

IMPIANTO AGRIVOLTAICO
SITO NEI COMUNI DI SAN PANCRAZIO SALENTINO E TORRE SANTA SUSANNA
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/**

Sottocartella **DOC_SPECIALIS/**

Identificatore:
DOCSPEC12

Studio ecologico vegetazionale

Descrizione **Studio ecologico vegetazionale**

Nome del file:
DOCSPEC12.pdf

Tipologia
Relazione

Scala
-

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 nei comuni di
San Pancrazio Salentino e
Torre Santa Susanna
(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



21 luglio 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..... | 5 |
| 2.2 Sistema dei suoli..... | 6 |
| 2.3 Serie di vegetazione..... | 8 |
| 2.4 Stato delle conoscenze botaniche..... | 8 |
| 3 Materiali e metodi..... | 8 |
| 3.1 Normativa e strumenti di pianificazione considerati..... | 8 |
| 3.2 Rilievi in campo..... | 10 |
| 3.3 Determinazione e caratterizzazione delle specie..... | 11 |
| 3.4 Elaborazione della Carta della vegetazione..... | 11 |
| 3.5 L'analisi della dinamica storica e di quella stagionale..... | 12 |
| 3.5.1 Interpretazione visuale di foto storiche..... | 12 |
| 3.5.2 Telerilevamento di immagini satellitari..... | 12 |
| 3.6 Individuazione dei target di conservazione ed analisi delle interferenze di progetto..... | 12 |
| 3.7 Gestione dei dati e crediti..... | 13 |
| 4 Risultati..... | 13 |
| 4.1 La vegetazione..... | 13 |
| 4.2 Dinamica della vegetazione..... | 15 |
| 4.3 La flora..... | 15 |
| 4.4 Target di conservazione..... | 16 |
| 5 Interferenze del progetto e soluzioni proposte..... | 16 |
| Bibliografia citata..... | 17 |



Acronimi

All.: Allegato
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
MATM: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MSI: Multispectral Instrument
n.: numero
PPTR: Piano Paesaggistico Territoriale Regionale
SIT: Sistema Informativo Territoriale
s.l.m.: sul livello del mare
sp.: specie
subsp.: subspecie
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 in località Carcarone, nei comuni di San Pancrazio Salentino e Torre Santa Susanna (provincia di Brindisi). Lo studio è finalizzato a valutare le interferenze del progetto con gli habitat 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 226,7 ha; include interamente l'area di progetto; si estende inoltre verso nord per includere alcune aree agricole di interesse e include una fascia di 10 m intorno al tracciato del cavidotto che sarà collegamento dell'impianto con la stazione elettrica.

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 otto tipi di vegetazione, tre boschivi/arbustivi e cinque 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 Pineta, Macchia arbustiva, Gariga, Prateria steppica e Comunità perenni degli incolti sono individuati come target di conservazione poiché corrispondono a habitat della Direttiva 92/43/CEE e a componenti botanico vegetazionali *sensu* PPTR. Una specie vegetale (*Anacamptis* sp.) è inoltre 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 opportune 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 in località Carcarone, nei comuni di San Pancrazio Salentino e Torre Santa Susanna;
- 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;
 - *Carte dell'attività fotosintetica della vegetazione*: Si tratta di una serie di prodotti del telerilevamento basati sull'Indice NDVI (sezione 3.5.2), utili nell'analisi della dinamica stagionale;
 - *Carta dell'inondabilità dei suoli*: Si tratta di un prodotto del telerilevamento basato sull'Indice WIW (sezione 3.5.2), utile nella localizzazione delle aree soggette ad inondazione;
 - *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, e 3) lo shapefile della Carta della vegetazione.

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; inoltre, si estende verso nord per includere alcune aree agricole di interesse e 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 da San Pancrazio ad Erchie per circa 9 km, e latitudinalmente per circa 7 km.

Tabella 1: Caratteristiche dell'area di studio.

| | |
|---|---|
| Area di studio | 226,7 ha |
| Area di progetto dell'impianto | 111,7 ha |
| Lunghezza del cavidotto | 10,34 km |
| Comuni | San Pancrazio Salentino, Torre Santa Susanna |
| Provincia | Brindisi |
| Località | Carcarone |
| Baricentro geografico | Long. 17,8014° est - Lat. 40,4455° nord (datum WGS84) |
| Intervallo di distanza dalla linea di costa | 1,1-1,6 km |
| Intervallo altimetrico | 45-72 m s.l.m. |

2.1 Rete ecologica

L'area di studio dista 1,1 km dal mare (Tabella 1) ed è inserita nella matrice agricola del Tavoliere Salentino, dominata da campi a cereali e oliveti. Il profilo del suolo è pianeggiante o con blande inclinazioni. Il reticolo idrografico è scarso, poco inciso e di tipo endoreico (Figura 1).

In questo contesto la rete ecologica locale è costituita dalle aree residue di macchia arbustiva e garighe, da boschi di modeste entità, principalmente pinete di impianto, e da praterie steppiche che si conservano malamente ai margini dei campi.

La relazione spaziale tra l'area di studio, il sistema delle aree protette e delle componenti botanico vegetazionali *sensu* PPTR 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"> • La Riserva Naturale Regionale Orientata Riserve del Litorale Tarantino Orientale (a 8,6 km in direzione sud-ovest); • La ZSC Torre Colimena (IT9130001) (a 7,2 km in direzione sud); • La ZSC Bosco Curtipetizzi (IT9140007) (a 9,6 km in direzione nord-est). |
| Componenti botanico vegetazionali del PPTR | Rientra in area di studio (sul limite nord-orientale), ma non in area di progetto, una Zona di rispetto del bosco. |

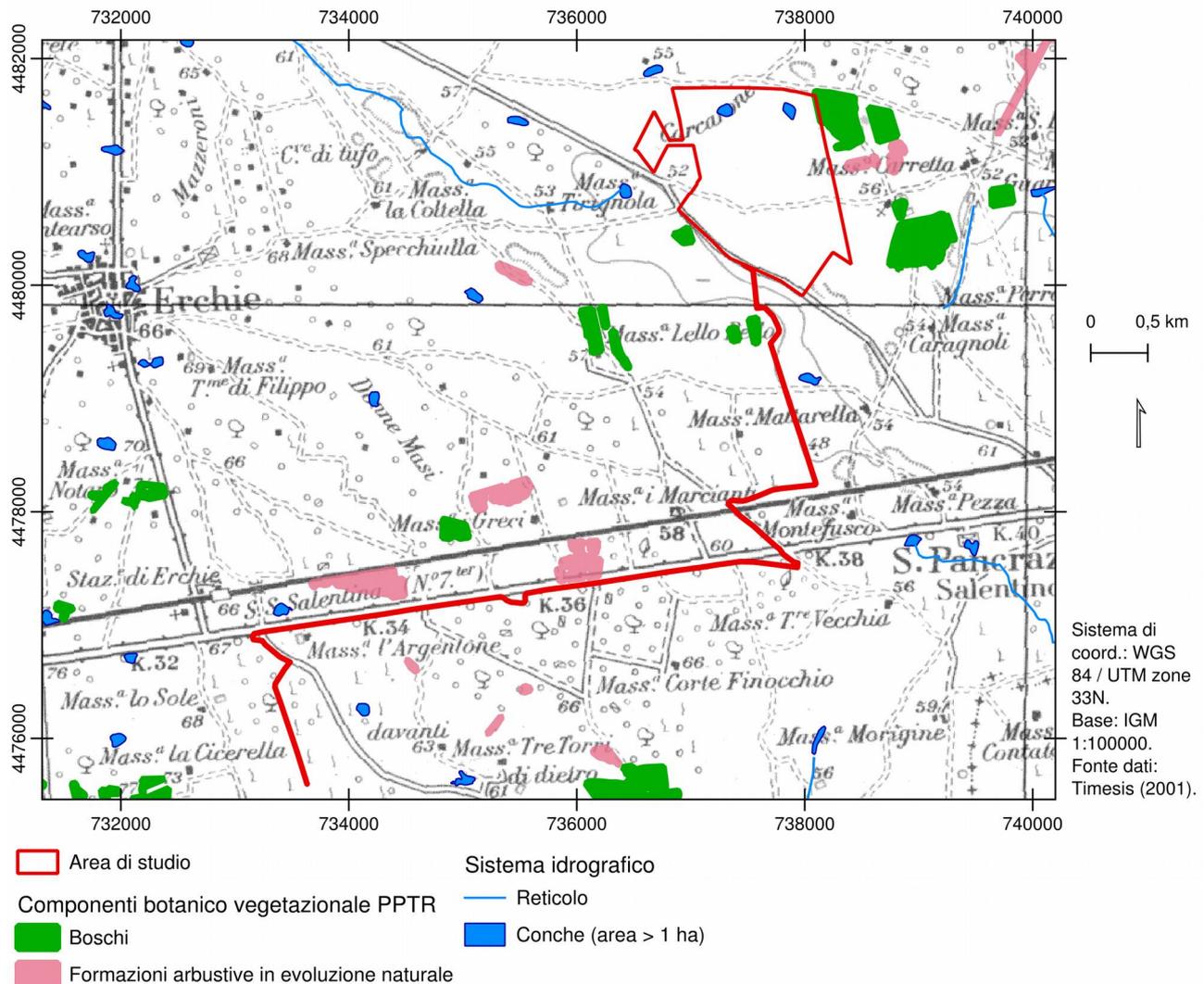


Figura 1: La rete ecologica locale.

