

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL NUOVO PARCO AGRI-NATURALISTICO-VOLTAICO
DELL'ALTA MURGIA E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN
LOCALITA' MASSERIA CAPUTI
COMUNE DI MINERVINO MURGE (BAT)
DENOMINAZIONE IMPIANTO - PVA005 MINERVINO - MASSERIA CAPUTI
POTENZA NOMINALE 55 MW

PROGETTO DEFINITIVO - SIA

PROGETTAZIONE E SIA

HOPE engineering

ing. Fabio PACCAPELO

ing. Andrea ANGELINI

arch. Gaetano FORNARELLI

dott.ssa Anastasia AGNOLI

AGRONOMIA E STUDI COLTURALI

dott.ssa Lucia PESOLA

STUDI SPECIALISTICI E AMBIENTALI

MICROCLIMATICA
dott.ssa Elisa GATTO

ARCHEOLOGIA
dott.ssa Domenica CARRASSO

GEOLOGIA
Apogeo Srl

ACUSTICA
dott.ssa Sabrina SCARAMUZZI

FAUNISTICA
dott. Fabio Mastropasqua

INSERIMENTO PAESAGGISTICO

Studio ALAMI

Arch.Fabiano SPANO

Arch. Valentina Marta RUBRICHI

Arch. Susanna TUNDO

R.2 RELAZIONI SPECIALISTICHE

R.2.7 Relazione botanico - vegetazionale

REV.	DATA	DESCRIZIONE
	02-24	prima emissione



INDICE

1	PREMESSA	1
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	2
3	ANALISI DI AREA VASTA	4
3.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	6
3.2	CARATTERISTICHE CLIMATICHE DI AREA VASTA	8
3.3	FLORA E VEGETAZIONE DI AREA VASTA	10
3.4	ECOSISTEMI IN AREA VASTA	15
4	ANALISI DELL'AREA DI INTERVENTO	21
4.1	INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO	21
4.1.1	<i>Usa del suolo dell'area di intervento</i>	22
4.1.2	<i>Flora e vegetazione dell'area di intervento</i>	24
4.1.3	<i>Valore ecologico</i>	27
5	STIMA E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	28
5.1	IMPATTO SU FLORA E VEGETAZIONE DI AREA VASTA	28
5.2	IMPATTO SU FLORA E VEGETAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO	28
5.2.1	<i>Potenziali interferenze fra l'opera e i campi coltivati</i>	31
5.2.2	<i>Potenziali interferenze fra l'opera e la componente spontanea</i>	31
6	MISURE DI MITIGAZIONE	32
7	CONCLUSIONI	34



Scheda di progetto "Parco Agri Naturalistico Voltaico dell'Alta Murgia"

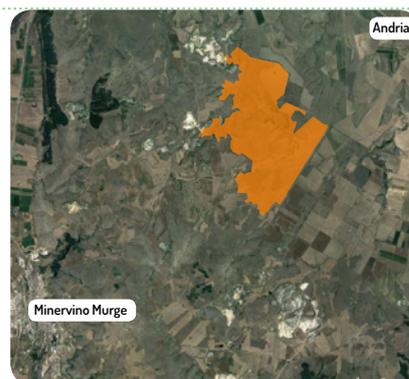
COMMITTENTE

SAN GIORGIO ENERGIA S.r.l.
Via Lanzone, 31 - 20123 Milano
C.F. 12881860964



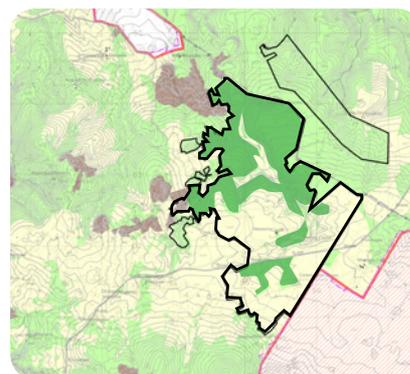
Parco dell'Alta Murgia

Località: **Masseria Caputi**
Comune: **Minervino Murge**
Provincia: **BAT_Barletta-Andria-Trani**
Regione: **Puglia**



Zone del parco coinvolte

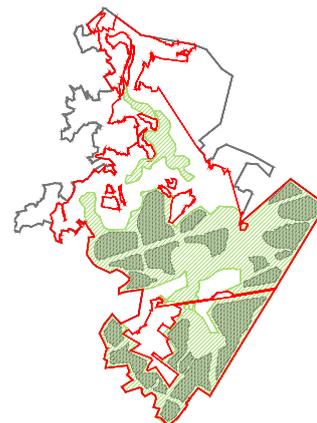
- **zona B** Area di riserva generale orientata
- **zona C** Area di protezione



Superfici

- area di studio 426 ha
- area di proprietà 317 ha
- ▨ area di progetto 193 ha

di cui
Area seminativo con impianto agrivoltaico = 83.8 ha
Area seminativo libero = 37.2 ha
Strade di manutenzione = 11 ha
Superfici rinaturalizzate = 29 ha
Superfici a ricolonizzazione spontanea = 28 ha
Superfici a lande e praterie preesistenti = 4 ha

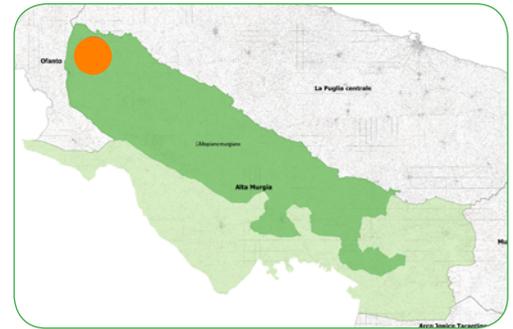


LOCALIZZAZIONE, ESTENSIONE E CARATTERISTICHE DELL'AREA DI INTERVENTO



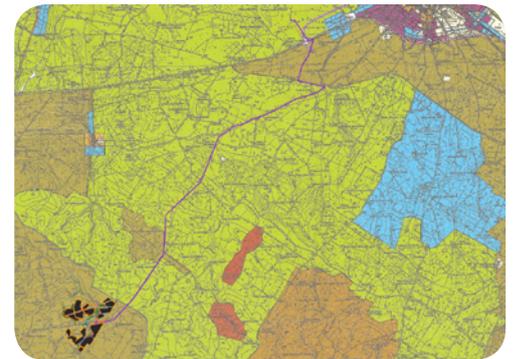
PPTR

- Figura territoriale n. 6.1 "L'altopiano murgiano"
- Ambito n. 6 "Alta Murgia"
- Area a Valenza ecologica alta



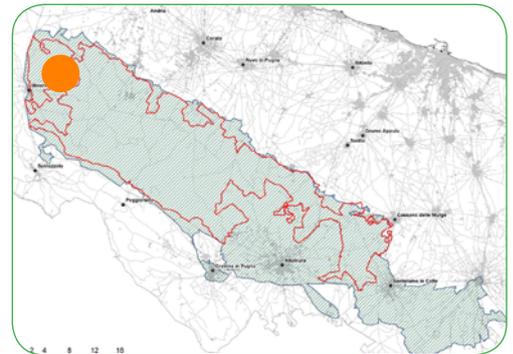
PUG Comune di Minervino Murge

-  Zona E1 agricola
-  Zona E2-E3 agricola speciale



RETE NATURA 2000 E IBA

L'area di intervento ricade all'interno delle zone C e D del Parco Alta Murgia con codice **EUAP0852** istituito con DPR 10.03.2004 (G.U. n. 152 del 01luglio 2004), recante la relativa disciplina di tutela; in esso è compresa la **ZSC/ZPS IT9120007** Murgia Alta.



COMPATIBILITA' VINCOLISTICA

Il progetto nel complesso è coerente con le disposizioni del PPTR. La conformità dell'iniziativa prospettata rispetto al regime vincolistico ed alla pianificazione territoriale è sinteticamente riportata nella tabella seguente. L'impianto proposto risulta quindi **compatibile con la pianificazione regionale, provinciale e comunale**. In sintesi, il progetto risulta coerente con la pianificazione vigente e pertanto **procedibile con l'istanza di Valutazione di Impatto Ambientale**.

STRUMENTO DI PIANIFICAZIONE	ELEMENTO DI PROGETTO	CLASSIFICAZIONE DELL'AREA	COMPATIBILITA' DELL'IMPIANTO E DELLE OPERE DI CONNESSIONE	NOTE
PPTR della Regione PUGLIA	Cavidotto "progetto "Parco Agri Naturalistico Voltaico" e interventi di valorizzazione del sistema rurale"	UCP "Lame e gravine"	VERIFICATA	Art.54 Misure di salvaguardia e di utilizzazione per le "Lame e gravine" a7) ammissibili tutti gli impianti a rete se interrati sotto strada esistente ovvero in attraversamento trasversale utilizzando tecniche non invasive che interessino il percorso più breve possibile Rientra tra gli interventi ammissibili al comma 3 e 4 dell'art. 54 delle NTA del PPTR
PRG Comune di Minervino	--	AREA RURALE E1	VERIFICATA	--
PAI		Reticolo idrografico	VERIFICATA	L'impianto non occupa aree a rischio idraulico o geomorfologico. Per gli attraversamenti del cavidotto sono previste tecniche no-dig Condotta relazione di compatibilità idraulica e PTA
Rete Natura 2000 e IBA	"progetto "Parco Agri Naturalistico Voltaico" e interventi di valorizzazione del sistema rurale"	Parco Alta Murgia con codice EUAP0852 ZSC/ZPS IT9120007 Murgia Alta.	VERIFICATA	
DGR 2442/2018 (Direttiva Habitat)	---	---	VERIFICATA	Gli interventi progettati sono coerenti con le NTA del Piano del Parco.

DATI GENERALI

Estensione area di impianto agrivoltaico: **83.8 ha**

Potenza nominale: **55.07 MWp**

CO2 risparmiata: **51.816 T/anno**

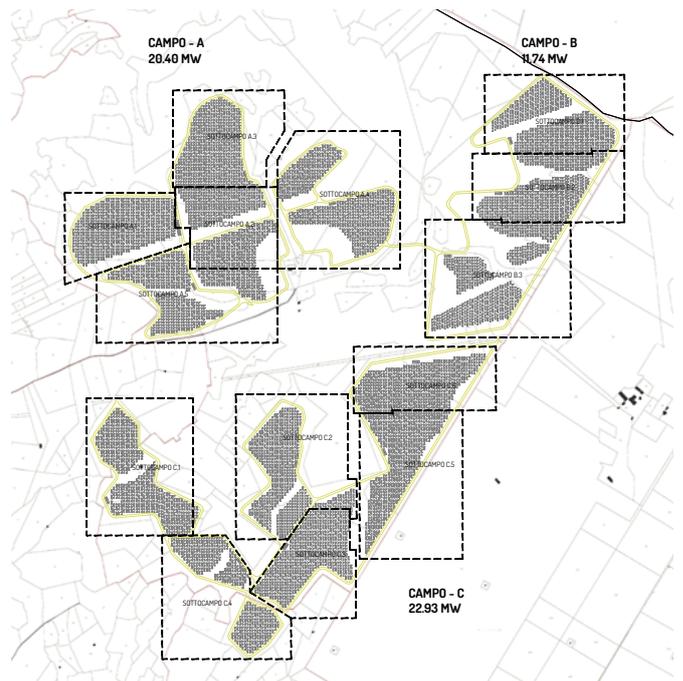
Campi: **3** denominati **A-B-C**

Sottocampi: **14** denominati

A.1, A.2, A.3, A.4, A.5

B.1, B.2, B.3

C.1, C.2, C.3, C.4, C.5, C.6

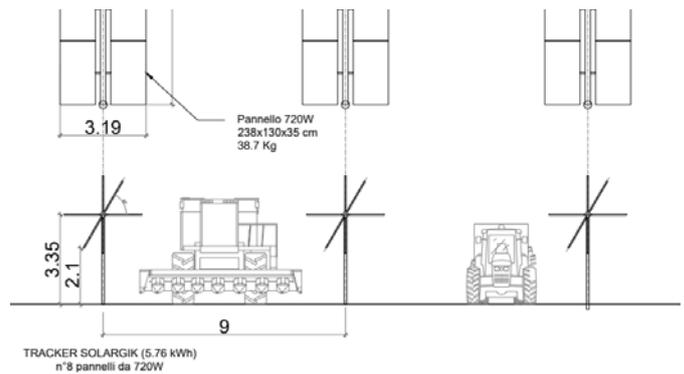


MODULI E STRUTTURE

Struttura: **Solargik Agri PV tracker**
monoassiale con pannelli bifacciali con orientamento landscape

Moduli: **76.504 pannelli**
silicio monocristallino Huasun, modello Himalaia G12 DS720, da 132 Celle, con potenza del singolo modulo pari a 720 W

Cabine: **14 MV Power Station**
modello SMA SC 4000 UP

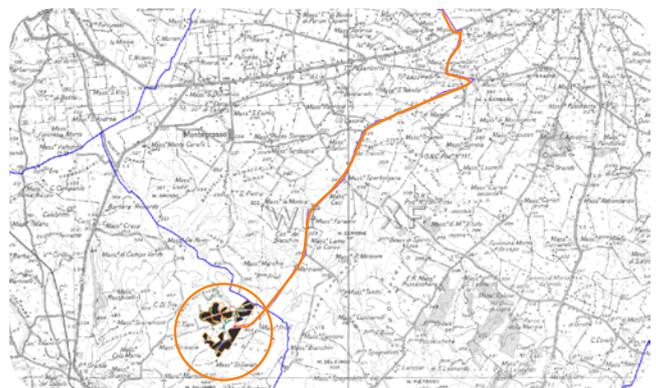


CAVIDOTTI

Installazione dell'impianto agrivoltaico:
Minervino Murge

Transito del cavidotto di vettoriamento:
Minervino Murge, Andria

Lunghezza cavidotto: **18 Km**



AZIONI GRUPPO A

Interventi di potenziamento ecologico



AZIONE A.1

➤ 10 ha

Mitigazione con filari di vegetazione arborea e arbustiva



AZIONE A.2

➤ 6 ha

Rinaturalizzazione con vegetazione dei pascoli arborati



AZIONE A.3

➤ 7 ha

Idraulica: creazione di stagni temporanei e rinaturalizzazione dei compluvi



AZIONE A.4

➤ 6 ha

Rinaturalizzazione con specie edibili e mellifere

AZIONI GRUPPO B

Interventi di valorizzazione del sistema rurale



AZIONE B.1

➤ 2 ha

Riqualificazione e rifunzionalizzazione di Masseria Caputi



AZIONE B.2

➤ 2 km

Itinerari per la fruizione



AZIONE B.3

➤ 30%
di 3.5 km

Ripristino muretti a secco



AZIONE B.4

➤ 83.8 ha

Progetto agrivoltaico



1 PREMESSA

La presente relazione ha la finalità di descrivere gli aspetti botanico-vegetazionali dell'area interessata dal progetto Agri-Naturalistico-voltaico dell'Alta Murgia.

Obiettivi dello studio sono:

- Descrivere la componente botanico-vegetazionale dell'area di intervento,
- Individuare gli elementi di interesse conservazionistico, quali gli habitat e le specie vegetali della Direttiva 92/43/CEE (habitat Natura 200), e le componenti del paesaggio botanico vegetazionali individuate dal PPTR;
- Analizzare le possibili interferenze del progetto con la componente botanico-vegetazionale e verificare la congruenza delle soluzioni progettuali.



2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Autorizzazione Unica (AU) ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs 387/2003: è il procedimento a cui sono soggetti la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi. L'Autorizzazione Unica viene rilasciata dalla Regione o altro soggetto istituzionale delegato dalla Regione, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico. Il D.Lgs 387/2003, inoltre, prevede l'emanazione di Linee Guida atte a indicare le modalità procedurali e i criteri tecnici da applicarsi alle procedure per la costruzione e l'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, con riferimento anche ai criteri di localizzazione. Tali Linee Guida sono state emanate solo recentemente con Decreto del Ministero dello sviluppo economico del 10 settembre 2010.

