

# Regione Puglia

COMUNI DI MARUGGIO(TA)-MANDURIA(TA)-SAVA(TA)  
AVETRANA(TA)-ERCHIE(BR)

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTO PER LA  
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTI RINNOVABILI,  
NONCHE' OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE, DI POTENZA  
PREVISTA IMMESSA IN RETE PARI A 49,60 MW ALIMENTATO DA  
FONTE EOLICA DENOMINATO "MESSAPIA ENERGIA"**

## PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO "MESSAPIA ENERGIA"

Codice Impianto: BAEQU27

Tav.:	Titolo:
1_06r-1	OPERE DI VALORIZZAZIONE AMBIENTALE SALVAGUARDIA DELLA PUBBLICA INCOLUMITA' E DELL'AMBIENTE Progetto di ripristino ecologico area TR05 RELAZIONE

Scala:	Formato Stampa:	Codice Identificatore Elaborato
n.d	A4	BAEQU27_DocumentazioneSpecialistica_1_06r-1

Progettazione:	Committente:
 <p>Gruppo di progettazione: Ing. Santo Masilla - Responsabile Progetto Ing. Francesco Masilla</p> <p>Via Aosta n.30 - cap 10152 TORINO (TO) P.Iva 12400840018 - REA TO-1287260 Amm.re Soroush Tabatabaei</p>	<p><b>ENERGIA LEVANTE s.r.l.</b> Via Luca Gaurico n.9/11 Regus Eur - 4° piano - Cap 00143 ROMA P.IVA 10240591007 - REA RM1219825 - energialevantesrl@legalmail.it www.sserenewables.com - Tel.: +39 0654831</p> <p>Società del Gruppo</p> 
Indagini Specialistiche : Dott. Biologo Leonardo Beccarici Dott. Agronomo Bruno Silvio Vaglio	

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Luglio 2022	Prima emissione	F.M.	S.M.	G.M.

**Parco eolico "Messapia Energia"  
Area di impianto dell'aerogeneratore TR5**

## **Progetto di ripristino ecologico in area di Masseria Tremola**

**Manduria, Avetrana, Maruggio (provincia di  
Taranto) e Erchie (provincia di Brindisi)**

### **RELAZIONE**

Realizzato da:

Dott. Bruno Silvio Vaglio  
Agronomo  
Piazza S. Domenico n. 7 - 73048 Nardò (LE)  
email: brunovaglio@tiscali.it  
PEC: b.vaglio@conafpec.it  
P.IVA: 03383240755

Dott. Leonardo Beccarisi  
Biologo  
Via D'Enghien n. 43 - 73013 Galatina (LE)  
email: beccarisi@gmail.com  
PEC: leonardo.beccarisi@biologo.onb.it  
P.IVA: 04434760759



7 novembre 2021



## Indice

Acronimi .....	2
Sommario .....	3
1 Introduzione .....	4
1.1 Obiettivi dello studio.....	4
1.2 Elaborati.....	4
1.3 Area di progetto.....	4
1.4 Disciplina vincolistica delle aree percorse dal fuoco.....	6
2 Materiali e metodi .....	7
2.1 Normativa e strumenti di pianificazione considerati .....	7
2.2 Rilievi in campo.....	8
2.3 Determinazione e caratterizzazione delle specie .....	9
2.4 Elaborazione della Carta fisionomico strutturale della vegetazione .....	10
2.5 Individuazione dei target di conservazione ed analisi delle interferenze di progetto.....	10
2.6 Gestione dei dati e crediti.....	10
3 Risultati .....	11
3.1 La vegetazione .....	11
3.2 La flora.....	16
3.3 Target di conservazione .....	16
4 Il progetto di ripristino ecologico.....	17
4.1 Descrizione delle azioni .....	17
4.1.1 Bonifica rifiuti e inerti di edilizia (compreso amianto) .....	19
4.1.2 Diserbamento totale e localizzato.....	19
4.1.3 Raccolta dei propaguli.....	19
4.1.4 Operazioni colturali.....	20
4.2 Programmazione delle azioni .....	20
4.3 Stima dei costi.....	21
5 Repertorio fotografico.....	21
Bibliografia citata.....	24

## Acronimi

All.: Allegato  
Art.: Articolo  
cfr.: confronta  
CITES: Convention on International Trade of Endangered Species  
coord.: coordinata  
CTR: Carta Tecnica Regionale  
DGR: Deliberazione della Giunta Regionale  
D.L.: Decreto Legislativo  
DPR: Decreto del Presidente della Repubblica  
eds.: editors  
ESB: European Soil Bureau  
et al.: et alii  
Fr: Frequenza  
GIS: Geographic Information System  
GPS: Global Positioning System  
G.U.: Gazzetta Ufficiale  
ID: Codice identificativo  
IGM: Istituto Geografico Militare  
ISPRA: Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale  
IUCN: International Union for Conservation of Nature  
L.: Legge  
Lat.: Latitudine  
Long.: Longitudine  
L.R.: Legge Regionale  
MATTM: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare  
n.: numero  
NTA: Norme Tecniche di Attuazione  
PPTR: Piano Paesaggistico Territoriale Regionale  
SE: Stazione Elettrica  
SIT: Sistema Informativo Territoriale  
s.l.m.: sul livello del mare  
sp.: specie  
SE: Stazione Elettrica  
SET: Stazione Elettrica di Trasformazione utente  
SSE: Sotto-Stazione Elettrica  
subsp.: subspecie  
Tav.: Tavola  
TOC: Trivellazione Orizzontale Controllata  
UE: Unione Europea  
URL: Uniform Resource Locator  
UTM: Universal Transverse of Mercator  
ver.: versione  
WMS: Web Map Service  
ZSC: Zona Speciale di Conservazione

## Sommario

La presente relazione tecnica costituisce lo studio di un progetto di ripristino ecologico nell'area interessata dall'aerogeneratore TR5, facente parte del progetto per la realizzazione dell'impianto eolico "Messapia Energia", nei comuni di Manduria, Avetrana, Maruggio (provincia di Taranto) e Erchie (provincia di Brindisi). L'area risulta essere soggetta al vincolo delle aree percorse dal fuoco. Il progetto si inserisce nel contesto delle disposizioni di deroga normative indirizzate al ripristino di tale aree (L. 353/2000).

Lo studio consiste nella stesura di relazione tecnica e tavola, relative a:

- Descrizione dell'area di progetto;
- Definizioni degli obiettivi del progetto di ripristino ecologico, coerentemente con gli obiettivi di sostenibilità imposti dalla normativa ambientale;
- Descrizione degli interventi;
- Localizzazione degli interventi;
- Stima dei tempi di esecuzione;
- Stima dei costi.

Aspetto fondamentale è la valutazione delle interferenze del progetto con i tipi di vegetazione e le specie vegetali e gli habitat meritevoli di conservazione (*target di conservazione*). Questi elementi sono individuati sulla base della normativa ambientale e di fonti scientifiche.

L'area di progetto ha un'estensione di 4,15 ha e ricade interamente nel territorio comunale di Maruggio. L'area di studio coincide con l'area di progetto ed è individuata catastalmente in NCT al Foglio 1, Particella 71, Particella 79.

L'elaborato di base è la Carta fisionomica strutturale della vegetazione, redatta ex novo sulla base di rilievi di campo e fotointerpretazione di immagini aeree; su essa si basano le analisi condotte e le soluzioni di progetto. La carta descrive il mosaico ambientale nell'area di studio, e si compone di quattro tipi di vegetazione, di cui due legnosi (Macchia arbustiva e Gariga) e due erbacei (Prateria steppica, Comunità dei substrati disturbati e artificiali).

I tipi di vegetazione Macchia arbustiva e Prateria steppica sono individuati come target di conservazione poiché corrispondono a componenti botanico vegetazionali sensu PPTR. Inoltre la Prateria steppica corrisponde anche ad habitat della Direttiva 92/43/CEE. Due specie vegetali (*Anacamptis pyramidalis* e *Stipa austroitalica*) corrisponde a target di conservazione.

# 1 Introduzione

## 1.1 Obiettivi dello studio

Il presente studio ha gli obiettivi di:

- Descrive le caratteristiche botaniche dell'area interessata dall'aerogeneratore TR5, facente parte del progetto per la realizzazione dell'impianto eolico "Messapia Energia", nei comuni di Manduria, Avetrana, Maruggio (provincia di Taranto) e Erchie (provincia di Brindisi);
- Individuare i target di conservazione (elementi necessari di conservazione), quali gli habitat e le specie vegetali della Direttiva 92/43/CEE, le specie vegetali a rischio di estinzione, le componenti botanico vegetazionali del paesaggio, elementi del sistema idrologico;
- Definire un progetto di ripristino ecologico per il miglioramento dello stato di conservazione dei target di conservazione.