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 0-2%), 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 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 arenaria calcarea o depositi non consolidati (alluvium, residui di alterazione). [LEM1, GAL1]

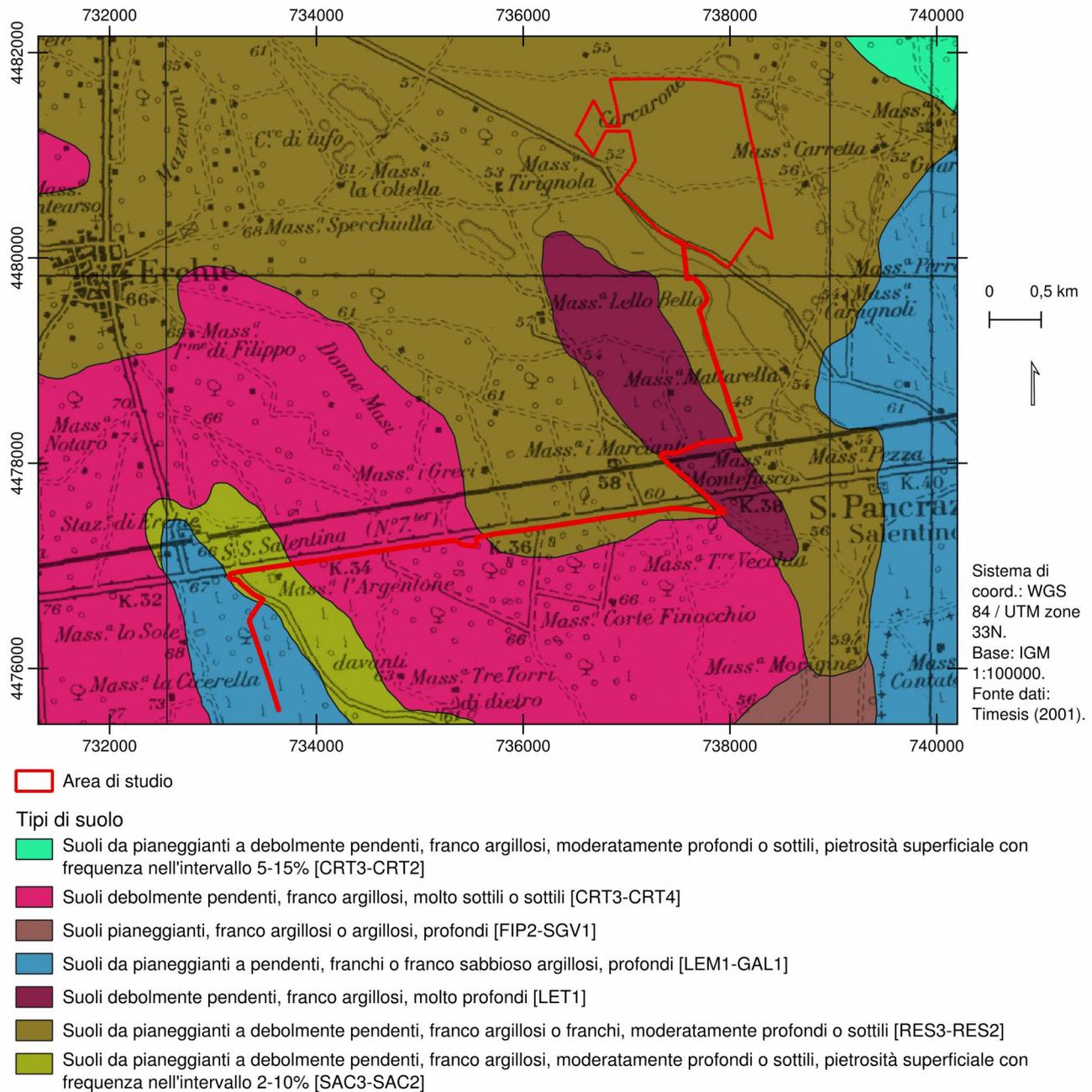


Figura 2: Il sistema dei suoli.

- 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 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, molto sottili o 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 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 quaternari. [LET1]

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

- Suoli pianeggianti, franco argillosi o 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 lento o imperfetto. La disponibilità di ossigeno per gli apparati radicali è imperfetta. Il substrato litologico è rappresentato da argille e limi pre-quaternari o depositi non consolidati (alluvium, residui di alterazione). [FIP2, SGV1]

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*). 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 vasta non è interessata dalla presenza di alcuna specie vegetale. L'unico habitat è quello delle Grotte non ancora sfruttate a livello turistico (codice Natura 2000: 8310), di cui sono segnalate due presenze in area vasta, ma al di fuori dell'area di studio, corrispondenti ai siti denominati Grave del Tabacco (PU_1503) e Voragine della Masseria Forleo (PU_367).

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 8/2/2020 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 di figura 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 | 733463 | 4476644 | | 1, 2 |
| 2 | 733357 | 4476491 | R1 | 3, 4 |
| 3 | 733406 | 4476300 | | 5, 6 |
| 4 | 733537 | 4476981 | | 7, 8 |
| 5 | 733912 | 4477037 | | |
| 6 | 734403 | 4477109 | | 9, 10 |
| 7 | 736042 | 4477354 | | 11 |
| 8 | 737368 | 4477542 | | |
| 9 | 737865 | 4477516 | | 12, 13 |
| 10 | 737670 | 4477766 | | 14 |
| 11 | 737835 | 4479064 | | 15 |
| 12 | 737558 | 4480117 | R2 | 16, 17 |
| 13 | 737578 | 4480132 | R3 | 18, 19 |
| 14 | 737202 | 4480375 | | 20 |
| 15 | 736971 | 4480773 | R4 | 21, 22, 23, 24 |
| 16 | 737025 | 4480846 | R5 | 25, 26, 27, 28, 29 |
| 17 | 737050 | 4481136 | | 30, 31 |
| 18 | 736907 | 4481282 | | 32, 33 |
| 19 | 736917 | 4481414 | | 34 |
| 20 | 736913 | 4481438 | | 35 |
| 21 | 736866 | 4481745 | | |
| 22 | 736989 | 4481747 | | 36 |
| 23 | 737486 | 4481758 | | 37 |
| 24 | 737667 | 4481771 | | |
| 25 | 738070 | 4481684 | | 38, 41 |
| 26 | 738081 | 4481684 | R6 | 39, 40 |
| 27 | 738092 | 4481654 | R7 | 42 |
| 28 | 738102 | 4481607 | R8, R9 | |

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.

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: 9/4/2020, 28/7/2020, 31/10/2020 e 14/1/2021. A questo scopo, sono state impiegate immagini satellitari multispettrali 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.

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 state impiegate le seguenti basi topografiche:

- CTR della Regione Puglia volo 2006 (servizio di download del SIT puglia.con, Regione Puglia - Assessorato Pianificazione Territoriale);
- Ortofoto voli 2006, 2010, 2011, 2013 e 2016 (servizio WMS 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).

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 8 febbraio 2021 e sono di proprietà dell'autore di questo studio.

4 Risultati

4.1 La vegetazione

Sono stati individuati 8 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. Le caratteristiche strutturali dei singoli tipi di vegetazione sono riportati in Tabella 7. I valori di copertura di ciascun tipo sono riportati in Tabella 8.

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

| Tipo di vegetazione | Descrizione |
|---------------------|--|
| VEGETAZIONE LEGNOSA | |
| Pineta | Boschi d'impianto, colonizzati da piante della macchia mediterranea; principalmente impianti a pino d'Aleppo (<i>Pinus halepensis</i>). Sul margine nord-orientale dell'area di studio (Foto 39 e 42 dell'All. 3). |

| Tipo di vegetazione | Descrizione |
|--|--|
| Macchia arbustiva | Vegetazione di macchia costituita da sclerofille mediterranee; costituisce stadi di sostituzione del bosco di lecci (<i>Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni</i> della <i>Quercetea ilicis</i>). Lungo alcuni tratti del tracciato del cavidotto (Foto 9, 10 e 13 dell'All. 3), e sul limite nord-orientale dell'area di studio (Tabella 9; Foto 40 dell'All. 3). |
| Gariga | Comunità di garighe termo-xerofitiche, ad habitus pulvinato, costituite da camefite di piccola taglia, che si compenetrano con le emicriptofite provenienti dalle praterie limitrofe (<i>Cisto cretici-Micromerietea julianae</i>). Lungo brevi tratti del tracciato del cavidotto (Tabella 9; Foto 16, 17 e 33 dell'All. 3). |
| VEGETAZIONE ERBACEA | |
| Prateria steppica | Praterie perenni (in minima parte anche annuali), xerofile, a carattere steppico, e dominate da graminacee cespitose; su suoli rocciosi, soggetti al pascolamento (<i>Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae</i> , <i>Artemisietea vulgaris</i> , <i>Poetea bulbosae</i>). Lungo alcuni tratti del tracciato del cavidotto (Tabella 9; Foto 11 dell'All. 3). |
| Comunità perenni degli incolti | Comunità erbacee perenni, pioniere, sinantropiche, ruderali e nitrofile, su suoli ricchi di sostanza organica (<i>Leontodo tuberosi-Bellidion sylvestris</i> dell' <i>Artemisietea vulgaris</i>). Ai margini dell'area dell'impianto agrivoltaico (Foto 18 dell'All. 3). |
| Comunità annuali degli incolti | Comunità erbacee con abbondanza di specie annuali, di tipo sub-nitrofilo, che si sviluppano sul terreno incolto e lungo i bordi delle strade, su suolo fertile e ricco in sostanza organica (Foto 20, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 e 30 dell'All. 3). Nell'area di studio si riconoscono due sottotipi, entrambi afferenti alla classe fitosociologica della <i>Stellarietea mediae</i> : <ul style="list-style-type: none"> • Prato dell'<i>Echio plantaginei-Galactition tomentosae</i>; • Prato del <i>Veronico agrestis-Euphorbion peplus</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 a secco (<i>Stellarietea mediae</i> , <i>Parietarietea judaicae</i>) (Foto 1, 4, 6, 8, 31, 32, 37, 38, 43 e 44 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 3, 12, 15, 32 e 36 dell'All. 3). |

Tabella 7: Caratteristiche strutturali medie per ciascun tipo di vegetazione, calcolate sulla base dei rilievi (All. 1).

| Tipo di vegetazione | Area di rilievo media (m ²) | Altezza vegetazione media (m) |
|--------------------------------|---|-------------------------------|
| Macchia arbustiva | 100 | 5,7 |
| Gariga | 40 | 0,2 |
| Comunità perenni degli incolti | 80 | 0,4 |
| Comunità annuali degli incolti | 73 | 0,3 |

Tabella 8: Coperture dei diversi tipi di vegetazione nell'area di studio, con esclusione dell'area di studio intorno al tracciato del cavidotto.

| Tipo di vegetazione | Area (ha) | Area (%) |
|---------------------|-----------|----------|
| Pineta | 0,00 | 0,0 |
| Macchia arbustiva | 0,00 | 0,0 |
| Gariga | 0,00 | 0,0 |

| Tipo di vegetazione | Area (ha) | Area (%) |
|---|---------------|--------------|
| Prateria steppica | 0,00 | 0,0 |
| Comunità perenni degli incolti | 0,98 | 0,5 |
| Comunità annuali degli incolti | 0,61 | 0,3 |
| Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate | 199,95 | 97,0 |
| Comunità dei substrati artificiali | 4,49 | 2,2 |
| <i>Totale</i> | <i>206,03</i> | <i>100,0</i> |

Sul tracciato del cavidotto la vegetazione attualmente presente è di tipo Comunità dei substrati artificiali per tutti i 10,34 km (Foto 3, 12, 15, 32 e 36 dell'All. 3). La caratterizzazione dei vari tratti del cavidotto in contatto con i vari tipi di vegetazione è riportata in Tabella 9.

