

Relazione tecnica di aggiornamento

oggetto: AGGIORNAMENTO TECNICO RELATIVO AL *DELIVERABLE* N.2 – PIANO DI MONITORAGGIO DI DETTAGLIO CON RELATIVO PIANO DI AZIONE PER *OPUNTIA* SP. PL.

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

attività: relazione tecnica: protocollo di monitoraggio specifico e relativo piano di azione nei confronti della specie aliena invasiva *Opuntia* sp. pl., 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 Il genere <i>Opuntia</i> come elemento alloctono invasivo nel contesto delle isole Tremiti	5
Capitolo 2. Caratteristiche della specie	8
2.1 Descrizione morfologica.....	8
2.2 Caratteristiche ecologiche.....	11
2.3 Riproduzione e sviluppo.....	11
Capitolo 3. Distribuzione e vettori d'introduzione	13
3.1 Distribuzione	13
3.2 Vettori d'introduzione.....	14
Capitolo 4. Impatti	16
4.1 Impatto ecologico	16
4.2 Impatto economico	17
Capitolo 5. Aspetti normativi	19
Capitolo 6. Piano di monitoraggio	20
6.1 Recupero dei dati	20
Capitolo 7. Consultazione della letteratura scientifica	22
Capitolo 8. Consultazione di <i>database online</i>	22
Capitolo 9. Sondaggi e questionari.....	22
9.1 Descrizione del Piano di Monitoraggio	22
Capitolo 10. Mappatura delle aree con presenza di <i>Opuntia</i> sp.pl.	23
Capitolo 11. Mappatura <i>Opuntia</i> sp.pl. tramite GIS	27
Capitolo 12. Rilievi vegetazionali per monitoraggio di sorveglianza.....	28
Capitolo 13. Periodo, frequenza di monitoraggio e intensità del monitoraggio	31
Capitolo 14. Raccolta dei dati tramite scheda di campionamento.....	31
14.1 Possibili rischi	33
14.2 Valutazione degli esiti del monitoraggio.....	33
14.3 Struttura temporale del monitoraggio.....	34
Capitolo 15. Piano di gestione	36
15.1 Obiettivo del piano di gestione	36

15.2	Fase di eradicazione	36
15.3	Struttura temporale del piano di eradicazione	39
15.4	Smaltimento del materiale vegetale di scarto	41
15.5	Personale impiegato	42
	Capitolo 16. Squadra di coordinamento.....	42
	Capitolo 17. Squadra operativa	42
17.1	Stime dei costi di attuazione	43
17.2	Possibili rischi	44
17.3	Monitoraggio dell'andamento dell'intervento e azioni future	45
Capitolo 18.	Strategie di prevenzione e comunicazione.....	47
Capitolo 19.	Conclusioni	50
Capitolo 20.	Riferimenti bibliografici	52
Allegato A	56
Allegato B.....	57
Allegato C.....	58

Premessa

La presente relazione tecnica ha lo scopo di realizzare un piano di gestione delle specie aliene invasive appartenenti al genere *Opuntia*, note come fichi d'India. 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.

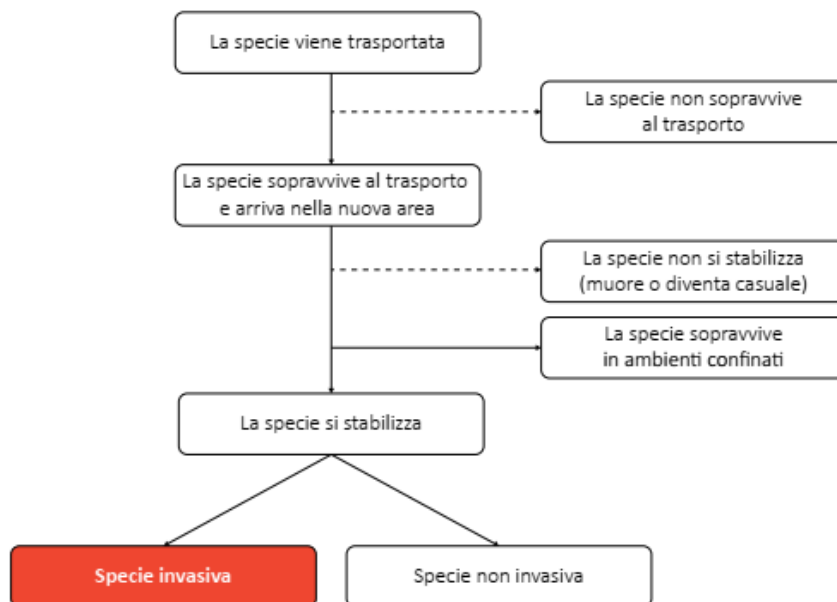


Figura 1: schema del processo di introduzione di una specie autoctona e della potenziale invasione.

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 Il genere *Opuntia* come elemento alloctono invasivo nel contesto delle isole Tremiti

I fichi d'India, specie appartenenti al genere *Opuntia*, sono piante succulente, perenni, appartenenti alla famiglia delle *Cactaceae*. Originari del continente americano, sono stati introdotti, in seguito alla colonizzazione delle Americhe, in tutti i continenti tranne l'Antartide. Il fusto, segmentato, può raggiungere un'altezza di 5-7 m. I rami sono modificati in cladodi (o pale), di consistenza coriacea con l'aspetto e la funzione della foglia che, nelle diverse specie, hanno forma da ellittica a obovata o oblanceolata. Le spine possono essere sparse, isolate, di dimensioni variabili. I fiori sono spesso terminali, con colorazioni dal giallo/arancio al rosso o al porpora, a forma di coppa. Il frutto è una bacca spinosa, verde poi a maturità gialla, arancio, rosso o viola a seconda della varietà, commestibile e per questo commercializzata. Grazie

all'esteso sviluppo in superficie dell'apparato radicale 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. In Europa fu introdotto nel '500 e si registrano invasioni di queste specie in tutti i paesi che lo coltivano da più di 100 anni. L'uomo è di gran lunga il vettore più importante. Il fico d'India è stato, infatti, introdotto inizialmente come pianta a scopo ornamentale, sin dai primi viaggi di esplorazione nelle Americhe. Successivamente è stato esportato in tutto il mondo per essere sfruttata e commercializzata, portando alla formazione di piantagioni volte prevalentemente alla produzione di frutti. Più recentemente è stato introdotto come parte di progetti agroforestali nei paesi in via di sviluppo. L'invasività è data dalla veloce diffusione per l'elevata produzione di semi e alla propagazione vegetativa: a differenza dei siti in cui la pianta è nativa, nelle aree invase non sono presenti competitori naturali (parassiti) o animali che se ne cibano, pertanto la rapida espansione della pianta può portare ad una diminuzione del terreno disponibile per uso agricolo o per la flora nativa. Fra le numerose specie a carattere maggiormente invasivo ritroviamo *Opuntia ficus-indica*, fico d'India in senso stretto e largamente coltivato, e *Opuntia stricta*. Terreni agricoli abbandonati sono siti ideali per l'attecchimento di *Opuntia ficus-indica*, ma può stabilirsi bene anche in arbusteti e cespuglieti semi-aridi e in savane disturbate; non gradisce invece praterie sottoposte a frequenti precipitazioni. Intorno al Mediterraneo, dalla Spagna alla Turchia, è spesso possibile scorgere piante isolate lungo i margini delle strade, su pendii scoscesi e su affioramenti rocciosi.

Le specie appartenenti al genere *Opuntia* si configurano quindi come specie aliene invasive a tutti gli effetti. La loro incidenza sulla flora locale risulta essere maggiore su territori con bassa piovosità, su terreni rocciosi o ben drenanti, anche ad alta acclività. Nonostante le specie non tollerino con facilità terreni ad alta salinità, il fico d'India compete con la flora nativa di scogliere o falesie, rendendo il suo impatto in ambito costiero particolarmente significativo. *Opuntia ficus-indica*, è indicato come specie alloctona problematica per Habitat di importanza comunitaria come 1240 "Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici" e 5320 "Formazioni di basse euforbie vicino alle scogliere".

Gli obiettivi generali di questo piano sono la realizzazione di un piano di eradicazione/contenimento di *Opuntia* sp.pl. sulle isole Tremiti. Tale piano prevede inizialmente la realizzazione di un piano di monitoraggio per individuare la localizzazione degli individui di *Opuntia* sp.pl. all'interno dell'arcipelago prescelto e di un piano di gestione mirato per l'eradicazione, in caso di fattibilità, o il contenimento di queste specie invasive sul territorio. Vista la limitata estensione delle isole Tremiti (meno di 3 km²) il piano prevede un monitoraggio puntuale degli individui effettuato mediante tecniche di monitoraggio a vista e georeferenziazione. Le attività di gestione prevedono invece una rimozione meccanica effettuata manualmente o con l'utilizzo di un mezzo meccanico con braccio idraulico e testa di presa. È quindi previsto lo sviluppo di strategie di comunicazione rivolte alla popolazione locale come sistema di prevenzione, per evitare l'ulteriore espansione delle specie.

La località delle Isole Tremiti è stata scelta in quanto risulta essere inclusa nel Parco Nazionale del Gargano e costituisce l'Area Marina Protetta (AMP) "Isole Tremiti", di elevato valore conservazionistico. Le isole sono inoltre individuate come Zona di Protezione Speciale (ZPS) e Zona Speciale di Conservazione (ZSC) ai sensi della Direttiva 92/43 CEE "Habitat". La flora delle isole risulta essere particolarmente sensibile all'ingresso di specie esotiche. Difatti, essa è costituita spesso da un ricco numero di specie o sottospecie endemiche, dovuto al suo isolamento dal continente, e risulta peculiare sia per la naturale assenza di erbivori o competitori presenti sul continente, sia per le particolari condizioni edafiche e ambientali che spesso caratterizzano le isole. 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. L'isolamento dalle aree continentali, inoltre, limita una successiva ingresso di

propaguli per vie naturali, rendendo di fatto il trasporto da parte dell'uomo l'unica via di accesso: una corretta sensibilizzazione della popolazione può pertanto portare a un ridotto rischio di reintroduzione delle specie eradicato, rendendo pertanto più difficile una successiva colonizzazione della specie. Nelle isole Tremiti, inoltre, risultano presenti gli Habitat 1240 e 5320, che sono particolarmente sensibili all'ingresso di *Opuntia* sp.pl.

Tabella 1: caratterizzazione dell'invasività di *Opuntia* sp.pl.

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 capillarmente a livello regionale

Capitolo 2. Caratteristiche della specie

2.1 Descrizione morfologica

TASSONOMIA

Divisione: *Magnoliophyta*

Classe: *Magnoliopsida*

Ordine: *Caryophyllales*

Famiglia: *Cactaceae*

Genere: *Opuntia*



foto: www.actaplanctarum.org

Figura 2: inquadramento tassonomico *Opuntia* sp.pl. e relativa documentazione fotografica.

Il genere *Opuntia* comprende specie generalmente arbustive, o basse o striscianti, raramente arboree. Il fusto risulta compresso in strutture denominate “cladodi” e articolato, quasi mai tubercolato. Le vere foglie hanno una forma conica e sono lunghe appena qualche millimetro, appaiono sui cladodi giovani e sono effimere. Alla base delle foglie sono presenti le areole, strutture normalmente spinose, sempre con glochidi (minuscole setole) larghi, barbati, irritanti.

I fiori, normalmente melittofili, nascono dalla parte apicale dei giovani segmenti. Il frutto è carnoso, a volte secco a maturità, indeiscente globulare, obovoide, a volte clavato o piriforme. L'apparato radicale è esteso ma superficiale.

In Italia si ritrovano diverse specie di quali tre presenti largamente in un alto numero di località in più di una regione: *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill., *Opuntia humifusa* (Raf.) Raf. e *Opuntia stricta* (Haw.) Haw.

- *Opuntia ficus-indica*: Pianta inferiore ai 5 m di altezza con articoli verdi o blu-verdi, da obovati a oblunghi, di 10-40 x 20-60 cm. Spine bianche normalmente assenti o 1-5 per areola, lunghe 2-3 cm. Le areole sono piccole con glochidi giallastri e caduchi. I fiori sono larghi 5-10 cm, ipanzio densamente tubercolato. Il frutto a maturità è rosso-giallastro e lungo 5-9 cm, ma esistono varietà colturali di colore dal verde a rosso-vinoso.



Figura 3: individuo di *Opuntia ficus-indica*, evidenze su cladodi e spine.

- *Opuntia humifusa*: Pianta bassa, prostrata che forma cespi alti 10-30 cm con diametro di 200 cm o più. Ha radici spesso tuberose, articoli verde scuro, spesso tinti di rosso in inverno, di forme da orbicolare ad allungata, spessi, solitamente di 2,5-10 x 2,5-12,5 cm. Le areole sono piccole, lunghe 0,15-0,25 cm, distanti tra loro 1,5-3 cm, con glochidi poco rilevati ed evidenti, non marcatamente barbati, giallastri o brunastrì. Le spine sono normalmente assenti o 1-5 nella parete apicale del cladodio, lunghe 1,5-2,5 cm. I fiori sono gialli, larghi 4-6 cm, il frutto è rosso o porpora, da obovoide a oblungo, lungo 2,5-5 cm.



