spore, al polline, ai tessuti o parti di piante, a singole cellule, al DNA ed al RNA ma, soprattutto, ai semi che rappresentano l'organo più impiegato dalle piante superiori per perpetuarsi ed il materiale più largamente conservato (Bacchetta *et al.*, 2006).

Il metodo più comune per introdurre germoplasma con scopi di ripristino ecologico è quello della semina. Questa pratica di moltiplicazione del germoplasma presenta come vantaggio il fatto che i semi germinano quando le condizioni sono più favorevoli e possono rimanere nel suolo per anni attendendo il momento più adeguato per la germinazione e generando così delle banche dei semi del suolo transitorie o permanenti. I protocolli di germinazione predisposti nell'ambito di questo progetto, confermano che le tre specie scelte per l'introduzione non presentano particolari problemi germinativi e non richiedono pretrattamenti artificiali. Pertanto, dati i vantaggi sia ambientali che economici, si è optato per questa tecnica per la reintroduzione *in situ* del germoplasma.

La stessa potrà essere associata agli interventi di ripristino ambientale attuati con tecniche di ingegneria naturalistica attraverso la collocazione di cellule d'innescio o la stesura di tessuti organici (bioreti e/o geostuoie). Combinando a semina con tali interventi si potranno garantire sia una protezione immediata contro l'erosione, sia la perdita di germoplasma dovuta alla dispersione eolica, al dilavamento causato dalle acque meteoriche, o alla predazione animale. In particolare le semine associate alla messa in posto di tessuti organici favoriscono la germinazione, la stabilizzazione e la crescita delle piante (Ballesteros *et al.* 2012).

2.3. Aree d'intervento

Il progetto pilota verrà effettuato in tutti SIC coinvolti nel Progetto Life Providune:

- 1) Porto Campana ITB042230 (Provincia di Cagliari)
- 2) Stagno di Piscinì ITB042218 (Provincia di Cagliari)
- 3) Pineta della Foce del Garigliano IT8010019 (Provincia di Caserta)
- 4) Bosco Pantano di Policoro e Costa Ionica Foce Sinni IT92220055 (Provincia di Matera)
- 5) Isola dei Cavoli, Serpentara, Punta Molentis e Campulongu ITB040020 (Provincia di Cagliari)

In particolare gli interventi saranno realizzati nelle aree dove sono previsti i seguenti interventi progettati attraverso l'azione C1(Recupero e risanamento degli habitat dunali degradati):

- a) Installazione di sistemi di protezione delle dune stabilizzate;
- b) Installazione di sistemi di cattura e intrappolamento della sabbia;
- c) Installazione di sistemi di rinaturazione dei settori dunali degradati;
- d) Eradicazione delle specie aliene e rinaturazione.

La delimitazione precisa delle aree d'intervento sarà effettuata in base agli interventi proposti nell'ambito della azione C1.

2.4. Piano di lavoro

2.4.1. Raccolta dei semi

Il germoplasma delle specie scelte per gli interventi verrà raccolto in tutti i SIC poiché la reintroduzione deve essere effettuata con materiale compatibile geneticamente raccolto in loco. Dovrà prelevarsi un quantitativo di germoplasma sufficiente per assicurare una densità minima di 100 semi/m², Tali quantitativi potranno conseguentemente essere stimati solo quando verranno approvati i progetti esecutivi per ciascun sito d'intervento.

La raccolta verrà effettuata durante il periodo autunnale in cui avviene la maturazione dei semi per le specie selezionate. Almeno il 70% del germoplasma raccolto dovrà appartenere alle specie strutturali selezionate, il restante 30% potrà provenire dalle altre specie indicate come compagne.

