

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

SIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SIA.1 Studio di Impatto Ambientale

REV.	DATA	DESCRIZIONE
	02-24	prima emissione



INDICE

1	PREMESSA	1
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	2
2.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LA V.I.A.	2
2.1.1	Normativa comunitaria	2
2.1.2	Normativa nazionale	3
2.1.3	Normativa regionale	4
2.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LE FER	5
2.2.1	Normativa comunitaria	5
2.2.2	Normativa nazionale	6
2.2.2.1	<i>La Strategia Elettrica Nazionale (SEN)</i>	<i>6</i>
2.2.2.2	<i>Piano di Energia e Clima 2030 (PNIEC)</i>	<i>6</i>
2.2.3	Normativa regionale	13
2.3	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	16
2.3.1	Pianificazione Nazionale	16
2.3.2	Pianificazione regionale	17
2.3.3	Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (P.P.T.R.)	19
2.3.3.1	<i>Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile</i>	<i>21</i>
2.3.4	Pianificazione locale	21
2.3.4.1	<i>Il Piano del Parco dell'Alta Murgia</i>	<i>21</i>
2.3.4.2	<i>Piano urbanistico generale del comune di Minervino Murge</i>	<i>25</i>
2.4	SINTESI DELLE PROCEDURE AUTORIZZATIVE NECESSARIE	27
2.5	COERENZA DEL PROGETTO CON LO STATO DELLA PIANIFICAZIONE VIGENTE	28
2.5.1	Piano Di Tutela Delle Acque (P.T.A.)	29
2.5.2	Rete Natura 2000 e IBA	31
2.5.3	Direttiva Habitat 92/43/CEE	33
2.5.4	PPTR – Piano Paesaggistico Territoriale Regionale – Sistema Tutele	35
2.5.4.1	<i>Sistema delle tutele</i>	<i>35</i>
2.5.5	PPTR – la normativa d'uso e il sistema delle tutele	49
2.5.5.1	<i>Verifica rispetto alla normativa d'uso del PPTR</i>	<i>49</i>
2.5.6	SINTESI DELLA COMPATIBILITÀ CON LA PIANIFICAZIONE NAZIONALE, REGIONALE E LOCALE	56
3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	62
3.1	LOCALIZZAZIONE DEL SITO	62
3.2	PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEL PROGETTO AGRI – NATURALISTICO - VOLTAICO	64
3.2.1	Introduzione	64
3.2.2	Azioni gruppo A: Interventi di potenziamento ecologico	66
3.2.3	Azioni gruppo B: Interventi di valorizzazione del sistema rurale	70
3.2.4	Scelta delle specie per le azioni di progetto	74
3.3	OTTIMIZZAZIONE DEL SISTEMA AGRI-VOLTAICO	80



3.4	RISPONDENZA ALLE LINEE GUIDA MINISTERIALI	83
3.4.1	Verifica analitica del requisito B.2	86
3.4.2	Verifica del requisito B.2 delle linee guida ministeriali	87
3.4.3	Piano di monitoraggio per la rispondenza alle Linee Guida Ministeriali	87
3.4.3.1	Monitoraggio del risparmio idrico	88
3.4.3.2	Monitoraggio della continuità dell'attività agricola	88
3.4.3.3	Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo	89
3.4.3.4	Monitoraggio del microclima	90
3.4.3.5	Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici	91
3.4.3.6	Monitoraggio sperimentale applicato allo studio dei sistemi agrivoltaici	91
3.5	DESCRIZIONE DELLE FASI DI DISMISSIONE	93
3.5.1	Opere di smobilizzo	93
3.5.1.1	Dismissione Opere di rete – Cavidotto MT	94
3.6	ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI	98
4	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	101
4.1	ATMOSFERA E CLIMA	103
4.1.1	Inquadramento meteo-climatico	103
4.1.2	Caratterizzazione climatica: gli indicatori climatici	105
4.1.2.1	Caratterizzazione climatica dell'area di interesse	105
4.1.2.2	Rischio climatico e Stressor climatici nell'area di interesse: un'analisi a scala locale	107
4.1.3	Gli impatti ambientali	109
4.1.3.1	Fase di cantiere	109
4.1.3.2	Fase di esercizio	111
4.1.3.3	Fase di dismissione	112
4.2	AMBIENTE IDRICO	113
4.2.1	Inquadramento ambientale	113
4.2.1.1	Ambiente idrico superficiale e rischio idraulico	115
4.2.1.2	Idrogeologia	118
4.2.2	Gli impatti ambientali	118
4.2.2.1	Fase di cantiere	118
4.2.2.2	Fase di esercizio	119
4.2.2.3	Fase di dismissione	120
4.3	SUOLO E SOTTOSUOLO	120
4.3.1	Inquadramento ambientale	120
4.3.1.1	Assetto geologico e strutturale	121
4.3.1.2	Pedologia	123
4.3.1.3	Inquadramento sismico dell'area	124
4.3.1.4	Uso del suolo	126
4.3.2	Gli impatti ambientali	129
4.3.2.1	Fase di cantiere	129
4.3.2.2	Fase di esercizio	130
4.3.2.3	Impatti cumulativi sul suolo	131
4.3.2.4	Fase di dismissione	131



4.4	FAUNA, FLORA ED ECOSISTEMI	131
4.4.1	Inquadramento ambientale	131
4.4.1.1	Vegetazione e habitat	132
4.4.1.2	Ecosistemi e habitat	133
4.4.1.3	Fauna	138
4.4.2	Gli impatti ambientali	143
4.4.2.1	Fase di cantiere	143
4.4.2.2	Fase di esercizio	144
4.4.2.3	Impatti cumulativi	147
4.5	PAESAGGIO	148
4.5.1	Inquadramento ambientale	148
4.5.1.1	Qualità del paesaggio	148
4.5.1.2	Intorno dell'area di progetto	150
4.5.1.3	Paesaggio agrario	153
4.5.1.4	Rilievo fotografico	154
4.5.2	Gli impatti ambientali	161
4.5.2.1	Fase di cantiere	161
4.5.2.2	Fase di esercizio	162
4.5.2.3	Verifica dell'intervisibilità dai punti di vista sensibili	170
4.5.2.4	Impatto sul patrimonio culturale e identitario	188
4.5.2.5	Rendering	188
4.6	ARCHEOLOGIA	196
4.6.1	Inquadramento ambientale	196
4.6.1.1	Risultati della ricognizione di campo	197
4.6.1.2	Valutazione del potenziale e del rischio archeologico	197
4.6.2	- Gli impatti ambientali	198
4.7	RUMORE E VIBRAZIONI	199
4.7.1	Inquadramento ambientale	199
4.7.2	Gli impatti ambientali	199
4.7.2.1	Fase di Cantiere	200
4.7.2.2	Fase di esercizio	201
4.8	RIFIUTI	202
4.8.1	Inquadramento ambientale	202
4.8.2	Gli impatti ambientali	204
4.8.2.1	Fase di cantiere	204
4.8.2.2	Fase di esercizio	204
4.8.2.3	Fase di dismissione	205
4.9	RADIAZIONI IONIZZANTI E NON	205
4.9.1	Inquadramento ambientale	205
4.9.1.1	Radiazioni ionizzanti	205
4.9.1.2	Radiazioni non ionizzanti	206
4.9.1.3	Lo stato della componente ambientale	206
4.9.2	Gli impatti ambientali	207
4.9.2.1	Fase di cantiere	207
4.9.2.2	Fase di esercizio	207



4.9.2.3	<i>Fase di dismissione</i>	207
4.10	SALUTE PUBBLICA	207
4.10.1	<i>Inquadramento ambientale</i>	207
4.10.2	<i>Gli impatti ambientali</i>	208
4.10.2.1	<i>Fase di cantiere</i>	208
4.10.2.2	<i>Fase di esercizio</i>	208
4.10.2.3	<i>Fase di dismissione</i>	208
4.11	ASPETTI SOCIO-ECONOMICI	208
4.11.1	<i>Inquadramento ambientale</i>	208
4.11.2	<i>Gli impatti ambientali</i>	210
4.11.2.1	<i>Impatti in fase di cantiere</i>	210
4.11.2.2	<i>Impatti in fase di esercizio</i>	210
4.11.2.3	<i>Impatti in fase di dismissione</i>	210
5	IMPATTO SUL SISTEMA AMBIENTALE	211
5.1	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE	211
5.2	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO	211
5.3	IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE	211
5.4	IMPATTI CUMULATIVI	211
6	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	213
6.1	ATMOSFERA E CLIMA	213
6.2	AMBIENTE IDRICO	214
6.3	SUOLO E SOTTOSUOLO	214
6.4	FLORA E FAUNA ED ECOSISTEMI	215
6.5	PAESAGGIO	216
6.6	RUMORI E VIBRAZIONI	216
6.7	RIFIUTI	216
6.8	RADIAZIONI IONIZZANTI E NON	217
6.9	ASSETTO IGIENICO-SANITARIO	217
7	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	218
8	CONCLUSIONI	221



