

IMPIANTO AGRIVOLTAICO
SITO NEI COMUNI DI BRINDISI E CELLINO SAN MARCO
IN PROVINCIA DI BRINDISI

Valutazione di Impatto Ambientale

(artt. 23-24-25 del D.Lgs. 152/2006)

Commissione Tecnica PNRR-PNIEC

(art. 17 del D.L. 77/2021, convertito in L. 108/2021)

Prot. CIAE: DPE-0007123-P-10/08/2020

Idea progettuale, modello insediativo e coordinamento generale: **AG Advisory S.r.l.**

Paesaggio e supervisione generale: **CRETA S.r.l.**

Elaborazioni grafiche: **Eclettico Design**

Assistenza legale: **Studio Legale Sticchi Damiani**

Progettisti:

Responsabili VIA: **CRETA S.r.l.**

Arch. Sandra Vecchietti

Arch. Filippo Boschi

Arch. Anna Trazzi

Arch. Giulia Bortolotto

Arch. Mattia Zannoni

Contributi specialistici:

Acustica: **Dott. Gabriele Totaro**

Agronomia: **Dott. Agr. Barnaba Marinosci**

Agronomia: **Dott. Agr. Giuseppe Palladino**

Archeologia: **Dott.ssa Caterina Polito**

Archeologia: **Dott.ssa Michela Rugge**

Asseverazione PEF: **Omnia Fiduciaria S.r.l.**

Fauna: **Dott. Giacomo Marzano**

Geologia: **Geol. Pietro Pepe**

Idraulica: **Ing. Luigi Fanelli**

Piano Economico Finanziario: **Dott. Marco Marincola**

Vegetazione e microclima: **Dott. Leonardo Beccarisi**

Cartella	VIA_3/	Identificatore:	Studio ecologico vegetazionale - Brindisi
Sottocartella	DOC_SPEC/	DOCSPEC17	
Descrizione	Studio ecologico vegetazionale - Impianto di Brindisi		
Nome del file:		Tipologia	Scala
DOCSPEC17.pdf		Relazione	-

Autori elaborato: Dott. Leonardo Beccarisi

Rev.	Data	Descrizione
00	01/02/22	Prima emissione
01		
02		

Spazio riservato agli Enti:

Studio ecologico vegetazionale

Progetto di realizzazione di un impianto agrivoltaico nel comune di Brindisi (provincia di Brindisi)

RELAZIONE



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

Leonardo Beccarisi



16 agosto 2021



Indice

Acronimi.....	2
Sommario.....	3
1 Introduzione.....	4
1.1 Obiettivi dello studio.....	4
1.2 Elaborati.....	4
2 Localizzazione territoriale.....	5
2.1 Rete ecologica.....	6
2.2 Sistema dei suoli.....	6
2.3 Serie di vegetazione.....	9
2.4 Stato delle conoscenze botaniche.....	9
3 Materiali e metodi.....	10
3.1 Normativa e strumenti di pianificazione considerati.....	10
3.2 Rilievi in campo.....	11
3.3 Determinazione e caratterizzazione delle specie.....	12
3.4 Elaborazione della Carta della vegetazione.....	12
3.5 L'analisi della dinamica storica e di quella stagionale.....	13
3.5.1 Interpretazione visuale di foto storiche.....	13
3.5.2 Telerilevamento di immagini satellitari.....	13
3.6 Individuazione dei target di conservazione ed analisi delle interferenze di progetto.....	13
3.7 Gestione dei dati e crediti.....	14
4 Risultati.....	14
4.1 La vegetazione.....	14
4.2 Dinamica della vegetazione.....	16
4.3 La flora.....	16
4.4 Target di conservazione.....	16
5 Interferenze del progetto e soluzioni proposte.....	17
Bibliografia citata.....	17

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
ESA: European Space Agency
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, 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
NTA: Norme Tecniche di Attuazione
PPTR: Piano Paesaggistico Territoriale Regionale
SIT: Sistema Informativo Territoriale
s.l.m.: sul livello del mare
sp.: specie
subsp.: subspecie
TOC: Trivellazione Orizzontale Controllata
UE: Unione Europea
URL: Uniform Resource Locator
UTM: Universal Transverse of Mercator
ver.: versione
WMS: Web Map Service
ZSC: Zone Speciali di Conservazione



Sommario

Il presente studio ecologico vegetazionale descrive le caratteristiche botaniche delle aree interessate da un progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico nel comune di Brindisi (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 progetto si compone dell'area dell'impianto agrivoltaico e del cavidotto di collegamento alla stazione elettrica. L'area di studio ha un'estensione complessiva di 116,4 ha; include interamente l'area di progetto, l'area di progetto del collegato progetto agrivoltaico di Cellino San Marco e si estende intorno al cavidotto per un'ampiezza di 10 m.

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 sei tipi di vegetazione, due boschivi/arbustivi e quattro 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 Comunità arborea ad olmo, Comunità arbustiva a prugnolo e Comunità erbacee dei canali e dei suoli stagionalmente umidi sono individuati come target di conservazione poiché i primi due corrispondono a componenti botanico vegetazionali *sensu* PPTR e l'ultimo svolge un particolare ruolo nell'ambito della rete ecologica locale. Nessuna specie vegetale 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 agrivoltaico nel comune 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, 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;
- All. 1: Tabelle dei rilievi della vegetazione Raccoglie tutti rilievi della vegetazione condotti nel corso del presente studio;
- All. 2: Repertorio cartografico Raccoglie le seguenti carte, prodotti originali di questo studio:
 - *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;
 - *Carta della vegetazione*: Illustra la distribuzione spaziale dei tipi di vegetazione nell'area di studio (limitatamente alla zona dell'impianto agrivoltaico);
 - *Carta della dinamica storica*: Mette a confronto una serie di ortofoto tra gli anni 2006 e il 2016;
 - *Carta della dinamica stagionale*: Si compone di una serie di prodotti del telerilevamento basati sull'Indice NDVI (sezione 3.5.2), utili nell'analisi dell'attività fotosintetica della vegetazione nella dinamica stagionale, e sull'Indice WIW (sezione 3.5.2), utile nella localizzazione delle aree soggette ad inondazione nel corso dell'anno;
 - *Carta delle interferenze*: Mette in evidenza i siti in area di progetto in cui sono presenti target di conservazione;
- All. 3: Repertorio fotografico: Raccoglie le fotografie acquisite nel corso del presente studio, con le relative didascalie;
- All. digitale: È un file compresso contenente i principali 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.