## 1.2 Elaborati

Il presente studio si compone dei seguenti elaborati:

- Relazione Descrive gli obiettivi, la metodologia, i risultati dello studio di caratterizzazione; analizza la possibilità di integrazione del progetto di ripristino ecologico con i target di conservazione; illustra i rilievi della vegetazione e le fotografie acquisiti *in situ*;
- Tav. 1: Elaborati cartografici Si compone di tre sezioni: 1) Area d'intervento e localizzazione dei punti di rilievo; 2) Carta fisionomica strutturale della vegetazione; 3) Carta del ripristino ecologico.
- All. digitale 1: Shapefile È un file compresso contenente i prodotti cartografici dello studio nel formato utile per l'elaborazione con sistemi GIS.
- All. digitale 2: Analisi dei costi in dettaglio È un foglio di calcolo che contiene l'analisi di dettaglio per stimare i costi del progetto.

## 1.3 Area di progetto

L'area di progetto e l'area di studio sono coincidenti. Essa ha un'estensione di 4,15 ha e ricade interamente nel territorio comunale di Maruggio. È individuata catastalmente in NCT al Foglio 1, Particella 71, Particella 79.

L'area di progetto non rientra nel territorio di alcuna area protetta. Inoltre, non rientra in area di progetto alcuna componente botanico vegetazionale (secondo l'Atlante del patrimonio del PPTR).

Secondo il sistema informativo sui suoli della Regione Puglia (Timesis, 2001), l'area di studio è interessata dai seguenti tipi (tra parentesi quadre ci sono i codici secondo il sistema informativo di Timesis; il substrato litologico segue la codifica ESB) (Figura 1):

- Suoli da pianeggianti a debolmente pendenti (nell'intervallo 0-3%), franco argillosi, moderatamente profondi o sottili. La classe tessiturale del primo metro è media. La pietrosità superficiale ha frequenza compresa nell'intervallo 5-15%. Il drenaggio è buono. La disponibilità di ossigeno per gli apparati radicali è buona. Il substrato litologico è rappresentato da argille residuali [CRT3, CRT2].

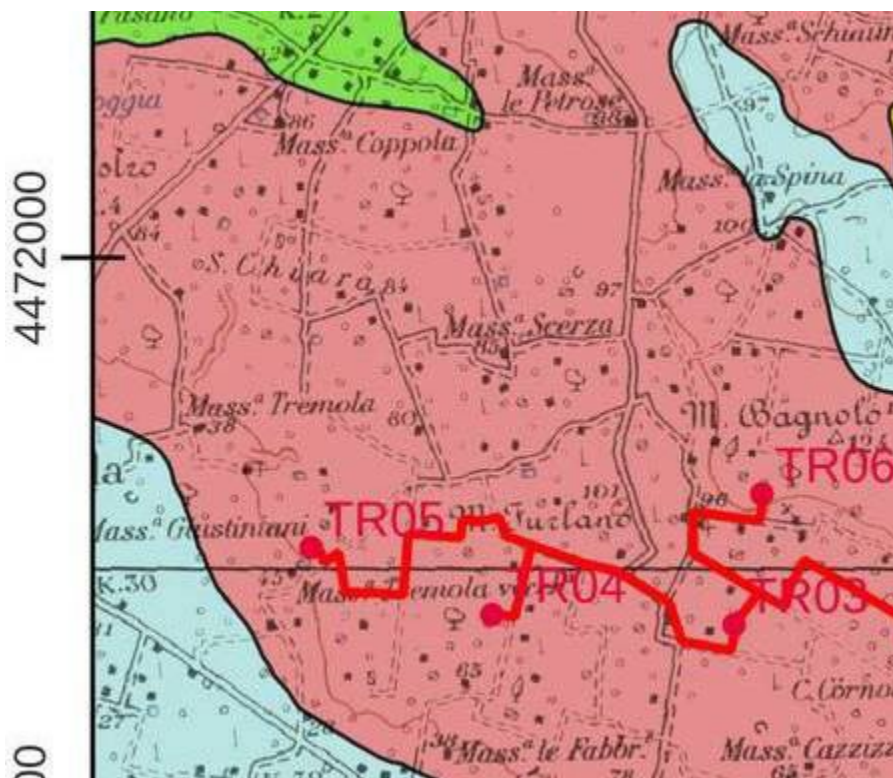


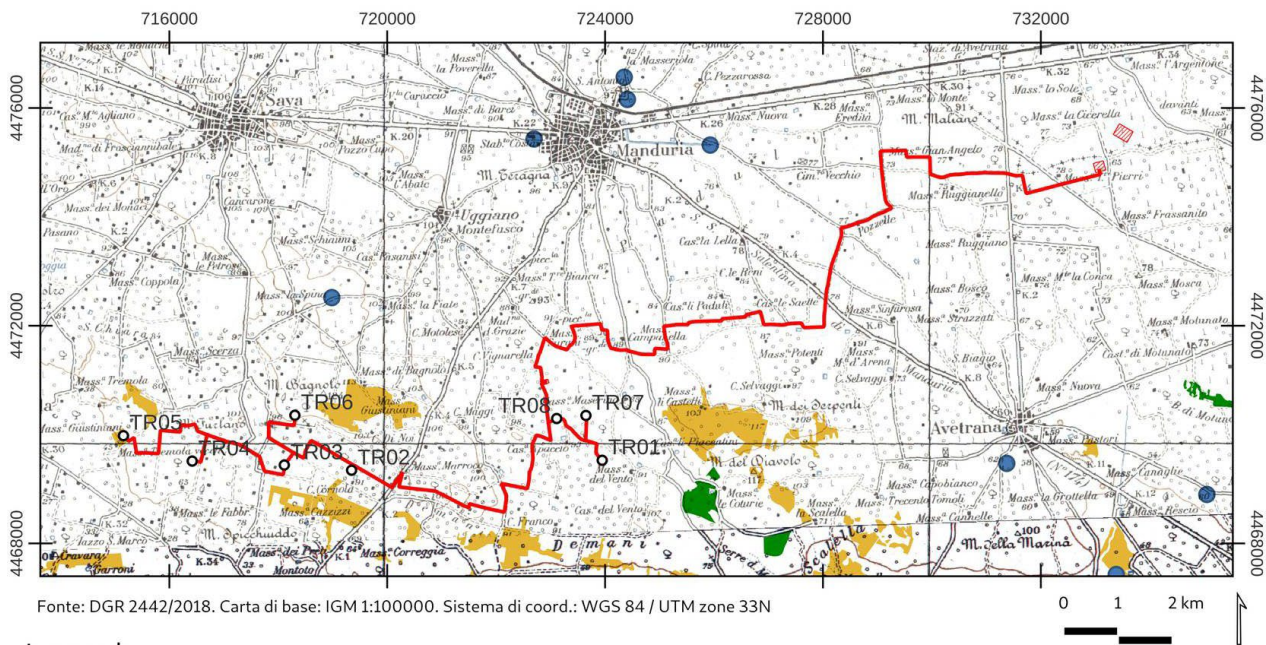
Figura 1: Tipi di suolo presso l'aerogeneratore TR5 (carta estratta dalla carta omonima contenuta nella relazione ecologico vegetazionale del progetto di realizzazione dell'impianto eolico "Messapia Energia" (fonte: Sistema informatico dei suoli della Regione Puglia (Timesis, 2001); il retino in rosso rappresenta il tipo [CRT3, CRT2].

Secondo la Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia (Blasi, 2010), l'area di progetto è interessata interamente dalla Serie peninsulare neutrobasifila del leccio; nella Serie peninsulare neutrobasifila del leccio (*Cyclamino hederifolii-Quercus ilicis sigmetum*) si sviluppa principalmente su substratidi natura calcarea, prevalentemente nel piano bioclimatico mesomediterraneo subumido. Lo stadio maturo della serie è costituito da boschi cedui, a dominanza di leccio (*Quercus ilex*) con *Fraxinus ornus* e *Arbutus unedo* nello strato arboreo. Lo strato arbustivo è prevalentemente costituito da sclerofille sempreverdi (*Phillyrea latifolia*, *Viburnum tinus*, *Pistacia lentiscus*, *Smilax aspera*). Lo strato erbaceo è molto povero, quasi esclusivamente rappresentato da geofite, quali *Cyclamen hederifolium*, *Allium subhirsutum* e *Ruscus aculeatus*. Gli altri stadi della serie non sono conosciuti (Biondi et al., 2010).

Secondo gli allegati il DGR 2442/2018, il territorio su vasta scala è interessato dalla presenza di tre habitat della Direttiva 92/43/CEE (Figura 2) (l'asterisco a fianco al codice Natura 2000 designa gli habitat prioritari):

- Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodieta* (codice Natura 2000: 6220\*);
- Grotte non ancora sfruttate a livello turistico (codice Natura 2000: 8310);
- Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia* (codice Natura 2000: 9340).

Inoltre, si segnala la presenza delle seguenti specie vegetale della Direttiva 92/43/CEE (secondo gli allegati il



### Legenda

Layout di progetto Habitat della Direttiva 92/43/CEE

- Cavidotto
- 6220: Percorsi substeppe di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea
- SSE, SET e SE
- 8310: Grotte non ancora sfruttate a livello turistico
- 9340: Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia

Figura 2: Distribuzione spaziale degli habitat della Direttiva 92/43/CEE.

DGR 2442/2018):

- *Ruscus aculeatus* (codice Natura 2000: 1849);
- *Stipa austroitalica* (codice Natura 2000: 1883).

