

# Relazione tecnica di aggiornamento

- oggetto:* AGGIORNAMENTO TECNICO RELATIVO AL *DELIVERABLE* N.2 – PIANO DI MONITORAGGIO DI DETTAGLIO CON RELATIVO PIANO DI AZIONE PER *CARPOBROTUS EDULIS* (L.) N.E. BR. / *C. ACINACIFORMIS* (L.) L. BOLUS
- proponente:* Regione Puglia - Dipartimento Ambiente, Paesaggio e Qualità urbana  
Via Gentile n. 52, 70126 Bari
- realizzato da:* ERSE *Ecological Research and Services for the Environment* soc. coop. s.t.p.  
Via Aurelia sud 291, 55 049 Viareggio (LU) – [www.erseambiente.it](http://www.erseambiente.it)
- attività:* relazione tecnica: protocollo di monitoraggio specifico e relativo piano di azione nei confronti delle specie aliene invasive *Carpobrotus edulis* e *C. acinaciformis*, finalizzati alla “valutazione delle minacce alla biodiversità dovute alla presenza di specie aliene invasive e relativo piano d'azione per la conservazione della biodiversità”, all’interno del progetto *BEST - Addressing joint Agro- and Aqua-Biodiversity pressures Enhancing SuSTainable Rural Development*”.

## INDICE

Premessa .....	4
Capitolo 1. Introduzione .....	4
1.1 Generalità sulle specie aliene invasive.....	4
1.2 La specie <i>Carpobrotus edulis</i> come elemento alloctono invasivo nel contesto della Parco Regionale delle Dune Costiere da Torre Canne a Torre San Leonardo .....	5
Capitolo 2. Caratteristiche delle specie .....	8
2.1 Descrizione morfologica.....	8
2.2 Caratteristiche ecologiche.....	11
2.3 Riproduzione e sviluppo.....	12
Capitolo 3. Distribuzione e vettori d'introduzione .....	14
3.1 Distribuzione .....	14
3.2 Vettori d'introduzione.....	15
Capitolo 4. Impatti .....	17
4.1 Impatto ecologico .....	17
4.2 Impatto economico .....	19
Capitolo 5. Aspetti normativi.....	20
Capitolo 6. Piano di monitoraggio .....	21
6.1 Recupero dei dati .....	21
6.1.1 Consultazione della letteratura scientifica .....	23
6.1.2 Consultazione di <i>database online</i> .....	23
6.1.3 Sondaggi e questionari.....	23
6.2 Descrizione del Piano di Monitoraggio .....	23
6.2.1 Mappatura delle aree con presenza di <i>Carpobrotus edulis</i> .....	24
6.2.2 Mappatura <i>Carpobrotus edulis</i> tramite GIS.....	29
6.2.3 Rilievi vegetazionali per monitoraggio di sorveglianza.....	30
6.2.4 Periodo, frequenza di monitoraggio e intensità del monitoraggio.....	33
6.2.5 Raccolta dei dati tramite scheda di campionamento .....	34
6.3 Possibili rischi .....	35
6.4 Valutazione degli esiti del monitoraggio.....	37

6.5	Struttura temporale del monitoraggio.....	38
Capitolo 7.	Piano di gestione .....	40
7.1	Obiettivo del piano di gestione .....	40
7.2	Fase di eradicazione .....	40
7.3	Struttura temporale del piano di eradicazione .....	43
7.4	Smaltimento del materiale vegetale di scarto .....	44
7.5	Personale impiegato .....	45
	7.5.1 Squadra di coordinamento.....	45
	7.5.2 Squadra operativa .....	45
7.6	Stime dei costi di attuazione .....	46
7.7	Possibili rischi .....	47
7.8	Monitoraggio dell'andamento dell'intervento e azioni future .....	48
Capitolo 8.	Strategie di prevenzione e comunicazione.....	50
Capitolo 9.	Conclusioni .....	54
Capitolo 10.	Riferimenti.....	56
10.1	Referenze Bibliografiche .....	56
10.2	Siti web consultati .....	58
Allegato A	.....	60
Allegato B	.....	61
Allegato C	.....	62

# Premessa

La presente relazione tecnica ha lo scopo di realizzare un piano di gestione della specie aliena invasiva *Carpobrotus edulis*, nota come fico degli Ottentotti edule, nonché per la congenera *C. acinaciformis*, per la quale valgono le medesime considerazioni. Tale piano si compone di due parti principali: un piano di monitoraggio, il cui scopo sarà quello di caratterizzare sia in senso spaziale che numerico le dinamiche di distribuzione della specie sul territorio, e il relativo piano di azione. Quest'ultima parte sarà strettamente collegata ai risultati del piano di monitoraggio, a seconda dei quali verranno previste diverse tipologie di azione.

## Capitolo 1. Introduzione

La salvaguardia della biodiversità è una delle sfide più complesse e ambiziose dei nostri tempi, che richiede molti livelli di gestione e un forte coordinamento tra diverse istituzioni e ambiti territoriali. Tale patrimonio è minacciato da numerosi fattori di origine antropica, inclusa la presenza sul territorio delle cosiddette specie aliene invasive (più comunemente indicate con l'acronimo inglese IAS, *Invasive Alien Species*). L'introduzione e la diffusione delle specie alloctone è infatti una delle cause principali del declino della biodiversità a livello globale, causando profondi squilibri e alterando i cosiddetti servizi ecosistemici che assicurano la resilienza di un ambiente in salute.

### 1.1 Generalità sulle specie aliene invasive

Secondo la definizione di Kolar & Lodge (2001), dal punto di vista ecologico, una specie aliena è definita invasiva quando in grado di diffondersi dal punto di introduzione con una certa velocità, diventando prevalente all'interno della nuova area di introduzione. Questo è possibile grazie alla presenza delle seguenti caratteristiche (LIFE ASAP):

1. resistenza a parassiti e malattie (giocano inoltre un ruolo di veicolo potenziale per parassitosi aventi come bersaglio le specie native);
2. capacità di adattarsi a condizioni ambientali differenti, inclusi gli habitat inquinati e fortemente antropizzati;
3. superiorità competitiva nel conquistare risorse rispetto alle specie native (anche con produzione di sostanze tossiche);
4. crescita veloce;
5. maturità precoce (sono pronte a riprodursi in breve tempo);
6. elevato potenziale riproduttivo;
7. alta capacità di diffondersi, possibilità di riproduzione asessuata;
8. adattamento del ciclo vitale a seconda degli ambienti invasi;
9. associazione con le attività umane;
10. affrancamento da predatori/nemici nel nuovo ambiente.

Da un punto di vista più pratico e secondo la normativa, le specie aliene invasive sono invece definite come quelle specie che minacciano la biodiversità ed i servizi ecosistemici collegati, con effetti negativi su entrambi (CBD 2000, 2002), causando inoltre impatti negativi sulla salute umana e sulle attività economiche. Importante quindi differenziare tra specie aliene (o alloctone) e specie invasive, in quanto non necessariamente una specie introdotta in un nuovo areale può evolversi in una specie dannosa per la biodiversità locale.

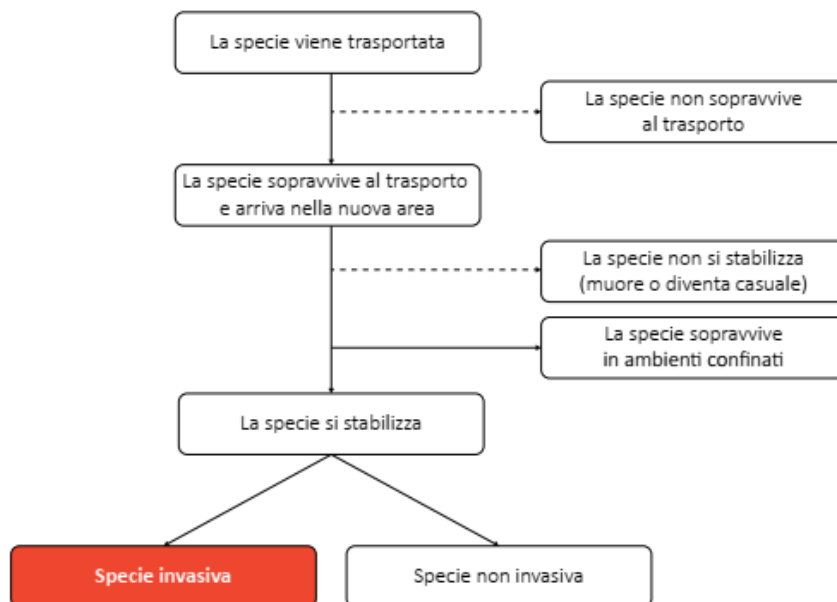


Figura 1: schema del processo di introduzione di una specie alloctona e della potenziale invasione.

Vale infatti la pena di citare “la regola dei tre dieci” (Williamson 1996), secondo la quale in media il 10% delle specie aliene introdotte sopravvive al trasporto e si diffonde in natura, e il 10% di queste specie aliene comparse in natura si stabilizza. Sempre secondo questa regola, il 10% delle specie aliene stabilizzate può diventare invasivo, definendo così una probabilità di 1 su 1000 che una specie introdotta in un nuovo ambiente si stabilizzi e diventi invasiva. Ovviamente questa “regola” è caratterizzata da una valenza generale, con grandi variazioni a seconda del gruppo animale o vegetale considerato. Resta tuttavia storicamente molto importante come punto di riferimento nello studio della biologia delle invasioni.

## 1.2 La specie *Carpobrotus edulis* come elemento alloctono invasivo nel contesto della Parco Regionale delle Dune Costiere da Torre Canne a Torre San Leonardo

*Carpobrotus edulis* è comunemente chiamato fico degli ottentotti edule o fico di mare. È una pianta perenne succulenta, dal portamento strisciante con altezza non superiore ai 20 cm. Ha foglie a sezione triangolare, strette e rastremate verso l’apice, di colore verde talvolta tendente al rossastro. Il fiore è molto vistoso, a capolino, di colore giallo o magenta, che matura in frutto indeiscente che ingiallisce a maturazione. I frutti sono commestibili, da cui il nome latino della specie. La pianta è nativa del Sud Africa, dove cresce su versanti costieri e interni presso la provincia del Capo di Buona Speranza. Il fico di mare è stato introdotto in Europa, Stati Uniti, Australia, Sud America, Nord Africa e alcune isole

dell'Oceano Pacifico e Atlantico. In Italia è ormai diffuso in tutte le regioni peninsulari, dove si è naturalizzato allo stato selvatico. *Carpobrotus edulis* produce una grande quantità di fiori, frutti e semi. È in grado di autoimpollinarsi; i suoi impollinatori sono prevalentemente insetti (ditteri, imenotteri, coleotteri, lepidotteri) e lumache. La dispersione dei semi è affidata prevalentemente a mammiferi frugivori, che attivano i semi grazie al passaggio nel loro tratto digerente. Dal punto di vista degli agenti limitanti, il fico di mare non tollera alti livelli di azoto e il congelamento. In Italia la pianta vegeta prevalentemente su dune costiere e nel retroduna, ma che cresce anche presso zone paludose, versanti rocciosi e falesie. Vegeta anche più nell'entroterra, lungo i margini stradali e lungo le vie ferroviarie. *Carpobrotus edulis* richiede suoli ben drenati e molta luce, sopportando bene aree siccitose e con forte vento.

Data la sua elevata adattabilità e capacità di riprodursi in modo vegetativo, nei luoghi di introduzione può formare estesi tappeti che ricoprono interi tratti di soprassuolo (dune, scogliere, ecc.), rappresentando una seria minaccia per la biodiversità. È stato, infatti, dimostrato che laddove si insedia può causare perdita di biodiversità vegetale, anche a causa della produzione di composti tanninici che acidificano il suolo e che rallentano la crescita di altre piante autoctone (per allelopatia). *Carpobrotus edulis* è indicato come specie alloctona problematica per Habitat di importanza comunitaria come 2110 "Dune embrionali mobili", 2120 "Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* (dune bianche)", 2250\* "Dune con *Juniperus* spp." e 5320 "Formazioni di basse euforbie vicino alle scogliere". Il congenerico *Carpobrotus acinaciformis*, dall'aspetto e l'ecologia molto simili, è inoltre indicato come specie alloctona problematica per Habitat di importanza comunitaria come come 1240 "Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici", 2210 "Dune fisse del litorale (*Crucianellion maritimae*)", 2230 "Dune con prati dei *Malcomietalia*", 2240 "Dune con prati dei *Brachypodetalia* e vegetazione annua" e 2260 "Dune con vegetazione di sclerofille dei *Cisto-Lavanduletalia*".

Gli obiettivi generali di questo piano sono la realizzazione di un piano di eradicazione/contenimento di *Carpobrotus edulis* nel Parco Regionale delle dune costiere da Torre Canne a Torre San Leonardo. Tale piano prevede inizialmente la realizzazione di un piano di monitoraggio per individuare la locazione degli individui di fico degli ottentotti all'interno del litorale del parco e di un piano di gestione mirato per l'eradicazione, in caso di fattibilità, o il contenimento di queste specie invasive sul territorio. Il litorale del parco conta circa 8 km di costa, con dune mobili con estensione massima di circa 100 m, il piano può prevedere un monitoraggio puntuale delle popolazioni effettuato mediante tecniche di monitoraggio a vista e georeferenzamento. Le attività di gestione prevedono invece una rimozione meccanica degli individui e della lettiera sottostante effettuata manualmente. È quindi previsto lo sviluppo di strategie di comunicazione rivolte alla popolazione locale come sistema di prevenzione, per evitare l'ulteriore espansione delle specie.

Il Parco Regionale delle dune costiere da Torre Canne a Torre San Leonardo, per le importanti caratteristiche a livello conservazionistico dell'area. Il parco, collocato nei comuni di Ostuni e Fasano estendendosi per circa 1000 ettari, è caratterizzato da un'alta variabilità ambientale caratterizzato da un ambiente dunale ben conservato, depressioni umide interdunali, dune fossili, lame e antichi oliveti. Il territorio del parco si sovrappone parzialmente Zona Speciale di Conservazione (ZSC) ai sensi della Direttiva 92/43 CEE "Habitat" IT9140002 "Litorale brindisino", che comprende in più un'area marina, a largo del litorale. La flora delle dune risulta essere particolarmente sensibile all'ingressione di specie esotiche. Difatti, essa è costituita spesso da un ricco numero di specie o sottospecie endemiche, dovuto alla peculiarità dell'ambiente, e risulta di grande importanza per la resistenza all'erosione della spiaggia sabbiosa. L'erosione risulta essere particolarmente dannosa nelle aree dove sono presenti depressione umide permanenti, difatti l'avanzamento del mare può spostare il cuneo salino andando a salinizzare le falde acquifere dolci, comportando importanti variazioni nella flora e nella fauna degli stagni di acqua dolce o salmastra. Il Parco Regionale delle dune costiere da Torre Canne a Torre

San Leonardo è un'area di grande importanza durante la migrazione degli uccelli come luogo di alimentazione proprio grazie alla presenza di zone umide che soddisfano le loro esigenze, pertanto la conservazione della duna costiera comporta a cascata una protezione di tutti gli ambienti e le specie d'importanza conservazionistica dell'area. Per simili contesti, le attività di eradicazione/contenimento delle specie esotiche risultano essere più efficaci poiché le isole sono solitamente di limitata estensione e pertanto lo sforzo di lavoro da attuare risulta limitato. All'interno del parco, inoltre, risultano presenti gli Habitat 2120, 2250\* e 2260, che sono particolarmente sensibili all'ingressione di *Carpobrotus edulis* e del suo congenerico *C. acinaciformis*.

Relativamente a quest'ultima specie, *C. acinaciformis* non è stato al momento segnalato come presente all'interno dell'area protetta in predicato. Considerando tuttavia le caratteristiche di invasività di *C. acinaciformis*, la somiglianza morfologica con *C. edulis* (con conseguente possibilità di confusione fra le due specie) e la potenzialità di generare ibridi interspecifici, il presente piano è stato redatto in modo tale da poter essere applicato ugualmente per il contenimento di entrambe le specie invasive, laddove la presenza di *C. acinaciformis* venisse eventualmente dimostrata per l'area di intervento.

Tabella 1: caratterizzazione dell'invasività di *Carpobrotus edulis*. Le medesime caratteristiche sono condivise dalla congenera *C. acinaciformis*, al momento non segnalata in area di intervento.

Caratteristica di invasività	Valutazione
Velocità di diffusione	Dispersiva
Tendenza alla prevalenza	Dominante
Livello di minaccia verso la biodiversità	Altamente competitiva
Estensione a livello regionale	Diffusa a livello regionale

## Capitolo 2. Caratteristiche delle specie

### 2.1 Descrizione morfologica

#### TASSONOMIA

Divisione: *Magnoliophyta*

Classe: *Magnoliopsida*

Ordine: *Caryophyllales*

Famiglia: *Aizoaceae*

Genere: *Carpobrotus*

Specie: *Carpobrotus edulis*



foto: www.actaplantarum.org

Figura 2: inquadramento tassonomico *Carpobrotus edulis* e relativa documentazione fotografica.

Il genere *Carpobrotus* comprende circa 20-25 specie originarie dell’Africa Meridionale, di cui due specie, *C. edulis* (L.) N.E. Br. e *C. acinaciformis* (L.) L. Holub sono comunemente presenti sul territorio italiano. Sono piante perenni dal fusto prostrato o ricadente, che può raggiungere anche diversi metri e dalla facile capacità di radicazione al suolo. Le foglie sono succulente, lunghe circa 10 cm, opposte, decussate, appuntite all’apice, più o meno incurvate, con sezione triangolare, margine netto e superficie piana e glabra. Il colore delle foglie è variabile dal verde glauco all’azzurrognolo. Il fiore è ermafrodita, fra i 5 cm e i 12 cm di diametro, con numerosissimi petali (in realtà petaloidi e staminoidi) giallo o purpurei e numerosi stami. Il frutto è conico-ovoide, carnoso, indeiscente, verde da acerbo, giallo o rossastro quando maturo, persistente a maturità. I semi sono piccoli e numerosi, avvolti da una sostanza traslucida.



Figura 3: individui di *Carpobrotus acinaciformis*.





Figura 4: frutti immaturi di *Carpobrotus edulis*.

Sebbene i fiori di *Carpobrotus edulis* siano prevalentemente gialli, varianti verso il rosa solo quando appassiti, essi possono essere anche viola-purpurei, ovvero dello stesso colore dei fiori di *Carpobrotus acinaciformis*. Per questo motivo, se l'identificazione di individui a fiore giallo risulta immediata sul territorio italiano, quella degli individui a fiore viola risulta più complessa e comporta l'osservazione di differenti caratteri:

- Le foglie sono usualmente dritte o leggermente curve in *Carpobrotus edulis*, hanno una curvatura maggiore con caratteristico aspetto a scimitarra in *Carpobrotus acinaciformis*.
- Le foglie hanno una sezione a triangolo isoscele e un colore più verde in *Carpobrotus edulis*, mentre in *Carpobrotus acinaciformis* hanno una sezione a triangolo equilatero e un colorito più glauco.
- Il calice ha lobi ineguali in *Carpobrotus edulis*, subuguali in *Carpobrotus acinaciformis*.
- L'ovario ha 9-11 loculi in *Carpobrotus edulis*, 12-16 loculi *Carpobrotus acinaciformis*.

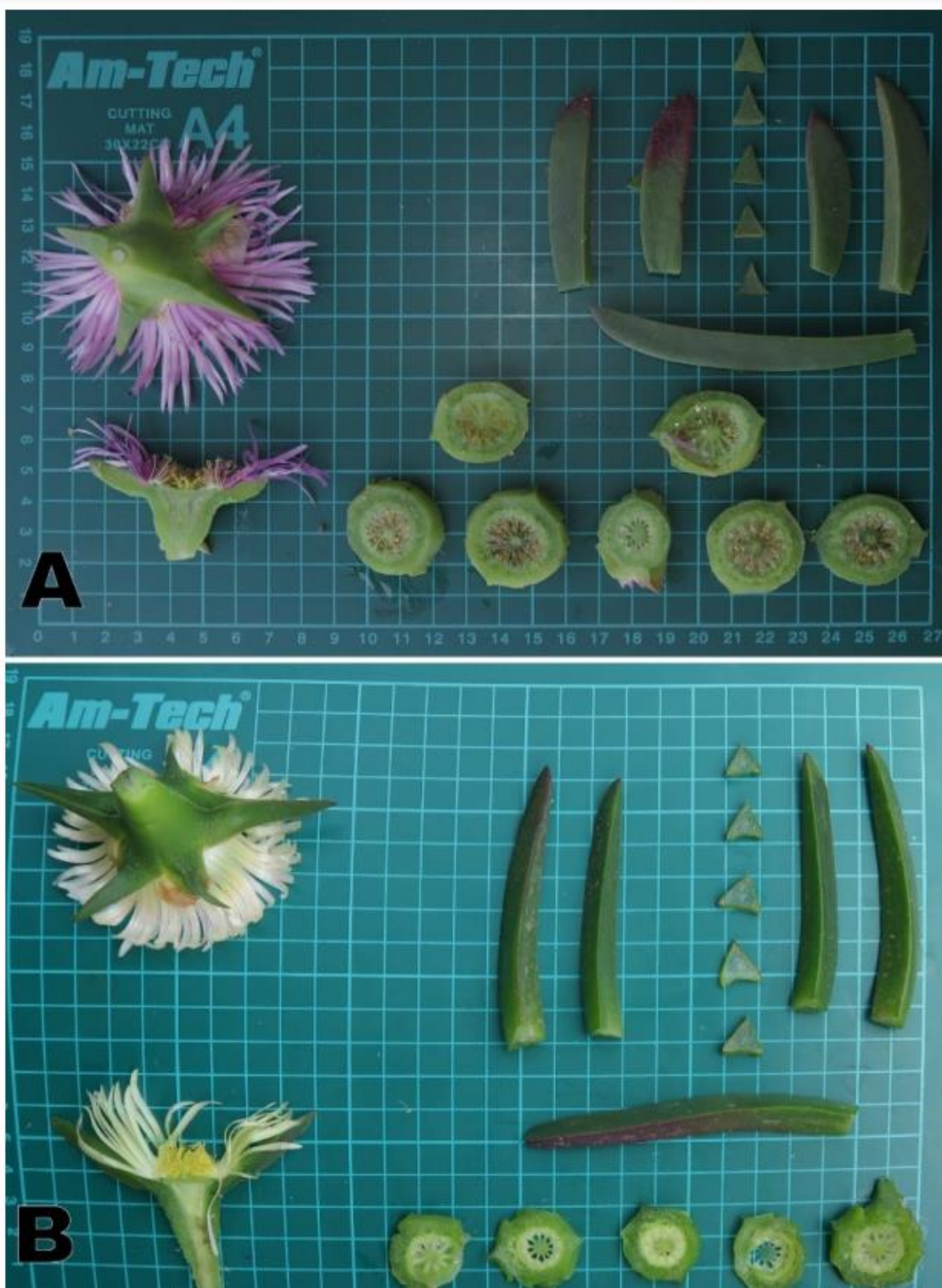


Figura 5: caratteri diagnostici a confronto. (A: *Carpobrotus acinaciformis*, B: *Carpobrotus edulis*).