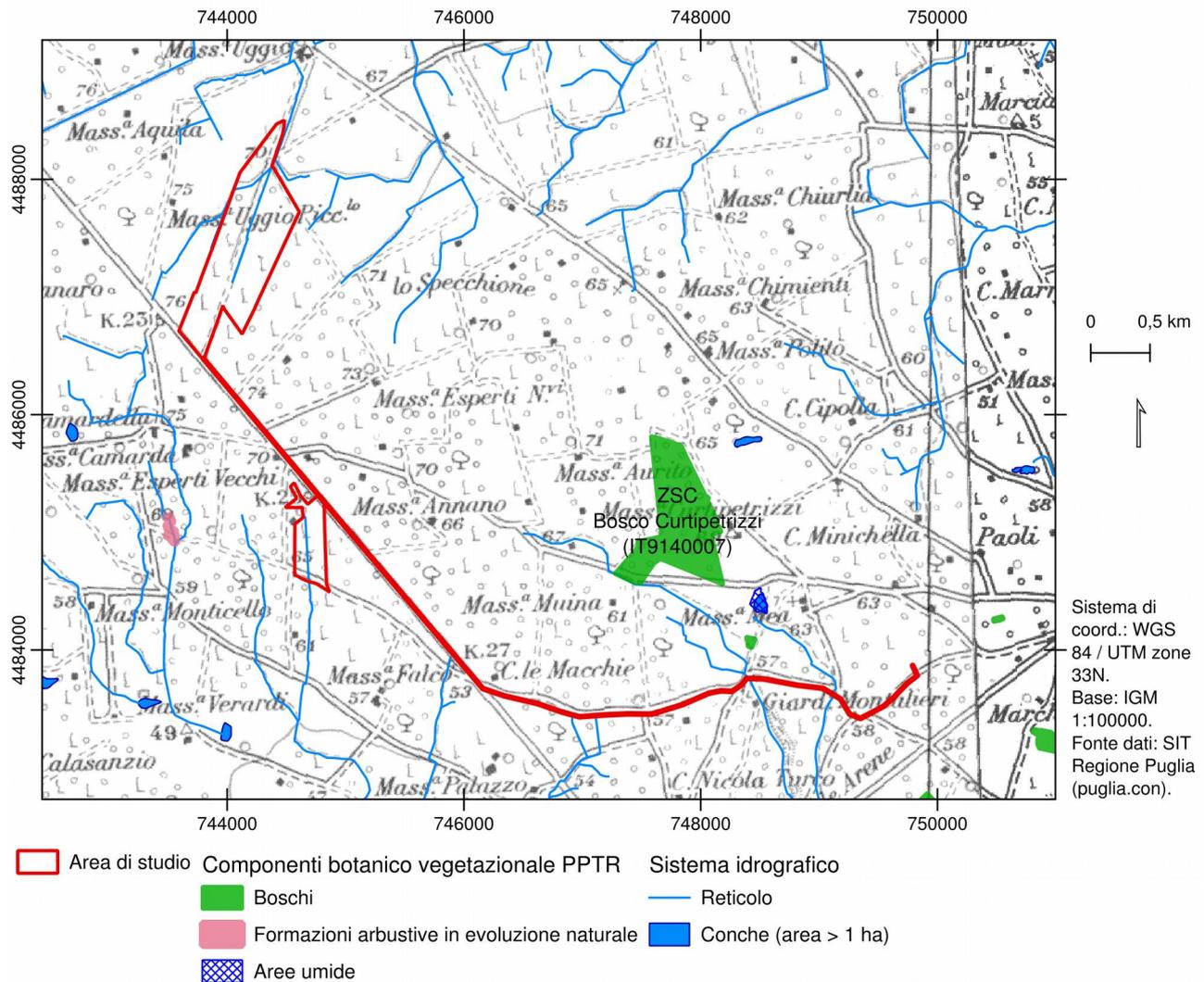


Figura 1: La rete ecologica locale.

2 Localizzazione territoriale

L'area di progetto si compone dell'area dell'impianto agrivoltaico e del cavidotto di collegamento alla stazione elettrica. L'area di studio include interamente l'area di progetto, l'area di progetto del collegato progetto agrivoltaico di Cellino San Marco e si estende intorno al cavidotto per un'ampiezza di 10 m. L'area di studio è illustrata nella tavola "Area di studio e punti di rilievo" dell'All. 2. Le sue caratteristiche sono riportate sinteticamente in Tabella 1.

L'area vasta (usata per le rappresentazioni del sistema dei suoli, della rete ecologica e delle serie di vegetazione) si estende longitudinalmente per circa 8 km dal centro abitato di Cellino San Marco (ad est) al limite amministrativo del comune di Mesagne (ad ovest), e latitudinalmente per circa 6 km.

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

Area di studio	116,4 ha
Area di progetto dell'impianto	82,7 ha
Lunghezza complessiva del cavidotto	7,78 km
Comuni	Cellino San Marco, Brindisi (l'impianto ricade a Brindisi)
Provincia	Brindisi
Località	Cacciarota, Masseria Esperti Vecchi, Casino le Macchie
Baricentro geografico	Long. 17,8941° est - Lat.40,4766° nord (datum WGS84)
Intervallo di distanza dalla linea di costa	12,9-16,2 km
Intervallo altimetrico	53-75 m s.l.m.

2.1 Rete ecologica

L'area di studio dista 12,9 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 più importante di queste aree è il Bosco di Curtipetrizzi, oggi coincidente con l'omonimo istituto di tutela ZSC (Tabella 2; Figura 1).