Tabella 9: Lunghezza dei tratti di cavidotto in contatto con i vari tipi di vegetazione.

| Tipo di vegetazione | Lunghezza (km) | Lunghezza (%) |
|---|----------------|---------------|
| Pineta | 0,00 | 0 |
| Macchia arbustiva | 0,12 | 1 |
| Gariga | 0,09 | 1 |
| Prateria steppica | 1,30 | 13 |
| Comunità perenni degli incolti | 0,00 | 0 |
| Comunità annuali degli incolti | 1,06 | 10 |
| Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate | 8,94 | 86 |
| Comunità dei substrati artificiali | 5,45 | 53 |

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 (Tavola Dinamica storica dell'All. 2).

I risultati degli indici NDVI e WIW sono illustrati nelle relative tavole dell'All. 2. Gli elaborati mettono in evidenza l'avvicinarsi stagionale della produttività primaria nella matrice agricola dipendentemente dal tipo di coltivazione, e la relativa stabilità delle aree boschive. Inoltre, in area di studio risultano piccole superfici soggette al temporaneo ristagno idrico.

4.3 La flora

Nel corso dei rilievi della vegetazione sono state registrati 77 taxa (All. 1). Le specie esotiche riscontrate nel corso dei rilievi sono descritte in Tabella 10. Le specie di interesse conservazionistico (target di conservazione) riscontrate nel corso dei rilievi sono descritte in Tabella 11.

Tabella 10: Specie esotiche riscontrate nell'area di progetto (le categorie sono definite in Tabella 5).

| Specie | Categoria | Localizzazione nell'area di progetto |
|-------------------------------|------------------|--------------------------------------|
| <i>Erigeron canadensis</i> L. | Neofita invasiva | Punti di rilievo 27 e 28 |

4.4 Target di conservazione

Le specie vegetali target di conservazione sono descritte in Tabella 11. La corrispondenza tra i tipi di vegetazione, gli habitat della Direttiva 92/43/CEE e le componenti botanico vegetazionali *sensu* PPTR è descritta in Tabella 12.

Tabella 11: Specie vegetali target di conservazione riscontrate nel corso dei rilievi.

| Specie | Categoria | Localizzazione nell'area di progetto |
|-----------------------|--|---|
| <i>Anacamptis</i> sp. | Orchidacea inserita negli allegati CI- TES | Punto di rilievo 16 (Foto 28 dell'All. 3) |

Tabella 12: 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 |
|--|---|---|
| Pineta | - | Boschi |
| Macchia arbustiva | - | Vegetazione arbustiva in evoluzione naturale |
| Gariga | - | Vegetazione arbustiva in evoluzione naturale |
| Prateria steppica | Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i> (6220*) | Prati e pascoli naturali |
| Comunità perenni degli incolti | Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i> (6220*) | Prati e pascoli naturali |
| Comunità annuali degli incolti | - | - |
| Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate | - | - |
| Comunità dei substrati artificiali | - | - |

Quindi, dai rilievi condotti risulta la presenza nell'area di studio di una specie vegetale e cinque tipi di vegetazione target di conservazione:

- La specie CITES *Anacamptis* sp.;
- I tipi Pineta, Macchia arbustiva e Gariga, corrispondenti a particolari componenti botanico vegetazionali;
- I tipi Prateria steppica e Comunità perenni degli incolti, corrispondenti a tipi di habitat della Direttiva 92/43/CEE e particolari componenti botanico vegetazionali.

5 Interferenze del progetto e soluzioni proposte

Le interferenze del progetto con la conservazione dei target di conservazione sono illustrate nella Tavola Carta delle interferenze nell'All. 2. 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 e proposta di soluzioni progettuali.

| Interferenza | Soluzione proposta |
|--|---|
| Presenza della specie <i>Anacamptis</i> sp. appena fuori dall'area di progetto (Sito di interferenza: 7). | Si propone di evitare quanto più possibile la manomissione delle comunità erbacee annuali presenti intorno alla strada, al fine di tutelare la specie. |
| Presenza di Prateria steppica, Gariga e/o esemplari della Macchia arbustiva sui lati della strada (Siti di interferenza: 1, 2, 3 e 4). | Considerato che il tracciato coincide con la viabilità esistente, le interferenze in questi siti possono realizzarsi solo nel caso di operazioni imprudenti lungo il margine stradale. Si propone di prestare la massima attenzione nelle operazioni in questi siti per evitare danni agli esemplari arbustivi presenti e agli habitat erbacei. |
| Presenza di Comunità erbacea perenne degli incolti (Siti di interferenza: 5 e 6). | Si propone di rispettare, evitando ogni tipo di alterazione, la fascia di incolto presente tra l'area di progetto e la strada in questi siti. Dal punto di vista gestionale, in fase di esercizio, si consiglia di praticare la manutenzione del prato attraverso il pascolamento estensivo. |
| Interferenza con il sistema delle aree protette | Limitatamente agli aspetti botanici, data la 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., 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., Wilhalm T., Bartolucci F. (2018) *An updated checklist of the vascular flora alien to Italy*. *Plant Biosystems* 152:179–303.
- Landucci F., Acosta A.T.R., Agrillo E., Attorre F., Biondi E., Cambria V.E., Chiarucci A., Del Vico E., De Sanctis M., Facioni L., Geri F., Gigante D., Guarino R., Landi S., Lucarini D., 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., Sajevo 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 nei comuni di San Pancrazio Salentino e Torre Santa Susanna (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



21 luglio 2021





Indice delle tabelle

Tabella 1: Legenda - Scala di abbondanza di Braun-Blanquet.....1
Tabella 2: Rilievi della vegetazione effettuati in data 8 febbraio 2021 [AN: Comunità annuali degli incolti; PE: Comunità perenni degli incolti; GA: Gariga; MA: Macchia arbustiva].....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 8 febbraio 2021 [AN: Comunità annuali degli incolti; PE: Comunità perenni degli incolti; GA: Gariga; MA: Macchia arbustiva].

| Tipo vegetazione | AN | | | | PE | GA | MA | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|----|
| ID rilievo | R1 | R5 | R6 | R9 | R3 | R2 | R4 | R7 | R8 | |
| Punto di rilievo | 2 | 16 | 26 | 28 | 13 | 12 | 15 | 27 | 28 | |
| Area rilievo (m ²) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| Copertura totale vegetazione (%) | 70 | 80 | 80 | 60 | 80 | 40 | 100 | 100 | 100 | |
| Altezza vegetazione (m) | 0,4 | 0,1 | 0,7 | 0,1 | 0,4 | 0,2 | 1,0 | 12,0 | 4,0 | Fr |
| SPECIE DELL'ARTEMISIETEA VULGARIS | | | | | | | | | | |
| <i>Daucus carota</i> L. | + | . | 1 | . | 1 | 1 | . | + | 1 | 6 |
| <i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth | . | 1 | . | 1 | + | 1 | . | . | 1 | 6 |
| <i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman | . | . | . | 1 | 2 | 1 | . | . | 1 | 4 |
| <i>Anemone hortensis</i> L. | . | . | . | . | . | 1 | . | + | 1 | 3 |
| <i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i> | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | 3 |
| <i>Salvia verbenaca</i> L. | . | 1 | . | . | 1 | + | . | . | . | 3 |
| <i>Carlina corymbosa</i> L. | . | . | . | . | . | + | . | . | 1 | 2 |
| <i>Galactites tomentosus</i> Moench | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | 2 |
| <i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass. | . | . | . | . | + | . | . | . | . | 1 |
| <i>Poa bulbosa</i> L. | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 |
| <i>Sixalix atropurpurea</i> (L.) Greuter et Burdet subsp. <i>maritima</i> (L.) Greuter et Burdet | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 |
| SPECIE DELL'ARTEMISIETEA VULGARIS E DELLA STELLARIETEA MEDIAE | | | | | | | | | | |
| <i>Avena barbata</i> Pott ex Link | . | . | 2 | 1 | 1 | . | . | . | . | 3 |
| SPECIE DELLA STELLARIETEA MEDIAE | | | | | | | | | | |
| <i>Hypericum triquetrifolium</i> Turra | . | 1 | 1 | . | + | + | . | . | + | 5 |
| <i>Poa annua</i> L. | . | 2 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 5 |
| <i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L. | 1 | 1 | 2 | 1 | . | . | . | . | . | 4 |
| <i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC. | 2 | . | 2 | 1 | 2 | . | . | . | . | 4 |
| <i>Euphorbia peplus</i> L. | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | 1 | 3 |
| <i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreb. | . | + | . | . | . | + | . | . | . | 2 |
| <i>Erigeron canadensis</i> L. | . | . | . | . | . | . | . | 5 | 2 | 2 |
| <i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U. Manns et Anderb. | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 2 |
| <i>Scandix pecten-veneris</i> L. | 2 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 2 |
| <i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 1 |
| <i>Linaria reflexa</i> (L.) Desf. | . | + | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Lotus ornithopodioides</i> L. | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 |
| <i>Malva sylvestris</i> L. | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Medicago polymorpha</i> L. | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Raphanus raphanistrum</i> L. | . | . | . | + | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Rumex bucephalophorus</i> L. | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Senecio vulgaris</i> L. | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Sonchus oleraceus</i> L. | . | + | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| SPECIE DELLA TUBERARIETEA GUTTATAE | | | | | | | | | | |