Tabella 2. Tipologia di germoplasma da raccogliere per le specie strutturali

| <i>Specie</i> | <i>Materiale da raccogliere</i> | <i>Periodo</i> |
|------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| <i>Juniperus macrocarpa</i> | Galbuli | Settembre-Gennaio |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | Frutti | Ottobre-Dicembre |
| <i>Panocratium maritimum</i> | Semi | Ottobre-Novembre |

Tabella 3. Tipologia di germoplasma da raccogliere per le specie compagne

| <i>Altri specie caratteristiche dell'habitat</i> | <i>Materiale da raccogliere</i> | <i>Periodo</i> |
|--|---------------------------------|-------------------|
| <i>Juniperus phoenicea</i> subsp. <i>turbinata</i> , | Galbuli | Settembre-Ottobre |
| <i>Rhamnus alaternus</i> subsp. <i>alaternus</i> | Frutti | Ottobre |
| <i>Phillyrea media</i> var. <i>rodriguezii</i> | Frutti | Ottobre |
| <i>Crucianella maritima</i> | Semi | Luglio |
| <i>Ammophila arenaria</i> subsp. <i>australis</i> | Semi | Luglio |
| <i>Elymus farctus</i> subsp. <i>farctus</i> | Semi | Luglio |

2.4.2. Delimitazione dei siti d'intervento

Ogni specie verrà seminata nell'area corrispondente al suo habitat, e verrà associata ad un preciso tipo di intervento e a una zona dunale, così come specificato in tabella 4. I galbuli di *Juniperus macrocarpa* ed i frutti di *Pistacia lentiscus* saranno seminati principalmente sotto i tessuti organici. I semi di *Panocratium maritimum*, mostrando un maggiore successo nella germinazione ed emergenza ad una profondità di 6-15 cm (Balestri & Cinelli, 2004), verranno introdotti nei nuclei d'innescio e nelle aree dove si effettueranno gli interventi di eradicazione.

In ogni SIC, per ciascuna specie e tipologia d'intervento, saranno delimitate almeno 3 aree per la semina e verrà effettuata la stessa su una superficie determinata e calibrata in base ai progetti esecutivi approvati. Nel caso specifico dei nuclei d'innesco, la semina dovrà essere effettuata in un minimo di 5 plots.

Tabella 4. Distribuzione delle specie per area dunale e per tipo d'intervento

| <i>Zona dunale</i> | <i>Interventi</i> | <i>Specie</i> |
|--------------------------------------|--|-----------------------------|
| <i>Dune stabilizzate</i> | Sistemi di protezione delle dune stabilizzate | <i>Juniperus macrocarpa</i> |
| | Aree di eradicazione delle specie aliene (<i>Acacia saligna</i>) | |
| <i>Dune embrionali o semistabili</i> | Sistemi di rinaturazione dei settori dunali degradati | <i>Pancratium maritimum</i> |
| | Sistemi di cattura ed intrappolamento della sabbia | |
| <i>Retroduna</i> | Aree di eradicazione delle specie aliene e aree di rinaturazione (<i>Carpobrotus</i> sp.) | <i>Pistacia lentiscus</i> |
| | Sistemi di rinaturazione dei settori dunali degradati | |
| | Aree di eradicazione delle specie aliene (<i>Acacia saligna</i>) | |

2.4.3. Semina

Le metodologie adottate per effettuare la semina seguiranno quanto specificato nel paragrafo 2.2.

I galbuli, i frutti o i semi saranno disseminati a spaglio sulle superfici delimitate, a seguire il germoplasma verrà ricoperto da un leggero strato di sabbia non superiore al centimetro, ad eccezione delle semine da effettuare sotto i sistemi di protezione delle dune stabilizzate realizzati con biostuoie.

La semina verrà effettuata durante il periodo autunnale-invernale, in coincidenza con l'esecuzione degli interventi previsti per l'azione C.1.

2.4.4. Monitoraggio

Nelle prime fasi di sviluppo del ciclo vitale dovrà essere effettuato un monitoraggio al fine di valutare il successo degli interventi di reintroduzione di germoplasma nei diversi siti, per le diverse specie e condizioni di intervento. A questo scopo, per ogni combinazione di fattori (specie chiave/area dunale/tipo d'intervento), si delimiteranno almeno 3 plots di dimensione e caratteristiche simili, dove stimare periodicamente due variabili: densità di plantule e copertura.