R.R. n. 24/2010: La Regione Puglia ha di seguito recepito le Linee Guida nazionali con il "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", recante l'individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della regione Puglia" e dalla *D.G.R. n. 3029 del 30 dicembre 2010*, che approva la "Disciplina del procedimento unico di autorizzazione alla realizzazione ed all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili".

D.G.R. n. 2122/2012: La DGR 2122 del 23/10/2012 detta gli indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale, demandando ad un successivo "atto dirigenziale coordinato" l'atto tecnico volto ad "approvare per la valutazione degli impatti cumulativi, sia per gli impianti eolici che per quelli fotovoltaici al suolo [...] le indicazioni di cui all'allegato, [...] in un successivo atto dirigenziale coordinato, per gli aspetti tecnici e di dettaglio".

Determinazione Del Dirigente Servizio Ecologia n.162/ 2014: Determina gli indirizzi applicativi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale, in particolare la regolamentazione degli aspetti tecnici e di dettaglio.

Linee guida PPTR elab. 4.4.1 parte 1 e 2: Sono le linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile che hanno l'obiettivo di definire gli standard di qualità territoriale e paesaggistica nello sviluppo delle energie rinnovabili e gli impianti ammissibili in base alla struttura idro-geomorfologica, alla struttura ecosistemica-ambientale, alla struttura antropico-storico-culturale.

Direttiva Habitat 92/43/CEE: rappresenta un importante punto di riferimento riguardo agli obiettivi della conservazione della natura in Europa (Rete Natura 2000). La Direttiva ribadisce esplicitamente la necessità di salvaguardare la biodiversità attraverso un approccio di tipo ecosistemico, in maniera da tutelare l'habitat nella sua interezza per poter garantire al suo interno la conservazione delle singole componenti biotiche. La Direttiva 92/43/CEE ha lo scopo di designare le Zone Speciali di Conservazione e di costituire una rete ecologica europea che includa anche le ZPS (già individuate e istituite ai sensi della Dir. 79/409/CEE).

Liste Rosse nazionali e regionali delle piante: Nel Libro rosso delle Piante d'Italia (Conti et al. 1992) e nelle Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia (Conti et al. 1997) vengono utilizzati i criteri internazionali adottati da IUCN per individuare le specie rare e minacciate e quelle a priorità di conservazione, rispettivamente a livello nazionale e regionale.

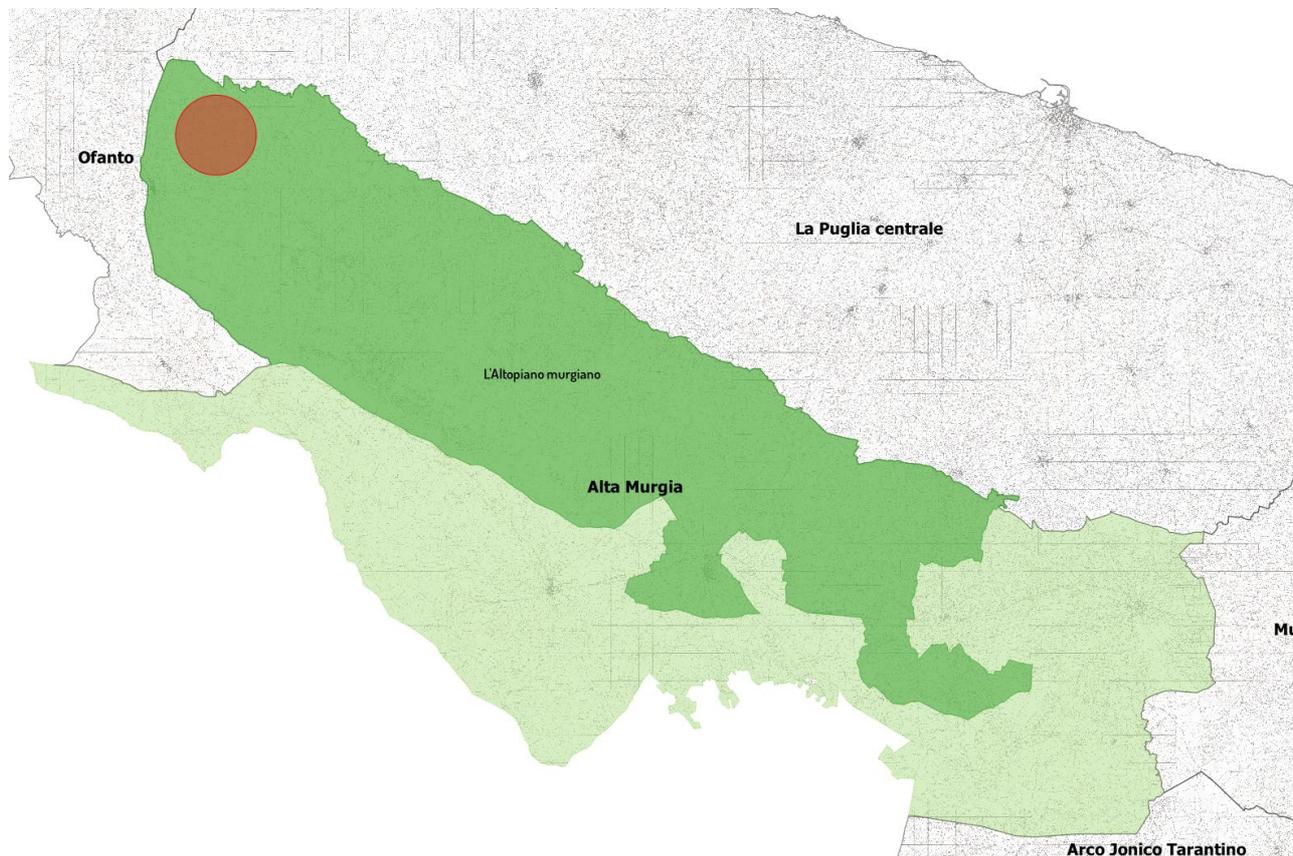


D.L. 22/01/2004 n. 42 “Codice dei beni culturali e del paesaggio”: promuove e disciplina la tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale, costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici.



3 ANALISI DI AREA VASTA

L'intorno di riferimento ricade nella figura territoriale n. 6.1 "L'altopiano murgiano" dell'ambito n. 6 "Alta Murgia".



Ambiti PPTR - Inquadramento delle aree di progetto

Il territorio dell'alta Murgia presenta una struttura geomorfologica caratterizzata da un'ossatura calcareo-dolomitica, coperta talvolta da sedimenti calcarenitici, attraversata da un'idrografia superficiale episodica, con solchi erosivi fluvio-carsici (lame) e fenomeni carsici di grande rilievo, in particolare doline e voragini.

Le strutture paesaggistico-ambientali sono fortemente interconnesse con i caratteri dell'insediamento e dei paesaggi rurali. Già antropizzato in epoca preistorica e protostorica, questo territorio ha rivestito un ruolo strategico di primaria importanza all'interno delle strutture statali ed economiche sin dall'età normanna e sveva. Dopo la scomparsa dell'insediamento sparso nella metà del XIV secolo, che ha come conseguenza l'inurbamento della popolazione nei centri sub-costieri e dell'interno e una **marcata destinazione agro-pastorale del suolo** istituzionalizzata nelle aree a Nord dell'ambito nelle forme della Dogana delle pecore di Foggia, si assiste ad una notevole pressione demografica in tutti i centri murgiani. Se la parte a Nord, nei territori di Andria Corato, Ruvo, Grumo, ecc..., verrà in qualche modo utilizzata dalla Dogana delle pecore di Puglia con Locazioni straordinarie e Riposi, la parte a Sud e cioè i territori estesi di Altamura e Gravina saranno sempre autonomi da essa. Autonomia garantita da privilegi acquisiti e concessi dai vari regnanti alle due città che permise una forte espansione dell'industria armentizia locale. Esisteva per questi territori solo la libertà di passaggio nei tratturi, ma non di locazione e permanenza. Questo fattore si rifletterà anche nell'organizzazione e nella denominazione delle strutture rurali indispensabili allo sviluppo della pastorizia. Curiosa è la differenziazione della toponomastica in quanto se **nelle aree a Nord le strutture deputate**



all'industria armentizia prendono il nome di "poste", nei territori di Altamura e Gravina, nonostante l'identità tipologica e funzionale, il nome "Jazzi".

È in questa fase che si determinano le forme tipiche dell'insediamento fortemente accentrato, contrapposte ad una campagna non abitata in forme stabili: in rapporto ai condizionamenti della geomorfologia e all'idrografia del territorio si è definita una **corona insediativa di centri posti, con diversa regolarità, sui margini esterni del tavolato calcareo** (Andria, Corato, Ruvo, Bitonto, Toritto, Cassano, Santeramo, Altamura, Gravina, Poggiorsini, Spinazzola, **Minervino**, Canosa), disposta su linee di aree tufacee in cui è relativamente facile l'**accesso alla falda**. I centri compatti sono circondati dal ristretto, storicamente strutturatosi in rapporto alla grande viabilità sovragionale di orientamento ovest-est e alla viabilità minore nord-sud con il commercio marittimo in particolare col sistema binario della costa barese, che già dal Medioevo consente il commercio dei prodotti agro-silvo-pastorali provenienti dall'altopiano.

I medio-grandi centri abitati rappresentano il fulcro organizzatore dell'economia locale: ogni centro ha una rete locale a raggiera che determina una forma stellare e organizza il territorio comunale nella distribuzione verso le masserie con tipologie varie differenti (mulattiere, carrerecce, tratturelli). **L'altopiano murgiano, di contro, è scarsamente abitato anche se presidiato ed organizzato intorno ad una fitta rete di masserie da campo o a tipologia mista agro-pastorale e di jazzi stabilmente abitati dai massari e dalle loro famiglie fino alla metà degli anni sessanta del novecento.** Interessante, lungo il tratturo Melfi-Castellaneta, il sistema binario di masserie da campo e miste e le strutture (poste e jazzi) legate all'allevamento transumante.

Molto fitta è anche la rete di addendi rurali che infrastrutturano il territorio tra cui le strutture predisposte alla raccolta e alla captazione delle acque (piscine e i votani), alla produzione del ghiaccio (neviere), alla chiusura delle proprietà (fitte, muri a secco, parietoni). Diverso il paesaggio della sella di Gioia del Colle, in cui sono riconoscibili alcuni caratteri propri dell'insediamento sparso della valle d'Itria caratterizzato da un pulviscolo di insediamenti produttivi di varia natura.

L'alternanza tra pascolo (sull'altopiano calcareo) e seminativo (nelle lame e nella fossa bradanica) è talvolta complicata da altri mosaici agrosilvo-pastorali costituiti da relazioni tra bosco e seminativo, bosco, oliveto e mandorleto, dal pascolo arborato e da fasce periurbane con colture specializzate. L'integrazione sistemica tra cerealicoltura e pascolo, risultante dalla necessità di sfruttamento delle scarse risorse disponibili, ha poi storicamente dovuto ricompandersi all'interno di un più ampio sistema economico e sociale di produzione e distribuzione di risorse e forza lavoro su scala regionale, comprendente la fossa bradanica cerealicola a sud-ovest, le pendici collinari arborate del nord-est, e il Tavoliere a nord-ovest.

Nell'Ottocento si assiste a una profonda lacerazione degli equilibri secolari su cui si era costruita l'identità dell'area murgiana. Con l'abolizione delle antiche consuetudini e dei vincoli posti dalla gestione feudale e dall'istituzione della Dogana, si dà l'avvio a un indiscriminato e non regolato sfruttamento del territorio che porterà nel tempo a un degrado impoverente delle sue qualità.

Il progressivo processo di privatizzazione della terra con la quotizzazione dei demani, lo smantellamento delle proprietà ecclesiastiche e la censurazione delle terre sottoposte alla giurisdizione della Dogana, muta il paesaggio agrario murgiano: al posto dei campi aperti, dediti essenzialmente alla pastorizia, si avvia il processo di parcellizzazione delle colture con le proprietà delimitate da muretti a secco. **Le colture cerealicole, arboree e arbustive attraverso disboscamenti e dissodamenti invadono territori incolti e boschivi.** Nelle quote demaniali sorgono casedde, lamie e trulli a servizio delle coltivazioni dell'olivo, del mandorlo e della vite. Con la dissoluzione del tradizionale sistema colturale si assiste a un lento e progressivo processo di abbandono delle strutture agrarie: masserie e jazzi cominciano ad avere forme di utilizzazione impropria e saltuaria, i pagliai non vengono ricostruiti, specchie e muretti a secco si disfanno, i pozzi si prosciugano. Le attività agricole e pastorali continuano ancora oggi a essere le principali fonti di



reddito di questo territorio; tuttavia, le emigrazioni avvenute durante gli anni Cinquanta e Sessanta del Novecento, la meccanizzazione dell'agricoltura e il calo della pastorizia hanno portato a un progressivo sfaldamento del sistema socio-insediativo-economico con l'abbandono delle strutture architettoniche. **In particolare, le grandi masserie cerealicolo-pastorali quando non sono state completamente abbandonate, si sono svuotate delle funzioni essenziali sostenute nei cicli produttivi per diventare dei semplici appoggi in occasione dell'aratura, della semina e del raccolto.**

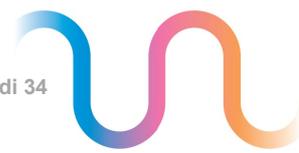
La naturalità dell'ambito si caratterizza per includere la più vasta estensione di pascoli rocciosi a bassa altitudine di tutta l'Italia continentale. Si tratta di formazioni di **pascolo arido su substrato principalmente roccioso**, assimilabili, fisionomicamente, a steppe per la grande estensione e la presenza di una vegetazione erbacea bassa. Le specie vegetali presenti sono caratterizzate da particolari adattamenti a condizioni di aridità pedologica, ma anche climatica, si tratta di teriofite, emicriptofite, ecc. Tali ambienti sono riconosciuti dalla Direttiva Comunitaria 92/43 come **habitat d'interesse comunitario**.

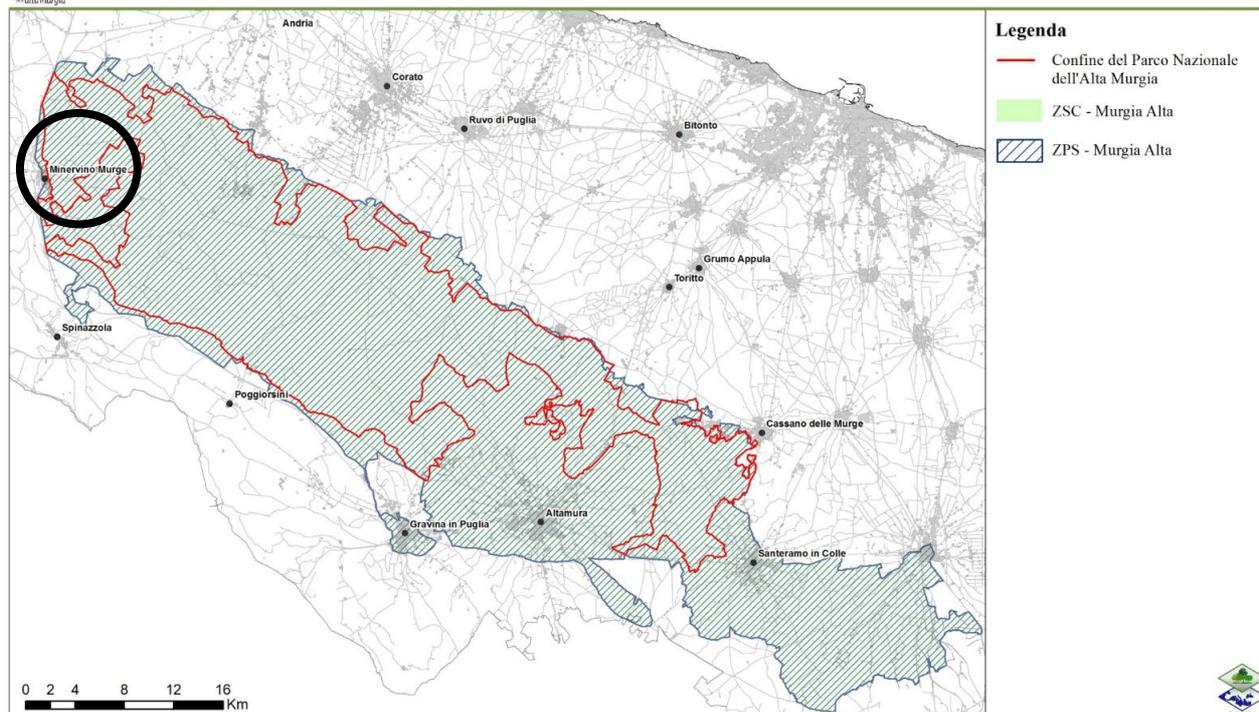
Tra gli elementi di discontinuità ecologica che contribuiscono all'aumento della biodiversità dell'ambito si riconoscono alcuni siti di origine carsiche quali le grandi Doline, tra queste la più importante e significativa per la conservazione è quella del Pulo di Altamura, sono poi presenti il Pulicchio, la dolina Gurlamanna. In questi siti sono presenti caratteristici habitat rupicoli, ma anche raccolte d'acqua, Gurlamanna, utili alla presenza di Anfibi.