La capacità di queste due specie di formare ibridi, la variabilità sviluppata grazie alla selezione in ambito orticolo, nonché un ancora incompleta definizione tassonomica di queste specie, apre la comunità scientifica ad ulteriori studi per

individuare caratteri diagnostici nel genere *Carpobrotus*, per tanto i caratteri proposti risultano essere i maggiormente accettati in campo botanico.

Si riporta di seguito una chiave dicotomica specificamente sviluppata per rendere possibile l'identificazione rapida della specie di *Carpobrotus edulis* rispetto ad altre piante succulente (in particolare da quelle appartenenti alla famiglia *Aizoaceae*), in modo da consentire al personale coinvolto nel progetto, nonché ai semplici cittadini, la segnalazione tempestiva della pianta con un discreto margine di certezza qualora questa fosse reperita in natura. Per i caratteri distintivi fra *C. edulis* e *C. acinaciformis*, si riportano solamente i maggiormente discriminanti.

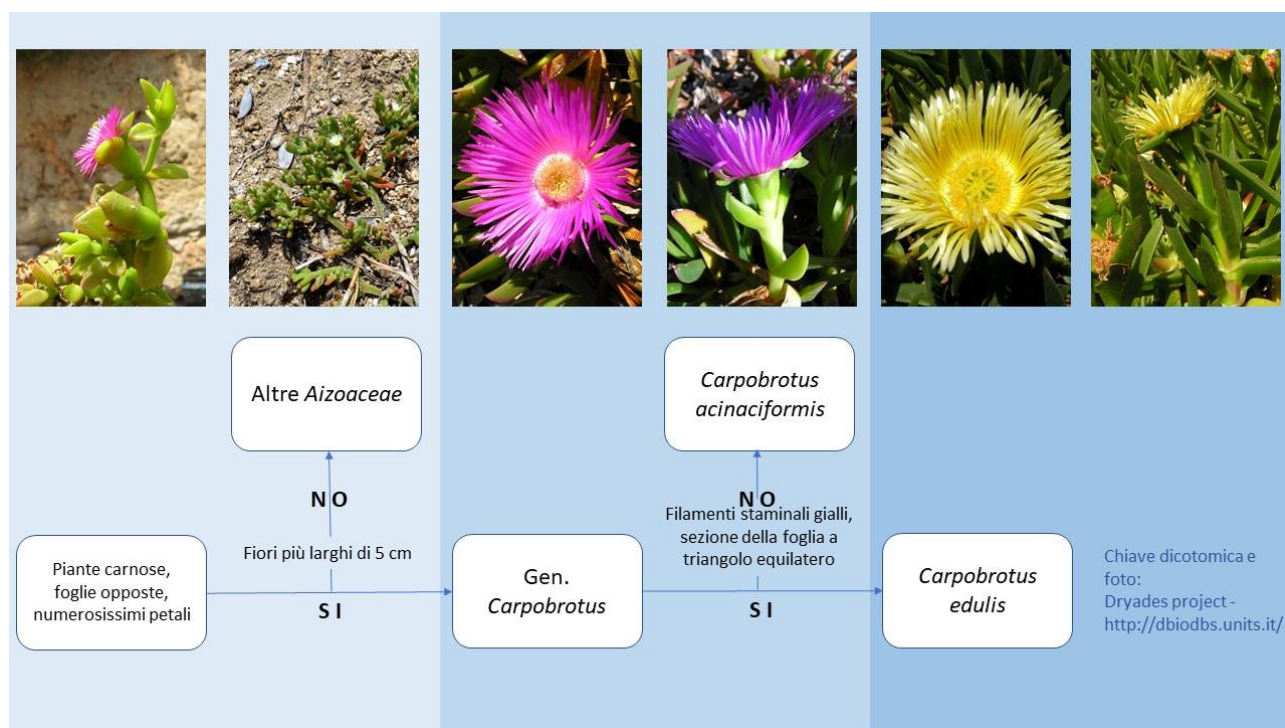


Figura 6: chiave dicotomica semplificata per l'identificazione di *Carpobrotus edulis*.

## 2.2 Caratteristiche ecologiche

Il fico degli Ottentotti edule è originario della parte centro-meridionale del Sud Africa, prevalentemente delle rupi costiere o continentali di bassa altitudine. Queste aree hanno un clima temperato o semi-arido, caratterizzato da inverni secchi e estati calde e secche. Il clima mediterraneo risulta essere piuttosto simile, pertanto questa specie risulta essere ben adattata a resistere alla siccità ma tollera anche una piovosità variabile. La specie è scarsamente resistente al gelo, tollerando al massimo i -2 °C o i -3 °C.

Il suolo del suo habitat nativo è prevalentemente acido, sabbioso e povero di nutrienti. Nelle aree in cui ha un comportamento invasivo, *Carpobrotus edulis* riesce a colonizzare numerose tipologie di suolo, prevalentemente in ambito costiero, sia su dune sabbiose che su rupi. In ambiente dunale, la specie preferisce sabbie più grossolane poiché tollera con difficoltà il seppellimento. In ambiente rupicolo, la specie preferisce rocce friabili, per facilitare l'accumulo di suolo sabbioso derivante dalla degradazione della roccia. La specie si può ritrovare sia su terreni lievemente acidi, che neutri, che lievemente basici. Il fico degli Ottentotti edule tollera suoli relativamente salini, e può germinare sia in terreni ricchi di nutrienti che in terreni poveri.

Ad eccezione dell'interno della Sardegna, in Italia la specie si può ritrovare solo in ambiente costiero, se non per piccole popolazioni accidentali. Colonizza sia coste sabbiose che coste rocciose. Preferisce la porzione più alta e consolidata delle dune meno interessata da mareggiate, forte vento e sotterramento da parte della sabbia. Può anche inserirsi in contesti arbustivi caratterizzati da ginepri e sclerofille mediterranee. Per quanto riguarda le coste rocciose il *Carpobrotus edulis* colonizza preferenzialmente la parte più alta meno interessata da aerosol marino.

Grazie all'esteso sviluppo in superficie dell'apparato radicale, la pianta ha la capacità di potersi adattare a suoli poveri e superficiali, e ad ambienti diversificati, siano essi naturali o antropizzati. Ha un'ampia plasticità ecologica e tollera diversi tipi di *stress* quali siccità, salinità e il passaggio del fuoco.

## 2.3 Riproduzione e sviluppo

Il fico degli Ottentotti edule può riprodursi sia mediante riproduzione sessuale che mediante riproduzione vegetativa. Nelle aree in cui il clima è maggiormente piovoso e freddo la riproduzione più comune di questa specie è quella vegetativa, al contrario, dove le temperature permettono un'ottimale maturazione dei frutti, queste due tipologie riproduttive sono utilizzate indifferentemente. Occorre specificare che la preferenza verso una riproduzione vegetativa, sebbene nel tempo possa indebolire la popolazione, porta a una maggiore invasività poiché i frutti del *Carpobrotus edulis* sono un investimento cospicuo di risorse per la pianta.

A differenza del congenerico *Carpobrotus acinaciformis*, per *C. edulis* è possibile sia l'impollinazione autogamica, ovvero fra fiori della stessa pianta, sia l'impollinazione xenogamica, ovvero fra individui diversi. L'impollinazione è per lo più affidata ad insetti, principalmente imenotteri, ma anche ditteri, coleotteri e lepidotteri. È documentata in natura la presenza di ibridi delle due specie, e sono possibili ma non frequenti fenomeni di apomissia, ovvero di produzione di semi senza fecondazione.

Il nome del genere *Carpobrotus* deriva dalle parole greche "*karpos*" (frutto) e "*brotos*" (edule), aspetto rimarcato anche nell'epiteto specifico latino *edulis*. Il frutto è difatti molto zuccherino e ricco di acqua e per questo è utilizzato dalle popolazioni del Sud Africa come alimento. La dispersione dei semi è per lo più zoocora, affidata agli animali che si nutrono dei frutti. In ambiente mediterraneo sono per lo più i roditori e conigli a nutrirsi di questi frutti, anche se è stata osservata l'importanza per la diffusione anche dei gatti che si nutrono di questi roditori.

La riproduzione vegetativa è molto frequente nel genere *Carpobrotus*, e può essere causata dalla dispersione anche di piccoli frammenti degli individui. Questi frammenti possono essere generati dal calpestio animale, dalle intemperie o dall'attività umana di giardinaggio. È stata ipotizzata la capacità di trasporto di frammenti vitali di fico degli Ottentotti edule da parte del mare. Questa talassacoria spiegherebbe la presenza di individui anche molto lontani da giardini costieri. L'alternativa a questa proposta è l'ipotesi della dispersione dei semi da parte di uccelli marini che si nutrono dei frutti.



Figura 7: interno del frutto di *Carpobrotus edulis*.

## Capitolo 3. Distribuzione e vettori d'introduzione

### 3.1 Distribuzione

Il fico degli ottentotti edule è originario delle province del Capo Orientale, del Capo Settentrionale e del Capo Occidentale del Sud Africa, dove cresce su rupi costiere o continentali ad un'altitudine inferiore a 800 m.

*Carpobrotus edulis* è adesso presente con carattere più o meno invasivo su tutti e cinque i continenti. In Africa oltre al suo areale nativo è presente in Nord Africa, specialmente in Marocco. In Oceania è presente in Australia, entrambe le isole della Nuova Zelanda e in Tasmania. In Asia è considerato invasivo in Israele ed è segnalato in altre regioni del Medio Oriente. In Nord America risulta naturalizzato in Florida e invasivo in California e Messico, mentre in Sud America è ampiamente coltivato in Argentina, e naturalizzato in Cile, Bolivia e Uruguay.

A partire dal tardo diciassettesimo secolo *Carpobrotus edulis*, è stato importato come pianta ornamentale nei giardini europei. Le prime segnalazioni di popolazioni naturalizzate si attestano però a fine 1800, probabilmente sfuggite da giardini esotici sull'isola di Scilly, a Nord dell'Inghilterra, e sull'isola di Batz, in Bretagna. Infatti il primo campione d'erbario europeo proviene proprio dall'isola di Batz. Nelle prime decadi del ventesimo secolo, il fico degli ottentotti edule è stato rinvenuto allo stato naturale anche in Spagna, Portogallo e Italia (1923). Queste nazioni insieme alla Francia rimangono quelle in cui l'espansione della specie è maggiore, a causa sia del fattore storico sia di un clima più adatto alla sopravvivenza della specie. A partire dal 1980 il numero di segnalazione di *Carpobrotus edulis* è andato a aumentare notevolmente, lasciando presupporre l'inizio di una maggiore invasività della specie, prima limitata ad aree più o meno ristrette.

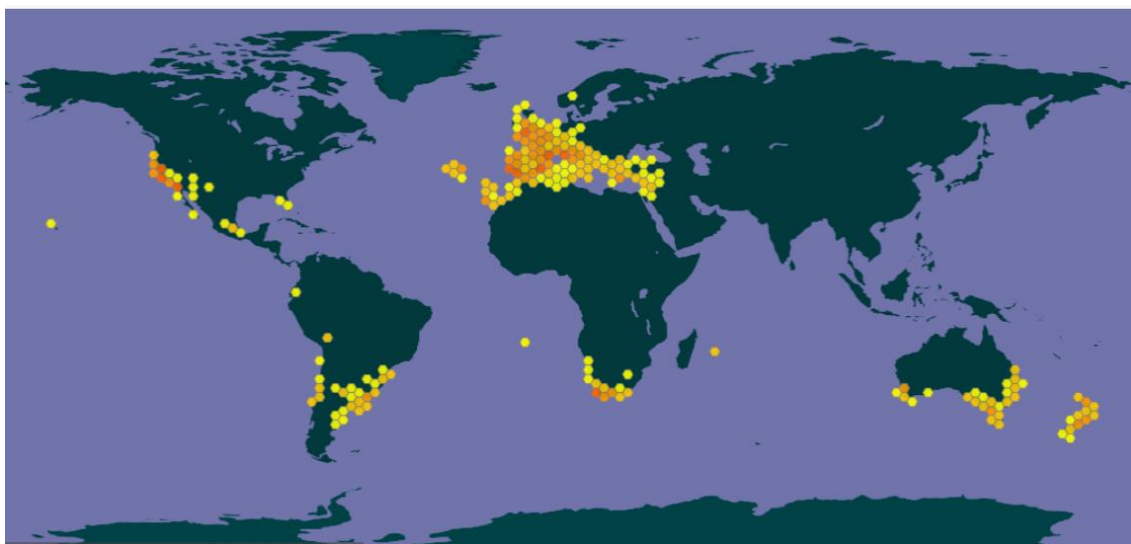


Figura 8: areale di origine e di diffusione di *Carpobrotus edulis* ([www.gbif.org](http://www.gbif.org)).

In Italia il fico degli ottentotti edule è presente in natura in tutte le regioni con sbocco al mare ad eccezione di Emilia-Romagna e Friuli-Venezia Giulia. È considerata esotica invasiva in Toscana, Sardegna, Campania e Sicilia; esotica casuale in Veneto, Molise e Basilicata; mentre per le altre regioni è considerata esotica naturalizzata.

In Puglia è presente in tutte le province in ambiente costiero, spesso associata alla presenza della specie congenere *C. acinaciformis*, anch'essa alloctona per il contesto regionale. Si riporta la presenza di nuclei di *Carpobrotus* sp. nelle seguenti aree protette: Parco Naturale Regionale Bosco e Paludi di Rauccio, Riserva Naturale Regionale Orientata del Litorale Tarantino Orientale, Riserva Naturale Stornara, Riserva Naturale di San Cataldo, Parco delle Dune Costiere da Torre Canne a Torre San Leonardo; Parco Naturale Regionale del Fiume Ofanto.

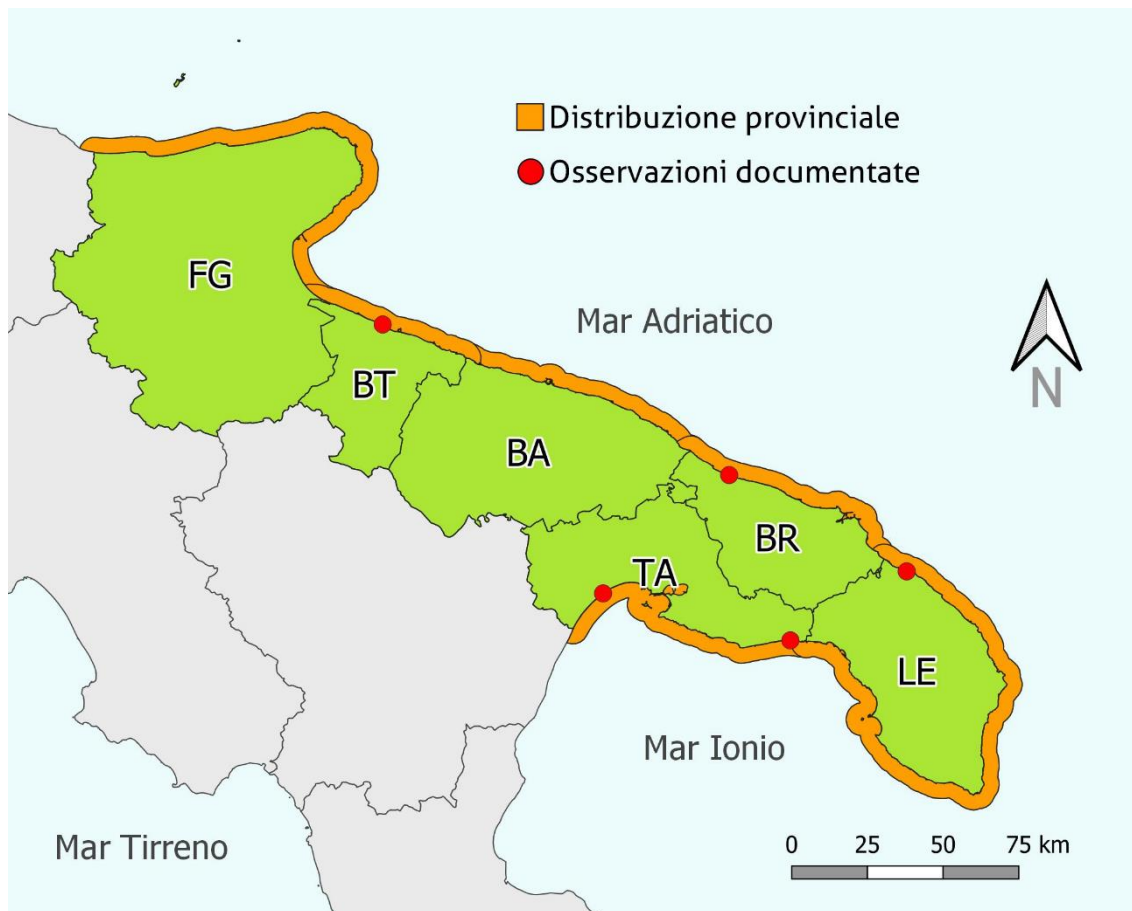


Figura 9: distribuzione di *Carpobrotus edulis* nella Regione Puglia; la specie è spesso associata alla congenere *C. acinaciformis*.

### 3.2 Vettori d'introduzione

L'uomo, con le sue introduzioni intenzionali, è di gran lunga il vettore più importante per questa specie. Il fico degli ottentotti edule è stato, infatti, introdotto inizialmente come pianta a scopo ornamentale a partire da fine 1600, risultando una delle prime *Aizoaceae* introdotte in Europa. Successivamente la specie è stata esportata in tutto il mondo per essere utilizzata in giardini a scopo ornamentale. In California e in altre aree del globo è stato introdotto anche come stabilizzante del suolo, ad esempio nelle massicciate ferroviarie.

Con lo sviluppo del turismo costiero, l'utilizzo di questa specie in aiuole o in vasi nei pressi delle spiagge e delle scogliere, contribuisce notevolmente all'introduzione della specie in ambienti sensibili. Un altro possibile vettore d'introduzione è l'utilizzo di questa specie in ambito vivaistico, settore particolarmente sviluppato in Argentina.

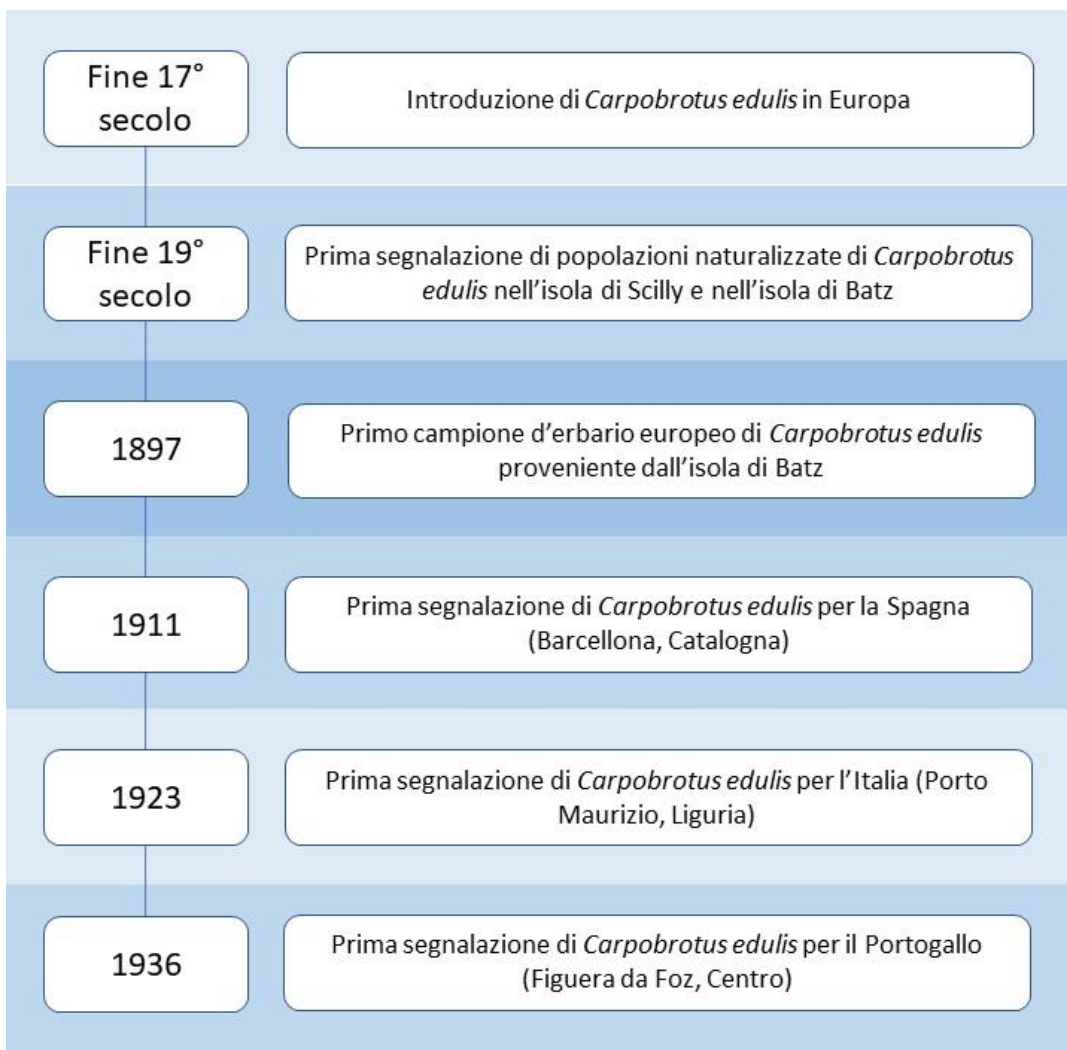


Figura 10: linea temporale dell'espansione di *Carpobrotus edulis* in Europa.