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

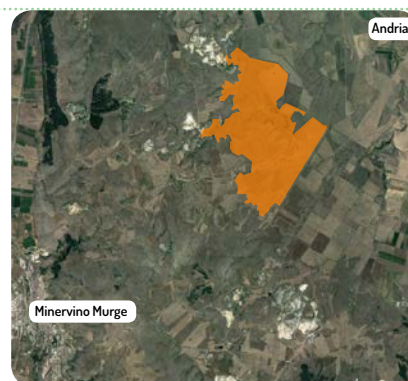
COMMITTENTE

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



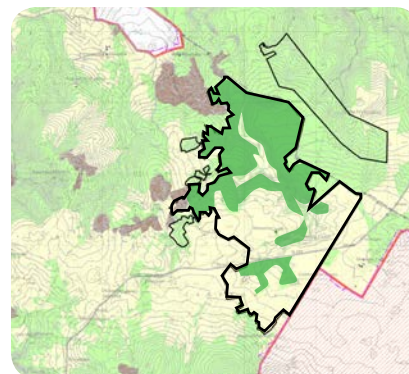
Parco dell'Alta Murgia

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



Zone del parco coinvolte

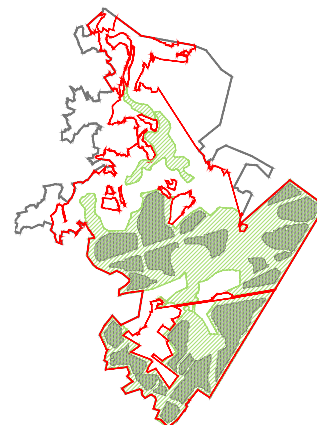
- **zona B** Area di riserva generale orientata
- **zona C** Area di protezione



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

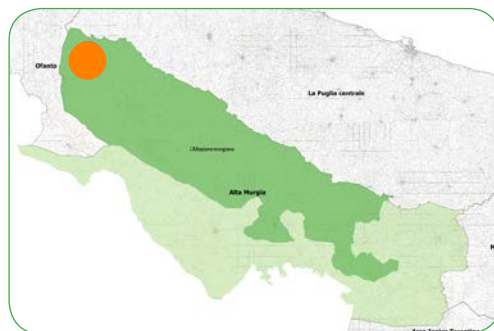


LOCALIZZAZIONE, ESTENSIONE E CARATTERISTICHE DELL'AREA DI INTERVENTO





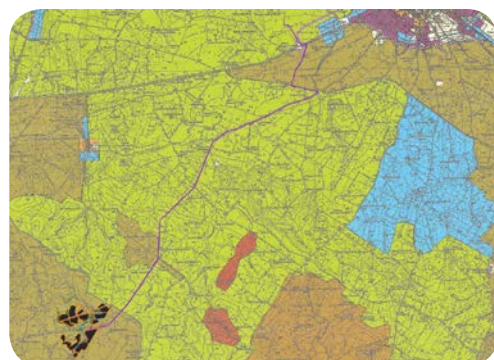
PPTR

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



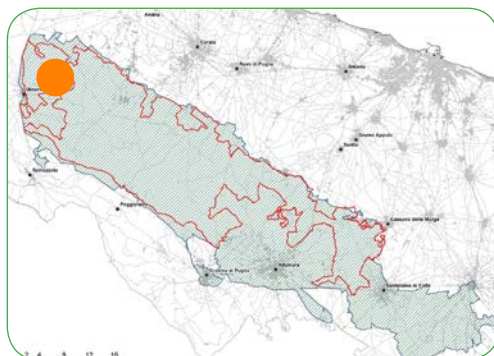
PUG Comune di Minervino Murge

-  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

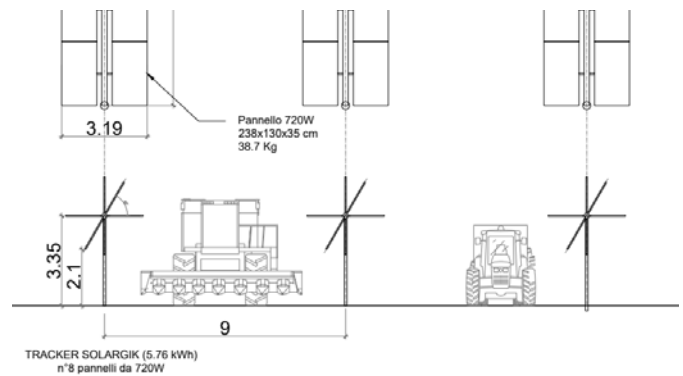


MODULI E STRUTTURE

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

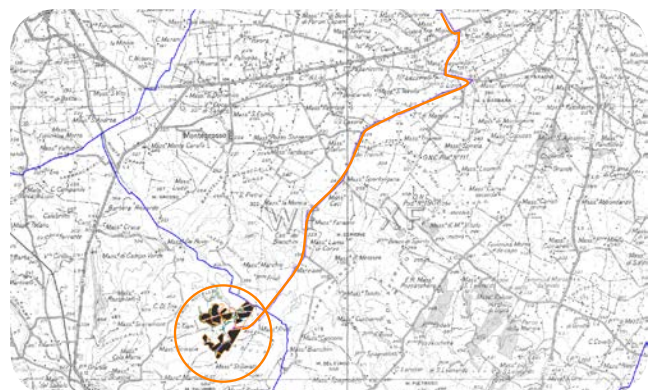


CAVIDOTTI

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 società San Giorgio Energia S.r.L., P.Iva 12881860964, con sede in Milano, via Lanzone n.31, intende realizzare un parco agri-naturalistico-voltaico della potenza nominale pari a circa **55,08 MWp**, in un sito a destinazione agricola ricadente sul territorio comunale di Minervino Murge nella Provincia di Barletta-Andria-Trani. Il progetto definitivo comprende le opere necessarie alla connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale, progettate in base alla **STMG** rilasciata da Terna S.p.A con nota del 02/10/2023 prot. P20230099808, codice pratica 202304767, regolarmente accettata dal Proponente.

Il progetto prevede la realizzazione di un “parco integrato” con interventi di rinaturalizzazione, agricoltura e agrivoltaico.

Con il termine “**agrivoltaico**” si intende un sistema che coniuga la produzione agricola con la produzione di energia elettrica mediante impianto fotovoltaico, ospitando le due componenti nel medesimo terreno, senza consumo di suolo; pertanto, si tratta della convivenza, sul medesimo sito della conduzione delle colture agricole unitamente alla produzione di energia elettrica mediante l’installazione di pannelli fotovoltaici su apposite strutture di supporto, le caratteristiche di tali strutture dovranno essere compatibili con il regolare svolgimento dell’attività agricola e il transito dei mezzi agricoli necessari alla stessa.

L’impianto è denominato “PVA005 – MINERVINO – MASSERIA CAPUTI” riprendendo il nome dal toponimo della zona oggetto di intervento.

La normativa che disciplina la valutazione di impatto ambientale (V.I.A.) prevede che, per “*impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW*”, siano analizzate le ricadute ambientali al fine di valutarne la compatibilità con l’ambiente in cui si inseriscono.

Nello specifico, in base all’art. 6 comma 7 del D.Lgs. n. 152/06 Parte II, come sostituito dall’art. 3 del d.lgs. n. 104 del 2017, “*la VIA è effettuata per: a) i progetti di cui agli allegati II e III alla parte seconda del presente decreto*”. Le opere oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale rientrano tra le opere elencate al punto 2) dell’allegato II e sono, quindi, assoggettate alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale.

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato redatto secondo una struttura che ricalca consolidati schemi presenti in letteratura e a loro volta desunti dalle normative in vigore. In particolare, risponde allo schema metodologico contenuto nell’allegato VII alla parte II del d.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., ed è stato articolato in tre quadri di riferimento.

Il quadro di riferimento programmatico riporta l’indicazione di leggi e provvedimenti in materia di VIA di livello comunitario, nazionale e regionale, la descrizione dello stato della pianificazione del settore, distinguendo tra piani e programmi nazionali, regionali e locali, e la verifica di conformità dell’opera con i programmi prima descritti.

Il quadro di riferimento progettuale prevede l’inquadramento territoriale dell’intervento e la sua puntuale descrizione sia in relazione agli aspetti tecnico/progettuali sia alle azioni di progetto in cui è scomponibile.

Il quadro di riferimento ambientale riporta la descrizione dello stato dell’ambiente e gli impatti delle azioni di progetto su ciascuna componente ambientale.



2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Il quadro di riferimento programmatico cui riferirsi per valutare la compatibilità ambientale di un progetto si compone dei seguenti aspetti:

- Normativa di riferimento;
- Stato della pianificazione vigente;
- Descrizione del progetto rispetto agli strumenti di pianificazione e di programmazione vigenti.

In questa sezione si andranno ad analizzare i già menzionati aspetti, fornendo tutte le indicazioni utili per inquadrare l'intervento che si propone di realizzare.

2.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LA V.I.A.

2.1.1 Normativa comunitaria

La prima Direttiva Europea in materia di V.I.A. risale al 1985 (**Direttiva 85/337/CEE** del Consiglio del 27.06.1985: "Direttiva del Consiglio concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati"), e si applicava alla valutazione dell'impatto ambientale di progetti pubblici e privati che possono avere un impatto ambientale importante.