Figura 4: *Opuntia humifusa* in fiore (Acta Plantarum).

- *Opuntia stricta*: Pianta alta fino a 40 cm o più, con articoli verdi o blu-versastri, obovati o oblungi, di 6-15 x 8-30 cm. Le areole sono poche e distanti circa 4 cm, con ciuffi di glochidi grigio brunastrì. Le spine sono assenti. I fiori sono gialli, larghi 6-8 cm; il frutto è viola, succoso piriforme, lungo 4-6 cm.

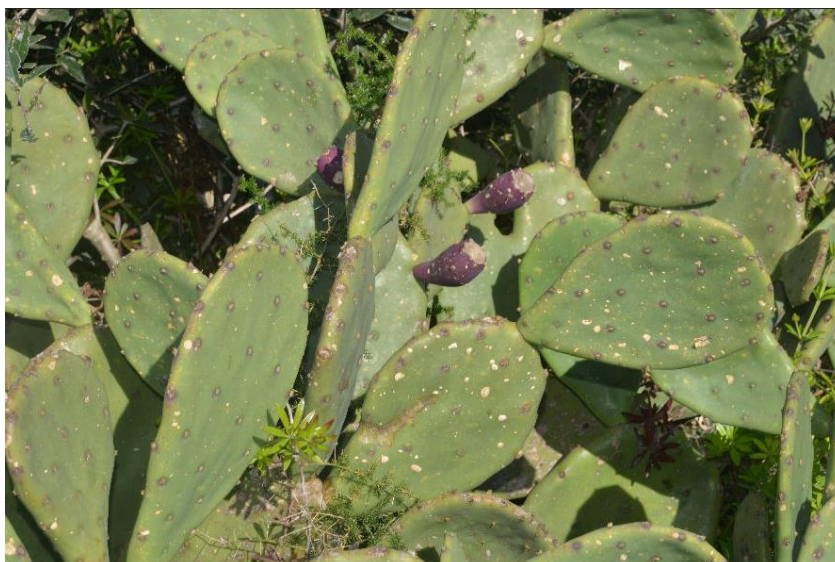


Figura 5: *Opuntia stricta* in frutto (Acta Plantarum).

Si riporta di seguito una chiave dicotomica specificamente sviluppata per rendere possibile l'identificazione rapida delle specie di *Opuntia* sp.pl. rispetto ad altre piante grasse (in particolare da quelle appartenenti alla famiglia *Cactaceae*), 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.

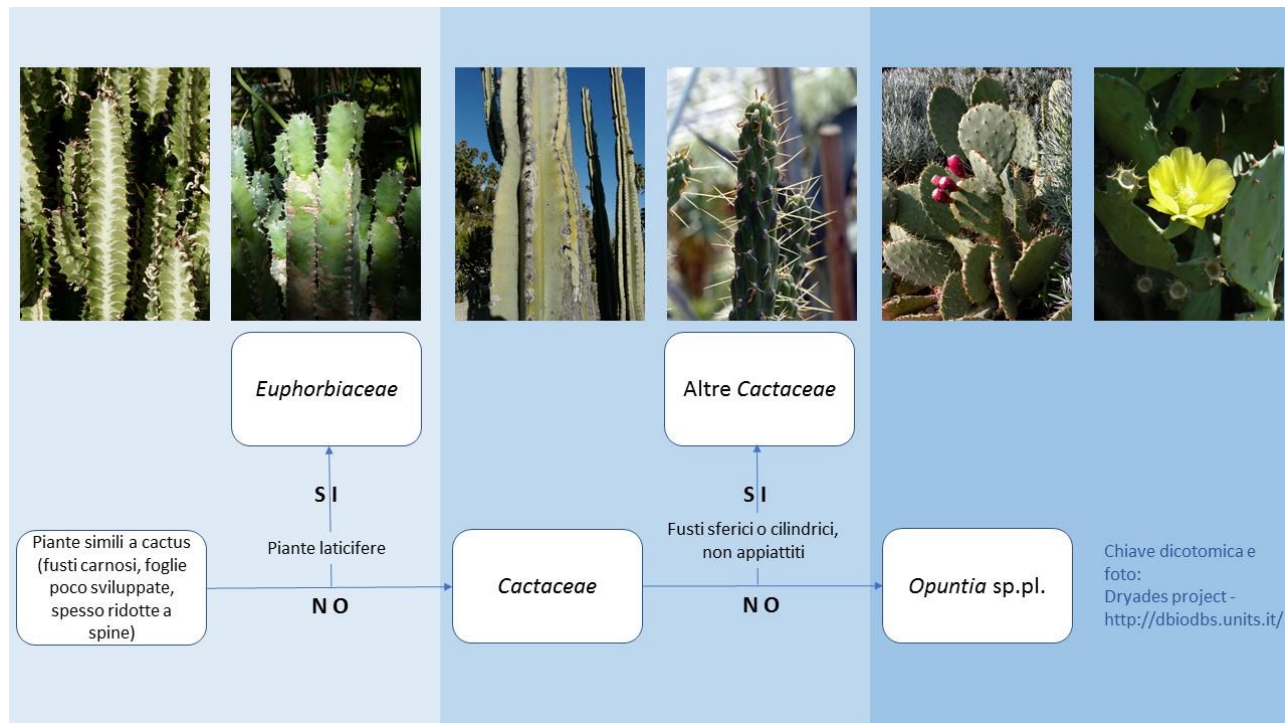


Figura 6: chiave dicotomica semplificata per l'identificazione di *Opuntia* sp.pl.

2.2 Caratteristiche ecologiche

Le specie ancestrali si sono originate nell'America tropicale, ma è negli altopiani messicani semi-aridi che si riscontra il centro della maggiore diversità genetica delle specie del genere *Opuntia*. Il fico d'India, grazie alla sua elevata capacità di adattamento a condizioni ambientali differenti, cresce sia nelle aree di pianura e litoranee, sia negli altopiani e in diverse associazioni vegetali. Caratteristica comune delle aree di diffusione è un grado più o meno accentuato di aridità, condizione a cui la pianta è adattata grazie al metabolismo fotosintetico di CAM obbligata. Le basse temperature invernali (da -6 a -8°C) riducono l'attività vegeto-produttiva delle piante in coltura, ma non costituiscono un fattore limitante per le specie selvatiche.

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.

L'utilizzo come pianta coltivata a fine alimentari incentiva la colonizzazione della specie di terreni agricoli o incolti, quando questi presentino condizioni ecologiche e pedologiche adatte. Il fico d'India tollera facilmente anche alte pendenze, per questo è possibile ritrovarlo su scarpate, rupi o scogliere.

Nello specifico, gli ambienti più adatti alle tre specie più frequenti in Italia sono:

- *Opuntia ficus-indica*: rupi calcaree, arene marittime, coltivi (diffusa per i frutti eduli).
- *Opuntia humifusa*: rupi silicee e calcaree, arene fluviali, substrato povero e ciottoloso, muretti a secco.
- *Opuntia stricta*: rupi calcaree, massicciate ferroviarie, substrato povero e ciottoloso.

2.3 Riproduzione e sviluppo

Il successo ecologico del genere *Opuntia* è dovuto alla sua capacità di attuare sia la riproduzione sessuale sia la riproduzione vegetativa, attraverso la frammentazione.

Per quanto riguarda la riproduzione sessuale, l'impollinazione dei fiori è affidata principalmente agli insetti, in particolare agli apodei. L'attrazione degli insetti è legata principalmente al colore e all'ampiezza dei fiori, e all'abbondante e nutriente polline. Non sono invece riscontrate fragranze correlate con i fiori di *Opuntia*. È possibile sia l'impollinazione autogamica, ovvero fra fiori della stessa pianta, sia l'impollinazione xenogamica, fra individui diversi. È piuttosto comune in natura la presenza di ibridi di diverse specie. Frequenti sono anche i fenomeni di apomissia, ovvero di produzione di semi senza fecondazione.

I frutti del genere *Opuntia* sono uniloculari e polispermici, e possono essere carnosi (con semi avvolti da polpa e buccia sottile), secchi (con semi senza polpa e buccia sottile) o *xoconostle* (con semi con poca polpa e buccia spessa). La dispersione dei semi è per lo più zoocora, affidata agli animali che si nutrono dei frutti. Fra questi risultano essere numerosi gli uccelli e i mammiferi. I semi di fico d'India hanno un'alta percentuale di germinazione e possono germinare anche dopo 15 anni, dopo un periodo di dormienza di almeno un anno.

La riproduzione vegetativa è molto frequente nel genere *Opuntia*. Essa avviene principalmente per distacco dei cladodi, in cui la presenza di spine può fungere da uncini per facilitarne la dispersione. I meristemi presenti nelle areole permettono la crescita di radici avventizie che stabilizzano la pianta al terreno. Il distacco dei cladodi è dovuto principalmente all'inclinazione degli stessi, secondariamente può agire la fauna o l'azione del vento.

Un altro tipo di riproduzione vegetativa è mediante rizomi. In situazioni naturali, i rizomi possono dar via a colonie attorno alla pianta madre generata via seme.



Figura 7: radici avventizie su cladodo di *Opuntia ficus-indica* (Acta Plantarum).

Capitolo 3. Distribuzione e vettori d'introduzione

3.1 Distribuzione

Il genere *Opuntia* comprende 150-180 specie ed è originario del continente Americano, dal Canada Occidentale al Sud America. La specie più meridionale risulta essere *Opuntia fragilis*, mentre molte delle specie, incluse la largamente coltivata *Opuntia ficus-indica* e *Opuntia stricta*, sono originarie del Messico e di altre aree del centro America.

Dall'America il fico d'India è stato importato in Europa dagli spagnoli intorno al 1520, mentre le prime datazioni per quanto riguarda l'Italia risalgono al 1568. Grazie alla sua plasticità ecologica attualmente è difficile trovare una nazione con clima mediterraneo o tropicale/subtropicale dove non troviamo la presenza di queste specie, che ha di fatto colonizzato ogni continente, Antartide escluso. È particolarmente diffuso a carattere invasivo in Australia, Eritrea, Etiopia, Sud Africa e Hawaii, Stati Uniti, Somalia e Yemen, oltre che nel bacino del Mediterraneo.

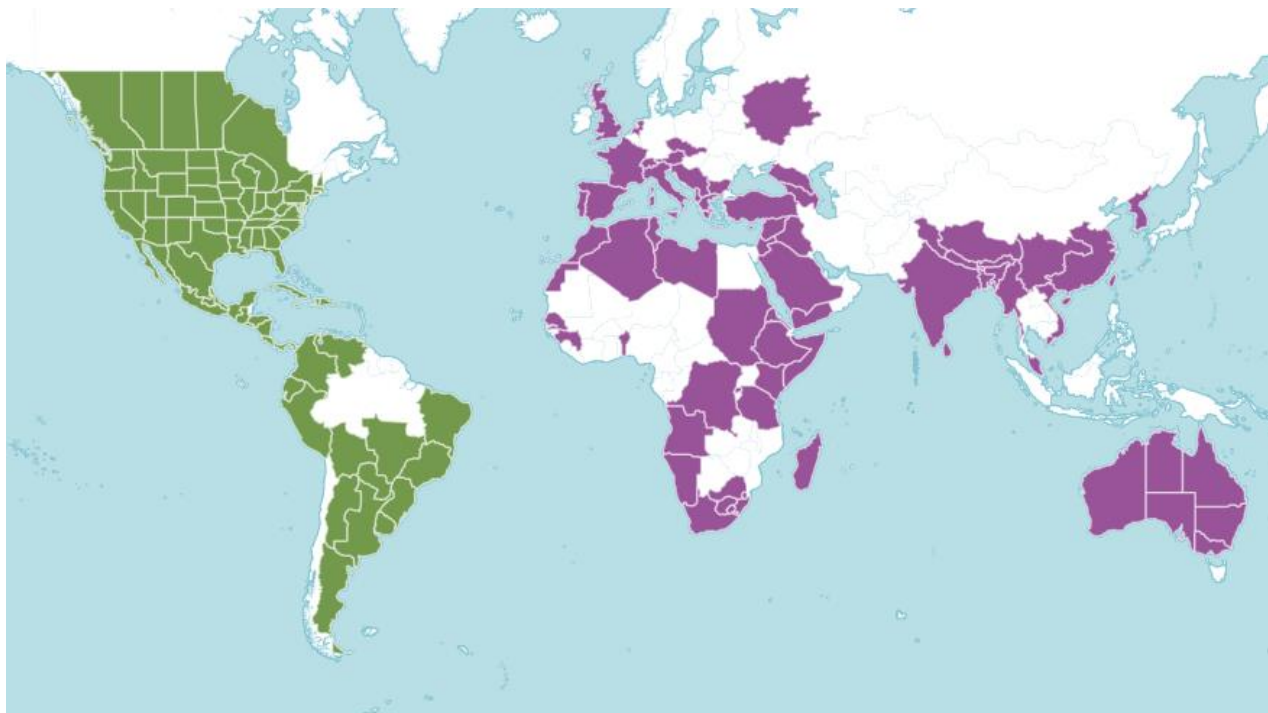


Figura 8: areale di origine (in verde) e areale d'introduzione (in viola) del genere *Opuntia*.