| Tipo vegetazione | AN | | | | PE | GA | MA | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|----|
| ID rilievo | R1 | R5 | R6 | R9 | R3 | R2 | R4 | R7 | R8 | |
| Punto di rilievo | 2 | 16 | 26 | 28 | 13 | 12 | 15 | 27 | 28 | |
| Area rilievo (m ²) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| Copertura totale vegetazione (%) | 70 | 80 | 80 | 60 | 80 | 40 | 100 | 100 | 100 | |
| Altezza vegetazione (m) | 0,4 | 0,1 | 0,7 | 0,1 | 0,4 | 0,2 | 1,0 | 12,0 | 4,0 | Fr |
| <i>Euphorbia exigua</i> L. | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 4 |
| <i>Onobrychis caput-galli</i> (L.) Lam. | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 2 |
| <i>Briza maxima</i> L. | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1 |
| SPECIE DELLA QUERCETA ILICIS | | | | | | | | | | |
| <i>Asparagus acutifolius</i> L. | . | . | 2 | . | . | . | . | 3 | 2 | 3 |
| <i>Olea europaea</i> L. | . | . | . | . | . | . | + | 2 | 2 | 3 |
| <i>Cistus monspeliensis</i> L. | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 2 | 2 |
| <i>Daphne gnidium</i> L. | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | 1 |
| <i>Rubus ulmifolius</i> Schott | . | . | . | . | . | . | 5 | . | . | 1 |
| SPECIE DELLA CISTO CRETICI-MICROMERIETEA JULIANAE | | | | | | | | | | |
| <i>Micromeria graeca</i> (L.) Benth. ex Rechb. | . | . | . | . | 3 | 1 | . | . | + | 3 |
| <i>Poterium sanguisorba</i> L. | . | 2 | . | . | . | 1 | . | . | + | 3 |
| <i>Euphorbia spinosa</i> L. | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | 1 |
| <i>Satureja cuneifolia</i> Ten. | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 |
| <i>Teucrium chamaedrys</i> L. | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1 |
| ALTRE SPECIE | | | | | | | | | | |
| <i>Valantia muralis</i> L. | . | 1 | . | . | 1 | + | . | . | . | 3 |
| <i>Cardamine hirsuta</i> L. | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Medicago</i> sp. | . | 2 | 1 | 2 | 1 | . | . | . | 1 | 5 |
| <i>Senecio leucanthemifolius</i> Poir. | . | 1 | + | 1 | . | + | . | . | . | 4 |
| <i>Vicia</i> sp. | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | + | 4 |
| <i>Knautia integrifolia</i> (L.) Bertol. | . | . | + | . | . | . | . | + | 1 | 3 |
| <i>Tordylium apulum</i> L. | . | + | . | . | + | . | . | . | 2 | 3 |
| <i>Lagurus ovatus</i> L. | . | . | . | . | + | . | . | + | . | 2 |
| <i>Medicago</i> cfr. <i>polymorpha</i> L. | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 2 |
| <i>Pinus halepensis</i> Mill. | . | . | . | . | . | . | . | 5 | 3 | 2 |
| <i>Potentilla pedata</i> Willd. | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | 2 |
| <i>Silene</i> sp. | . | 1 | . | + | . | . | . | . | . | 2 |
| <i>Allium</i> sp. | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 |
| <i>Anthemis arvensis</i> L. | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Bromus</i> sp. | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | 1 |
| <i>Cichorium intybus</i> L. | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Crepis</i> sp. | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 |
| <i>Cynoglossum cheirifolium</i> L. [bas.] | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Hér. | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Euphorbia terracina</i> L. | . | . | . | . | + | . | . | . | . | 1 |
| <i>Fumaria</i> cfr. <i>officinalis</i> L. | . | + | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Geranium molle</i> L. | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 |
| <i>Geranium robertianum</i> L. | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | 1 |



| Tipo vegetazione | AN | | | | PE | GA | MA | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|----|
| ID rilievo | R1 | R5 | R6 | R9 | R3 | R2 | R4 | R7 | R8 | |
| Punto di rilievo | 2 | 16 | 26 | 28 | 13 | 12 | 15 | 27 | 28 | |
| Area rilievo (m ²) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| Copertura totale vegetazione (%) | 70 | 80 | 80 | 60 | 80 | 40 | 100 | 100 | 100 | |
| Altezza vegetazione (m) | 0,4 | 0,1 | 0,7 | 0,1 | 0,4 | 0,2 | 1,0 | 12,0 | 4,0 | Fr |
| <i>Glebionis segetum</i> (L.) Fourr. | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Hypericum perforatum</i> L. | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 |
| <i>Lamium amplexicaule</i> L. | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Lathyrus</i> sp. | . | . | . | + | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Narcissus tazetta</i> L. | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1 |
| <i>Onopordum</i> cfr. <i>horridum</i> Viv. | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 1 |
| <i>Poa infirma</i> Kunth | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 |
| <i>Sonchus tenerrimus</i> L. | . | . | + | . | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Veronica hederifolia</i> L. | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |

Studio ecologico vegetazionale

**Progetto di realizzazione di un
impianto agrivoltaico nei comuni di
San Pancrazio Salentino e
Torre Santa Susanna
(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



21 luglio 2021



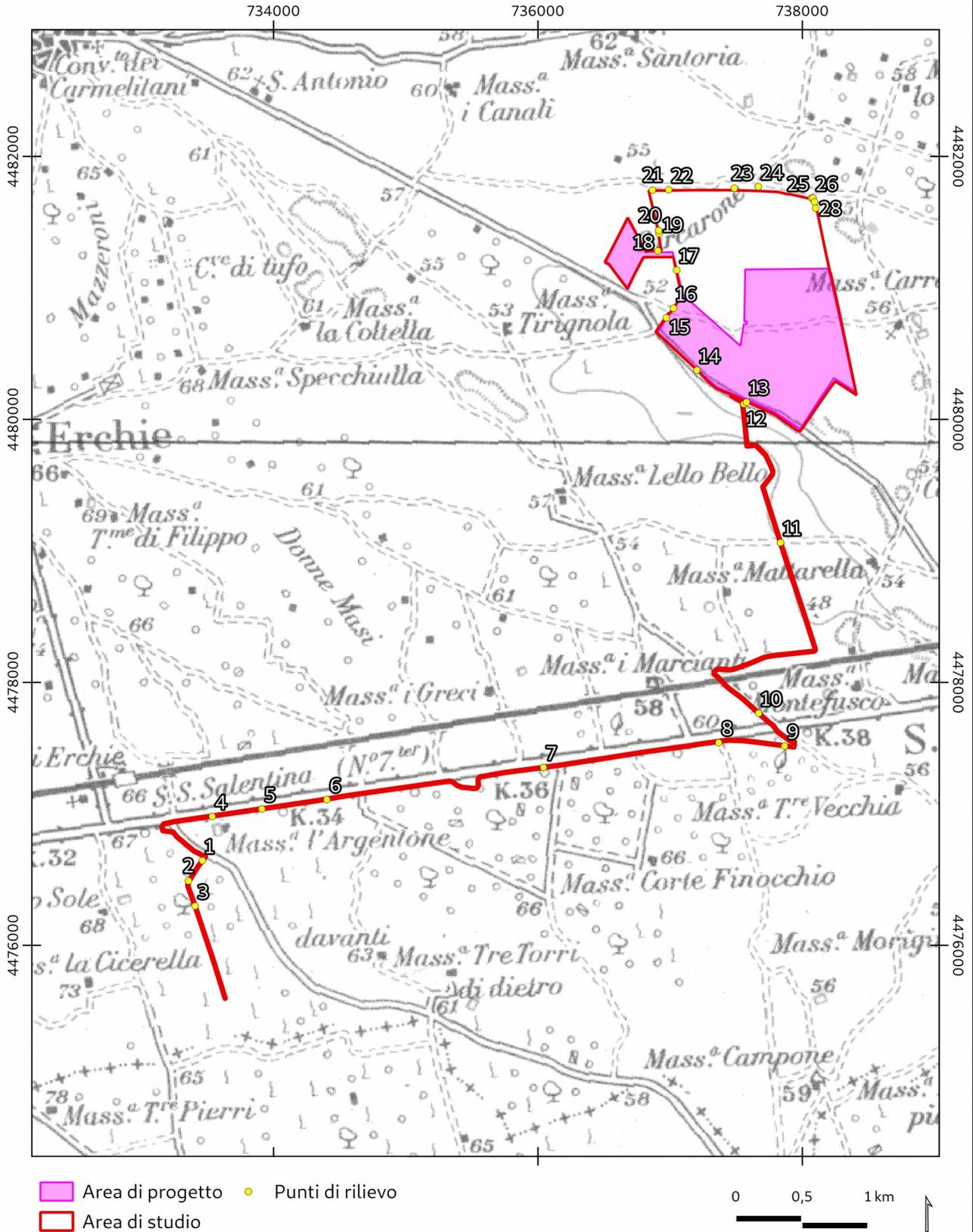


Indice delle tavole

| | |
|--|----|
| Area di studio e punti di rilievo..... | 2 |
| Carta della vegetazione..... | 3 |
| Dinamica storica..... | 4 |
| Carta dell'attività fotosintetica della vegetazione (Indice NDVI) - 9 aprile 2020..... | 5 |
| Carta dell'attività fotosintetica della vegetazione (Indice NDVI) - 28 luglio 2020..... | 6 |
| Carta dell'attività fotosintetica della vegetazione (Indice NDVI) - 31 ottobre 2020..... | 7 |
| Carta dell'attività fotosintetica della vegetazione (Indice NDVI) - 14 gennaio 2021..... | 8 |
| Carta dell'inondabilità dei suoli (Indice SOMMA_WIW)..... | 9 |
| Carta delle interferenze..... | 10 |