Densità. All'interno di ogni plot si realizzeranno un numero variabile (non inferiore a 10) di campionamenti casuali (random) usando quadrati di 0,5x0,5 m, all'interno dei quali si conterà il

numero di plantule, per avere una stima della densità di plantule/m². Le plantule di *Pancretium maritimum*, non potendo essere stimate in tale maniera, saranno contate all'interno di ogni plot.

Nei primi due anni successivi all'intervento verranno realizzati due campionamenti, prima e dopo il periodo estivo, corrispondenti al lasso temporale di maggiore stress per le specie delle dune mediterranee.

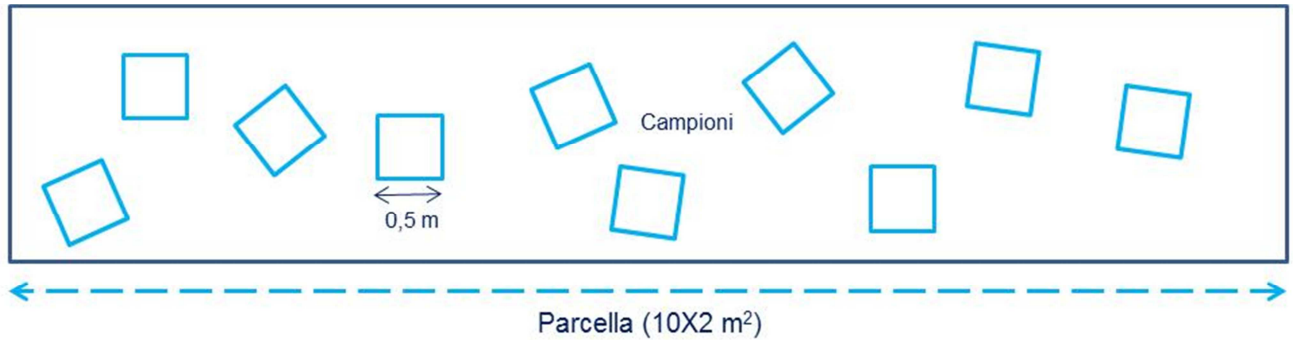


Figura 1. Schema per il monitoraggio della densità di plantule

Copertura. Si realizzeranno dei transetti all'interno di ogni plot, registrando ogni 50 cm l'intersezione con le specie chiave, ottenendo un minimo di 100 punti di intersezione per plot; la distribuzione e dimensione dei transetti verrà definita in funzione della grandezza e forma dei plot. Nella figura seguente si esemplifica il campionamento della copertura in un plot di 5x5 m.

La copertura dovrà essere stimata una volta l'anno, dopo il periodo estivo.