L'Italia è l'unico stato europeo dove il fico d'India è coltivato su larga scala, quasi esclusivamente in Sicilia. Il genere *Opuntia* risulta essere presente in natura come alloctona in tutta la nazione e particolarmente diffuso nell'Italia Meridionale e sulle Isole. Le specie maggiormente presenti sono il fico d'India (*Opuntia ficus-indica*), il fico d'India compatto (*Opuntia stricta*) e il fico d'India nano (*Opuntia humifusa*).

In Puglia è diffusa soprattutto su substrati rocciosi e sassosi; è presente in tutte le province, incluse aree protette come il Parco Naturale Regionale di Porto Selvaggio e Palude del Capitano, il Parco delle Dune Costiere da Torre Canne a Torre San Leonardo, il Parco Naturale Regionale del Fiume Ofanto, la Riserva Naturale Margherita di Savoia. Il Parco

Nazionale del Gargano e il Parco Naturale Regionale Costa Otranto S.M. di Leuca - Bosco di Tricase (la specie risulta particolarmente diffusa in quest'ultima area protetta). La pianta risulta segnalata anche presso l'isola San Nicola nell'arcipelago delle Tremiti.

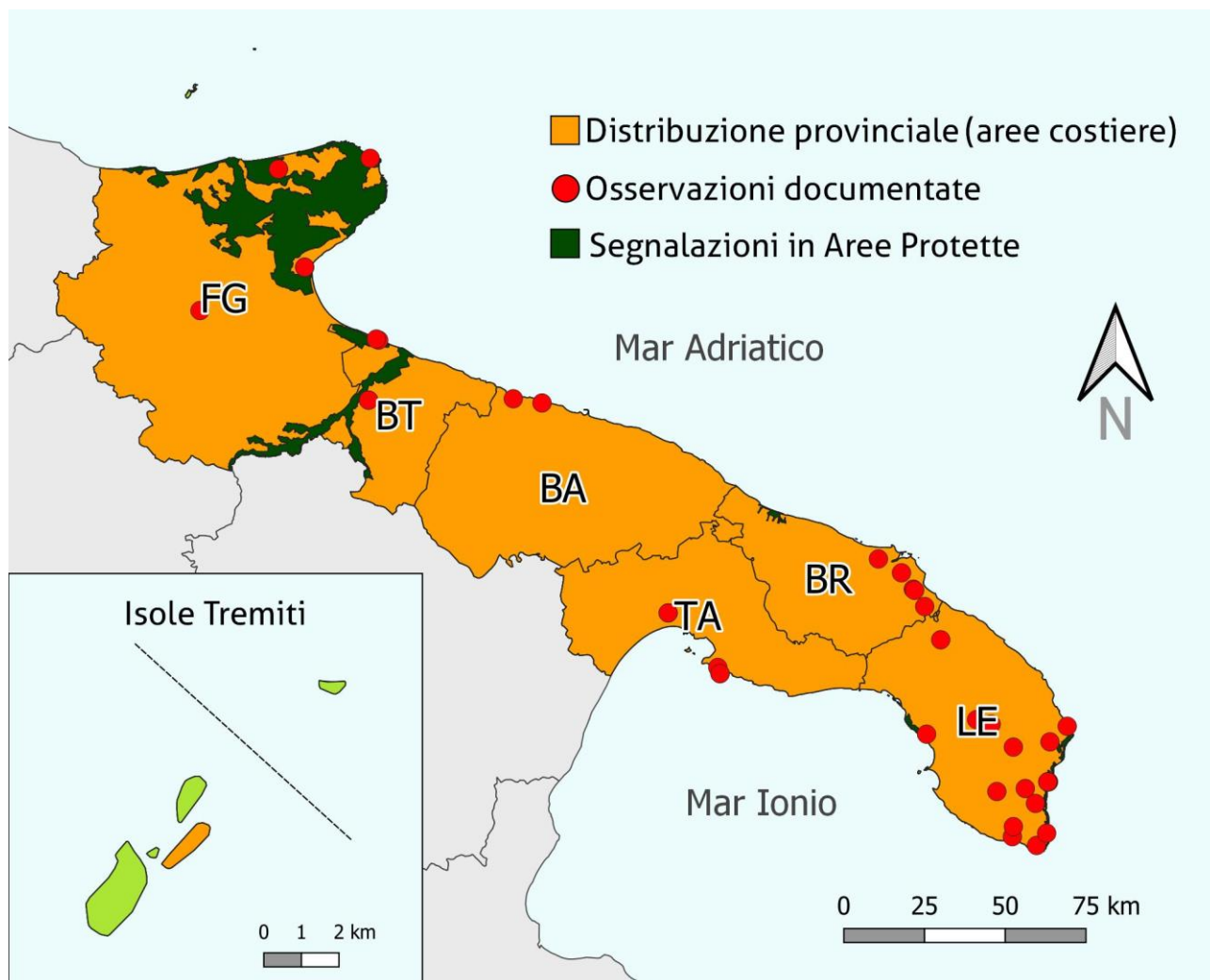


Figura 9: distribuzione di *Opuntia ficus-indica* nella Regione Puglia.

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 d'India è stato, infatti, introdotto inizialmente come pianta a scopo ornamentale, sin dai primi viaggi di esplorazione nelle Americhe. Successivamente la specie è stata esportata in tutto il mondo per essere sfruttata e commercializzata, portando alla formazione di piantagioni, prevalentemente per l'utilizzo alimentare dei frutti, consumati freschi o successivamente trasformati in bevande, puree, gelatine o altri prodotti alimentare, e dei cladodi, principalmente consumati freschi o essiccati e ridotti in farina.

Negli ultimi dieci anni la coltivazione è aumentata considerevolmente ed è ora presente in più di 30 Paesi anche grazie al suo utilizzo in ulteriori campi oltre a quello alimentare. Numerosi infatti sono gli usi in cosmetica, farmaceutica, l'utilizzo come coloranti alimentari o l'estrazione di mucillaggini. Negli ultimi anni il fico d'India è anche utilizzato per la

realizzazione di tessuti di origine vegetale. Inoltre la specie è stata recentemente introdotta come parte di progetti agroforestali nei paesi in via di sviluppo.

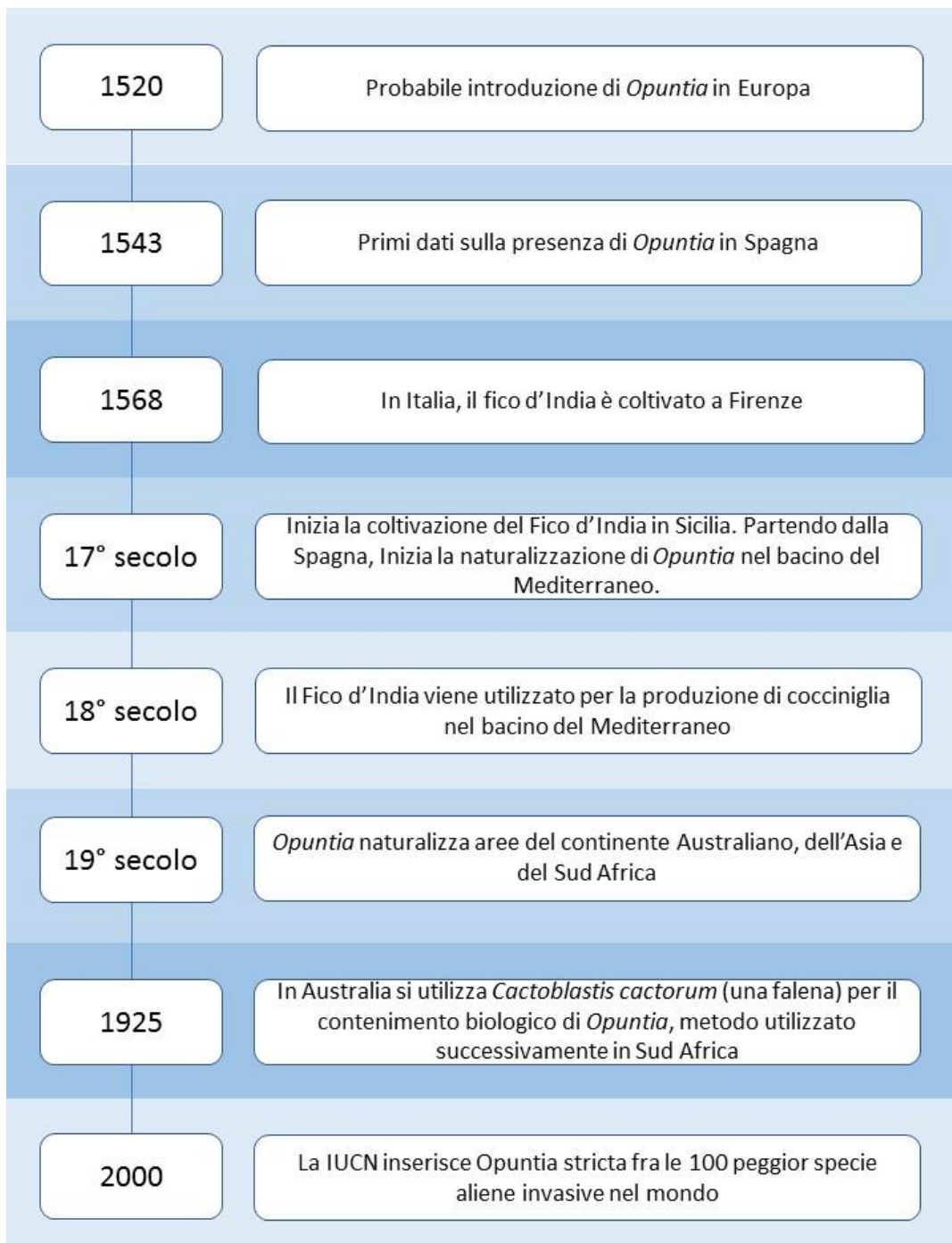


Figura 10: linea temporale dell'espansione del genere *Opuntia* nel mondo.

Capitolo 4. Impatti

4.1 Impatto ecologico

Il fico d'India, nel suo areale di origine, non risulta essere una specie invasiva o altamente proliferante. Questo è dovuto alla presenza di una specifica rete di parassiti e malattie, oltre che a un diffuso utilizzo da parte delle popolazioni e dalla fauna locale. Nei paesi dove è introdotto, invece, l'assenza di questi parassiti rende questa pianta estremamente invasiva, nonostante l'uso tradizionale dei frutti a fine alimentare in molte regioni d'Italia. Nelle zone dove diviene invasiva forma boschetti densi e impenetrabili e, entrando in forte competizione con tutti gli altri tipi di vegetazione, impone il pascolo selettivo delle poche piante native rimaste con il rischio concreto di far evolvere il sistema in una monocoltura di *Opuntia* sp.pl., che determina sul medio-lungo periodo una drammatica perdita di biodiversità.

La capacità invasiva di questa pianta è dovuta soprattutto alla sua alta capacità di replicazione vegetativa. Queste specie, infatti, hanno la capacità di generare in qualsiasi momento nuove radici dalle pale, staccate dal fusto e gettate a terra, anche in presenza di poco terreno. La capacità di vivere in ambienti aridi o pre-desertici, ma di sopportare per brevi tempi anche temperature piuttosto basse, le permette di colonizzare aree della regione mediterranea di notevole importanza conservazionistica. Infatti scogliere, rupi, garighe o ambienti retrodunali che possono presentare situazioni ecologiche adatte alla proliferazione del fico d'India, sono caratterizzate da una flora nativa ricca di specie rare o endemiche del territorio italiano. Tali specie molto spesso possiedono adattamenti specifici per sopportare le difficili condizioni ambientali, ma tollerano scarsamente la competizione con altre specie con una rapida crescita vegetativa. Anche la riproduzione sessuale della pianta risulta essere efficace per queste specie poiché, tramite la diffusione zoocora dei semi da parte degli uccelli, possono colonizzare aree anche a notevole distanza.



Figura 11: presenza di *Opuntia* sp.pl. sulle Isole Ponziane (<http://www.ponderat.eu/>)



Figura 12: comportamento invasivo di *Opuntia* sp.pl. in Africa. (<https://www.cabi.org/>)

4.2 Impatto economico

Il fico d'India rappresenta una problematica economica soprattutto per quanto riguarda il pascolamento di animali. Grazie alle loro foglie modificate in spine questa specie risulta particolarmente difficile da brucare, anche nelle sue forme giovanili. La presenza della pianta, inoltre, scatena una reazione di allontanamento da parte del bestiame causata dalla paura degli animali di ferirsi. In un campo di foraggio con il 20% di copertura da *Opuntia* sp.pl., il 30%-40% del terreno può risultare di fatto inutilizzabile a causa del comportamento evasivo degli animali. È stato stimato che la presenza di

una copertura del 20% di fico d'india in un campo di 400 ettari può comportare la perdita di 7.500 \$. L'ingestione dei frutti di questa pianta da parte del bestiame può, inoltre, provocare problematiche a livello gastrointestinale anche molto gravi.