## Capitolo 4. Impatti

### 4.1 Impatto ecologico

Nell'areale di provenienza il fico degli Ottentotti edule non risulta essere una specie invasiva occupando le superfici più scoscese e sabbiose dei *fynbos*, boscaglie rade tipiche del Sud Africa. Queste conformazioni vegetali sono caratterizzate da un terreno povero e sabbioso e da specie vegetali fortemente adattate all'aridità e alla povertà di risorse, per questo l'elevata competizione impedisce a *Carpobrotus edulis* di formare ampi tappeti. L'utilizzo dei frutti a fine alimentare da parte delle popolazioni locali contribuisce al controllo di questa specie.

Mentre nelle aree continentali con vegetazioni mesofile e terreni con contenuto di nutrienti medio-alto, la specie si presenta come un'esotica casuale, nelle aree aride e povere di nutrienti, più simili ai suoi ambienti di provenienza *Carpobrotus edulis* dimostra un'elevata competitività, rispetto alle piante native. Questa specie tende a realizzare dei tappeti monospecifici risultando un danno sia per la flora che per la fauna locale, come uccelli marini, insetti e microfauna. Oltre a competere fortemente per le risorse nutritive e per l'acqua il fico degli Ottentotti è in grado di acidificare il suolo grazie alla lettiera derivata dalla senescenza delle foglie, ed è per questo definito "ingegnere dell'ecosistema" per la sua capacità di cambiare il chimismo del suolo e quindi anche la vegetazione relativa.

È importante ricordare che i principali ambienti dove *Carpobrotus edulis* ha un comportamento invasivo, ovvero le scogliere e gli ambienti dunali, sono fra gli ambienti di maggior importanza nella regione mediterranea in termini di conservazione. Le scogliere hanno una vegetazione caratterizzata da molte specie endemiche di areali molto limitati, come ad esempio le specie del genere *Limonium* nelle isole dell'Arcipelago Toscano e a Ventotene, e *Centaurea horrida* in Sardegna, pertanto l'espansione dei tappeti di fico degli Ottentotti può comportare anche l'estinzione di queste specie. Gli ambienti dunali sono invece fortemente minacciati dal turismo balneare e dall'erosione marina, per tanto esistono limitati tratti di spiagge in cui gli ecosistemi risultano essere ben conservati. L'invasività di *Carpobrotus edulis* risulta quindi colpire un'ambiente già a rischio a livello italiano, rendendo ancora più difficoltosi progetti di ripristino della vegetazione dunale.

Le medesime considerazioni sono applicabili anche alla specie congenere *C. acinaciformis*, la quale è spesso reperita in associazione con la prima. A fronte di una minore capacità di dispersione, non presentando impollinazione autogamica, *C. acinaciformis* è comunque in grado di determinare impatti analoghi a quelli descritti per *C. edulis*, oltre a originare ibridi con quest'ultima specie. Il presente documento è pertanto impostato alla definizione di un piano di monitoraggio e gestione sinergico per le due specie.



Figura 11: Individui di *Carpobrotus* sp. in competizione con specie delle coste rocciose. ([www.ponderat.eu](http://www.ponderat.eu))



Figura 12: individui di *Carpobrotus edulis* in competizione con specie delle coste sabbiose. ([www.actaplantarum.org](http://www.actaplantarum.org))

## 4.2 Impatto economico

Il fico degli Ottentotti, con la sua invasività, produce impatti economici sia diretti che indiretti. Sulle coste rocciose provoca danni principalmente diretti, difatti i tappeti di *Carpobrotus* sp. possono appesantire i pendii scoscesi causando frane o smottamenti. Questi effetti sono particolarmente dannosi in caso di presenza di strade o abitazioni al di sotto delle scogliere, e possono provocare infortuni nei luoghi adibiti alla balneazione.

In ambiente dunale, invece, gli impatti sono principalmente indiretti. Questi ambienti sono generano notevoli servizi ecosistemici, di cui i principali sono la resistenza all'erosione e la protezione dal vento e dall'aerosol marino. Specialmente nelle località turistiche balneari le spese per barriere o ripascimenti per contrastare l'erosione, spesso con effetti temporanei e non efficaci, comportano spese ingenti che possono essere fortemente mitigate dalla presenza della vegetazione delle dune. Stesso discorso vale per i danni e la manutenzione causata dal vento e dall'aerosol marino. Il danneggiamento della vegetazione dunale da parte del fico degli Ottentotti comporta quindi il rischio di gravi perdite anche a livello economico oltre che ecologico. Occorre ricordare che l'apparato radicale poco profondo nonché una bassa tolleranza alla salinità del terreno rispetto a delle vere e proprie alofite, rendono *Carpobrotus* sp. non capace di resistere alle mareggiate, al contrario delle specie psammofile native, risultando così in una minore resistenza all'erosione. Il portamento prostrato di questa specie, inoltre, lo rende incapace di trattenere in maniera cospicua il vento e l'aerosol marino.

## Capitolo 5. Aspetti normativi

Il caposaldo della normativa europea, e a cascata della normativa italiana e regionale, è il Regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 22 ottobre 2014, recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive. Esso impone, tra l'altro, agli Stati Membri l'eradicazione rapida o il controllo di tali specie.

Questo decreto introduce il divieto di "introduzione, trasporto, detenzione (anche in confinamento), scambio, allevamento, riproduzione, commercio e rilascio nell'ambiente" della specie, per soggetti pubblici e privati (anche singoli cittadini), e impone l'eradicazione, ove possibile, e il controllo o il contenimento delle popolazioni di specie alloctone invasive presenti in natura per prevenire ulteriori diffusioni e mitigare gli impatti negativi sulla biodiversità. Deroghe ai divieti possono essere concesse, previa autorizzazione del MiTE, a orti botanici e giardini zoologici, istituti di ricerca e altri soggetti che effettuano attività di ricerca o conservazione *ex situ*. In casi eccezionali è concessa la possibilità di un'autorizzazione in deroga per motivi di interesse generale imperativo, compresi quelli di natura economica o sociale. Non è mai concessa la deroga per commercio e rilascio nell'ambiente delle specie listate nei relativi allegati.

Le specie alloctone verso il quale applicare le normative sopracitate sono state individuate successivamente attraverso la realizzazione di elenchi di specie esotiche invasive di rilevanza unionale o IAS (*Invasive Alien Species*), attraverso il Regolamento di Esecuzione (UE) della Commissione 2016/1441, del 13 luglio 2016, il Regolamento di Esecuzione (UE) della Commissione 2017/1263, del 12 luglio 2016, il Regolamento di Esecuzione (UE) della Commissione 2019/1262, del 25 luglio 2016.

La normativa italiana recepisce il Regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento Europeo e del Consiglio mediante il Decreto Legislativo 230/2017, del 15 dicembre 2017. Il provvedimento stabilisce le norme atte a prevenire, ridurre al minimo e mitigare gli effetti negativi sulla biodiversità causati dall'introduzione e dalla diffusione, sia deliberata che accidentale, delle specie esotiche invasive all'interno dell'Unione Europea, nonché a ridurre al minimo e mitigare l'impatto che queste specie possono avere per la salute umana o l'economia, sul territorio italiano. Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha inoltre pubblicato due decreti direttamente connessi al D.Lgs. 230/2017, ovvero il Decreto Ministeriale del 6 marzo 2020, che regola l'istituzione e la compilazione del registro delle specie esotiche, e il Decreto Ministeriale del 29 aprile 2021, che regola le tariffe riguardanti le attività previste dal D.Lgs. 230/2017.

La Regione Puglia, in aggiunta a quanto previsto dalla normativa comunitaria e italiana sulla problematica delle specie aliene, istituisce un tavolo di coordinamento regionale per il controllo delle specie esotiche invasive, attraverso il Decreto della Giunta Regionale 815/2019, del 2 maggio 2019.

Nessuna specie del genere *Carpobrotus* è stata definita come specie esotica invasiva di rilevanza unionale. In Italia non esistono normative specifiche riguardanti il fico degli Ottentotti, un esempio in Europa riguarda la Francia che con l'*Arrêté* del 13 luglio 2010, proibisce l'uso nelle cotiche erbose nelle zone tampone permanenti attorno ai coltivi di *Carpobrotus edulis* e *C. acinaciformis*, mentre anche Portogallo e Scozia hanno adottato simili misure.

## Capitolo 6. Piano di monitoraggio

Nel rispetto delle normative europee nella lotta contro le specie alloctone, il monitoraggio si configura come uno degli strumenti chiave per il raggiungimento di tali obiettivi generali, attraverso l'individuazione dei parametri fondamentali indicatori dello *status* di una specie. Tali obiettivi generali sono volti a rilevare dati relativi alla presenza/assenza di una data specie target, areali di distribuzione, abbondanza delle popolazioni, habitat occupati e *trend* futuri.

La raccolta dei dati, momento cruciale delle attività di sorveglianza e monitoraggio, deve essere effettuata utilizzando metodologie specifiche, standardizzate e condivise, in modo da essere ripetibili e confrontabili nel tempo. Al contempo, al fine di applicare un piano di monitoraggio esaustivo, un ruolo chiave è dato dalla corretta gestione dei dati preesistenti, frutto di precedenti campagne di monitoraggio, segnalazioni, letteratura scientifica, modelli di distribuzione della specie, ecc.

La funzione del presente capitolo sarà pertanto incentrata sulle differenti tecniche di monitoraggio ai fini del raggiungimento degli obiettivi sopra indicati.

### 6.1 Recupero dei dati

Il recupero dell'informazione bibliografica disponibile circa la specie in predicato di monitoraggio rappresenta una fase preliminare di fondamentale importanza in questo tipo di programma. La disponibilità di una informazione qualitativamente adeguata consente difatti di ottimizzare le scelte successive relative all'applicazione del monitoraggio in campo, sia per quanto riguarda il disegno di campionamento che per il merito delle tecniche e del cronoprogramma utilizzato. Benché la sola analisi delle fonti non possa sostituire, nella generalità dei casi, il riscontro diretto effettuato in campo, essa consente senz'altro l'ottimizzazione dello sforzo di campionamento, a tutto vantaggio della sostenibilità economica del progetto.

Nel presente caso, l'informazione viene reperita attraverso l'analisi di tre canali principali, di seguito rappresentati e dettagliati nei successivi paragrafi:

- **articoli scientifici:** sono intese le pubblicazioni a carattere scientifico (o, in alcuni casi, scientifico-divulgativo) con riferimento alla specie di interesse e pubblicate su organi specifici (es. riviste scientifiche, periodici ad argomento tecnico-scientifico, anche raccolti in aggregatori telematici). L'analisi effettuata tende in questo caso a privilegiare le fonti maggiormente autorevoli (es. riviste scientifiche internazionali con pubblicazioni soggette a *peer-review* e con elevati coefficienti di impatto; relativamente ai contesti locali, quali quello in esame, rivestono tuttavia molto valore anche le pubblicazioni scientifiche a carattere locale e/o aventi come oggetto le aree geografiche di interesse, indipendentemente dal sito di pubblicazione). Sono ad oggi disponibili in rete numerosi aggregatori telematici, sia gratuiti che consultabili dietro abbonamento, che consentono la rapida collazione delle pubblicazioni relative agli argomenti di interesse.
- **database on-line:** si tratta delle raccolte di dati, generalmente di tipo geografico (es. localizzazione territoriale di determinate emergenze) disponibili a vario titolo sul *web*. L'informazione che ne deriva è perlopiù limitata ad un determinato carattere (generalmente la distribuzione spaziale di una determinata specie); tali sistemi sono inoltre

oggetto di possibili *bias* dovuti a immissione di dati erranei o non verificati (es. segnalazioni errate di una determinata specie per una località in cui essa non è presente). Particolarmente soggetti ad errori di questo tipo appaiono essere i *database* che si basano largamente sul contributo volontario di cittadini non specializzati, che forniscono le proprie segnalazioni spontanee in un’ottica del tipo *citizen scientist*; banche dati derivanti dal lavoro di professionisti (es. pubblicate a seguito di studi scientifici, progetti di conservazione, eccetera), o soggette a periodiche revisioni e validazioni da parte di esperti, forniscono un’informazione molto più affidabile. Questo strumento ha in genere il vantaggio di essere particolarmente aggiornato anche sul periodo recente, consentendo l’integrazione nel piano di un’informazione estremamente attuale, che integra il fisiologico *gap* che spesso intercorre nel caso della pubblicazione di articoli scientifici.

- **questionari sottoposti agli Enti gestori delle Aree Protette:** per il presente progetto, l’informazione ottenuta dall’analisi dei primi due strumenti è stata integrata mediante la somministrazione di questionari specificamente elaborati per la segnalazione delle principali specie aliene presenti all’interno di una determinata area; lo strumento dava inoltre modo di valutare il tipo di criticità determinato dalle specie alloctone maggiormente impattanti sull’area in esame (nel presente caso è stato possibile individuarne sino a cinque per ciascuna area), la componente ambientale maggiormente bersagliata da tale criticità, e se fossero già in atto azioni preventive volte a contenere l’incidenza rilevata. In questo caso il soggetto a cui somministrare il questionario è stato individuato nell’Ente gestore di ciascuna delle AA.PP. di interesse. Simili strumenti consentono di raffinare ulteriormente l’informazione, declinandola con precisione nel contesto locale di interesse.

La figura 13 riassume gli strumenti consultivi utilizzati nell’ambito del presente progetto.

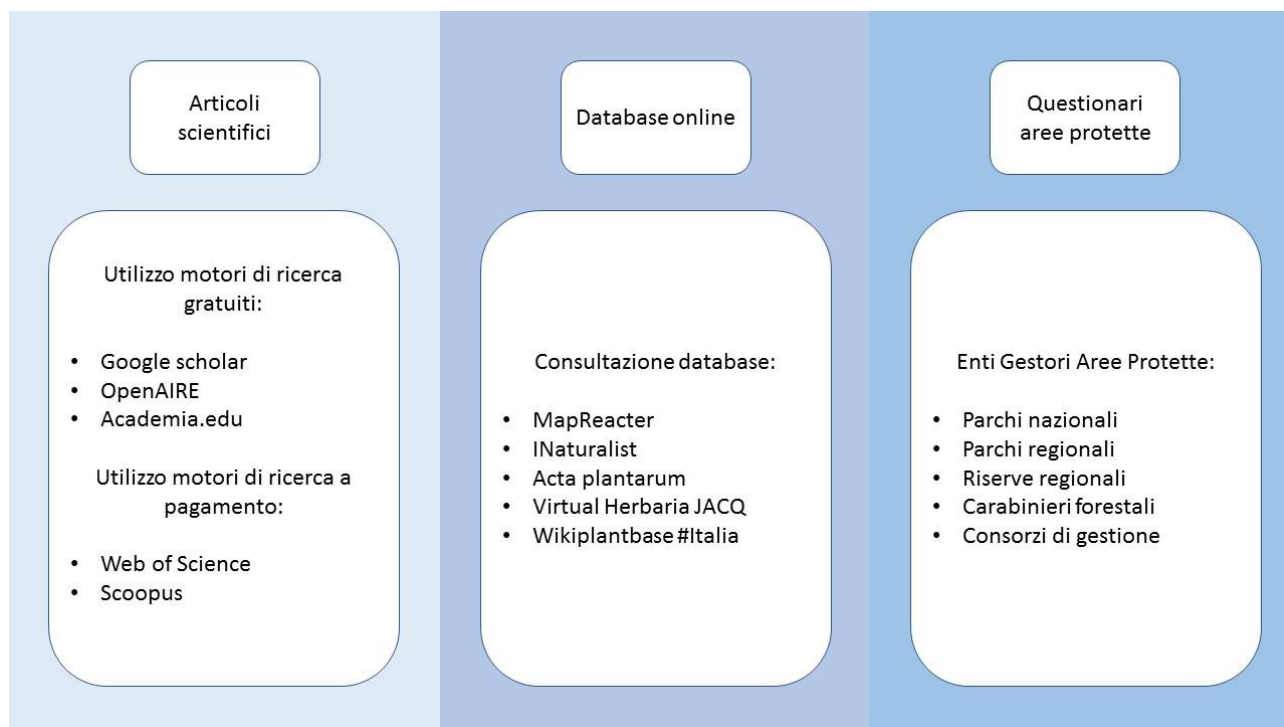


Figura 13: schema delle fonti da cui recuperare dati.

### 6.1.1 Consultazione della letteratura scientifica

La fase di ricerca delle informazioni dalla letteratura scientifica riveste un ruolo centrale nel reperimento dei dati. Tali informazioni sono rappresentate da due principali livelli di fonti: le fonti primarie, rappresentate da lavori di ricerca originali quali pubblicazioni di articoli scientifici e tecnici; le fonti secondarie, quali i lavori di ricerca bibliografica (*review*), manuali, raccolte di articoli, ecc. Tali ricerche possono restituirci informazioni essenziali sulla distribuzione e l'abbondanza delle specie, frutto di previe ricerche e eventuali campagne di monitoraggio già effettuate.

Per il presente progetto si rimanda pertanto all'utilizzo di appositi motori di ricerca dedicati, sia a titolo gratuito (*Google Scholar, OpenAIRE, Academia.edu*) o a pagamento (*Web of Science, Scopus*).

### 6.1.2 Consultazione di *database online*

La funzione principale dei *database* è quella di raccogliere un certo tipo di informazioni per metterle a disposizione degli utenti. I *database online* forniscono un importante supporto nell'organizzazione e reperimento dei dati storici, attraverso la sistemazione delle segnalazioni in una o poche banche dati che, mediante l'utilizzo di un computer, possono essere consultate e scaricate.

Per gli scopi del presente piano, si cita la presenza di alcune banche dati online a stampo naturalistico-ambientale e dedicati alla zoologia quali *Mapreactor*, supporto del *Geoviewer* di ISPRA, o *iNaturalist*, *database* internazionale i cui dati forniti dai cittadini sono successivamente validati da esperti.

### 6.1.3 Sondaggi e questionari

Sempre più progetti prevedono il coinvolgimento diretto della cittadinanza o degli *stakeholders* nella raccolta dati, attraverso i cosiddetti progetti di *citizen science*. L'utilizzo di sondaggi o questionari, eventualmente connessi all'utilizzo di specifici *database*, è uno strumento estremamente utile per avere una panoramica della distribuzione di una o più specie bersaglio all'interno di un'area di interesse, spesso in maniera capillare o comunque più estesa di quanto non potrebbe fare il soggetto interessato.

Per il presente progetto si fornisce in allegato (Allegato A) il questionario realizzato dalla Regione Puglia in collaborazione con ERSE soc. coop. s.t.p all'interno del progetto BEST ("*Addressing joint Agro- and Aqua-Biodiversity pressures Enhancing SuSTainable Rural Development*") è un Progetto strategico finanziato dal Programma Interreg V-A Grecia-Italia 2014/2020).

## 6.2 Descrizione del Piano di Monitoraggio

Il presente capitolo si occuperà di definire le modalità specifiche per effettuare il Piano di Monitoraggio della specie *Carpobrotus edulis* all'interno del territorio del Parco Regionale delle dune costiere da Torre Canne a Torre San Leonardo. Attualmente la specie è stata segnalata all'interno del parco e indicata come esotica problematica per la conservazione dall'amministrazione del parco stesso all'interno del questionario realizzato durante il progetto BEST. Data l'ecologia di *Carpobrotus edulis*, i monitoraggi si concentreranno sul litorale incluso nell'area protetta. Verranno comunque previsti censimenti anche all'interno delle aree naturali retrostanti la duna, composti principalmente da prati e stagni interdunali, poiché la plasticità ecologica di questa specie le permette di colonizzare questi tipi di ambienti, specialmente con suoli

particolarmente sabbiosi. Sono escluse da questo monitoraggio le aree urbanizzate, i parchi pubblici e le aree agricole se non previa autorizzazione delle amministrazioni locali o dei privati a cui appartengono tali terreni.

In caso di ritrovamenti di popolamenti di *Carpobrotus acinaciformis* (al momento non segnalato per l'area protetta in esame) o di ibridi fra le due specie, il protocollo deve riservare il medesimo trattamento riservato alla congenera. Pertanto, le informazioni e le considerazioni espresse ai paragrafi seguenti dovranno essere riferite anche a quest'ultima specie, qualora questa fosse documentata come presente per l'area oggetto di intervento.

Il Piano di Monitoraggio si divide in due fasi:

- Mappatura delle aree con presenza di *Carpobrotus edulis*.
- Rilevamenti floristici per monitoraggio di sorveglianza.

