

Regione Puglia

COMUNE DI MESAGNE - COMUNE DI TORRE SANTA SUSANNA

PROVINCIA DI BRINDISI

**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 "APPIA ENERGIA"**

OPERE DI CONNESSIONE E INFRASTRUTTURE PER IL COLLEGAMENTO ALLA RTN:
Comuni di Erchie (Br)-San Pancrazio Salentino (Br)

PROGETTO DEFINITIVO

PARCO EOLICO "APPIA ENERGIA"

Codice Impianto: TB9U001

Tavola :

Titolo :

STUDIO ECOLOGICO VEGETAZIONALE
RELAZIONE

R33a

Cod. Identificativo elaborato :

TB9U001_DocumentazioneSpecialistica_R33a

Progettista:

ENERSAT s.r.l.s.

Via Aosta n.30 - cap 72023 TORINO (TO)

P.IVA 12400840018 - REA TO-1287260 - enersat@pec.it

Responsabile progettazione: Ing. Santo Masilla



Committente:

PARCO EOLICO BANZI s.r.l.

Via Ostiense 131/L - Corpo C1 - Cap 00154 ROMA

P.IVA 10240591007 - REA RM1219825 - peolicobanzi@legalmail.it

SOCIETA' DEL GRUPPO



Indagine Specialistiche :

Dott. Biologo Leonardo Beccarisi

Data

15.11.2021

Revisione

Prima Emissione

Redatto

SM

Approvato

GM

Data: Novembre_2021

Scala :

File: TB9U001_DocumentazioneSpecialistica_R33a

Controllato:

Formato:

A4

Studio **e**cologico **v**egetazionale

Progetto di realizzazione dell'impianto eolico "Appia Energia"

Comuni di Erchie, San Pancrazio Salentino,
Torre Santa Susanna e Mesagne

RELAZIONE



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



Con la collaborazione di:
Dott.ssa Anastasia Agnoli
Scienziata ambientale
email: anastasia.agnoli989@gmail.com

Ottobre 2021



Indice

Acronimi.....	2
Sommario.....	3
1 Introduzione.....	4
1.1 Obiettivi dello studio.....	4
1.2 Elaborati.....	4
2 Localizzazione territoriale.....	4
2.1 Rete ecologica.....	6
2.2 Sistema dei suoli.....	7
2.3 Serie di vegetazione.....	9
2.4 Stato delle conoscenze botaniche.....	10
3 Materiali e metodi.....	11
3.1 Normativa e strumenti di pianificazione considerati.....	11
3.2 Rilievi in campo.....	12
3.3 Determinazione e caratterizzazione delle specie.....	13
3.4 Elaborazione della Carta della vegetazione.....	14
3.5 L'analisi della dinamica storica e di quella stagionale.....	14
3.5.1 Interpretazione visuale di foto storiche.....	14
3.5.2 Telerilevamento di immagini satellitari.....	14
3.6 Individuazione dei target di conservazione ed analisi delle interferenze di progetto.....	15
3.7 Gestione dei dati e crediti.....	15
4 Risultati.....	16
4.1 La vegetazione.....	16
4.2 Dinamica della vegetazione.....	19
4.3 La flora.....	20
4.4 Target di conservazione.....	20
5 Interferenze del progetto e soluzioni proposte.....	21
6 Repertorio fotografico.....	23
Bibliografia citata.....	30

Acronimi

AGEA: Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura
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
ESA: European Space Agency
ESB: European Soil Bureau
et al.: et alii
Fr: Frequenza
GIS: Geographic Information System
GPS: Global Positioning System
gr.: gruppo
G.U.: Gazzetta Ufficiale
ID: Codice identificativo, con specifico riferimento ai rilievi della vegetazione
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
MSI: Multispectral Instrument
n.: numero
NDVI: Normalized Difference Vegetation Index
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
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
WIW: Water In Wetlands
ZSC: Zona Speciale di Conservazione

Sommario

Il presente studio ecologico vegetazionale descrive le caratteristiche botaniche delle aree interessate da un progetto per la realizzazione di un impianto eolico nei comuni di Erchie, San Pancrazio Salentino, Torre Santa Susanna e Mesagne (provincia di Brindisi). Lo studio è finalizzato a valutare le interferenze del progetto con i tipi di vegetazione e le specie vegetali meritevoli di conservazione (target di conservazione). Questi elementi sono individuati sulla base della normativa ambientale e di fonti scientifiche.

L'area di studio si compone delle area d'impianto degli otto aerogeneratori, incluse le piazzole di esercizio e quelle annesse, nonché le aree di sorvolo, a cui si aggiunge il cavidotto per tutta la sua lunghezza sino alla SSE e alla SE Terna. L'area ha un'estensione complessiva di 70,39 ha.

La Carta della vegetazione è il principale elaborato su cui si basa gran parte delle analisi condotte. La carta descrive il mosaico ambientale nell'area di studio e si compone di sette tipi di vegetazione, uno boschivi e gli altri erbacei. La sua elaborazione si basa su rilievi di campo e da remoto con l'impiego di fotografie aeree e immagini satellitari.

I tipi di vegetazione Macchia arbustiva e Prateria steppica sono individuati come target di conservazione poiché corrispondono a componenti botanico vegetazionali *sensu* PPTR e, limitatamente al secondo tipo, anche habitat prioritario secondo la Direttiva 92/43/CEE. Una specie vegetale (l'orchidacea *Spiranthes spiralis*) è individuata come target di conservazione.

La presenza dei target di conservazione che rientrano in area di progetto è illustrata nell'elaborato cartografico Carta delle interferenze. Al fine di mitigare le interferenze del progetto con la conservazione di tali target, sono proposte specifiche soluzioni progettuali.

1 Introduzione

1.1 Obiettivi dello studio

Il presente studio ecologico vegetazionale ha gli obiettivi di:

- Descrive le caratteristiche botaniche dell'area geografica in cui si propone la realizzazione di un impianto eolico nei comuni di Erchie, San Pancrazio Salentino, Torre Santa Susanna e Mesagne, denominato "Appia Energia";
- 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, e le componenti botanico vegetazionali del paesaggio;
- Valutare le interferenze del progetto con la conservazione dei target di conservazione;
- Proporre soluzioni progettuali orientate alla mitigazione dell'intervento.

1.2 Elaborati

Il presente studio si compone dei seguenti elaborati:

- Relazione Descrive gli obiettivi, la metodologia, i risultati dello studio e l'analisi delle interferenze del progetto con la conservazione dei target di conservazione; raccoglie tutti rilievi della vegetazione e le fotografie acquisiti nel corso del presente studio;
- Tav. 1 - Area di studio e punti di rilievo Illustra la delimitazione spaziale dell'area di progetto, dell'area di studio e la localizzazione dei punti di rilievo;
- Tav. 2 - Carta della vegetazione Illustra la distribuzione spaziale dei tipi di vegetazione nell'area di studio (limitatamente alle aree di impianto degli aerogeneratori);
- Tav. 3 - Carta della dinamica storica Mette a confronto una serie di ortofoto tra gli anni 2006 e il 2019;
- Tav. 4 - Carte dell'attività fotosintetica della vegetazione È il prodotto del telerilevamento basato sull'Indice NDVI (sezione 3.5.2), utile nell'analisi della dinamica stagionale della vegetazione;
- Tav. 5 - Carta dell'inondabilità dei suoli È il prodotto del telerilevamento basato sull'Indice WIW (sezione 3.5.2), utile nella localizzazione delle aree soggette ad inondazione nel corso dell'anno;
- Tav. 6 - Carta delle interferenze Mette in evidenza i siti in area di progetto in cui sono presenti target di conservazione;
- All. digitale: È un file compresso contenente i prodotti cartografici dello studio nel formato utile per l'elaborazione con sistemi GIS: 1) lo shapefile dei punti di rilievo, 2) lo shapefile dell'area di studio, 3) lo shapefile della Carta della vegetazione e 4) lo shapefile delle interferenze.

2 Localizzazione territoriale

L'area di studio si compone delle area d'impianto di 8 aerogeneratori, incluse le piazzole di esercizio e quelle annesse, e tutte le aree di sorvolo, a cui si aggiunge il cavidotto per tutta la sua lunghezza sino alla SSE e alla SE Terna. Relativamente al cavidotto, ricade nell'area di studio la porzione di territorio entro i 5 m di distanza.