Le ricadute economiche dovute all'alterazione degli habitat naturali sono di difficile valutazione, ma nonostante la carenza di studi che ne determinino la magnitudine (ovvero il grado di incidenza sullo stato di conservazione degli habitat impattati), la problematica risulta essere un campanello d'allarme nella gestione delle risorse, non solo in termini di biodiversità.

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 *Opuntia* è stata definita come specie esotica invasiva di rilevanza unionale. *Opuntia stricta* è stata comunque inserita dall'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN) fra le 100 peggiori specie invasive del mondo (Lowe *et al.* 2000), documento che, seppur senza valore normativo, risulta essere un'importante fonte d'informazione per azioni di conservazione in tutto il mondo.

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 erronei 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 seguente riassume gli strumenti consultivi utilizzati nell’ambito del presente progetto.

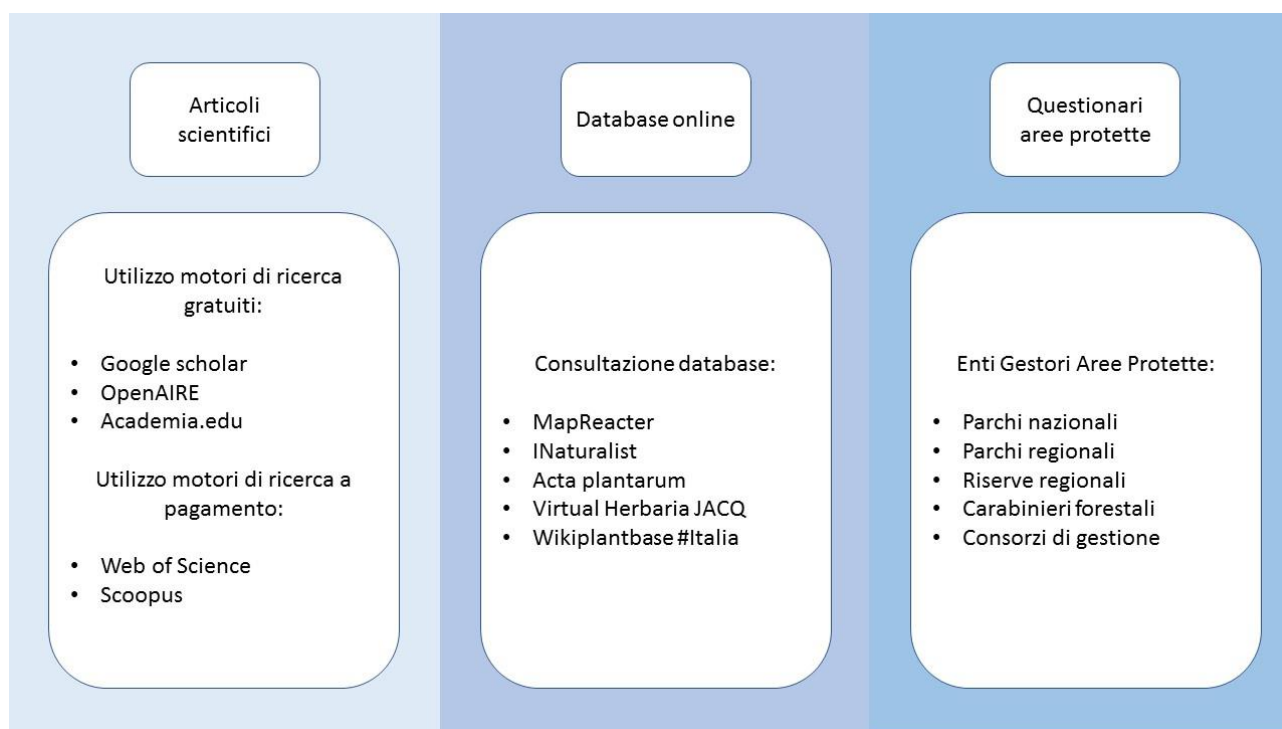


Figura 13: schema delle fonti da cui recuperare dati.

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 preve 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, OperAIRE, 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 *Mapreacter*, 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 SuSustainable 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 di specie afferenti al genere *Opuntia* all'interno del territorio delle Isole Tremiti. Attualmente è stata segnalata la presenza di *Opuntia ficus-indica* solo sull'Isola di San Domino. A causa di questa carenza di informazioni disponibili, risulta necessario che il piano interessi in maniera capillare tutte le isole afferenti all'Arcipelago, al fine di poter individuare la presenza di tutti gli individui di *Opuntia* sp.pl. 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.

Il Piano di Monitoraggio si divide in due fasi:

- Mappatura delle aree con presenza di *Opuntia* sp.pl.
- Rilevamenti floristici per monitoraggio di sorveglianza.

6.2.1 MAPPATURA DELLE AREE CON PRESENZA DI *OPUNTIA* SP.PL.

Questa fase risulta necessaria per l'individuazione e la valutazione della presenza di *Opuntia* sp.pl. sulle Isole Tremiti. 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. Per quanto riguarda il monitoraggio delle scogliere ad elevata inclinazione, al fine di permettere una maggiore sicurezza dell'operatore, è raccomandabile un monitoraggio tramite imbarcazione dalla costa. L'utilizzo di binocoli provvederà a facilitare l'individuazione e la valutazione della copertura degli individui di fico d'India. Non è previsto un periodo preferenziale per svolgere le attività di monitoraggio poiché le specie del genere *Opuntia* 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 *Opuntia* sp.pl.:** l'operatore dovrà individuare la presenza di *Opuntia* sp.pl. a vista. Il monitoraggio deve essere effettuato a vista, utilizzando mezzi motorizzati solo per piccoli spostamenti al fine di garantire un censimento organico di tutte le stazioni di fico d'India. Tale monitoraggio deve essere effettuato su tutte le isole dell'arcipelago. In caso di presenza di scogliere di forte pendenza, nel caso l'osservazione della scarpata risulti pericolosa, si raccomanda il monitoraggio da imbarcazione utilizzando binocoli per migliorare l'osservazione. Si raccomanda di effettuare cercando di massimizzare l'efficacia di campionamento tenendo conto delle suddette raccomandazioni:

- massimizzare l'attenzione in ambienti particolarmente adatti alla presenza di *Opuntia* sp.pl. (terreni aridi, scogliere, rupi, incolti);
- non sottovalutare le aree boscate; seppure tali ambienti non risultino particolarmente adatti alla presenza di *Opuntia* sp.pl., possono comunque sussistere al loro interno radure o chiarie, oltre alla fascia ecotonale, i quali possono contenere 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 di *Opuntia* sp. pl. dovrà comprendere i seguenti interventi minimi:

- n. 1 transetto lineare intersecante ciascun quadrato di superficie approssimativa 300x300m sul reticolo intersecante le aree naturali e seminaturali individuate ai sensi della cartografia Corine Land Cover (in verde nella carta, figura 14). Suddividendo l'area di intervento dell'arcipelago delle Tremiti in *plot* di 300x300 saranno da coprire n.64 transetti lineari relativamente a questa categoria (vedi figura 15);
- n. 1 transetto lineare intersecante ciascun quadrato di superficie approssimativa 600x600m sul reticolo intersecante le aree agricole o artificiali individuate ai sensi della cartografia Corine Land Cover (in marrone nella carta, figura 14). Suddividendo l'area di intervento dell'arcipelago delle Tremiti in *plot* di 600x600 saranno da coprire n.14 transetti lineari relativamente a questa categoria (vedi figura 16);
- transetti lineari di numero e lunghezza adeguata a coprire visualmente l'intera estensione dell'habitat 5320, per ciascuno delle aree in cui esso è stato individuato ai sensi della cartografia allegata (in rosso nella carta, figura 14). Seguendo la suddivisione nei medesimi *plot* di cui sopra di 600x600 m sono stati individuati n.14 transetti lineari;
- transetti lineari di numero e lunghezza adeguata a coprire visualmente l'intera estensione dell'habitat 1240, per ciascuno delle aree in cui esso è stato individuato ai sensi della cartografia allegata (in giallo nella carta,

figura 14). Seguendo la suddivisione nei medesimi *plot* di cui sopra di 600x600 m sono stati individuati n.16 transetti lineari;

- transetti lineari, condotti da imbarcazione con operatore munito di binocolo, di numero e lunghezza adeguata a coprire visualmente l'intera estensione dell'habitat di falesia, per ciascuno delle aree in cui esso è stato individuato ai sensi della cartografia allegata (in blu nella carta, figura 14). Seguendo la suddivisione nei medesimi *plot* di cui sopra di 600x600 m sono stati individuati n.14 transetti lineari;

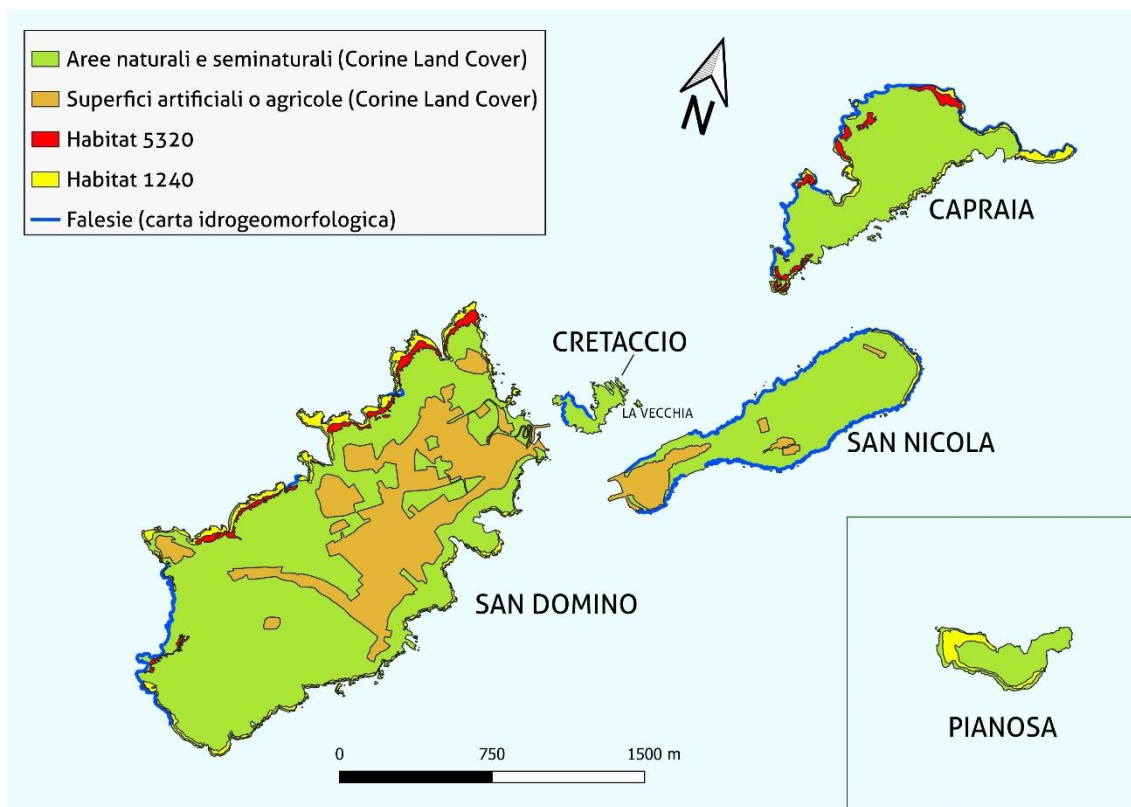


Figura 14: mappa delle Isole Tremiti con visualizzazione delle categorie di uso del suolo di interesse, habitat e ambienti di falesia per le quali perlustrare la presenza di *Opuntia* sp.pl.