Tale direttiva è stata revisionata nel 1997, mediante l'attuazione della **Direttiva 97/11/CE**, attualmente vigente, che ha esteso le categorie dei progetti interessati ed ha inserito un nuovo allegato relativo ai criteri di selezione dei progetti.

Infine, è stata emanata la **Direttiva CEE/CEEA/CE n. 35 del 26/05/2003** (Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26.05.2003) che prevede la partecipazione del pubblico nell'elaborazione di taluni piani e programmi in materia ambientale e modifica le direttive del Consiglio 85/337/CEE e 96/61/CE relativamente alla partecipazione del pubblico e all'accesso alla giustizia.

Un aggiornamento sull'andamento dell'applicazione della VIA in Europa è stato pubblicato nel 2009: la **"Relazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento Europeo, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni sull'applicazione e l'efficacia della direttiva VIA (dir. 85/337/CEE, modificata dalle direttive 97/11/CE e 2003/35/CE)"**.

I punti di forza della VIA in Europa individuati nella Relazione riguardano: l'istituzione di sistemi completi per la VIA in tutti gli Stati Membri; la maggiore partecipazione del pubblico; la maggiore trasparenza procedurale; il miglioramento generale della qualità ambientale dei progetti sottoposti a VIA. I settori che necessitano di miglioramento riguardano: le differenze negli stati all'interno delle procedure di verifica di assoggettabilità; la scarsa qualità delle informazioni utilizzate dai proponenti; la qualità della procedura (alternative, tempi, validità della VIA, monitoraggio); la mancanza di pratiche armonizzate per la partecipazione del pubblico; le difficoltà nelle procedure transfrontaliere; l'esigenza di un migliore coordinamento tra VIA e altre direttive (VAS, IPPC, Habitat e Uccelli, Cambiamenti climatici) e politiche comunitarie. Ad esempio, oggi il tema dei Cambiamenti climatici, così importante nella politica dell'UE, non viene evidenziato nel giusto modo all'interno della valutazione. Quello che la Relazione sottolinea con forza è soprattutto la necessità di semplificazione e armonizzazione delle norme.

Al momento sono in discussione ulteriori aggiornamenti, tra cui la delega al recepimento della **Nuova Direttiva VIA 2014/52/UE** che modifica la Dir. 2011/92/UE.



2.1.2 Normativa nazionale

I primi recepimenti, a livello nazionale, delle Direttive Europee risalgono al 1994, in particolare con l'attuazione dell'articolo 40 della **Legge n. 146 del 22.02.1994** ("Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità Europee – Legge comunitaria 1993") concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto relative ai progetti dell'allegato II della Direttiva del 1985.

Due anni dopo, nel 1996, entra in vigore l'Atto di indirizzo e Coordinamento (**D.P.R. 12.04.1996**: "*Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40 comma 1 della legge 22 febbraio 1994 n. 146 concernente disposizioni in materia di impatto ambientale*"), che attribuisce alle Regioni ed alle Province autonome la competenza per l'applicazione della procedura di VIA ai progetti inclusi nell'allegato II della Direttiva 85/337/CEE. Tale Decreto è stato recentemente modificato ed integrato mediante il D.P.C.M. del 03.09.99 ("*Atto di indirizzo e coordinamento che modifica ed integra il precedente atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40 comma 1 della legge 2 febbraio 1994 n. 146 concernente disposizioni in materia di impatto ambientale. G.U. n. 302 del 27.12.1999*").

Di seguito si riporta una breve rassegna normativa relativa alla Valutazione di Impatto Ambientale e agli argomenti ad essa correlati.

- Legge n. 349 del 08.07.1986: è la legge istitutiva del Ministero dell'Ambiente; l'art. 6 riguarda la V.I.A.;
- Legge n. 67 del 11.03.1988: è la legge finanziaria 1988; l'art. 18 comma 5 istituisce la Commissione V.I.A.;
- D.P.C.M. n. 377 del 10.08.1988: regola le pronunce di compatibilità ambientale;
- D.P.C.M. 27.12.1988: definisce le norme tecniche per la redazione degli studi di impatto e per il giudizio di compatibilità ambientale;
- Circolare Ministero Ambiente 11.8.1989: è relativa alla pubblicità degli atti;
- D.P.R. n. 460 del 05.10.1991: modifica il D.P.C.M. 377/1988;
- D.P.R. 27.04.1992: integra il D.P.C.M. 377/88;
- Legge 11.02.1994, n. 109: l'art. 16 individua il progetto definitivo come il livello di progettazione da sottoporre a V.I.A.;
- Legge n. 146 del 11.02.1994: è la legge comunitaria del 1993; l'art. 40 riguarda la V.I.A.;
- Circolare Ministero Ambiente del 15.02.1996: è relativa alla pubblicità degli atti;
- D.P.R. del 12.04.1996: è l'Atto di indirizzo e coordinamento nei confronti delle Regioni, in materia di V.I.A., in applicazione della Legge 146/94 art. 40;
- Circolare Ministero Ambiente n. GAB/96/15208 del 07.10.1996: è relativa alle opere eseguite per lotti;
- Circolare Ministero Ambiente n. GAB/96/15208 del 08.10.1996: è relativa ai rapporti tra V.I.A. e pianificazione;
- D.P.R. 11.02.1998: integra il D.P.C.M. 377/88;
- D.Lgs. n. 112 del 31.03.1998: gli artt. 34, 34 e 71 riguardano il conferimento alle Regioni delle funzioni in materia di V.I.A.;



- D.P.R. n. 348 del 02.09.1999: regola gli studi di impatto per alcune categorie di opere ad integrazione del D.P.C.M. 27.12.1988;
- D.P.C.M. 03.09.1999: modifica ed integra il D.P.R. 12.04.1996;
- D.P.C.M. 01.09.2000: modifica e integra il D.P.R. 12.04.1996;
- Decreto 01.04.2004: Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale.
- Legge 18 aprile 2005 n. 62: "Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee. Legge comunitaria 2004". Di particolare rilevanza sono l'art. 19 ("Delega al Governo per il recepimento della direttiva 2001/42/CE, concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente") e l'art. 30 ("Recepimento dell'articolo 5, paragrafo 2, della direttiva 85/337/CEE del Consiglio, del 27 giugno 1985, in materia di valutazione di impatto ambientale)
- D.Lgs. 17 agosto 2005 n. 189: "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 20 agosto 2002, n. 190, in materia di redazione ed approvazione dei progetti e delle varianti, nonché di risoluzione delle interferenze per le opere strategiche e di preminente interesse nazionale"
- D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152: "Norme in materia ambientale"
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 7 marzo 2007: "Modifiche al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 3 settembre 1999, recante «Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'articolo 40, comma 1, della legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione dell'impatto ambientale»"
- D.lgs. 16 gennaio 2008 n°4: "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale"
- DM 30 marzo 2015 linee guida per la verifica di assoggettabilità a VIA dei progetti di competenza delle Regioni e Province autonome
- Decreto Legislativo 16 giugno 2017, n. 104 – Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la Direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114

2.1.3 Normativa regionale

La legge regionale di riferimento in materia di valutazione dell'impatto ambientale per quanto riguarda la Regione Puglia è la **Legge Regionale n. 11 del 12.04.2001 così come modificata dalla Legge Regionale n. 17 del 14 giugno 2007**. La legge ha lo scopo di provvedere alla protezione ed al miglioramento della qualità della vita umana, al mantenimento della capacità riproduttiva degli ecosistemi, alla salvaguardia delle specie, all'impiego delle risorse rinnovabili ed all'uso razionale delle stesse risorse.

L'art. 4 della legge suddetta definisce gli ambiti di applicazione della legge stessa, indicando gli elenchi delle tipologie dei progetti da sottoporre a valutazione di impatto ambientale, a procedura di verifica ed i casi in cui i progetti debbano essere sottoposti a valutazione di incidenza ambientale. In particolare, la legge rimanda agli allegati A e B per la definizione degli ambiti di applicazione dei progetti alle procedure di valutazione ambientale.



2.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LE FER

2.2.1 Normativa comunitaria

Negli ultimi anni l'aumento della domanda di energia elettrica e l'implementazione di politiche di contrasto al cambiamento climatico hanno reso necessario ripensare completamente il sistema energetico a livello globale, europeo e nazionale. In questo contesto si sono susseguiti negli anni provvedimenti volti a fissare obiettivi sempre più ambiziosi in termini di riduzioni delle emissioni di gas a effetto serra, di miglioramento dell'efficienza energetica e di produzione di energia da fonti rinnovabili.

La Commissione Europea il 22 gennaio 2014 ha presentato il quadro per le politiche dell'energia e del clima all'orizzonte 2030 contenente gli obiettivi e le misure per rendere l'economia e il sistema energetico dell'UE più competitivi, sicuri e sostenibili. Tra questi si segnalano l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra del 40% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1999 e l'obiettivo per le energie rinnovabili di almeno il 27% del consumo energetico.

La successiva revisione della Direttiva Europea sulla promozione dell'uso dell'energia approvata l'11 dicembre 2018 (2018/2001/EU) ha innalzato l'obiettivo vincolante dell'Unione in relazione alla quota di energia da fonti rinnovabili fissando la soglia minima al 32%.