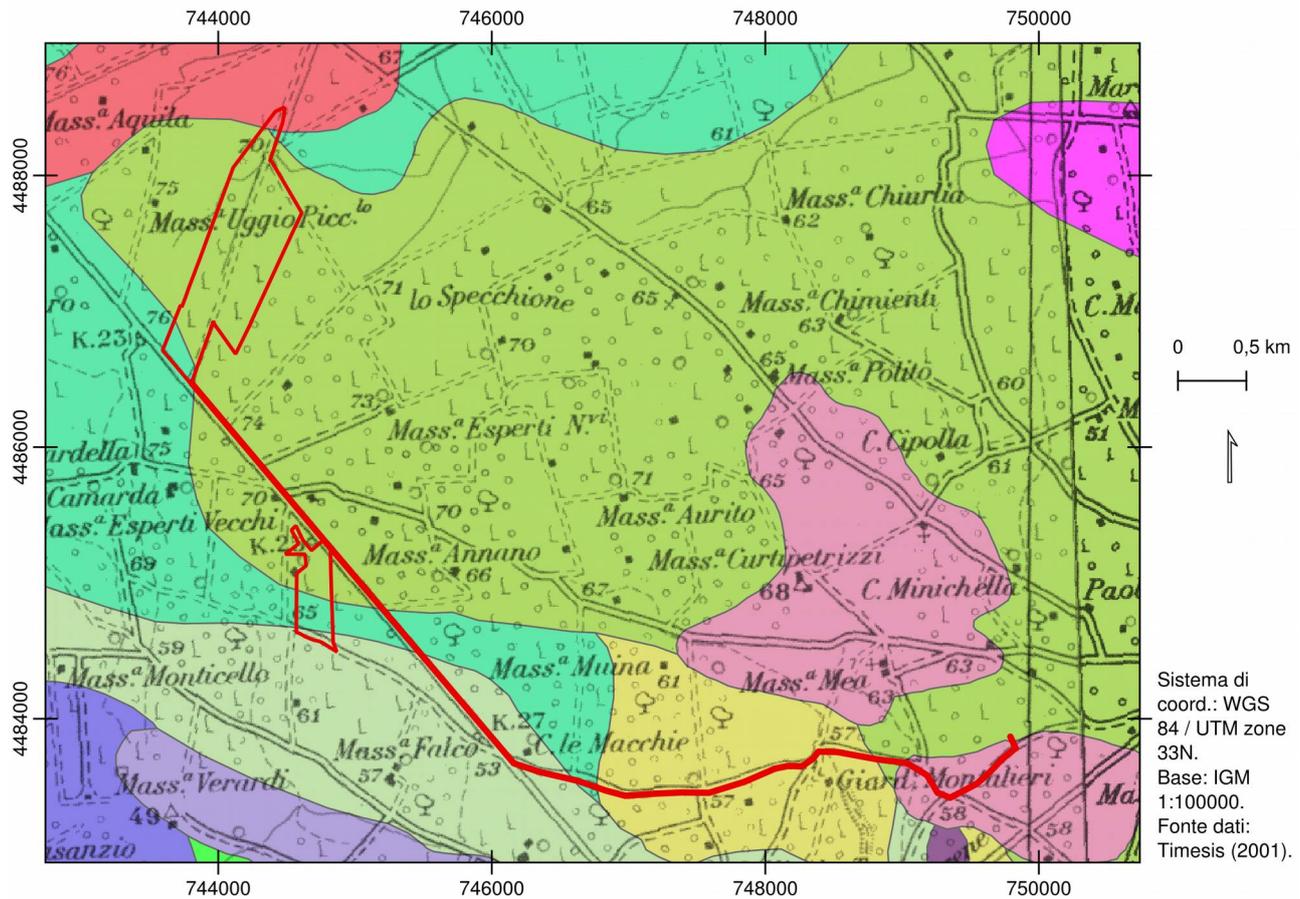
La relazione spaziale tra l'area di studio, il sistema delle aree protette e delle componenti botanico vegetazionali *sensu* PPTR (sezione 3.1) è descritta in Tabella 2.

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

Aree protette	<p>L'area di studio non 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 3,6 km in direzione nord); • La ZSC Bosco Curtipetrizzi (IT9140007) (a 0,8 km dal tracciato del cavidotto, in direzione nord-est) (Figura 1).
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"> • Zona di rispetto dei boschi (a 230 m dal tracciato dal cavidotto, in direzione nord); • Area umida (a 540 m dal tracciato del cavidotto, in direzione nord)

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):



Area di studio

Tipi di suolo

- Suoli pianeggianti, franco sabbiosi, profondi [BIN1]
- Suoli da pianeggianti a debolmente pendenti, franco argillosi, moderatamente profondi o sottili [CRT3-CRT2]
- Suoli pianeggianti, franco argillosi o franco sabbiosi, moderatamente profondi [CUR2-NEV2]
- Suoli pianeggianti, franco sabbiosi, profondi [FSC1]
- Suoli da pianeggianti a pendenti, franco sabbioso argillosi, profondi [GAL1-VEL1]
- Suoli da pianeggianti a pendenti, franco sabbioso argillosi o franchi, profondi [LEM1-GAL1]
- Suoli da pianeggianti a debolmente pendenti, franco sabbioso argillosi o franco argillosi, molto profondi o moderatamente profondi [LET1-RIL1]
- Suoli da pianeggianti a debolmente pendenti, franco argillosi o franchi, moderatamente profondi o sottili [RES3-RES2]
- Suoli pianeggianti, franchi, molto sottili o sottili [RES3-RES4]
- Suoli pianeggianti, franco sabbioso argillosi, molto profondi; substrato litologico: arenaria calcarea [UGG1]
- Suoli pianeggianti, franco sabbioso argillosi, molto profondi; substrato litologico: arenaria calcarea o depositi non consolidati [UGG1-TRU1]

Figura 2: Il sistema dei suoli.

- Suoli pianeggianti, franco sabbiosi, profondi. La classe tessiturale del primo metro è grossolana. La pietrosità superficiale è assente. Il drenaggio è buono. La disponibilità di ossigeno per gli apparati radicali è da buona a moderata. Il substrato litologico è rappresentato da arenaria calcarea. [BIN1]
- 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 pianeggianti, franco argillosi o franco sabbiosi, moderatamente profondi. La classe tessiturale del primo metro è grossolana o media. La pietrosità superficiale ha frequenza compresa nell'intervallo 0-5%. Il drenaggio è buono o moderato. La disponibilità di ossigeno per gli apparati radicali è moderata o buona. Il substrato litologico è rappresentato da arenaria calcarea. [CUR2, NEV2]
- 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%), 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 o lento. La disponibilità di ossigeno per gli apparati radicali è buona o imperfetta. Il substrato litologico è rappresentato da argille residuali o depositi non consolidati (alluvium, residui di alterazione. [GAL1, VEL1]
- Suoli da pianeggianti a debolmente pendenti (nell'intervallo 0-3%), franco sabbioso argillosi o franco argillosi, molto profondi o 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 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, franchi, molto sottili o 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, 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 o depositi non consolidati (alluvium, residui di alterazione). [UGG1, TRU1]

Un altro tipo di suolo presente in area vasta è il seguente:

- Suoli da pianeggianti a pendenti (nell'intervallo 0-8%), franco sabbioso argillosi o franchi, 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 arenaria calcarea o depositi non consolidati (alluvium, residui di alterazione. [LEM1, GAL1]
- Suoli da pianeggianti a debolmente pendenti (nell'intervallo 0-2%), franco argillosi o franchi, 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, 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]