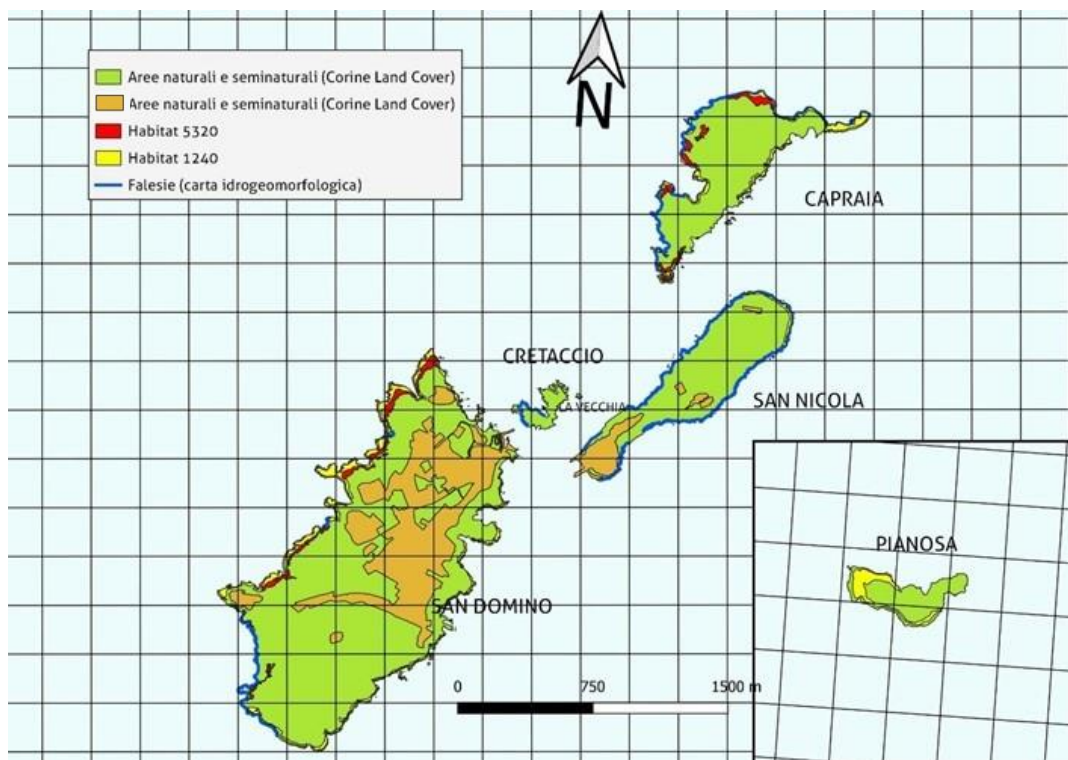


Figura 15: mappa delle Isole Tremiti con griglia di 300x300m per la definizione dei transetti lineari relativi alle aree naturali e seminaturali individuate ai sensi della cartografia Corine Land Cover (in verde nella carta).

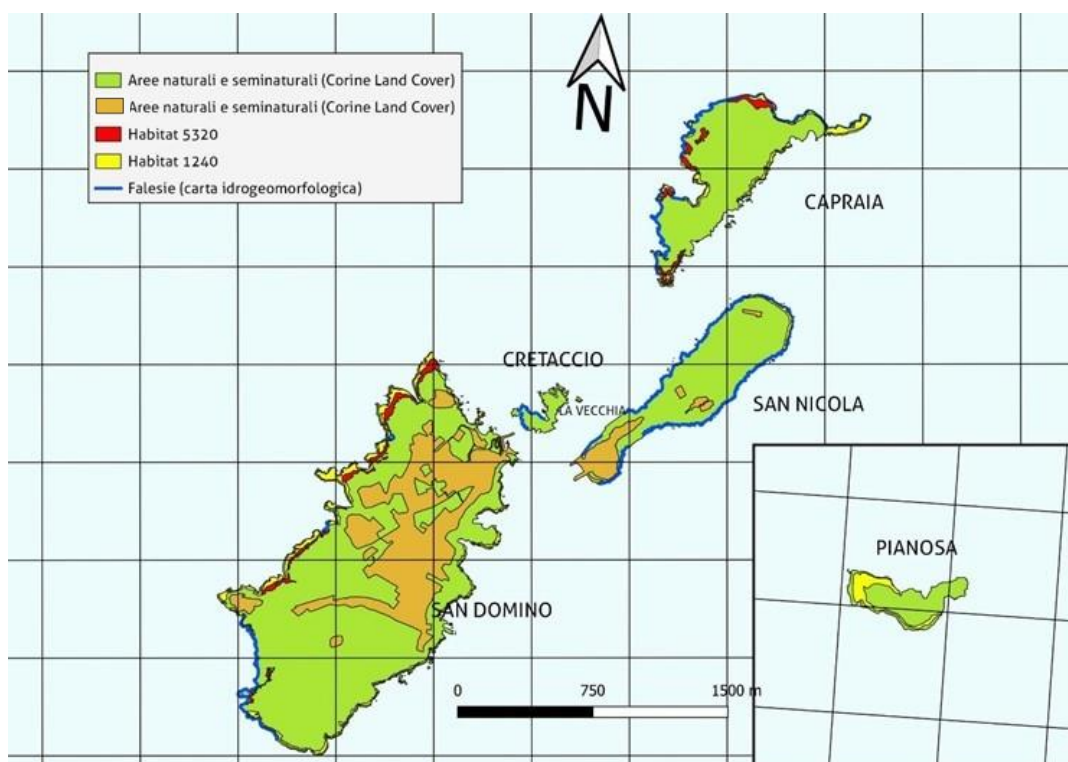


Figura 16: mappa delle Isole Tremiti con griglia di 600x600m per la definizione dei transetti lineari relativi alle aree agricole e artificiali individuate ai sensi della cartografia Corine Land Cover (in verde nella carta).

- Mappatura di *Opuntia* sp.pl.:** avvalendosi dell'utilizzo di un dispositivo GPS, l'operatore deve mappare il perimetro dell'area contenente *Opuntia* sp.pl, 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 m²) 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. In caso di monitoraggio tramite imbarcazione dalla costa la traccia GPS può essere lineare e considerare tutto il tratto di costa interessato.



Figura 17: schema delle fasi della mappatura delle aree con presenza di *Opuntia* sp.pl.

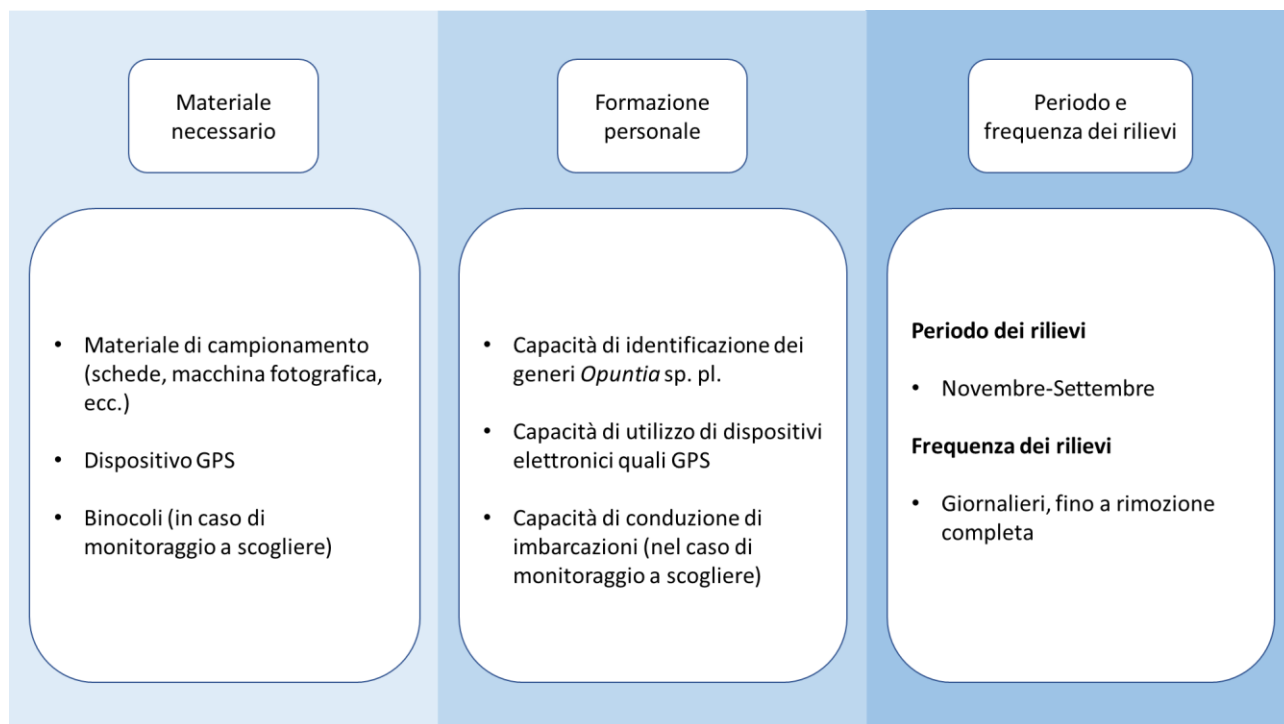


Figura 18: informazioni fondamentali per la mappatura delle aree con presenza di *Opuntia* sp.pl.

6.2.2 MAPPATURA *OPUNTIA* SP.PL. 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 *Opuntia* sp.pl.:** raccolta di punti GPS rappresentanti i singoli individui isolati di *Opuntia* sp.pl. 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 *Opuntia* sp.pl.:** raccolta dei punti GPS rappresentanti i vertici dell'area interessata da popolamenti di *Opuntia* sp.pl., 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 di *Opuntia* sp.pl. individuata** (ad es. *Opuntia ficus-indica*).
- **Localizzazione** (sito).
- **Tipologia ambientale/habitat interessata/o dalla presenza di *Opuntia* sp.pl.** (ad es. falesia o habitat N2000 5320).
- **Estensione popolamenti di *Opuntia* sp.pl.** (area).
-

Tabella 2: esempio di tabella degli attributi per geometrie puntuali riferite a individui/popolamenti di *Opuntia* sp.pl.

ID	Specie	Sito	Tipo_amb	Ind/Pop	Area
1	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Isola San Domino	Habitat 5320	Popolamento	45
2	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Isola San Nicola	Falesia	Individuo isolato	/

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 *Opuntia* sp.pl. sia rappresentativa del sito di rilevamento. Considerando che le popolazioni di fico d'India genereranno delle associazioni di tipo arbustivo, la dimensione del popolamento elementare deve essere di 25-100 m². Al fine di minimizzare l'effetto-margine si raccomanda di effettuare campionamenti su *plot* quadrati di dimensione minima di 5 m per lato. 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 permette 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 2.

Tabella 3: 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 3.

Tabella 4: 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 4) e la forma della specie vegetale secondo la tabella 5.

Tabella 5: 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 6: 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 *Opuntia* sp.pl.

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 *Opuntia*.

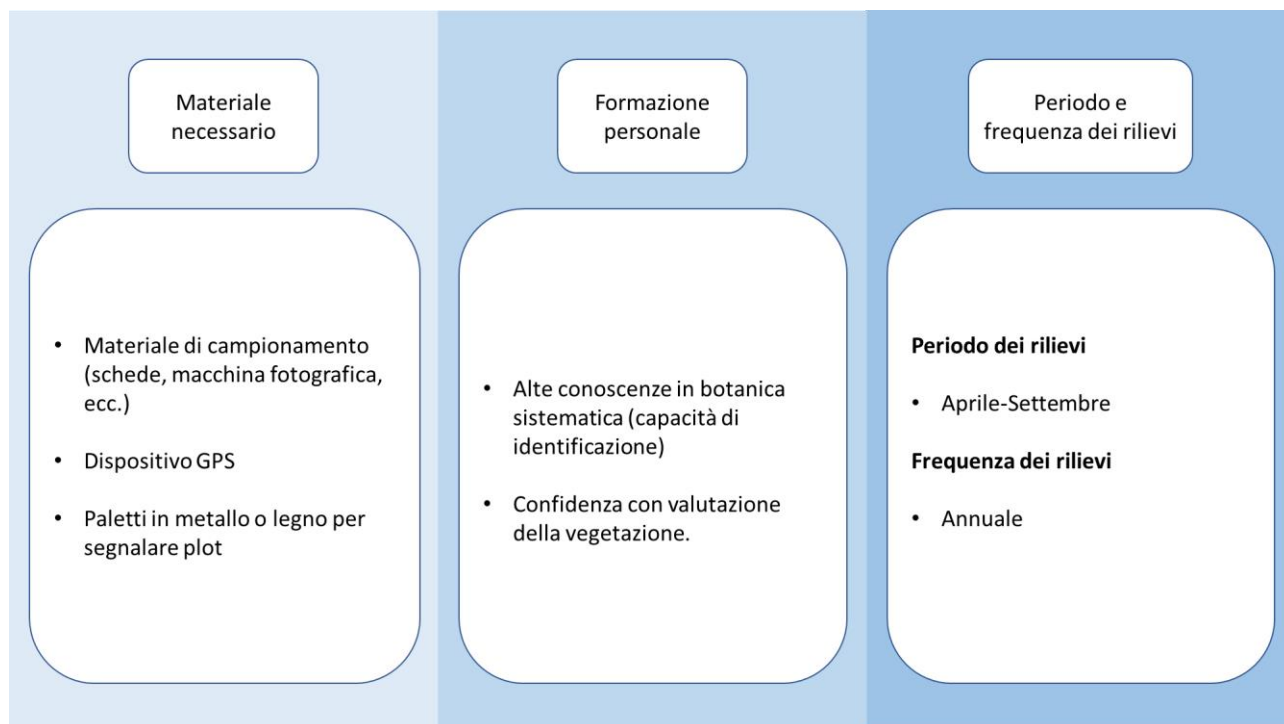


Figura 19: Informazioni fondamentali per l'effettuazione dei rilievi vegetazionali.