A fine 2019 viene presentato il Green Deal Europeo con una nuova roadmap e obiettivi sempre più ambiziosi. Nell'ambito del Green Deal europeo, nel settembre 2020 la Commissione ha proposto di elevare l'obiettivo della riduzione delle emissioni di gas serra per il 2030, compresi emissioni e assorbimenti, ad almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990 quale prima tappa verso l'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050. Gli obiettivi climatici sono formalizzati nel regolamento sulla normativa europea sul clima condiviso tra Parlamento e Consiglio Europeo diventano per l'UE e per gli stati membri un **obbligo giuridico**.

Per trasformare gli obiettivi climatici in legislazione è stato approntato il **pacchetto Pronti per il 55% (FF55 - FIT for 55%)**: un insieme di proposte riguardanti nuove normative dell'UE con cui l'Unione e i suoi 27 Stati membri intendono conseguire l'obiettivo climatico dell'UE per il 2030. Il pacchetto FF55 comprende una proposta di revisione della direttiva sulla promozione delle energie rinnovabili. La proposta intende aumentare l'attuale obiettivo a livello dell'UE, pari ad almeno il 32% di fonti energetiche rinnovabili nel mix energetico complessivo, portandolo ad almeno il 40% entro il 2030.

In risposta alle difficoltà e alle perturbazioni del mercato energetico mondiale causate dall'invasione russa dell'Ucraina, la Commissione Europea ha presentato a maggio 2022 il **piano REPowerEU** con cui si propone un'accelerazione dei target climatici già ambiziosi **incrementando l'obiettivo 2030 dell'UE per le rinnovabili dall'attuale 40% al 45%**.

L'unione Europea, da sempre schierata in prima linea nella lotta ai mutamenti climatici, sostiene fortemente l'importanza della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili mediante la promozione di iniziative a carattere legislativo che trovano recepimento ed applicazione dapprima su scala nazionale, nei vari Stati membri, e poi regionale.

Tra i documenti comunitari incentivanti la produzione di energia da fonti rinnovabili si ricordano:

Regolamento - Direttiva	Contenuti principali
«Energia pulita per tutti gli europei» (COM (2016)0860) del 30/11/2016	<ul style="list-style-type: none">Definizione dei compiti dell'Unione Europea nel campo mondiale delle FER.



	<ul style="list-style-type: none"> Quantitativo di FER pari al 27% del totale dell'energia consumata entro il 2030 in UE
Direttiva RED II Direttiva 2018/2001/UE del 11/12/2018	<ul style="list-style-type: none"> Promozione delle Energie Rinnovabili Definizione della soglia del 32% del consumo finale lordo prodotta tramite FER entro il 2030
Un pianeta pulito per tutti (COM (2018) 773) del 28/11/2018	<ul style="list-style-type: none"> Trascrizione degli obiettivi del protocollo di Parigi riguardo l'energia prodotta tramite FER Obiettivi ambientali come il contenimento dell'innalzamento della temperatura mondiale entro i 2° Riduzione dell'emissione di GAS serra con obiettivi ambiziosi: dall'80% fino alla completa decarbonizzazione
Relazione sull'avanzamento dei lavori in materia di energie rinnovabili (COM (2019) 225) del 09/04/2019	<ul style="list-style-type: none"> Verifica del trend positivo (17.5% nel 2017) Valorizzazione dei fattori trainanti, come la riduzione del costo dell'energia fotovoltaica
Green Deal Europe (COM (2019) 640 final) del 11/12/2019	<ul style="list-style-type: none"> Il "patto verde" europeo stabilisce che ogni stato dovrà dotarsi di un PNIEC Piano integrato nazionale per l'energia e il clima, con rendicontazione biennale-

2.2.2 Normativa nazionale

2.2.2.1 La Strategia Elettrica Nazionale (SEN)

Il 10 novembre 2017 l'Italia ha adottato la Strategia Energetica Nazionale (SEN) e cioè il piano per rendere il sistema energetico italiano sempre più sostenibile sotto il profilo ambientale, aumentare la competitività del Paese allineando i prezzi energetici a quelli europei, migliorare la sicurezza dell'approvvigionamento e delle forniture, decarbonizzare il sistema energetico in linea con gli obiettivi dell'accordo di Parigi.

Si segnalano, in particolare, alcuni target fondamentali: la riduzione dei consumi di 10 Mtep al 2030 rispetto al tendenziale, il raggiungimento di una quota del 28% dei consumi al 2030 coperti da fonti rinnovabili e del 55% dei consumi elettrici al 2030 coperti da fonti rinnovabili; l'abbandono del carbone per la produzione elettrica entro il 2025.

2.2.2.2 Piano di Energia e Clima 2030 (PNIEC)

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC) si configura come uno strumento di fondamentale importanza nella politica energetica e ambientale a livello nazionale. La bozza del Piano, predisposta sulla base di analisi tecniche e scenari evolutivi del settore energetico svolte con il contributo dei principali organismi pubblici operanti sui temi energetici e ambientali, è stata inviata alla Commissione europea nel 2018. A giugno 2019 la Commissione europea ha formulato le proprie valutazioni e raccomandazioni sulle proposte di Piano presentate dagli Stati membri dell'Unione, compresa la proposta italiana, valutata, nel complesso, positivamente. Nel corso del 2019, è stata svolta un'ampia consultazione pubblica ed è stata eseguita la Valutazione ambientale strategica del Piano. Il testo definitivo del Piano è stato pubblicato a inizio 2020.



Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC) è strutturato in **cinque linee d'intervento**: *decarbonizzazione, efficienza e sicurezza energetica, sviluppo del mercato interno dell'energia, ricerca, innovazione e competitività.*

Per quanto riguarda la decarbonizzazione, il Piano prevede di accelerare la transizione dai combustibili tradizionali alle fonti rinnovabili, promuovendo il **graduale abbandono del carbone per la generazione elettrica a favore di un mix elettrico basato su una quota crescente di rinnovabili** e, per la parte residua, sul gas.

Nella tabella seguente sono illustrati i principali obiettivi del piano al 2030 sulle energie rinnovabili.

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)

Principali obiettivi sulle energie rinnovabili dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030

Secondo quanto riportato nel PNIEC, “il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriverà dal settore elettrico, che al 2030 raggiunge i 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh. La **forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico**, permetterà al settore di coprire il 55,0% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. Difatti, il significativo potenziale incrementale tecnicamente ed economicamente sfruttabile, grazie anche alla riduzione dei costi degli impianti fotovoltaici ed eolici, prospettano un importante sviluppo di queste tecnologie, la cui produzione dovrebbe rispettivamente triplicare e più che raddoppiare entro il 2030.”

Si auspica, quindi, la promozione di un ulteriore sviluppo della produzione da fonti rinnovabili, insieme alla tutela e al potenziamento delle produzioni esistenti, se possibile superando l'obiettivo del 30%. A questo scopo, si prevede l'utilizzo di strumenti calibrati sulla base dei settori d'uso, delle tipologie di interventi e della dimensione degli impianti, con un approccio che mira al contenimento del consumo di suolo e dell'impatto paesaggistico e ambientale, comprese le esigenze di qualità dell'aria.

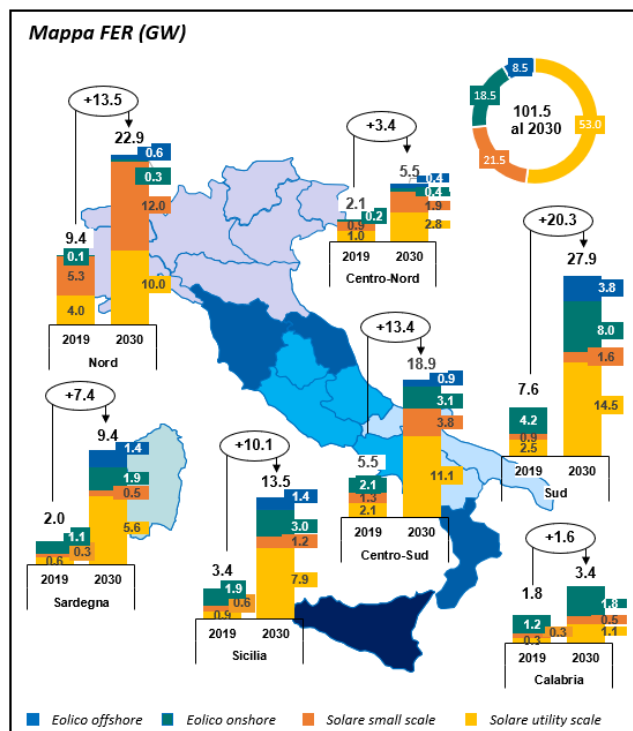


FER elettriche	Esenzione oneri autoconsumo per piccoli impianti	Regolatorio	FER tot : 30%; FER-E : 55%
	Promozione dei PPA per grandi impianti a fonte rinnovabile	Regolatorio	FER tot : 30%; FER-E : 55%
	Incentivazione dei grandi impianti a fonte rinnovabile mediante procedure competitive per le tecnologie più mature (FER-1)	Economico	FER tot : 30%; FER-E : 55%
	Supporto a grandi impianti da fonte rinnovabile con tecnologie innovative e lontane dalla competitività (FER-2)	Economico	FER tot : 30%; FER-E : 55%
	Aggregazione di piccoli impianti per l'accesso all'incentivazione	Regolatorio	FER tot : 30%; FER-E : 55%
	Concertazione con enti territoriali per l'individuazione di aree idonee	Regolatorio	FER tot : 30%; FER-E : 55%
	Semplificazione di autorizzazioni e procedure per il revamping/repowering e riconversioni di impianti esistenti	Regolatorio	FER tot : 30%; FER-E : 55%
	Promozione di azioni per l'ottimizzazione della produzione degli impianti esistenti	Informazione	FER tot : 30%; FER-E : 55%
	Supporto all'installazione di sistemi di accumulo distribuito	Economico	FER tot : 30%; FER-E : 55%
	Semplificazione delle autorizzazioni per autoconsumatori e comunità a energia rinnovabile	Regolatorio	FER tot : 30%; FER-E : 55%
Revisione della normativa per l'assegnazione delle concessioni idroelettriche	Regolatorio	FER tot : 30%; FER-E : 55%	