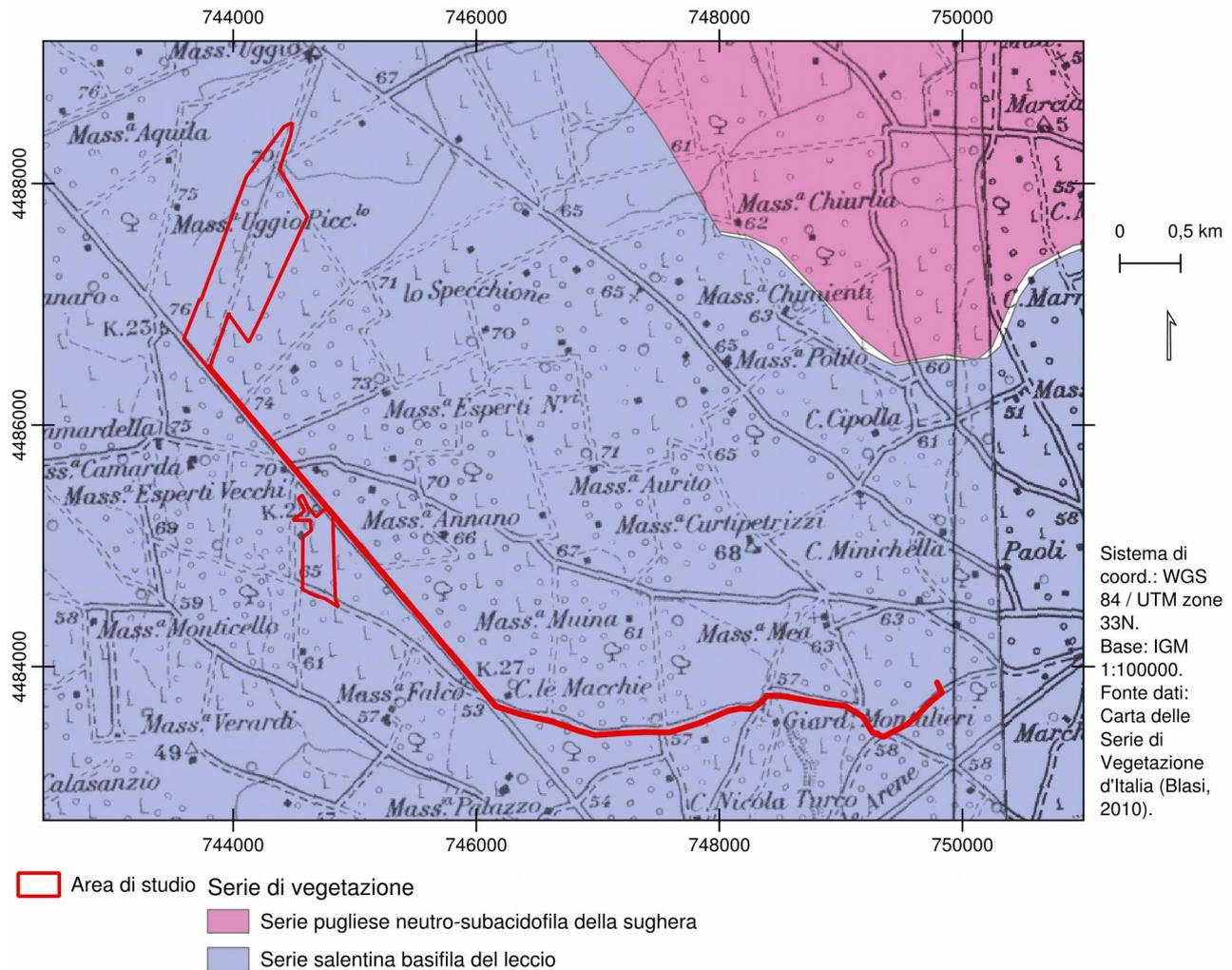


Figura 3: Carta delle Serie di vegetazione.

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).

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 progetto 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 progetto, è quello delle Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia* (codice Natura 2000: 9340), che coincide con il Bosco Curtipretizzi (Tabella 2 e Figura 1).

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 21/7/2021 sono stati effettuati rilievi in campo finalizzati al rilevamento dei tipi di vegetazione presenti ed all'acquisizione di fotografie. La localizzazione dei *punti di rilievo* è illustrata nella tavola "Area di studio e punti di rilievi" dell'All. 2 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 dell'ID dei rilievi della vegetazione e del numero della foto del Repertorio fotografico (All. 3) corrispondete [sistema di coord.: UTM fuso 33 datum WGS84].*

Punto rilievo	X	Y	ID rilievo vegetazione	Foto repertorio fotografico (All. 3)
1	744764	4485218		1 e 2
2	744642	4485210	R1	3
3	744842	4484570		4
4	743839	4486580	R2	5 e 6
5	743938	4486829		7 e 8
6	743956	4486883		10 e 11
7	743974	4486914		15
8	744003	4487013		12
9	744018	4487059		13
10	744037	4487132		14
11	744088	4487253		16
12	744227	4487683		17
13	744046	4487880	R3	18 e 19
14	744288	4487831		20, 21 e 22
15	744384	4488106		23
16	744398	4488088		24

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

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 Carta della vegetazione (in All. 2) descrive la distribuzione dei tipi di vegetazione presente nell'area di studio, limitatamente all'area dell'impianto agrivoltaico. I tipi di vegetazione sono definiti con criteri fisiologico 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 riporta-

te 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 2016, pubblicate dal SIT della Regione Puglia (servizio WMS puglia.con, Regione Puglia - Assessorato Pianificazione Territoriale).

3.5.2 Telerilevamento di immagini satellitari

La dinamica stagionale è stata analizzata confrontando le mappe dell'indice NDVI realizzate nelle seguenti date: 8/7/2020, 15/12/2020 e 19/5/2021. 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/subigrofilo 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);
- Ortofoto voli 2006, 2010, 2011, 2013 e 2016 (servizio WMS del SIT puglia.con, Regione Puglia - Assessorato Pianificazione Territoriale);
- Immagini satellitari MSI Sentinel-2, date 8/7/2020, 15/12/2020 e 19/5/2021, 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 dell'All. 3 e tutti i rilievi della vegetazione dell'All. 1 sono stati eseguiti in data 21 luglio 2021 e sono di proprietà dell'autore di questo studio.

4 Risultati

4.1 La vegetazione

Sono stati individuati 6 tipi di vegetazione definiti in Tabella 6. I risultati dei rilievi della vegetazione e la Carta della vegetazione sono presentati rispettivamente in All. 1 ed All. 2. I valori di copertura di ciascun tipo sono riportati in Tabella 7.

Tabella 6: I tipi di vegetazione presenti nell'area di progetto.

Tipo di vegetazione	Descrizione
VEGETAZIONE LEGNOSA	
Comunità arborea ad olmo	Comunità arborea ad olmo (<i>Ulmus minor</i>), tipica di ambienti ad elevata umidità edafica (<i>Rhamno catharticae-Prunetea spinosae</i>) (Foto 14 dell'All. 3).
Comunità arbustiva a prugnolo	Comunità arborea a prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>), tipica di ambienti ad elevata umidità edafica (<i>Rhamno catharticae-Prunetea spinosae</i>) (Foto 17 dell'All. 3).
VEGETAZIONE ERBACEA	
Comunità erbacee dei canali e dei suoli stagionalmente umidi	Si tratta di un tipo eterogeneo che include tutte le comunità erbacee igrofile e sub-igrofile presenti nell'area di studio. Si distinguono i seguenti sottotipi: <ul style="list-style-type: none"> • Canneto ad <i>Arundo donax</i> (<i>Rhamno catharticae-Prunetea spinosae</i>) (Foto 19 dell'All. 3); • Prati ruderali sub-igrofile (<i>Stellarietea mediae</i>) (Foto 18 e 23 dell'All. 3); • Prati a <i>Imperata cylindrica</i> (<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>) (Foto 20 dell'All. 3). Il tipo si rinviene nei canali o sui suoli stagionalmente umidi.
Comunità ruderales degli incolti	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 (<i>Artemisietea vulgaris</i> , <i>Stellarietea mediae</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 (<i>Artemisietea vulgaris</i> , <i>Stellarietea mediae</i> , <i>Parietarietea judaicae</i>) (Foto 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 13, 15 e 24 dell'All. 3).
Comunità dei substrati artificiali	Tipo eterogeneo costituito da comunità nitrofile, pioniere, di terofite ed emicriptofite, su suolo alterati, strade sterrate o asfaltate, muri (<i>Stellarietea mediae</i> , <i>Parietarietea judaicae</i>) (Foto 7 dell'All. 3).