6.2.4 PERIODO, FREQUENZA DI MONITORAGGIO E INTENSITÀ DEL MONITORAGGIO

Mappatura delle aree con presenza di *Opuntia* sp.pl.

- PERIODO DI MONITORAGGIO - Il periodo di individuazione e mappatura delle aree ad *Opuntia* sp.pl. 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 *Opuntia* sp.pl. 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:

- Transetti lineari all'interno dei *plot* di 300x300m intersecante le aree naturali e seminaturali – 64
- Transetti lineari all'interno dei *plot* di 600x600m intersecante le aree agricole o artificiali – 14
- Transetti lineari per il monitoraggio dell'habitat 5320 – 14
- Transetti lineari per il monitoraggio dell'habitat 1240 – 16
- Transetti lineari per il monitoraggio dell'ambiente di falesia – 14

Riassumendo, in totale si avranno 122 transetti 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 *Opuntia* sp.pl. e dopo aver rimosso gli individui presenti.

6.2.5 RACCOLTA DEI DATI TRAMITE SCHEDA DI CAMPIONAMENTO

Relativamente al calcolo della copertura di *Opuntia* sp.pl. 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 *Opuntia* sp.pl.

- **Copertura %:** copertura della vegetazione in percentuale rispetto al perimetro dell'area
- **Altezza media cm:** altezza media in cm delle piante della specie
- **Presenza di plantule:** 0 assente, + presenti, ++ abbondanti
- **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 *Opuntia* sp.pl.

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 *Opuntia* sp.pl. 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 dalla berta maggiore (*Calonectris diomedea*), la berta minore (*Puffinus yelkouan*), il marangone dal ciuffo (*Phalacrocorax aristotelis*), il gabbiano corso (*Ichthyaetus audouinii*), il gabbiano roseo (*Larus genei*), il gabbiano corallino (*Ichthyaetus melanocephalus*), il falco pellegrino (*Falco peregrinus*), il falco della regina (*Falco eleonora*) e la rondine di mare (*Sterna Hirundo*). 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 la sicurezza degli operatori, questi dovranno essere coperti da apposita polizza assicurativa contro gli infortuni. Nello specifico, i rischi maggiori sono riconducibili a cadute dall'alto, soprattutto nelle aree più esposte e prossime ad alture, nonché i rischi legati all'esposizione eccessiva alle alte temperature, durante i mesi più caldi della stagione estiva. Per quanto riguarda i rischi legati alle cadute, le misure precauzionali consisteranno nell'affidamento delle azioni di monitoraggio in aree esposte a personale tecnico altamente qualificato e dotato degli opportuni dispositivi di protezione individuale, mentre per quanto riguarda i rischi da calore 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

Il monitoraggio di *Opuntia* sp.pl. sul territorio delle Isole Tremiti può esitare in un'assenza delle specie o in una loro presenza in natura o in aree private o pubbliche adibite a aree urbane, giardini o coltivi. Tale presenza/assenza può riscontrarsi in una o più isole dell'arcipelago. Avendo l'obiettivo di eradicare le specie afferenti a questo genere il protocollo di gestione andrà applicato a tutte le aree con presenza di *Opuntia* sp.pl., indipendentemente dalla consistenza delle popolazioni. Dopo l'avvio delle pratiche di gestione nelle aree dove la presenza in natura del fico d'India 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 *Opuntia* sp.pl. si rende necessario il ripetersi delle azioni di gestione. In tutte le isole dove è stata riscontrata la presenza di *Opuntia* sp.pl., sia in natura che in aree pubbliche o private, devono essere attivate azioni di comunicazione e sensibilizzazione, sia per la popolazione locale che per i turisti.

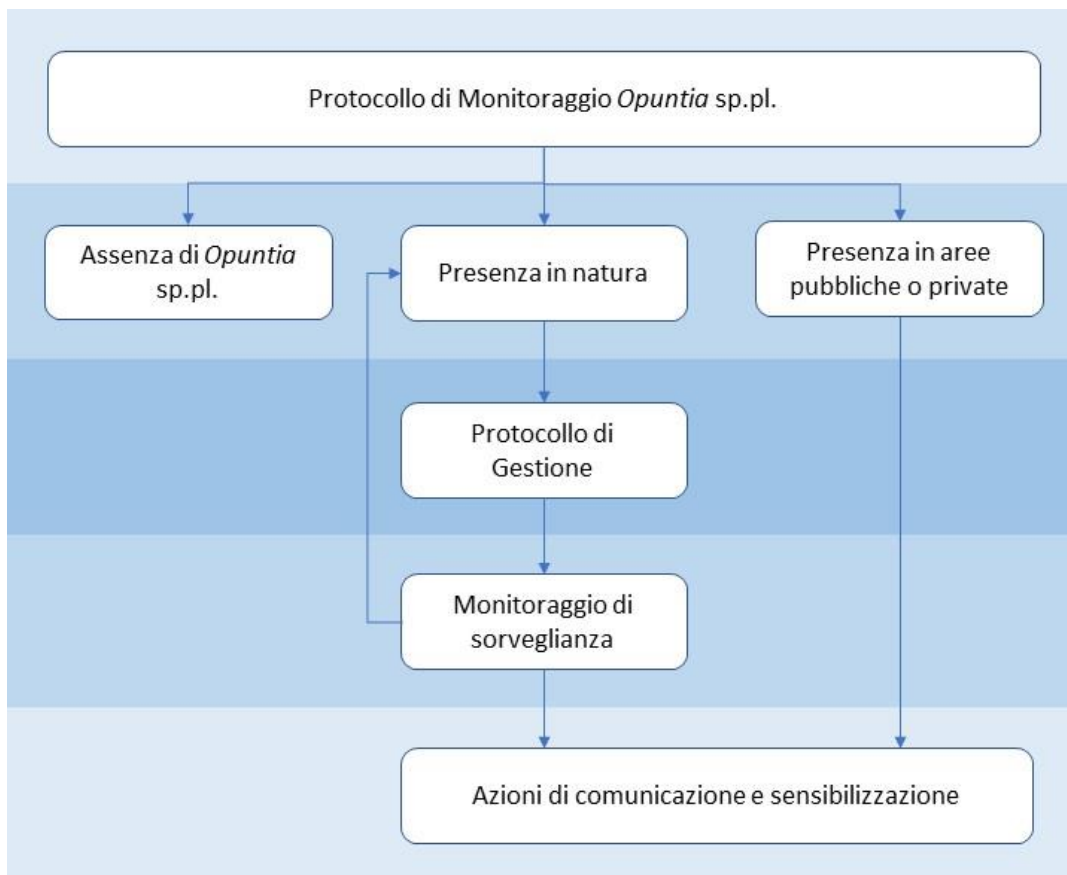


Figura 20: schema a blocchi della valutazione degli esiti di monitoraggio.

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 ad *Opuntia* sp. pl. non sia dipendente dall'anno solare, dal momento che la pianta è facilmente individuabile durante tutto l'anno.

	Mesi	nov	dic	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	sett	ott	
	Anno 1	Mappatura delle aree	individuazione di <i>Opuntia</i> sp.pl.											
mappatura														
calcolo copertura														
Monitoraggio di sorveglianza							popolamento elementare							
							lista floristica							
						stima copertura								
Valutazione degli esiti del monitoraggio												Valutazione		
ambito	tutte le isole dell'arcipelago delle Tremiti					solo per le aree interessate dalla presenza di <i>Opuntia</i> sp.pl.								
Anno 3	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>Opuntia</i> sp.pl.												

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 territorio delle Isole Tremiti risulta poco esteso (meno di 3 km²). Le specie del genere *Opuntia* sono di facile identificazione, di dimensioni importanti e possiedono un apparato radicale superficiale, ma possiedono la capacità di propagarsi vegetativamente sia tramite frammentazione che tramite rizoidi, oltre a essere specie pungenti e irritanti e quindi di difficile rimozione. Per il fico d'India, quindi, nonostante possieda caratteristiche d'invasività problematiche, risulta possibile attuare un piano di eradicazione, se correlato a un monitoraggio di sorveglianza nel medio-lungo termine. Alla luce di tali considerazioni, l'obiettivo di questo piano, ovvero procedere all'eradicazione di specie del genere *Opuntia*, dal territorio delle Isole Tremiti, risulta conseguibile.

7.2 Fase di eradicazione

Alla fine dell'applicazione del Piano di Monitoraggio risulteranno individuate e cartografate tutte le aree dove sono presenti specie del genere *Opuntia* nel territorio dell'arcipelago. 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 *Opuntia sp.pl.*:** per rimuovere completamente gli individui di fico d'India è necessario attuare procedure che asportino nell'interezza la pianta. La capacità di riproduzione vegetativa mediante rizomi permette agli individui di *Opuntia* di rigenerarsi dalle radici anche dopo la perdita della parte aerea. È quindi sconsigliata l'attuazione di rimozioni al colletto, sia che vengano effettuate manualmente o con strumenti leggeri (taglio) sia se effettuate mediante piccoli scavatori. È ancor più sconsigliato l'utilizzo di macchine trituratrici. Nonostante facilitino le operazioni in termini di tempistiche, esse rilasciano piccoli frammenti che possono vegetare successivamente. Le tecniche da attuare consigliate sono descritte di seguito.

- Rimozione tramite autocarro con braccio idraulico e testa di presa:** questa tecnica è consigliata per la rimozione di individui di dimensioni notevoli, poiché l'impiego della macchina risulta impegnativo e richiede molto tempo, e risulta improduttiva per individui di piccole dimensioni. Tale tecnica prevede l'aggancio della base dell'individuo con una testa di presa e l'estrazione verticale di tutta la pianta. Se l'individuo presenta un buon tasso di lignificazione tale procedura non dovrebbe prevedere la rottura dell'individuo e buona parte dell'apparato radicale dovrebbe conseguentemente essere estirpato. In caso di asportazione parziale della pianta è possibile rifinire il lavoro manualmente. Si raccomanda di limitare l'escavazione alla parte interessata dalla presenza della pianta al fine di non inficiare sulla salute della vegetazione nativa.



Figura 21: autocarro con cassone ribaltabile, braccio idraulico e testa di presa. (<https://www.customtruck.com/>)

- Rimozione manuale tramite strumenti leggeri:** per rimuovere individui di piccole dimensioni o individui non lignificati è consigliabile l'asportazione manuale connessa all'utilizzo di strumenti di giardinaggio. Essi prevedono strumenti di protezione (guanti, occhiali, indumenti rinforzati) e strumenti per il taglio e l'escavazione (seghe a mano, picconi, machete, roncole, pale). È anche possibile la costruzione di sistemi di carrucole più facilmente posizionabili e utilizzabili rispetto ad un autocarro con braccio idraulico e testa di presa, ma con la medesima capacità di estrazione verticale. 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.
- Essiccamento del materiale rimosso di *Opuntia sp.pl.*:** il materiale precedentemente rimosso deve essere posto su teli altamente resistenti o, in alternativa, su terreno cementato preesistente. Questo stoccaggio può avvenire sul luogo di rimozione oppure il materiale può essere trasportato mediante mezzi: in ogni caso, qualsiasi area di stoccaggio anche temporaneo di parti di *Opuntia sp.pl.* deve essere provvista di teli o altra superficie impermeabilizzante che impedisca un possibile attecchimento sul terreno. Il materiale così accumulato deve essere asciugato al sole per diverse settimane finché non assuma un aspetto pergameneo. Come metodo di controllo è possibile effettuare tagli di prova per osservare che non sia presente dell'umidità residua all'interno dei fusti o dei cladodi, 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 d'india. 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 *Opuntia sp.pl.*:** 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 d’india 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.

Una considerazione particolare deve essere fatta sull’eventuale rimozione di *Opuntia* sp.pl. da scogliere ad elevata pendenza. Su questi terreni l’utilizzo di mezzi come autocarri non è possibile, pertanto le lavorazioni possono essere effettuate solamente a mano o con strumenti leggeri. Il personale deve essere specificatamente formato per lavorare in falesie o rupi e deve essere provvisto di strumentazione di sicurezza tipica dei rocciatori. Anche per la rimozione del materiale devono essere utilizzate strumentazioni specifici come gru o sistemi a carrucole provviste di teli ad alta resistenza per il trasporto del materiale vegetale in verticale.

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. Il periodo consigliato per effettuare le procedure del piano di gestione vanno da dicembre a maggio, periodo in cui 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.



Figura 22: esempio di attività di eradicazione su scogliera della specie *Carpobrotus edulis* con attrezzatura di sicurezza (Giunti 2015).