Principali misure previste per il raggiungimento degli obiettivi del PNIEC

Secondo il “**Documento di Descrizione degli Scenari (DDS 2022)**”, recentemente presentato da Terna e SNAM, nello scenario Fit For 55 (FF55) con orizzonte 2030 si prevede che saranno necessari quasi 102 GW di impianti solari ed eolici installati al 2030 per raggiungere gli obiettivi di policy con un incremento di ben +70 GW rispetto ai 32 GW installati al 2019





Ripartizione per zone degli obiettivi di potenza installata nello scenario FF50 del DDS 22

L'immagine precedente riassume la ripartizione per zone elaborata nel DDS 22: come si può vedere si prevede **una potenza installata al 2030 pari a 14.5 GW di solare nel Sud Italia.**

Nota quanto sopra, il prevalente interesse a massimizzare la produzione di energia e produrre il massimo sforzo possibile per centrare gli obiettivi del Green Deal è confermato dalla recente posizione della **Presidenza del Consiglio dei Ministri**, ha ritenuto di ritenere **l'interesse nello sviluppo della produzione di energia da fonti rinnovabili prevalente rispetto alla tutela paesaggistica.**

In tale contesto, la scrivente società intende perseguire l'approccio sopra descritto, integrandolo con quanto previsto dalle Linee guida del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) della Puglia, come meglio riportato nel seguito del presente studio, ovvero in un'ottica di gestione, piuttosto che di tutela del paesaggio, valorizzando possibili sinergie locali.

Il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il 21/01/2020 il testo aggiornato **del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima**, predisposto con il Ministero dell'Ambiente e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che recepisce il Decreto-legge sul Clima nonché quello sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.

Si tratta di un piano di politica energetica ed ambientale che ha come obiettivi:

1. efficienza e sicurezza energetica;
2. utilizzo di fonti rinnovabili;
3. mercato unico dell'energia e competitività.

L'obiettivo della quota FER è pari al 30% al 2030, vale a dire che in termini di Mtep (Tep=tonnellata equivalente di petrolio) consumati, quasi un terzo dovrà arrivare da fonti rinnovabili.



Tuttavia, visto anche l'andamento crescente dell'elettrificazione dei consumi, la percentuale di fonti rinnovabili riferita ai soli consumi elettrici punta ad essere il 55% al 2030, con un'accelerazione prevista a partire dal 2025.

nel suddetto scenario programmatico è proprio la fonte solare fotovoltaica ad essere indicata come quella che deve avere maggiore crescita, passando dai circa 20 GW installati a fine 2017 agli oltre 50 GW previsti al 2030.

Vista l'importanza e le dimensioni ambiziose degli obiettivi fissati dal PNIEC soprattutto se riferite alla fonte solare fotovoltaica, anche se il piano stesso indica che occorre privilegiare, ove possibile, applicazioni sugli edifici o in zone non idonee alla coltivazione, è assodato da tempo come per il raggiungimento degli obiettivi stessi sia assolutamente indispensabile anche il supporto di ulteriori investimenti in grandi impianti su suolo agricolo in questo senso ricordiamo che il D.lgs. 387/2003 prevede che gli "impianti di produzione di energia elettrica possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici".

Con il Decreto Legislativo dell'8 novembre 2021 n 199, in attuazione della Direttiva europea RED II, l'Italia si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, per raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050 in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

L'obiettivo che prevede la creazione di percorsi sostenibili per la realizzazione delle infrastrutture energetiche che coniughino rispetto dell'ambiente e del territorio con il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione prevede, fra i diversi punti l'integrazione degli impianti a fonti rinnovabili, in particolare fotovoltaici, realizzati su suolo agricolo, da cui il concetto di "impianto agrivoltaico":

Gli impianti agrivoltaici sono impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili. Costituiscono possibili soluzioni virtuose e migliorative rispetto alla realizzazione di impianti fotovoltaici standard.

Il PNRR prevede che la misura di investimento dedicata allo sviluppo degli impianti agrivoltaici contribuisca alla sostenibilità non solo ambientale, ma anche economica delle aziende coinvolte.

Nello schema tabellare che segue si citano sinteticamente le principali leggi e norme di riferimento, con particolare focus su quadro autorizzativo e procedimentale degli impianti fotovoltaici e agrivoltaici.

Legge/norma	Contenuti principali
D. Lgs n. 28 del 03/03/11	<ul style="list-style-type: none"> • Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. • Definizione delle modalità per il raggiungimento della quota complessiva di energia da FER sul consumo finale lordo di energia, pari al 17% per l'Italia • Costruzione ed esercizio degli impianti disciplinati secondo procedure amministrative semplificate (PAS)
Burden Sharing DM 15 marzo 2012	<ul style="list-style-type: none"> • Mappatura degli obiettivi di produzione FER per ciascuna regione • Gestione del mancato raggiungimento degli obiettivi FER



<p>Norme in materia ambientale D. Lgs. n. 152 del 03/04/06</p>	<ul style="list-style-type: none"> Definizione dei contenuti e delle procedure VIA con tempistiche ed elaborati minimi. La legge del 2006 è stata più volte modificata dai regolamenti che seguono per la definizione delle aree di competenza e delle soglie di potenza da attribuire a competenza regionale o statale
<p>Linee guida nazionali DM 10 settembre 2010</p>	<ul style="list-style-type: none"> Norma milestone che definisce le linee guida per lo sviluppo di FER in Italia Obbligo per le regioni di adeguare la normativa regionale ai contenuti della norma Definizione delle aree idonee di base, con obbligo per le regioni di implementarle a seconda delle emergenze e specificità regionali definite dai Piani Paesistici
<p>D. Lgs n. 104 del 16/06/17</p>	<ul style="list-style-type: none"> Attuazione della direttiva 2014/52/UE direttiva VIA Modifica del D. Lgs 152/2006, per la Valutazione dell'Impatto Ambientale Introduzione "Procedimento Autorizzatorio Unico Regionale" (PAUR): unico procedimento comprendente la VIA e la AU
<p>Decreto FER DM 4 luglio 2019</p>	<ul style="list-style-type: none"> Inserimento dei meccanismi di incentivazione Definizione del termine "agrosolare" Previsione di bandi ed aste per l'accesso agli incentivi
<p>Regolamenti attuativi al decreto FER</p>	<ul style="list-style-type: none"> Definizione delle caratteristiche di impianto per l'accesso agli incentivi, per impianti di potenza inferiore o superiore a 1 MW, rispettivamente con iscrizione ai registri o alle aste.
<p>Decreto Semplificazioni D.Lgs. n. 76 del 16/07/2020</p>	<ul style="list-style-type: none"> Istituzione della commissione tecnica PNIEC Semplificazioni procedurali per la VIA con riduzione delle tempistiche
<p>Governance del PNRR e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure D.L n.77 del 31/5/2021</p>	<ul style="list-style-type: none"> Applicazione della PAS per impianti fotovoltaici fino a 10 MW su aree a destinazione industriale Modifica delle soglie di cui all'Allegato IV, punto 2, lettera b), alla Parte seconda del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, per la procedura di verifica di assoggettabilità VIA per gli impianti su aree industriali produttive o commerciale Trasferimento al MASE (prima MITE) della competenza in merito agli impianti di potenza superiore ai 10 MW
<p>Conversione in legge, con modificazioni del D.L. n. 80 del 9/06/2021 L. n. 113 del 6/8/2021</p>	<ul style="list-style-type: none"> Trasferimento al MASE della competenza via per impianti di potenza superiore a 10 MW
<p>PNRR Piano Nazionale di Ripresa e</p>	<ul style="list-style-type: none"> Omogenizzazione delle procedure autorizzative per impianti FER Semplificazione della fase di VIA