Tabella 7: Coperture dei diversi tipi di vegetazione nell'area dell'impianto di Brindisi.

Tipo di vegetazione	Area (ha)	Area (%)
Comunità arborea ad olmo	0,04	0,05
Comunità arbustive a prugnolo	0,08	0,10
Comunità erbacee dei canali	0,23	0,28
Comunità ruderali degli incolti	4,65	5,62
Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate	76,94	93,07
Comunità dei substrati artificiali	0,74	0,89
<i>Totali</i>	<i>82,68</i>	<i>100</i>

Sul tracciato del cavidotto la vegetazione attualmente presente è principalmente del tipo Comunità dei substrati artificiali, mentre sui lati è principalmente del tipo Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate (Tabella 8).

Tabella 8: Caratterizzazione dei vari tratti di cavidotto in base alla vegetazione attraversata, distinguendo quella sul tracciato da quella sui lati.

Tipo di vegetazione	Sul tracciato		Sui lati del tracciato	
	Lunghezza (km)	Lunghezza (%)	Lunghezza (km)	Lunghezza (%)
Comunità erbacee dei canali	0,01	0,18	0,05	0,68
Comunità ruderali degli incolti	0,02	0,24	0,14	1,79
Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate	0,07	0,95	7,70	96,38
Comunità dei substrati artificiali	7,67	98,62	0,09	1,15
<i>Totale</i>	<i>7,99</i>	<i>100,00</i>	<i>7,99</i>	<i>100,00</i>

4.2 Dinamica della vegetazione

Nell'arco di tempo compreso tra il 2006 ed il 2016 non si rilevano cambiamenti del mosaico ambientale nell'area di studio presso l'area dell'impianto (Carta della dinamica storica dell'All. 2).

I risultati degli indici NDVI e WIW sono illustrati nella Carta della dinamica stagionale dell'All. 2. L'elaborato mette in evidenza l'avvicinarsi stagionale della produttività primaria nella matrice agricola dipendentemente dal tipo di coltivazione. Inoltre, si rilevano piccole superfici soggette ad effimero ristagno idrico.

4.3 La flora

Nel corso dei rilievi della vegetazione sono state registrati 39 taxa (All. 1). 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 progetto
<i>Erigeron</i> cfr. <i>canadensis</i> L.	Neofita invasiva	Punti di rilievo: 2 e 4
<i>Symphotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L. Nesom	Neofita invasiva	Punto di rilievo: 2

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. Non sono state rilevate specie vegetali target di conservazione nell'area di studio. Alcuni tratti di canali ospitano tipi di vegetazione igrofilo/subigrofilo meritevoli di conservazione; si veda la Carta delle interferenze (All. 2) per la loro localizzazione.

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
Comunità arborea ad olmo	-	Formazioni arbustive in evoluzione naturale
Comunità arbustive a prugnolo	-	Formazioni arbustive in evoluzione naturale
Comunità erbacee dei canali	-	-
Comunità ruderali degli incolti	-	-

Tipo di vegetazione	Habitat della Direttiva 92/43/CEE	Componente botanico vegetazionale <i>sensu</i> PPTR
Comunità con 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]

Quindi, dai rilievi condotti risulta la presenza nell'area di studio del seguente unico target di conservazione:

- Formazioni arbustive in evoluzione naturale (Tabella 11).

5 Interferenze del progetto e soluzioni proposte

Le interferenze del progetto con la conservazione dei target di conservazione sono illustrate nella Tavola Cartta delle interferenze nell'All. 2. La valutazione sintetica delle interferenze e le relative proposte progettuali per ciascuno degli elementi ecologici sono fornite nella Tabella 12.

Tabella 12: Interferenze del progetto e proposta di soluzioni progettuali.

Interferenza	Soluzione proposta
Presenza dei tipi di vegetazione Comunità arborea ad olmo e Comunità arbustiva a prugnolo (Siti di interferenza: 4 e 5).	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. Se ne propone la conservazione, prestando massima attenzione nelle fasi di esecuzione ed esercizio dell'opera, al fine di evitare danni agli esemplari arborei ed arbustivi presenti.
Comunità erbacee dei canali (Siti di interferenza: 1, 2 e 3)	È necessario conservare la funzione di connessioni ecologiche dei corsi d'acqua ed il loro carattere stagionale. L'indicazione è quella di non alterare le caratteristiche idrauliche dei tratti di canali segnati nella Carta delle interferenze (All. 2), adottando eventualmente soluzioni tipo TOC.
Interferenza con il sistema delle aree protette	Limitatamente agli aspetti botanici, 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.

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., 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., 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.

Studio ecologico vegetazionale

Progetto di realizzazione di un impianto agrivoltaico nel comune di Brindisi (provincia di Brindisi)

ALL. 1 TABELLE DEI RILIEVI DELLA VEGETAZIONE



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

Leonardo Beccarisi



16 agosto 2021





Indice delle tabelle

Tabella 1: Legenda - Scala di abbondanza di Braun-Blanquet.....	1
Tabella 2: Rilievi della vegetazione effettuati in data 21 luglio 2021.....	2

Tabella 1: Legenda - 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
.	Specie assente

Tabella 2: Rilievi della vegetazione effettuati in data 21 luglio 2021.

Tipo di vegetazione	Erbe infestanti		Canali	
	R1	R2	R3	
ID rilievo vegetazione	R1	R2	R3	
Punto rilievo	2	4	13	Fr
Area di rilievo (m ²)	4	4	4	
Copertura totale vegetazione (%)	90	90	40	
Altezza vegetazione (m)	0,7	1	0,7	
SPECIE DELL'ARTEMISIETEA VULGARIS				
<i>Picris hieracioides</i> L.	+	1	1	3
<i>Rumex crispus</i> L.	.	+	+	2
<i>Verbena officinalis</i> L.	.	+	+	2
<i>Daucus carota</i> L.	.	1	.	1
<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	.	2	.	1
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	.	3	.	1
<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	.	+	.	1
SPECIE DELL'ARTEMISIETEA VULGARIS E DELLA STELLARIETEA MEDIAE				
<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	2	2	1	3
SPECIE DELLA STELLARIETEA MEDIAE				
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	2	2	3	3
<i>Ammi majus</i> L.	1	2	.	2
<i>Dasypyrum villosum</i> (L.) P. Candargy	1	1	.	2
<i>Galactites tomentosus</i> Moench	+	+	.	2
<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub	1	+	.	2
<i>Lotus ornithopodioides</i> L.	1	1	.	2
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	2	.	.	1
<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) A. Juss.	.	.	1	1
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	.	.	1	1
<i>Sherardia arvensis</i> L.	.	2	.	1
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	.	.	+	1
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	.	+	.	1
ALTRE SPECIE				
<i>Phalaris minor</i> Retz.	2	2	+	3
<i>Cichorium intybus</i> L.	+	+	.	2
<i>Symphyotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L. Nesom	+	+	.	2
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	.	.	+	1
<i>Bellardia viscosa</i> (L.) Fisch. et C.A. Mey.	+	.	.	1
<i>Briza maxima</i> L.	2	.	.	1
<i>Epilobium tetragonum</i> L.	.	1	.	1
<i>Erigeron</i> cfr. <i>canadensis</i> L.	+	.	.	1
<i>Festuca</i> sp.	.	1	.	1
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	.	.	1	1
<i>Lathyrus ochrus</i> (L.) DC.	.	1	.	1
<i>Mentha pulegium</i> L.	.	+	.	1
<i>Olea europaea</i> L.	+	.	.	1