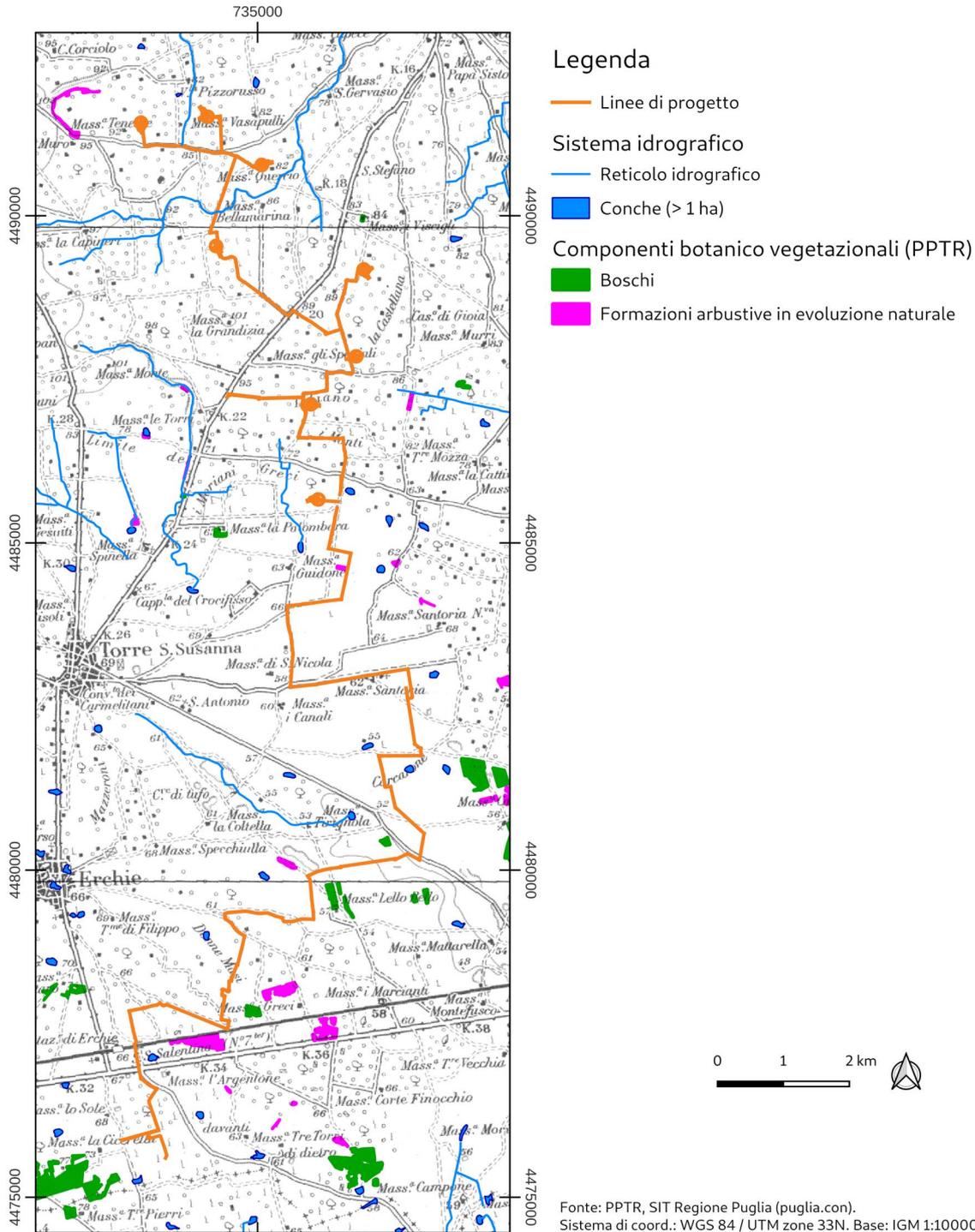


Figura 1: La rete ecologica locale.

L'area vasta include interamente l'area di studio ed è usata per le rappresentazioni del sistema dei suoli, della rete ecologica e delle serie di vegetazione. Essa si estende longitudinalmente per circa 5 km, tra Erchie (ad ovest) e Mesagne (ad est), e latitudinalmente per 16 km, tra il limite amministrativo meridionale dell'agro di Erchie (a sud) ed il corrispondente limite dell'agro di Mesagne (a nord).

L'area vasta e l'area di studio sono illustrate nella Tav. 1 "Area di studio e punti di rilievo". Le caratteristiche dell'area di studio sono riportate sinteticamente in Tabella 1.

Tabella 1: Caratteristiche dimensionali e topologiche dell'area di studio.

Area di studio complessiva	70,39 ha
Parte dell'area di studio relativa alle aree d'impianto degli aerogeneratori	35,48 ha
Comuni	Erchie, San Pancrazio Salentino, Torre Santa Susanna, Mesagne
Provincia	Brindisi
Località	Sgarra, Donne Masi, Sciglia, Carcarone, Bosco di Guidone, Tobiano, la Castellana
Baricentro geografico	Long. 17,7777° est - Lat. 40,4683° nord (datum WGS84)
Intervallo di distanza dalla linea di costa	11,0-27,1 km
Intervallo altimetrico	52-89 m s.l.m.

2.1 Rete ecologica

L'area di studio dista 11 km dal mare (Tabella 1) ed è inserita nella matrice agricola del Tavoliere Salentino, dominata da campi a cereali, oliveti e vigneti. Il profilo del suolo è pianeggiante o con blande inclinazioni.

In questo contesto la rete ecologica locale è costituita dal reticolo idrografico, poco inciso e di tipo endoreico (Figura 1), dalle aree residue di macchia arbustiva e da boschi; questi sono leccete spontanee o pinete di impianto.

La relazione spaziale tra l'area di studio, il sistema delle aree protette e le componenti botanico vegetazionali *sensu* PPTR (sezione 3.1) è descritta in Tabella 2.

Tabella 2: Relazione spaziale dell'area di studio con il sistema delle tutele.

Aree protette	<p>L'area di studio non è rientra nel territorio di alcuna area protetta. Le aree protette più vicine sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riserva Naturale Regionale Orientata Boschi di Santa Teresa e dei Lucci (a 6,9 km in direzione nord-est); • La Riserva Naturale Regionale Orientata Riserve del Litorale Tarantino Orientale (IT9140007) (a 8,7 in direzione sud-sud-est); • La ZSC Bosco I Lucci (IT9140004) (8,2 km in direzione nord-est); • La ZSC Bosco Curtipetrizzi (IT9140007) (a 10,3 km in direzione est); • La ZSC Torre Colimena (IT9130001) (a 7,2 km in direzione sud).
Componenti botanico vegetazionali del PPTR	<p>Non rientra in area di studio alcuna componente botanico vegetazionale. Le componenti più prossime sono le seguenti (Figura 1):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formazione arbustiva in evoluzione naturale (a 0 m dal tracciato del cavidotto, presso Masseria Guidone, in agro di Mesagne); • Zona di rispetto dei boschi (a 125 m dal tracciato del cavidotto, presso Masseria Lello Bello, in agro di Erchie).