## 1.4 Disciplina vincolistica delle aree percorse dal fuoco

Data la situazione rilevata nell'area di installazione dell'aerogeneratore TR5 che risulta essere stata percorsa dal fuoco (così come risultante dal Catasto Incendi) è necessario richiamare alcune nozioni basilari della vincolistica *ad hoc*. Qui va necessariamente chiamata in causa la legge quadro del 21 novembre 2000, n. 353 in materia di incendi boschivi disciplina quella che può essere considerata una delle maggiori cause del dissesto ambientale a "prevalente carattere antropico" (sezione 2.1).

Le disposizioni di questa legge, finalizzate alla conservazione e alla difesa dagli incendi del patrimonio boschivo nazionale quale bene insostituibile per la qualità della vita, costituiscono principi fondamentali dell'ordinamento ai sensi dell'articolo 117 della Costituzione (art. 1, comma 1, lg. cit.), partono dalla definizione di «incendio boschivo», ovvero "fuoco con suscettività a espandersi su aree boscate, cespugliate o arborate, comprese eventuali strutture e infrastrutture antropizzate poste all'interno delle predette aree, oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli limitrofi a dette aree" (art. 2), per giungere alla disciplina post-incendio.

La legge 353/2000 si articola in divieti, prescrizioni e sanzioni (art. 10), che partono dall'individuazione del significato di «bosco», «zona boscata», «foresta» e «incendio boschivo». Mentre la nozione di «incendio boschivo» è spiegata dalla legge (art. 2), le altre espressioni non vengono definite. Il legislatore si è soltanto



limitato ad equiparare al regime delle «zone boscate» le aree destinate ai pascoli.

Nella locuzione «zona boscata» vanno intuitivamente ricomprese tutte quelle aree dotate di specifici caratteri biofisici e territoriali, destinatarie di norme tutorie rinvenibili nella legislazione forestale nazionale e regionale. Per esempio, la L.R. Puglia 30 novembre 2000, n. 18 assimila alla nozione di «bosco» quella di «foresta» e li individua in “qualunque area coperta da vegetazione forestale arborea e/o arbustiva, di origine spontanea o artificiale, in qualsiasi stadio di sviluppo, nonché le formazioni costituite da vegetazione forestale arbustiva esercitanti una copertura del suolo (macchia mediterranea)” (art. 2). Detta legge equipara ai boschi e alle foreste i terreni temporaneamente privi della predetta vegetazione forestale per intervento dell'uomo, per cause naturali, accidentali o per incendio (art. 2, comma 2). La legge regionale pugliese utilizza quale criterio di - scretivo la tipologia di vegetazione, altre regioni si servono di indici dimensionali dell'area.

Il fine principe delle norme in materia di incendi boschivi è quello di riuscire a prevederli per prevenirli. Poiché non sempre gli incendi boschivi sono causati da eventi naturali, anzi, spesso, purtroppo, sono dolosi, per evitare attività incendiarie a scopo di speculazione edilizia, il legislatore ha inserito nel corpo della legge tassativi vincoli alle attività di godimento e di utilizzazione delle aree percorse dal fuoco

Tra i vincoli si annoverano il divieto di mutare, per almeno quindici anni, la destinazione d'uso della zona interessata dall'incendio, rispetto all'utilizzazione urbanistica antecedente l'evento combustivo. L'unica deroga a tale divieto è ammessa per la costruzione di opere pubbliche necessarie alla salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente.

**La realizzazione di impianti di energia rinnovabile, come quella eolica, in deroga, rientra nella categoria delle opere ambientale, per il loro scientificamente riconosciuti benefici sulla mitigazione dell'epocale problematica del surriscaldamento climatico planetario.**

## 2 Materiali e metodi

### 2.1 Normativa e strumenti di pianificazione considerati

**Legge-quadro in materia di incendi boschivi (L. 21 novembre 2000, n. 353)** è finalizzata alla conservazione e alla difesa dagli incendi del patrimonio boschivo nazionale quale bene insostituibile per la qualità della vita (sezione 1.4).

**Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (Direttiva Habitat)** ha lo scopo di promuovere il mantenimento della biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali nel territorio europeo, e disciplina l'istituzione della rete europea di aree protette denominata Rete Natura 2000. La direttiva individua tipi di habitat necessari di conservazione, definiti *di interesse comunitario*; tra questi ve ne sono alcuni, definiti *prioritari*, per la cui conservazione l'UE ha una responsabilità particolare. Tali habitat sono elencati nell'allegato I della direttiva. Analogamente, la direttiva individua anche un set di *specie di interesse comunitario e prioritarie*, elencate negli allegati II, IV e V. Il recepimento della Direttiva è avvenuto in Italia nel 1997 attraverso il DPR 8 settembre 1997, n. 357, modificato ed integrato dal DPR 12 marzo 2003, n. 120.

**Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) (approvato con DGR 176/2015)** persegue la promozione e la realizzazione di uno sviluppo socioeconomico autosostenibile e durevole e di un uso consapevole del territorio regionale, anche attraverso la conservazione ed il recupero degli aspetti e dei caratteri peculiari dell'identità sociale, culturale e ambientale, la tutela della biodiversità, la realizzazione di nuovi valori paesaggistici integrati, coerenti e rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità. L'ultimo aggiornamento

dell'Atlante del patrimonio ambientale, territoriale e paesaggistico (cioè quello considerato in questo studio) è del 15/02/2019 (DGR n. 2439 del 21 dicembre 2018).

**Codice dei beni culturali e del paesaggio ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2001, n. 137 (D.L. 22/01/2004 n. 42, approvato con G.U. 24/02/2004)** promuove e disciplina la tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale, costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici.

**Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della legge 5 marzo 2001 n. 57 (D.L. 18/05/2001 n. 227)** ha le finalità di valorizzare la selvicoltura quale elemento fondamentale per lo sviluppo socio-economico e per la salvaguardia ambientale del territorio della Repubblica italiana, nonché la conservazione, l'incremento e la razionale gestione del patrimonio forestale nazionale.

**Tutela delle risorse genetiche autoctone di interesse agrario, forestale e zootecnico (L.R. del 11 dicembre 2013, n. 39)** istituisce una rete di tutela delle risorse genetiche autoctone di interesse agrario, forestale e zootecnico; tale rete svolge ogni attività diretta a mantenere in vita le risorse genetiche a rischio di estinzione, attraverso la conservazione *ex situ* e *in situ*, e a incentivarne la circolazione, controllando la vitalità del materiale vegetale e animale da riproduzione, nonché a salvaguardare le caratteristiche genetiche e di sanità dello stesso materiale.

**DGR 2442/2018** individua e localizza gli habitat e delle specie animali e vegetali inserite negli allegati delle Direttive 92/43/CEE e 9/147/CEE presenti nel territorio della Regione Puglia.

**Regolamento di esecuzione (UE) 2016/1141 della Commissione del 13 luglio 2016** adotta un elenco delle *specie esotiche invasive di rilevanza unionale* in applicazione del Regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio. È stato successivamente modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) 2019/1262 della Commissione del 25 luglio 2019.

**Convenzione sul commercio internazionale delle specie minacciate di estinzione (CITES)** regola il commercio internazionale di fauna e flora selvatiche in pericolo di estinzione. L'applicazione della CITES in Italia si applica con la L. 7 febbraio 1992 n. 150.

**Norme in materia ambientale (D.L. del 3 aprile 2006, n. 152, modificato e integrato dalla L. del 3 maggio 2019, n. 37)** disciplina, tra i vari temi trattati, anche la difesa del suolo e la lotta alla desertificazione, la tutela delle acque dall'inquinamento e la gestione delle risorse idriche.

## 2.2 Rilievi in campo

In data 21 luglio e 26 ottobre 2022 è stato effettuato il rilievo in campo dei tipi di vegetazione presenti, e la relativa acquisizione di fotografie. La localizzazione dei punti di rilievo è illustrata in Tav. 1 e descritta in Tabella 1. Il posizionamento geografico dei punti di rilievo è avvenuto con l'ausilio di un GPS palmare, con un errore medio di posizionamento pari a  $\pm 4$  m.

Tabella 1: Punti di rilievo con indicazione della localizzazione e dell'ID dei rilievi della vegetazione [sistema di coord.: UTM fuso 33 datum WGS84].

ID punto	X	Y	ID rilievo
1	715170	4470017	R1
2	715129	4469947	R2
3	715154	4469960	R3
4	715150	4469914	R4

I rilievi della vegetazione sono stati condotti con il *metodo dei plot*, che consiste nel posizionamento di

un'area di rilievo rettangolare, nell'identificazione di tutte le specie vascolari presenti e nell'attribuzione di un valore di copertura a ciascuna specie secondo la scala ordinale di abbondanza di Braun-Blanquet (Tabella 2; Bagella in Angelini et al., 2016).

Tabella 2: Scala di abbondanza di Braun-Blanquet.