I boschi sono estesi complessivamente circa 17.000 ha, quelli naturali autoctoni sono estesi circa 6000 ha caratterizzati principalmente da querceti caducifogli, con specie anche di rilevanza biogeografia, quali Quercia spinosa (*Quercus calliprinos*), rari Fragni (*Quercus trojana*), diverse specie appartenenti al gruppo della Roverella *Quercus dalechampii*, *Quercus virgiliana*. **Nel tempo, per motivazioni soprattutto di difesa idrogeologica, sono stati realizzati numerosi rimboschimenti a conifere, vegetazione alloctona, che comunque determinano un habitat importante per diverse specie. In prospettiva tali rimboschimenti andrebbero rinaturalizzati.**

3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'ambito dell'Alta Murgia, si può dire che, grossomodo, coincida con l'area del **Parco Nazionale dell'Alta Murgia**.





Inquadramento su aree RETE NATURA 2000

Si riportano di seguito le descrizioni delle aree sopra menzionate.

EUAP0852 P.N. Alta Murgia

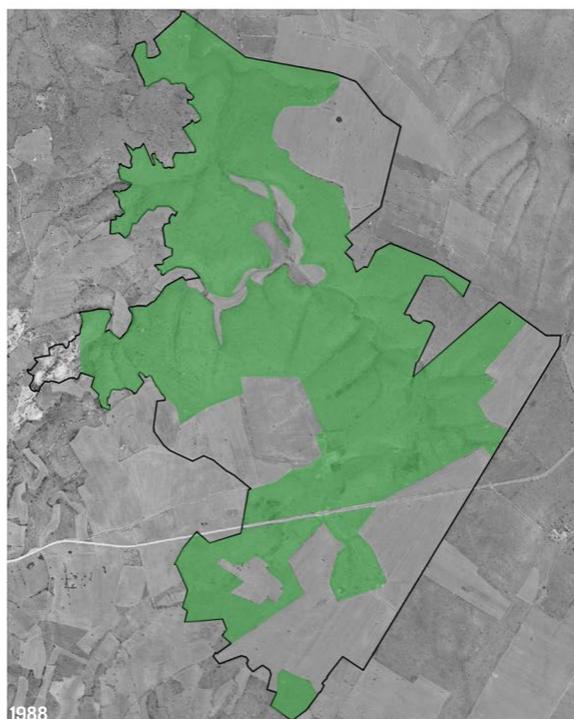
- Superficie a terra: 68'077.00 ha
- Flora protetta: 17 specie
- Fauna protetta: 59 specie
- Habitat: 5 tipi

Data la sua estensione, l'area del parco è suddivisa in sezioni delle quali, la n. F436 che risulta essere interessata dal progetto.

Il Parco si estende su un territorio in cui la plurimillennaria azione dell'uomo ha plasmato e modificato fortemente il paesaggio naturale, in prossimità di grandi centri urbani, e presenta criticità uniche nel rapporto uomo-ambiente.

L'area di studio ricade pienamente all'interno del Parco, con la distinzione che l'area di progetto è stata disegnata ponendosi al di fuori delle zone A e B del Parco, coinvolgendo dunque, le zone C, attualmente di utilizzazione agraria estensiva. Tale utilizzazione ha determinato negli anni il massiccio spietramento caratteristico di quest'ambito, andando così a cambiare la vocazione naturalistica del sito e perdendo una buona percentuale di naturalità.





■ aree di naturalità 1988



■ aree di naturalità 1994 >>>> perdita del 30% di aree naturali

Esempio di perdita di naturalità (confronto da ortofoto 1988 – ortofoto 1994)

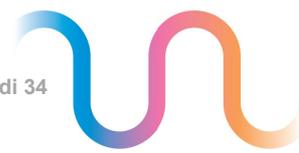
3.2 CARATTERISTICHE CLIMATICHE DI AREA VASTA

La lettura accurata e l'interpretazione degli indicatori climatici è fondamentale perché permette di:

- Comprendere le dinamiche climatiche locali: gli indicatori climatici offrono un'analisi dettagliata delle caratteristiche termiche, pluviometriche e altre dinamiche climatiche specifiche dell'area in esame.
- Valutare impatti ambientali: l'analisi degli indicatori climatici supporta la valutazione degli impatti ambientali, consentendo di anticipare e comprendere le variazioni climatiche che possono influenzare ecosistemi, risorse idriche, e agricoltura.
- Ottimizzare la progettazione di sistemi: la conoscenza dettagliata degli indicatori climatici è cruciale per ottimizzare la progettazione del sistema, considerando fattori come l'ombreggiamento, la temperatura, e le esigenze idriche delle colture.
- Supportare decisioni di gestione: la gestione efficiente delle risorse agricole e ambientali richiede una comprensione approfondita delle condizioni climatiche locali, resa possibile dalla corretta interpretazione degli indicatori climatici.

L'area interessata dal progetto agrivoltaico in esame è descritta dagli indici riportati in Tabella 8.

INDICE	VALORE		CLIMA
Pluviofattore di Lang	40,74		Semiarido
Mesi Aridi:	Secondo Koppen:	lug ago	-
	Secondo Gausson:	giu lug ago	
Indice di De Martonne	24,41		Subumido



		(irrigazione opportuna)
Indice di aridità di Crowther	11,56	Modeste condizioni di umidità <u>irrigazione opportuna</u>
Indice bioclimatico di J.L. Vernet	1,99	Continentale (variabilità stagionale moderata per le precipitazioni)
Indice FAO	1,19	Umido
Evaporazione media mensile [mm]	130,06	-
Quoziente pluviometrico di Emberger	73,49	Subumido

Classificazione climatica dell'area di studio

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Indice di De Martonne	44,53	41,23	40,21	34,06	20,51	13,70	9,23	7,89	19,20	26,05	34,21	45,61

Indice di De Martonne mensile; il giallo indica un clima arido, il grigio un clima semiarido, il celeste chiaro un clima subumido, il celeste scuro un clima umido.

L'utilità dell'Indice di De Martonne va oltre il solo aspetto climatologico, estendendosi alla valutazione delle condizioni ideali per la crescita di specifici tipi di piante o colture. La sua capacità di quantificare le esigenze vegetative attraverso valori numerici consente una pianificazione agricola più mirata.

Particolarmente rilevante è il ruolo dell'indice nella determinazione della necessità di irrigazione. La conoscenza dei gradi di umidità fornita dall'Indice di De Martonne è essenziale per valutare la disponibilità d'acqua nell'area, diventando cruciale per la gestione dell'acqua in progetti agrivoltaici.

Altro fattore importante per una completa comprensione del clima in una specifica area è la valutazione della continentalità e degli indici ad essa associati:

INDICE DI CONTINENTALITÀ	VALORE	CLIMA
K_G	29,27	Clima marittimo di transizione (verso la continentalità)
K_c	35,67	Clima continentale
I_c	19,20	Moderata continentalità

Valori degli indici di continentalità

La natura di un clima marittimo di transizione con moderata continentalità indica una situazione favorevole per tale progetto agrivoltaico. Tuttavia, è fondamentale un'attenta attività di monitoraggio che garantisca una risposta flessibile alle variazioni stagionali ottimizzando l'efficienza complessiva del progetto.

L'analisi complessiva suggerisce una disponibilità moderata d'acqua con fluttuazioni stagionali e con periodi estivi aridi. La gestione oculata dell'irrigazione, particolarmente durante la stagione secca, diventa essenziale per massimizzare la produzione agricola e l'efficienza del sistema agrivoltaico.

Il progetto agrivoltaico è compatibile con gli indici e la classificazione climatica presa in considerazione. La moderata disponibilità d'acqua, le variazioni stagionali e le esigenze di irrigazione suggerite dagli indici climatici sono aspetti che possono essere adeguatamente gestiti attraverso una pianificazione accurata del progetto. La compatibilità con l'ambiente climatico delineato conferma la fattibilità e la sostenibilità del progetto agrivoltaico nell'area di studio.



3.3 FLORA E VEGETAZIONE DI AREA VASTA

Si procede con l'analisi della vegetazione significativa potenziale dell'area vasta

La vocazione vegetazionale della Regione Mediterranea è prevalentemente di tipo forestale e risulta differenziata in base ai fattori geomorfologici e bioclimatici. In tale regione fitoclimatica grazie alla presenza di morfotipi più adatti alle lavorazioni agrarie (alluvione, sabbie, marne e argille varicolori), gran parte delle foreste sono state degradate e tagliate per ricavarne campi agricoli e i lembi di boschi ancora presenti sono dati prevalentemente da una alta diversità di tipi di querceti, che rappresentano la vegetazione più evoluta (testa di serie).

Boschi e boscaglie a *Quercus pubescens* si ritrovano nella fascia pedemontana dei Monti Dauni Meridionali e sono riferibili alla associazione *Roso sempervirenti-Quercetum pubescentis* Biondi 1982.

Dove i suoli sono profondi si hanno querceti a dominanza di *Quercus cerris*, legati prevalentemente ai litotipi conglomeratici, riferibili all'alleanza *Teucro siculi-Quercion cerridis* Ubaldi 1988.

I mantelli e cespuglieti a sempreverdi sono formati prevalentemente da *Myrtus communis* e *Rhamnus alaternus* (*Pistacio-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Martinez 1975), mentre quelli caducifogli termofili sono riferibili al *Pruno-Rubion ulmifolii* O. de Bolòs (1954) 1962.

In corrispondenza di terrazzi alluvionali antichi con sedimenti alluvionali, sabbiosi e conglomeratici si esprime probabilmente la potenzialità verso i boschi a cerro e farnetto dell'Echinopo siculi-*Quercetum frainetto*; di queste antiche foreste planiziali rimangono all'attualità sparuti alberi isolati frutto di un secolare utilizzo di queste terre a scopi agricoli. Sugli alvei dei terrazzi fluviali più recenti la potenzialità è invece per il *Carici-Fraxinetum angustifoliae*.

Lungo le rive dei principali corsi d'acqua (F. Ofanto, T. del Locone) e dei relativi affluenti si rinvengono lembi residui di comunità arboree ed arbustive costituite da Salici (*Salix purpurea*, *S. eleagnos*, *S. alba*, *S. triandra*), Pioppi (*Populus alba*, *P. canescens*, *P. nigra*) e Olmo campestre (*Ulmus minor*), riferibili al *Populetalia albae*.

Questa presentazione della vegetazione forestale potenziale, prevalentemente descrittiva, acquista maggiore importanza ed originalità se si considera la stretta correlazione esistente tra tipi di vegetazione ed ambiente, collegamento che porta ad una distribuzione discreta e non casuale. Bisogna tenere presente che la diversità di specie o la diversità di habitat è funzione della diversità ambientale, del disturbo, della vastità dell'area, del trascorrere del tempo e di tanti altri fattori, tra cui determinante è l'azione dell'uomo.

Di seguito di riassumono le composizioni floristiche e vegetazionali potenzialmente riscontrabili nelle differenti tipologie forestali.

Queste si riassumono nei:

- boschi a dominanza di Leccio (*Quercus ilex* L.), riferibili all'Orno-*Quercetum ilicis*;
- boschi e boscaglie xerofile a prevalenza di Roverella (*Quercus pubescens* s.l.), riferibili alla associazione *Roso sempervirenti-Quercetum pubescentis*;
- boschi a prevalenza di Cerro (*Quercus cerris* L.) riferibili all'alleanza *Teucro siculi-Quercion cerridis* Ubaldi 1988.
- boschi a Cerro e Farnetto dell'Echinopo siculi-*Quercetum frainetto*;
- boschi azonali riparati ed idrofilo a Salici, Pioppi ed Ontano nero, riferibili al *Populetalia albae*.





Carta della vegetazione potenziale d'Italia

Osservando la carta della vegetazione potenziale d'Italia (Tomaselli, 1973) si osserva, che l'area vasta è interessata dalla fascia *della roverella e della rovere*, al limite con la *Fascia del Leccio*.

Fascia della Roverella a e della Rovere

(Climax della Roverella e della Rovere; Climax della foresta caducifoglia submontana; Fascia sannitica e Fascia medioeuropea).

È caratterizzata da formazioni a Roverella con potenzialità per il Leccio o per il Fragno, da formazioni miste con dominanza di (o maggiore potenzialità per) Roverella o Rovere o Cerro. Sono presenti raggruppamenti extrazonali di Pino silvestre o Pino nero, Castagneti.

Le colture prevalenti sono i cereali, la Vite, gli ortaggi, l'Olivo, i frutteti, i prati ed i, pascoli.

Questa fascia è da taluni suddivisa in tre zone, di cui quella in questione per l'area di progetto è:

b) Zona Mediterranea. Foresta caducifoglia mista dell'Italia centrale e Meridionale e delle Isole. Si differenzia dalla precedente per l'importanza maggiore del Cerro, per un maggiore contingente di specie



endemiche e subendemiche (alcune Querce, Ontano napoletano, Acero napoletano, ecc.) e in genere per il carattere più collinare.

Fascia del Leccio

(Climax della foresta sempreverde mediterranea; Climax del Leccio; Vegetazione mesomediterranea; Fascia mediterranea temperata).

La vegetazione tipica è quella mediterranea di foresta o macchia sempreverde. È presente la Lecceta ovvero una formazione dominata dal Leccio accompagnato da Corbezzolo, Fillirea, Lentisco, Terebinto, Alaterno, Viburno, Smilace. Sono presenti anche formazioni di Leccio e Sughera, sugherete, pinete di Pino marittimo, Pino d'Aleppo e Pino da pinoli così come Garighe e steppe di degradazione. Sono presenti le coltivazioni di Olivo, Vite, cereali, Frassino da manna. Possono essere presenti compenetrazioni, al limite superiore della fascia, con elementi del bosco caducifoglio (Orniello, Roverella). Ambiente ecologico:

mediterraneo; Temp. media annua: 15°C.

Le fitocenosi forestali mediterranee esistenti nell'area vasta

L'area della Murgia si caratterizza per la presenza di numerose aree di notevole rilevanza, tra cui spiccano le formazioni a dominanza di fragno (*Quercus trojana*), piccoli lembi relitti di bosco meso-igrofilo (Carella, Palmisano, 2004). Non mancano, inoltre, episodi floristici di interesse conservativo quali il Lino delle fate (*Stipa austroitalica*), la Campanula pugliese (*Campanula versicolor*), la Carpinella (*Carpinus orientalis*), il Frassino meridionale (*Fraxinus oxycarpa*) (Carella, 2008), numerose specie di orchidee spontanee prevalentemente appartenenti ai generi *Ophrys*, *Orchis* e *Serapias*.