### 6.2.1 Mappatura delle aree con presenza di *Carpobrotus edulis*

Questa fase risulta necessaria per l'individuazione e la valutazione della presenza di *Carpobrotus edulis* nel territorio litoraneo del Parco Regionale delle dune costiere da Torre Canne a Torre San Leonardo. Il personale deve essere formato al riconoscimento delle specie afferenti a questo genere, eventualmente aiutandosi sul campo mediante la chiave tassonomica presentata al capitolo 2 (Figura 6). Deve inoltre possedere la capacità di utilizzo di un dispositivo GPS in grado di mappare l'area interessata. Non è previsto un periodo preferenziale per svolgere le attività di monitoraggio poiché le specie del genere *Carpobrotus* sono tutte perenni e possono essere identificate in ogni stagione. Tuttavia, come descritto nel paragrafo 6.5, si consiglia di seguire la temporizzazione dei lavori per facilitare lo svolgimento delle attività. L'operatore dovrà procedere mediante il seguente protocollo:

- **Individuazione di *Carpobrotus edulis*:** l'operatore dovrà individuare la presenza di *Carpobrotus edulis* a vista. Il monitoraggio deve essere effettuato a vista, rigorosamente senza l'utilizzo di mezzi motorizzati per non portare danni alle dune costiere. Tale monitoraggio deve interessare principalmente i territori costieri, secondariamente devono essere censiti i territori naturali retrostanti le dune con particolare attenzione a quelli con terreno con alte percentuali di sabbia e presenza di sclerofille (Habitat 2260). Infine devono essere precauzionalmente controllate le aree agricole o adibite a strutture turistiche previa autorizzazione. Si raccomanda di effettuare cercando di massimizzare l'efficacia di campionamento tenendo conto delle suddette raccomandazioni:
  - durante il monitoraggio dell'ambiente dunale tenersi il più possibile vicino alla cresta ovvero il punto più alto della duna: quest'area, oltre ad essere più adatta del fronte anteriore della duna alla presenza del fico degli ottentotti, permette una migliore visuale;
  - fare particolare attenzione alle aree sottostanti la vegetazione più struttura: se adeguatamente assolti le zone sottostanti individui di ginepro coccolone, ginepro fenicio o sclerofille possono essere il terreno ottimale per la presenza di *Carpobrotus edulis*, pertanto è necessario controllare adeguatamente al di sotto degli individui di queste specie;
  - tener sempre conto dell'estensione della visuale; questa può essere infatti impedita da ostacoli o vegetazione e può variare a seconda della luce e del meteo.

La seguente carta individua i principali aspetti vegetazionali presenti sul territorio di intervento. La fase di individuazione dovrà comprendere i seguenti interventi minimi:



- n. 1 transetto lineare costiero lungo tutto il tratto del Parco Regionale delle Dune Costiere da Torre Canne a Torre San Leonardo, per un totale di 8,6 km circa.
- n.1 transetto lineare parallelo alla linea di costa ogni 50 m all'interno delle aree naturali interdunali. Queste aree sono state individuate incrociando dati della Carta Natura, della cartografia Corine Land Cover e della cartografia GIS del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale. Suddividendo l'area di intervento dell'area costiera del Parco saranno da coprire n.26 transetti lineari di lunghezza varia per un totale di 9,9 km circa;
- n.1 transetti lineari parallelo alla linea di costa ogni 100 m all'interno delle aree seminaturali interdunali (per lo più coltivi o incolti). Queste aree sono state individuate incrociando della cartografia Corine Land Cover e della cartografia GIS del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale. Suddividendo l'area di intervento dell'area costiera del Parco saranno da coprire n.8 transetti lineari di lunghezza varia per un totale di 5,3 km circa;
- n.1 transetti lineari per ogni tratto di sentieristica preesistente. Questi sentieri sono stati individuati tramite fotorelevamento, e sono state catalogate nella tabella 2 le coordinate dei punti di accesso. Sono stati quindi individuati 23 sentieri, per un totale di 23 transetti la cui lunghezza totale risulta essere 6,4 km circa.

Tabella 2: coordinate ingressi sentieri preesistenti.

Sentieri	Coordinate (Lat., Long.)
1	40.82781 N 17.47752 E
2	40.82781 N 17.47752 E
3	40.81911 N 17.49738 E
4	40.81603 N 17.50524 E
5	40.81358 N 17.51146 E
6	40.81259 N 17.51386 E
7	40.80952 N 17.52168 E
8	40.80890 N 17.52309 E
9	40.80856 N 17.52409 E
10	40.80759 N 17.52714 E
11	40.80679 N 17.53587 E
12	40.80446 N 17.53899 E
13	40.80454 N 17.53954 E
14	40.80414 N 17.54022 E
15	40.80398 N 17.54038 E
16	40.80390 N 17.54045 E
17	40.80340 N 17.54161 E
18	40.80350 N 17.54293 E
19	40.80301 N 17.54493 E
20	40.80262 N 17.54659 E
21	40.80185 N 17.54778 E
22	40.80176 N 17.54822 E
23	40.80167 N 17.54874 E

I transetti totali risultano quindi essere 57, per una lunghezza complessiva di 30,2 km circa. I transetti devono essere costruiti utilizzando i parametri della carta descritta in figura 14, utilizzando una particolare attenzione per gli Habitat elencati in Direttiva 92/43/CEE per i quali il *Carpobrotus edulis* risulta essere una problematica comprovata, ovvero 2120 “Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* (dune bianche)”, 2250\* “Dune con *Juniperus* spp.” e 2260 “Dune con vegetazione di sclerofille dei Cisto-Lavanduletalia”.

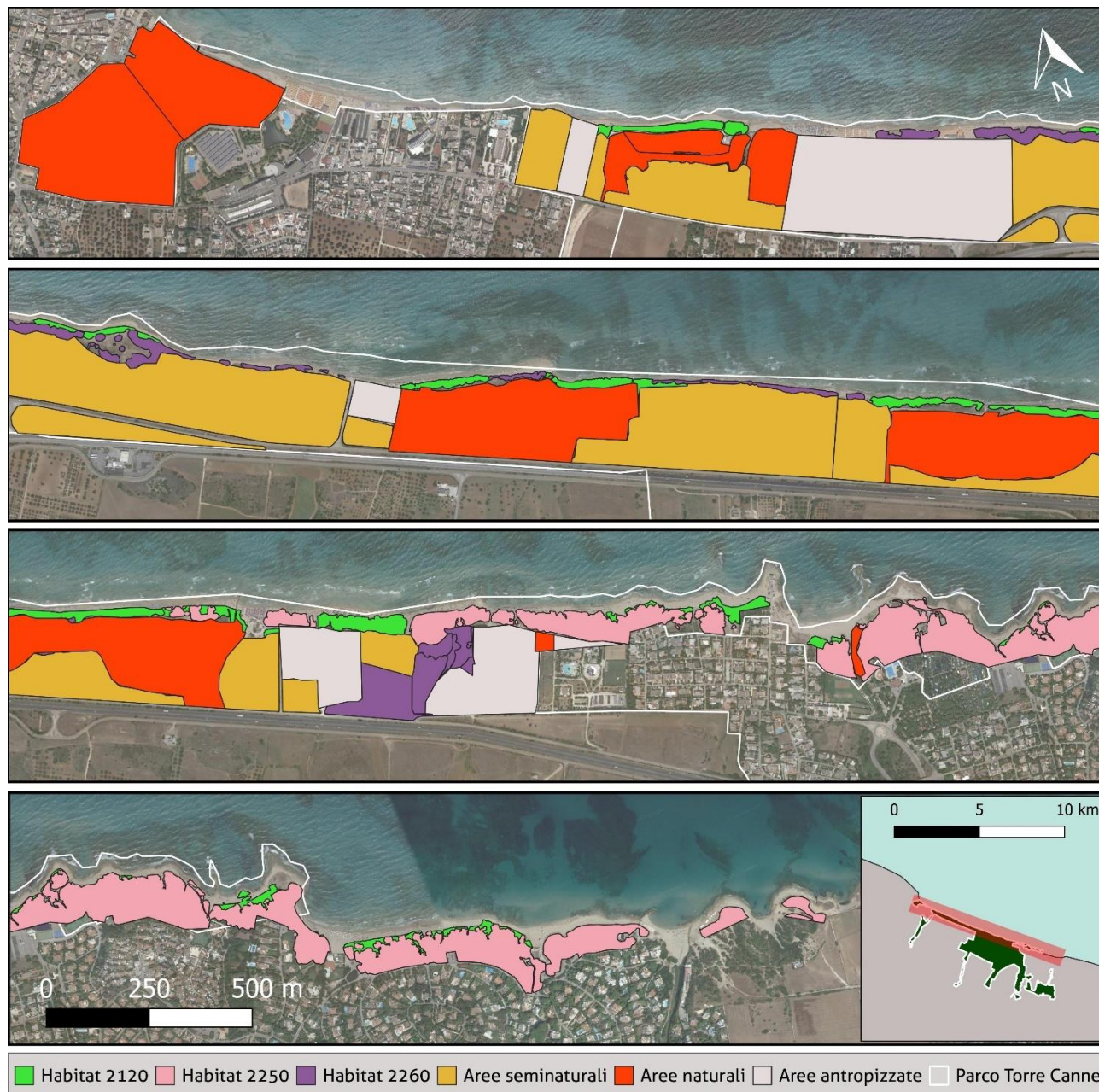


Figura 14: mappatura dell'area litoranea del Parco Regionale delle dune costiere da Torre Canne a Torre San Leonardo.

Si riporta un esempio di struttura dei transetti in base alle informazioni della mappa, dove è possibile osservare come transetti di diverse tipologie riescano a mappare con efficacia il territorio interessato dal monitoraggio, con particolare attenzione agli ambienti più colpiti dalla presenza del fico degli ottentotti edule.

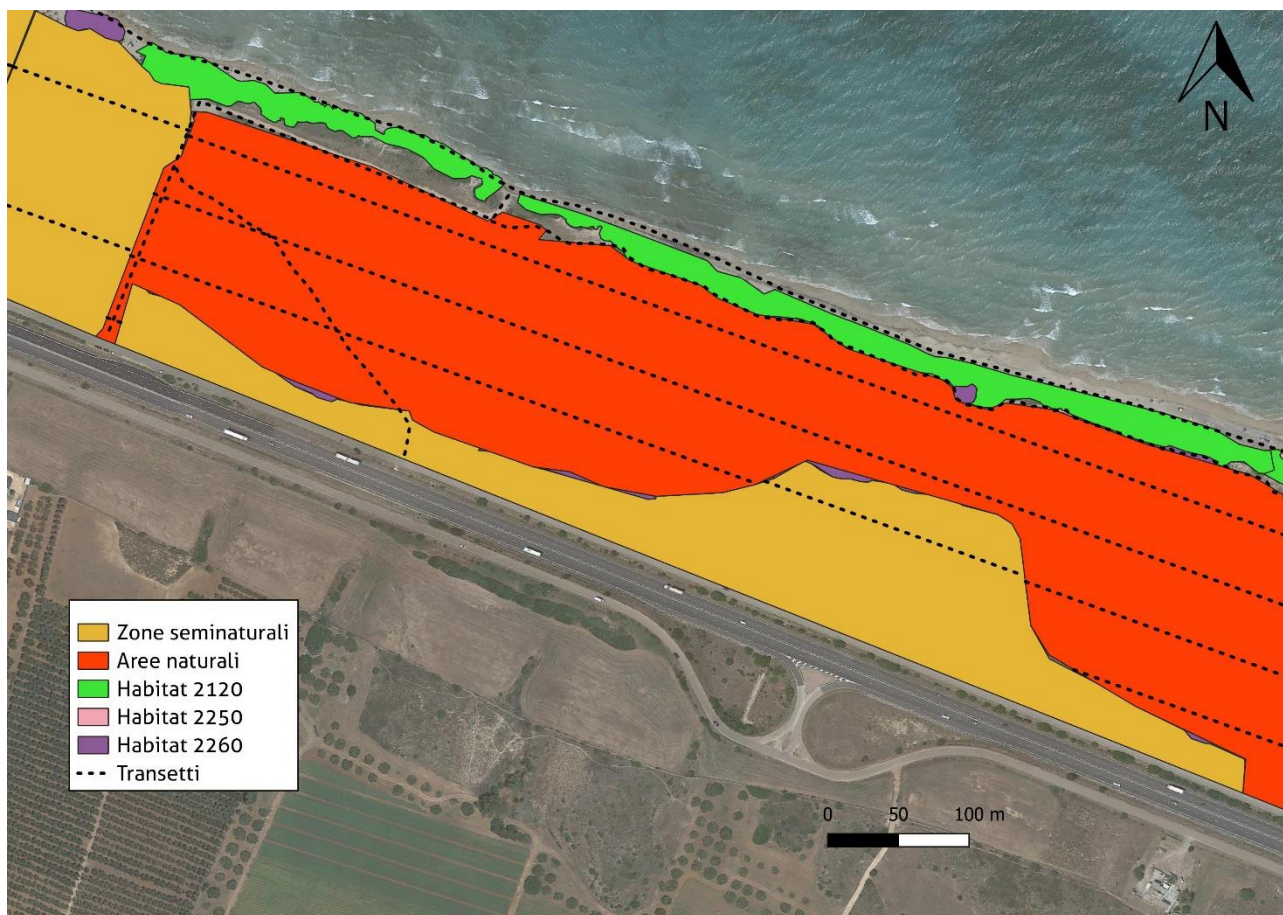


Figura 15: esempio di struttura dei transetti secondo il protocollo descritto. Nell'ingrandimento è presente il transetto litoraneo, i transetti in aree naturali, quelli in aree seminaturali e quelli appartenenti alla sentieristica preesistente.

- Mappatura di *Carpobrotus edulis*:** avvalendosi dell'utilizzo di un dispositivo GPS, l'operatore deve mappare il perimetro dell'area contenente *Carpobrotus edulis*, realizzando una traccia perimetrale. Tale area può presentare una copertura della specie esotica a *cluster*, in quei casi è comunque raccomandabile effettuare poligoni di estensione ragguardevoli (maggiori di 10 m<sup>2</sup>) al fine di facilitare la perimetrazione con strumenti GPS anche di sensibilità limitata. L'individuazione del perimetro deve tener conto di tutti gli individui, compresi le plantule di piccole dimensioni, pertanto si raccomanda un'investigazione accurata dell'area prima di realizzare la traccia GPS.

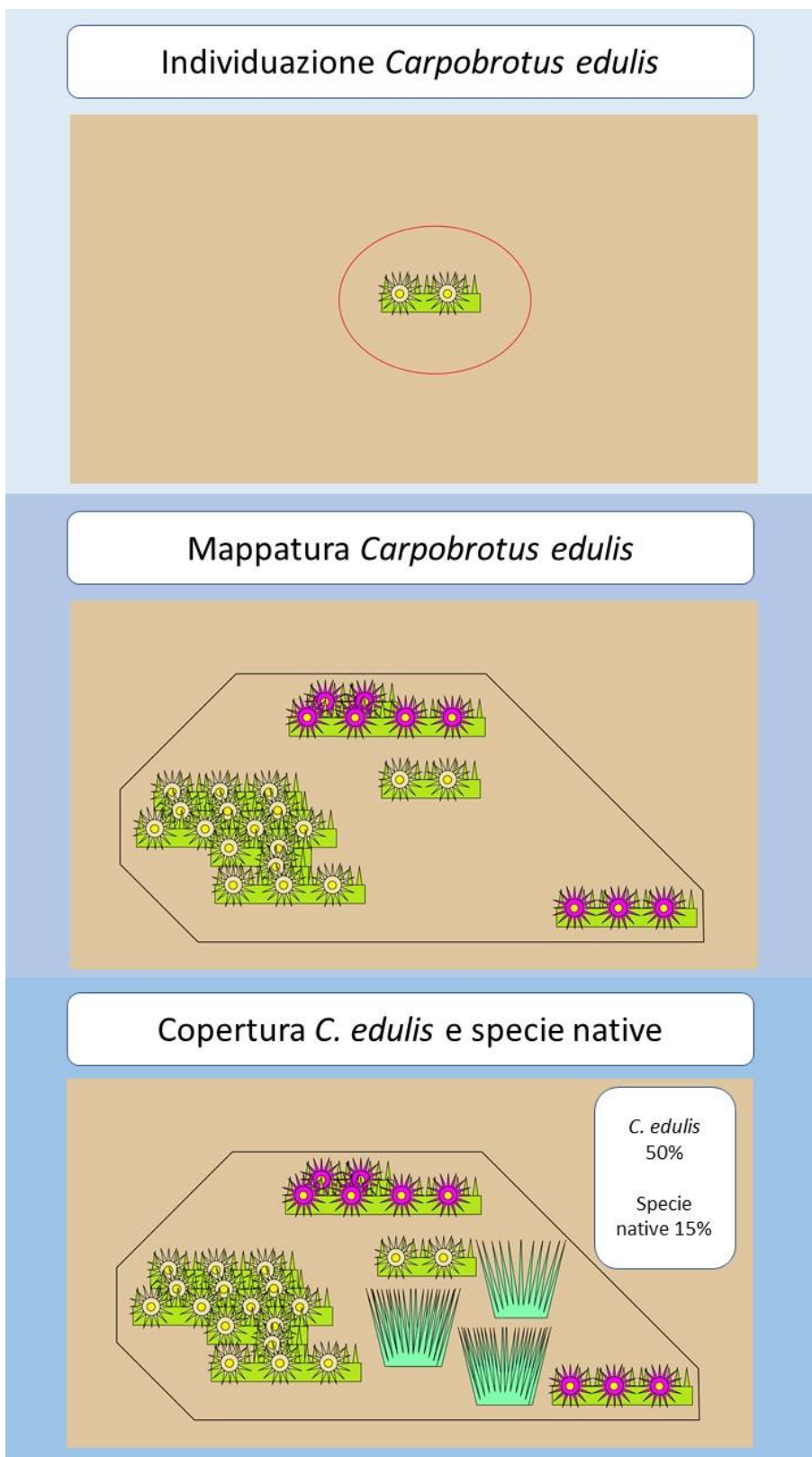


Figura 16: schema delle fasi della mappatura delle aree con presenza di *Carpobrotus edulis*.

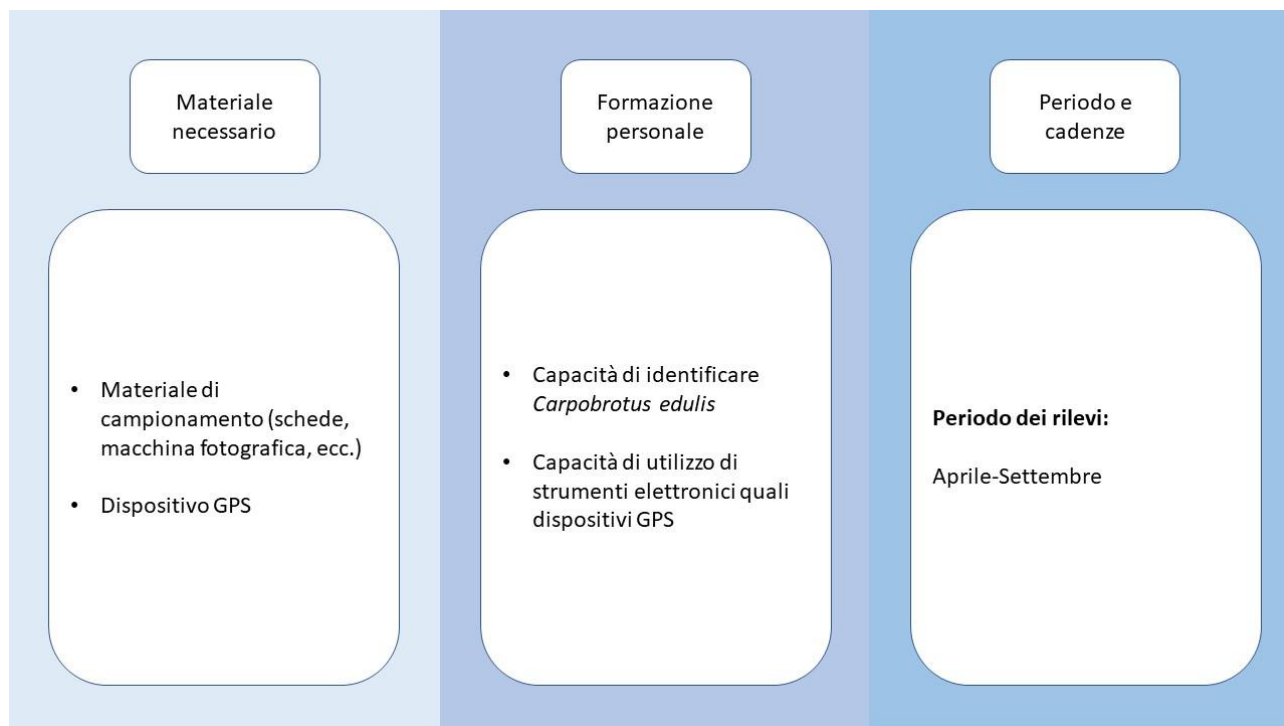


Figura 17: informazioni fondamentali per la mappatura delle aree con presenza di *Carpobrotus edulis*.

## 6.2.2 Mappatura *Carpobrotus edulis* tramite GIS

La mappatura spaziale rappresenta una fase importante di raccolta dati, in cui le informazioni reperite devono essere standardizzate affinché sia possibile la loro analisi tramite *software* di elaborazione spaziale GIS. Si forniscono pertanto i dati da raccogliere durante la fase di mappatura, necessari alla produzione ed elaborazione di geometrie spaziali:

- **Siti puntuali con presenza di *Carpobrotus edulis*:** raccolta di punti GPS rappresentanti i singoli individui isolati di *Carpobrotus edulis* e/o il centroide meglio rappresentativo dei popolamenti individuati, al fine di produrre delle geometrie puntuali dei siti in cui sono localizzati sia i singoli individui che i popolamenti.
- **Estensione dei popolamenti di *Carpobrotus edulis*:** raccolta dei punti GPS rappresentanti i vertici dell'area interessata da popolamenti di *Carpobrotus edulis* al fine di produrre delle geometrie poligonali e poter successivamente calcolarne l'area tramite *software*.
- **Estensione dei transetti lineari di monitoraggio:** salvataggio tramite percorso GPS dei transetti lineari effettuati, al fine di produrre delle geometrie lineari che serviranno per individuare negli anni successivi l'ubicazione esatta dei medesimi transetti.