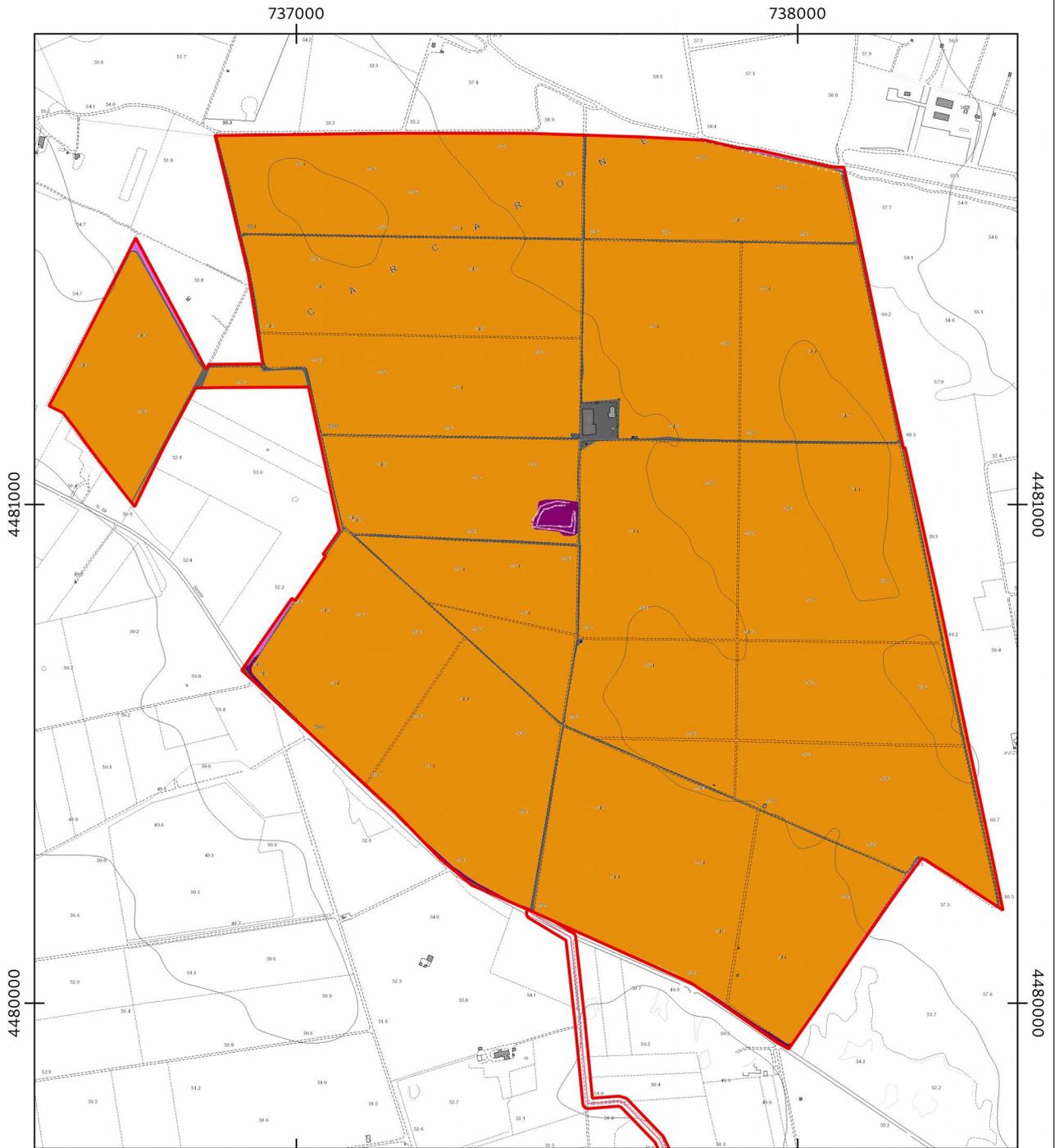


Studio ecologico vegetazionale - Progettazione impianto agrovoltaico S. Pancrazio/T. S. Susanna
Area di studio e punti di rilievo





Studio ecologico vegetazionale - Progettazione impianto agrivoltaico S. Pancrazio/T. S. Susanna
Carta della vegetazione