Valore	Descrizione
5	Copertura della specie compresa tra 75% e 100% della superficie del plot
4	Copertura della specie compresa tra 50% e 75% della superficie del plot
3	Copertura della specie compresa tra 25% e 50% della superficie del plot
2	Copertura della specie compresa tra 5% e 25% della superficie del plot
1	Copertura della specie inferiore a 5%, con numerosi individui
+	Copertura della specie inferiore a 5%, con pochissimi individui
.	Copertura 0%

## 2.3 Determinazione e caratterizzazione delle specie

Gli esemplari vegetali sono stati determinati con l'uso delle chiavi analitiche di Pignatti (2017-2019). La nomenclatura seguita è quella di An Archive for Botanical Data (<http://www.anarchive.it>) (Landucci et al., 2012).

Indicazioni sullo specie a rischio di estinzione sono desunte da Conti et al. (1997), Scoppola & Spampinato (2005), Zito et al. (2008), Bilz et al. (2011) e Rossi et al. (2013). Queste specie, insieme a quelle degli allegati della Direttiva 92/43/CEE, in questo studio sono considerate *target di conservazione* (sezione 2.5).

Indicazioni sull'origine e l'invasività delle specie alloctone sono desunte da Galasso et al. (2018) per la flora pugliese. I termini impiegati sono definiti in Tabella 3. Gli elenchi delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale sono contenuti nei regolamenti di esecuzione (UE) 2016/1141 e 2019/1262 della Commissione (sezione 2.1).

Tabella 3: Definizione delle categorie di specie vegetali esotiche secondo la classificazione di Celesti-Grappow et al. (2010).

Categorie	Definizione
Archeofite	Specie vegetali esotiche introdotte prima del 1492, ossia prima dell'era di colonialismo europeo seguita alla scoperta dell'America. Convenzionalmente questa data è approssimata al 1500.
Neofite	Specie vegetali esotiche introdotte dopo il 1492. Convenzionalmente questa data è approssimata al 1500.
Specie casuali	Specie esotiche che si sviluppano e riproducono spontaneamente ma non formano popolamenti stabili e per il loro mantenimento dipendono dal continuo apporto di nuovi propaguli da parte dell'uomo.
Specie naturalizzate	Specie esotiche che formano popolamenti stabili indipendenti dall'apporto di nuovi propaguli da parte dell'uomo.
Specie invasive	Un sottogruppo di specie naturalizzate in grado di diffondersi velocemente, a considerevoli distanze dalle fonti di propaguli originarie e quindi con la potenzialità di diffondersi su vaste aree.
Specie localmente invasive	Specie esotiche che sono state rilevate allo stato invasivo solo in poche stazioni.

## 2.4 Elaborazione della Carta fisionomico strutturale della vegetazione

La "Carta fisionomico strutturale della vegetazione" (in Tab. 1) descrive la distribuzione dei *tipi di vegetazione* presente nell'area di progetto. I tipi di vegetazione sono definiti con criteri fisionomico strutturali, basandosi su un adeguato compromesso tra accuratezza semantica e precisione cartografica, data la scala della carta. Le denominazioni attribuite ai tipi di vegetazione si basano sulle declaratorie riportate in Biondi & Blasi (2015).

Le aree interessate dai diversi tipi di vegetazione sono state individuate e classificate attraverso fotointerpretazione visuale (Robinson et al., 1995) di fotografie aeree ortorettificate (sezione 2.6).

## 2.5 Individuazione dei target di conservazione ed analisi delle interferenze di progetto

Gli elementi botanici meritevoli di conservazione sono stati individuati sulla base della normativa ambientale (sezioni 2.1) e degli elenchi delle specie a rischio di estinzione (sezione 2.3). Si tratta in particolare di:

- Specie della Direttiva 92/43/CEE;
- Specie della normativa CITES (Zito et al., 2018);
- Specie a rischio di estinzione;
- Specie endemiche;
- Tipi di habitat della Direttiva 92/43/CEE;
- Componenti botanico vegetazionali secondo le categorie del PPTR;
- Corsi d'acqua.

Per la classificazione dei tipi di vegetazione nei tipi di habitat di interesse comunitario e prioritari della Direttiva 92/43/CEE (sezione 2.1) sono stati seguiti i criteri di Biondi et al. (2009), European Commission (2013) e Biondi & Blasi (2015).

## 2.6 Gestione dei dati e crediti

Sono stati impiegati i seguenti dati spaziali e basi topografiche:

- CTR della Regione Puglia volo 2006 (servizio di download del SIT puglia.con, Regione Puglia - Assessorato Pianificazione Territoriale);
- Carta Topografica d'Italia alla scala 1:100.000 (IGM, servizio WMS del Geoportale Nazionale - MATTM);
- Ortofoto volo 2019 (servizio WMS del SIT puglia.con, Regione Puglia - Assessorato Pianificazione Territoriale);

Tutti i dati spaziali sono stati gestiti con il software QGIS ver. 3.10 e GRASS ver. 7.6.

Tutte le fotografie contenute nel repertorio fotografico della sezione 5 e tutti i rilievi della vegetazione sono stati eseguiti in data 21 luglio e 26 ottobre 2022 e sono di proprietà degli autori di questo studio.

## 3 Risultati

### 3.1 La vegetazione

I tipi di vegetazione riscontrati sono descritti in Tabella 4. I risultati dei rilievi della vegetazione sono presentati nella Tabella 6.

I valori di copertura di ciascun tipo all'interno dell'area di studio, coerentemente con la rappresentazione fornita nella Carta fisionomica strutturale della vegetazione, sono riportati in Tabella 5.

Tabella 4: I tipi di vegetazione rilevati.

Tipo di vegetazione	Descrizione	Sintaxa corrispondenti
VEGETAZIONE LEGNOSA		
Macchia arbustiva	Vegetazione di macchia costituita da sclerofille mediterranee. Rappresenta stadi di sostituzione dei boschi di querce. Localmente si riscontrano i seguenti sottotipi: - Macchia con mirto ( <i>Myrtus communis</i> ) e lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> ); - Macchia arbustiva con perastro ( <i>Pyrus spinosa</i> ).	<i>Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni (Quercetea ilicis); Rhamno catharticae-Prunetea spinosae</i>
Gariga	Formazione vegetale basso-arbustiva, aperta, dominata da camefite xerofile che dal punto di vista dinamico hanno origine secondaria e rappresentano uno stadio di degradazione delle formazioni di <i>Calicotome infesta</i> subsp. <i>infesta</i> e <i>Myrtus communis</i> , in seguito alla eliminazione della macchia, al passaggio del fuoco ed alla progressiva erosione del suolo (Scandura, 2000); la maggior parte della gariga si riscontra nelle aree a maggiore rocciosità in lembi sparsi e diffusi non nettamente distinguibili e cartografabili tra le altre vegetazioni contigue e a diversi stadi di evoluzione rilevate nel sito. Specie rilevate: <i>Satureja cuneifolia</i> , <i>Micromeria graeca</i> subsp. <i>graeca</i> , <i>Micromeria</i> spp., <i>Thymus capitatus</i> , <i>Thymus spinulosus</i> .	<i>Cisto-Micromerietea; Rosmari-netea officinalis</i>
VEGETAZIONE ERBACEA		
Prateria steppica	Praterie perenni o annuali, xerofile, a carattere steppico, e dominate da graminacee cespitose. Su suoli rocciosi, anticamente soggetti al pascolamento, oggi in forte stato di degrado dovuto a pratiche di abbruciamento, aratura, diserbo e sversamento di rifiuti.	<i>Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae; Artemisietea vulgaris; Poetea bulbosae</i>
Comunità ruderali degli incolti e Comunità dei substrati artificiali a prevalenza di specie nitrofilo-ruderali	Tipo eterogeneo costituito da comunità nitrofile, pioniere, di terofite ed emicriptofite, su suolo alterati, strade sterrate o asfaltate, muri.	<i>Stellarietea mediae; Parietarietea judaicae</i>

Tabella 5: Coperture dei diversi tipi di vegetazione secondo la Carta fisionomico strutturale della vegetazione.

<b>Tipo di vegetazione</b>	<b>Area (ha)</b>	<b>Area (%)</b>
Macchia arbustiva	1,52	36,7
Gariga	0,58	13,9
Prateria steppica	1,31	31,7
Comunità ruderali degli incolti e Comunità dei substrati artificiali a prevalenza di specie nitrofilo-ruderali	0,73	17,7
<i>Totali</i>	<i>4,15</i>	<i>100,0</i>

Tabella 6: Risultati dei rilievi della vegetazione condotti in data 21 luglio 2022 [Cri-Csa: Comunità ruderali degli incolti - Comunità dei substrati artificiali; Mac: Macchia arbustiva; Gar: Gariga a microfille; Pra: Prateria steppica].