Per quanto riguarda le informazioni che andranno inserite nella tabella degli attributi delle geometrie precedentemente descritte, sarà necessario registrare i seguenti dati:

- **Nome scientifico delle specie individuata** (*Carpobrotus edulis*, o in caso di riscontro *Carpobrotus acinaciformis*, o *taxa* ibridi).
- **Tipologia ambientale/habitat interessata/o dalla presenza di *Carpobrotus edulis*** (ad es. cresta di duna o habitat N2000 2260).
- **Estensione popolamenti di *Carpobrotus edulis*** (area).

Tabella 3: esempio di tabella degli attributi per geometrie puntuali riferite a individui/popolamenti di *Carpobrotus edulis*

ID	Specie	Tipo_amb	Ind/Pop	Area
1	<i>Carpobrotus edulis</i>	Habitat 2260	Individuo isolato	/
2	<i>Carpobrotus edulis</i>	Fronte di duna	Popolamento	20

### 6.2.3 Rilievi vegetazionali per monitoraggio di sorveglianza

In questa fase deve essere valutata l'efficacia delle tecniche di eradicazione/contenimento utilizzate seguendo l'evoluzione delle comunità vegetali nelle aree rilevate. Per questo compito si richiede un personale con un'alta formazione nel campo della botanica in grado di identificare le specie vegetali presenti nell'area di rilevamento e in grado di effettuare un'analisi vegetazionale, seppur non estremamente dettagliata. L'operatore deve infatti essere per lo meno in grado di identificare gli habitat inseriti nella Direttiva 92/43/CEE. Si raccomanda per le analisi fitosociologiche l'utilizzo del metodo di Braun-Blanquet, metodo largamente usato in studi vegetazionali e quindi facilmente correlabile con altre associazioni fitosociologiche già descritte nella relativa bibliografia. Questo metodo prevede i seguenti passaggi logici:

- Individuazione di un popolamento elementare:** per popolamento elementare si intende cioè un tratto di vegetazione omogenea dal punto di vista floristico, fisionomico e strutturale. Per determinare l'ampiezza del popolamento elementare, al fine di massimizzare il rapporto sforzo/campionamento, si utilizzano dimensioni standard tabulate suddivise per tipo di vegetazione. Nel nostro caso il popolamento elementare deve essere rappresentato da un'area in cui la copertura di *Carpobrotus edulis* sia rappresentativa del sito di rilevamento. Le popolazioni di fico degli ottentotti possono riscontrarsi sia in ambiente dunale, per cui è previsto un popolamento elementare di 10-20 m<sup>2</sup>, sia in ambienti arbustivi, dove la dimensione del popolamento elementare deve essere di 25-100 m<sup>2</sup>. Al fine di facilitare l'accorpamento dei dati è quindi ottimale utilizzare popolamenti elementari di 25 m<sup>2</sup>, in modo da rientrare nel range della tipologia di vegetazione con popolamento elementare più esteso senza eccedere nel campionamento di quella con popolamento elementare minore. Al fine di minimizzare l'effetto-margine si raccomanda di effettuare campionamenti su *plot* quadrati di dimensione di 5 m per lato, ove possibile. Il popolamento elementare deve essere definito per ogni sito di rilevamento e deve essere reso permanente per realizzare il monitoraggio nelle medesime aree negli anni successivi. Pertanto si raccomanda di materializzare *in situ* l'area di rilevamento, ad esempio mediante la collocazione a ciascun vertice dell'area di paletti in metallo o legno opportunamente verniciati con colori appariscenti per permettere un più facile rilevamento negli anni successivi.
- Realizzazione di un inventario di tutte le specie presenti (lista floristica):** l'operatore deve saper riconoscere a vista le specie presenti o prelevare campioni da identificare successivamente in laboratorio con l'aiuto di uno stereoscopio e di chiavi di identificazione. Al fine di facilitare le identificazioni delle specie si raccomanda di effettuare tali rilevamenti in primavera, periodo in cui la maggior parte delle specie presentano caratteri diagnostici come fiori e frutti. È viceversa fortemente sconsigliato effettuare campionamenti in inverno, momento in cui le specie annuali possono essere totalmente assenti.
- Stima della copertura della vegetazione:** l'operatore deve effettuare una stima della copertura della vegetazione per ogni specie identificata. Tale operazione deve essere effettuata per ogni singolo strato della vegetazione. Per strato si intende un *range* di altezze su cui valutare la copertura della specie vegetale come descritto nella tabella 4.

Tabella 4: strati della vegetazione.

Strato n.	Altezza
7	> 25 m
6	12 - 25 m
5	5 - 12 m
4	2 - 5 m
3	0,5 - 2 m
2	25 - 50 cm
1	0 - 25 cm

Per quanto riguarda la copertura della vegetazione, essa deve essere definita in classi di copertura come definite nella tabella 5.

Tabella 5: classi di copertura Braun-Blanquet.

Classe di copertura	Percentuali
5	75-100%
4	50-75%
3	25-50%
2	5-25%
1	1-5%
+	< 1%

Devono inoltre essere riportate informazioni riguardo la fenologia riproduttiva della pianta secondo la Scala Marcello (vedi tabella 6) e la forma della specie vegetale secondo la tabella 7.

Tabella 6: simboli fenologici e descrizione (Scala Marcello).

Simbolo fenologico	Descrizione
000	Assenza del fenomeno
+00	Inizio del fenomeno
++0	Progresso del fenomeno
+++	Culmine del fenomeno
0++	Declino del fenomeno
00+	Fenomeno al termine
000	Fenomeno terminato

Tabella 7: sigle forme e descrizione.

Sigla forma	Descrizione
W	Albero
L	Liana
AL	Arbusto legnoso
E	Epifita
H	Erba
M	Muschio o lichene

I rilievi vegetazionali devono essere effettuati precedentemente e successivamente alla fase di eradicazione e nei medesimi siti, per identificare la situazione al tempo zero e successivamente con cadenza annuale, al fine di osservare l'eventuale ripresa della vegetazione nativa o al contrario la ricolonizzazione di *Carpobrotus edulis*.

Oltre alle analisi vegetazionali il monitoraggio di sorveglianza deve comprendere anche un monitoraggio a vista dell'area precedentemente mappata secondo il protocollo descritto al paragrafo 6.2.1. Tale monitoraggio prevede di annotare la presenza delle specie afferenti al genere *Carpobrotus*.



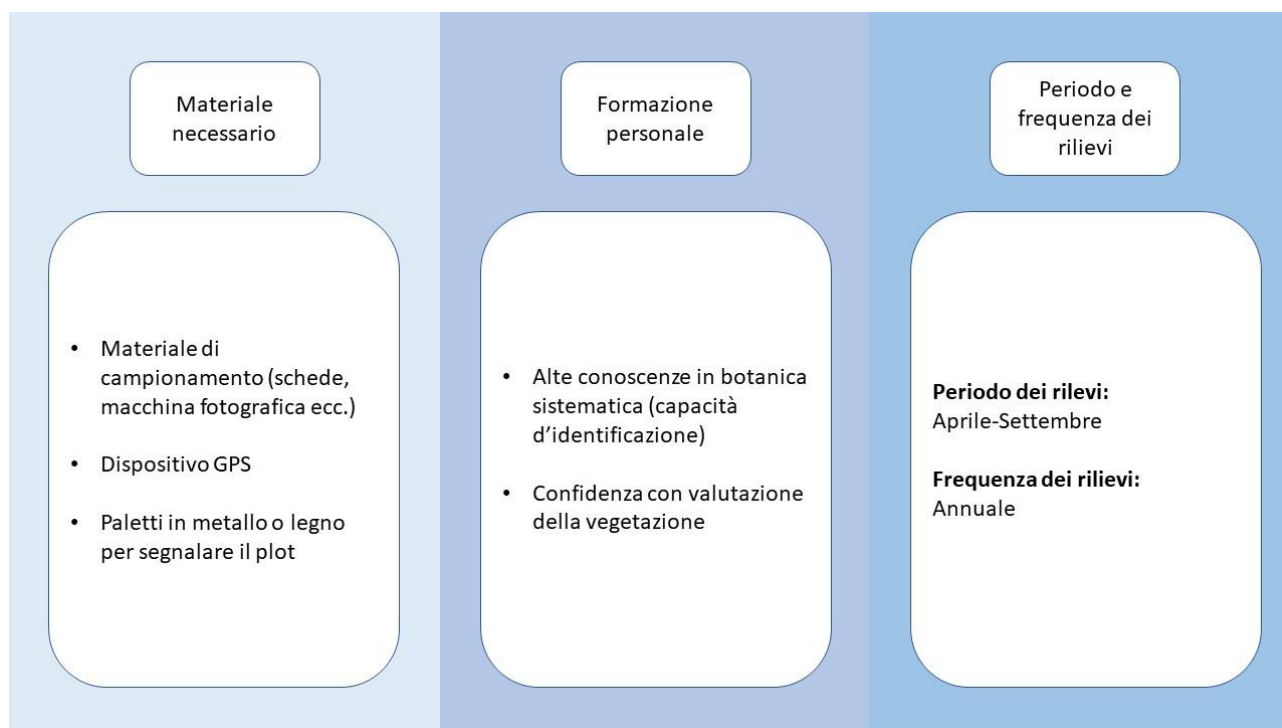


Figura 18: Informazioni fondamentali per l'effettuazione dei rilievi vegetazionali.

## 6.2.4 Periodo, frequenza di monitoraggio e intensità del monitoraggio

### Mappatura delle aree con presenza di *Carpobrotus edulis*

- **PERIODO DI MONITORAGGIO** - Il periodo di individuazione e mappatura delle aree a *Carpobrotus edulis* dovrà svolgersi nei mesi da novembre a settembre (vedasi par. 6.5 sulla struttura temporale di monitoraggio), periodo stabilito tenendo conto delle esigenze ecologiche delle altre fasi successive, che non si sovrapporranno per questioni organizzative.
- **FREQUENZA DI MONITORAGGIO** - Il monitoraggio prevede lo svolgimento delle attività lungo l'arco di 11 mesi, divise in una prima fase di individuazione e mappatura delle aree con presenza di *Carpobrotus edulis* di 5 mesi (novembre-marzo) ed una seconda fase di calcolo di tali aree (novembre-settembre). La frequenza di monitoraggio sarà funzionale alla quantità dei transetti, i quali andranno monitorati complessivamente nei mesi da novembre a settembre.
- **INTENSITÀ DEL MONITORAGGIO** - Per ciascuna delle aree di monitoraggio riconosciute nel par. 6.2.1 si individua il seguente numero di transetti:
  - Un transetto lineare all'interno parallelo alla linea di costa – 1 transetto per 8,6 km totali.
  - Transetti lineari all'interno di aree naturali retrodunali distanti 50 m – 26 transetti per 9,9 km totali.
  - Transetti lineari all'interno di aree seminaturali retrodunali distanti 100 m – 8 transetti per 5,3 km totali.
  - Transetti lineari all'interno della sentieristica preesistente – 22 transetti per 6,4 km totali.

Riassumendo, in totale si avranno 57 transetti per un totale di 30,2 km da coprire nell'arco di 5 mesi da novembre a marzo, mentre i successivi mesi da aprile a settembre serviranno per completare la mappatura di tali aree ed effettuare i calcoli di copertura.

#### Rilievi vegetazionali per monitoraggio di sorveglianza

- PERIODO DI MONITORAGGIO - Il periodo in cui effettuare i rilievi vegetazionali per i monitoraggi di sorveglianza si svolgeranno da aprile a settembre (vedasi par. 6.5 sulla struttura temporale di monitoraggio).
- FREQUENZA DI MONITORAGGIO - Questa fase prevede lo svolgimento delle attività lungo l'arco di 6 mesi, da aprile a settembre, in cui effettuare i rilievi di popolamento, di stesura delle liste floristiche e delle percentuali di copertura vegetazionale. Le operazioni andranno nei periodi successivi alle attività di eradicazione, con cadenza annuale.
- INTENSITÀ DEL MONITORAGGIO - L'intensità del monitoraggio sarà definibile solamente dopo aver individuato le aree con presenza di *Carpobrotus edulis* e dopo aver rimosso gli individui presenti.

#### 6.2.5 Raccolta dei dati tramite scheda di campionamento

Relativamente al calcolo della copertura di *Carpobrotus edulis* e delle specie autoctone, al fine di realizzare un inventario accurato della loro presenza e dell'influenza delle prime sulla flora nativa. La scheda "Protocollo di Monitoraggio", disponibile in Allegato B, dovrà contenere le seguenti informazioni:

##### Informazioni generali

- **Numero ril.:** numero di rilievo sequenziale di ogni stazione
- **Operatore:** nome del/degli operatore/i
- **Data**
- **Coordinate**
- **Altitudine**
- **Inclinazione:** inclinazione del terreno
- **Substrato geologico**
- **Denominazione traccia GPS**

##### Dati relativi riguardanti *Carpobrotus edulis*

- **Copertura %:** copertura della vegetazione in percentuale rispetto al perimetro dell'area
- **Altezza media cm:** altezza media in cm delle piante della specie
- **Fenologia:** fenologia riproduttiva della pianta: 0 assente, + in fiore, ++ in frutto
- **Note**

##### Dati relativi riguardanti le specie vegetali native

- **Copertura %:** copertura della vegetazione in percentuale rispetto al perimetro dell'area

- **Altezza media cm:** altezza media in cm delle piante della specie
- **Note**
- **Numero foto:** numero delle foto effettuate nella stazione di rilievo
- **Disegno della stazione:** raccomandabile specialmente in presenza di *cluster* di *Carpobrotus edulis*

Relativamente ai rilievi vegetazionali per il monitoraggio di sorveglianza, l'operatore deve annotare tutti i dati sull'apposita "Scheda di rilevamento della vegetazione", disponibile in Allegato C, la quale dovrà contenere le seguenti informazioni:

#### Informazioni generali

- **Numero ril.:** numero di rilievo sequenziale di ogni stazione
- **Operatore:** nome del/degli operatore/i
- **Data**
- **Coordinate**
- **Altitudine**
- **Inclinazione:** inclinazione del terreno
- **Substrato geologico**
- **Formazione vegetazionale**
- **Serie vegetazionale**
- **Governo e trattamento:** governo e trattamento della vegetazione (includere le attività correlate con i metodi di gestione)
- **Metodo di rilev.:** metodo di rilevamento, necessario appuntare se utilizzati metodi alternativi al metodo di Braun-Blanquet
- **Superficie mq**
- **Copertura totale**

#### Dati per ogni strato

- **Copertura %**
- **Altezza media**
- **Note**

#### Dati per ogni specie vegetale per ogni strato

- **F:** forma
- **Clas. Cop.:** classe di copertura
- **Cop. %:** copertura percentuale
- **Fenolog.:** simbolo fenologico
- **Note**

## 6.3 Possibili rischi

I rischi legati alla fase di monitoraggio sono prevalentemente legati al disturbo provocato dagli operatori durante le fasi di ricerca dei nuclei di *Carpobrotus edulis* nei confronti della e della fauna locale, il cui bersaglio principale è costituito

dalle popolazioni di avifauna nidificante, le cui specie più importanti e sensibili da un punto di vista conservazionistico sono rappresentate dal fratino (*Charadrius alexandrinus*), il corriere piccolo (*Charadrius dubius*), la calandrella (*Calandrella brachydactyla*), il calandro (*Anthus campestris*) e il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*). Lo svolgimento della fase di monitoraggio durante la fase invernale garantirà la non sovrapposizione con il periodo di nidificazione delle suddette specie, per le quali si raccomandano comunque le massime precauzioni volte nelle aree più sensibili. Per quanto riguarda invece i rilievi vegetazionali è opportuno che si verifichino durante la stagione primaverile per permettere una corretta identificazione delle specie vegetali. Pertanto è necessario, accertarsi che non vi sia presenza di individui nidificanti specialmente di fratino. Questa specie è molto mimetica e nidifica direttamente a terra su sabbia sul fronte di duna, sul retroduna o in lagune salmastre. I nidi di questo uccello sono molto difficili da identificare ad occhio nudo, per via dell'assenza di ornamentazioni o protezioni e della colorazione fortemente mimetica anche delle uova. Per riconoscere la presenza del nido occorre prestare attenzione alla presenza di adulti, i quali possono attirare l'attenzione o con versi di allarme e piccoli voli, o con il tipico di spostamento claudicante. L'adulto, infatti, per far allontanare un possibile predatore dal nido, può fingere di essere ferito e quindi una facile preda, per poi tornare al nido una volta giunto ad una distanza di sicurezza. In caso di avvistamento di questi segnali o in generale di individui adulti nei pressi del *plot*, deve essere sospeso il monitoraggio della stazione per tutta la stagione.

## Dimorfismo sessuale



Figura 19: aspetto di un fratino adulto maschio (a destra) e femmina (a sinistra). (*LIFE Choose Nature*)



## Mimetismo uova



Figura 20: aspetto di nidi e uova di fraterno. (LIFE Choose Nature)

È importante inoltre ricordare come sia importante fare attenzione a non effettuare eccessivo calpestio della vegetazione dunale, pertanto si ribadisce il divieto di utilizzo di mezzi di trasporto di qualsiasi tipo e la massima attenzione.

Non si riportano invece rischi importanti per il personale addetto ai lavori, il quale dovrà solo guardarsi dai rischi da calore, a causa dei quali si raccomanda di non svolgere le attività durante le ore centrali della giornata, oltre ad adottare i basilari comportamenti di corretta condotta (abbondanti quantità di acqua, crema solare, indumenti protettivi).

## 6.4 Valutazione degli esiti del monitoraggio

Essendo una specie segnalata all'interno del Parco Regionale delle dune costiere da Torre Canne a Torre San Leonardo, il piano di monitoraggio produrrà una mappa di presenza della specie *Carpobrotus edulis*, sia nelle aree naturali, sia nelle aree antropizzate. Avendo l'obiettivo di eradicare le specie afferenti a questo genere il protocollo di gestione andrà applicato a tutte le aree con presenza di *Carpobrotus edulis*, indipendentemente dalla consistenza delle popolazioni. Dopo l'avvio delle pratiche di gestione nelle aree dove la presenza in natura del fico degli ottentotti edule è comprovata, è necessario attivare un monitoraggio di sorveglianza come descritto al paragrafo 6.2.2, precedentemente e negli anni successivi alle azioni di gestione. Se l'esito del monitoraggio di sorveglianza evidenzia una ripresa vegetativa di *Carpobrotus edulis* si rende necessario il ripetersi delle azioni di gestione. Devono inoltre essere attivate azioni di comunicazione e sensibilizzazione, sia per la popolazione locale che per i turisti.

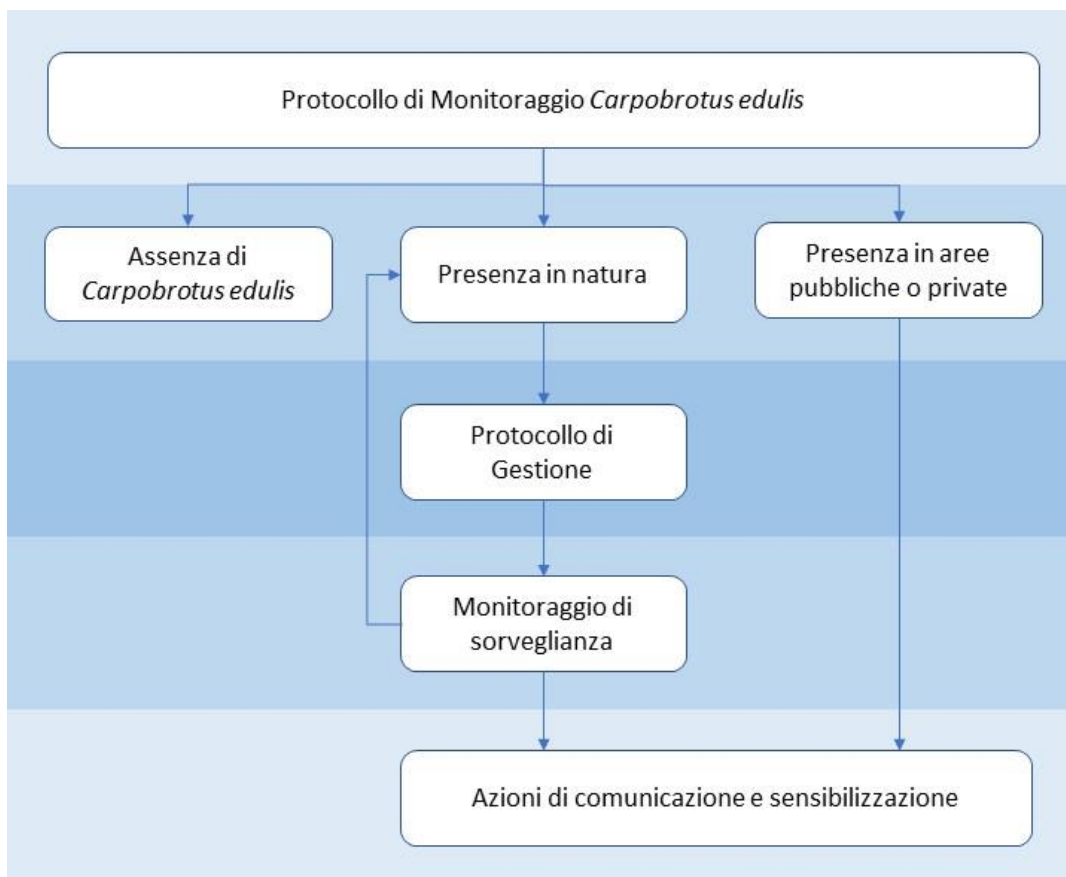


Figura 21: schema a blocchi della valutazione degli esiti di monitoraggio.