 Area di studio

Tipi di vegetazione

 Comunità perenni degli incolti

 Comunità annuali degli incolti

 Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate

 Comunità dei substrati artificiali

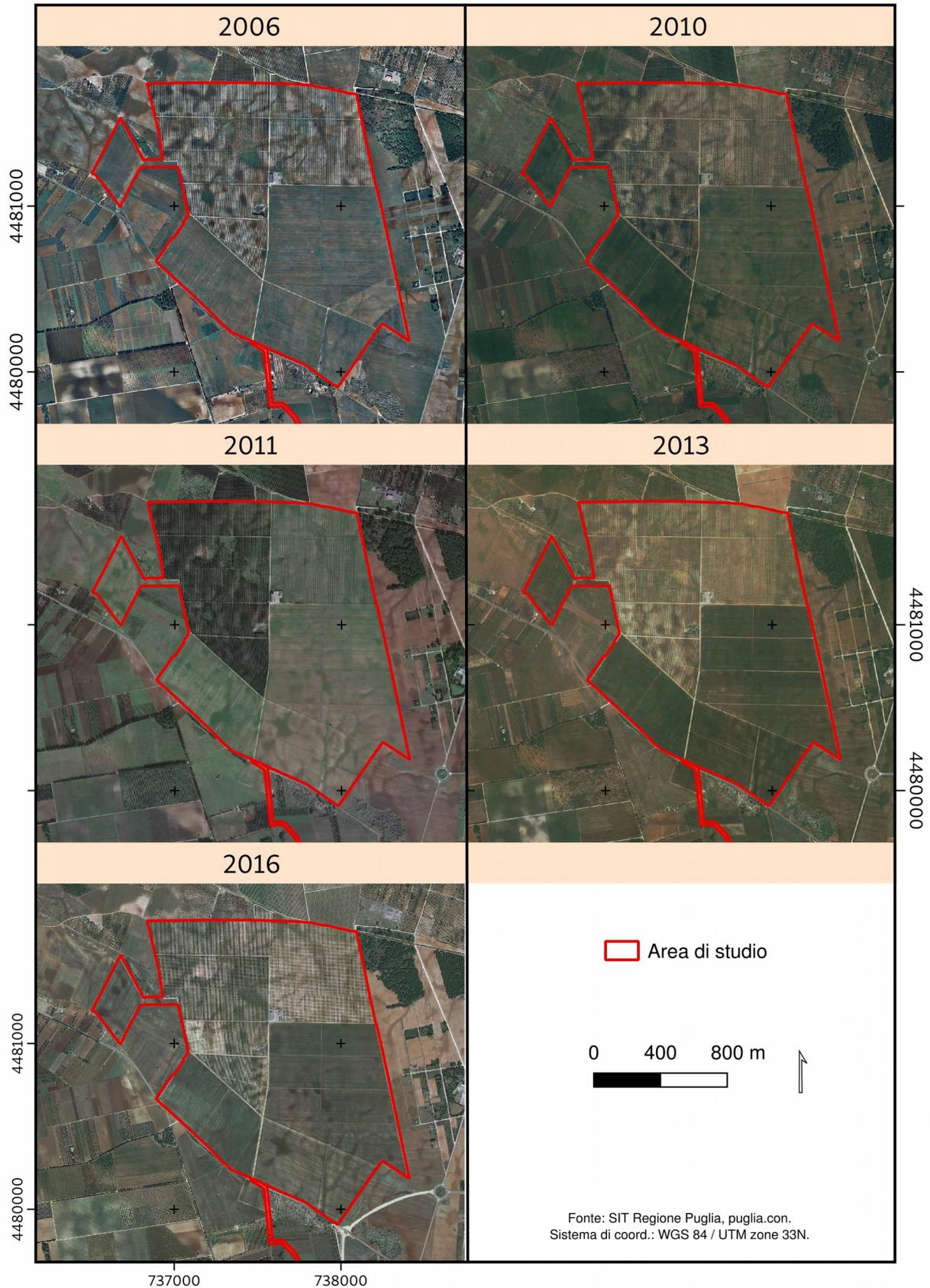
0 100 200 300 m



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

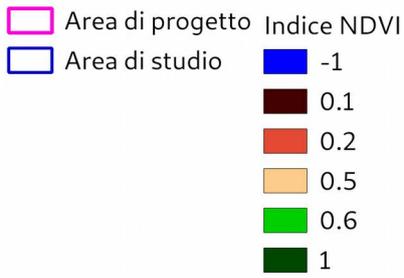
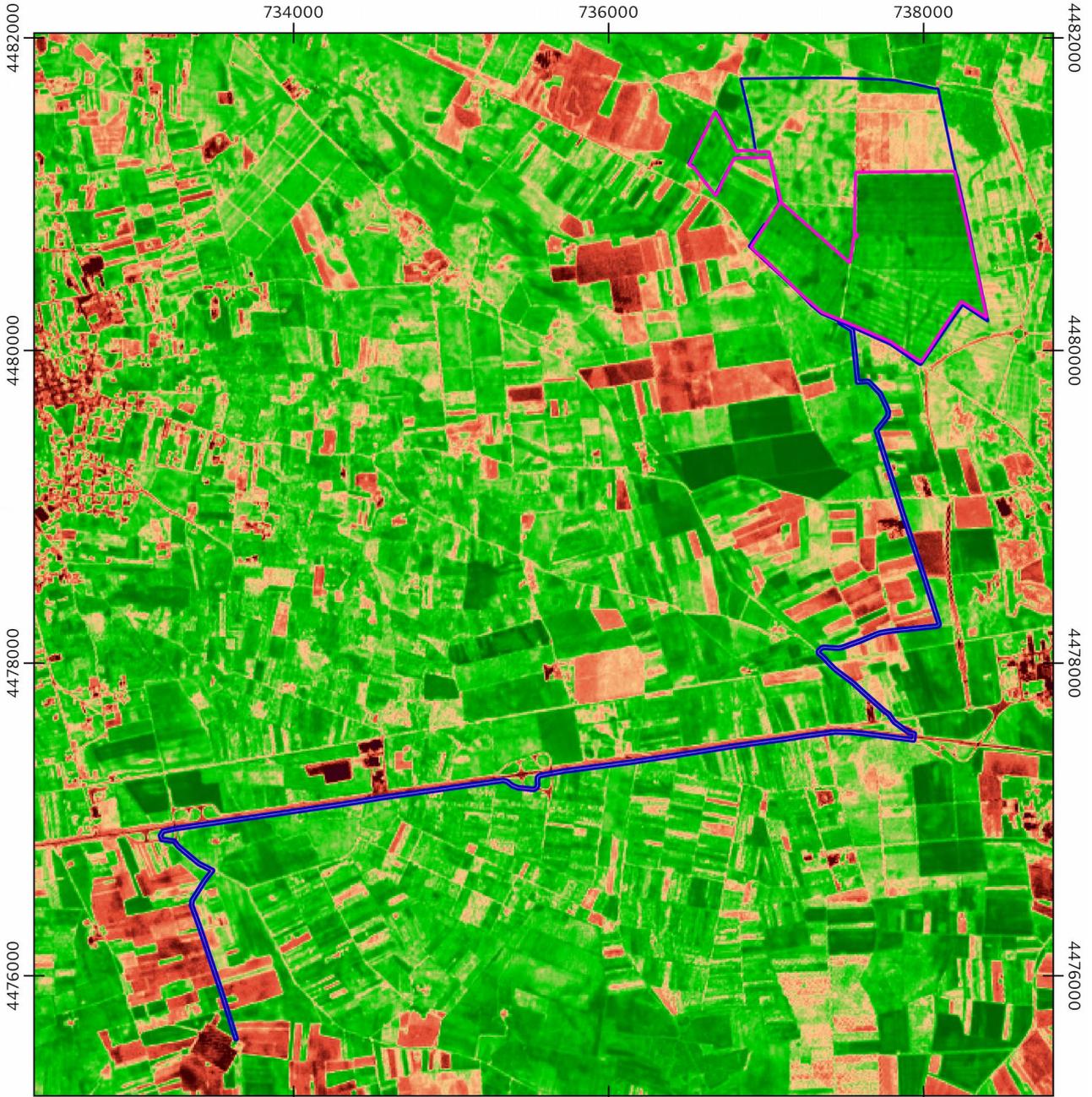


Studio ecologico vegetazionale - Progettazione impianto agrivoltaico S. Pancrazio/T. S. Susanna
Dinamica storica



Studio ecologico vegetazionale - Progettazione impianto agrivoltaico S. Pancrazio/T. S. Susanna
Carta dell'attività fotosintetica della vegetazione (Indice NDVI)

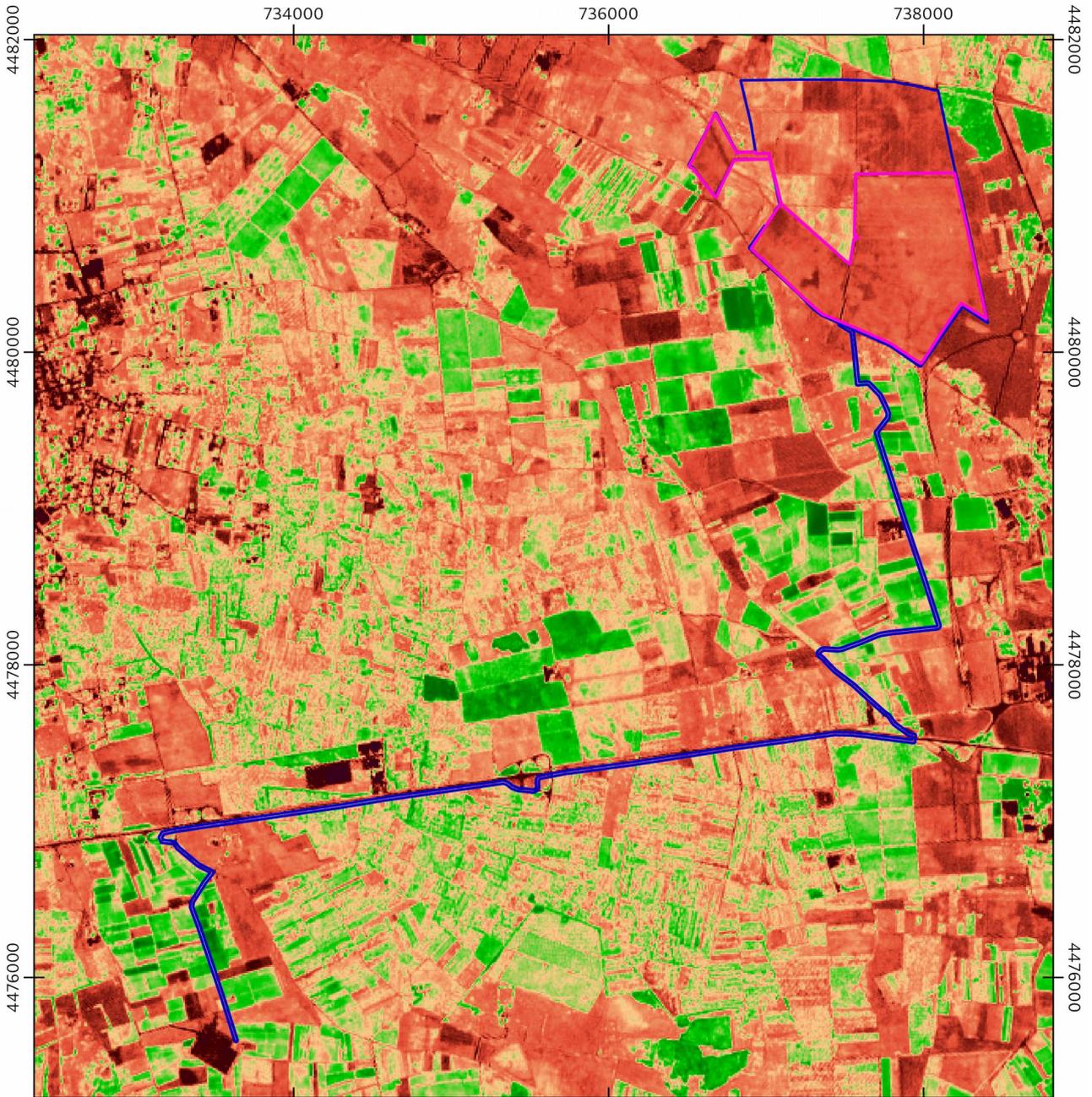
9 aprile 2020



Sistema di coord.: UTM fuso 33 datum WGS84.
 Fonte dati: Elaborazione originale sulla base di immagini satellitari MSI Sentinel-2.

Studio ecologico vegetazionale - Progettazione impianto agrivoltaico S. Pancrazio/T. S. Susanna
Carta dell'attività fotosintetica della vegetazione (Indice NDVI)

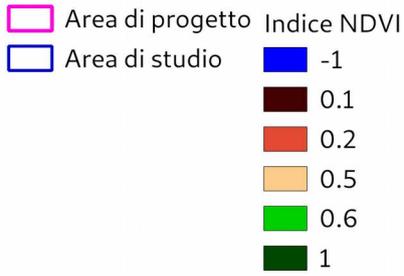
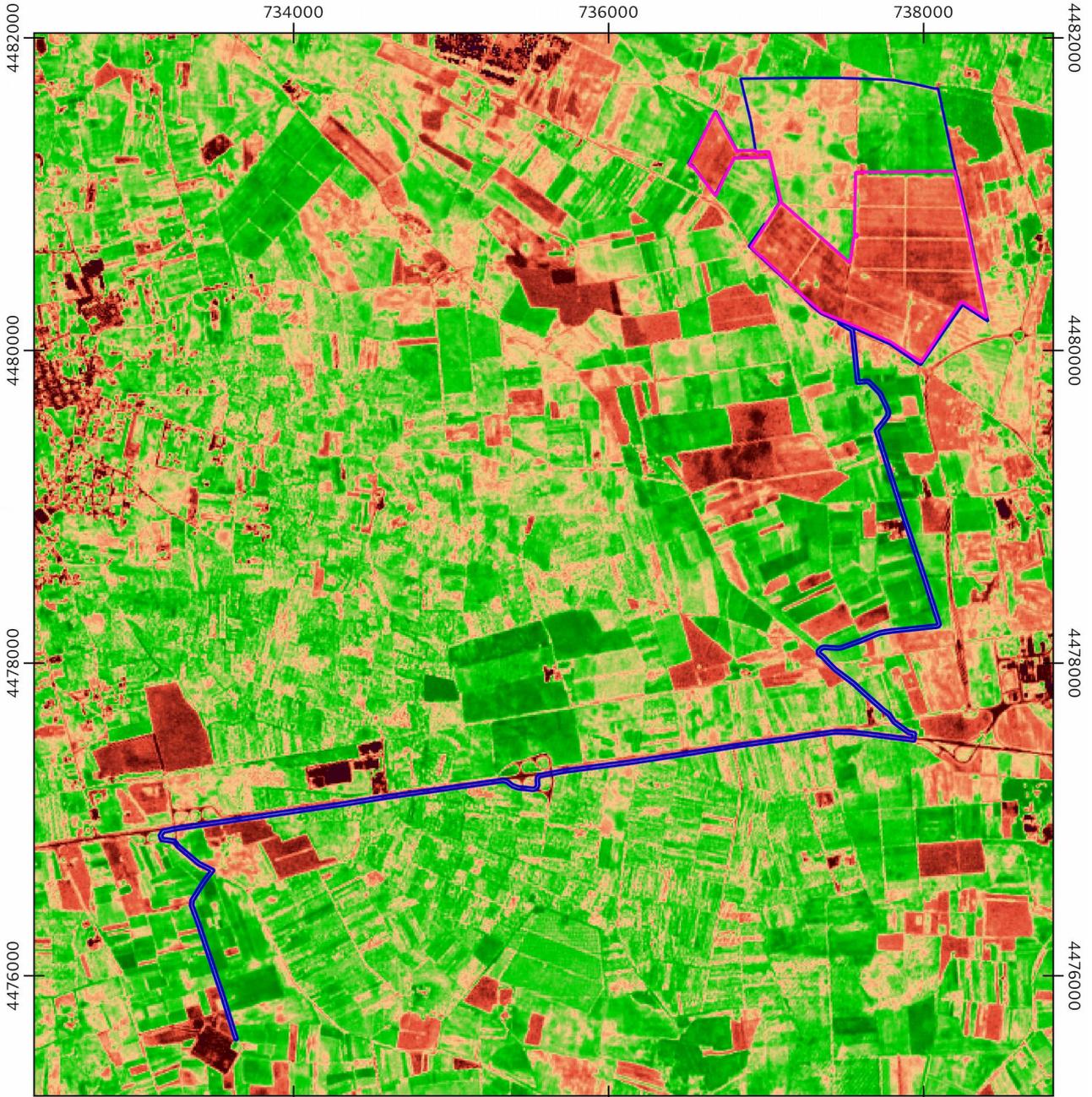
28 luglio 2020



Sistema di coord.: UTM fuso 33 datum WGS84.
 Fonte dati: Elaborazione originale sulla base di immagini satellitari MSI Sentinel-2.