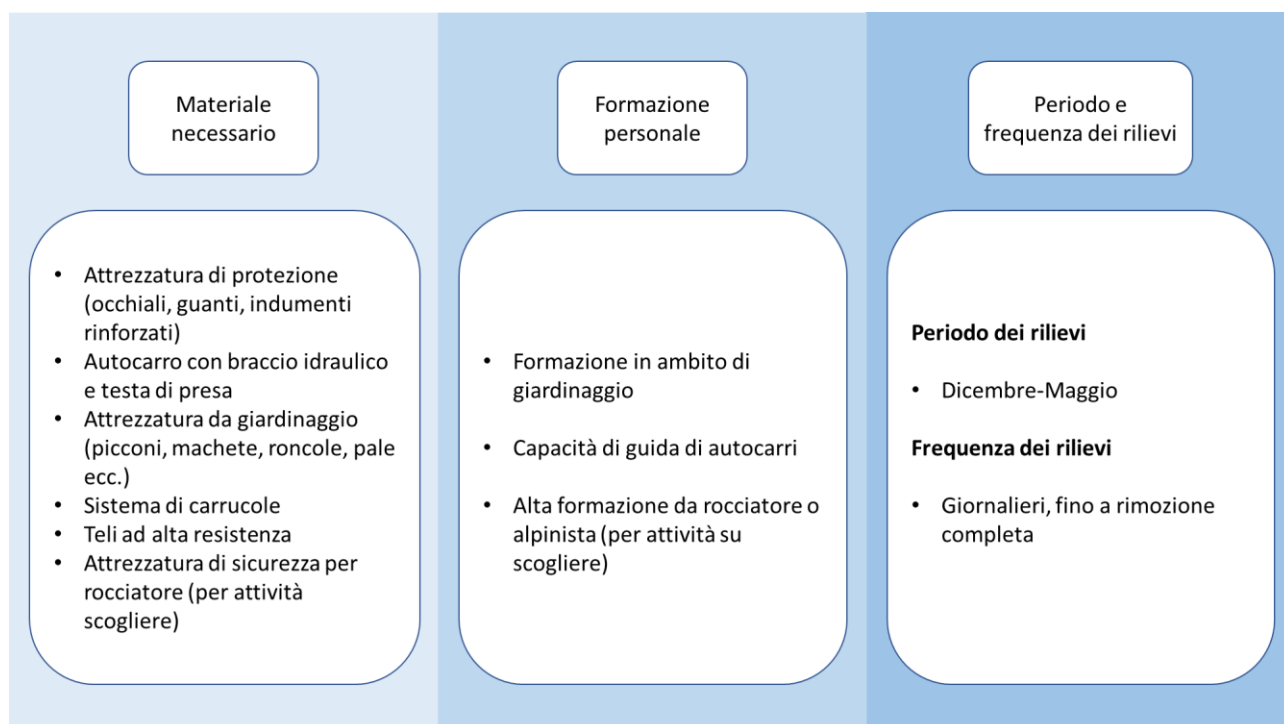


Figura 23: informazioni fondamentali relative all'attuazione del Piano di Gestione.

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 6 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 e 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>Opuntia</i> sp.pl.												

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:

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

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, eventuali binocoli e imbarcazioni, ecc.).
- Raccolta, analisi e organizzazione dei dati raccolti; mappatura delle aree ad *Opuntia* sp.pl.

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 *Opuntia* sp.pl. 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 *Opuntia* sp.pl., ipotizzando di poter svolgere 4 transetti lineari al giorno, per un totale di 122 transetti lineari, si può stimare un numero di giornate lavorative pari a 31, 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 dalle specie di *Opuntia* sp.pl.

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 due gruppi specializzati di operatori, i primi adibiti alla conduzione dei mezzi motorizzati, rappresentati dai mezzi con braccio idraulico e testa di presa, i secondi adibiti alla rimozione dei popolamenti di *Opuntia* sp.pl. dalle scogliere ad elevata pendenza, per le quali saranno necessarie delle apposite competenze nell'ambito della scalata su roccia. Per la fase di eradicazione non su roccia si prevede una squadra di min. 3 operatori nel caso di conduzione di mezzo motorizzato (un conducente e due operatori supplementari) e di min. 4 operatori nel caso di rimozione manuale, in cui tutti gli operatori saranno coinvolti tramite l'utilizzo di strumenti da

giardinaggio. Per quanto riguarda la fase di eradicazione su roccia saranno necessari min. 3 operatori, di cui 2 coinvolti nella fase di scalata e un terzo operatore di supporto logistico e di sicurezza, oltre che per il successivo trasporto del materiale rimosso presso le apposite aree.

Gli stessi operatori coinvolti nelle fasi di eradicazione dovranno occuparsi successivamente del deposito del materiale rimosso, nel suo essiccamento e nel successivo smaltimento tramite scarica 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 comprendono i costi degli operatori, le spese relative all'utilizzo di mezzi e il costo del materiale da acquistare, e sono basati su valori mediani derivati da analisi di mercato in ambito nazionale; è pertanto verosimile una loro revisione al ribasso durante la fase esecutiva della progettazione, la quale prevede l'acquisizione degli effettivi preventivi di spesa formulati da operatori locali e/o selezionati tramite apposite procedure amministrative (che possono prevedere, fra i criteri di selezione, anche il ribasso della base di costo qui stimata), ovvero l'ottimizzazione dei costi previsti in funzione dell'ulteriore raffinazione del piano di monitoraggio/gestione alla luce delle condizioni del territorio effettivamente riscontrabili al momento dell'applicazione del piano (es. possibilità di ridurre il numero di operatori e/o di uscite in ragione di un contesto ambientale più facilmente praticabile rispetto a quanto ipotizzato nel presente documento programmatico). Al fine di facilitare tali revisioni, viene fornito, per ciascuna voce di costo, il costo unitario (giorno/uomo, spesa giornaliera, eccetera), che potrà essere impiegato nel ricalcolo del consuntivo di spesa a fronte del nuovo sforzo previsto.

Le stime qui fornite sono da considerarsi inclusive di tutte le spese previste per lo svolgimento del Piano, non tenendo tuttavia in conto di un'eventuale copertura di queste da parte degli Enti Gestori, tramite l'impiego di risorse già a propria disposizione (personale interno, convenzioni/appalti con aziende del territorio, operazioni in economia, ecc.). Tali risorse potranno eventualmente essere messe a bilancio come componenti a cofinanziamento del progetto, nell'ottica di richiesta di fondi specifici per lo svolgimento dello stesso.

Lo sforzo necessario per effettuare la fase di eradicazione di *Opuntia* sp.pl. e la fase di monitoraggio di sorveglianza risulta essere strettamente legata ai risultati derivati dall'individuazione e mappatura degli esemplari di *Opuntia* sp.pl., per tanto anche i costi di attuazione risultano fortemente 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 €	
								TOT. SQUADRA	10.000 €	10.000 €
	squadra operativa	Mappatura delle aree (scogliere)	600 €	500 €	1.100 €	3	3	3.300 €	3.300 €	
	squadra operativa	Mappatura delle aree (entroterra)	600 €	/	600 €	28	28	16.800 €	16.800 €	
	squadra operativa	Monitoraggio di sorveglianza	600 €	/	600 €	61	16	36.600 €	9.600 €	
	squadra operativa	Spese materiale	/	/	/	/	/	400 €	400 €	

							TOT. SQUADRA	57.100 €	30.100 €	
							TOT. ANNUO	67.100 €	40.100 €	
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	6	5.000 €	3.000 €	
								TOT. SQUADRA	5.000 €	3.000 €
	squadra operativa	Fase di eradicazione (scogliere)	1.100 €	700 €	1.800 €	28	7	50.400 €	12.600 €	
	squadra operativa	Fase di eradicazione (manuale)	400 €	700 €	1.100 €	44	11	48.400 €	12.100 €	
	squadra operativa	Fase di eradicazione (meccanica)	350 €	2.200 €	2.550 €	22	6	56.100 €	15.300 €	
	squadra operativa	Spese materiale	/	/	/	/	/	1.400 €	1.400 €	
								TOT. SQUADRA	156.300 €	41.400 €
								TOT. ANNUO	161.300 €	44.400 €
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 €	20	16	10.000 €	8.000 €	
								TOT. SQUADRA	10.000 €	8.000 €
	squadra operativa	Monitoraggio di sorveglianza	600 €	/	600 €	61	16	36.600 €	9.600 €	
								TOT. SQUADRA	36.600 €	9.600 €
							TOT. ANNUO	46.600 €	17.600 €	
							TOT. PROGETTO	275.000 €	102.100 €	

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 *Opuntia* sp. pl. 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 dalla berta maggiore (*Calonectris diomedea*), la berta minore (*Puffinus yelkouan*), il marangone dal ciuffo (*Phalacrocorax aristotelis*), il gabbiano corso (*Ichthyaetus audouinii*), il gabbiano roseo (*Larus genei*), il gabbiano corallino (*Ichthyaetus melanocephalus*), il falco pellegrino (*Falco peregrinus*), il falco della regina (*Falco eleonora*) e la rondine di mare (*Sterna Hirundo*). 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. Tale rischio si intensifica durante le fasi di eradicazione su scogliera effettuate dal personale specializzato, in quanto l'entità del disturbo si amplifica. A tal proposito si consiglia di non effettuare tali operazioni durante le fasi di nidificazione delle specie sensibili di avifauna.

A ciò si aggiunge il rischio legato al danneggiamento della flora provocato dal passaggio dei mezzi pesanti durante le fasi di eradicazione, per le quali si raccomanda la massima prudenza e la valutazione di percorsi alternativi qualora siano riscontrate specie di particolare interesse conservazionistico.

I rischi in termini umani sono prevalentemente legati alla sicurezza degli operatori, i quali dovranno essere coperti da apposita polizza assicurativa contro gli infortuni. Nello specifico, i rischi maggiori sono riconducibili a cadute dall'alto, soprattutto nelle aree più esposte e prossime ad alture, nonché i rischi legati all'esposizione eccessiva alle alte temperature, durante i mesi più caldi. Per quanto riguarda i rischi legati alle cadute, le misure precauzionali consisteranno pertanto nell'affidamento delle azioni di monitoraggio in aree esposte a personale tecnico altamente qualificato e dotato degli opportuni dispositivi di protezione individuale, mentre per quanto riguarda i rischi da calore 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).

Ai rischi sopracitati, si aggiungono quelli derivanti dalle attività di utilizzo dei mezzi pesanti e dalla rimozione dei popolamenti di *Opuntia* sp. pl. dalle scogliere ad elevata pendenza. In entrambi i casi il contenimento del rischio sarà effettuato tramite l'affidamento delle suddette attività a personale tecnico specializzato, fornito delle opportune polizze assicurative ed esperti nel settore.

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 *Opuntia* sp.pl. dal territorio delle Isole Tremiti. 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 d'India, 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 *Opuntia* sp.pl. 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 le specie afferenti al genere *Opuntia* 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 *Opuntia* sp.pl., 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).

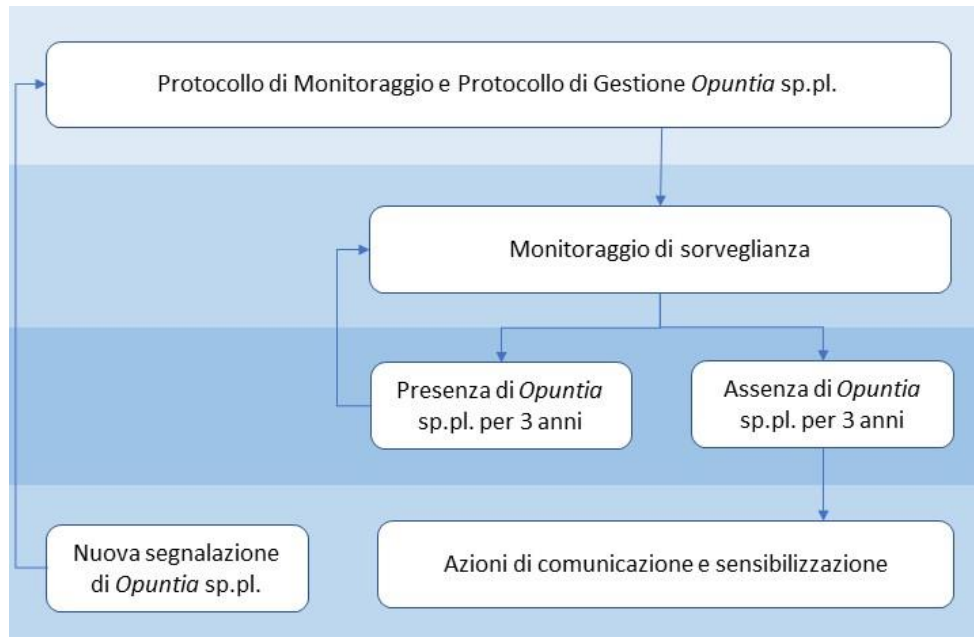


Figura 24: schema a blocchi delle azioni future.