2.2 Sistema dei suoli

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 2):

- 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]
- Suoli debolmente pendenti (pendenza massima 3%), franco argillosi, sottili o molto sottili. La classe tessiturale del primo metro è media. La pietrosità superficiale ha frequenza compresa nell'intervallo 5-25%. Il drenaggio è buono. La disponibilità di ossigeno per gli apparati radicali è buona. Il substrato litologico è rappresentato da argille residuali. [CRT3, CRT4]
- Suoli pianeggianti, franchi o franco sabbiosi, moderatamente profondi o profondi. La classe tessiturale del primo metro è media o grossolana. La pietrosità superficiale è assente. Il drenaggio è buono. La disponibilità di ossigeno per gli apparati radicali è buona. Il substrato litologico è rappresentato da arenaria calcarea. [CUR1, CUR2]
- Suoli pianeggianti, argillosi o franco argillosi, profondi. La classe tessiturale del primo metro è fine o media. La pietrosità superficiale ha frequenza compresa nell'intervallo 0-2%. Il drenaggio è imperfetto o lento. La disponibilità di ossigeno per gli apparati radicali è imperfetta. Il substrato litologico è rappresentato da argille e limi pre-quadernari o depositi non consolidati (alluvium, residui di alterazione. [FIP2, SGV1]
- Suoli pianeggianti, franco sabbiosi, profondi. La classe tessiturale del primo metro è media. La pietrosità superficiale è assente. Il drenaggio è moderato. La disponibilità di ossigeno per gli apparati radicali è moderata. Il substrato litologico è rappresentato da depositi non consolidati (alluvium, residui di alterazione). [FSC1]
- Suoli da pianeggianti a pendenti (nell'intervallo 0-8%), franchi o franco sabbioso argillosi, profondi. La classe tessiturale del primo metro è media. La pietrosità superficiale ha frequenza compresa nell'intervallo 0-15%. Il drenaggio è buono. La disponibilità di ossigeno per gli apparati radicali è buona. Il substrato litologico è rappresentato da depositi non consolidati (alluvium, residui di alterazione o arenaria calcarea. [LEM1, GAL1]
- Suoli da debolmente pendenti a pendenti (nell'intervallo 1-8%), franchi o franco sabbioso argillosi, moderatamente profondi o profondi. 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 depositi non consolidati (alluvium, residui di alterazione o arenaria calcarea). [LEM2, GAL1]
- Suoli debolmente pendenti (pendenza massima 3%), franco argillosi, molto profondi. La classe tessiturale del primo metro è media. La pietrosità superficiale è assente. Il drenaggio è moderato. La disponibilità di ossigeno per gli apparati radicali è moderata. Il substrato litologico è rappresentato da argille e limi quadernari. [LET1]
- Suoli da pianeggianti a debolmente pendenti (nell'intervallo 0-3%), franco sabbioso argillosi o franco argillosi, moderatamente profondi o molto profondi. La classe tessiturale del primo metro è media. La pietrosità superficiale è assente. Il drenaggio è moderato. La disponibilità di ossigeno per gli apparati radi-

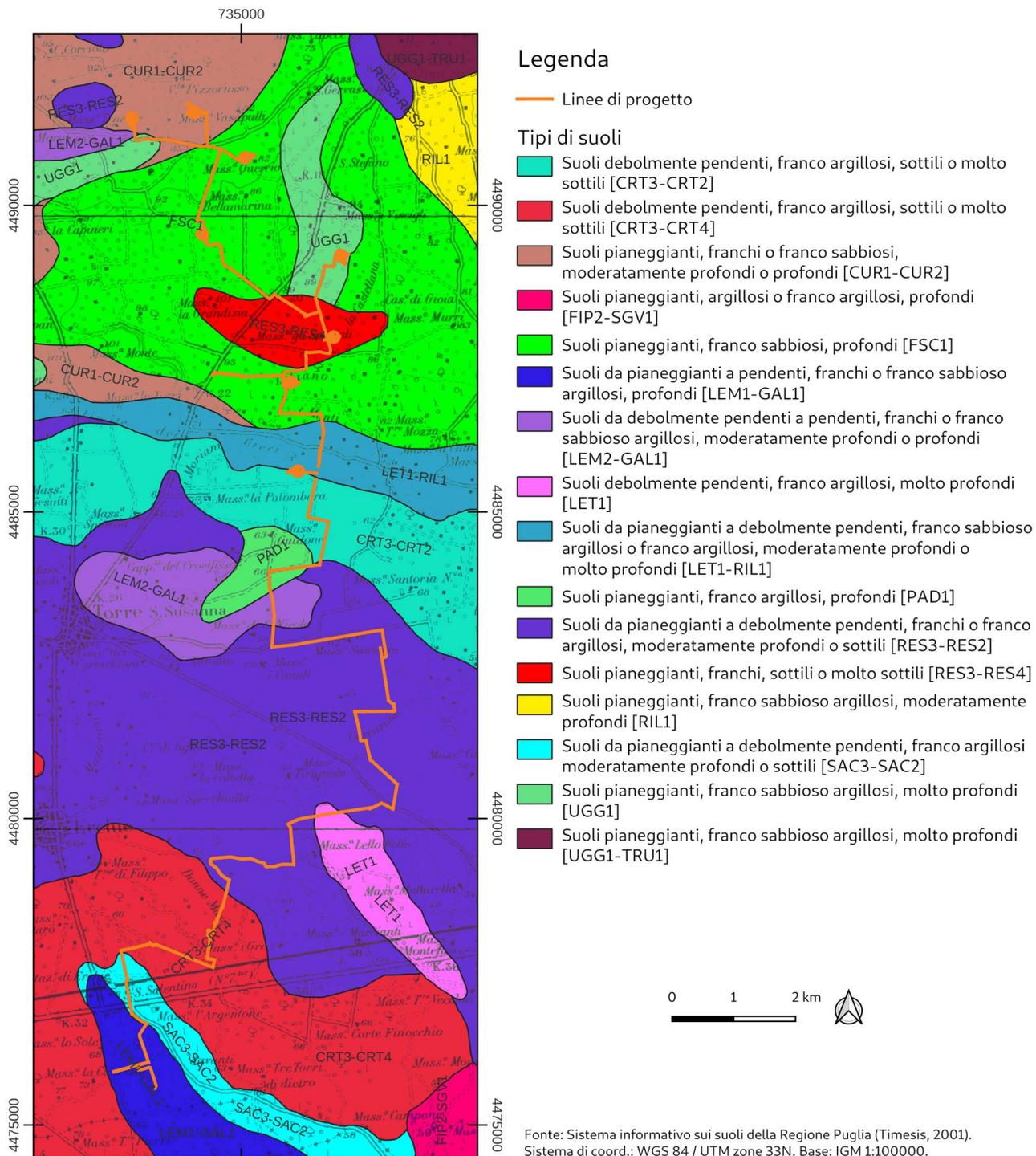


Figura 2: Il sistema dei suoli.

cali è moderata o da buona a moderata. Il substrato litologico è rappresentato da argille e limi quaternari o depositi non consolidati (alluvium, residui di alterazione). [LET1, RIL1]

- Suoli pianeggianti, franco argillosi, profondi. La classe tessiturale del primo metro è fine. La pietrosità superficiale è assente. Il drenaggio è imperfetto. La disponibilità di ossigeno per gli apparati radicali è imperfetta. Il substrato litologico è rappresentato da depositi non consolidati (alluvium, residui di alterazione). [PAD1]
- Suoli da pianeggianti a debolmente pendenti (nell'intervallo 0-2%), franchi o franco argillosi, moderatamente profondi o sottili. La classe tessiturale del primo metro è media. La pietrosità superficiale ha

frequenza compresa nell'intervallo 2-30%. Il drenaggio è buono. La disponibilità di ossigeno per gli apparati radicali è buona. Il substrato litologico è rappresentato da arenaria calcarea. [RES3, RES2]

- Suoli pianeggianti, franchi, sottili o molto sottili. La classe tessiturale del primo metro è media. La pietrosità superficiale ha frequenza compresa nell'intervallo 1-2%. Il drenaggio è buono. La disponibilità di ossigeno per gli apparati radicali è buona. Il substrato litologico è rappresentato da arenaria calcarea. [RES3, RES4]
- Suoli pianeggianti, franco sabbioso argillosi, moderatamente profondi. La classe tessiturale del primo metro è media. La pietrosità superficiale è assente. Il drenaggio è moderato. La disponibilità di ossigeno per gli apparati radicali è da buona a moderata. Il substrato litologico è rappresentato da depositi non consolidati (alluvium, residui di alterazione). [RIL1]
- Suoli da pianeggianti a debolmente pendenti (nell'intervallo 0-4%), franco argillosi, moderatamente profondi o sottili. La classe tessiturale del primo metro è media. La pietrosità superficiale ha frequenza compresa nell'intervallo 2-10%. Il drenaggio è buono. La disponibilità di ossigeno per gli apparati radicali è buona. Il substrato litologico è rappresentato da arenaria calcarea. [SAC3, SAC2]
- Suoli pianeggianti, franco sabbioso argillosi, molto profondi. La classe tessiturale del primo metro è media. La pietrosità superficiale è assente. Il drenaggio è moderato. La disponibilità di ossigeno per gli apparati radicali è moderata o imperfetta. Il substrato litologico è rappresentato da arenaria calcarea. [UGG1]
- Suoli pianeggianti, franco sabbioso argillosi, molto profondi. La classe tessiturale del primo metro è media. La pietrosità superficiale è assente. Il drenaggio è moderato. La disponibilità di ossigeno per gli apparati radicali è moderata o imperfetta. Il substrato litologico è rappresentato da depositi non consolidati (alluvium, residui di alterazione o arenaria calcarea). [UGG1, TRU1]

2.3 Serie di vegetazione

Secondo la Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia (Blasi, 2010), l'area di progetto è interamente interessata dalla Serie salentina basifila del leccio (*Cyclamino hederifolii-Quercus ilicis myrto communis sigmetum*) (Figura 3). La serie è tipica della penisola salentina e del settore costiero della provincia di Brindisi, a sud di Torre Canne. Si sviluppa sui calcari, nel piano bioclimatico termomediterraneo subumido.