## 6.5 Struttura temporale del monitoraggio

Il seguente diagramma schematizza la successione temporale in cui il monitoraggio deve essere effettuato per gli scopi descritti in precedenza. Il piano di monitoraggio è previsto nel primo anno e nel terzo anno dell'intero piano di gestione. Per quanto riguarda il secondo anno, la presenza di attività di eradicazione non consente un monitoraggio utile, alle valutazioni di riuscita degli obiettivi del piano. Si ricorda come la fase di mappatura delle aree a *Carpobrotus edulis* non sia dipendente dall'anno solare, dal momento che la pianta è facilmente individuabile durante tutto l'anno.

Anno 1	Mesi	nov	dic	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	sett	Ott	
	Mappatura delle aree	individuazione di <i>Carpobrotus edulis</i>												
mappatura														
calcolo copertura														
Monitoraggio di sorveglianza							popolamento elementare							
							lista floristica							
							stima copertura							
Valutazione degli esiti del monitoraggio													Valutazione	
ambito	tutte le aree del Parco Regionale						solo per le aree interessate dalla presenza di <i>Carpobrotus edulis</i>							
Anno 3	Mesi	nov	dic	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	sett	ott	
	Monitoraggio di sorveglianza							popolamento elementare						
								lista floristica						
								stima copertura						
Valutazione degli esiti del monitoraggio													Valutazione	
ambito	solo per le aree interessate dalla presenza di <i>Carpobrotus edulis</i>													

## Capitolo 7. Piano di gestione

### 7.1 Obiettivo del piano di gestione

La gestione delle specie esotiche può prevedere fondamentalmente due tipologie di azione: controllo o eradicazione.

Il controllo di una specie esotica prevede la periodica rimozione di individui di tale specie da un determinato territorio, senza portare mai alla sua completa assenza. Questo tipo di azione risulta essere efficace fintanto che proseguono le attività di gestione ed è perciò consigliata per pratiche di gestione a lungo termine.

L'eradicazione di una specie esotica da un territorio prevede invece la completa rimozione di tutti gli individui di quella specie in un'unica soluzione (anche a più riprese nel tempo, ma comunque inserite in un unico piano di intervento). Questo tipo di azione di solito prevede attività di gestione limitate nel tempo ed è perciò consigliata ove possibile. I limiti principali alle attività di eradicazione consistono nelle difficoltà di realizzazione, sia in termini pratici che economici, pertanto possono effettuarsi più facilmente su territori limitati e isolati e sono fortemente correlati con la biologia della specie.

Nel presente caso il litorale del Parco Regionale delle dune costiere da Torre Canne a Torre San Leonardo risulta poco esteso (circa 8 km) e ampio al massimo 200 m circa. Le specie del genere *Carpobrotus* sono di facile identificazione, formano conformazioni tappezzanti e possiedono un apparato radicale superficiale, ma possiedono la capacità di propagarsi vegetativamente sia tramite frammentazioni sia tramite rizomi. Il fico degli ottentotti, nonostante possieda caratteristiche d'invasività problematiche, risulta una specie per cui è possibile attuare un piano di eradicazione, se correlato a un monitoraggio di sorveglianza nel medio-lungo termine. Tale piano è ancor più auspicabile, dove la presenza della specie risulta incipiente e non ancora stabilizzata. Alla luce di tali considerazioni, l'obiettivo di questo piano, ovvero procedere all'eradicazione di *Carpobrotus edulis* e delle eventuali specie congeneri (es. *C. acinaciformis*) dal territorio del Parco Regionale delle dune costiere da Torre Canne a Torre San Leonardo risulta conseguibile.

In relazione a quest'ultima specie, *C. acinaciformis* non risulta al momento segnalato per l'area protetta in esame: è inteso come, in caso di ritrovamento, si applichi il medesimo protocollo previsto per la congenera. Pertanto, le informazioni e le considerazioni espresse ai paragrafi seguenti dovranno essere riferite anche a quest'ultima specie, qualora questa fosse documentata come presente per l'area oggetto di intervento.

### 7.2 Fase di eradicazione

Alla fine dell'applicazione del Piano di Monitoraggio risulteranno individuate e cartografate tutte le aree dove sono presenti specie di fico degli ottentotti edule nel territorio del Parco. Saranno escluse da questa cartografia le aree, pubbliche o private, adibite ad abitazioni, parchi pubblici e coltivati per il quale non si è proceduto all'autorizzazione per l'accesso ai terreni. Il piano prevede il seguente protocollo:

- **Rimozione completa degli individui di *Carpobrotus edulis* e della lettiera:** per rimuovere completamente gli individui di fico degli ottentotti è necessario attuare procedure che asportino nell'interezza la pianta, poiché la capacità di



riproduzione vegetativa mediante rizomi permette agli individui di *Carpobrotus edulis* di rigenerarsi dalle radici anche dopo la perdita della parte aerea. È sconsigliato l'utilizzo di macchine trituratrici. Nonostante facilitino le operazioni in termini di tempistiche, esse rilasciano piccoli frammenti che possono vegetare successivamente. Risulta invece ottimale la rimozione manuale o mediante strumenti leggeri di giardinaggio. Questi strumenti consistono di attrezzatura di protezione di protezione (guanti, occhiali, indumenti rinforzati) e strumenti per il taglio e l'escavazione (pale, cesoie, rastrelli). Anche in questo caso deve essere limitata l'escavazione del terreno al fine di non danneggiare la flora e gli habitat nativi. In queste procedure è necessario limitare la riduzione della pianta in parti medio-piccole per evitare dispersione accidentale. Nelle aree in cui il fico degli ottentotti non si presenti frammisto a vegetazione nativa, ovvero dove esso appaia quasi totalmente tappezzante, risulta inoltre opportuno la rimozione della lettiera ovvero dello strato superficiale del terreno dove possono accumularsi frammenti vegetali o semi. Questo strato, non facilmente individuabile su terreni sabbiosi è piuttosto superficiale ed è costituito da pochi centimetri. Si raccomanda quindi di non approfondire lo scavo dove il terreno si presente compatto o comunque di non eccedere mai i 5 cm.

- Essiccamento del materiale rimosso di *Carpobrotus edulis*:** il materiale precedentemente rimosso deve essere posto su teli altamente resistenti. A causa dei fenomeni meteomarinari che possono interessare la zona dunale, come forte vento e mareggiate, che possono disperdere leggeri frammenti della specie deve essere individuata un'area di stoccaggio opportuna al di fuori di quest'ambiente. In ogni caso, qualsiasi area di stoccaggio anche temporaneo di parti di *Carpobrotus edulis*. deve essere provvista di teli o altra superficie impermeabilizzante, come ad esempio terreno cementato, che impedisca un possibile attecchimento sul terreno. Il materiale così accumulato deve essere asciugato al sole per diverse settimane finché non assuma un aspetto pergamenaceo. Come metodo di controllo è possibile effettuare tagli di prova per osservare che non sia presente dell'umidità residua all'interno delle foglie, che determinerebbe la possibilità di recupero vegetativo della pianta. Il materiale deve essere steso il più possibile in modo che non avvenga un'essiccazione differenziale delle diverse parti di fico degli ottentotti edule. In ogni caso, il telo o il terreno cementato devono essere abbastanza estesi da presentare una fascia di rispetto lungo il bordo non occupato dal materiale vegetale, per evitare la dispersione accidentale del materiale a causa del vento.
- Abbruciamento del materiale essiccato di *Carpobrotus edulis*:** il materiale precedentemente essiccato deve essere sottoposto ad abbruciamento. Al fine di migliorare l'efficacia di combustione può essere aggiunto materiale vegetale più facilmente incendiabile come sterpi o legna secca. Solitamente per una combustione completa sono necessari più abbruciamenti sulla medesima pila. Tale combustione, in concordanza con la L.R. n 38/2016 "Norme in materia di contrasto agli incendi boschivi e di interfaccia", non deve avvenire nel periodo compreso fra il 1° giugno e il 30 settembre, e non deve essere eseguito in giornate ventose o con eccessivo calore. Si riporta, inoltre, l'estratto dell'articolo 4 della stessa legge regionale:

*"Nelle aree naturali protette e nei siti "Natura 2000", le stoppie e i residui vegetali derivanti dalle attività selvicolturali agricole non possono essere bruciati e devono essere cippati/trinciati in loco. Nelle aree naturali protette e nei siti "Natura 2000", al fine di contenere la diffusione delle erbe infestanti con conseguente disseminazione e aumento della carica di infestazione di patogeni presenti sui residui della coltura conclusa e della carica di infestanti, previa certificazione della Sezione Osservatorio fitosanitario regionale, o in evidenti condizioni di impossibilità a eseguire altro tipo di distruzione, previa certificazione della Sezione Gestione sostenibile e tutela delle risorse forestali e naturali, il proprietario, il conduttore o il detentore a qualsiasi titolo di terreni può procedere alla accensione e alla bruciatura delle stoppie e dei residui vegetali in deroga al regime di condizionalità e alle prescrizioni di cui all'articolo 3."*

Secondo quanto appena riportato, poiché il fico degli ottentotti edule risulta una specie vegetale alloctona infestante, può essere effettuato l'abbruciamento dei residui vegetali anche se in area naturale protetta, previa certificazione della Sezione Osservatorio fitosanitario regionale. Si specifica che tale materiale non rappresenta di per sé un rifiuto solido urbano (R.S.U.), e pertanto la sua gestione non rientra all'interno della disciplina dei rifiuti se non specificato altrimenti. Il materiale può essere conferito in discarica per incenerimento, qualora l'abbruciamento in aree preposte non risulti possibile o fattibile in termini economici: la sua gestione può essere in questo caso assimilata a quella degli sfalci del verde pubblico non destinati a compostaggio o a similari procedure di riciclo/riutilizzo.

Si raccomanda, inoltre, durante ogni fase del piano di gestione di limitare l'uso di mezzi al fine di evitare il trasporto accidentale di materiale vegetale che potrebbe colonizzare altre aree. Ogni operazione di caricamento, scaricamento, trasporto di materiale vegetale deve essere effettuata con la massima attenzione per evitare la dispersione anche di piccoli frammenti. Inoltre si raccomanda il non utilizzo di mezzi meccanici sul litorale, per non danneggiare la flora psammofila o impattare sulla costa sabbiosa. Il trasporto del materiale rimosso può essere effettuato mediante cariole o manualmente fino al retroduna e successivamente mediante appositi mezzi. Il periodo consigliato per effettuare le procedure del piano di gestione vanno da dicembre ad aprile. Questo periodo è ottimale poiché non sono verosimilmente presenti frutti a maturazione, che pertanto non possono essere utilizzati come fonte di nutrimento da parte della fauna locale nei siti di stoccaggio, e perché permette di terminare le lavorazioni sulle dune a febbraio, quando non è ancora attiva la stagione riproduttiva del fraterno, per non causare disturbo questa specie sensibile, nonché di altra avifauna di interesse conservazionistico.

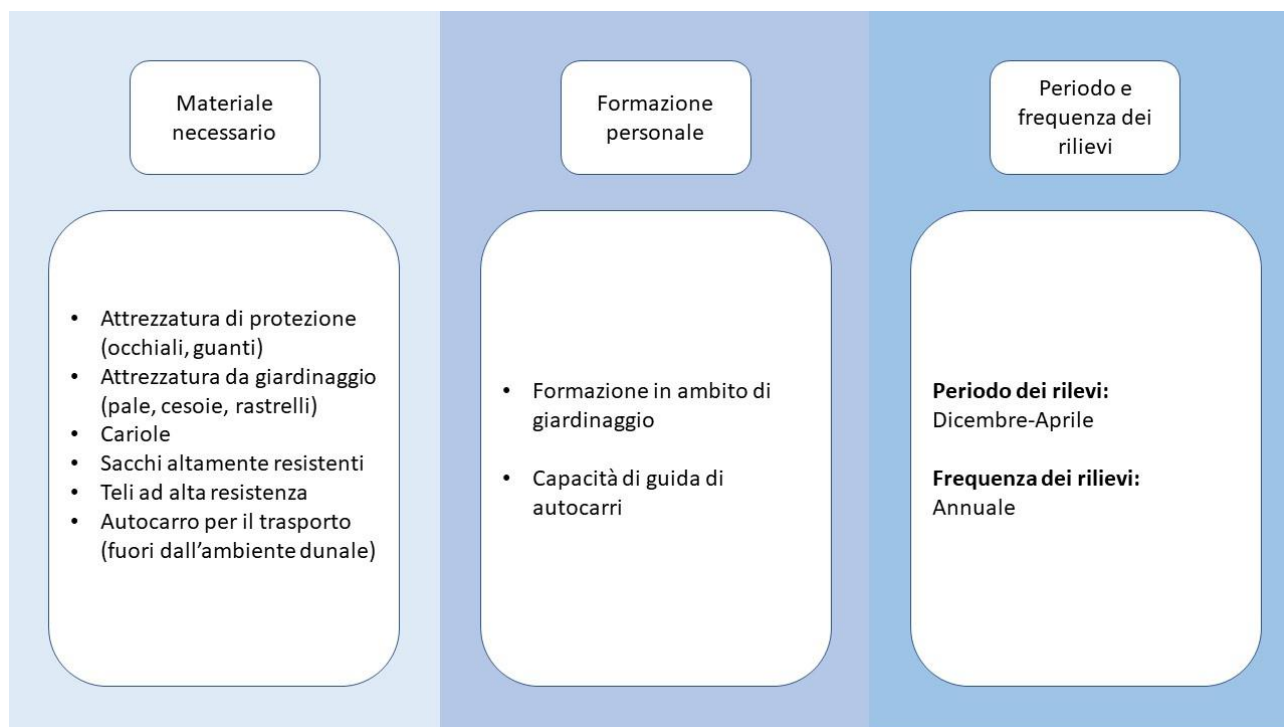


Figura 22: informazioni fondamentali relative all'attuazione del Piano di Gestione.

### 7.3 Struttura temporale del piano di eradicazione

Il seguente diagramma schematizza la successione temporale in cui le fasi della campagna di eradicazione devono essere effettuate per gli scopi descritti in precedenza, in associazione con la precedente fase di valutazione degli esiti del monitoraggio. Tale fase è prevista per la durata di 5 mesi, al fine di non dover effettuare abbruciamenti nella stagione estiva in concordanza della normativa regionale. La fase di eradicazione è prevista per il secondo anno dell'intero piano ed è legata consequenzialmente alla fase di mappatura delle aree prevista nel primo anno. Tale schematizzazione rappresenta un calendario strutturato su una frequenza di attività su base mensile.

Anno 2	Mesi	nov	dic	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	sett	ott
	Valutazione degli esiti del monitoraggio	Valutazione											
	Fase di eradicazione		Rimozione fisica			Essiccamento		Abbruciamento					
	ambito	solo per le aree interessate dalla presenza di <i>Carpobrotus edulis</i>											

Si riporta inoltre che la temporizzazione delle fasi di eradicazione deve essere rispettata anche qualora, al termine di ciascun anno, sulla base degli esiti della fase finale di valutazione del piano di monitoraggio (vedi il paragrafo relativo per maggiori dettagli), dovrà essere valutata la necessità di proseguire con il piano di eradicazione anche per l'anno successivo (vedi paragrafi successivi). La scala temporale dell'intero piano di gestione, comprendente le fasi di monitoraggio e la fase di eradicazione, è di 36 mesi. Sovrapponendo l'intera fase di monitoraggio (incluso pertanto anche le attività di monitoraggio di sorveglianza) alla fase di eradicazione, la temporizzazione delle attività è riassumibile tramite il seguente diagramma di Gantt:

Anno 1	Mesi	nov	dic	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	sett	ott
	Mappatura delle aree	individuazione di <i>Carpobrotus edulis</i>											
	mappatura												
	calcolo copertura												
Monitoraggio di sorveglianza							popolamento elementare						
							lista floristica						
							stima copertura						
Valutazione degli esiti del monitoraggio													Valutazione
ambito	tutte le aree del Parco Regionale					solo per le aree interessate dalla presenza di <i>Carpobrotus edulis</i>							
Anno 2	Mesi	nov	dic	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	sett	ott
	Valutazione degli esiti del monitoraggio	Valutazione											
Fase di eradicazione		Rimozione fisica											
		Essiccamento											
		Abbruciamento											
ambito	solo per le aree interessate dalla presenza di <i>Carpobrotus edulis</i>												
Anno 3	Mesi	nov	dic	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	sett	ott
	Monitoraggio di sorveglianza							popolamento elementare					
							lista floristica						
							stima copertura						
Valutazione degli esiti del monitoraggio													Valutazione
ambito	solo per le aree interessate dalla presenza di <i>Carpobrotus edulis</i>												

## 7.4 Smaltimento del materiale vegetale di scarto

Come già definito nel paragrafo 7.2, il materiale risultante dalle attività di eradicazione non rappresenta di per sé un rifiuto solido urbano (R.S.U.) e pertanto la sua gestione non rientra all'interno della disciplina dei rifiuti se non specificato altrimenti. Il materiale può essere conferito in discarica per incenerimento, qualora l'abbruciamento in aree preposte non risulti possibile o fattibile in termini economici: la sua gestione può essere in questo caso assimilata a quella degli sfalci del verde pubblico non destinati a compostaggio o a similari procedure di riciclo/riutilizzo.

## 7.5 Personale impiegato

La messa in atto del presente piano di gestione richiede la presenza di uno staff tecnico-operativo adeguatamente formato, che possa svolgere le funzioni di coordinamento, controllo e svolgimento delle attività sul campo.

### 7.5.1 Squadra di coordinamento

La prima fase sarà quella di coordinamento tecnico-operativo per quanto riguarda l'organizzazione dei lavori, la temporizzazione delle attività, l'acquisizione e gestione dell'attrezzatura e il supporto per le attività sul campo, sia per quanto riguarda il piano di monitoraggio che gli interventi di eradicazione. Si consiglia uno *staff* di minimo 2 persone, i cui compiti principali sono riassumibili di seguito:

- Pianificazione del calendario di dettaglio delle attività.
- Ricerca e organizzazione del personale coinvolto durante la fase operativa (vedi par. successivo).
- Identificazione dei transetti di monitoraggio.
- Allestimento e reperimento dell'attrezzatura (GPS, materiale da campo, ecc.).
- Raccolta, analisi e organizzazione dei dati raccolti; mappatura delle aree a *Carpobrotus edulis*.

### 7.5.2 Squadra operativa

In questa seconda fase lo *staff* coinvolto avrà il compito principale di occuparsi della fase operativa sul campo, relativamente alla fase sia di monitoraggio che di eradicazione.

#### Fase di monitoraggio

Per la fase di monitoraggio, composta dalle attività di mappatura delle aree a *Carpobrotus edulis* e dai rilievi vegetazionali, gli operatori dovranno possedere un'alta formazione nel campo della botanica, per poter identificare le specie vegetali presenti nell'area di rilevamento e in grado di effettuare un'analisi vegetazionale, seppur non estremamente dettagliata.

Per la parte di individuazione di *Carpobrotus edulis*, ipotizzando di poter svolgere circa di 10 km circa di transetti lineari al giorno, per un totale di 30,2 transetti lineari, si può stimare un numero di giornate lavorative pari a 3, eseguibili da un singolo operatore adeguatamente formato, come specificato in precedenza. Lo stesso operatore avrà successivamente il ruolo, nei mesi successivi, di svolgere la mappatura ed il calcolo della copertura delle aree occupate da *Carpobrotus edulis*.

L'intensità della fase dei rilievi vegetazionali, da svolgersi nell'arco di 6 mesi, da aprile a settembre, dovrà essere calibrata sulla base degli esiti della campagna di eradicazione; pertanto una quantificazione esaustiva risulta al presente momento non calcolabile. Attraverso una stima conservativa si può tuttavia prevedere, da parte di un singolo operatore, lo svolgimento di 2 rilievi fitosociologici per ogni giornata lavorativa, base da cui partire per calcolare il numero di giornate lavorative effettive dopo esser venuti a conoscenza delle aree da indagare.

#### Fase di eradicazione

Durante la fase di eradicazione si prevedono un gruppo specializzato di operatori adibiti alla rimozione dei popolamenti di *Carpobrotus edulis* dalle dune e dalle aree retrodunali, per le quali saranno necessarie delle apposite

competenze nell'ambito del giardinaggio. Per la fase di eradicazione si prevede una squadra di min. 2 operatori impiegati in attività di rimozione manuale, in cui tutti gli operatori saranno coinvolti tramite l'utilizzo di strumenti da giardinaggio, e successivamente di raccolta e trasporto del materiale vegetale.

Gli stessi operatori coinvolti nelle fasi di eradicazione dovranno occuparsi successivamente del deposito del materiale rimosso, nel suo essiccamento e nel successivo smaltimento tramite discarica e/o abbruciamento.

NB – La distinzione tra squadra di coordinamento e squadra operativa è una suddivisione funzionale dei ruoli, che non pregiudica l'eventualità che gli stessi operatori svolgano entrambe le funzioni.

## 7.6 Stime dei costi di attuazione

In questo paragrafo si riportano le stime dei costi di attuazione, suddivise per anno e per fase operativa, le quali fanno riferimento alle modalità descritte ai paragrafi precedenti. Le tariffe e i costi stimati sono basati su valori mediani derivati da analisi di mercato, quindi possono variare rispetto ai costi reali. Le stime comprendono i costi degli operatori, le spese relative all'utilizzo di mezzi e il costo del materiale da acquistare.

Lo sforzo necessario per effettuare la fase di eradicazione di *Carpobrotus edulis*. e la fase di monitoraggio di sorveglianza risulta essere strettamente legata ai risultati derivati dall'individuazione e mappatura degli esemplari di *Carpobrotus edulis*, pertanto anche i costi di attuazione risultano variabili. Nella tabella sono riportati i massimi e minimi costi stimati, tenendo conto di questa variabilità.