<p>Resilienza dell'Italia del 13/7/2021</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Individuazione regionale di aree idonee per impianti FER • Incentivazione di investimenti pubblici e privati
<p>Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. n. 77 del 31 maggio 2021 L. n. 108 del 29/7/2021</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Innalzamento della soglia minima di assoggettabilità a VIA dei fotovoltaici, da 1 a 10 MW • Innalzamento della assoggettabilità degli impianti ad AU ex 387/2003 da 20 a 50 MW • Possibilità di utilizzare la PAS per impianti fino a 20 MW se ricadono in aree idonee (discariche, siti industriali, aree a destinazione produttiva o commerciale) • Istituzione della CT VIA (commissione Tecnica VIA) per la valutazione dei progetti di competenza statale
<p>Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 RED II sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili D.L. n. 199 dell'8/11/2021</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione degli strumenti per il raggiungimento degli obiettivi 2030 fissati dalla direttiva RED II • Aumento del limite di potenza per l'ottenimento degli incentivi • Promozione dell'abbinamento di sistemi di accumulo • Promozione di sistemi innovati a basso impatto ambientale, tra cui il concetto di "agrivoltaico" • Semplificazione dei procedimenti autorizzativi, con la istituzione del concetto delle aree "buffer" autostradale e industriale, su cui valgono i principi di cui al DL 77 e alla L 108 per le "aree idonee" • Richiesta definizione delle aree Idonee a livello regionale • Definizione di regole e distanze dai beni tutelati per la semplificazione dei procedimenti autorizzativi
<p>Misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas D.L. n. 17 dell'1/03/2022</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Introduzione del limite del 10% della superficie aziendale per il fotovoltaico in aree agricole • Accesso agli incentivi statali agli impianti agrivoltaici in aree agricole che, pur non adottando soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, prevedano la realizzazione dei sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture ai fini della verifica e della attestazione della continuità dell'attività agricola e pastorale sull'area interessata e occupino una superficie complessiva non superiore al 10 per cento della superficie agricola aziendale. • Modifiche dei procedimenti autorizzativi e della VIA con la definizione del parere paesaggistico "non vincolante". Decorso il termine per l'emissione del Parere Paesaggistico l'amministrazione competente si esprime sul progetto.
<p>Decreto PNRR 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivazione della produzione di Idrogeno verde



DL 36/2022 del 29/06/2022	<ul style="list-style-type: none"> • Ulteriori semplificazioni autorizzative per le FER • Nascita dell'SNPS per il monitoraggio ambientale
<p>Linee Guida per impianti Agrivoltaici del MiTE (ora MASE) Del 06/06/2022 attuazione delle previsioni del PNRR</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione dei requisiti che un impianto deve avere per essere definito "agrivoltaico" • Definizione dei requisiti per l'accesso agli incentivi del PNRR • Sistemi di monitoraggio e risparmio idrico • Distinzione tra agrivoltaico Base, agrivoltaico Avanzato e agrivoltaico PNRR
<p>Norma CEI 82-93 Impianti agrivoltaici Gennaio 2023</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Valore di norma e non di Legge per la definizione tecnica dell'utilizzo delle linee guida • PAS (Public Available Specification) ha carattere sperimentale e fornisce indicazioni riguardanti la caratterizzazione degli impianti agrivoltaici, anche rispetto agli impianti • Elementi di sicurezza elettrica per impianti fotovoltaici • Definizioni
<p>Decreto PNRR 3 – semplificazioni PNRR DL 13/2023 del 24/02/2023 convertito in legge 41/2023</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Istituzione di un provvedimento unico di AU che comprenda anche la VIA (non ancora regolamentato) • Esclusione del parere del MIC nei progetti in AU già sottoposti a VIA • Riduzione delle aree Buffer per distanza da beni vincolati A 500 metri dai beni vincolati • Esclusione della fase Prodromica alla Verifica Preventiva di Interesse Archeologico • Definizione di tipologie di impianti "liberamente installabili", tra cui gli Agrivoltaici in aree idonee. (da stabilire ex L199/21)

Nell'ambito del contesto normativo italiano l'impianto agrivoltaico in esame si vuole collocare tra gli impianti agrivoltaici di grandi dimensioni, pensati per il rilancio delle aziende agricole e per l'ottenimento degli obiettivi comunitari di cui al DL 119/2021, che prevedono la produzione di energia da fonti rinnovabili pari al 32% dell'intero fabbisogno nazionale entro il 2030.

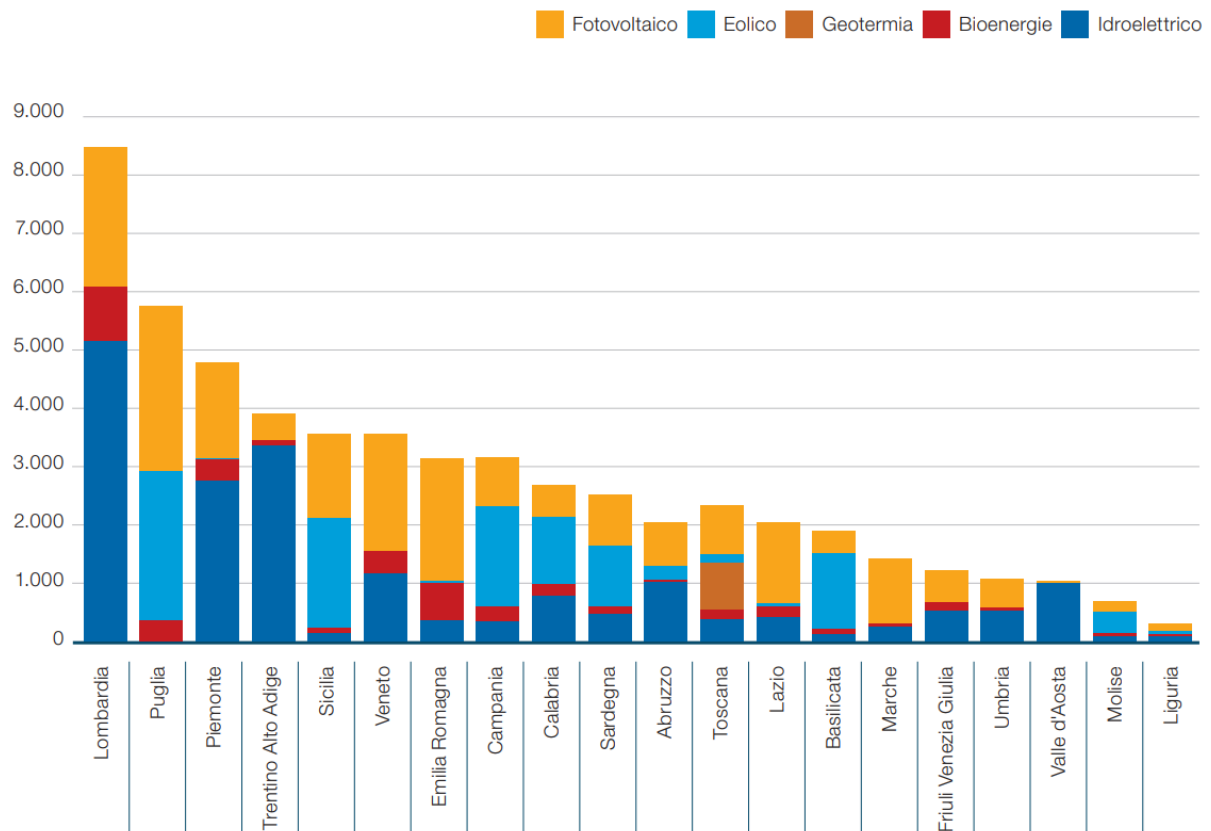
L'impianto grazie alla sua concezione, alle tipologie di strutture utilizzate e alle caratteristiche del sistema di monitoraggio vuole **collocarsi tra i progetti agrivoltaici innovativi e in grado di accedere agli incentivi previsti dal PNRR.**

La potenza installata sarà superiore ai 20 MW, pertanto, ai sensi del DL 77/2021 l'impianto sarà sottoposto alla procedura di VIA presso il MASE ed alla successiva Autorizzazione Unica ai sensi del D.Lgs 387/2003 presso gli enti locali designati.

2.2.3 Normativa regionale

La regione Puglia si colloca tra i primi posti nelle regioni italiane per diffusione di impianti di produzione di energia elettrica da FER, come riportato nella classificazione di comunitàrinnovabili.it, per il fotovoltaico è la prima regione.





Elaborazione Legambiente su dati GSE

Diffusione delle rinnovabili nelle regioni Italiane

La Regione Puglia ha emanato la D.G.R. n. 35 del 23 gennaio 2007, recante “Procedimento per il rilascio dell’Autorizzazione unica ai sensi del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 e per l’adozione del provvedimento finale di autorizzazione relativa ad impianti alimentati da fonti rinnovabili e delle opere agli stessi connesse, nonché delle Infrastrutture indispensabili alla costruzione e all’esercizio”

Con D.G.R. n. 827 del 8 giugno 2007, poi, è stato adottato il Piano Energetico Ambientale Regionale, quale documento strategico che definisce le linee di una politica di governo della Regione Puglia in merito alla domanda ed alla offerta di energia, incrociandosi con gli obiettivi della politica energetica nazionale e comunitaria, in termini di rispetto degli impegni presi con il Protocollo di Kyoto, e differenziazione delle risorse energetiche.

Nel 2014 la Regione Puglia ha avviato un percorso di aggiornamento del PEAR.