Lo stadio maturo della serie è costituito da leccete (*Quercus ilex*) dense e ben strutturate, con abbondante alloro (*Laurus nobilis*) nello strato arboreo e mirto (*Myrtus communis*) in quello arbustivo, che caratterizzano la subassociazione myrtetosum communis e dimostrano una maggiore oceanicità dovuta alla condizione climatica più umida (Biondi et al., 2004). Nello strato arbustivo si rinvengono, oltre al mirto, altre entità tra cui *Hedera helix*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina* subsp. *longifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Smilax aspera*, *Ruscus aculeatus*, *Phillyrea media*, *Rhamnus alaternus*, *Rosa sempervirens*. Lo strato erbaceo è molto povero, con scarsa presenza di *Carex hallerana*, *Carex distachya* e *Brachypodium sylvaticum*. Gli altri stadi delle serie non sono conosciuti (Biondi et al., 2010).

La parte settentrionale dell'area di studio si trova in prossimità del limite di un'altra serie di vegetazione (Figura 3): la Serie peninsulare neutrobasifila del leccio (*Cyclamino hederifolii-Quercus ilicis sigmetum*). Questa 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*, *P. media*, *Viburnum tinus*, *Pistacia lentiscus* e *Smilax aspera*). Lo strato erbaceo è molto povero, quasi esclusivamente rappresentato da geofite, quali *Cyclamen*

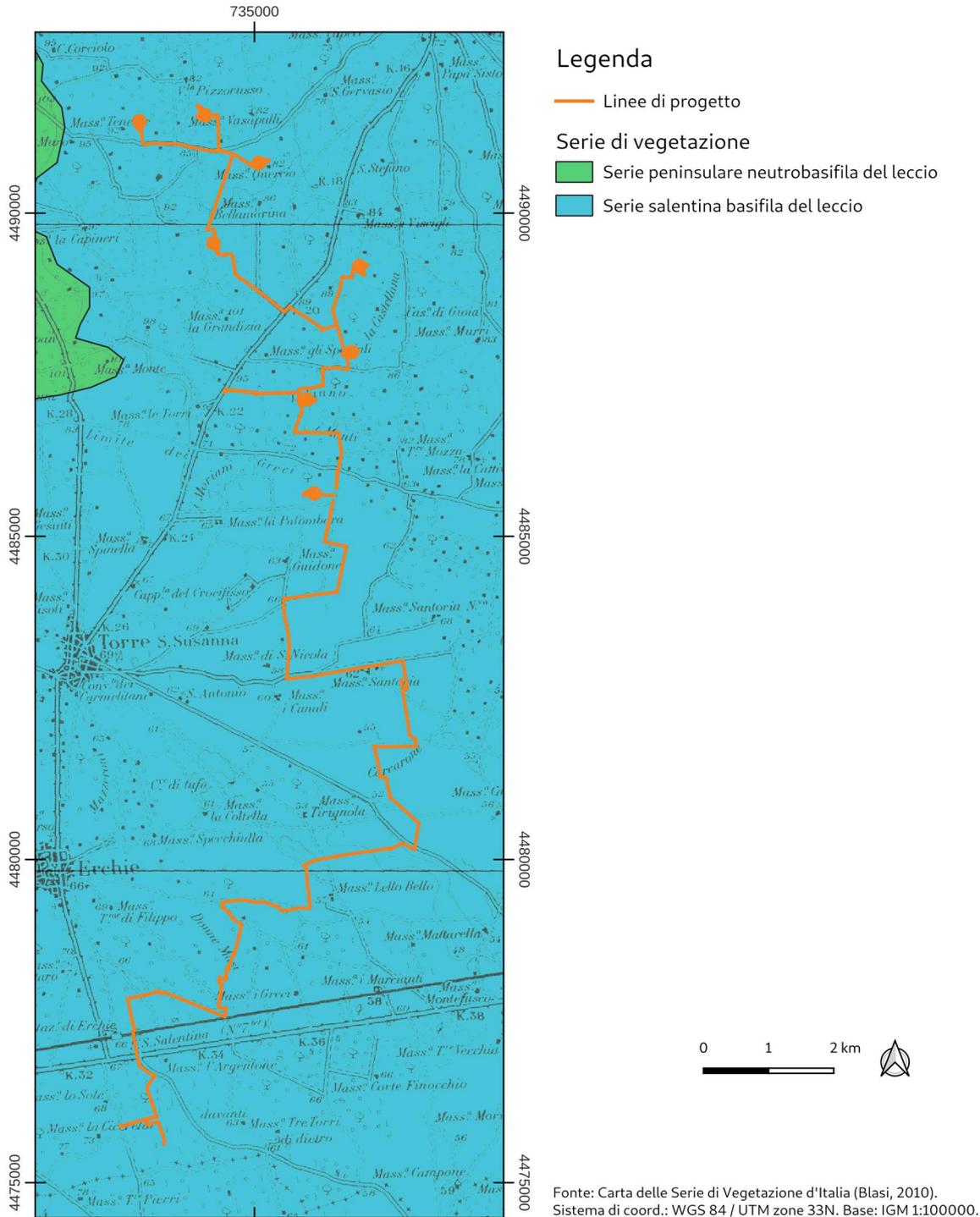


Figura 3: Carta delle serie di vegetazione.

hederifolium, *Allium subhirsutum* e *Ruscus aculeatus*. Gli altri stadi della serie non sono conosciuti (Biondi et al., 2010).

2.4 Stato delle conoscenze botaniche

L'area di studio è parte di un territorio ben conosciuto dal punto di vista floristico (Albano et al., 2005).

Gli habitat e le specie tutelati dalle direttive europee (sezione 3.1) presenti sul territorio regionale sono oggetto di monitoraggio da parte della Regione Puglia. I risultati dell'ultima campagna di tale monitoraggio

sono stati pubblicati con il DGR 2442/2018 (sezione 3.1). Secondo questi risultati, l'area di studio è interessata dalla specie vegetale *Ruscus aculeatus* (codice Natura 2000: 1849), la cui presenza è indicata su una griglia avente passo 5x5 km. L'unico habitat segnalato in area vasta, ma che non interessa direttamente l'area di studio, è il tipo ipogeo Grotte non ancora sfruttate a livello turistico (codice Natura 2000: 8310).

3 Materiali e metodi

3.1 Normativa e strumenti di pianificazione considerati

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).

Criteri ambientali minimi per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde (Decreto 10 marzo 2020) adotta i criteri ambientali minimi per i servizi di progettazione di nuove aree verdi o di riqualificazione di aree esistenti, di gestione e manutenzione del verde pubblico, e di forniture di prodotti per la gestione del verde.

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.

3.2 Rilievi in campo

In data 27 ottobre 2021 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 nella tavola "Area di studio e punti di rilievo" e descritta in Tabella 3. Il posizionamento geografico dei punti di rilievo è avvenuto con l'ausilio di un GPS palmare, con un errore medio di posizionamento pari a ± 4 m.

Tabella 3: *Punti di rilievo con indicazione della localizzazione e dell'ID dei rilievi della vegetazione (Tabella 6) [sistema di coord.: UTM fuso 33 datum WGS84].*

Punto rilievo	X	Y	ID rilievo vegetazione
1	733589	4475748	
2	733187	4477251	
3	733049	4477883	R1
4	733265	4477892	
5	733327	4477901	R2
6	734569	4477691	
7	736058	4485645	
8	735978	4485535	
9	735976	4485600	R3
10	736341	4486303	
11	735626	4486608	
12	735800	4487162	R4
13	735805	4487293	
14	736065	4487608	
15	736440	4487658	R5
16	736396	4487832	
17	736260	4488287	
18	734953	4490722	R7
19	734389	4490062	R8
20	734403	4489533	R9
21	734443	4491153	
22	733286	4491078	
23	736558	4489168	R6

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 4; Bagella in Angelini et al., 2016).