Anno 1	Squadra	Tipologia di lavoro	Costo operatori (al giorno)	Costo mezzi (al giorno)	Costo al giorno	Massimo giorni	Minimo giorni	Spesa massima stimata	Spesa minima stimata	
	squadra di coordinamento	Coordinamento	500 €	/	500 €	20	20	10.000 €	10.000 €	
							<b>TOT. SQUADRA</b>	<b>10.000 €</b>	<b>10.000 €</b>	
squadra operativa	Mappatura delle aree	600 €	/	600 €	3	3	1.800 €	1.800 €		
squadra operativa	Monitoraggio di sorveglianza	1.200 €	/	1.200 €	15	10	18.000 €	12.000 €		
squadra operativa	Spese materiale	/	/	/	/	/	100 €	100 €		
							<b>TOT. SQUADRA</b>	<b>19.900 €</b>	<b>13.900 €</b>	
							<b>TOT. ANNUO</b>	<b>29.900 €</b>	<b>23.900 €</b>	
Anno 2	Squadra	Tipologia di lavoro	Costo operatori (al giorno)	Costo mezzi (al giorno)	Costo al giorno	Massimo giorni	Minimo giorni	Spesa massima stimata	Spesa minima stimata	
	squadra di coordinamento	Coordinamento	500 €	/	500 €	10	10	5.000 €	5.000 €	
								<b>TOT. SQUADRA</b>	<b>5.000 €</b>	<b>5.000 €</b>
	squadra operativa	Fase di eradicazione	200 €	700 €	900 €	30	20	27.000 €	18.000 €	
	squadra operativa	Spese materiale	/	/	/	/	/	800 €	800 €	
								<b>TOT. SQUADRA</b>	<b>27.800 €</b>	<b>18.800 €</b>
							<b>TOT. ANNUO</b>	<b>32.800 €</b>	<b>23.800 €</b>	
Anno 3	Squadra	Tipologia di lavoro	Costo operatori (al giorno)	Costo mezzi (al giorno)	Costo al giorno	Massimo giorni	Minimo giorni	Spesa massima stimata	Spesa minima stimata	
	squadra di coordinamento	Coordinamento	500 €	/	500 €	10	10	5.000 €	5.000 €	
								<b>TOT. SQUADRA</b>	<b>5.000 €</b>	<b>5.000 €</b>
	squadra operativa	Monitoraggio di sorveglianza	1.200 €	/	1.200 €	15	10	18.000 €	12.000 €	
								<b>TOT. SQUADRA</b>	<b>18.000 €</b>	<b>12.000 €</b>
							<b>TOT. ANNUO</b>	<b>23.000 €</b>	<b>17.000 €</b>	
							<b>TOT. PROGETTO</b>	<b>85.700 €</b>	<b>64.700 €</b>	

## 7.7 Possibili rischi

Analogamente alla fase di monitoraggio, i rischi legati alla fase di eradicazione sono prevalentemente legati al disturbo provocato dagli operatori durante le fasi di ricerca dei nuclei di *Carpobrotus edulis* nei confronti della fauna locale, il cui bersaglio principale è costituito dalle popolazioni di avifauna nidificante, le cui specie più importanti e sensibili da un punto di vista conservazionistico sono rappresentate dal fratino (*Charadrius alexandrinus*), il corriere piccolo (*Charadrius dubius*), la calandrella (*Calandrella brachydactyla*), il calandro (*Anthus campestris*) e il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*). Lo svolgimento della fase di monitoraggio durante la fase invernale garantirà la non sovrapposizione con il periodo di nidificazione delle suddette specie, per le quali si raccomandano comunque le massime precauzioni volte nelle aree più sensibili. Lo svolgimento della fase di monitoraggio durante la fase invernale garantirà la non sovrapposizione con il periodo di nidificazione delle suddette specie, per le quali si raccomandano comunque le massime precauzioni volte nelle aree più sensibili.

Durante le attività di eradicazione deve essere tutelata la vegetazione nativa dunale. Pertanto le attività di rimozione del fico degli ottentotti devono avvenire nel modo più preciso possibile evitando danneggiamenti e rimozione delle specie locali. In particolare, l'attenzione deve essere massima per piante erbacee, annuali o perenni dell'ambiente psammofilo, che hanno solitamente una crescita lenta e che costituiscono importanti nuclei per la ripresa della duna. Per quanto riguarda specie arbustive o arboree come individui di *Juniperus* sp.pl. o di sclerofille mediterranee, si raccomanda di evitare tagli o danneggiamenti. Difatti, sebbene piccoli tagli non incidano sulla salute di queste piante, l'ombreggiamento al di sotto delle chiome risulta un'importante deterrente per la ripresa del *Carpobrotus edulis*. Anche per quanto riguarda la raccolta e lo spostamento del materiale raccolto, si raccomanda di evitare calpestio della vegetazione dunale, utilizzando dove possibile la sentieristica esistente, oltre a ribadire il divieto di utilizzo di mezzi a motore o altri mezzi sull'ambiente dunale.

Non si riportano invece rischi importanti per il personale addetto ai lavori, il quale dovrà solo guardarsi dai rischi da calore, a causa dei quali si raccomanda di non svolgere le attività durante le ore centrali della giornata, oltre ad adottare i basilari comportamenti di corretta condotta (abbondanti quantità di acqua, crema solare, indumenti protettivi). Il periodo di attività, relativo ai mesi invernali e primaverili, limita la possibilità di giornate in cui l'insolazione possa essere problematica.

## 7.8 Monitoraggio dell'andamento dell'intervento e azioni future

Il protocollo del piano di gestione, se correttamente applicato, dovrebbe provvedere all'asportazione di tutti gli individui di *Carpobrotus edulis* dal Parco Regionale delle dune costiere da Torre Canne a Torre San Leonardo. È comunque possibile che la specie ricolonizzi l'area a seguito di dispersione via seme o per propagazione vegetativa per frammentazione o per rizoidi sfuggiti all'eradicazione. Pertanto è necessario redigere un piano di monitoraggio di sorveglianza come descritto al paragrafo 6.2.2. Difatti, devono essere analizzati annualmente i siti dove si era riscontrata la presenza del fico degli ottentotti edule, sia per valutare la ripresa della vegetazione nativa, fine ultimo delle operazioni, sia per osservare la presenza di una possibile ricolonizzazione. In caso si osservi la ripresa vegetativa di *Carpobrotus edulis* è necessario effettuare le azioni previste dal piano di Gestione. Tali azioni devono essere effettuate celermente, sia per evitare una più diffusa colonizzazione delle specie, sia per ridurre i costi operativi della gestione.

Le operazioni di monitoraggio della vegetazione mediante rilevamenti floristici devono continuare almeno finché la specie *Carpobrotus edulis*, o altri congenerici, non siano presenti nella stazione per tre anni consecutivi. Si specifica che per stazione si intende tutta l'area inclusa nel perimetro individuato in fase di monitoraggio e non solamente il *plot* dedicato alle analisi vegetazionali.

È possibile, in ogni caso, che si osservi un recepimento di segnalazioni occasionali della presenza di *Carpobrotus edulis*, sfuggite al Piano di Monitoraggio o dovute ad una crescita successiva allo sviluppo dell'intero piano. In questo caso devono essere provviste attività *ad hoc*, analoghe a quelle descritte al paragrafo 6.2 (mappatura, analisi vegetazionali) e al paragrafo 7.2 (azioni di gestione).

Queste azioni devono essere correlate con delle strategie di prevenzione e comunicazione descritte successivamente (capitolo 8).



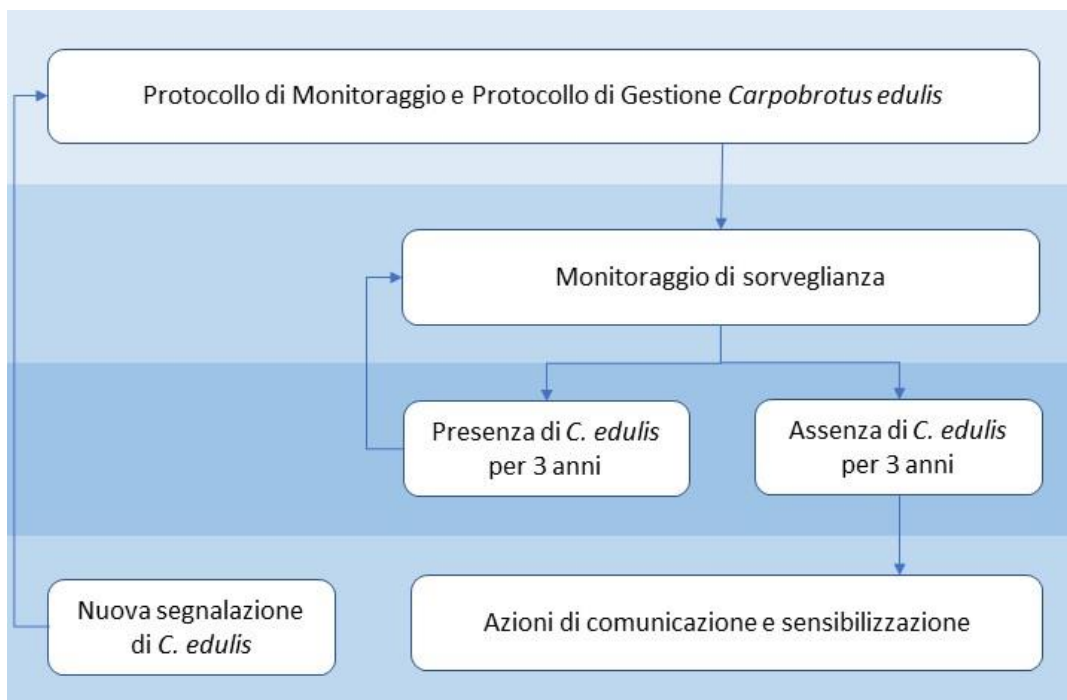


Figura 23: schema a blocchi delle azioni future.

## Capitolo 8. Strategie di prevenzione e comunicazione

Questo capitolo contiene le principali linee-guida relative alle strategie di prevenzione e comunicazione da adottare rispetto all'invasività delle specie del genere *Carpobrotus* e che sono ritenute scientificamente efficaci per evitare l'ulteriore espansione delle stesse. La strategia di prevenzione e comunicazione prevede tre fasi: una fase pre-Piano di Monitoraggio, una fase pre-Piano di Gestione e una fase post-Piano di Gestione.

- **Fase pre-Piano di Monitoraggio:** in questa fase la comunicazione è volta principalmente a contattare gli *stakeholders* correlati con il territorio interessato dalle attività del Piano. In particolare risulta indispensabile una corretta comunicazione con il Parco Regionale delle dune costiere da Torre Canne a Torre San Leonardo, sia in termini autorizzativi sia in termini di concertazione delle future attività di gestione e comunicazione della problematica. Secondariamente risulta necessario comunicare con il Comune di Ostuni e Fasano (BR), poiché tutte le attività di gestione si svolgeranno sul territorio comunale, fra cui potenzialmente alcune attività interessano il demanio pubblico, come il territorio costiero. Infine risulta importante per una corretta eradicazione di *Carpobrotus* sp. ottenere le autorizzazioni da parte dei privati a monitorare le aree potenzialmente adatte alla presenza del fico degli ottentotti. In particolare risulta importante una comunicazione con le attività turistiche del litorale come stabilimenti balneari o luoghi di ristorazione o di attività ricreative o sportive, sia per l'autorizzazione a svolgere attività all'interno dei terreni in loro gestione, sia per cercare di stabilire contatti per le attività future. Questi luoghi, infatti possono essere molto frequentati ed essere ottimali per svolgere attività di promozione del progetto e sensibilizzazione degli abitanti e dei turisti dell'area interessata. Per facilitare un'adeguata comunicazione risulta necessario produrre dei documenti esplicativi non tecnici, di carattere divulgativo. Risulta inoltre importante cercare di costituire tavoli di coordinamento fra i diversi enti di competenza precedentemente citati, in modo che la comunicazione risulti uniforme e siano limitate problematiche interne fra gli *stakeholders*.
- **Fase pre-Piano di Gestione:** in questa fase risulta necessario preparare una corretta comunicazione dei lavori in fase d'opera, in modo che non sorgano fenomeni di malcontento dovute a una mancato di recepimento degli obiettivi del Piano. Pertanto risulta necessario la realizzazione di seminari divulgativi che possano spiegare la problematica delle specie esotiche alla popolazione locale, e in particolare di *Carpobrotus edulis*. Tali seminari dovranno concentrarsi sia sulla problematica ambientale sia sulle problematiche economiche derivanti, anche in termini di servizi ecosistemici. Deve essere ben chiara l'esigenza di attività preventive per limitare la problematica quali l'acquisto di fauna e flora locale, il controllo delle specie esotiche coltivate e ornamentali, l'importanza della comunicazione della presenza di specie esotiche ad autorità competenti quali, nel territorio interessato, il Parco Regionale delle dune costiere da Torre Canne a Torre San Leonardo. Risulta inoltre necessario comunicare l'importanza conservazionistica delle dune e degli stagni interdunali, sia locali che in senso geografico più ampio. Il focus dovrà quindi volgere sulle tematiche delle specie di flora e fauna peculiari di questi ambienti, sull'importanza delle dune per la resistenza all'erosione e come barriera per il vento e l'aerosol marino, sulla fragilità di questi ecosistemi a causa del diffuso turismo litoraneo e sulla limitata buona conservazione di queste aree all'interno del territorio italiano. È necessario organizzare inoltre attività in classe, al fine di sensibilizzare le popolazioni più giovani, e contribuire alla formazione degli insegnanti sulle tematiche esposte precedentemente. Tali attività devono essere adattate all'età dei partecipanti.

Risulta inoltre necessaria la preparazione di cartelli temporanei che indichino le aree interessate dall'attività di gestione, in modo che siano chiarite le motivazioni dei lavori in corso. Tali cartelli dovranno contenere in maniera graficamente efficace gli obiettivi del Piano di Gestione, le problematiche dovute alla presenza di *Carpobrotus* sp., le specie vegetali e gli habitat che si intendono proteggere. Queste informazioni devono essere presentate sia in italiano che in inglese per poterle comunicare anche a turisti stranieri.

Particolarmente efficace è anche la realizzazione di una pagina *web* e una comunicazione attraverso i principali *social network*. Questo metodo ha particolari pregi quali una comunicazione con un gran numero di persone in breve tempo e un aggiornamento in tempo reale delle attività e dei successi del piano.

- Fase post-Piano di Gestione:** in questa fase è importante comunicare i successi riscontrati nelle attività di gestione. Pertanto è indispensabile realizzare un *report* da comunicare ai principali *stakeholders* contattati nella fase pre-Piano di Monitoraggio. I dati contenuti nel *report* dovranno inoltre essere comunicati alla popolazione locale, attraverso un seminario di fine lavori che descriva le fasi affrontate e gli obiettivi conseguiti. Inoltre è necessario dare importanza anche alle azioni future previste e soffermarsi ancora sulle attività di prevenzione che limitino una possibile ricolonizzazione di *Carpobrotus* sp. Fra le azioni future deve essere previsto inoltre la possibilità per la popolazione locale di comunicare la presenza del fico degli ottentotti edule nel territorio litoraneo del Parco Regionale da Torre Canne a Torre San Leonardo durante anni successivi. Pertanto devono essere chiariti i contatti e le modalità di comunicazione di queste segnalazioni.

Risulta importante il mantenimento delle attività *web* negli anni a seguire per continuare a comunicare i risultati delle attività dovute al monitoraggio di sorveglianza o alle segnalazioni locali, nonché per comunicare informazioni sul tema delle esotiche.



Figura 24: esempio di presentazione di seminario finale ([www.lifelagnature.org](http://www.lifelagnature.org)).

Infine risulta necessario la preparazione di un'apposita cartellonista che comunichi le attività svolte, gli obiettivi conseguiti, la descrizione delle specie vegetali e degli habitat che sono stati beneficiati dai lavori. Può risultare efficace mostrare la conformazione della vegetazione prima e dopo le attività, riportare dati quantitativi dell'attività, ricordare le attività di prevenzione necessarie a far sì che il fico degli ottentotti non colonizzi il territorio. Devono

essere inoltre riportanti i contatti e le modalità per segnalare la presenza del fico degli ottentotti all'interno del territorio prefissato da parte della popolazione locale.

Tabella 8: descrizione schematica delle principali attività di comunicazione e sensibilizzazione affrontate nel presente capitolo.

Attività	Target	Frequenza	Luogo
Seminari divulgativi	Cittadini, turisti	Bimensile (da svolgersi nei mesi estivi)	Sedi comunali di Ostuni e Fasano, sedi del Parco piazze o parchi pubblici,
Seminari tecnico gestionali	Ricercatori	Annuale	Sedi comunali, sedi del Parco, università coinvolte
Tavoli di coordinamento	Personale comunale di Ostuni e Fasano, operatori turistici, operatori in gestione della biodiversità, guardia costiera, polizia provinciale, corpo dei carabinieri	Quadrimestrale	Sedi comunali dei comuni di Ostuni e Fasano
Report attività	Cittadini, operatori turistici, operatori in gestione della biodiversità	Annuale (con particolare importanza per il report finale)	Sedi comunali, sedi del Parco, università coinvolte
Pagine web e social network	Cittadini, giovani, pescatori professionisti e amatoriali	Da aggiornare settimanalmente	Canali di comunicazione degli Enti Pubblici coinvolti nel progetto
Pannelli informativi	Cittadini, turisti	Da installare il primo anno di attività	Centri informazioni, Litorale (preferire luoghi di aggregazione turistica come accessi, o aree vicine a luoghi di ristorazione o altre attività ricreative)
Attività in classe	Bambini, adolescenti, insegnanti	Annuale per ogni classe per un percorso di almeno 12 ore	Scuole primarie, scuole secondarie inferiori e superiori

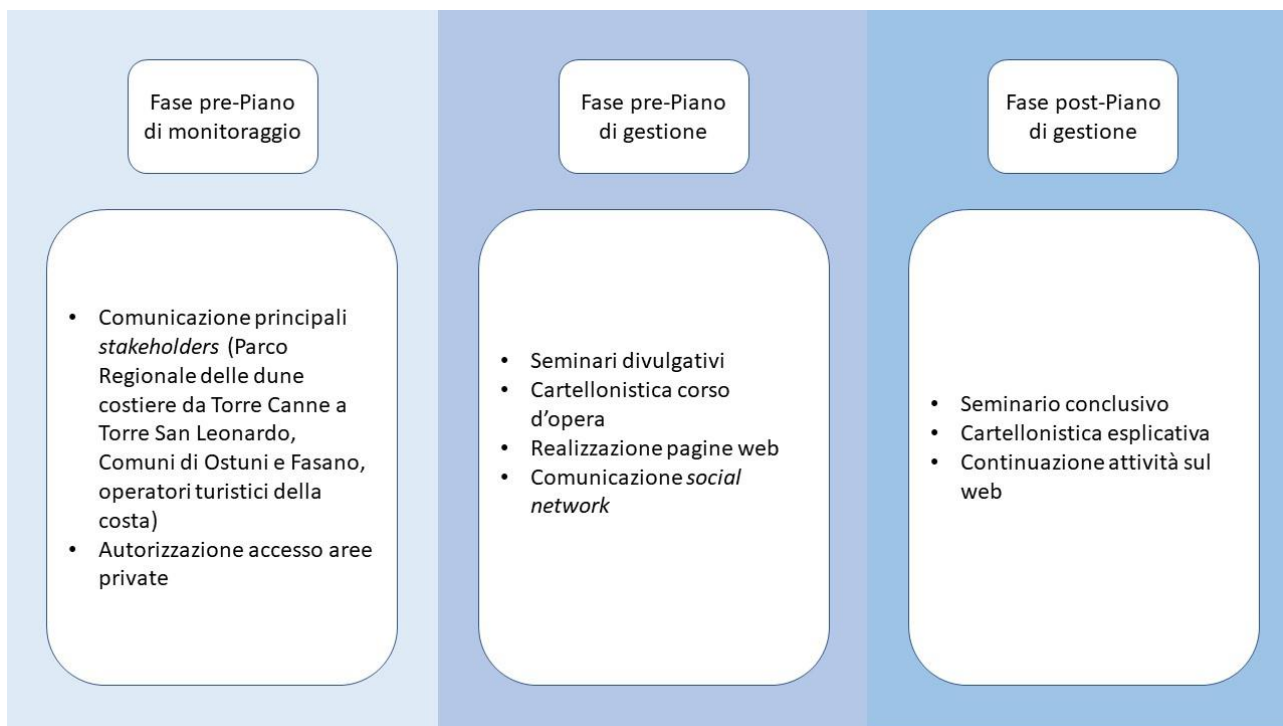


Figura 25: strategie di comunicazione e prevenzione da attuare nelle varie fasi del Piano.