Tipo di vegetazione		Pra	Mac	Gar	Cri-Csa		Tipo di vegetazione		Pra	Mac	Gar	Cri-Csa	
ID punto		1	2	3	4		ID punto		1	2	3	4	
Punto di rilievo		R1	R2	R3	R4	Fr	Punto di rilievo		R1	R2	R3	R4	Fr
Area di rilievo (m2)		50	50	50	50		Area di rilievo (m2)		50	50	50	50	
Copertura totale vegetazione (%)		70	90	80	60		Copertura totale vegetazione (%)		70	90	80	60	
Altezza vegetazione (m)		0,4	1,7	0,4	1,2		Altezza vegetazione (m)		0,4	1,7	0,4	1,2	
1 <i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth		1	+	+	+	4	58 <i>Asparagus acutifolius</i> L.		.	1	.	.	1
2 <i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G. Don subsp. <i>italicum</i>		+	.	1	+	3	59 <i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U. Manns et Anderb.		.	+	.	.	1
3 <i>Arisarum vulgare</i> Targ. Tozz.		.	+	+	1	3	60 <i>Pistacia lentiscus</i> L.		.	3	.	.	1
4 <i>Daucus carota</i> L.		+	1	.	+	3	61 <i>Achnatherum bromoides</i> (L.) P. Beauv.		.	2	.	.	1
5 <i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.		+	.	+	+	3	62 <i>Allium roseum</i> L.		.	.	.	+	1
6 <i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.		+	.	+	+	3	63 <i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.		.	+	.	.	1
7 <i>Bellis sylvestris</i> Cirillo		1	+	+	.	3	64 <i>Anthemis</i> cfr. <i>arvensis</i> L.		.	.	.	+	1
8 <i>Odontites luteus</i> (L.)		+	+	1	.	3	65 <i>Calicotome infesta</i> (C. Presl) Guss.		.	+	.	.	1
9 <i>Avena barbata</i> Pott ex Link		.	1	.	1	2	66 <i>Trifolium scabrum</i> L.		.	.	.	+	1
10 <i>Charybdis pancration</i> (Steinh.) Speta		.	+	+	.	2	67 <i>Bunias erucago</i> L.		.	.	.	+	1
11 <i>Crepis neglecta</i> L. cfr. subsp. <i>corymbosa</i> (Ten.) Nyman		.	+	.	+	2	68 <i>Carex</i> cfr. <i>distachya</i> Desf.		.	2	.	.	1
12 <i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) P. Beauv.		.	+	1	.	2	69 <i>Carex</i> cfr. <i>flacca</i> Schreb.		.	2	.	.	1
13 <i>Cistus monspeliensis</i> L.		.	+	1	.	2	70 <i>Carlina lanata</i> L.		.	.	.	+	1
14 <i>Crepis rubra</i> L.		.	.	+	+	2	71 <i>Dasypyrum villosum</i> (L.) P. Candargy		.	.	.	+	1
15 <i>Bromus hordeaceus</i> L.		.	1	.	+	2	72 <i>Bellardia viscosa</i> (L.) Fisch. et C.A. Mey.		.	.	.	+	1
16 <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.		+	.	.	1	2	73 <i>Briza maxima</i> L.		.	.	.	+	1

17	<i>Carlina corymbosa</i> L.	1	1	.	.	2	74	<i>Bromus diandrus</i> Roth	.	.	.	1	1
18	<i>Daphne gnidium</i> L.	.	2	.	+	2	75	<i>Hypochaeris achyrophorus</i> L.	.	.	+	.	1
19	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	1	.	.	1	2	76	<i>Cistus salviifolius</i> L.	.	+	.	.	1
20	<i>Bellardia trixago</i> (L.) All.	.	.	+	+	2	77	<i>Trisetaria panicea</i> (Lam.) Paunero	.	.	.	+	1
21	<i>Echium</i> cfr. <i>plantagineum</i> L.	+	.	.	+	2	78	<i>Anthemis arvensis</i> L.	.	.	.	+	1
22	<i>Echium plantagineum</i> L.	+	.	.	+	2	79	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	.	.	.	+	1
23	<i>Knautia integrifolia</i> (L.) Bertol.	.	+	.	+	2	80	<i>Diplotaxis erucoides</i> (L.) DC.	.	.	.	+	1
24	<i>Lagurus ovatus</i> L.	.	1	.	+	2	81	<i>Cachrys</i> cfr. <i>sicula</i> L.	.	.	.	+	1
25	<i>Centaureum tenuiflorum</i> (Hoffmanns. et Link) Fritsch ex Janch.	+	+	.	.	2	82	<i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L.	.	.	.	+	1
26	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman	1	.	.	1	2	83	<i>Catapodium rigidum</i> (L.) C.E. Hubb. ex Dony	.	.	.	+	1
27	<i>Eryngium campestre</i> L.	1	1	.	.	2	84	<i>Filago</i> cfr. <i>vulgaris</i> Lam.	.	.	.	+	1
28	<i>Hyparrhenia hirta</i> (L.) Stapf	2	1	.	.	2	85	<i>Gastridium ventricosum</i> (Gouan) Schinz et Thell.	1	.	.	.	1
29	<i>Poterium sanguisorba</i> L.	1	.	.	1	2	86	<i>Helianthemum salicifolium</i> (L.) Mill.	1	.	.	.	1
30	<i>Salvia verbenacea</i> L.	1	.	.	+	2	87	<i>Hypericum triquetrifolium</i> Turra	.	.	.	+	1
31	<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link	.	+	+	.	2	88	<i>Linum bienne</i> Mill.	.	+	.	.	1
32	<i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Röser et Hamasha	.	+	.	2	2	89	<i>Linum strictum</i> L.	+	.	.	.	1
33	<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G. Don	1	.	+	.	2	90	<i>Linum trigynum</i> L.	.	1	.	.	1
34	<i>Convolvulus cantabrica</i> L.	+	.	1	.	2	91	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	.	.	.	+	1
35	<i>Stipa austroitalica</i> Martinovský subsp. <i>austroitalica</i>	+	.	1	.	2	92	<i>Lotus hirsutus</i> L.	.	1	.	.	1
36	<i>Phagnalon rupestre</i> (L.) DC.	1	.	+	.	2	93	<i>Medicago orbicularis</i> (L.) Bartal.	.	.	.	+	1
37	<i>Colchicum cupanii</i> Guss.	1	.	+	.	2	94	<i>Medicago truncatula</i> Gaertn.	.	.	.	+	1
38	<i>Ranunculus bullatus</i> L.	1	.	+	.	2	95	<i>Micromeria graeca</i> (L.) Benth. ex Rchb.	1	.	.	.	1
39	<i>Satureja cuneifolia</i> Ten.	+	.	2	.	2	96	<i>Papaver rhoeas</i> L.	.	.	.	1	1
40	<i>Thymus spinulosus</i> Ten.	+	.	1	.	2	97	<i>Petrorhagia dubia</i> (Raf.) G. López et Romo	.	.	+	.	1



41	<i>Thymus capitatus</i> (L.) Hoffmanns. & Link	+	.	1	.	2
42	<i>Teucrium capitatum</i> L. subsp. <i>capitatum</i>	+	.	1	.	2
43	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>	.	+	+	.	2
44	<i>Euphorbia spinosa</i> L. subsp. <i>spinosa</i>	+	.	+	.	2
45	<i>Alkanna tinctoria</i> Tausch subsp. <i>tinctoria</i>	+	.	1	.	2
46	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	.	+	.	2	2
47	<i>Cistus creticus</i> L. subsp. <i>creticus</i>	.	+	+	.	2
48	<i>Teucrium polium</i> L.	.	+	1	.	2
49	<i>Tordylium apulum</i> L.	+	.	.	+	2
50	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.	+	+	.	.	2
51	<i>Chondrilla juncea</i> L.	.	.	.	+	1
52	<i>Convolvulus elegantissimus</i> Mill.	+	.	.	.	1
53	<i>Crepis apula</i> (Fiori) Babc.	.	.	.	1	1
54	<i>Myrtus communis</i> L.	.	2	.	.	1
55	<i>Olea europaea</i> L.	.	+	.	.	1
56	<i>Ononis</i> cfr. <i>reclinata</i> L.	1	.	.	.	1
57	<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass.	+	.	.	.	1
98	<i>Allium chamaemoly</i> L. subsp. <i>chamaemoly</i>	1	.	.	.	1
99	<i>Picris hieracioides</i> L.	.	.	.	+	1
100	<i>Stipellula capensis</i> (Thunb.) Röser et Hama-sha	.	.	.	2	1
101	<i>Sherardia arvensis</i> L.	.	.	.	+	1
102	<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	.	.	.	+	1
103	<i>Rhamnus saxatilis</i> Jacq.	.	+	.	.	1
104	<i>Rubia peregrina</i> L.	.	+	.	.	1
105	<i>Silene conica</i> L.	.	.	.	+	1
106	<i>Silene gallica</i> L.	.	.	.	+	1
107	<i>Sixalix atropurpurea</i> (L.) Greuter et Burdet subsp. <i>maritima</i> (L.) Greuter et Burdet	1	.	.	.	1
108	<i>Smilax aspera</i> L.	.	+	.	.	1
109	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	.	1	.	.	1
110	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	.	.	.	+	1
111	<i>Verbascum sinuatum</i> L.	.	.	.	+	1
112	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	.	+	.	.	1
113	<i>Plantago afra</i> L. subsp. <i>afra</i>	.	.	.	1	1
114	<i>Plantago lagopus</i> L.	.	.	.	2	1

## 3.2 La flora

Nel corso dei rilievi della vegetazione sono state registrati 114 taxa (Tabella 6). Non è stata rilevata alcuna esotica. Sono state rilevate due sole specie target di conservazione, descritte nella sezione seguente.