Il valore della diversità biologica in senso vegetazionale ed ecosistemico dell'area si intuisce anche dalla presenza di numerosi habitat elencati nell'allegato I della direttiva 92/43/CEE quali, ad esempio, formazioni erbose secche seminaturali e facies ricoperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) con notevole fioritura di orchidee, percorsi sub steppici e di piante annue dei Thero-Brachypodietea, querceti a *Quercus trojana*, foreste di *Quercus ilex* (codice 9350), pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica. Numerosi lembi residui di naturalità sono presenti anche al di fuori delle aree protette e pertanto maggiormente sensibili a fenomeni di degrado e distruzione (incendi, tagli abusivi, modifica dell'uso del suolo, etc.). In alcuni casi tali lembi di naturalità oltre alla loro valenza oggettiva svolgono anche importanti funzioni di connessione tra i diversi habitat.

Formazioni forestali presenti nell'area vasta

Boschi a dominanza di *Quercus trojana*: Habitat 9250 *Querceti a Quercus trojana*

Si tratta di formazioni generalmente governate a ceduo semplice o a ceduo matricinato e nelle quali sovente viene praticato il pascolo del bestiame, principalmente dei bovini. *Quercus trojana*, nota comunemente col nome di "Fragno", è una specie appartenente all'elemento nord-est mediterraneo, che nell'ambito della penisola italiana risulta localizzata esclusivamente nelle Murge pugliesi. La presenza in Puglia di *Quercus trojana* riveste un notevole significato fitogeografico. Nei processi di degradazione legati soprattutto al taglio eccessivo, al pascolo e all'incendio, il fragneto tende a essere sostituito, in seguito alla distruzione dello strato arboreo e arbustivo, da formazioni di macchia mesofila.

Boschi di leccio: Habitat 9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*.

Formazioni forestali ed arbustive di tipo termofilo a prevalenza di *Quercus ilex* spesso ceduate e rinvenibili su substrati di tipo prevalentemente calcareo. La vegetazione si colloca all'interno delle fasce bioclimatiche termo e meso-mediterranea, penetrando marginalmente in quella supra-mediterranea. Nel territorio sono diffuse prevalentemente lungo i pendii scoscesi esposti a nord e nord-ovest. In questa lecceta



si osserva la presenza costante, nello strato arboreo, di *Fraxinus ornus* e numerose specie arbustive sempreverdi, come *Tamus communis*, *Ruscus aculeatus*, *Rosa sempervirens* etc. Lo strato erbaceo è caratterizzato da *Asplenium onopteris*, *Viola alba ssp. dehnhardtii*, *Carex distachya*, *Cyclamen hederifolium* etc. Queste leccete riferibili fisionomicamente alle tipiche formazioni a *Quercus ilex* della fascia mediterranea, mostrano però una forte diversità floristica rispetto alle leccete del litorale ionico pugliese e una maggiore affinità con le vicine formazioni a *Quercus trojana*.

Pinete e rimboschimenti: Habitat 9540 Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici.

In questo habitat rientrano le pinete termofile a *Pinus halepensis*, ricche in sclerofille dell'Oleo-Ceratonion siliquae, diffuse prevalentemente lungo le aree costiere centromeridionali e nelle grandi isole. Si tratta di formazioni autoctone che hanno distribuzione frammentata, con nuclei spesso molto disgiunti. Le pinete a Pino d'Aleppo, si insediano su substrati di varia natura e risultano piuttosto rade, con un denso sottobosco arbustivo. I suoli sono, in genere, poco evoluti e talora rocciosi, per cui queste formazioni arboree assumono un ruolo marcatamente primario. Nell'area della Murgia i dati di letteratura fanno riferimento a due distinte associazioni fitosociologiche: *Thymo capitati-Pinetum halepensis* e *Plantago albicantis-Pinetum halepensis*, che caratterizzano un tipo di vegetazione che si sviluppa prevalentemente su substrato calcarenitico pliocenico con sottobosco a prevalenza di *Pistacia lentiscus*, specie guida dell'associazione, e numerose specie termofile dell'Oleo-Ceratonion siliquae. Nelle radure si annoverano alcune interessanti specie come *Salvia triloba*, *Phlomis fruticosa* e numerose orchidee. Si tratta di un habitat ad elevato rischio di alterazione poiché posto generalmente sui fianchi delle gravine, non di rado in aree panoramiche, dove è elevato il rischio di "valorizzazione impropria" del territorio e di conseguenza anche il rischio di incendi dolosi. A tal proposito occorre prevenire il rischio di rimboschimenti con Pino d'Aleppo su aree incendiate effettuati con ecotipi di provenienza alloctona con rischio di "inquinamento genetico". Analogo rischio, seppur in minor misura, è legato alla coltivazione in ville e giardini di pini di incerta provenienza.

Vegetazione ripariale di area vasta: Habitat 92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*.

La vegetazione arborea ripariale è scarsamente presente nell'area, nel senso che solo raramente forma nuclei di consistenza significativa tali da poter essere rilevata cartograficamente, mentre, spostandoci in direzione sud, risulta diffusa lungo i torrenti all'interno delle gravine come nuclei sporadici di modesta entità. Tale vegetazione arborea è costituita prevalentemente da *Populus alba*, *P. nigra*, *Salix alba*, *Ulmus minor*. Nell'ambito della vegetazione ripariale sono presenti piccoli nuclei, non cartografabili, riferibili alle associazioni *Phragmitetum australis*, *Thyphetum angustifoliae* e *Apietum nodiflori*.

Formazioni arbustive nell'area vasta

Macchia termofila: Habitat 5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-steppici.

È la vegetazione delle stazioni semirupetri e ben soleggiate, fisionomicamente dominata da *Euphorbia dendroides*, una delle poche caducifoglie estive della flora mediterranea. Essa caratterizza un tipo di macchia marcatamente termoxerofila, riferibile all'associazione Oleo-Euphorbietum-dendroidis, ricca in specie dell'Oleo-Ceratonion siliquae. Queste comunità vegetazionali costituiscono un classico esempio di edafoclimax, in ambienti rocciosi o semirupetri molto acclivi spesso esposti a meridione, dove a causa della forte pendenza, la continua erosione del substrato impedisce la formazione di suolo maturo (e quindi l'insediamento della vegetazione forestale). Per macchia termofila si intende "tipicamente", pur non costituendo habitat per la direttiva habitat 92/43 CEE, la classica macchia a dominanza di sclerofille sempreverdi, in prevalenza *Pistacia lentiscus* e *Phillyrea latifolia* che è un tipo di vegetazione strettamente legata al bosco sotto il profilo dinamico, nel senso che spesso essa è una derivazione del bosco a seguito di



degradazione antropica. In particolare, la macchia alta termofila è il tipo di vegetazione che più si avvicina alla lecceta dal punto di vista della composizione floristica annoverando specie di sottobosco come *Asparagus acutifolius*, *Prasium majus*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina* etc. Per macchia alta si considera un tipo di vegetazione arbustiva che supera 1,5-2 m di altezza. Si presenta generalmente fitta e intricata, talvolta con radure erbacee al suo interno. In genere è ubicata in aree non utilizzabili a scopi agricoli. È una tipologia vegetazionale ricorrente nell'ambito del territorio considerato, dove, a causa del variare dell'esposizione e delle caratteristiche microclimatiche si compenetra sovente con la macchia mesofila.

Macchia mesofila

È un tipo di vegetazione che, come già accennato, rappresenta uno stadio dinamico involutivo dei boschi semicaducifogli. Pertanto le specie riscontrate sono generalmente in comune con quelle dei boschi di Fragno, con l'esclusione della componente arborea e con l'aggiunta di specie estranee al bosco che si insediano grazie ai varchi presenti nella vegetazione e di specie tipiche della macchia termofila dato il carattere più termoxerofilo della macchia mesofita rispetto ai boschi di Fragno. Questa tipologia di vegetazione, riferibile alla classe Rhamno- Prunetea, osservata lungo gli orli o nelle chiarie delle formazioni boschive principalmente a Fragno, e caratterizzata dalla dominanza di arbusti caducifogli come *Prunus spinosa*, *Rhamnus saxatilis* ssp. *infectorius*, *Crataegus monogyna*, *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus*, *Rubus ulmifolius* e *Rosa canina*. Questa macchia limita spesso la sua presenza lungo i muretti a secco o a piccoli impluvi. Le "siepi" che vanno interpretate come derivate dalla selezione antropica dei mantelli in connessione con l'uso agricolo del territorio, danno origine a delle formazioni di elevato valore storico-paesaggistico, come quelle osservate lungo i vecchi tratturi abbandonati.

Garighe

La gariga è un tipo di vegetazione caratterizzato da arbusti mediamente non più alti di 50 cm e con forte discontinuità nella copertura vegetale per la presenza di ampie radure. I bassi arbusti che la costituiscono sono spesso di aspetto "microfillico", cioè hanno foglie ridotte e squamiformi come conseguenza ad un adattamento a condizioni di più spiccata aridità del suolo. Tra le specie caratterizzanti fisionomicamente queste cenosi si annoverano diverse labiate (*Satureja montana*, *Thymus capitatus*, *Thymus spinulosus*, *Rosmarinus officinalis*) e cistacee (*Cistus creticus*, *Cistus monspeliensis*, *Fumana thymifolia*, *Fumana scoparia*, *Helianthemum jonium*) che costituiscono aspetti vegetazionali differenti riferibili alla classe Cisto-Micromerietea e Rosmarinetea. È il tipo di vegetazione arbustiva che tende a prevalere sui suoli più degradati sotto il profilo pedologico e nelle aree con substrato roccioso affiorante.

Formazioni erbacee nell'area vasta

Aree di pseudosteppa: Habitat 6220 Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei TheroBrachypodietea.

La pseudosteppa è un tipo di vegetazione semi-naturale presente nell'ambito del territorio in oggetto. Si origina per involuzione della gariga a seguito di pascolamento eccessivo, incendio o decespugliamento; la pseudosteppa porta alla formazione di una vegetazione prevalentemente erbacea, su substrato roccioso affiorante, fisionomicamente caratterizzata dal prevalere di graminacee come il Barboncino meridionale (*Hyparrhenia hirta*), specie a ciclo perenne a spiccato carattere di termo-xerofilia e nitrofilia e dal Lino delle fate piumoso (*Stipa austroitalica*), specie endemica dell'Italia meridionale. Questo tipo di vegetazione è arricchito dalla elevata presenza di specie vegetali effimere e da geofite. Laddove il disturbo antropico tende a diminuire si riscontra una ricolonizzazione di specie arbustive che portano alla ricostituzione della gariga. Da un punto di vista fitosociologico nei percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei TheroBrachypodietea, rientrano diverse comunità vegetazionali.



Le conoscenze di base unitamente alle esplorazioni di campo hanno evidenziato la prevalenza di praterie perenni dominate fisionomicamente dal Barboncino meridionale (*Hyparrhenia hirta* ssp. *hirta*) che predilige i versanti esposti a mezzogiorno e presente nell'area con formazioni riferibili all' *Hyparrhenion hirtae*. Di diversa natura e struttura sono i pratelli dominati da specie annuali riferibili al sottotipo *Brachypodietalia distachyi* con suolo spesso degradato e poco maturo. Queste ultime cenosi formano generalmente tessere di piccole dimensioni presenti nelle chiarie che si aprono nelle formazioni forestali a Fragno e Pino d'Aleppo o formando mosaico con tipologie di vegetazione a gariga e/o macchia, con le praterie perenni dell'*Hyparrhenion hirtae* o anche con le formazioni ruderali riferibili alla classe *Stellarietea mediae*.

Vegetazione rupestre di area vasta: Habitat 8210 Pareti rocciose con vegetazione casmofitica.

Tale vegetazione rappresenta uno degli aspetti più pregevoli della vegetazione del territorio per la presenza di specie di notevole interesse conservazionistico come *Campanula versicolor*, *Centaurea subtilis*, *Athamanta sicula*, *Carum multiflorum* ssp. *Multiflorum*, *Scrophularia lucida*, *Aurinia saxatilis* ssp. *megalocarpa* e *Dianthus garganicus*. I pendii calcarei, più o meno ripidi, costituiscono un habitat idoneo all'affermarsi di una tipica flora e vegetazione rupestre.

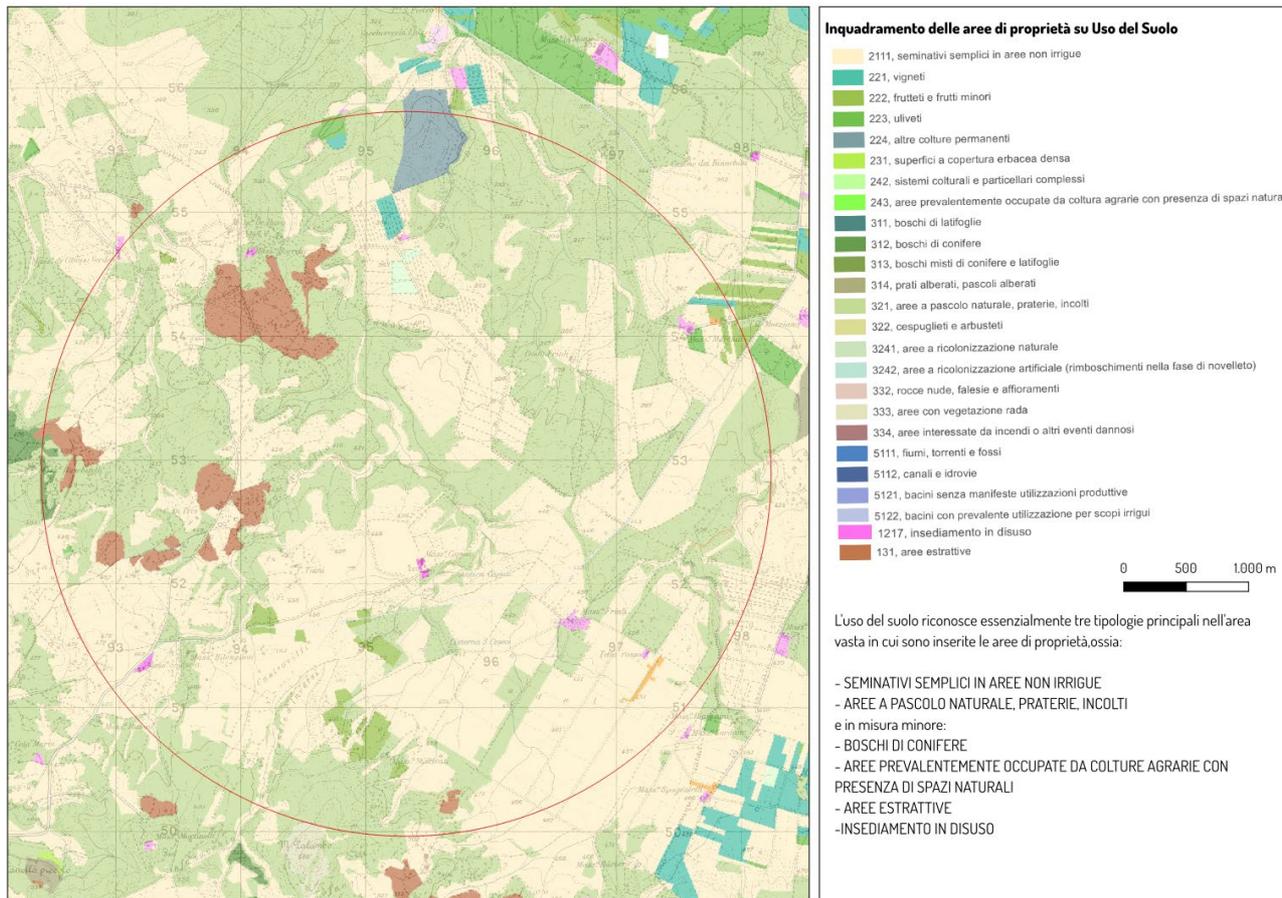
L'importanza di alcuni elementi floristici rinvenuti nell'area risiede nella loro rarità, in quanto rappresentano veri e propri relitti floristici che un tempo facevano parte della vegetazione costiera di quella che oggi si può considerare una paleocosta. L'azione erosiva dei venti dominanti, l'allungamento del periodo di siccità estivo, che determina un'aridità climatica, a cui si associa un'aridità pedologica legata alla presenza di un substrato calcareo particolarmente fratturato, che non trattiene le acque superficiali ha determinato peculiari adattamenti. Le strategie che utilizzano le piante erbacee in quest'ambiente sono diverse. Piante succulente come il *Sedum* sp. sopravvivono alla siccità grazie a foglie e fusti carnosì ricchi di tessuti parenchimatici all'interno dei quali viene immagazzinata l'acqua. La riduzione della traspirazione è legata alla presenza di una epidermide con membrane esterne fortemente ispessite provviste di grosse cuticole e protette da cospicui rivestimenti cerosi, da stomi in numero ridotto, affondati nell'epidermide e quasi sempre chiusi, ed alla capacità di queste piante di propagarsi attraverso frammenti di fusto. Una particolarità di questa flora è quella di riuscire a vivere sulla nuda roccia e ad utilizzare l'acqua in essa circolante. Si tratta di un adattamento che consente alle piante di utilizzare l'acqua che le rocce immagazzinano durante i ben noti fenomeni di condensa. Questa disponibilità idrica costante simula condizioni microclimatiche particolari che consentono a queste specie di sopravvivere agevolmente durante il periodo di aridità estiva, grazie anche allo sviluppo in talune di esse, come già detto, di una modesta crassulenza. Da un punto di vista fitosociologico queste cenosi casmofitiche rientrano nell'associazione *Campanulion versicoloris*. Numerosi lembi residui di naturalità sono presenti anche al di fuori delle aree protette e pertanto maggiormente sensibili a fenomeni di degrado e distruzione (incendi, tagli abusivi, modifica dell'uso del suolo, etc.). In alcuni casi tali lembi di naturalità oltre alla loro valenza oggettiva svolgono anche importanti funzioni di connessione tra i diversi habitat.