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 afferenti al genere *Opuntia* 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 delle Isole Tremiti. In particolare risulta indispensabile una corretta comunicazione con il Parco Nazionale del Gargano, 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 Isole Tremiti, poiché tutte le attività di gestione si svolgeranno sul territorio comunale, fra cui potenzialmente alcune attività potrebbero interessare il demanio pubblico. Infine risulta importante per una corretta eradicazione di *Opuntia* sp.pl. ottenere le autorizzazioni da parte dei privati a monitorare le aree potenzialmente adatte alla presenza del fico d'India, principalmente coltivati o incolti. 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 *Opuntia* sp.pl. 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, l'importanza della comunicazione della presenza di specie esotiche ad autorità competenti quali, nel territorio delle Isole Tremiti, il Parco Nazionale del Gargano. Risulta inoltre necessario comunicare l'importanza conservazionistica delle isole e degli arcipelaghi e nello specifico alle Isole Tremiti. Il focus dovrà quindi volgere sulle tematiche degli endemismi insulari, sull'importanza delle isole per gli uccelli marini e non, sulla fragilità degli ecosistemi insulari a causa delle ridotte dimensioni. 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 *Opuntia* sp.pl., 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 *Opuntia* sp.pl. Fra le azioni future deve essere previsto inoltre la possibilità per la popolazione locale di comunicare la presenza del fico d'India nel territorio delle Isole Tremiti 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 25: esempio di presentazione di seminario finale (<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 d'India non colonizzi il territorio. Devono essere inoltre riportanti i contatti e le modalità per segnalare la presenza di *Opuntia* sp.pl. all'interno delle Isole Tremiti.

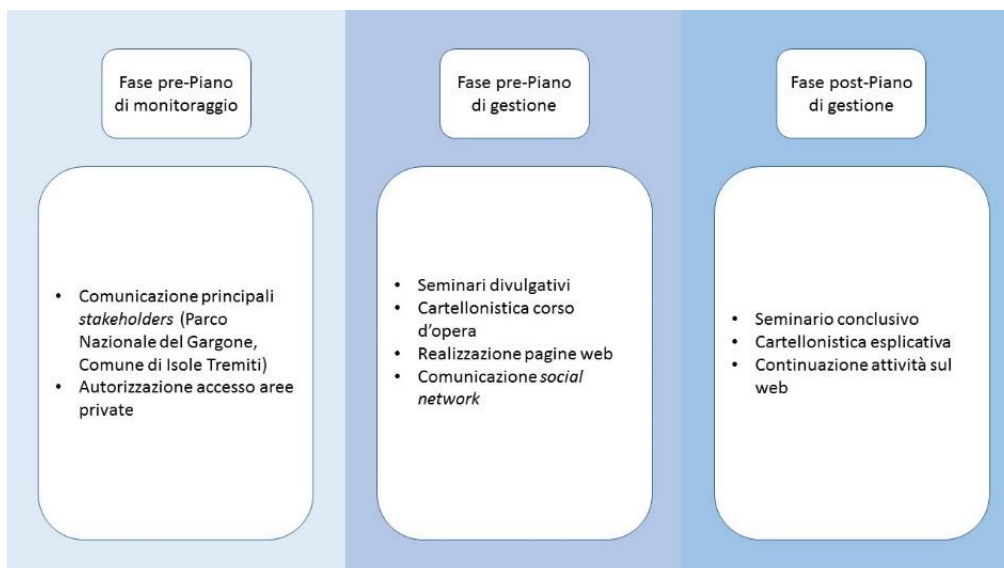


Figura 26: strategie di comunicazione e prevenzione da attuare nelle varie fasi del Piano.

Capitolo 9. Conclusioni

L'applicazione del Piano di monitoraggio e del Piano di gestione del fico d'India nelle Isole Tremiti, se svolto con rispetto dei protocolli descritti, permetterà quindi:

- **La mappatura e la caratterizzazione delle aree con presenza di *Opuntia* sp.pl.:** 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 d'India a seguito dell'eradicazione, facilitando il monitoraggio post-gestione. La problematica principale legata a questa fase è un'efficace mappatura delle aree private dedicate a coltivi o incolti, 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 di *Opuntia* sp.pl. 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 *Opuntia* sp.pl.:** attraverso le pratiche di rimozione con mezzi meccanizzati o manuale, la successiva essiccazione e l'abbruciamento di tutte le piante individuate nelle attività di monitoraggio, sarà possibile eradicare il fico d'India da tutte le isole dell'arcipelago 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. L'utilizzo di personale altamente formato e di strumenti di sicurezza può portare alla rimozione di *Opuntia* sp.pl. anche dalle scogliere, aree dove tali azioni risultano più difficoltose.
- **Lo svolgimento di strategie di comunicazione per prevenire ricolonizzazioni di *Opuntia* sp.pl.:** l'importanza della prevenzione di future colonizzazioni da parte del fico d'India 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 *Opuntia* sp.pl. e sulla flora e gli habitat delle Isole Tremiti. 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 del fico d'India dal territorio delle Tremiti. Nello specifico, l'attuazione di metodi che prevedano il proseguimento di azioni di gestione nel tempo, qualora si riscontri ancora la presenza di *Opuntia* sp.pl., 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 d'India 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 individui di *Opuntia* sp.pl. 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 delle specie esotiche in ambito insulare (es. Life+ Montecristo 2010, Life PonDerat 2014, Life LETSGO Giglio 2018, Life Diomedee 2018), 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 notevole importanza conservazionistica delle Isole Tremiti (ZSC, ZPS, AMP, Parco Nazionale), l'applicazione del piano in questo territorio risulta particolarmente adatta a tutelare le risorse naturali a livello regionale, nazionale e comunitario.

Capitolo 10. Riferimenti bibliografici

20.1 Referenze Bibliografiche

- BALOCCHI G., DE LUCA P., 2010. *Considerazioni geologiche, tettoniche e geomorfologiche delle isole Tremiti*. GeoResearch Center 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.
- BRAUN-BLANQUET J., FÜLLER G.D., CONRAD H.S., 1932. *Plant sociology, the study of plant communities*. New York-London: McGraw-Hill.
- CASAS A., BARBERA G., 2002. *Mesoamerican domestication and diffusion*. In: NOBEL P. (ED.), *Cacti: Biology and Uses*. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, pp. 143–162.
- 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
- FRAWLEY J., 2007. *Prickly pear land: Transnational networks in settler Australia*. Australian Historical Studies, 38, 323-338.
- GIUNTI M., 2015. *Il progetto di eradicazione del Carpobrotus a Giannutri*. NEMO srl.
- INGLESE G., 2012. *Parametri di sviluppo e gestione della risorsa idrica in Opuntia ficus-indica*. Università degli studi di Palermo. Tesi di dottorato.
- 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.
- 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, 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

- MICCADEI E., ORRÙ P., PIACENTINI T., MASCIOLI F., PULIGA G., 2012. *Geomorphological map of the Tremiti Islands (Puglia, Southern Adriatic Sea, Italy), scale 1: 15,000*. Journal of Maps, 8(1), 74-87.
- 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)*.
- PALOMBI D., 2002. *Elenco generale delle piante erbacee ed arbustive, officinali e non, e di quelle coltivate, ma con proprietà medicinali, rinvenute nel territorio di Martano e, marginalmente, in quello di Carpignano Salentino*. Thalassia Salentina, 26, 53-79.
- PERFETTI A. (A CURA DI), 2010. *Conservazione degli ecosistemi costieri della Toscana settentrionale 2005-2009*. Ente Parco Regionale MSRM.
- PERRINO E. V., SIGNORILE G., 2009. *Costa di Monopoli (Puglia): check-list della flora vascolare*. Inform. Bot. Ital, 41(2), 263-279.
- 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.
- PIGA A., 2003. *Il fico d'India, una specie dalle innumerevoli potenzialità*. Industrie Alimentari, 42, 585-594.
- 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*.
- REYES-AGÜERO J. A., VALIENTE-BANUET A. 2006. *Reproductive biology of Opuntia: A review*. Journal of arid environments, 64(4), 549-585.
- SHACKLETON R. T., WITT A. B., PIRORIS F. M., VAN WILGEN, B. W., 2017. *Distribution and socio-ecological impacts of the invasive alien cactus Opuntia stricta in eastern Africa*. Biological Invasions, 19(8), 2427-2441.
- TAYLOR W. R., WHITSON T. D., 1999. *Plains Prickly Pear Cactus Control*. University of Wyoming, Cooperative Extension Service, College of Agriculture.
- TRICARICO E., LAZZARO L. GIUNTI M., BARTOLINI, F. INGHILESI 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.

VAN SITTERT L., 2002. *Our irrepresible fellow-colonist: the biological invasion of prickly pear (Opuntia ficus-indica) in the Eastern Cape c.1890–c. 1910*. Journal of Historical Geography 28 (3), 397–419.

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

20.2 Siti web consultati

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

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

Conservation, evaluation, exploitation and collection of minor fruit tree species <http://www.ueresgen29.unifi.it/>

Dryades Project: http://dbiodbs.units.it/carso/chiavi_pub00

Encyclopedia Britannica: <https://www.britannica.com/>

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

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

Kew Royal Botanic Garden – Plants of the world: <http://www.plantsoftheworldonline.org/>

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

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

Life Diomedee: <https://www.diomedee.eu/>

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

Life PonDerat: <http://www.ponderat.eu/>

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>

Parco Nazionale del Gargano: <https://www.parcogargano.it/>

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

RESTO CON LIFE "Island conservation in Tuscany, restoring habitat not only for birds": <https://www.restoconlife.eu/>

Tremiti Genius Loci: <https://www.tremitigeniusloci.it/geologia/>

Allegato A



REGIONE
PUGLIA



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) 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 *Opuntia* sp.pl. Tremiti

Numero ril. Operatore Data

Località

Coordinate.....

Altitudine Inclinazione (°) Substrato geologico

Denominazione traccia GPS.....

<i>Opuntia</i> sp.pl.	Copertura %	Altezza media cm	Presenza plantule	Fenologia	Note

Altre specie	Copertura %	Altezza media cm	Note

Numero foto
Disegno della stazione

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 di vegetazione

Governo e trattamento

Metodo di rilev. Superficie mq Copertura totale %

ANALISI STRUTTURALE

Strato n.	Altezza	Copertura %	Altezza media m	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 %)

SCALA DI BRAUN-BLANQUET:

- 5 = copertura > 75 %)
- 4 = copertura 50 - 75 %)
- 3 = copertura 25 - 50 %)
- 2 = abbondante, ma con copertura < 25 %)
- 1 = ben rappresentata, ma con cop. < 5 %)
- + = presente, 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	Clas. Cop.	Cop. %	Fenolog.	Note
1		7					
		6					
		5					
		4					
		3					
		2					
		1					
2		7					
		6					
		5					
		4					
		3					
		2					
3		6					
		5					
		4					
		3					
		2					
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					
8		5					
		4					
		3					
		2					
		1					

Num.	Composizione floristica	Strato	F	Clas. Cop.	Cop. %	Fenolog.	Note
9		5					
		4					
		3					
		2					
		1					
10		5					
		4					
		3					
		2					
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	Clas. Cop.	Cop. %	Fenolog.	Note
19		5					
		4					
		3					
		2					
		1					
20		4					
		3					
		2					
		1					
21		4					
		3					
		2					
		1					
22		4					
		3					
		2					
		1					
23		4					
		3					
		2					
		1					
24		4					
		3					
		2					
		1					
25		4					
		3					
		2					
		1					
26		4					
		3					
		2					
		1					
27		4					
		3					
		2					
		1					
28		4					
		3					
		2					
		1					
29		4					
		3					
		2					
		1					
30		4					
		3					
		2					
		1					

Num.	Composizione floristica	Strato	F	Clas. Cop.	Cop. %	Fenolog.	Note
31		4					
		3					
		2					
		1					
32		3					
		2					
		1					
33		3					
		2					
34		3					
		2					
		1					
35		3					
		2					
		1					
36		3					
		2					
		1					
37		3					
		2					
		1					
38		3					
		2					
		1					
39		3					
		2					
		1					
40		3					
		2					
		1					
41		3					
		2					
		1					
42		3					
		2					
		1					
43		3					
		2					
		1					
44		3					
		2					
		1					
45		3					
		2					
		1					
46		3					
		2					
		1					

Num.	Composizione floristica	Strato	F	Clas. Cop.	Cop. %	Fenolog.	Note
47		4					
		3					
		2					
		1					
48		3					
		2					
		1					
49		3					
		2					
		1					
50		3					
		2					
		1					
51		3					
		2					
		1					
52		3					
		2					
		1					
53		3					
		2					
		1					
54		3					
		2					
		1					
55		3					
		2					
		1					
56		3					
		2					
		1					
57		3					
		2					
		1					
58		3					
		2					
		1					
59		3					
		2					
		1					
60		3					
		2					
		1					
61		3					
		2					
		1					
62		3					
		2					
		1					

Num.	Composizione floristica	Strato	F	Clas. Cop.	Cop. %	Fenolog.	Note	
63		4						
		3						
		2						
		1						
64		3						
		2						
		1						
65		3						
		2						
		1						
66		3						
		2						
		1						
67		3						
		2						
		1						
68		3						
		2						
		1						
69		3						
		2						
		1						
70		3						
		2						
		1						
71		3						
		2						
		1						
72		3						
		2						
		1						
73		3						
		2						
		1						
74		3						
		2						
		1						
75		3						
		2						
		1						
76		3						
		2						
		1						
77		3						
		2						
		1						
78		3						
		2						
		1						