Studio ecologico vegetazionale - Progettazione impianto agrivoltaico S. Pancrazio/T. S. Susanna
Carta dell'attività fotosintetica della vegetazione (Indice NDVI)

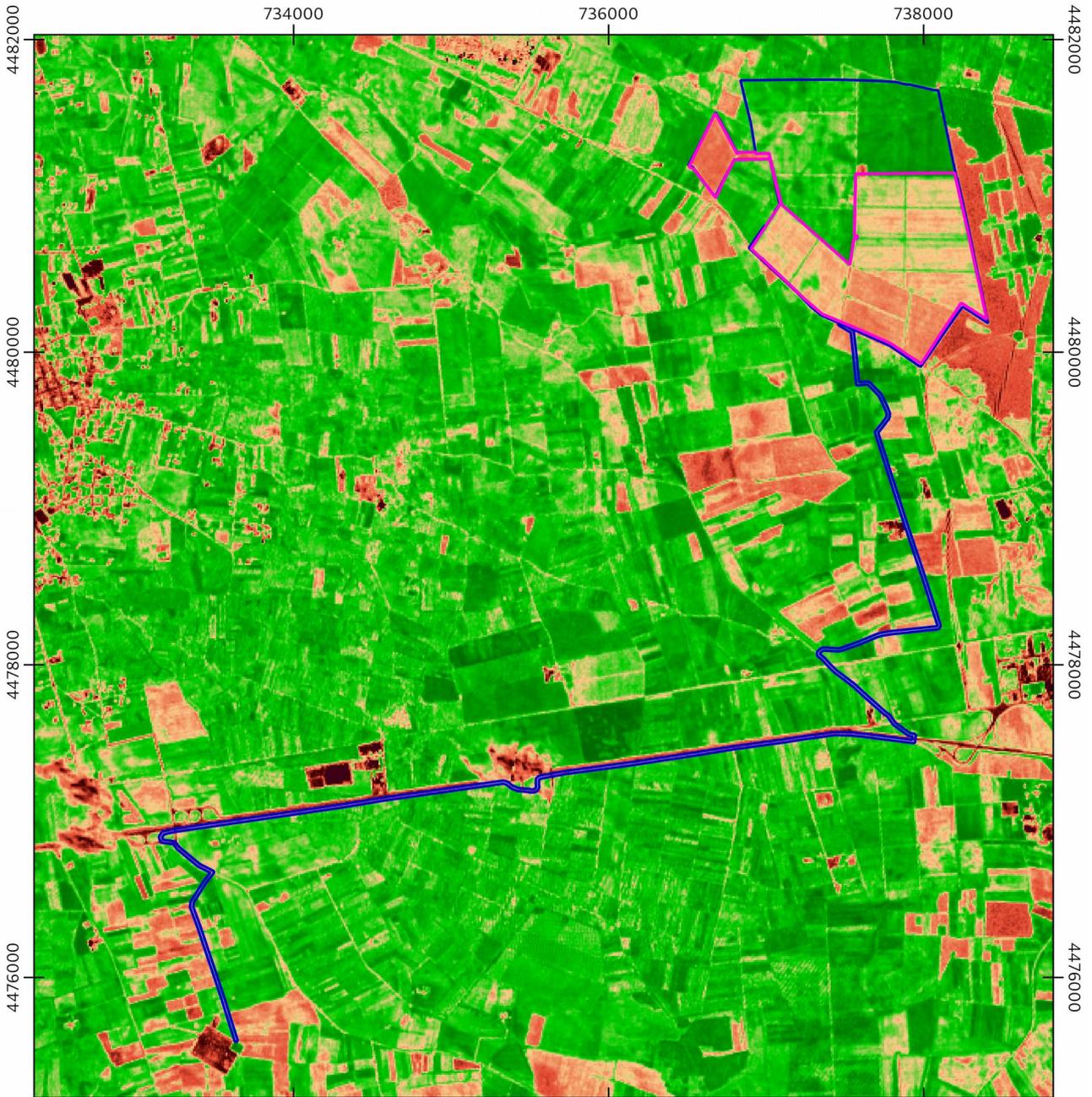
31 ottobre 2020



Sistema di coord.: UTM fuso 33 datum WGS84.
Fonte dati: Elaborazione originale sulla base di immagini satellitari MSI Sentinel-2.

Studio ecologico vegetazionale - Progettazione impianto agrovoltaico S. Pancrazio/T. S. Susanna
Carta dell'attività fotosintetica della vegetazione (Indice NDVI)

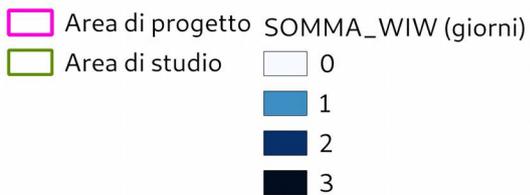
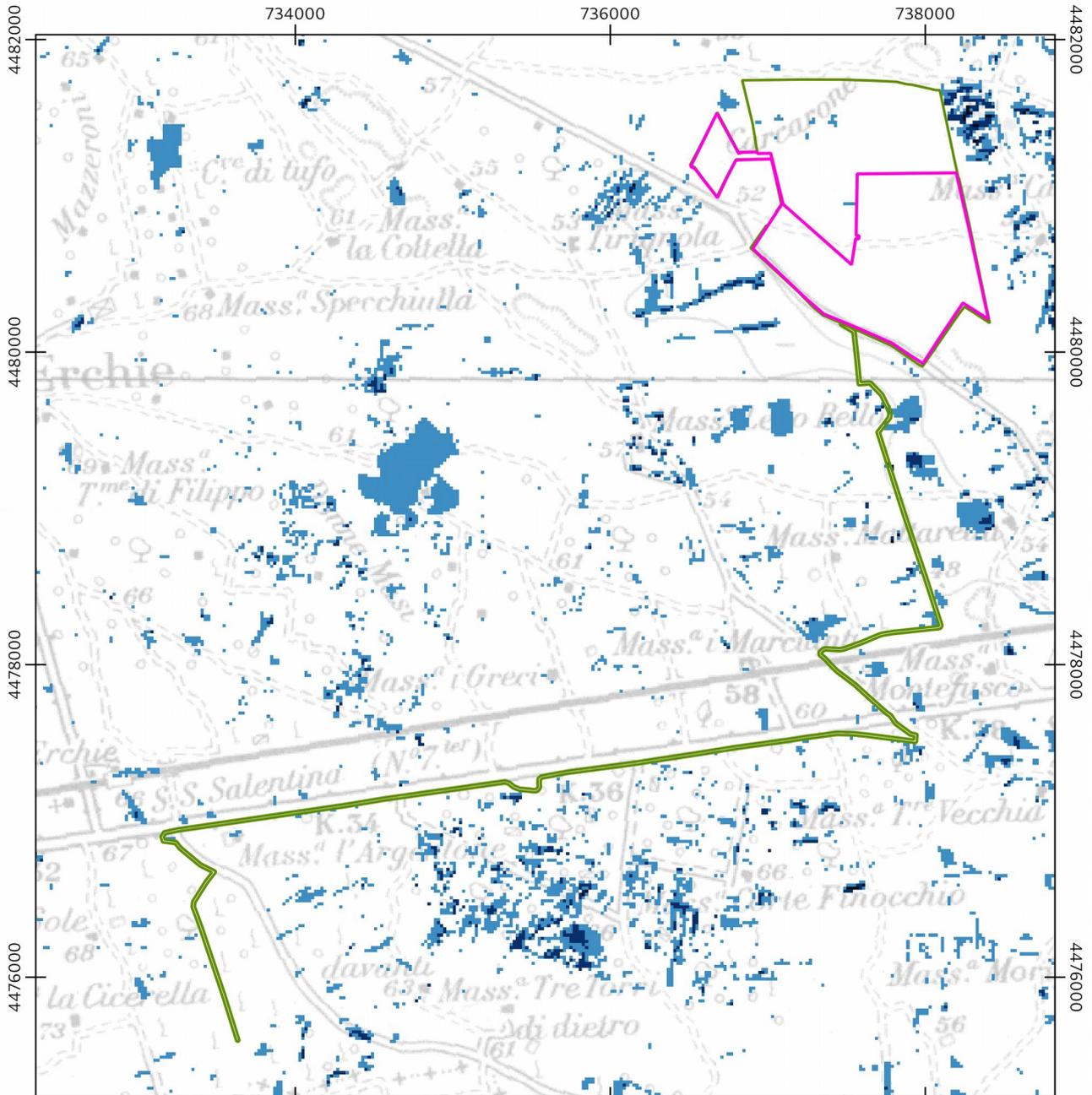
14 gennaio 2021



Sistema di coord.: UTM fuso 33 datum WGS84.
 Fonte dati: Elaborazione originale sulla base di immagini satellitari MSI Sentinel-2.