L'analisi evidenzia la ricchezza ecosistema dell'ambito, particolarmente concentrata nell'area delle gravine e nell'area delle Murge e il valore in termini di biodiversità testimoniata dalla presenza di ben 20 differenti tipologie vegetazionali. La ricchezza in termini di biodiversità appare un elemento peculiare dell'area vasta.

3.4 ECOSISTEMI IN AREA VASTA

L'individuazione degli ecosistemi presenti nell'area vasta è stata effettuata attraverso l'analisi del territorio, mettendo in evidenza una serie di strutture ambientali unitarie di significativa estensione.



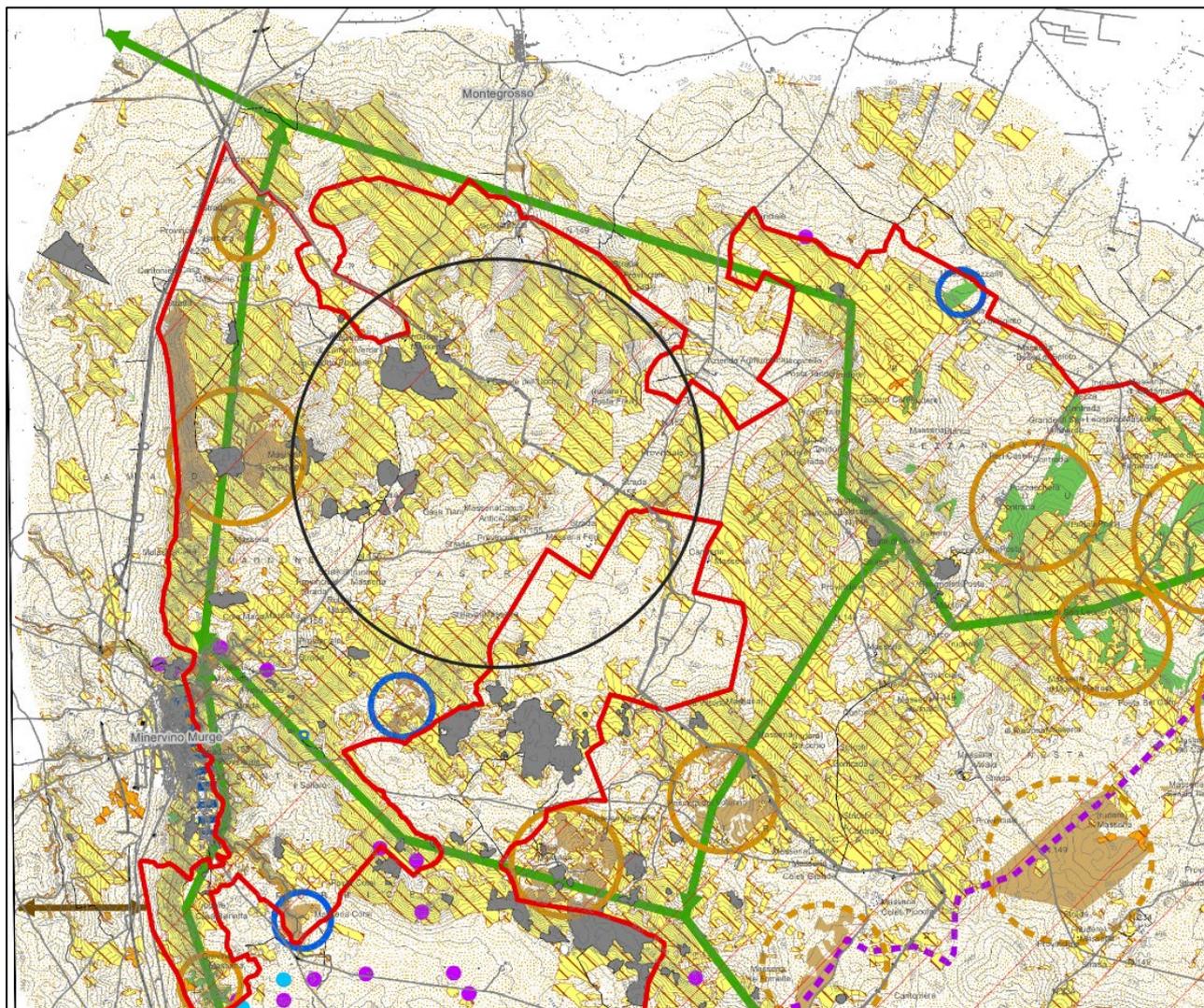


Carta dell'uso del suolo (2011)

Di fatto si assiste ad una dominanza di ambienti aperti, con frequenti siti di rifugio soprattutto per l'erpeto fauna e i chiroteri, costituiti da muretti a secco, edifici rurali abbandonati e vegetazione arborea. Seguono ambienti di cava, attualmente coltivate e pertanto fonti di disturbo per la fauna stanziale, ma anche sito di nidificazione per alcuni rapaci, tra cui il Falco Grillaio (*Falco naumanni*).

Sono stati analizzati i corridoi di collegamento fra le varie parti dello stesso ecosistema e fra ecosistemi diversi ma complementari in modo da poter definire se la realizzazione del progetto agri-naturalistico-voltaico possa costituire, in qualche modo, una barriera significativa all'interno di un ecosistema o fra diversi ecosistemi, oppure un nuovo nodo primario per la rete ecologica locale; a tale scopo è stata utilizzata la cartografia del Piano del Parco dell'Alta Murgia.





Unità ecosistemiche	Elementi della rete ecologica esistente	Barriere ecologiche
 Agroecosistemi	 Nodo primario	 Reti stradali e spazi accessori
 Arbusteti e mantelli di vegetazione	 Nodo secondario	 Reti ferroviarie e spazi accessori
 Boschi di conifere	 Corridoio primario	 Reti e aree per la distribuzione dell'energia
 Boschi di latifoglie	 Connettivo diffuso	 Aree estrattive e discariche
 Boschi di sclerofille	 Stepping stone	 Aree impianti delle telecomunicazioni
 Praterie pseudosteppiche	 Direttrice di connettività ecologica	 Punti di conflitto con l'assetto insediativo
 Corpi d'acqua		 Servitù militari
 Grotte		Elementi della rete ecologica di progetto
		 Corridoio secondario di progetto

Localizzazione del progetto su Rete ecologica del Piano del Parco

Nell'area vasta in esame sono identificabili ecosistemi agricoli e seminaturali anche se parzialmente semplificati dall'azione dell'uomo. In particolare, l'area è dominata da praterie pseudosteppiche che rappresentano un connettivo diffuso, e l'agroecosistema. Intorno a questa vasta area, in un intorno di 5 km dal centroide dell'area di progetto, rappresentano nodi primari e secondari le più o meno estese patches di boschi di conifere, arbusteti e mantelli di vegetazione; più distanti risultano essere i boschi di latifoglie (6-7 km).

Ecosistemi seminaturali:

- ecosistemi agricoli



- ecosistema di pascolo

Ecosistemi naturali:

- ecosistemi di acqua dolce
- ecosistema forestale

Ecosistemi agricoli

La quasi totalità del territorio è occupato da attività agricola con una forte presenza di seminativi irregolarmente inframmezzati a vigneti, uliveti e frutteti. Sono pochi gli incolti, la vegetazione ripariale, presente lungo i canali e le piccole zone coperte da vegetazione arborea e arbustiva. Le colture maggiormente presenti sono seminativi irrigui e non di cereali autunno-vernini (grano duro, orzo e avena) e specie erbacee orticole e vigneti di uva da vino.

Ecosistema di pascolo

Questi ecosistemi sono rappresentati da praterie nude, arbustate ed arborate, diffuse soprattutto in corrispondenza dei versanti più acclivi. In passato la transumanza delle pecore è stata un importante fenomeno che ha avuto luogo in tutto il territorio del centro e del sud Italia. Le greggi pascolavano in pianura creando paesaggi e formazioni vegetali uniche. Negli ultimi anni la crisi di questo tipo di pastorizia ha portato alla distruzione di questi habitat di prateria-pascolo in favore dell'agricoltura di tipo intensivo.

Questi pascoli rivestono un notevole interesse in quanto sono un rifugio ultimo per moltissimi invertebrati qui relativamente al sicuro dalle irrorazioni chimiche frequenti invece nelle aree soggette a coltura. La presenza di questi invertebrati attira tutta una serie di predatori che qui trovano una interessante fonte di cibo.

Questi pascoli arbustati ed arborati rivestono una particolare importanza per le condizioni che si vengono a creare: oltre alla disponibilità di aree aperte coperte da vegetazione erbacea, si aggiungono folti cespugli che costituiscono un rifugio ottimale sia per il riposo sia in occasione dei tentativi di predazione di uccelli rapaci e mammiferi carnivori. La presenza, inoltre, di alberi isolati offre la possibilità di posatoio per i rapaci oltre che, occasionalmente, per la loro nidificazione.

I pascoli rappresentano uno degli ambienti più importanti per l'alimentazione del nibbio bruno, sia perché fungono da attrattivo per alcune prede (come piccoli uccelli e insetti), sia perché la vegetazione bassa facilita l'avvistamento e la cattura di tali prede.

Ecosistemi di acqua dolce

Questi ecosistemi sono costituiti dalla rete delle aree umide, comprendendo con questo termine sia i corsi d'acqua, perenni o stagionali, sia gli invasi, prevalentemente di origine artificiale ma rapidamente naturalizzati, nel cui ambito trovano rifugio ed alimentazione una serie notevole di specie animali.

Soprattutto nelle aree più interne, questi ambienti risultano ancora piuttosto integri, spesso con le aree golenali periodicamente allagate e ambiente ideale per numerosissime specie soprattutto di invertebrati. Anche se temporaneamente, e limitatamente al periodo di allagamento, qui si instaurano una serie di catene alimentari che vedono alla base gli invertebrati sino, procedendo verso la sommità della piramide, i predatori di maggiori dimensioni quali gli uccelli rapaci ed i mammiferi.

In questa categoria delle aree umide vanno inclusi anche i piccoli ristagni d'acqua, perenni e non, quali le marcite, gli stagni temporanei, le piccole aree paludose innescate da forti portate di fontanili e sorgenti.

Spesso in questi ambiti si rilevano riproduzioni di anfibi di enorme importanza quali raganelle, ululoni, rospi smeraldini, ecc.

Inoltre, questi ristagni d'acqua, nel periodo della loro esistenza, vengono colonizzati da numerose specie di invertebrati, dal Gordius sp., un interessante nematomorfo, a coleotteri acquatici ed emetteri che



stazionano in questi ambienti per lo stretto periodo della presenza dell'acqua per poi trasferirsi in ambienti acquatici più stabili.

Ecosistema forestale

Tale ecosistema è costituito da boschi di querce caducifoglie (cerro e roverella). L'area forestale più importante è il Bosco di Castelpagano, localizzata ai confini con il Molise. Sono boschi per la maggior parte governati a ceduo con ciclo di taglio ventennale. Il loro grande valore naturale, in occasione del taglio, viene drasticamente compromesso a causa di interventi talora troppo pesanti e dall'ingresso nelle aree forestali di mezzi pesanti che sconvolgono la parte più sensibile di questo ecosistema, vale a dire l'ambiente di sottobosco. In questo modo sono scomparse la maggior parte delle specie più sensibili del sottobosco, ivi compresi i tanti frutti eduli, a cominciare dalla fragola, un tempo molto più diffusa.

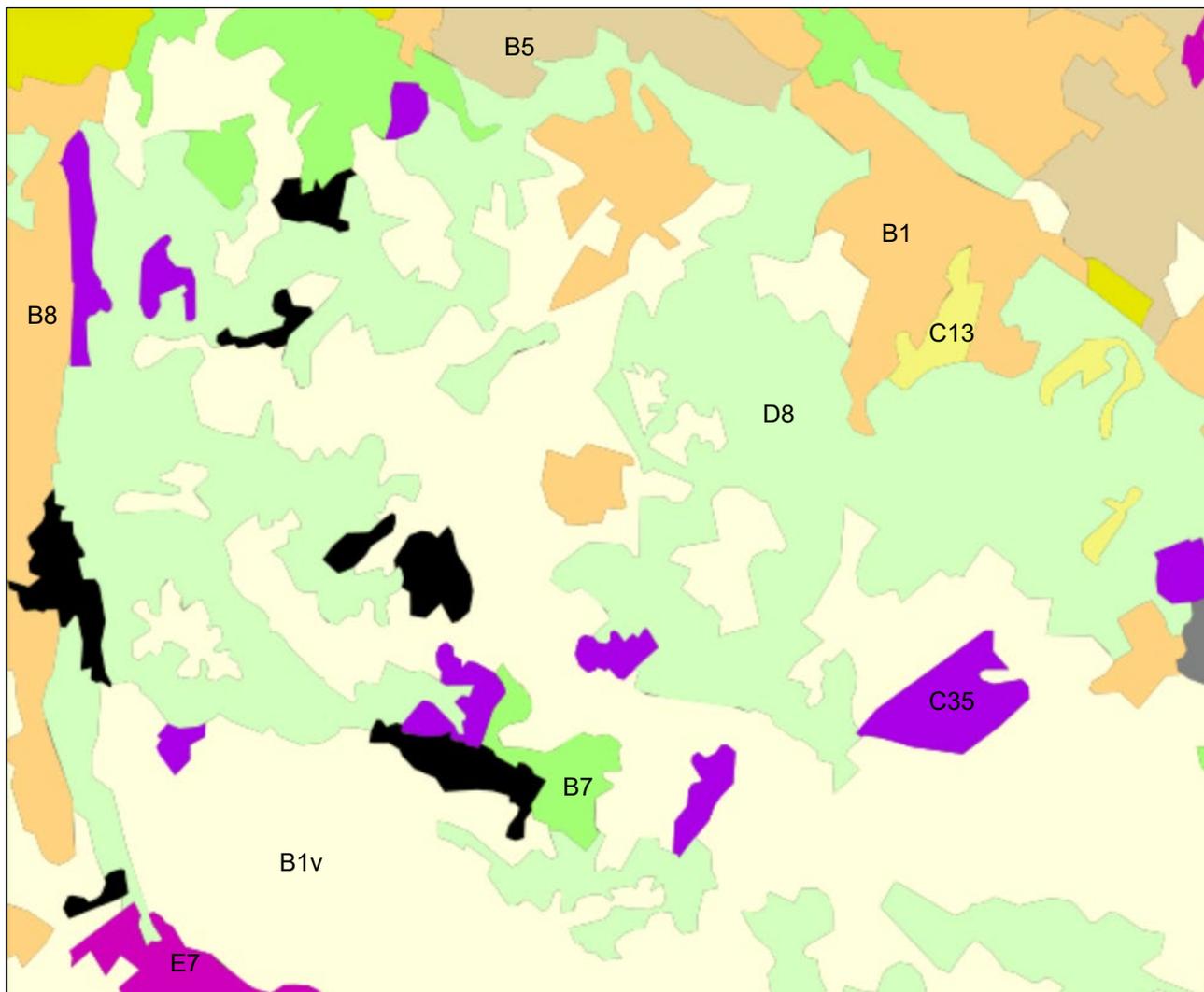
C'è inoltre da osservare come all'interno dei boschi, spesso, si vengano a creare importantissimi ristagni di acqua che, in occasione della penetrazione dei mezzi, vengono sconvolti con la distruzione sia della fauna in essi presente, sia dei delicati equilibri che in essi si vengano a creare e che attorno ad essi si sviluppano. In questa categoria si inseriscono anche gli ambienti di macchia, spesso in lenta evoluzione verso il bosco. Questo tipo di ambiente è importantissimo in quanto nel suo intrico, spesso difficilmente penetrabile, trovano rifugio e sito di riproduzione numerosissime specie di passeriformi oltre a numerose specie di micromammiferi. Costituisce inoltre rifugio di elezione per diverse specie di rettili che trovano in quest'ambito sia notevoli possibilità riproduttive, sia, per la presenza di un elevato numero di prede (dai micromammiferi agli insetti).