Nel 2010 è stata approvata la D.G.R. 3029 la “Disciplina del procedimento unico di autorizzazione alla realizzazione ed all’esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili”, al fine di adeguare la disciplina del procedimento unico di autorizzazione, già adottata con D.G.R. n. 35/2007, a quanto previsto dalle Linee Guida Nazionali ed è entrato in vigore il Regolamento Regionale n. 24 del 30 dicembre 2010 “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 la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia”, dichiarato successivamente illegittimo dalla sentenza del



TAR di Lecce n. 2156/2011, laddove prevede un divieto assoluto di realizzare impianti a fonti rinnovabili nelle aree individuate come non idonee.

Nel 2012 è entrata in vigore la L.R. n. 25 del 24 settembre 2012 (dichiarata urgente ai sensi e per gli effetti dell'art. 53 della L.R. n. 7/2004), successivamente integrata e modificata dalle LL.RR. n. 38/2018 e 44/2018.

Tale legge recante "Regolazione dell'Uso dell'Energia da Fonti Rinnovabili", da indicazione in merito alla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, all'aggiornamento del PEAR, ed all'adeguamento del R.R. n. 24/2010 a seguito dell'aggiornamento del PEAR.

Va comunque sottolineato che lo Scenario Strategico del PPTR (Piano Paesaggistico Territoriale Regionale), approvato nel 2015, auspica l'utilizzo dell'Agri-voltaico.

La **Regione Puglia nella DGR n. 400 del 15.03.2021** intitolata "Politica di coesione. Programmazione operativa FESR-FSE + 2021-2027. Primi indirizzi per la Programmazione regionale e avvio del processo di Valutazione Ambientale strategica." al paragrafo 5.3.2 - Energie rinnovabili e suoli agricoli -, così motiva e sostiene l'opportunità di realizzare impianti agrivoltaici:

"... l'emergenza Climatica in atto impone in tutti i paesi una transizione energetica che abbia come obiettivo la decarbonizzazione in tempi estremamente rapidi. In questo scenario, così come previsto dal PNIEC – Piano Nazionale Integrato per l'energia ed il Clima – **gli impianti fotovoltaici dovranno passare dagli attuali 20 GW di potenza installata ad almeno 52GW, con una crescita superiore al 250%**. Diventa quindi fondamentale il ruolo degli impianti fotovoltaici per raggiungere gli obiettivi del PNIEC. Seguendo questo principio, negli ultimi anni è stato possibile integrare i due sistemi economici (agricoltura e fotovoltaico) in un unico sistema sostenibile fondato su energia pulita e rilancio dell'agricoltura locale.

Con il termine Agro-Voltaico (AGV), quindi, s'intende denominare un settore, non del tutto nuovo, ancora poco diffuso, caratterizzato da un utilizzo "ibrido" di terreni agricoli tra produzioni agricole e produzione di energia elettrica attraverso l'installazione, sugli stessi terreni, di impianti fotovoltaici...

È evidente che sia meglio utilizzare superfici diverse dai terreni agricoli, ma tutti gli operatori "energetici" e i decisori politici sanno che gli ambiziosi obiettivi del PNIEC al 2030 non si potranno raggiungere senza una consistente quota di nuova potenza fotovoltaica costruita su terreni agricoli...

Perché ciò sia possibile, è necessario che siano adottati nuovi criteri di progettazione degli impianti, nuovi rapporti tra proprietari terreni/agricoltori, nuovi rapporti economici e nuove tecnologie emergenti nel settore agricolo e fotovoltaico. In altre parole, si ritiene che la gran parte degli impianti utility scale possa trovare il consenso di tutte le parti coinvolte (Autorità locali, organizzazioni agricole e imprese agricole e imprese energetiche), solo nello sviluppo del nuovo AGV 4.0."

Infine, con sentenza del TAR Puglia, Lecce, Sez. III, del 4 novembre 2022, n. 1750, il Giudice ha riaffermato il suo precedente e consolidato orientamento in merito alla natura dell'agrivoltaico, ribadendo che quest'ultimo non si pone in un rapporto di genus ad species con il classico fotovoltaico, ribaltando la precedente sentenza n. 1367 del 1° settembre 2022, che aveva rappresentato un vero e proprio overruling giurisprudenziale, tornando ad affermare che all'agrivoltaico non fossero applicabili tutte le limitazioni previste dalla legge per i classici fotovoltaici, in virtù della propria capacità di conciliare la tutela dell'agricoltura e la necessità di produrre energia green anche alla luce delle recenti novità in materia come le Linee Guida sull'agrivoltaico pubblicate dal MiTE il 27 giugno 2022, che dimostrano la sensibilità del legislatore verso questo tema e fanno presagire delle modifiche normative pensate ad hoc per tale tipo di impianto.



2.3 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

2.3.1 Pianificazione Nazionale

Nello schema tabellare che segue si citano sinteticamente le principali leggi e norme di riferimento, con particolare focus su quadro autorizzativo e procedimentale degli impianti fotovoltaici e agrivoltaici.

Legge/norma	Contenuti principali
D. Lgs n. 28 del 03/03/11	<ul style="list-style-type: none"> Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. Definizione delle modalità per il raggiungimento della quota complessiva di energia da FER sul consumo finale lordo di energia, pari al 17% per l'Italia Costruzione ed esercizio degli impianti disciplinati secondo procedure amministrative semplificate (PAS)
Burden Sharing DM 15 Marzo 2012	<ul style="list-style-type: none"> Mappatura degli obiettivi di produzione FER per ciascuna regione Gestione del mancato raggiungimento degli obiettivi FER
Norme in materia ambientale D. Lgs. n. 152 del 03/04/06	<ul style="list-style-type: none"> Definizione dei contenuti e delle procedure VIA con tempistiche ed elaborati minimi. La legge del 2006 è stata più volte modificata dai regolamenti che seguono per la definizione delle aree di competenza e delle soglie di potenza da attribuire a competenza regionale o statale
Linee guida nazionali DM 10 settembre 2010	<ul style="list-style-type: none"> Norma milestone che definisce le linee guida per lo sviluppo di FER in Italia Obbligo per le regioni di adeguare la normativa regionale ai contenuti della norma Definizione delle aree idonee di base, con obbligo per le regioni di implementarle a seconda delle emergenze e specificità regionali definite dai Piani Paesistici
D. Lgs n. 104 del 16/06/17	<ul style="list-style-type: none"> Attuazione della direttiva 2014/52/UE direttiva VIA Modifica del D. Lgs 152/2006, per la Valutazione dell'Impatto Ambientale Introduzione "Procedimento Autorizzatorio Unico Regionale" (PAUR): unico procedimento comprendente la VIA e la AU
Decreto FER DM 4 luglio 2019	<ul style="list-style-type: none"> Inserimento dei meccanismi di incentivazione Definizione del termine "agrosolare" Previsione di bandi ed aste per l'accesso agli incentivi
Regolamenti attuativi al decreto FER	<ul style="list-style-type: none"> Definizione delle caratteristiche di impianto per l'accesso agli incentivi, per impianti di potenza inferiore o superiore a 1 MW, rispettivamente con iscrizione ai registri o alle aste.
Decreto Semplificazioni D.lgs. n. 76 del 16/07/2020	<ul style="list-style-type: none"> Istituzione della commissione tecnica PNIEC Semplificazioni procedurali per la VIA con riduzione delle tempistiche
Governance del PNRR e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure D.L n.77 del 31/5/2021	<ul style="list-style-type: none"> Applicazione della PAS per impianti fotovoltaici fino a 10 MW su aree a destinazione industriale Modifica delle soglie di cui all'Allegato IV, punto 2, lettera b), alla Parte seconda del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, per la procedura di verifica di assoggettabilità VIA per gli impianti su aree industriali produttive o commerciale Trasferimento al MASE (prima MITE) della competenza in merito agli impianti di potenza superiore ai 10 MW
Conversione in legge, con modificazioni del D.L. n. 80 del 9/06/2021 L. n. 113 del 6/8/2021	<ul style="list-style-type: none"> Trasferimento al MASE della competenza via per impianti di potenza superiore a 10 MW
PNRR Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza dell'Italia del 13/7/2021	<ul style="list-style-type: none"> Omogenizzazione delle procedure autorizzative per impianti FER Semplificazione della fase di VIA Individuazione regionale di aree idonee per impianti FER



<p>Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. n. 77 del 31 maggio 2021 L. n. 108 del 29/7/2021</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivazione di investimenti pubblici e privati • Innalzamento de/lla soglia minima di assoggettabilità a VIA dei fotovoltaici, da 1 a 10 MW • Innalzamento della assoggettabilità degli impianti ad AU ex 387/2003 da 20 a 50 MW • Possibilità di utilizzare la PAS per impianti fino a 20 MW se ricadono in aree idonee (discariche, siti industriali, aree a destinazione produttiva o commerciale) • Istituzione della CT VIA (commissione Tecnica VIA) per la valutazione dei progetti di competenza statale
<p>Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 RED II sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili D.L. n. 199 dell'8/11/2021</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione degli strumenti per il raggiungimento degli obiettivi 2030 fissati dalla direttiva RED II • Aumento del limite di potenza per l'ottenimento degli incentivi • Promozione dell'abbinamento di sistemi di accumulo • Promozione di sistemi innovati a basso impatto ambientale, tra cui il concetto di "agrivoltaico" • Semplificazione dei procedimenti autorizzativi, con la istituzione del concetto delle aree "buffer" autostradale e industriale, su cui valgono i principi di cui al DL 77 e alla L 108 per le "aree idonee" • Richiesta definizione delle aree Idonee a livello regionale • Definizione di regole e distanze dai beni tutelati per la semplificazione dei procedimenti autorizzativi
<p>Decreto PNRR 2 DL 36/2022 del 29/06/2022</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivazione della produzione di Idrogeno verde • Ulteriori semplificazioni autorizzative per le FER • Nascita dell'SNPS per il monitoraggio ambientale
<p>Aree protette L. 6 n. 394 del dicembre 1991</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'Elenco ufficiale delle aree protette (pdf, 2.719 MB), nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti, a suo tempo, dal Comitato nazionale per le aree protette.