Tabella 4: 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%

3.3 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 3.6).

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 5. Gli elenchi delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale sono contenuti nei regolamenti di esecuzione (UE) 2016/1141 e 2019/1262 della Commissione (sezione 3.1).

Tabella 5: Definizione delle categorie di specie vegetali esotiche secondo la classificazione di Celesti-Gradow 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.

3.4 Elaborazione della Carta della vegetazione

La Tav. 2 "Carta della vegetazione" descrive la distribuzione dei tipi di vegetazione presente nell'area di studio, limitatamente alle aree di impianto degli aerogeneratori. I tipi di vegetazione sono definiti con criteri fitosionomico 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 dichiarazioni 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 3.7).

3.5 L'analisi della dinamica storica e di quella stagionale

I cambiamenti della vegetazione nel tempo sono analizzati sia in termini di dinamica storica sia in termini di dinamica stagionale.

3.5.1 Interpretazione visuale di foto storiche

Per l'analisi della dinamica storica è stata considerata la serie di ortofoto tra il 2006 e il 2019, pubblicate dal SIT della Regione Puglia e del portale AGEA, tramite i relativi servizi WMS.

3.5.2 Telerilevamento di immagini satellitari

La dinamica stagionale è stata analizzata confrontando le mappe dell'indice NDVI realizzate nelle seguenti date: 25 novembre 2020, 3 febbraio 2021, 13 giugno 2021 e 21 settembre 2021. A questo scopo, sono state impiegate immagini satellitari MSI Sentinel-2.

L'indice NDVI è il più noto ed il più usato indice di vegetazione. Esso esprime un'informazione sull'attività fotosintetica della vegetazione (Rocchini et al., 2016) ed è quindi collegato 1) alla densità delle piante, 2) alla vitalità e 3) alla idratazione della vegetazione.

L'indice è calcolato con la seguente formula:

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R} \quad \text{ovvero} \quad NDVI = \frac{band\ 8 - band\ 4}{band\ 8 + band\ 4}$$

dove NIR = spettro dell'infra-rosso e RED = spettro del rosso, e con *band* sono identificate le corrispondenti bande del prodotto Sentinel-2. La risoluzione spaziale è di 10 m.

I valori dell'indice sono compresi nell'intervallo [-1, 1]. I valori più alti indicano più alte differenze nel limite del rosso e quindi maggiore attività fotosintetica. I valori prossimi allo 0 sono normalmente aree prive di vegetazione, e i valori negativi indicano di solito corpi d'acqua. La risoluzione spaziale delle mappe NDVI è di 10x10 m.

Per le mappe della suscettibilità all'inondazione è stato applicato l'indice WIW (Lefebvre et al., 2019). L'indice WIW si calcola come funzione locale sulle bande spettrali NIR e SWIR2, corrispondenti rispettivamente alle bande B8A e B12 di un'immagine MSI Sentinel-2:

$$WIW = NIR \leq 0.1804 \wedge SWIR2 \leq 0.1131 \quad \text{ovvero} \quad WIW = band\ 8a \leq 0.1804 \wedge band\ 12 \leq 0.1131$$

Il risultato è un raster booleano, in cui il valore 1 corrisponde ad una superficie sommersa o satura d'acqua. Il dato è poi stato aggregato attraverso la funzione locale di somma. La risoluzione spaziale della risultante mappa di suscettibilità all'inondazione è di 20x20 m.

3.6 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 3.1) e degli elenchi delle specie a rischio di estinzione (sezione 3.3). Si tratta in particolare di:

- Specie della Direttiva 92/43/CEE;
- Specie a rischio di estinzione;
- Tipi di habitat della Direttiva 92/43/CEE;
- Componenti botanico vegetazionali secondo le categorie del PPTR;
- I tipi di vegetazione igrofilo/sub-igrofilo associati al reticolo idrografico.

Per la classificazione dei tipi di vegetazione nei tipi di habitat di interesse comunitario e prioritari della Direttiva 92/43/CEE (sezione 3.1) sono stati seguiti i criteri di Biondi et al. (2009), European Commission (2013) e Biondi & Blasi (2015).

L'analisi delle interferenze del progetto è stata fatta sulla base dello scenario progettuale preso in esame al momento della redazione del presente studio. L'individuazione delle interferenze si basa sulle relazioni spaziali tra l'area di progetto e la localizzazione dei target di conservazione.

3.7 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);
- Carta Topografica d'Italia alla scala 1:250.000 (IGM, servizio WMS del Geoportale Nazionale - MATTM);
- Ortofoto volo 2006 (servizio WMS del SIT puglia.con, Regione Puglia - Assessorato Pianificazione Territoriale);
- Ortofoto voli 2010, 2013, 2016 e 2019 (servizio WMS AGEA);
- Immagini satellitari MSI Sentinel-2, date 25 novembre 2020, 3 febbraio 2021, 13 giugno 2021 e 21 settembre 2021, satellite S2A, orbita 36 (servizio di download Copernicus Open Access Hub);
- Carta Idrogeomorfologia della Regione Puglia (servizio di download 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. Il telerilevamento è stato condotto con il software SNAP ver. 8.0 dell'ESA.

Tutte le fotografie contenute nel repertorio fotografico della sezione 6 e tutti i rilievi della vegetazione (i cui risultati sono restituiti in Tabella 6) sono stati eseguiti in data 27 ottobre 2021 e sono di proprietà dell'autore di questo studio.

4 Risultati

4.1 La vegetazione

I risultati dei rilievi della vegetazione sono presentati in Tabella 6. Su questa base sono stati definiti i tipi di vegetazione riscontrati in campo e descritti in Tabella 7. I valori di copertura di ciascun tipo all'interno delle aree di impianto degli aerogeneratori sono riportati in Tabella 6 e illustrati nella Tav. 2 "Carta della vegetazione".

Tabella 6: Risultati del rilievo della vegetazione condotto in data 27 ottobre 2021 (C: Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate; X: Comunità erbacee degli incolti asciutti; P: Prateria steppica; M: Macchia arbustiva; U: Comunità erbacee degli incolti umidi; Ca: Comunità erbacee dei canali; Fr: Frequenza).

Tipo di vegetazione	C			X	P	M	U		Ca	
Punto rilievo	9	12	15	18	5	3	23	20	19	
ID rilievo	R3	R4	R5	R7	R2	R1	R6	R9	R8	Fr
Area rilievo (m ²)	4	4	4	4	4	20	4	4	4	
Copertura totale vegetazione (%)	40	60	30	80	50	90	90	80	100	
Altezza vegetazione (cm)	10	40	20	40	20	150	120	130	40	
SPECIE TIPICHE DELLA STELLARIETEA MEDIAE										
<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	.	1	.	2	.	.	1	.	.	3
<i>Portulaca</i> gr. <i>oleracea</i> L.	.	2	1	3	.	.	.	.	.	3
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	.	1	2	.	.	.	2	.	.	3
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	.	.	.	2	.	.	2	2	.	3
<i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	2
<i>Chenopodium album</i> L.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	2
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	2
<i>Galactites tomentosus</i> Moench	+	.	.	.	.	.	1	.	.	2
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Euphorbia peplus</i> L.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Cass. ex Spach	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1
<i>Malva sylvestris</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1
<i>Scandix pecten-veneris</i> L.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1
<i>Senecio vulgaris</i> L.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1
<i>Xanthium spinosum</i> L.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	1
SPECIE TIPICHE DELLA STELLARIETEA MEDIAE E DELL'ARTEMISIETEA VULGARIS										
<i>Daucus carota</i> L.	+	+	.	.	1	1	1	.	.	5
SPECIE TIPICHE DELL'ARTEMISIETEA VULGARIS										
<i>Picris hieracioides</i> L.	+	.	.	.	.	+	2	1	.	4
<i>Carlina gummifera</i> (L.) Less.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Carthamus lanatus</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1
<i>Eryngium campestre</i> L.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1
<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1
<i>Sixalix atropurpurea</i> (L.) Greuter et Burdet subsp. <i>maritima</i> (L.) Greuter et Burdet	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Teucrium polium</i> L.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1
SPECIE TIPICHE DEL LYGEO SPARTI-STIPETEA TENACISSIMAE										
<i>Asperula aristata</i> L. fil.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	2
<i>Carlina corymbosa</i> L.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	2
<i>Hyparrhenia hirta</i> (L.) Stapf	.	.	.	.	2	+	.	.	.	2
<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1