A conferma di quanto analizzato, si dettaglia nello specifico la tipologia di ecosistemi presenti, come classificati dal Network Nazionale Biodiversità (NNB) di Ispra.

- **B1 - Seminativi**
- **D8 - Ecosistemi erbacei, collinari e costieri, peninsulari e insulari, a *Ampelodesmos mauritanicus*, *Hyparrhenia hirta subsp. hirta*, *Lygeum spartum*, *Brachypodium retusum***
- E7 - Ecosistemi arbustivi a specie sempreverdi, peninsulari, a *Phillyrea latifolia*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Rosa sempervirens*
- C13 - Ecosistemi forestali dei querceti termofili sud-orientali con *Quercus virgiliana*, *Q. trojana subsp. trojana*, *Q. ithaburensis subsp. macrolepis* o *Q. frainetto*
- C35 - Ecosistemi forestali, costieri e collinari, peninsulari (localmente in Insubria), a *Pinus pinaster subsp. pinaster*, *P. pinea* e/o *P. halepensis*
- B5 - Oliveti
- B7 - Prati stabili (foraggiere permanenti)
- B8 - Zone agricole eterogenee
- A1 - Zone residenziali a tessuto continuo, zone industriali, commerciali ed infrastrutturali, zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti

La quasi totalità del territorio è occupato da attività agricola con una forte presenza di seminativi lungo le aree a maggiore pendenza, con presenze importanti di prati e pascoli naturali e in misura minore di boschi. Le aree di impianto ricadono per la quasi totalità su seminativi semplici in aree non irrigue.





Carta degli ecosistemi nazionali - NNB

Il progetto del *Parco Agri-naturalistico-voltaico dell'Alta Murgia* ricade in:

- B1 - Seminativi
- D8 - Ecosistemi erbacei, collinari e costieri, peninsulari e insulari, a *Ampelodesmos mauritanicus*, *Hyparrhenia hirta* subsp. *hirta*, *Lygeum spartum*, *Brachypodium retusum*

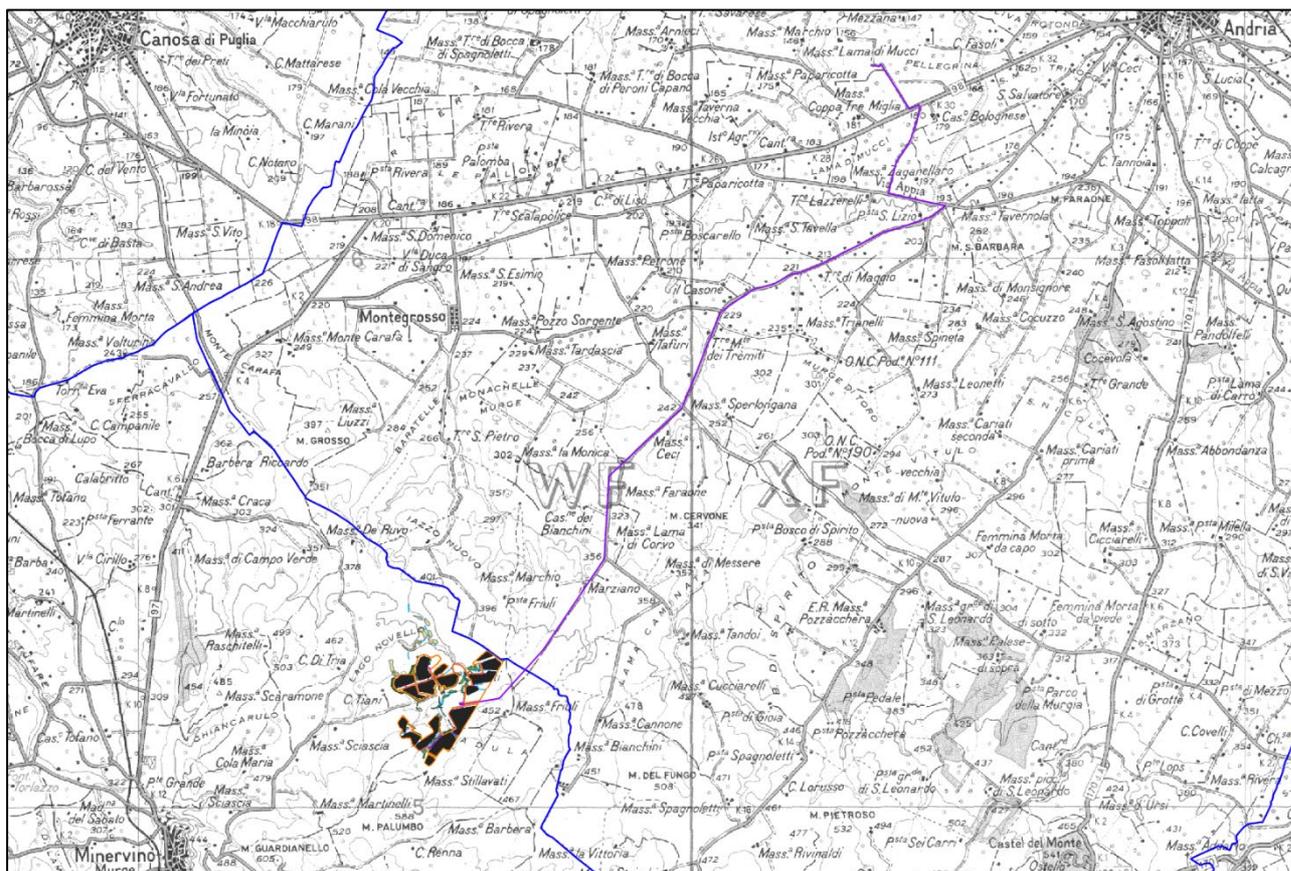
Nessuna delle componenti di progetto interferisce negativamente con elementi degli ecosistemi individuati, poiché gli interventi proposti non modificheranno la continuità degli spazi aperti e dei seminativi; tuttavia alcune parti di prateria sono oggetto del progetto di potenziamento ecologico, con inserimento di arbusti ispirati al modello ecologico locale delle praterie arborate, e inserimento di specie arboree finalizzate al mascheramento visivo dell'impianto ma, al contempo, utili per il potenziamento della ricchezza di specie vegetali e habitat per le specie faunistiche. In maniera analoga, i seminativi sono oggetto di interventi che consentiranno una modificazione ecologica nella direzione di una maggiore biodiversità; infatti, la rigenerazione dei compluvi, la creazione di stagni temporanei, la pianificazione di specie igrofile per la difesa dei versanti, contribuiscono al potenziamento della rete ecologica locale.



4 ANALISI DELL'AREA DI INTERVENTO

4.1 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO

L'area di intervento propriamente detta si colloca al confine nord-orientale del comune di Minervino Murge, in cui ricade l'intero progetto (comprensivo del "progetto "Parco Agri Naturalistico Voltaico" e interventi di valorizzazione del sistema rurale" e dell'impianto agrivoltaico), e parte delle opere di connessione. Il progetto "Parco Agri Naturalistico Voltaico" si estende per 250 ha mentre il progetto agrivoltaico occupa un'area di 82 ha, a una distanza minima di c.ca 5 km dal centro abitato più prossimo, Minervino Murge, e c.ca 10 km a nord del mar Jonio. L'area di interesse è attraversata dalla SP 155 che collega Minervino Murge ad Andria e Corato.



Come detto, l'area ricade all'interno della figura territoriale dell'Altopiano murgiano, essenzialmente caratterizzata da fenomeni carsici di grande rilievo e variamente articolati ed una circolazione superficiale pressoché inesistente, totalmente convogliata nella falda freatica.

Nell'ambito di riferimento si assiste ad un graduale passaggio, dalla trama agraria della piana olivetata alle macchie di boschi di quercia e steppe cespugliate dell'altopiano. Nell'area di progetto la matrice ambientale prevalente è costituita da pascoli rocciosi e seminativi insediatisi sul substrato calcareo, il cosiddetto "paesaggio della pseudo steppa", aspro e brullo, dalla morfologia leggermente ondulata.

Caratteristica della figura appare l'estrema complessità dei segni antropici spesso in rapporto sistemico gli uni con gli altri ove un singolo manufatto risulta incomprensibile se studiato separatamente dal sistema complesso al quale appartiene, come ad esempio, gli jazzi e le masserie, le varie forme di utilizzo della pietra per gradi diversi di complessità e funzioni come *specchie*, muretti a secco, *casedde*.

La rete stradale principale si colloca lungo le lame principali seguendone l'orografia; la rete stradale minore (vicinali, comunali, carrarecce, mulattiere e sentieri) costeggia i *canali seminaturali* (ovvero, canali



ove l'accumulo di humus rende o ha reso fertile la coltivazione cerealicola) e le lame; le strutture produttive (masserie, jazzi dell'altopiano) si posizionano in prossimità delle lame e dei canali seminaturali, ma sempre su aree calcaree o tufacee, non occupando così suolo fertile e aree coltivabili; l'integrazione pastorizia - agricoltura si esplica in un complesso sistema che ha tra lama cerealicola e area pascolativa uno snodo importante.

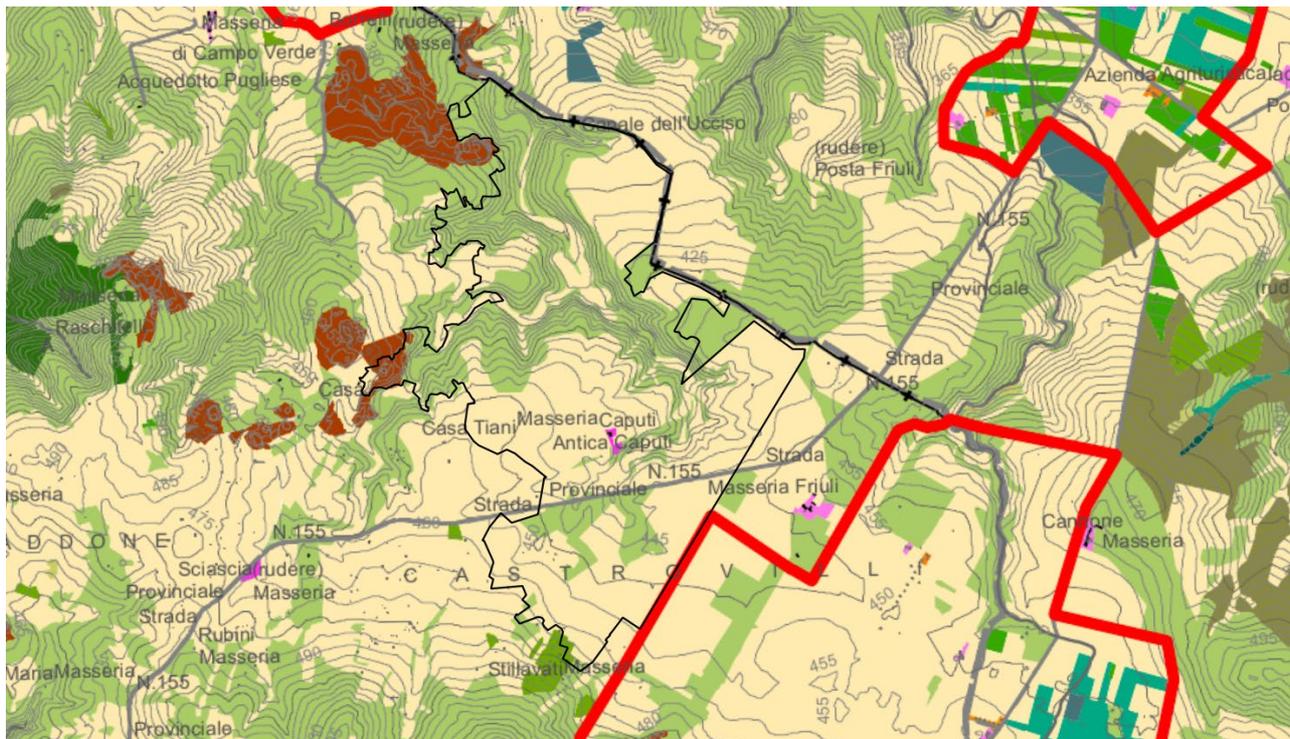
In questa struttura è possibile individuare alcune sfumature paesaggistiche caratterizzate da elementi ambientali di minore estensione (come piccoli boschi, sistemi rupicoli, pascoli arborati, zone umide ecc), che ne diversificano il paesaggio.

Attualmente l'equilibrio tra la valorizzazione agricola del territorio e la riproduzione della funzionalità ecologica risulta violentemente alterato dalle azioni di spietramento, le quali, senza ottenere risultati dal punto di vista dell'aumento della produttività dei suoli, e del miglioramento complessivo della redditività della produzione agricola, ha tuttavia profondamente impoverito la qualità ambientale della figura territoriale, alterandone le qualità percettive, sia dal punto di vista della continuità delle forme del suolo, sia dal punto di vista cromatico. Anche la fruibilità del territorio aperto è molto limitata.

4.1.1 Uso del suolo dell'area di intervento

L'area di progetto insiste prevalentemente su aree a seminativi semplici in aree non irrigue e aree a pascolo naturale, praterie e incolti. L'area individuata come insediamento in disuso corrisponde a Masseria e Jazzo Caputi, oggetto di rifunzionalizzazione. A sud insiste una piccola area a frutteto, che viene esclusa di proposito dalla progettazione.