Tipo di vegetazione	Erbe infestanti		Canali	
	R1	R2	R3	
ID rilievo vegetazione				
Punto rilievo	2	4	13	Fr
<i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Röser et Hamasha	.	2	.	1
<i>Phalaris coerulescens</i> Desf.	.	.	+	1
<i>Romulea bulbocodium</i> (L.) Sebast. et Mauri	+	.	.	1
<i>Scorpiurus muricatus</i> L.	2	.	.	1
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	+	.	.	1
<i>Trifolium</i> cfr. <i>squamosum</i> L.	1	.	.	1

Studio ecologico vegetazionale

Progetto di realizzazione di un impianto agrivoltaico nel comune di Brindisi (provincia di Brindisi)

ALL. 2 REPERTORIO CARTOGRAFICO



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

Leonardo Beccarisi



16 agosto 2021



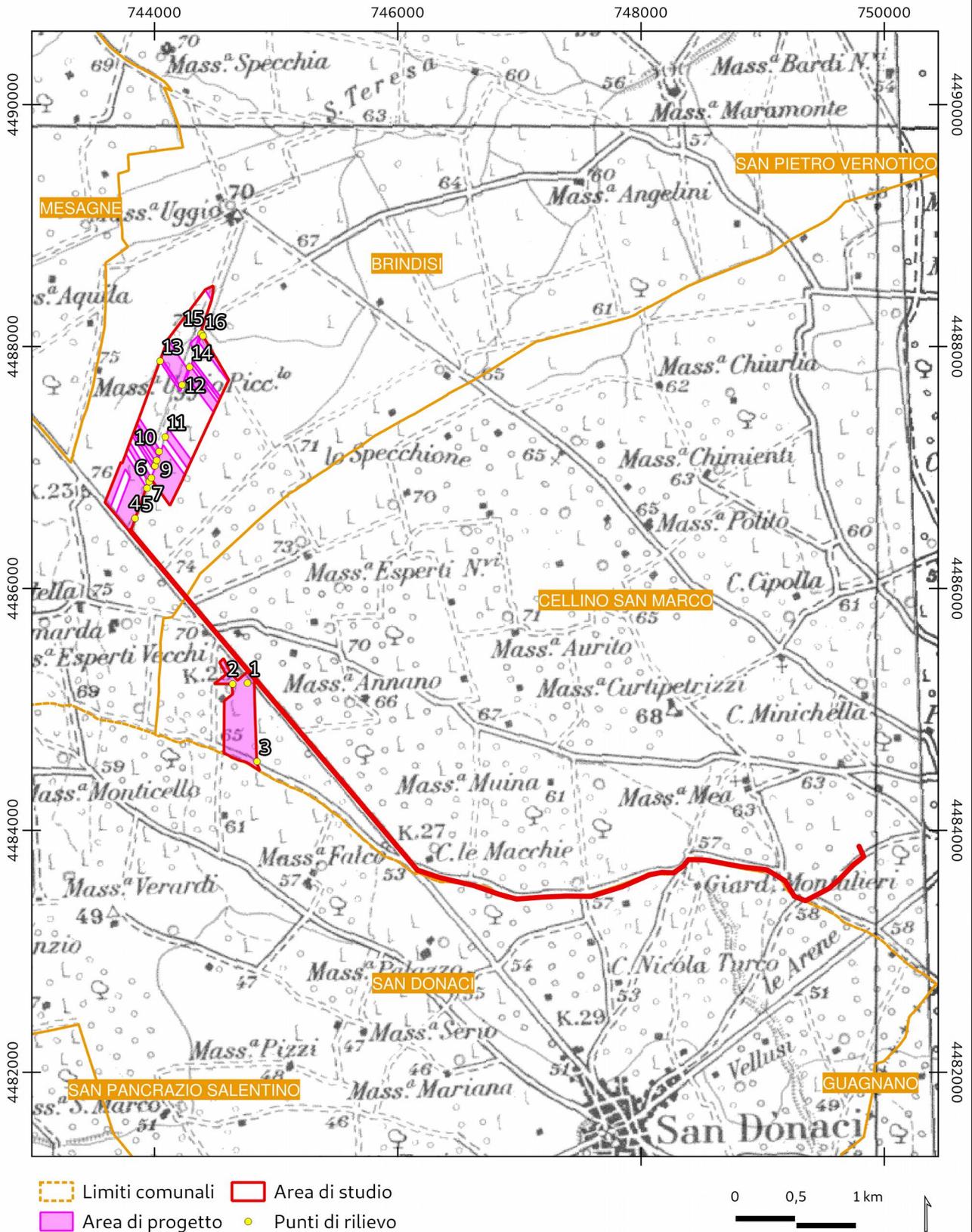


Indice delle tavole

Area di studio e punti di rilievo.....	2
Carta della vegetazione.....	3
Dinamica storica.....	4
Dinamica stagionale.....	5
Carta delle interferenze.....	6



Studio ecologico vegetazionale - Progettazione impianto agrovoltaico Brindisi
Area di studio e punti di rilievo



Sistema di coord.: WGS 84 / UTM zone 33N. Base cartografica: Carta topografica d'Italia alla scala 1:100.000 - IGM.