## 3.3 Target di conservazione

Le specie target di conservazione (sezione 2.5) rilevate in campo sono elencate e descritte in Tabella 7.

Tabella 7: Specie vegetali target di conservazione riscontrate nell'area di studio.

Specie target di conservazione	Categoria	Localizzazione nell'area di studio
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.	CITES	Punto rilievo: 2
<i>Stipa austroitalica</i> Martinovsky sub-sp. <i>austroitalica</i>	Direttiva 92/43/CEE	Punto rilievo: 1

L'individuazione dei tipi di vegetazione target di conservazione sulla base della corrispondenza con i tipi della Direttiva 92/43/CEE e del PPTR è data nelle Tabelle 8 e 9.

Tabella 8: Corrispondenza tra tipi di vegetazione individuati in area di studio, i tipi di habitat della Direttiva 92/43/CEE e le componenti botanico vegetazionali sensu PPTR. L'asterisco designa i tipi di habitat prioritari.

Tipo di vegetazione	Tipo di habitat della Direttiva 92/43/CEE	Componente botanico vegetazionale sensu PPTR
Macchia arbustiva	-	Formazioni arbustive in evoluzione naturale
Gariga	-	Formazioni arbustive in evoluzione naturale
Prateria steppica	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i> (6220*)	Prati e pascoli naturali
Comunità ruderali degli incolti e Comunità dei substrati artificiali	-	-

Tabella 9: Definizione delle componenti botanico vegetazionali individuate in area vasta.

Componente botanico vegetazionale	Definizione
Formazioni arbustive in evoluzione naturale	Consistono in formazioni vegetali basse e chiuse composte principalmente di cespugli, arbusti e piante erbacee in evoluzione naturale, spesso derivate dalla degradazione delle aree a bosco e/o a macchia o da rinnovazione delle stesse per ricolonizzazione di aree in adiacenza. [Art. 59 delle NTA del PPTR]
Prati e pascoli naturali	Territori coperti da formazioni erbose naturali e seminaturali permanenti, utilizzati come foraggiere a bassa produttività di estensione di almeno 1 ha o come diversamente specificato in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici o territoriali al PPTR. Sono inclusi tutti i pascoli secondari sia emicriptofitici sia terofitici diffusi in tutto il territorio regionale principalmente su substrati calcarei, caratterizzati da grande varietà floristica, variabilità delle formazioni e frammentazione spaziale elevata. [Art. 59 delle NTA del PPTR]

## 4 Il progetto di ripristino ecologico

Il progetto di ripristino ecologico si propone il recupero delle vegetazioni autoctone potenziali tipiche dell'area attraverso l'eliminazione dei fattori di disturbo e degrado (bonifica) e l'innescò della ripresa delle dinamiche vegetazionali (interventi di ingegneria naturalistica).

Le interferenze del progetto con i target di conservazione pertanto sono da considerarsi minime se non nulle e comunque finalizzate ad un miglioramento netto (a somma positiva) delle condizioni degli stessi habitat e specie.

Parte dell'area interessata da progetto di ripristino ecologico ha subito il passaggio del fuoco. Dopo un incendio, nella maggior parte dei casi, la vegetazione si ricostituisce spontaneamente, secondo un processo definito di ricostituzione passiva, in un tempo relativamente breve, soprattutto nelle coperture vegetali mediterranee riconosciute espressamente come pirofile (amanti del fuoco), pertanto molto resilienti all'azione del fuoco.

La ricostituzione passiva è tendenzialmente la forma predominante nelle zone percorse da incendio, tuttavia vi sono numerose situazioni in cui, è opportuno prevedere, nel minor tempo possibile, un intervento di ripristino della copertura vegetale (ricostituzione attiva), che ne consideri sia la struttura che la funzione e che favorisca una più rapida successione secondaria del soprassuolo.

Le dimensioni dell'area incendiata e il suo isolamento rispetto alla vegetazione circostante, essendo l'area di fatta immersa in una matrice ecopaesaggistica agricola, risultano infatti, determinanti, ai fini della sua ricolonizzazione. In generale, quanto più è estesa la superficie continua percorsa da fuoco distruttivo, tanto più limitate sono le interazioni con la vegetazione non intaccata dall'incendio e più lenta e difficile diventa la ricostituzione del manto vegetale, specialmente se vi è scarsa presenza di specie pollonifere (pirofite vegetative). A tal proposito è necessario sottolineare l'estrema importanza sia del cosiddetto "effetto bordo" offerto dalle zone periferiche non percorse, sia delle "green islands", ovvero dei nuclei di piante ancora vive che svolgono una funzione portaseme, fondamentale per la ricostituzione naturale del soprassuolo disturbato.

Oltre alle caratteristiche del popolamento e dell'incendio stesso, rivestono una fondamentale importanza le caratteristiche stazionali e meteo-climatologiche della zona colpita. Tali aspetti si ripercuotono sull'estremizzazione delle condizioni edafiche ed idriche dei soprassuoli che devono

avviarsi verso una successione secondaria. A tal proposito la rinnovazione sarà estremamente difficile e rallentata nell'area esaminata anche in relazione alle difficili condizioni pedologiche caratterizzato da un terreno superficiale (litosuolo), calcareo e povero di humus.

L'analisi prezzi delle varie tecniche indicate, da cui si ricava il loro costo per unità di misura, a cui segue in allegato l'integrazione all'Elenco dei prezzi elementari tratto da "Analisi per prezziario dei lavori ed opere forestali ed arboricoltura da legno" della Regione Puglia.

### 4.1 Descrizione delle azioni

Il progetto di ripristino ecologico consta di una sequenza ordinata di interventi, così

- 1 Bonifica rifiuti e inerti di edilizia (compreso amianto);
- 2 Diserbamento totale e localizzato;
- 3 Raccolta dei propaguli;
- 4 Contratto di propagazione e primo allevamento con vivaio locale;

5 Messa a dimora piantine;

6 Idrosemina (comprese fasi preliminari di preparazione del fiorume);

Le azioni sono illustrate nella Carta del ripristino ecologico (Tav. 1). La descrizione sintetica delle azioni progettuali per ciascuno degli elementi ecologici sono fornite nella Tabella 10. Le aree sono presentate in Tabella 11.

Tabella 10: Descrizione delle azioni progettuali.

Soluzione progettuale	Tipo di vegetazione	Descrizione dell'intervento
<p>Bonifica rifiuti e materiali inerti di edilizia</p> <p>Diserbamento meccanico selettivo della vegetazione infestante</p> <p>Innesco dei processi vegetazionali</p>	<p>Comunità ruderali degli incolti e comunità dei substrati artificiali (Cri – Csa)</p>	<p>Bonifica dei rifiuti e materiali inerti di edilizia presenti con l'ausilio di mezzi meccanici e manuali di rifinitura.</p> <p>Estirpazione-diserbamento totale delle specie/vegetazioni infestanti.</p> <p>Innesco del naturale dinamismo vegetazionale, attraverso:</p> <p>Idrosemina di fiorume autoctono prelevato in situ nelle fasi di maturazione dei propaguli.</p> <p>Messa a dimora di piantine autoriprodotte da germoplasma locale per evitare inquinamento genetico delle popolazioni ivi presenti.</p>
<p>Bonifica rifiuti e materiali estranei</p> <p>Eliminazioni puntuale di eventuali specie alloctone invasive</p>	<p>Prateria steppica (Pra)</p>	<p>Bonifica dei rifiuti e materiali inerti di edilizia presenti con l'ausilio esclusivo di mezzi manuali.</p> <p>Restauro vegetazionale consistente in:</p> <p>Idrosemina di fiorume autoctono da germoplasma della prateria steppica prelevato in situ nelle fasi di maturazione dei propaguli.</p> <p>Trapianto in situ di piantine ottenute per divisione dei cespi ed ecocelle prelevate da aree fitte da inserire in zone diradate</p> <p>Estirpazione di elementi e comunità vegetali estranee e infestanti.</p>
<p>Bonifica dei rifiuti</p> <p>Eliminazioni puntuale di eventuali specie alloctone invasive</p>	<p>Gariga (Gar)</p>	<p>Bonifica dei rifiuti e materiali inerti di edilizia presenti con l'ausilio esclusivo di mezzi manuali.</p> <p>Restauro vegetazionale consistente in:</p> <p>Messa a dimora di piantine autoriprodotte da germoplasma locale delle specie di gariga nelle aree degradate e diradate.</p> <p>Estirpazione di elementi e comunità vegetali estranee e infestanti</p>

Soluzione progettuale	Tipo di vegetazione	Descrizione dell'intervento
Bonifica dei rifiuti  Eliminazioni puntuale di eventuali specie alloctone invasive	Macchia arbustiva (Mac)	Bonifica dei rifiuti e materiali inerti di edilizia presenti con l'ausilio esclusivo di mezzi manuali.  Restauro vegetazionale consistente in:  Messa a dimora di piantine autoriprodotte da germoplasma locale delle specie di macchia nelle aree degradate e diradate.  Estirpazione di elementi e comunità vegetali estranee e infestanti

Tabella 11: Aree delle azioni di progetto.