## Capitolo 9. Conclusioni

L'applicazione del Piano di monitoraggio e del Piano di gestione del fico degli ottentotti dal territorio del Parco Regionale delle dune costiere da Torre Canne a Torre San Leonardo, se svolto con rispetto dei protocolli descritti, permetterà quindi:

- **La mappatura e la caratterizzazione delle aree con presenza di *Carpobrotus edulis* / *C. acinaciformis*:** tale pratica ha l'obiettivo di programmare con maggiore efficacia gli interventi di gestione consequenziali. La mappatura permette inoltre di poter monitorare selettivamente le aree con maggior probabilità di ricolonizzazione da parte del fico degli ottentotti edule (o di congenerici) seguito dell'eradicazione, facilitando il monitoraggio post-gestione. La problematica principale legata a questa fase è un'efficace mappatura delle aree private, poiché è necessaria l'autorizzazione dei proprietari per poter accedere ai terreni. Tale problematica può essere risolta con una corretta ed efficace comunicazione pre-Piano di monitoraggio.
- **La realizzazione di un monitoraggio di sorveglianza per valutare i cambiamenti della vegetazione:** con la realizzazione di rilievi vegetazionali sarà possibile osservare il cambiamento della vegetazione, dalle fasi precedenti al Piano di gestione agli anni successivi a tali attività. Il monitoraggio prevede inoltre la ricerca di nuove colonizzazioni da parte di specie del genere *Carpobrotus* nelle aree mappate in precedenza. La principale problematica legata a questa fase è la necessità di personale altamente formato in grado di identificare tutte le specie coinvolte e di saper riconoscere le associazioni vegetazionali, ma può essere ovviata contattando esperti nel settore.
- **L'eradicazione di tutti gli individui di *Carpobrotus edulis* / *C. acinaciformis*:** attraverso le pratiche di rimozione manuale degli individui e della lettiera sottostante, la successiva essiccazione e l'abbruciamento di tutte le piante individuate nelle attività di monitoraggio, sarà possibile eradicare *Carpobrotus* sp. dal territorio del Parco dove esso risulti presente. Il protocollo di gestione deve essere seguito con la massima attenzione per poter conseguire questo ambizioso risultato, onde evitare che residui di individui possano propagarsi per via vegetativa. Inoltre l'attenzione deve essere applicata anche a non danneggiare la vegetazione dunale nativa, che rappresenta il miglior strumento di ripristino della duna e del relativo popolamento autoctono.
- **Lo svolgimento di strategie di comunicazione per prevenire ricolonizzazioni di *Carpobrotus edulis*:** l'importanza della prevenzione di future colonizzazioni da parte di *Carpobrotus* sp. risulta fondamentale per la buona riuscita del Piano di Gestione. Pertanto devono essere realizzate misure di sensibilizzazione alla popolazione locale sul tema delle specie esotiche invasive e sull'importanza della preservazione delle specie e degli habitat nativi; nello specifico sul tema dell'invasività di *Carpobrotus edulis* (e in subordine di *C. acinaciformis*) e sulla flora, la fauna e gli habitat delle dune costiere. I metodi per svolgere tale compito sono la realizzazione di seminari, cartellonistica e pagine *web* volte ad informare sia la popolazione locale sia i turisti, oltre che i principali *stakeholders*.

Le attività svolte risultano concordi con gli obiettivi posti del Piano di Gestione, ovvero l'eradicazione, se possibile, o il controllo del fico degli ottentotti edule dal territorio litoraneo del Parco Regionale delle dune costiere da Torre Canne a Torre San Leonardo. Nello specifico, l'attuazione di metodi che prevedano il proseguimento di azioni di gestione nel tempo, qualora si riscontri ancora la presenza di *Carpobrotus* sp., risulta fondamentale per evitare esiti negativi negli anni a venire. Il monitoraggio di sorveglianza nelle aree di maggiore criticità, ovvero le aree dove il fico degli ottentotti è già stato osservato, si propone, quindi, di garantire l'efficacia del Piano di gestione anche in tempi medio-lunghi. Questo è

ulteriormente incentivato dal coinvolgimento spontaneo della popolazione attraverso seminari e cartellonistica. Questo metodo permette inoltre di gestire popolazioni del genere *Carpobrotus* di limitate dimensioni e numero, non dovendo così investire risorse eccessive per continuare la gestione di queste specie esotiche.

Occorre infine sottolineare come l'attività si inserisca in un contesto di azioni volte al controllo della specie esotica in questione sia in ambito dunale e retrodunale (*Life+ LAG'Nature*, *Life Enebro*, *Life CalMarSi*, *Life Zone Umide Sipontine*) sia in ambito di coste rocciose (es. *Life+ Montecristo 2010*, *Life Puffinus Tavolara*, *Life PonDerat*, *Life LETSGO Giglio*), in evidenza della necessità di tali azioni di gestione. Inoltre, i protocolli proposti, con i dovuti accorgimenti, possono essere estesi alla gestione di altre specie esotiche vegetali invasive, o applicarsi a differenti territori. Data la necessità di ottimizzare la conservazione degli ambienti dunali, specialmente se ampi e di pregio come quelli del Parco Regionale preso in esame, l'applicazione del piano in questo territorio risulta particolarmente adatta a tutelare le risorse naturali a livello regionale, nazionale e comunitario.

## Capitolo 10. Riferimenti

### 10.1 Referenze Bibliografiche

- ANDREU J., MANZANO-PIEDRAS E., BARTOMEUS I., DANA E. D., VILÀ M. 2010. Vegetation response after removal of the invasive *Carpobrotus* hybrid complex in Andalucía, Spain. *Ecological Restoration*, 28(4), 440-448.
- BECCARISI L., GIANNUZZI C. G., D'ANDRIA G., GRECO M. 2020. *Habitat and flora monitoring in the Regional Nature Reserve of "Palude del Conte e duna costiera di Porto Cesareo (Puglia, Italy)*. eighth International Symposium "Monitoring of Mediterranean Coastal Areas. Problems and Measurement Techniques". Livorno (Italy)
- BECCARISI L., MARINÒ F., MEDAGLI P., ZIZZI T., MINONNE F., 2015. *Inventario della flora vascolare della Riserva Naturale di Torre Guaceto (Puglia)*. *Thalassia Salentina*, 37.
- BENEVANT OLMOS J. M., COLLADO ROSIQUE P., MARTÍ CRESPO R. M., MUNOZ CABALLER A., QUINTANA TRENOR A., SANCHEZ CODONER A., VIZCAINO MATARREDONA A. 2008. *La restauracion de la dunas litorales de l'Albufera de Valencia*. *LIFE Enebro*.
- BOURGEIS K., VIDAL E., SUEHS C. M., MÉDAIL F. 2004. *Extreme invasional meltdown: multi-trophic interactions catalyse Mediterranean island invasions*. *MEDECOS. Ecology, Conservation and Management* (eds Arianoutson M, Papanastasis VP), 1-5.
- BRACCINI S., FOGGI B., PONTENANI C., BRACCIOTTI S., 2014. *Action Plan Progetto LIFE Montecristo 2010 La tutela dei ginepreti costieri di Pianosa e l'eradicazione di specie esotiche vegetali*.
- BRAUN-BLANQUET J., FÜLLER G.D., CONRAD H.S., 1932. *Plant sociology, the study of plant communities*. New York-London: McGraw-Hill.
- CARTA L., MANCA M., BRUNDU G., 2004. *Removal of *Carpobrotus acinaciformis* (L.) L. Bolus from environmental sensitive areas in Sardinia, Italy*. X MEDECOS International Conference, Rhodes, Greece. Millpress, Rotterdam.
- CBD, 2000. *Decision V/8. Alien species that threaten ecosystems, habitats or species*. UNEP/CBD/COP/5/8. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Nairobi, Kenya.
- CBD, 2002. *Decision VI/23: Alien species that threaten ecosystems, habitats and species*. Document UNEP/CBD/COP/6/23. Secretariat of the Convention on Biological Diversity Montreal, Canada.
- CELESTI GRAPOW L., PRETTO F., BRUNDU G., CARLI E., BLASI C. 2010. *Le invasioni di specie vegetali in Italia*. Strategia Nazionale per la Biodiversità.



- CHENOT J., AFFRE L., PASSETTI A., BUISSON E., 2014. *Consequences of iceplant (Carpobrotus) invasion on the vegetation and seed bank structure on a Mediterranean island: response elements for their local eradication*. Acta botanica gallica. 161(3). 301-308.
- DRIUS M., JONES L., MARZIALETTI F., DE FRANCESCO M. C., STANISCI A., CARRANZA M. L. 2019. Not just a sandy beach. The multi-service value of Mediterranean coastal dunes. Science of the total environment, 668, 1139-1155.
- DUMONT G., MAZZACURATI A., 2014. *Carpobrotus, il tappeto della morte*. Acta Succulenta, 3 (1), 29-72.
- FORTE L., CAVALLARO V., PANTALEO F., D'AMICO F. S., MACCHIA F. 2002. *The vascular Flora of the "Bosco Isola" at Lesina (Foggia-Apulia)*. Flora mediterranea, 12, 33-92.
- FORTE L., CAVALLARO V., PANTALEO F., D'AMICO F. S., SIGNORILE G., MACCHIA F. 2005. 3.0 *La Flora vascolare del "Bosco Isola" di Lesina*. Biologia ed Ecologia di Cistus clusii Dunal, 57.
- GIUNTI M., 2015. *Il progetto di eradicazione del Carpobrotus a Giannutri*. NEMO srl.
- HEYWOOD V. H., BRUNEL S. 2012. *Florovivaismo, verde ornamentale e specie esotiche invasive: codice di comportamento*. Società botanica italiana Onlus.
- ISPRA, 2013. *Metodi Biologici per le acque superficiali interne* - Delibera del consiglio federale delle Agenzie ambientali. Seduta del 27 novembre 2013 Doc. n. 38/13GF. pp:234.
- KOLAR C. S., LODGE D. M., 2001. *Progress in invasion biology: predicting invaders*. Trends in ecology & evolution, 16(4), 199-204.
- LIPU – LIFE CHOOSE NATURE. 2020. Dune. Un ecosistema da proteggere. Il caso del Fratino.
- LOWE S., BROWNE M., BOUDJELAS S., DE POORTER M., *100 of the World's Worst Invasive Alien Species - A selection from the Global Invasive Species Database* (PDF), su [issg.org](http://issg.org), The Invasive Species Specialist Group (ISSG), a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN), dicembre 2000 (aggiornato novembre 2004).
- MARCELLO A., 1935. *Nuovi criteri per le osservazioni fitofenologiche*. N.Giorn. Bot. Ital. 42:543-56.
- MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, 2020. *Piano nazionale di gestione del Kudzu (Pueraria montana)*.
- MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, 2020. *Piano nazionale per la gestione della testuggine palustre americana (Trachemys scripta)*.
- MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, 2021. *Piano di gestione nazionale del persico sole (Lepomis gibbosus)*.

- MIFSUD S. 2021. *Morphology of the invasive Carpobrotus (Aizoaceae) in Europe: Malta as a case study*. Mediterranean Botany, 42.
- O'ROURKE E., LYSAGHT L. 2014. *Risk assessment of Carpobrotus edulis*. Inland Fisheries Ireland.
- PERFETTI A. (A CURA DI), 2010. *Conservazione degli ecosistemi costieri della Toscana settentrionale 2005-2009*. Ente Parco Regionale MSRM.
- PERRINO E. V., SIGNORILE G., MARVULLI M., 2013. *A first checklist of the vascular flora of the Polignano a Mare coast (Apulia, southern Italy)*. Natura Croatica: Periodicum Musei Historiae Naturalis Croatici, 22(2), 295-318.
- PERRINO E. V., TOMASELLI V., COSTA R., PAVONE P. 2013. *Conservation status of habitats (Directive 92/43 EEC) of coastal and low hill belts in a Mediterranean biodiversity hot spot (Gargano – Italy)*. Plant Biosystems, 147 (4), 1006–1028
- PIGNATTI S., 2017. *Flora d'Italia*. Volume secondo. Edagricole.
- PROJECT LIFE + LAG'NATURE., 2009. *Méthodes de diagnostic et d'évaluation des actions*.
- PROJECT LIFE + LAG'NATURE., 2013. *Guide for lagoons sustainable management*.
- TRICARICO E., LAZZARO L. GIUNTI M., BARTOLINI, F. INGHIRESI A. F., BRUNDU G., COGONI A., IIRITI G., LOI M. C., MARIGNANI M., CADDEO A., CARNEVALI L., GENOVESI P., CAROTENUTO L., MONACO A., 2019. *Le specie aliene invasive: come gestirle. Guida tecnica per professionisti*. pp. 92 + Appendice 1 e 2.
- WESTHOFF V., VAN DER MAAREL E., 1978. *The Braun-Blanquet approach*. In Classification of plant communities (pp. 287-399). Springer, Dordrecht.
- WILLIAMSON M. 1996. *Biological Invasions*. Chapman e Hall, London, UK.

## 10.2 Siti web consultati

Acta Plantarum: <https://www.actaplantarum.org/>

CABI – Center for Agriculture and Bioscience International: <https://www.cabi.org/>

Dryades Project: [http://dbiodbs.units.it/carso/chiavi\\_pub00](http://dbiodbs.units.it/carso/chiavi_pub00)

Gestione risorse naturali e forestali Regione Puglia – specie esotiche invasive: <http://foreste.regione.puglia.it/specie-esotiche>

Global Biodiversity Information Facilities: <https://www.gbif.org/>

iNaturalist: <https://www.inaturalist.org/>

Life Asap: <https://lifeasap.eu/index.php/it/>

Life CalMarSi <https://lifecalmarsi.eu/>

Life CSMON: <http://www.csmon-life.eu/>

Life LETSGO GIGLIO: <https://www.lifegogiglio.eu/>

Life Puffinus Tavolara: <http://www.lifepuffinustavolara.it/>

Life Zone Umide Sipontine: <http://www.lifezoneumide.it/>

Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE: <http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>

MapReachter ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale: <http://geoviewer.nnb.isprambiente.it/>

Ministero della Transizione Ecologica – specie esotiche invasive: <https://www.mite.gov.it/pagina/specie-esotiche-invasive>

Natura 2000 Viewer: <https://natura2000.eea.europa.eu/>

Project LIFE PonDerat: <http://www.ponderat.eu/>

Project LIFE + LAG'Nature Ensemble protégéons non lagunes: <http://www.lifelagnature.org/>

Puglia.con – conoscenza condivisa per il governo del territorio: <http://sit.puglia.it/>

# Allegato A



## QUESTIONARIO SULLE SPECIE ALIENE INVASIVE PRESENTI SUL TERRITORIO PUGLIESE.

Il presente sondaggio si colloca all'interno del "Progetto BEST - Addressing joint Agro- and Aqua-Biodiversity pressures Enhancing SuSTainable Rural Development - Programma Interreg V-A Grecia-Italia 2014/2020" ([www.interregbest.eu](http://www.interregbest.eu)) e in particolare riguarda l'attività di elaborazione di un protocollo di monitoraggio atto a valutare le minacce alla biodiversità dovute alla presenza di specie aliene invasive e il relativo piano di azione per la conservazione della biodiversità stessa. Lo scopo è quello di ottenere semplici e chiare informazioni dai soggetti direttamente coinvolti nella gestione di aree protette e flora e fauna locali relativamente alle specie aliene invasive più nocive presenti sul territorio, col fine ultimo di elaborare dei protocolli di monitoraggio su 5 specie target prioritarie. Siamo, pertanto, a richiedere un vostro contributo di qualche minuto per rispondere a queste brevi domande.

Nome, cognome e contatto email del soggetto dichiarante. \*

Testo risposta breve

• Quali sono le specie invasive che causano maggiori criticità all'interno del territorio o dell'area protetta di interesse? (Elenca almeno una specie vegetale ed una animale fino ad un massimo di 5). \*

Testo risposta breve

• Elenca le componenti biotiche/abiotiche (habitat ed ecosistemi, specie/popolazioni a rischio) su cui le specie sopra elencate vanno ad incidere prevalentemente. \*

Testo risposta lunga

• Esistono già dei protocolli di monitoraggio o di azione (eradicazione/contenimento) verso tali specie (ad es. progetti LIFE+)? Se disponibile indicare il link al progetto. \*

Testo risposta lunga

• Nelle aree di vostra competenza sono in atto programmi di prevenzione nei confronti di future introduzioni di specie alloctone? Se sì, quali? Se disponibile indicare il link al programma/progetto. \*

Testo risposta lunga

# Allegato B

## PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO *Carpobrotus* sp.pl. Parco Regionale dune costiere da Torre Canne a Torre San Leonardo

Numero ril. .... Operatore ..... Data .....

Località .....

Coordinate.....

Altitudine ..... Inclinazione (°) ..... Substrato geologico .....

Denominazione traccia GPS.....

<i>Carpobrotus edulis</i>	Copertura %	Altezza media cm	Fenologia	Note

<i>Carpobrotus acinaciformis</i>	Copertura %	Altezza media cm	Fenologia	Note

Altre specie	Copertura %	Altezza media cm	Note

<b>Numero foto</b>
<b>Disegno della stazione</b>

# Allegato C

## SCHEDA DI RILEVAMENTO DELLA VEGETAZIONE

Numero ril..... Operatore ..... Data .....

Località .....

Esposizione

N	NE	E	SE
S	SW	W	NW

Coordinate.....Altitudine.....Inclinazione(°).....

substrato geologico.....**Formazione vegetale**.....

Serie vegetazionale.....governo e trattamento.....

Metodo di ril..... superficie mq .....copertura totale..... %

### ANALISI STRUTTURALE

Strato n.	Altezza	Copertura %	Altezza media	Note
7	> 25 m			
6	12 - 25 m			
5	5 - 12 m			
4	2 - 5 m			
3	0,5 - 2 m			
2	25 - 50 cm			
1	0 - 25 cm			

### COPERTURA

- 5 = continua (> 75 %)
- 4 = interrotta (50 - 75 %)
- 3 = a chiazze (25 - 50 %)
- 2 = scarsa (5 - 25 %)
- 1 = sporadica (1 - 5 %)
- + = quasi nulla (< 1 %)

### BRAUN-BLANQUET SCALE:

- 5 = copertura > 75 %)
- 4 = copertura 50 - 75 %)
- 3 = copertura 25 - 50 %)
- 2 = abbondante, ma con copertura < 25 %)
- 1 = rappresentativa, ma con copertura. < 5 %)
- + = presente, ma con copertura assai scarsa

### SIMBOLI FENOLOGICI (MARCELLO)

- 000 = assenza del fenomeno
- +00 = inizio del fenomeno
- ++0 = progresso del fenomeno
- +++ = culmine del fenomeno
- 0++ = declino del fenomeno
- 00+ = fenomeno al termine
- 000 = fenomeno terminato

### FORMA

- W = alberi
- L = liane
- AL = arbusti legnosi
- E = epifite
- H = erbe
- M = briofite e licheni

Num.	Composizione floristica	Strato	F	Class. Cop.	Cop. %	Fenolog.	Note	
1		7						
		6						
		5						
		4						
		3						
		2						
		1						
2		7						
		6						
		5						
		4						
		3						
		2						
		1						
3		6						
		5						
		4						
		3						
		2						
		1						
4		6						
		5						
		4						
		3						
		2						
		1						
5		6						
		5						
		4						
		3						
		2						
		1						
6		6						
		5						
		4						
		3						
		2						
		1						
7		6						
		5						
		4						
		3						
		2						
		1						
8		5						
		4						
		3						
		2						
		1						

Num.	Composizione floristica	Strato	F	Class. Cop.	Cop. %	Fenolog.	Note	
9		5						
		4						
		3						
		2						
		1						
10		5						
		4						
		3						
		2						
		1						
11		5						
		4						
		3						
		2						
		1						
12		5						
		4						
		3						
		2						
		1						
13		5						
		4						
		3						
		2						
		1						
14		5						
		4						
		3						
		2						
		1						
15		5						
		4						
		3						
		2						
		1						
16		5						
		4						
		3						
		2						
		1						
17		5						
		4						
		3						
		2						
		1						
18		4						
		3						
		2						
		1						

Num.	Composizione floristica	Strato	F	Class. Cop.	Cop. %	Fenolog.	Note	
19		7						
		6						
		5						
		4						
		3						
		2						
		1						
20		7						
		6						
		5						
		4						
		3						
		2						
		1						
21		6						
		5						
		4						
		3						
		2						
		1						
		6						
22		6						
		5						
		4						
		3						
		2						
		1						
		6						
23		6						
		5						
		4						
		3						
		2						
		1						
		6						
24		6						
		5						
		4						
		3						
		2						
		1						
		6						
25		6						
		5						
		4						
		3						
		2						
		1						
		5						
26		5						
		4						
		3						
		2						
		1						
		5						
		4						

Num.	Composizione floristica	Strato	F	Class. Cop.	Cop. %	Fenolog.	Note
27		5					
		4					
		3					
		2					
		1					
		5					
		4					
28		4					
		3					
		2					
		1					
		5					
		4					
		3					
29		3					
		4					
		3					
		2					
		1					
		5					
		4					
30		4					
		3					
		2					
		1					
		5					
		4					
		3					
31		3					
		4					
		3					
		2					
		1					
		5					
		4					
32		4					
		3					
		2					
		1					
		5					
		4					
		3					
33		2					
		4					
		3					
		2					
		1					
		5					
		4					
34		4					
		3					
		2					
		1					
		5					
		4					
		3					
35		4					
		3					
		2					
		1					
		5					
		4					
		3					
36		4					
		3					
		2					
		1					
		4					
		3					
		2					



Num.	Composizione floristica	Strato	F	Class. Cop.	Cop. %	Fenolog.	Note
37		7					
		6					
		5					
		4					
		3					
		2					
		1					
38		7					
		6					
		5					
		4					
		3					
		2					
		1					
39		6					
		5					
		4					
		3					
		2					
		1					
		6					
40		6					
		5					
		4					
		3					
		2					
		1					
		6					
41		6					
		5					
		4					
		3					
		2					
		1					
		6					
42		6					
		5					
		4					
		3					
		2					
		1					
		6					
43		6					
		5					
		4					
		3					
		2					
		1					
		5					
44		5					
		4					
		3					
		2					
		1					
		5					
		4					

Num.	Composizione floristica	Strato	F	Class. Cop.	Cop. %	Fenolog.	Note
45		5					
		4					
		3					
		2					
		1					
		5					
		4					
46		3					
		2					
		1					
		5					
		4					
		3					
		2					
47		4					
		3					
		2					
		1					
		5					
		4					
		3					
48		4					
		3					
		2					
		1					
		5					
		4					
		3					
49		5					
		4					
		3					
		2					
		1					
		5					
		4					
50		4					
		3					
		2					
		1					
		5					
		4					
		3					
51		5					
		4					
		3					
		2					
		1					
		5					
		4					
52		5					
		4					
		3					
		2					
		1					
		5					
		4					
53		5					
		4					
		3					
		2					
		1					
		5					
		4					
54		4					
		3					
		2					
		1					
		4					
		3					
		2					