Studio ecologico vegetazionale - Progettazione impianto agrovoltaico Brindisi
Carta della vegetazione

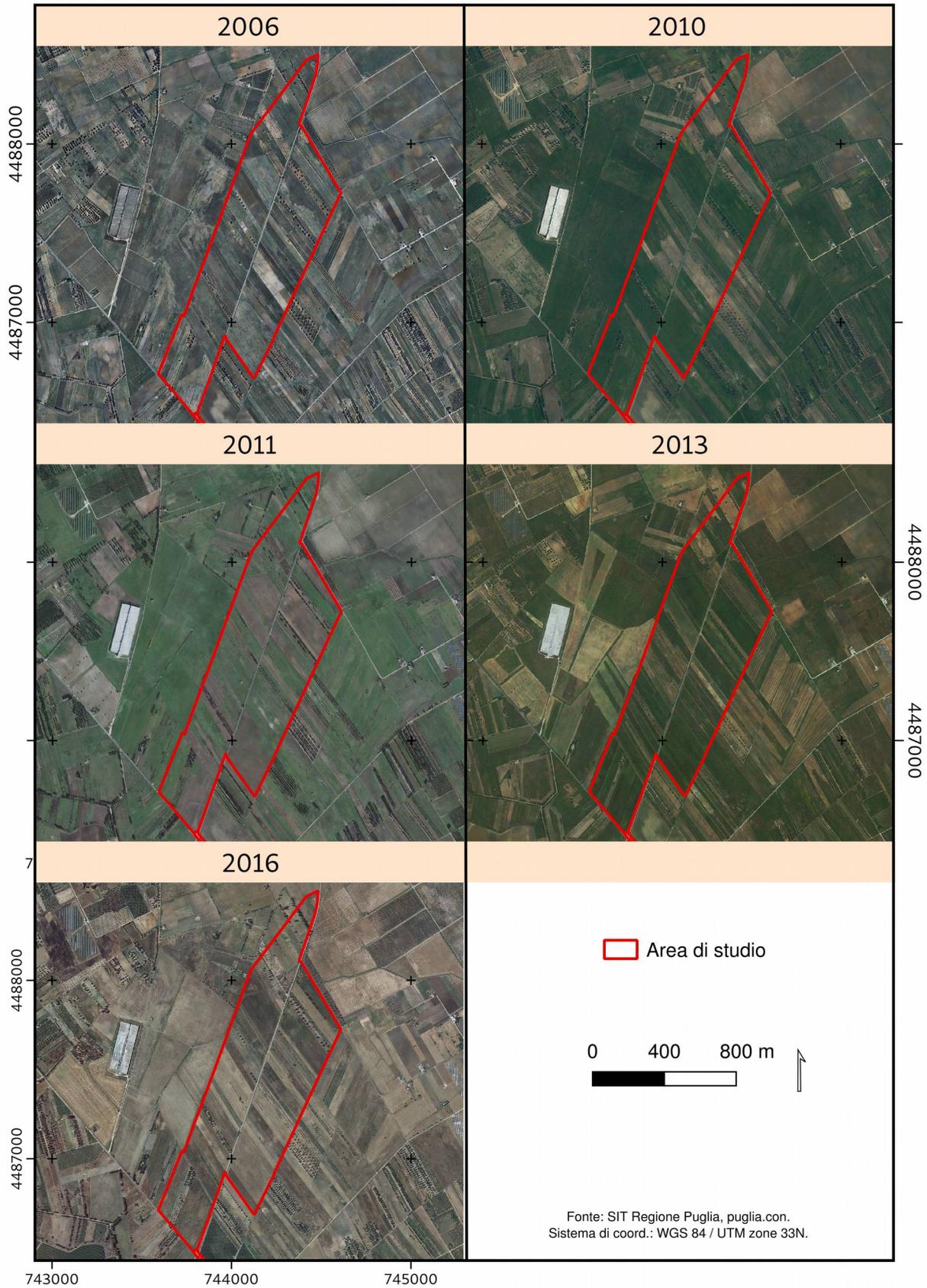


- | | |
|---|--|
|  Area di studio |  Comunità ruderali degli incolti |
| Tipi di vegetazione | |
|  Comunità arbustiva a prugnolo |  Comunità dei substrati artificiali |
|  Comunità arborea ad olmo |  Comunità erbacee dei canali |
|  | Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate |

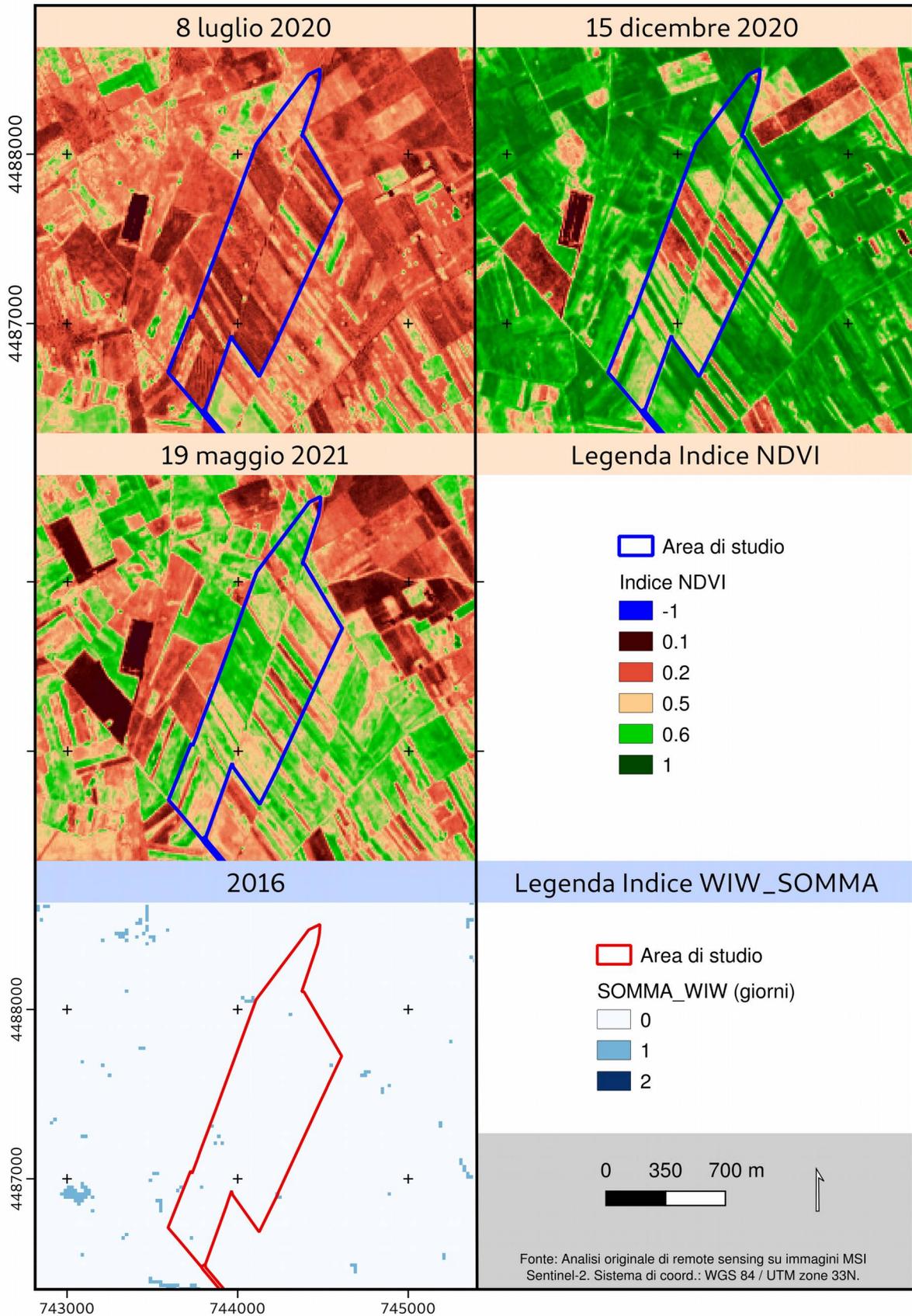


Sistema di coord.: WGS 84 / UTM zone 33N. Base cartografica: CTR Regione Puglia (puglia.con).