Azione	Area (m <sup>2</sup> )	Area (%)
Bonifica rifiuti e inerti di edilizia, diserbamento totale, innesco vegetazionale	4985	13,0
Bonifica rifiuti, diserbamento localizzato, restauro vegetazionale	33264	87,0
<i>Totali</i>	<i>38249</i>	<i>100,0</i>

#### 4.1.1 Bonifica rifiuti e inerti di edilizia (compreso amianto)

La bonifica dei rifiuti e degli abbondanti inerti di edilizia sarà eseguita con l'ausilio di mezzi meccanici nelle aree degradate dove insiste la vegetazione delle Comunità ruderali degli incolti e delle comunità dei substrati artificiali. Mentre nelle aree ad habitat (vedasi Tav. 1) dovrà essere necessariamente eseguita con modalità localizzata ed esclusivamente a mano.

I rifiuti rivenienti dalla bonifica dovranno essere gestiti rigorosamente secondo la propria categoria di rifiuto.

I rifiuti speciali, pericolosi e le macerie contenenti amianto dovranno essere trattate secondo normativa e da ditte autorizzate all'uopo.

#### 4.1.2 Diserbamento totale e localizzato

L'intervento di diserbamento da eseguirsi esclusivamente con modalità meccaniche e manuali si rende necessario al fine di contrastare la diffusione della vegetazione nitrofila e ruderale presente ne sito.

Tale intervento dovrà essere eseguito con modalità diverse in base al contesto vegetazionale.

Nelle aree dove insiste la vegetazione delle comunità ruderali degli incolti e delle comunità dei substrati artificiali si prevede un diserbamento meccanico totale e generalizzato.

Nelle aree degli habitat, prateria steppica, gariga e macchia arbustiva, si procederà in maniera molto attenta e selettiva per rimuovere le forme infestanti non appartenenti alla flora della serie della vegetazione zonale in esame.

#### 4.1.3 Raccolta dei propaguli

Si organizzeranno delle uscite degli operatori dell'azienda agricola coadiuvati da personale tecnico qualificato, competente all'identificazione delle specie in campo, per la raccolta secondo le seguenti modalità:

- I luoghi di raccolta verranno indicati in tre punti equidistanti entro la distanza massima di 20 km dall'area

di progetto;

- Analizzando le fasi fenologiche delle specie in oggetto, verranno effettuate due raccolte in estate (indicativamente una a metà giugno ed una a fine luglio) per le specie che fruttificano in estate, e una in autunno (inizio novembre) per le specie che fruttificano a inizio autunno;
- La quantità di semi sarà proporzionale alla quantità di piante necessarie al progetto, valutando anche la germinabilità dei semi per ogni specie indicata in letteratura e la qualità del germoplasma valutata visivamente in campo.

#### 4.1.4 Operazioni colturali

Le operazioni colturali previste sono sostanzialmente di due tipologie:

- A) Infittimento della macchia arbustiva e della gariga;
- B) Ricostituzione della prateria steppica.

##### **A) Infittimento della macchia arbustiva e della gariga**

L'infittimento vegetale della macchia arbustiva e della gariga sarà realizzato attraverso la piantagione di piantine ben radicate in vivaio di propagazione previo escavo di adeguate buche che potrà contemplare la fessurazione del banco roccioso calcarenitico per favorire l'approfondimento radicale. Inoltre si renderà estremamente utile, per meglio superare i periodi siccitosi, l'aggiunta al terreno di polimero idroretentore costituito da microgranuli in grado di assorbire e trattenere l'acqua fino a 300 volte il proprio peso, per poi cederla progressivamente alle radici. Agronomicamente utile potrà rivelarsi l'impiego di pacciamatura organica ottenuta dallo stesso vegetale (deveitalizzato) derivante dai diserbamenti ed estirpazioni della vegetazione infestante ivi presente.

##### **B) Ricostituzione della prateria steppica**

La ricostituzione della prateria steppica nell'area di intervento avverrà attraverso idrosemina di fiorume autoctono. Il fiorume sarà costituito dal miscuglio di semi ottenuto da zone di prateria steppica nell'area stessa.

Si prevedono tre fasi:

- La raccolta del fiorume avverrà con l'impiego di una macchina spazzolatrice (*brush harvester*) nel periodo di post maturazione delle graminacee (giugno, previa verifica in campo dello stato fenologico). La quantità complessiva da raccogliere è pari a 2 quote di prato per 1 quota da inerbire;
- Seguirà l'essiccazione naturale del fiorume grezzo su teli in luogo protetto e arieggiato, e la conseguente trinciatura mediante carro miscelatore al fine di ridurre la grandezza dei residui vegetali senza danneggiare i semi, rendendo così il materiale idoneo per la semina;
- L'idrosemina avverrà con l'impiego di concime collante in tardo autunno/inverno.

La tecnica è coerente con le indicazioni contenute nella scheda metodologica 8.1 delle "Linee guida e criteri per la progettazione delle opere di ingegneria naturalistica" (AIPIN Sezione Puglia, 2015) e segue i criteri di scelta delle specie vegetali contenute nel medesimo documento.

## 4.2 Programmazione delle azioni

Gli interventi previsti nel progetto di ripristino ecologico dell'area d'intervento presentano per la loro razionale realizzazione un'attenta e specifica programmazione che deve essere necessariamente allineata con i

cicli stagionali, fenologici e climatici della zona. A tale fine si propone la seguente calendarizzazione degli interventi attraverso il seguente diagramma di Gantt delle lavorazioni (Tabella 12).

Tabella 12: Programmazione delle azioni.

Azioni	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Bonifica rifiuti	[Yellow bar]											
Diserbo selettivo			[Blue bar]									
Idrosemina										[Green bar]		
Piantagioni	[Red bar]									[Red bar]		

### 4.3 Stima dei costi

La stima dei costi è riportata sinteticamente in Tabella 13. L'All. digitale 2 contiene l'analisi dei costi in dettaglio.

Tabella 13: Stima dei costi del progetto di ripristino ecologico.

Spesa	Costo totale (€)
Bonifica rifiuti e inerti di edilizia (compreso amianto)	20.500,00
Diserbamento totale e selettivo	5.860,00
Contratto di propagazione e primo allevamento con vivaio locale (per n. 4000 piantine)	23.249,90
Messa a dimora 4000 piantine	8.000,00
Idrosemina 15000 m <sup>2</sup> (comprese fasi preliminari di preparazione del fiorume)	37.449,90
Supervisione, monitoraggio e comunicazione scientifica	4.800,00
Costo totale di produzione	99.859,8
Rischio di produzione	10.000,00
Costo totale azione	109.859,80

## 5 Repertorio fotografico



Figura 3: Vista panoramica dell'intera area d'intervento ripresa da est.



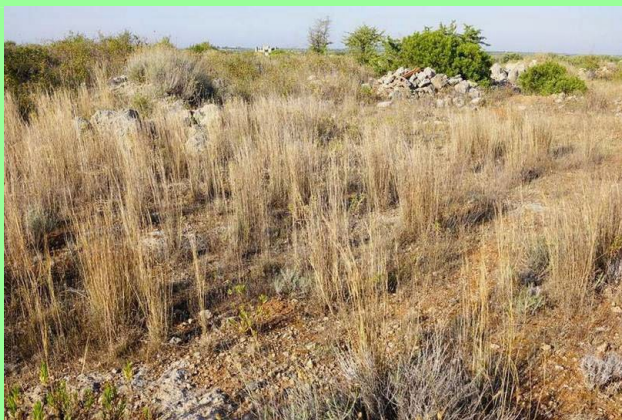
Figura 4: Vista panoramica dell'intera area d'intervento ripresa da sud.



*Figura 5: Suolo con presenza di rifiuti nella prateria steppica (Punto rilievo: 1).*



*Figura 6: Cumuli di eternit tra gli arbusti a *Pyrus spinosa* della prateria steppica (Punto rilievo: 1).*



*Figura 7: Particolare di prateria steppica a prevalenza di *Hyparrhenia hirta* (Punto rilievo: 1).*



*Figura 8: Aspetto della macchia arbustiva composta da *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea latifolia* e *Daphne gnidium* (Punto rilievo: 2).*



*Figura 9: Aspetto della macchia arbustiva composta da *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus* e *Daphne gnidium* (Punto rilievo: 2).*



*Figura 10: Aspetti della macchia arbustiva composta da *Pyrus spinosa* e *Daphne gnidium* (Punto rilievo: 2).*



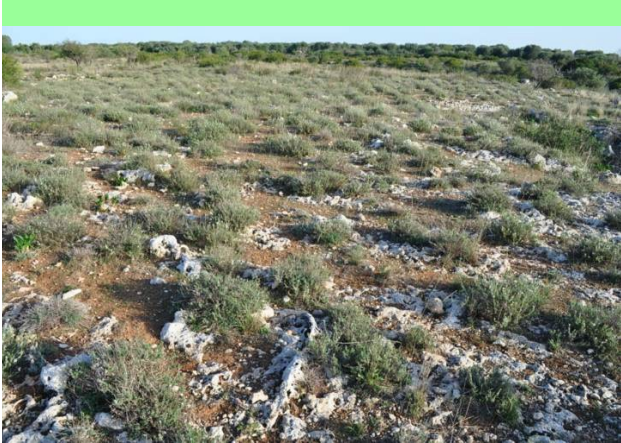


Figura 11: Gariga su litosuolo a prevalenza di *Satureja cuneifolia* (Punto rilievo: 3).