Uso del Suolo

<ul style="list-style-type: none"> 1111, tessuto residenziale continuo antico e denso 1112, tessuto residenziale continuo, denso più recente e basso 1113, tessuto residenziale continuo, denso recente, alto 1121, tessuto residenziale discontinuo 1122, tessuto residenziale rado e nucleiforme 1123, tessuto residenziale sparso 1211, insediamento industriale o artigianale con spazi annessi 1212, insediamento commerciale 1213, insediamento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati 1214, insediamenti ospedalieri 1215, insediamento degli impianti tecnologici 1216, insediamenti produttivi agricoli 1217, insediamento in disuso 1221, reti stradali e spazi accessori 1222, reti ferroviarie comprese le superfici annesse 1224, aree per gli impianti delle telecomunicazioni 1225, reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto dell'energia 124, aree aeroportuali ed eliporti 131, aree estrattive 1321, discariche e depositi di cave, miniere, industrie 1322, depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli 1331, cantieri e spazi in costruzione e scavi 1332, suoli rimaneggiati e artefatti 141, aree verdi urbane 1422, aree sportive (calcio, atletica, tennis, etc) 1424, aree archeologiche 143, cimiteri 	<ul style="list-style-type: none"> 2111, seminativi semplici in aree non irrigue 221, vigneti 222, frutteti e frutti minori 223, uliveti 224, altre colture permanenti 231, superfici a copertura erbacea densa 242, sistemi culturali e particellari complessi 243, aree prevalentemente occupate da cultura agrarie con presenza di spazi naturali 311, boschi di latifoglie 312, boschi di conifere 313, boschi misti di conifere e latifoglie 314, prati alberati, pascoli alberati 321, aree a pascolo naturale, praterie, incolti 322, cespuglieti e arbusteti 3241, aree a ricolonizzazione naturale 3242, aree a ricolonizzazione artificiale (rimboschimenti nella fase di novelleto) 332, rocce nude, falesie e affioramenti 333, aree con vegetazione rada 334, aree interessate da incendi o altri eventi dannosi 5111, fiumi, torrenti e fossi 5112, canali e idrovie 5121, bacini senza manifeste utilizzazioni produttive 5122, bacini con prevalente utilizzazione per scopi irrigui
--	---

Uso Del Suolo del Piano del Parco

4.1.2 Flora e vegetazione dell'area di intervento

Dal punto di vista ambientale nell'area del progetto sono presenti alcuni elementi di naturalità nonostante che la maggior parte della superficie sia utilizzata dall'agricoltura intensiva che negli ultimi 60 anni ha causato la scomparsa della quasi totalità delle formazioni boschive.



Nel complesso l'area oggetto di intervento è interessata da campi coltivati per la maggior parte con colture cerealicole (frumento duro, foraggere) che formano un'enorme superficie priva di soluzioni di discontinuità ad eccezione delle aree a maggiore pendenza, spesso lasciate ad un residuo di ambiente naturale (pascolo, pascolo arbustati, piccoli lembi di bosco ripariale).

Fatta eccezione per alcune aree golenali e ripariali, per la presenza di scarse aree boscate distanti più di un chilometro dall'area di intervento, che fungono da aree di rifugio, in caso di sconvolgimenti ecosistemici di aree naturali e semi-naturali vicine, esclusivamente per quella fauna capace di attuare grossi spostamenti (soprattutto avifauna) e non, invece, alla fauna a mobilità ridotta (ad es. i micromammiferi), il resto del territorio in studio risulta composto da tanti piccoli ecosistemi fragili e non collegati fra loro.

Lo strato erbaceo si compone prevalentemente di graminacee e specie annuali che formano un fitto e rigoglioso tappeto verde in corrispondenza di quelle aree in cui la profondità del terreno aumenta anche solo di pochi cm. Lo strato erbaceo si compone di graminaceae, compositae, cruciferae ecc. Oggi, in pratica, la copertura vegetale originaria è presente solo in piccoli frammenti, per lo più degradati. Difficile si dimostra valutare quanto possa aver influito il taglio o il pascolamento intensivo sulla scomparsa di specie legnose utili o pregiate o su quelle più appetite dal bestiame.

In seguito all'eccessivo disboscamento, però, si sono instaurati una serie di fenomeni legati al dissesto idrogeologico, che hanno reso la coltivazione di molti terreni difficoltosa o impossibile, causando quindi il loro abbandono.

Su questi terreni si sono verificati, e si verificano tutt'ora, degli avvicendamenti fitosociologici, e quindi, delle successione vegetazionali che in base al livello di evoluzione, dipendente dal tempo di abbandono, dal livello di disturbo antropico (come incendi, disboscamenti e ripristino della coltivazione) oggi sono ricoperti da associazioni vegetazionali identificabili, nel loro complesso, come campi incolti, praterie nude, cespugliate e arbustate, gariga, macchia mediterranea, fino ad arrivare al climax dato dai boschi di latifoglie mesofite e boschi ripariali, nelle aree golenali.

Cosa interessante è la gradualità osservata nel passaggio da un'associazione all'altra, dalla quale derivano ambienti ecotonali caratterizzati da un'elevata biodiversità derivante dall'unione di due o più ecosistemi differenti.

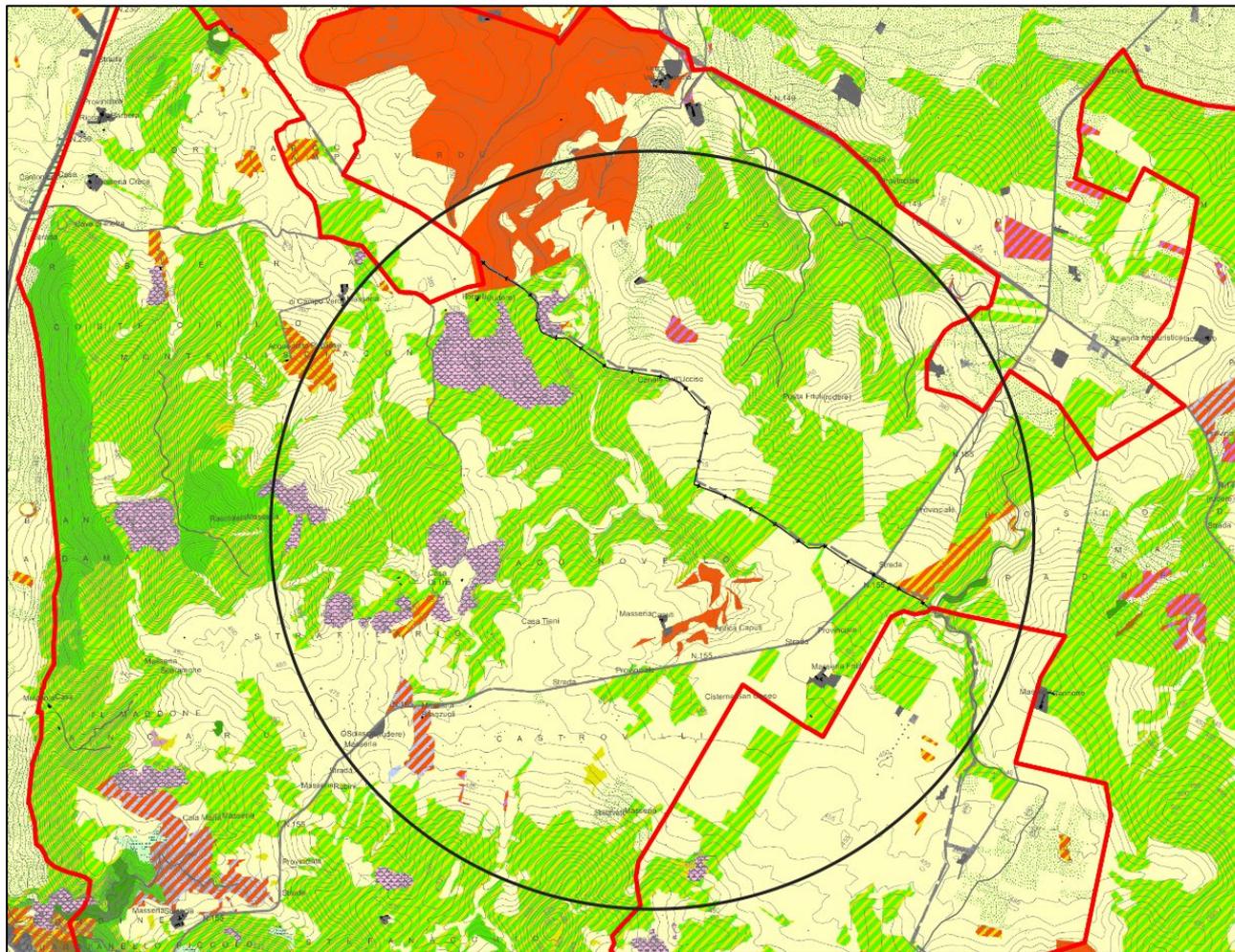
Nello strato arbustivo si ritrovano rari elementi caratteristici della macchia mediterranea quali ad es. il lentisco (*Pistacia lentiscus* L.), il rovo (*Rubus ulmifolius* Schott.), il prugnolo (*Prunus spinosa* L.), il perastro (*Pyrus amygdaliformis* Vill.) ecc..

Tipica dei terreni poveri e incolti è la ferula (*Ferula communis* L.) largamente diffusa in tutta l'area.

È da sottolineare la scarsa presenza di filari arboreo-arbustivi ai margini delle strade. In definitiva, quindi, in base a quanto sopra esposto, la rete ecologica esistente nell'area di studio, risulta poco efficiente e funzionale per la fauna e la flora presente.

A causa dell'assenza di ambienti, o "banche genetiche", i vari piccoli ambienti naturali limitrofi e congiunti non appaiono in grado di espandersi, ovvero di riappropriarsi, per mezzo di flora pioniera e successivamente attraverso successioni di associazioni vegetazionali più evolute dirette verso il climax, degli ambienti sottratti dall'intervento umano





PRATERIE ARIDE MEDITERRANEE

-  Praterie a *Stipa austroitalica* ssp. *austroitalica* (*Acino suaveolentis*-*Stipetum austroitalicæ* Forte, Perrino et Terzi, 2005)
-  Praterie a *Stipa austroitalica* ssp. *austroitalica* in mosaico con garighe ad *Euphorbia spinosa* (*Cisto-Micromerietalia* Oberdorfer 1954)
-  Praterie a *Stipa austroitalica* ssp. *austroitalica* in mosaico con lande ad *Urginea maritima* ed *Asphodelus microcarpus* (*Lygeo-Stipetea Rivas-Martinez* 1978)
-  Praterie a *Stipa bromoides* e *Carex hallerana* (*Scorzoneralia villosae* Horvatic 1975) in mosaico con lande ad *Urginea maritima* ed *Asphodelus microcarpus* (*Lygeo-Stipetea Rivas-Martinez* 1978)
-  Praterie a *Stipa bromoides* e *Carex hallerana* (*Scorzoneralia villosae* Horvatic 1975) in mosaico con vegetazione camefitica e nanofanerofitica della *Rhamno catharticae-Prunetea spinosae*
-  Praterie alberate a *Stipa bromoides* e *Carex hallerana* (*Scorzoneralia villosae* Horvatic 1975)
-  Praterie alberate a *Stipa bromoides* e *Carex hallerana* (*Scorzoneralia villosae* Horvatic 1975) in mosaico con lande ad *Urginea maritima* ed *Asphodelus microcarpus* (*Lygeo-Stipetea Rivas-Martinez* 1978)
-  Lande ad *Urginea maritima* ed *Asphodelus microcarpus* (*Lygeo-Stipetea Rivas-Martinez* 1978)
-  Praterie post-culturali (*Onopordion illyrici* Oberdorfer 1954)

2.1 - Seminativi

ARBUSTETI E MANTELLI DI VEGETAZIONE

-  Cespuglieti, arbusteti e vegetazione arboreo-arbustiva in evoluzione (*Rhamno catharticae-Prunetea spinosae* Riv.-God. et Borja ex Tuxen 1962)

BOSCHI TERMOFILI DI LATIFOGIE DECIDUE E SEMIDECIDUE

-  Boschi di roverella (*Stipo bromoidis-Quercetum dalechampii* Biondi, Casavecchia, Guerra, Medagli, Beccarisi, Zuccarello, 2004)
-  Boschi di fragno (*Euphorbia api-Quercetum trojanae* Bianco, Brullo, Minissale, Signorello et Spampinato 1998)

BOSCHI DI SCLEROFILLE SEMPREVERDI

-  Boschi di quercia della Palestina (*Hedero helcis-Quercetum calliprini* Biondi, Casavecchia, Guerra, Medagli, Beccarisi, Zuccarello, 2004)

BOSCHI DI ORIGINE ANTROPICA

-  Rimboschimenti di conifere

Carta delle comunità vegetanti di origine spontanea

L'area di intervento propriamente detta coinvolge essenzialmente:

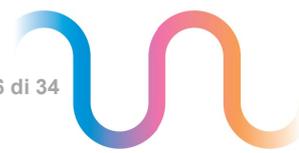
- Seminativi: Comunità delle erbe infestanti dei campi coltivati

Nessun intervento ricade su comunità delle praterie aride mediterranee.

Tuttavia, gli interventi proposti nel progetto di potenziamento e riconnessione ecologica, ispirandosi al modello locale della vegetazione spontanea, andranno a ricollegare i nuclei di naturalità interrompendo la continuità dell'ecosistema agrario e creando isole e corridoi di vegetazione spontanea (corridoi ecologici e stepping stones).

Nell'area di studio abbiamo dunque:

- Lande a *Urginea maritima* e *Asphodelus microcarpus*
- Praterie a *Stipa bromoides* e *Carex halferana*



4.1.3 Valore ecologico

Secondo il PPTR, il **territorio di esaminato si trova in un'area a valenza ecologica alta**: corrisponde alle aree prevalentemente a pascolo naturale, alle praterie ed ai prati stabili non irrigui, ai cespuglieti ed arbusteti ed alla vegetazione sclerofilla. Soprattutto connessi agli ambienti boscati e forestali. La matrice agricola è sempre intervallata o prossima a spazi naturali, frequenti gli elementi naturali e le aree rifugio (siepi, muretti, filari). Elevata contiguità con ecotoni e biotopi. L'agroecosistema si presenta sufficientemente diversificato e complesso.



Valenza ecologica medio-alta: corrisponde prevalentemente alle estese aree olivate persistenti e/o coltivate con tecniche tradizionali, con presenza di zone agricole eterogenee. Sono comprese quindi aree coltivate ad uliveti in estensivo, le aree agricole con presenza di spazi naturali, le aree agroforestali, i sistemi colturali complessi, le coltivazioni annuali associate a colture permanenti. La matrice agricola ha una sovente presenza di boschi, siepi, muretti e filari con discreta contiguità a ecotoni e biotopi. L'agroecosistema si presenta sufficientemente diversificato e complesso.

Valenza ecologica alta: corrisponde alle aree prevalentemente a pascolo naturale, alle praterie ed ai prati stabili non irrigui, ai cespuglieti ed arbusteti ed alla vegetazione sclerofilla, soprattutto connessi agli ambienti boscati e forestali. La matrice agricola è sempre intervallata o prossima a spazi naturali, frequenti gli elementi naturali e le aree rifugio (siepi, muretti e filari). Elevata contiguità con ecotoni e biotopi. L'agroecosistema si presenta in genere diversificato e complesso.

L'area del progetto su Carta della Valenza Ecologica (PPTR)



5 STIMA E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

5.1 IMPATTO SU FLORA E VEGETAZIONE DI AREA VASTA

L'inserimento del Progetto agri-naturalistico-voltaico non determina alcuna incidenza ambientale di tipo negativo nei riguardi delle comunità vegetanti di origine spontanea dell'area vasta in quanto la parte agrivoltaica sarà realizzata in aree coltivate garantendone la continuità colturale. Al contrario il progetto è stato pensato per apportare impatti positivi sul sistema ecologico di area vasta, partendo dal potenziamento della rete ecologica locale mediante interventi di potenziamento e riconnessione della vegetazione localizzata intorno all'area di progetto.

Inoltre, il territorio del Parco nazionale dell'alta Murgia è sottoposto ad uno speciale regime di tutela ambientale e promozione sociale che persegue le finalità indicate nell'art. 1, comma 3, della legge n. 394/1991 secondo un modello di sviluppo sostenibile basato su una rigorosa strategia di salvaguardia dei valori naturalistici e del patrimonio culturale locale.