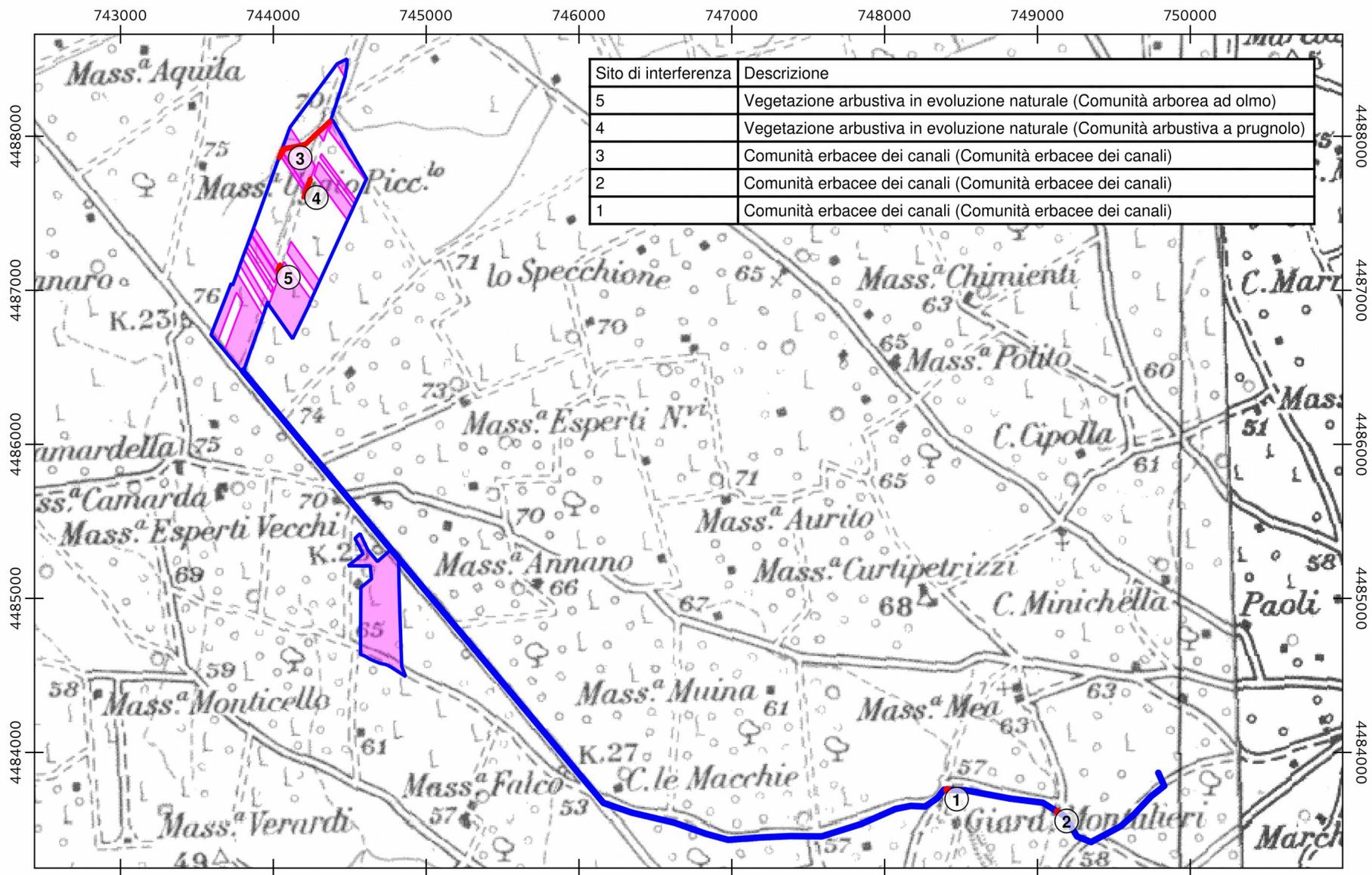
Studio ecologico vegetazionale - Progettazione impianto agrivoltaico Brindisi
Dinamica storica



Studio ecologico vegetazionale - Progettazione impianto agrivoltaico Brindisi
 Dinamica stagionale



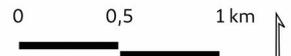
Studio ecologico vegetazionale - Progettazione impianto agrovoltaico Brindisi - Carta delle interferenze



Sito di interferenza	Descrizione
5	Vegetazione arbustiva in evoluzione naturale (Comunità arborea ad olmo)
4	Vegetazione arbustiva in evoluzione naturale (Comunità arbustiva a prugnolo)
3	Comunità erbacee dei canali (Comunità erbacee dei canali)
2	Comunità erbacee dei canali (Comunità erbacee dei canali)
1	Comunità erbacee dei canali (Comunità erbacee dei canali)

Area di studio
 Aree impianti
 Siti di interferenza

Sistema di coord.: WGS 84 / UTM zone 33N. Base cartografica: IGM 1:100000.



Studio ecologico vegetazionale

Progetto di realizzazione di un impianto agrivoltaico nel comune di Brindisi (provincia di Brindisi)

ALL. 3 REPERTORIO FOTOGRAFICO



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

Leonardo Beccarisi



16 agosto 2021





Foto 1: Esemplare di Eucalyptus camaldulensis, nel contesto delle Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 1).



Foto 2: Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 1).



Foto 3: Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 2).



Foto 4: Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 3).



Foto 5: Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 4).



Foto 6: Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 4).



Foto 7: Contatto tra Comunità dei substrati artificiali e Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 5).



Foto 8: Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 5).



Foto 9: Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 6).



Foto 10: Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 6).



Foto 11: Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 6).



Foto 12: Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 8).



Foto 13: Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 9).



*Foto 14: Gruppo di olmi (*Ulmus minor*) parzialmente bruciati, sul margine stradale (Punto rilievo: 10).*



Foto 15: Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 7).



Foto 16: Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 11).



*Foto 17: Esemplare di prugnoli (*Prunus spinosa*) parzialmente bruciati, sul margine stradale (Punto rilievo: 12).*



Foto 18: Comunità erbacee dei canali (Punto rilievo: 13).



Foto 19: Comunità erbacee dei canali (Punto rilievo: 13).



Foto 20: Lembo di Comunità ad Imperata cylindrica lungo il margine stradale (Punto rilievo: 14).



Foto 21: Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 14).



Foto 22: Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 14).



Foto 23: Comunità erbacee dei canali (Punto rilievo: 15).



Foto 24: Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 16).