Tipo di vegetazione	C			X	P	M	U		Ca	
Punto rilievo	9	12	15	18	5	3	23	20	19	
ID rilievo	R3	R4	R5	R7	R2	R1	R6	R9	R8	Fr
SPECIE TIPICHE DELLA <i>QUERCETEA ILICIS</i>										
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	1	.	.	.	1
<i>Calicotome infesta</i> (C. Presl) Guss.	2	.	.	.	1
<i>Cistus monspeliensis</i> L.	3	.	.	.	1
<i>Cistus salviifolius</i> L.	2	.	.	.	1
<i>Lonicera implexa</i> Aiton	1	.	.	.	1
<i>Myrtus communis</i> L.	1	.	.	.	1
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	3	.	.	.	1
<i>Rhamnus alaternus</i> L.	+	.	.	.	1
SPECIE TIPICHE DELLA <i>MOLINIO-ARRHENATHERETEA</i>										
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	2	.	.	.	.	.	3	3	.	3
<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Soják subsp. <i>australis</i> (L.) Soják	2	2	.	2
<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeusch.	1	.	1
<i>Kickxia commutata</i> (Bernh. ex Rchb.) Fritsch	+	.	1
<i>Leontodon tuberosus</i> L.	1	.	.	.	.	1
<i>Paspalum distichum</i> L.	5	1
<i>Symphotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L. Nesom	+	1
ALTRE SPECIE										
<i>Echium</i> cfr. <i>plantagineum</i> L.	+	.	.	.	1	+	.	.	.	3
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	1	1	.	1	.	3
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	.	2	.	+	.	.	.	.	.	2
<i>Clinopodium nepeta</i> (L.) Kuntze	+	.	.	.	+	2
<i>Crepis</i> sp.	.	.	+	.	2	.	.	.	.	2
<i>Lotus</i> cfr. <i>ornithopodioides</i> L.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	2
<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.	+	1	.	2
<i>Rumex</i> cfr. <i>crispus</i> L.	2	.	+	2
<i>Silene</i> sp.	1	1	.	2
<i>Ammi majus</i> L.	+	.	.	1
<i>Anthemis</i> cfr. <i>arvensis</i> L.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Atriplex patula</i> L.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	1
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.	+	1
<i>Briza maxima</i> L.	+	.	.	.	1
<i>Cichorium intybus</i> L.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Erigeron</i> cfr. <i>canadensis</i> L.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Euphorbia spinosa</i> L.	2	.	.	.	1
<i>Fumaria</i> cfr. <i>officinalis</i> L.	.	.	.	+	1
<i>Hypericum</i> cfr. <i>triquetrfolium</i> Turra	1	.	.	.	1
<i>Lathyrus</i> cfr. <i>cicera</i> L.	+	.	.	1
<i>Linum</i> cfr. <i>strictum</i> L.	+	.	.	.	1
<i>Micromeria graeca</i> (L.) Benth. ex Rchb.	1	.	.	.	1
<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link	+	.	.	.	1
<i>Plantago serraria</i> L.	2	.	.	.	.	1
<i>Poterium sanguisorba</i> L.	+	.	.	.	1
<i>Spiranthes spiralis</i> (L.) Chevall.	+	1
<i>Stachys</i> gr. <i>germanica</i> L.	+	.	.	.	1
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	3	.	.	.	.	1
<i>Trifolium scabrum</i> L.	+	.	.	.	1
<i>Vicia sativa</i> L.	.	.	.	+	1
<i>Vitis</i> cfr. <i>riparia</i> Michx.	1	.	1

Tabella 7: I tipi di vegetazione presenti nell'area di studio.

Tipo di vegetazione	Descrizione	Sintaxa corrispondenti
VEGETAZIONE LEGNOSA		
Macchia arbustiva	Vegetazione di macchia costituita da sclerofille mediterranee. Le forme maggiormente degradate e gestite tramite il fuoco sono costituite da garrighe con cisti (<i>Cistus monspeliensis</i> , <i>Cistus creticus</i>). Sono tutte forme che rappresentano stadi di sostituzione del bosco di lecci (Figure 7, 8, 14, 15 e 16).	<i>Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni</i> (<i>Quercetea ilicis</i>); <i>Cisto cretici-Micromerietea julianae</i> (<i>Rosmarinetea officinalis</i>)
VEGETAZIONE ERBACEA		
Comunità erbacee dei canali	Comunità igrofile dei canali stagionalmente inondati. La specie maggiormente caratterizzante è <i>Paspalum distichum</i> (Figura 40 e 41).	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>
Comunità erbacee degli incolti umidi	Questo tipo comprende tutte le comunità erbacee igrofile presenti nell'area di studio, ad eccezione di quelle dei canali. Si tratta di prati permanenti che colonizzano aree soggette ad inondazione nel periodo piovoso, per poi restare asciutti in estate. Tra le entità vegetali più caratterizzanti ci sono <i>Imperata cylindrica</i> e <i>Scirpoides holoschoenus</i> subsp. <i>australis</i> (Figura 35 e 36). Sebbene si tratti di un tipo vegetazione interessante sul piano conservazionistico, tutti i casi osservati manifestano i segni di un forte degrado dovuto alle pratiche agricole.	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>
Comunità erbacee degli incolti asciutti	Comunità erbacee perenni o annuali, pioniere, sinantropiche, ruderali e nitrofile, che si sviluppano sul terreno incolto e lungo i bordi delle strade, su suolo fertile e ricco in sostanza organica (Figura 38 e 39).	<i>Artemisietea vulgaris</i> ; <i>Stellarietea mediae</i>
Prateria steppica	Praterie perenni o annuali, xerofile, a carattere steppico, e dominate da graminacee cespitose. Su suoli rocciosi, soggetti al pascolamento (Figure 11 e 13).	<i>Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae</i> ; <i>Artemisietea vulgaris</i> ; <i>Poetea bulbosae</i>
Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate	Vegetazione di erbe nitrofile, infestanti nelle colture (principalmente campi di cereali e oliveti, in parte minore anche vigneti e frutteti) o colonizzanti i muri di divisione dei poderi (Figure 31, 32 e 33).	<i>Stellarietea mediae</i> ; <i>Parietarietea judaicae</i>
Comunità dei substrati artificiali	Tipo eterogeneo costituito da comunità nitrofile, pioniere, di terofite ed emicriptofite, su suolo alterati, strade sterrate o asfaltate, muri (Figura 37).	<i>Stellarietea mediae</i> ; <i>Parietarietea judaicae</i>

Tabella 8: Coperture dei diversi tipi di vegetazione nelle singole aree di impianto degli aerogeneratori.

Aerogeneratore	Tipo di vegetazione	Area (ha)	Area (%)
MES05	Comunità dei substrati artificiali	0,04	1,0
	Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate	4,22	99,0
	<i>Totale</i>	4,26	100,0
MES07	Comunità dei substrati artificiali	0,19	4,3
	Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate	4,22	95,7
	<i>Totale</i>	4,41	100,0
MES08	Comunità dei substrati artificiali	0,14	3,5
	Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate	4,03	96,5
	<i>Totale</i>	4,17	100,0
MES06	Comunità dei substrati artificiali	0,11	2,3
	Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate	4,13	88,2
	Comunità erbacee degli incolti umidi	0,44	9,5
	<i>Totale</i>	4,68	100,0
MES04	Comunità dei substrati artificiali	0,05	1,1
	Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate	3,77	90,9
	Comunità erbacee degli incolti umidi	0,33	8,0
	<i>Totale</i>	4,14	100,0
MES03	Comunità dei substrati artificiali	0,37	7,6
	Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate	1,02	21,3
	Comunità erbacee degli incolti asciutti	3,40	71,1
	<i>Totale</i>	4,78	100,0
MES02	Comunità dei substrati artificiali	0,07	1,7
	Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate	3,96	98,3
	<i>Totale</i>	4,03	100,0
MES01	Comunità dei substrati artificiali	0,02	0,5
	Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate	4,98	99,5
	<i>Totale</i>	5,00	100,0

4.2 Dinamica della vegetazione

Dall'interpretazione visuale delle ortofoto storiche si evince una vocazione prettamente agricola con alternanza di seminativi e colture arboree.