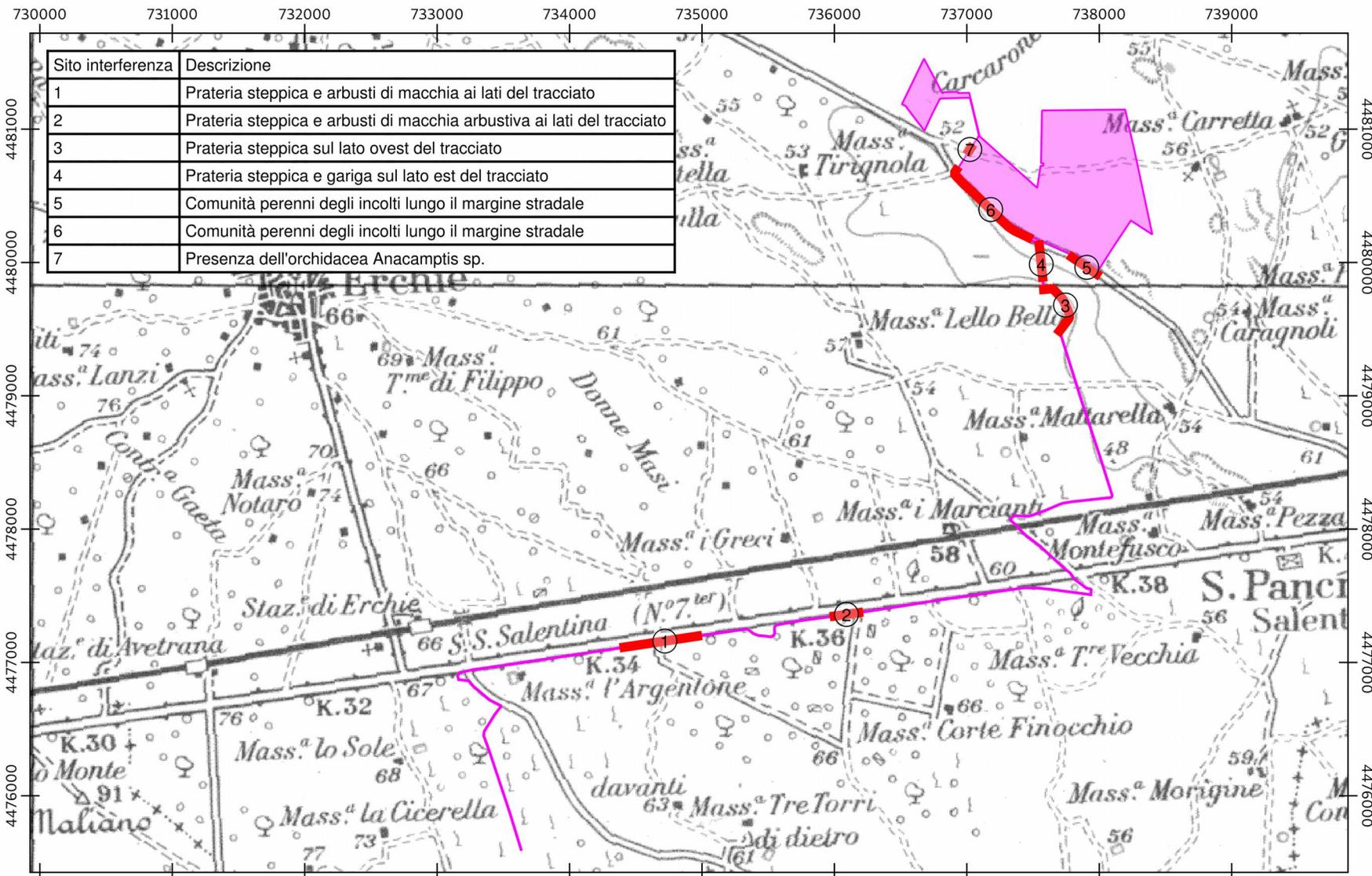
Studio ecologico vegetazionale - Progettazione impianto agrovoltaico S. Pancrazio/T. S. Susanna
 Carta dell'inondabilità dei suoli (Indice SOMMA_WIW)

Periodo: 9 aprile 2020-14 gennaio 2021 (4 rilevamenti)



Sistema di coord.: UTM fuso 33 datum WGS84.
 Fonte dati: Elaborazione originale sulla base di immagini satellitari MSI Sentinel-2.

Studio ecologico vegetazionale - Progettazione impianto agrovoltaico S. Pancrazio/T. S. Susanna - Carta delle interferenze



| Sito interferenza | Descrizione |
|-------------------|--|
| 1 | Prateria steppica e arbusti di macchia ai lati del tracciato |
| 2 | Prateria steppica e arbusti di macchia arbustiva ai lati del tracciato |
| 3 | Prateria steppica sul lato ovest del tracciato |
| 4 | Prateria steppica e gariga sul lato est del tracciato |
| 5 | Comunità perenni degli incolti lungo il margine stradale |
| 6 | Comunità perenni degli incolti lungo il margine stradale |
| 7 | Presenza dell'orchidacea Anacamptis sp. |

 Area di progetto  Siti di interferenza

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

0 0,5 1 km

Studio ecologico vegetazionale

**Progetto di realizzazione di un
impianto agrivoltaico nei comuni di
San Pancrazio Salentino e
Torre Santa Susanna
(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



21 luglio 2021





Foto 1: Oliveto allagato (Punto rilievo: 1).



Foto 2: Strada sul tracciato di progetto (Punto rilievo: 1).



Foto 3: Strada sul tracciato di progetto (Punto rilievo: 2).



Foto 4: Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 2).



Foto 5: Vigneto (Punto rilievo: 3).



Foto 6: Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 3).



Foto 7: Filare di pini (*Pinus halepensis*) (Punto rilievo: 4).



Foto 8: Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 4).



Foto 9: Macchia arbustiva (Punto rilievo: 6).



Foto 10: Macchia arbustiva (Punto rilievo: 6).



Foto 11: Prateria steppica (Punto rilievo: 7).



Foto 12: Canale di scolo sul tracciato di progetto (Punto rilievo: 9).



Foto 13: Scarpata stradale sul tracciato di progetto, con esemplari spontanei di arbusti (Punto rilievo: 9).



Foto 14: Esempari di olivastro (Olea europaea) e mandorlo (Prunus dulcis) al margine della strada sul tracciato di progetto (Punto rilievo: 10).



Foto 15: Filari di olivi ai margini della strada sul tracciato di progetto (Punto rilievo: 11).



Foto 16: Gariga ad Euphorbia spinosa (Punto rilievo: 12).



Foto 17: Euphorbia spinosa (Punto rilievo: 12).



Foto 18: Comunità perenni degli incolti (Punto rilievo: 13).



Foto 19: *Rubus ulmifolius* (Punto rilievo: 13).



Foto 20: Comunità annuali degli incolti (Punto rilievo: 14).



Foto 21: Comunità annuali degli incolti (Punto rilievo: 15).



Foto 22: Comunità arbustiva con rovo (*Rubus ulmifolius*) (Punto rilievo: 15).



Foto 23: Comunità annuali degli incolti (Punto rilievo: 15).



Foto 24: *Ficaria verna* subsp. *ficariiformis*, nel contesto del Comunità annuali degli incolti (Punto rilievo: 15).



Foto 25: *Cynoglossum cheirifolium*, nel contesto del Comunità annuali degli incolti (Punto rilievo: 16).



Foto 26: Comunità annuali degli incolti (Punto rilievo: 16).



Foto 27: Comunità annuali degli incolti (Punto rilievo: 16).



Foto 28: Esempio dell'orchideacea *Anacaptis* sp., nel contesto del Comunità annuali degli incolti (Punto rilievo: 16).

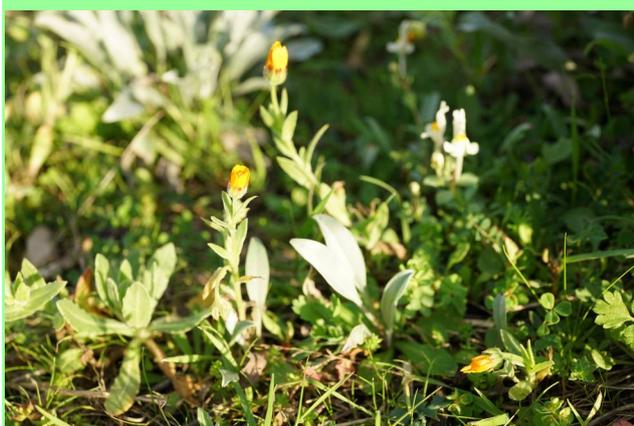


Foto 29: *Calendula arvensis* nel contesto del Comunità annuali degli incolti (Punto rilievo: 16).



Foto 30: Comunità annuali degli incolti (Punto rilievo: 17).



Foto 31: *Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 17).*



Foto 32: *Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate (a sinistra), Comunità dei substrati artificiali (al centro) e Comunità annuali degli incolti (a destra).*



Foto 33: *Gariga, appena fuori il confine dell'area di progetto (Punto rilievo: 18).*



Foto 34: *Arbusti spontanei lungo il margine stradale, al di fuori dell'area di progetto (Punto rilievo: 19).*



Foto 35: *Vecchia strada di campagna, colonizzata da arbusti della gariga, fuori dall'area di progetto (Punto rilievo: 20).*



Foto 36: *Esemplari piantati di alloro (*Laurus nobilis*) e leccio (*Quercus ilex*) sul margine settentrionale dell'area di studio (Punto rilievo: 22).*



Foto 37: *Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 23).*



Foto 38: *Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 25).*



Foto 39: *Pineta, fuori dall'area di progetto (Punto rilievo: 26).*



Foto 40: *Macchia arbustiva colonizzata da pino d'Aleppo (Pinus halepensis), fuori dall'area di progetto (Punto rilievo: 26).*



Foto 41: *Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 25).*



Foto 42: *Pineta (Punto rilievo: 27).*



Foto 43: Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 28).



Foto 44: Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate (Punto rilievo: 28).