Figura 12: Gariga a labiate microfille: *Satureja cuneifolia*, *Thymus capitatus*, e *Charybdis pancracion* (Punto rilievo: 3).



Figura 13: Gariga con pratelli a *Stipa austroitalica* (Punto rilievo: 3).



Figura 14: Gariga con pratelli a *Stipa austroitalica* (Punto rilievo: 3) (Punto rilievo: 3).



Figura 15: Cumuli di materiali inerti di edilizia (Punto rilievo: 4).



Figura 16: Cumuli di materiale edile di risulta tra gli arbusti a *Pyrus spinosa* della prateria steppica (Punto rilievo: 4).



Figura 17: Cumuli di materiali inerti di edilizia (Punto rilievo: 4).



Figura 18: Cumuli di materiali inerti di edilizia (Punto rilievo: 4).

## Bibliografia citata

AIPIN Sezione Puglia (2015) *Linee guida e criteri per la progettazione delle opere di ingegneria naturalistica*. Regione Puglia.

Albano A., Accogli R., Marchiori S., Medagli P., Mele C. (2005). *Stato delle conoscenze floristiche in Puglia*. In: Scoppola A., Blasi C (eds.) *Stato delle Conoscenze sulla Flora Vascolare d'Italia*. Palombi Editori, Roma: 185-190.

Angelini P., Casella L., Grignetti A., Genovesi P. (eds.) (2016) *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat*. Manuali e linee guida 142/2016, ISPRA.

Bilz M., Kell S. P., Maxted N., Lansdown R. V. (2011) *European Red List of Vascular Plants*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Biondi E., Blasi C. (2015) *Prodromo alla vegetazione d'Italia*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. [online] URL: <http://www.prodromo-vegetazione-italia.org>.

Biondi E., Blasi C., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Galdenzi D., Gigante D., Lasen C., Spampinato G., Venanzoni R., Zivkovic L. (2009) *Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Società Botanica Italiana. [online] URL: <http://vnr.unipg.it/habitat>.

Biondi E., Casavecchia S., Beccarisi L., Marchiori S., Medagli P., Zuccarello V. (2010) *Le serie di vegetazione della regione Puglia*. In: Blasi C. (eds.) *La Vegetazione d'Italia*. Palombi Editore, Roma: 391–409.

Blasi C. (eds.) (2010) *La Vegetazione d'Italia*. Palombi Editore, Roma.

Celesti-Grapow L., Pretto F., Carli E., Blasi C. (eds.) (2010) *Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia*. Casa Editrice Università La Sapienza, Roma.

Conti F., Manzi A., Pedrotti F. (1997) *Liste rosse regionali delle piante d'Italia*. Società Botanica Italiana e WWF Italia, Roma.

European Commission (2013) *Interpretation manual of European Union habitats*. EUR 28. European Environment, Nature and Biodiversity.

Galasso G., Conti F., Peruzzi L., Ardenghi N.M.G., Banfi E., Celesti-Grappo L., Albano A., Alessandrini A., Bacchetta G., Ballelli S., Bandini Mazzanti M., Barberis G., Bernardo L., Blasi C., Bouvet D., Bovio M., Cecchi L., Del Guacchio E., Domina G., Fascetti S., Gallo L., Gubellini L., Guiggi A., Iamónico D., Iberite M., Jiménez-Mejías P., Lattanzi E., Marchetti D., Martinetto E., Masin R.R., Medagli P., Passalacqua N.G., Peccenini S., Pennesi R., Pierini B., Podda L., Poldini L., Prosser F., Raimondo F.M., Roma-Marzio F., Rosati L., Santangelo A., Scoppola A., Scortegagna S., Selvaggi A., Selvi F., Soldano A., Stinca A., Wagensommer R.P., Wilhalm T., Bartolucci F. (2018) *An updated checklist of the vascular flora alien to Italy*. *Plant Biosystems* 152:179–303.

Landucci F., Acosta A.T.R., Agrillo E., Attorre F., Biondi E., Cambria V.E., Chiarucci A., Del Vico E., De Sanctis M., Facioni L., Geri F., Gigante D., Guarino R., Landi S., Lucarini D., Panfilì E., Pesaresi S., Prisco I., Rosati L., Spada F., Venanzoni R. (2012) *VegItaly: The Italian collaborative project for a national vegetation database*. *Plant Biosystems* 146(4):756–763.

Lefebvre G., Davranche A., Willm L., Campagna J., Redmond L., Merle C., Guelmami A., Poulin B. (2019) *Introducing WIW for Detecting the Presence of Water in Wetlands with Landsat and Sentinel Satellites*. *Remote Sensing* 11:1–18.

Pignatti S. (2017-2019) *Flora d'Italia, Seconda edizione*. 4 vols. Edagricole, Bologna.

Robinson A. H., Morrison J. L., Muehrcke P. C., Kimerling A. J., Guptill S. C. (1995) *Elements of Cartography. Sixth Edition*. John Wiley & Sons.

Rocchini D., Leutner B., Wegmann M. (2016) *From Spectral to Ecological Information*. In: Wegmann M., Leutner B., Dech S. (Eds) *Remote Sensing and GIS for Ecologists: Using Open Source Software*. Pelagic Publishing.

Rossi G., Montagnani C., Gargano D., Peruzzi L., Abeli T., Ravera S., Cogoni A., Fenu G., Magrini S., Gennai M., Foggi B., Wagensommer R. P., Venturella G., Blasi C., Raimondo F. M., Orsenigo S. (eds.) (2013) *Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Scoppola A., Spampinato G. (eds.) (2005) *Atlante delle specie a rischio di estinzione (CD-ROM)*. Allegato a: Scoppola A., Blasi C. (eds.) *Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia*. Palombi Editori, Roma.

Timesis (2001) *I suoli e i paesaggi della regione Puglia. Sistema informativo sui suoli in scala 1:50.000*. Interreg II Italia-Albania. Assessorato alla Programmazione Ufficio Informatico e Servizio Cartografico, Regione Puglia. CR-ROM.

Zito P., Sajeva M., Rocco M. (2008) *Le specie vegetali italiane presenti nella normativa CITES dell'Unione Europea*. *Informatore Botanico Italiano* 40:43–69.

Descrizione	Costo unitario	Quantità	Unità di misura	Totale
<b>Attività 1: Bonifica rifiuti e inerti di edilizia</b>				
Bonifica meccanizzata (raccolta, trasporto e smaltimento)	€ 15,00	1000	mc	15.000,00 €
Bonifica manuale (raccolta, trasporto e smaltimento)	€ 25,00	100	mc	2.500,00 €
Raccolta e smaltimento amianto	€ 3.000,00	1	a corpo	3.000,00 €
<b>TOT Attività 1</b>				<b>€ 20.500,00</b>
<b>Attività 2: Diserbamento</b>				
Diserbamento meccanico totale	€ 0,40	10000	mq	4.000,00 €
Diserbamento manuale selettivo	€ 0,62	3000	mq	1.860,00 €
<b>TOT Attività 2</b>				<b>€ 5.860,00</b>
<b>Attività 3: Contratto di propagazione con vivaio locale</b>				
Raccolta dei propaguli	€ 8,33	30	h	€ 249,90
Produzione piantine arbustive	€ 5,00	1000	cad	5.000,00 €
Produzione piantine suffruticose	€ 4,00	1500	cad	6.000,00 €
Produzione piantine erbacee perenni	€ 3,00	2000	cad	6.000,00 €
Allevamento e accrescimento	€ 1,50	4000	cad	6.000,00 €
<b>TOT Attività 3</b>				<b>€ 23.249,90</b>
<b>Attività 4 - Messa a dimora piantine</b>				
Messa a dimora di piantine arbustive, suffruticose ed erbac	€ 2,00	4000	cad	€ 8.000,00
<b>TOT Attività 4</b>				<b>€ 8.000,00</b>
<b>Attività 5 - Idrosemina</b>				
Raccolta dei propaguli (fiorume)	€ 8,33	30	h	€ 249,90
Idrosemina	€ 2,48	15000	mq	€ 37.200,00
<b>TOT Attività 5</b>				<b>€ 37.449,90</b>
<b>Attività 6 - Supervisione, monitoraggio e comunicazione scientifica</b>				
Affiancamento alla raccolta dei propaguli	100,00 €	20	h	2.000,00 €
Monitoraggio agronomico della gestione post-semine e trapianti, gestione di difesa da patogeni e predatori	80,00 €	15	h	1.200,00 €
Elaborazione report finale	80,00 €	20	h	1.600,00 €
<b>TOT Attività 6</b>				<b>4.800,00 €</b>
<b>TOT Analisi dei costi</b>				
Rischi e imprevisti	1,50 €	7.247	cad	10.000,00 €
<b>TOT Analisi dei costi inclusivo di rischi e imprevisti</b>				<b>109.859,80 €</b>