Nonostante l'acquisizione delle immagini per le diverse ortofoto sia stata effettuata in stagioni differenti è possibile dedurre, nell'area complessiva, una parcellizzazione del paesaggio rurale fortemente omogenea negli anni del range temporale considerato, caratterizzato pertanto da uno scarso dinamismo.

Tra il 2006 e il 2010 è possibile notare un contenuto dinamismo della vocazione del territorio, con una lieve tendenza all'intensificazione delle colture e nuove piantumazioni, la comparsa di alcuni impianti fotovoltaici di ridotte dimensioni (come per esempio a nord di Masseria Santoria), e la modernizzazione delle infrastrutture di servizio (viabilità primaria e secondaria). Tra il 2016 e il 2019 è possibile talvolta notare un decremento della densità di sesto d'impianto relativa alle colture arboree e la nascita di nuovi impianti (piante giovani), fenomeno riconducibile agli espianti e successivi reimpianti di olivi determinati dall'emergenza *Xylella*.

Nella parte meridionale dell'area vasta, nel corso degli anni del range temporale considerato, si assiste ad un discreto incremento della viabilità secondaria a servizio delle parcelle agricole e un contenuto aumento dell'edificato in prossimità della viabilità primaria preesistente.

Per quanto concerne la dinamica storica, si può concludere che nel complesso l'area oggetto di studio, a matrice fortemente agricola, non è stata interessata da particolari fenomeni di intensificazione e/o modificazione dell'uso e del consumo del suolo, nel range temporale considerato. Rari lembi relitti di formazioni arboree e arbustive naturali rimangono pressoché stabili in termini di area, con un lieve dinamismo evolutivo dello strato erbaceo sottostante, riconducibile probabilmente all'entrata in vigore del PPTR che riconosce tali aree tra quelle sottoposte a vincolo di tutela.

Dalla dinamica stagionale dei valori NDVI, evidenziati nella Tav. 4 "Carta dell'attività fotosintetica della vegetazione", per l'area di studio considerata si può dedurre una maggiore attività fotosintetica nel periodo autunno-inverno con decremento estivo e lenta ripresa tardo estiva-autunnale. Solo in alcune parcelle l'attività fotosintetica stagionale della vegetazione risulta più intensa nel periodo estivo, e tenuto conto della vocazione agricola dell'area di studio è possibile dedurre che solo poche aree sono adibite a coltivazioni diverse da quelle dominanti.

Fatto salvo per le zone ad edificato urbano e abitazioni sparse di pertinenza rurale, le zone con valori NDVI al di sotto dello 0.2 sono da considerarsi riconducibili alla presenza di nuvole, per le quali non è stato applicato alcun filtro nel processamento delle immagini MSI.

Dalla dinamica stagionale dei valori WIW evidenziati nella Tav. 5 "Carta dell'inondabilità dei suoli", si riscontrano varie aree più o meno estese di accumulo idrico nelle stagioni piovose.

4.3 La flora

Nel corso dei rilievi della vegetazione sono state registrati 76 taxa (Tabella 6). Le specie esotiche riscontrate nel corso dei rilievi sono descritte in Tabella 9.

Tabella 9: Specie esotiche riscontrate nell'area di progetto (le categorie sono definite in Tabella 5).

Specie	Categoria	Localizzazione nell'area di studio
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Neofita invasiva	Punti di rilievo: 12 e 18
<i>Erigeron</i> cfr. <i>canadensis</i> L.	Neofita invasiva	Punti di rilievo: 15
<i>Paspalum distichum</i> L.	Neofita invasiva	Punti di rilievo: 19
<i>Symphyotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L. Nesom	Neofita invasiva	Punto di rilievo: 19
<i>Vitis</i> cfr. <i>riparia</i> Michx.	Neofita invasiva	Punto di rilievo: 20

4.4 Target di conservazione

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 in Tabella 10. Inoltre, nell'area di studio è stata rilevata una specie vegetale target di conservazione (Tabella 12).

Tabella 10: Corrispondenza tra tipi di vegetazione, habitat della Direttiva 92/43/CEE e componenti botanico vegetazionali *sensu* PPTR.

Tipo di vegetazione	Habitat della Direttiva 92/43/CEE	Componente botanico vegetazionale <i>sensu</i> PPTR
Macchia arbustiva	-	Formazioni arbustive in evoluzione naturale
Comunità erbacee dei canali	-	-
Comunità erbacee degli incolti umidi	-	-
Comunità erbacee degli incolti asciutti	-	-
Prateria steppica	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i> (6220*)	Prati e pascoli naturali
Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate	-	-
Comunità dei substrati artificiali	-	-

Tabella 11: Definizione delle componenti botanico vegetazionali individuate.

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]

Tabella 12: Specie vegetali target di conservazione rilevate in area di studio.

Specie	Motivazione	Localizzazione nell'area di studio
<i>Spiranthes spiralis</i> (L.) Chevall.	Orchidacea inserita nelle liste CITES (sezioni 3.1 e 3.6)	Punti di rilievo: 5

Quindi, dai rilievi condotti risultano essere target di conservazione i seguenti tipi di vegetazione:

- Specie vegetale: *Spiranthes spiralis*, poiché orchidacea inserita nelle liste CITES;
- Prateria steppica, poiché corrispondente a tipi tutelati dalla Direttiva 92/43/CEE e dal PPTR;
- Macchia arbustiva, poiché corrispondente ad un tipo tutelato dal PPTR.

5 Interferenze del progetto e soluzioni proposte

Le interferenze del progetto con la conservazione dei target di conservazione sono illustrate nella Tav. 6 "Carta delle interferenze". La valutazione sintetica delle interferenze e le relative proposte progettuali per

ciascuno degli elementi ecologici sono fornite nella Tabella 13.

Tabella 13: Interferenze del progetto, con l'indicazione della localizzazione in area di studio secondo la Tav. 6 "Carta delle interferenze" e proposte di soluzioni progettuali.

Interferenza	Siti di interferenza	Soluzione
Il cavidotto risulta essere adiacente in vari siti a filari di arbusti della macchia mediterranea, oppure a singoli individui, oppure ad aree di prateria steppica, anche con presenza della specie target di conservazione <i>Spiranthes spiralis</i> . Si tratta di nuclei di vegetazione arborea ed arbustiva di modesta estensione ma con grande valore ecologico, sia per il ruolo centrale che svolgono nella connessione ecologica locale, sia quali testimonianze della vegetazione forestale spontanea del luogo.	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m	Il cavidotto non interesserà direttamente la vegetazione, dato che il tracciato coincide con la viabilità e la sentieristica esistente. Si raccomanda la massima attenzione nelle fasi di esecuzione dell'opera, al fine di evitare danni agli esemplari arborei ed arbustivi presenti.
Il cavidotto interseca le Comunità erbacee dei canali. È necessario conservare la funzione di connessioni ecologiche dei corsi d'acqua ed il loro carattere stagionale.	o	In corrispondenza del canale, il cavidotto sarà interrato con la tecnica del TOC, evitando così ogni tipo di interferenza con la vegetazione sovrastante.
Si tratta di un individuo vetusto di quercia virgiliana (<i>Quercus virgiliana</i>) (Figure 19, 20 e 21) localizzato presso il l'impianto dell'aerogeneratore MES05.	n	Le pale dell'aerogeneratore saranno posizionate ad un'altezza superiore a quella dell'albero, al fine di evitare ogni tipo di interferenza con la chioma. Si raccomanda attenzione nell'esecuzione dell'opera al fine di evitare qualunque tipo di danno all'individuo.
Nei siti dove gli impianti interessano direttamente gli altri tipi di vegetazione, quali Comunità erbacee degli incolti umidi, Comunità erbacee degli incolti asciutti, Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate e Comunità dei substrati artificiali, il progetto non genererà alcuna interferenza dato che questi tipi non rappresentano target di conservazione (si veda la Tabella 10).	-	Non è necessaria alcuna soluzione.
Non vi è alcuna interferenza con le componente botanico vegetazionali così come segnalate nell'Atlante del patrimonio del PPTR.	-	Non è necessaria alcuna soluzione.
Limitatamente agli aspetti botanici, non vi è alcuna interferenza con il sistema delle aree protette.	-	Non è necessaria alcuna soluzione. Infatti, data la relativa lontananza delle aree protette naturali dalle aree di intervento (Tabella 2), si assume che l'interferenza del progetto con il sistema di aree protette sia trascurabile.