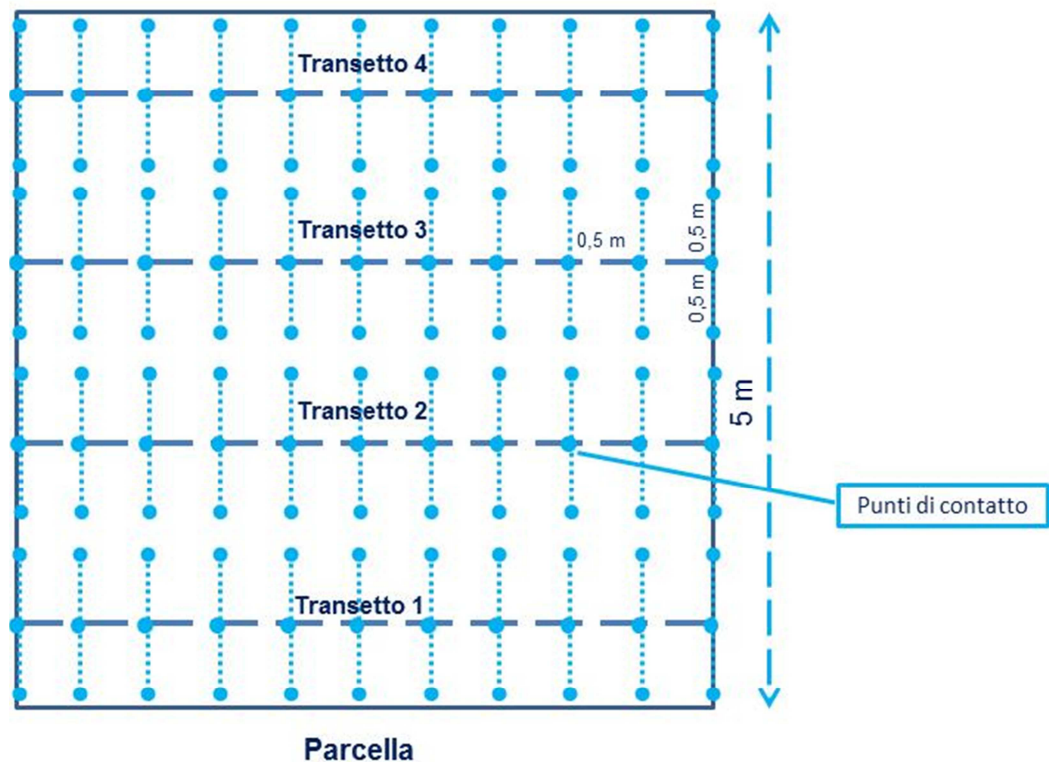


Figura 2. Schema per il monitoraggio della copertura

2.4.5. Pianificazione temporale

La pianificazione temporale indicativa delle lavorazioni associate al progetto di reintroduzione del germoplasma, è sintetizzata nella tabella 5. La realizzazione delle diverse azioni verrà condizionata dagli interventi progettati per l'azione C.1. Il periodo di raccolta in ogni SIC potrà variare in funzione delle peculiarità climatiche e fenologiche del 2012.

Tabella 5. Pianificazione temporale dei vari interventi previsti

| | 2012 | | | | | | 2013 | | | 2014 | |
|--|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|
| | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Gen | Giu | Ott | Giu | Ott |
| Raccolta semi di altri <i>taxa</i> presenti negli habitat 2110, 2210, 2250 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Raccolta semi di <i>Pancratium maritimum</i> | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Raccolta frutti di <i>Pistacia lentiscus</i> | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Raccolta galbuli di <i>Juniperus macrocarpa</i> | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Delimitazione dei siti per le semine | | | | ■ | ■ | | | | | | |
| Semina <i>in situ</i> | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| Monitoraggio: campionamento della densità | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Monitoraggio: transetti per la stima della copertura | | | | | | | | | ■ | | ■ |

3. LETTERATURA CITATA

- Bacchetta G., Fenu G., Mattana E., Piotto B., Virevaire M. (eds.). 2006. Manuale per la raccolta, studio, conservazione e gestione *ex situ* del germoplasma. Linee Guida APAT, 37, Roma.
- Balestri E., Cinelli F. 2004. Germination and early-seedling establishment capacity of *Pancratium maritimum* L. (*Amaryllidaceae*) on coastal dunes in the North-Western Mediterranean. *Journal of Coastal Research* 20: 761-770.
- Ballesteros M., Cañadas E.M., Foronda A., Fernández-Ondoño E., Peñas J., Lorite J. 2012. Vegetation recovery of gypsum quarries: short-term sowing response to different soil treatments. *Applied Vegetation Science* (in press). Doi: 10.1111/j.1654-109X.2011.01166.x
- Caneva G., De Marco G. & Mossa L. 1981. Analisi fitosociologica e cartografia della vegetazione (1:25.000) dell'isola di S. Antioco (Sardegna sud-occidentale). C.N.R. AQ/1/124: 1-59.
- WITT S. 1985. *Biotechnology and Genetic Diversity*. California Agricultural Lands Project, San Francisco.