2. In particolare, gli obiettivi di Valore Pubblico dell'Ente Parco sono:

a) tutela e valorizzazione delle caratteristiche di naturalità, integrità territoriale ed ambientale, con riferimento agli obiettivi di conservazione degli habitat naturali e seminaturali, degli habitat di specie di interesse naturalistico e delle specie animali e vegetali caratterizzanti il Sito Natura 2000 1T9120007-Murgia Alta”;

b) salvaguardia delle aree suscettibili di alterazione ed i sistemi di specifico interesse geologico-naturalistico, con particolare riferimento a comunità biologiche, associazioni vegetali e forestali, biotopi, singolarità geologiche, formazioni paleontologiche, valori scenici e panoramici di peculiari paesaggi; conserva e valorizzazione del patrimonio storico-culturale-artistico; migliora, in relazione a specifici interessi di carattere naturalistico e protettivo, la copertura vegetale;

c) difesa e ricostituzione degli equilibri idraulici e idrogeologici, dei processi naturali e degli equilibri ecologici; recupero delle aree degradate mediante metodi di restauro, recupero e ripristino ambientale; affranca il territorio dalle servitù militari, d'intesa con le istituzioni statali e regionali e nel rispetto delle norme vigenti;

d) riorganizzazione ed ottimizzazione delle attività economiche, in particolare quelle agricole, zootecniche, forestali ed artigianali e promozione dello sviluppo di attività integrative compatibili con le finalità precedenti;

e) coordinata gestione del suo territorio e delle zone contigue, anche con riferimento all'art. 32 della legge n. 394/91, tramite accordi di programma e intese con gli enti territoriali competenti;

f) promozione di attività di ricerca scientifica e di educazione ambientale.

g) sviluppo nelle popolazioni locali della consapevolezza che le strategie di tutela del patrimonio ambientale consentono la promozione economico-sociale delle popolazioni stesse secondo un modello di sviluppo autocentrato, finalizzato anche al recupero dell'identità culturale del territorio, rappresentando opportunità per il miglioramento della qualità della vita.

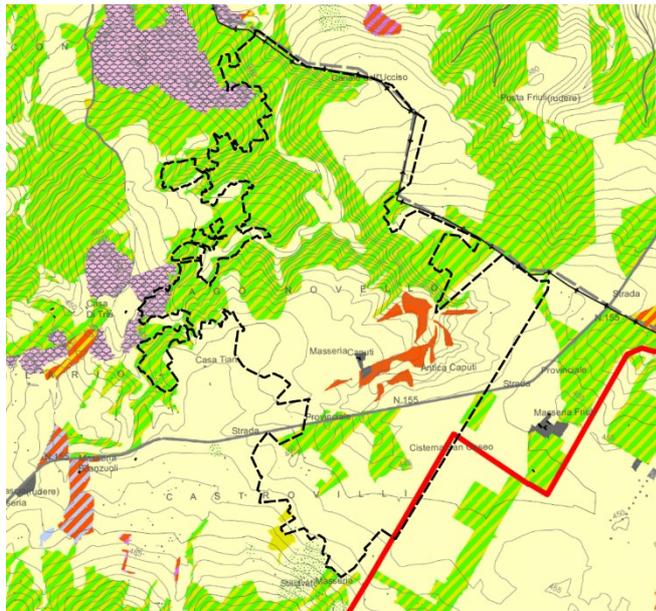
Il progetto agri-naturalistico-voltaico risulta in linea con tali obiettivi.

5.2 IMPATTO SU FLORA E VEGETAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

Ciò che si cerca di ricreare per aumentare il grado di biodiversità ecosistemica e quindi di habitat per le specie, è:



- Praterie alberate di *Stipa bromoides* e *Charex allerana* ovvero habitat 62A0: Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale (*Scorzoneretalia villosae*)



Queste formazioni, nell' Italia sud-orientale entrano in contatto dinamico, costituendo la cenosi di sostituzione, con leccete mesofile dell'associazione *Cyclamino hederifolii-Quercetum ilicis* (**habitat 9340** "Foreste di *Quercus ilex* e *Q. rotundifolia*"), con querceti caducifogli a *Quercus virgiliana* e/o *Quercus dalechampii* delle associazioni *Cyclamino hederifolii-Quercetum virgiliana*e e *Stipo bromoidis-Quercetum dalechampii* (**habitat 91AA*** "Boschi orientali di quercia bianca"), con formazioni a *Quercus trojana* delle associazioni *Teucro siculi-Quercetum trojanae* ed *Euphorbio apii-Quercetum trojanae* (**habitat 9250** "Querceti a *Quercus trojana*) e con gli altri aspetti degradativi delle relative le serie di vegetazione.

Ciò sta a significare che i lembi residui di querceti che si rinvergono in area vasta sono partiti da praterie alberate che non sono state pascolate per lungo tempo.

Al contrario, una spinta utilizzazione pastorale dell'habitat ha portato in altri casi a far regredire la prateria alberata in praterie steppiche tra cui le formazioni terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae* dell'alleanza appenninica *Hypochoerion achyrophori* nella suball. *Ononidenion ornithopoides* riferibili all'habitat **6220** "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*".

- Stagni temporanei mediterranei ovvero habitat 3170*

La vegetazione effimera mediterranea riferibile all'Habitat 3170* rappresenta un casistica dell'Habitat 3120, ovvero a tipologie vegetazionali effimere, legate a particolarissime condizioni stazionali (sommersione temporanea alternata a marcata aridità), ed in assenza di alterazioni ambientali non tendono ad evolvere; possono essere considerate come 'permaserie' di vegetazione. **In presenza di fenomeni di interrimento o di alterazione del bilancio idrico**, si assiste ad una riduzione della componente anfibia e igrofila a vantaggio delle xerofite annuali che spostano la composizione floristica **verso le cenosi dei 'Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*' dell' Habitat 6220*** ed in particolare alle comunità effimere termoxerofile della classe *Helianthemetea guttatae*.

Per quanto riguarda il contesto vegetazionale alla scala di paesaggio, i collegamenti catenali coinvolgono la vegetazione forestale a dominanza di ***Quercus ilex* (9340)**, *Q. suber* (6310, 9320, 9330), *Q. cerris* e *Q. frainetto* (91M0). Frequenti le situazioni di mosaico all'interno delle piccole radure umide degli 'Arbusteti submediterranei e temperati', dei 'Matorral arborescenti mediterranei' e delle 'Boscaglie termo-mediterranee e pre-steppiche'.



Le condizioni che verrebbero a creare con l'inserimento di specie arboree e arbustive, unitamente alle condizioni di allagamento individuate dal modello idraulico sviluppato per l'analisi delle caratteristiche idrologiche del sito (cfr. R.2.2._ *Relazione idrologica e idraulica*) e gli avvallamenti presenti nei pressi dei compluvi, dimostrano che nell'area di progetto sussistono le condizioni per creare nuovi stagni temporanei (habitat prioritari) a diverso idroperiodo, in dipendenza dell'impiego o meno di una base impermeabilizzante.



Di fatto, nell'area di studio, si conta la presenza di alcuni stagni temporanei con idroperiodo breve che confermano l'idoneità del sito per tale intervento (*Stagni temporanei del Parco Nazionale dell'Alta Murgia: peculiarità biologiche SINTESI - REPORT 2015*).

Quindi, i potenziali impatti determinati dalla realizzazione del progetto agri-naturalistico-voltaico sulle componenti flora e vegetazione devono essere presi in considerazione con particolare riferimento alla fase di messa in opera del progetto, essendo

prevalentemente riconducibili a tre fattori: l'eradicazione della vegetazione originaria (comunità infestanti delle aree coltivate), l'ingresso di specie ubiquitarie e ruderali, la produzione di polveri ad opera dei mezzi di cantiere.

Per quanto riguarda la trasformazione della vegetazione originaria si evidenzia che tutte le opere di progetto saranno localizzate in aree attualmente occupate da seminativi. La presenza nel sito d'impianto di una viabilità secondaria già tracciata consente di limitare l'entità delle trasformazioni necessarie a garantire adeguata accessibilità. Nello stretto ambito dell'impianto, non si rilevano impatti sulle comunità vegetanti di origine spontanea.

Le altre modifiche consisteranno in un ampliamento del tracciato viario già esistente. Anche in questo caso la trasformazione non riguarderà aree con presenza di vegetazione naturale bensì seminativi.

Da quanto detto emerge che la realizzazione dell'impianto non determinerà la perdita diretta di habitat d'interesse comunitario o prioritario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE. Non esiste, quindi, alterazione significativa della vegetazione naturale.

Per quanto riguarda il potenziale ingresso di specie infestanti e ruderali, è ipotizzabile che tale impatto si verifichi soprattutto nelle aree marginali (lungo le strade di servizio e le cabine elettriche) dove si potrà instaurare una vegetazione sinantropica con terofite occasionalmente perennanti. Considerata la localizzazione di tali aree si può affermare che ciò avverrà non a scapito di cenosi vegetali di pregio ma in contesti già fortemente antropizzati. La potenziale interferenza causata da questo fattore è ritenuta del tutto trascurabile e peraltro gestibile mediante le ordinarie azioni manutentive.

È, infine, innegabile che la realizzazione degli scavi per il cavidotto e l'ancoraggio dei trackers e il passaggio dei mezzi determineranno un'emissione non trascurabile di polveri che si depositeranno sulle specie vegetali localizzate nelle zone prossime a quelle interessate dagli interventi. Tenendo conto, però, della distanza degli ambiti a vegetazione naturale dalle aree di realizzazione dei lavori anche per questo fattore non si prevedono impatti significativi.



5.2.1 Potenziali interferenze fra l'opera e i campi coltivati

Analizzando l'area di progetto, sia dalle osservazioni dirette in campo (Allegato fotografico) che come risulta dalla carta dell'uso del suolo, l'impianto agrivoltaico è localizzato principalmente su un seminativo non irriguo in cui si alternano cereali, leguminose e maggese.

La soluzione di agrivoltaico proposta garantisce la continuità agricola del fondo, come espresso dall'oggetto del requisito B delle linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici: ("Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli"). Quindi, si praticherà l'attuale rotazione di frumento duro (*Triticum durum*) che rappresenta una produzione tipica della zona o di orzo (*Hordeum vulgare*) e di Trifoglio (*Trifolium pratense*) per l'azione miglioratrice della fertilità che essa apporta. Dopo alcuni cicli produttivi si pratica il maggese che consiste nella messa a riposo di un appezzamento di terreno per restituirgli fertilità. Nel maggese si praticheranno lavorazioni periodiche capaci di tenere pulito il terreno da erbe infestanti e contemporaneamente mosso in superficie.

In sostanza non si prevedono interferenze negative dovute alla realizzazione del progetto, tenuto conto anche degli effetti benefici dell'ombreggiamento dei pannelli e delle azioni di mitigazione a contorno.

5.2.2 Potenziali interferenze fra l'opera e la componente spontanea

Tali ambienti, nel complesso, non risulterebbero danneggiati dalla messa in opera dell'impianto in quanto l'installazione dei trakers e la realizzazione delle strade di accesso risulterebbero al di fuori di essi. Relativamente alla posa dei cavidotti interrati, si evidenzia che gli stessi saranno posati prevalentemente lungo l'esistente viabilità, anche nei tratti in cui attraversano le praterie, senza un significativo impatto negativo.



6 MISURE DI MITIGAZIONE

A difesa della vegetazione arbustiva ed arborea eventualmente presente nelle aree di cantiere dovranno essere adottate le seguenti misure.

Nelle aree sottostanti e circostanti le piante o sulle piante stesse dovrà essere vietato:

- il versamento o spargimento di qualsiasi sostanza nociva e/o fitotossica, (sali, acidi, olii, carburanti, vernici, ecc.), nonché il deposito di fusti o bidoni di prodotti chimici;
- la combustione di sostanze di qualsiasi natura;
- l'impermeabilizzazione del terreno con materiali di qualsiasi natura;
- effettuare i lavori di scavo con mezzi meccanici nelle aree di pertinenza delle alberature al fine di tutelare l'integrità degli apparati radicali; in tali zone sono permessi gli scavi a mano, a condizione di non danneggiare le radici, il colletto ed il fusto delle piante. Gli eventuali tagli che si rendessero necessari saranno eseguiti in modo netto disinfettando ripetutamente le ferite con gli anticrittogamici prescritti. Le radici più grosse sono da sottopassare con le tubazioni senza provocare ferite e vanno protette contro il disseccamento con juta;
- causare ferite, abrasioni, lacerazioni, lesioni o rotture di qualsiasi parte della pianta, fatti salvi gli interventi di cura e manutenzione quali potature, interventi fitosanitari e nutrizionali;
- l'affissione diretta con chiodi, cavi e filo di ferro di cartelli;
- il riporto ovvero l'asporto di terreno o di qualsiasi altro materiale nella zona basale a ridosso del colletto e degli apparati radicali, l'interramento di inerti o di materiali di altra natura, qualsiasi variazione del piano di campagna originario;
- il transito e la sosta di veicoli e mezzi meccanici nell'area basale prossima al colletto, la cui dimensione è correlata alle dimensioni e all'età della pianta. In caso di provata eccezionalità è consentito il transito dei mezzi, solo se occasionale e di breve durata, avendo cura di proteggere preventivamente il terreno dal costipamento attraverso la copertura con uno strato di materiale drenante dello spessore minimo di cm 20 sul quale dovrà essere posto idoneo materiale cuscinetto (tavole di legno o metalliche o plastiche);
- il deposito di materiale di costruzione e lavorazione di qualsiasi genere nella zona basale a ridosso del colletto e degli apparati radicali;
- il costipamento e la vibrazione nell'area radicale.

Nelle aree di cantiere, prima dell'inizio dei lavori, è fatto obbligo di installare sistemi di protezione con solide recinzioni a salvaguardia dell'integrità delle piante allo scopo di prevenire qualsiasi danno meccanico. Nel caso di singoli alberi, la protezione dovrà interessare il fusto fino al colletto attraverso l'impiego di tavole in legno o in altro idoneo materiale di spessore adeguato, poste a ridosso del tronco sull'intera circonferenza previa interposizione di una fascia protettiva di materiali cuscinetto tra le tavole e il fusto. I sistemi di protezione dovranno essere rimossi al termine dei lavori.

Gli scavi per la posa in opera dei cavidotti interrati dovranno essere eseguiti con l'adozione di tutte quelle precauzioni che permettano di non danneggiare gli apparati radicali delle piante.

Gli scavi nella zona degli alberi:

- non devono restare aperti più di una settimana; se dovessero verificarsi interruzioni dei lavori gli scavi si devono riempire provvisoriamente o l'impresa deve coprire le radici con una stuoia;
- le radici vanno mantenute umide;
- se sussiste pericolo di gelo, le pareti dello scavo nella zona delle radici sono da coprire con materiale isolante.;



- il riempimento degli scavi deve essere eseguito al più presto;
- i lavori di livellamento nell'area radicale sono da eseguirsi a mano.

Con riferimento all'immagine sopra riportata:

- a) la protezione degli alberi riguarda sia la chioma che l'apparato radicale, tenendo conto che l'espansione radiale delle radici corrisponde all'incirca alla proiezione della chioma;
- b) lo sterro e i riporti sono da evitare nell'area di proiezione dell'apparato radicale;
- c) una protezione o una barriera va installata intorno al tronco; le sue misure minime sono di m 2x2x2;
- d) una protezione ideale è quella indicata.

Al fine di limitare la diffusione di polveri sulla vegetazione si rendono necessarie bagnature periodiche, in modo tale da eliminarne la presenza sulle superfici fogliari degli esemplari arborei/arbustivi e sulla vegetazione erbacea presente lungo il ciglio delle aree di cantiere.

Prima dell'esecuzione dei lavori si provvederà a segnalare in modo adeguato la vegetazione da proteggere al fine di permettere alla ditta esecutrice di realizzare le protezioni indicate.



7 CONCLUSIONI

In conclusione, come si evince dalla descrizione degli impatti ambientali, gli ambienti, e la rispettiva vegetazione, direttamente coinvolti dalla realizzazione del progetto agri-naturalistico-voltaico in questione sono i campi coltivati che non accuserebbero significativi impatti negativi.

Nell'area in cui sarà realizzato l'impianto agrivoltaico non esistono ambienti naturali che verranno interessati un modo diretto dal progetto.

L'area del progetto Agri-naturalistico-voltaico e le zone limitrofe potranno beneficiare delle azioni previste per il potenziamento e riconnessione ecologica.