6 Repertorio fotografico



Figura 4: Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 1).



Figura 5: Filare di arbusti spontanei della macchia presso il tracciato del cavidotto (Punto rilievo: 2).



Figura 6: Filare di arbusti spontanei della macchia presso il tracciato del cavidotto (Punto rilievo: 2).



Figura 7: Area di macchia arbustiva presso il tracciato del cavidotto (Punto rilievo: 3).



Figura 8: Area di macchia arbustiva presso il tracciato del cavidotto (Punto rilievo: 3).



Figura 9: Arbusti spontanei della macchia mediterranea presso il tracciato del cavidotto (Punto rilievo: 4).



Figura 10: Arbusti spontanei della macchia mediterranea presso il tracciato del cavidotto (Punto rilievo: 4).



Figura 11: Prateria steppica presso il tracciato del cavidotto (Punto rilievo: 5).



Figura 12: Spiranthes spiralis, orchidacea nel contesto della Prateria steppica, presso il tracciato del cavidotto (Punto rilievo: 5).



Figura 13: Prateria steppica presso il tracciato del cavidotto (Punto rilievo: 5).



Figura 14: Macchia arbustiva con presenza della graminacea ad alto fusto Ampelodesmos mauritanicus, presso il tracciato del cavidotto (Punto rilievo: 6).

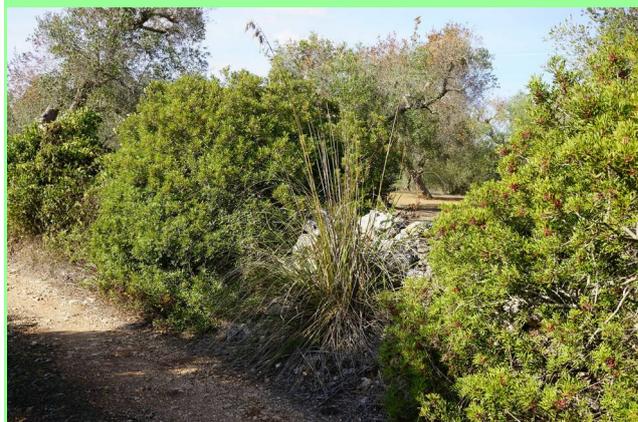


Figura 15: Macchia arbustiva con presenza della graminacea ad alto fusto Ampelodesmos mauritanicus, presso il tracciato del cavidotto (Punto rilievo: 6).



Figura 16: Esempio spontaneo di leccio (Quercus ilex) presso il tracciato del cavidotto (Punto rilievo: 6).



Figura 17: Fabbricato con frutteto (Punto rilievo: 7).



Figura 18: Esempio di pino domestico (Pinus pinea) (Punto rilievo: 7).



Figura 19: Esempio di quercia virgiliana (Quercus virgiliana) (sullo sfondo) nel contesto di Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 7).

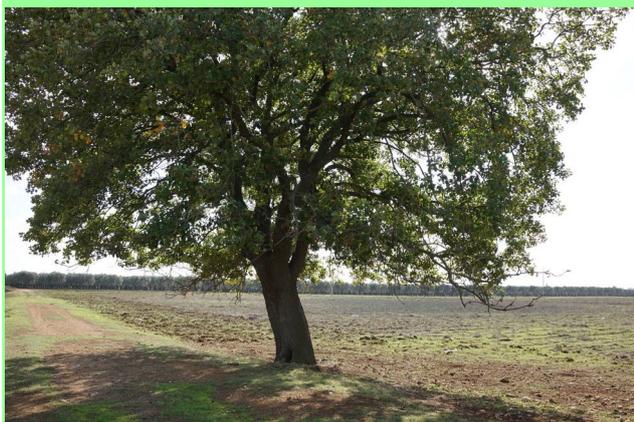


Figura 20: Esempio di quercia virgiliana (Quercus virgiliana) (Punto rilievo: 8).



Figura 21: Quercia virgiliana (Quercus virgiliana) (Punto rilievo: 8).



Figura 22: Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 9).

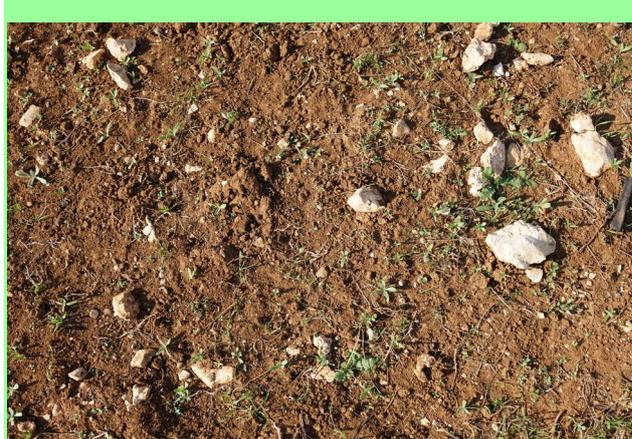


Figura 23: Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 9).



Figura 24: Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 10).



Figura 25: Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate e Comunità dei substrati artificiali (Punto rilievo: 10).



Figura 26: Comunità dei substrati artificiali (Punto rilievo: 11).



Figura 27: Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 12).



Figura 28: Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 12).



Figura 29: Filare di cotogni (Cydonia vulgaris) coltivati, presso il tracciato del cavidotto (Punto rilievo: 13).



Figura 30: Esempiare di fico d'India (Opuntia ficus-indica) e biancospino (Crataegus monogyna) presso il tracciato del cavidotto (Punto rilievo: 14).



Figura 31: Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 15).



Figura 32: Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 15).



Figura 33: Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 16).



Figura 34: Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 17).



Figura 35: Incolto umido (Punto rilievo: 23).



Figura 36: Incolto umido (Punto rilievo: 23).



Figura 37: Contatto tra Comunità dei substrati artificiali e Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 23).



Figura 38: Comunità degli incolti asciutti (Punto rilievo: 18).



Figura 39: Comunità degli incolti asciutti (Punto rilievo: 18).



Figura 40: Comunità erbacee dei canali (Punto rilievo: 19).



Figura 41: Comunità erbacee dei canali (Punto rilievo: 19).



Figura 42: Canale intersecato dal tracciato del cavidotto (Punto rilievo: 19).



Figura 43: Comunità erbacee degli incolti umidi (Punto rilievo: 20).



Figura 44: Comunità erbacee degli incolti umidi (Punto rilievo: 20).



Figura 45: Contatto tra Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate e Comunità dei substrati artificiali (Punto rilievo: 21).

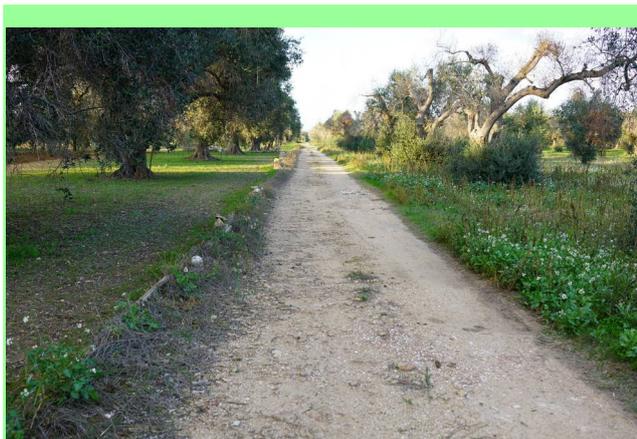


Figura 46: Comunità dei substrati artificiali (Punto rilievo: 22).



Figura 47: Comunità erbacee degli incolti asciutti (Punto rilievo: 22).

Bibliografia citata

- 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-Grapow 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., Penesi 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., Wilhelm 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., Panfili 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.