La potenza installata è di 55 MW, pertanto, ai sensi del DL 77/2021 l'impianto viene sottoposto alla procedura di VIA presso il MASE ed alla successiva Autorizzazione Unica ai sensi del D.Lgs 387/2003 presso gli enti locali designati.

2.3.2 Pianificazione regionale

La Regione Puglia ha emanato la D.G.R. n. 35 del 23 gennaio 2007, recante "Procedimento per il rilascio dell'Autorizzazione unica ai sensi del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 e per l'adozione del provvedimento finale di autorizzazione relativa ad impianti alimentati da fonti rinnovabili e delle opere agli stessi connesse, nonché delle Infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio"

Con D.G.R. n. 827 del 8 giugno 2007, poi, è stato adottato il Piano Energetico Ambientale Regionale, quale documento strategico che definisce le linee di una politica di governo della Regione Puglia in merito alla domanda ed alla offerta di energia, incrociandosi con gli obiettivi della politica energetica nazionale e comunitaria, in termini di rispetto degli impegni presi con il Protocollo di Kyoto, e differenziazione delle risorse energetiche.

Nel 2014 la Regione Puglia ha avviato un percorso di aggiornamento del PEAR.

Nel 2010 è stata approvata la D.G.R. 3029 la "Disciplina del procedimento unico di autorizzazione alla realizzazione ed all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili", al fine di adeguare la disciplina del procedimento unico di autorizzazione, già adottata con D.G.R. n. 35/2007, a quanto previsto dalle Linee Guida Nazionali ed è entrato in vigore il Regolamento Regionale n. 24 del 30



dicembre 2010 “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 la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia”, dichiarato successivamente illegittimo dalla sentenza del TAR di Lecce n. 2156/2011, laddove prevede un divieto assoluto di realizzare impianti a fonti rinnovabili nelle aree individuate come non idonee.

Di seguito l'elenco delle aree non idonee:

- Aree naturali protette nazionali
- Aree naturali protette regionali
- Zone umide Ramsar
- Sito di importanza comunitaria – SIC
- Zona a protezione speciale – ZPS
- Important Bird Area – IBA
- Aree ai fini della conservazione della biodiversità
- Siti UNESCO
- Beni culturali + 100 metri (ai sensi del Dlgs 42/2004, vincolo L1089/1939)
- Aree dichiarate di notevole interesse pubblico (art. 136 del Dlgs 42/2004, vincolo L1089/1939)
- Aree tutelate per legge (art. 142 del Dlgs 42/2004): territori costieri fino a 300 m, laghi e territori contermini fino a 300 m, fiumi torrenti e corsi d'acqua fino a 150 m, boschi con buffer di 100 m, zone archeologiche con buffer di 100 m, tratturi con buffer di 100 m
- Aree a pericolosità idraulica
- Aree a pericolosità geomorfologica
- Ambito A (PUTT)
- Ambito B (PUTT)
- Area edificabile urbana con buffer di 1 km
- Segnalazioni carta dei beni con buffer di 100 m
- Coni visuali
- Grotte + buffer di 100 m
- Lame e gravine
- Versanti
- Aree agricole interessate da produzioni agro-alimentari di qualità: biologico, DOP, IGP, STG DOC, DOCG

Nel 2012 è entrata in vigore la L.R. n. 25 del 24 settembre 2012 (dichiarata urgente ai sensi e per gli effetti dell'art. 53 della L.R. n. 7/2004), successivamente integrata e modificata dalle LL.RR. n. 38/2018 e 44/2018.



Tale legge recante “Regolazione dell’Uso dell’Energia da Fonti Rinnovabili”, da indicazione in merito alla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, all’aggiornamento del PEAR, ed all’adeguamento del R.R. n. 24/2010 a seguito dell’aggiornamento del PEAR.

Nessuna indicazione di modifica delle aree non idonee nelle aree naturali protette e Siti RN2000.

Al fine di adeguare gli strumenti di pianificazione e programmazione in materia paesaggistica vigenti a livello regionale al D.Lgs. n. 42 del 2004 “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137”, nonché alla L.R. n. 20 del 2009, è stato avviato il processo di stesura del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR).

La Giunta Regionale ha approvato nel gennaio 2010 la Proposta di Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR). Tale approvazione, non richiesta dalla legge regionale n. 20 del 2009, è stata effettuata per conseguire lo specifico accordo con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali previsto dal Codice e per garantire la partecipazione pubblica prevista dal procedimento di Valutazione Ambientale Strategica.

Il PPTR è stato, quindi, approvato con delibera n. 176 del 16 febbraio 2015, pubblicata sul BURP n. 39 del 23.03.2015.

Si fa presente che in materia di Pianificazione Paesaggistica, attualmente in Regione Puglia è ancora vigente anche il **Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/p)** approvato con delibera Giunta Regionale numero 1748 del 15 Dicembre 2000, in adempimento di quanto disposto dalla legge n. 431 del 8 Agosto 1985 e dalla legge regionale n.56 del 31 Maggio 1980.

Il controllo vincolistico allegato al presente progetto tiene conto di tutte le aree segnalate dalle linee guida come non idonee per l’installazione di impianti industriali per la produzione di energia e dei vincoli del Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/p) con uno sguardo attento e approfondito al nuovo PPTR.

2.3.3 Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (P.P.T.R.)

Al fine di adeguare gli strumenti di pianificazione e programmazione in materia paesaggistica vigenti a livello regionale al D.Lgs. n. 42 del 2004 “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137”, nonché alla L.R. n. 20 del 2009, è stato avviato il processo di stesura del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR).

La Giunta Regionale ha approvato nel gennaio 2010 la Proposta di Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR). Tale approvazione, non richiesta dalla legge regionale n. 20 del 2009, è stata effettuata per conseguire lo specifico accordo con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali previsto dal Codice e per garantire la partecipazione pubblica prevista dal procedimento di Valutazione Ambientale Strategica.

Il PPTR è stato, quindi, approvato con delibera n. 176 del 16 febbraio 2015, pubblicata sul BURP n. 39 del 23.03.2015.

Il PPTR è costituito dai seguenti **elaborati**:

1. *Relazione generale;*
2. *Norme Tecniche di Attuazione;*
3. *Atlante del Patrimonio Ambientale, Territoriale e Paesaggistico;*
4. *Lo Scenario strategico;*



5. *Schede degli Ambiti Paesaggistici;*
6. *Il sistema delle tutele: beni paesaggistici e ulteriori contesti paesaggistici.*

Le **disposizioni normative** del PPTR si articolano in:

- indirizzi, disposizioni che indicano ai soggetti attuatori gli obiettivi generali e specifici del PPTR;
- direttive, disposizioni che definiscono modi e condizioni idonei a garantire la realizzazione degli obiettivi generali e specifici del PPTR da parte dei soggetti attuatori mediante i rispettivi strumenti di pianificazione o di programmazione;
- prescrizioni, disposizioni conformative del regime giuridico dei beni oggetto del PPTR, volte a regolare gli usi ammissibili e le trasformazioni consentite. Esse contengono norme vincolanti, immediatamente cogenti, e prevalenti sulle disposizioni incompatibili di ogni strumento vigente di pianificazione o di programmazione regionale, provinciale e locale;
- linee guida, raccomandazioni sviluppate in modo sistematico per orientare la redazione di strumenti di pianificazione, di programmazione, nonché di interventi in settori che richiedono un quadro di riferimento unitario di indirizzi e criteri metodologici.

Il PPTR d'intesa con il Ministero individua e delimita i **beni paesaggistici** di cui all'art. 134 del Codice e ne detta le specifiche prescrizioni d'uso. I beni paesaggistici nella regione Puglia comprendono:

- 1) *i beni tutelati ai sensi dell'art. 134, comma 1, lettera a);*
- 2) *i beni tutelati ai sensi dell'art. 142 del Codice, ovvero:*
 - a) territori costieri;
 - b) territori contermini ai laghi;
 - c) fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche;
 - d) aree protette;
 - e) boschi e macchie;
 - f) zone gravate da usi civici;
 - g) zone umide Ramsar;
 - h) zone di interesse archeologico.

Gli **ulteriori contesti paesaggistici** individuati dal PPTR, sottoposti a specifiche misure di salvaguardia e di utilizzazione necessarie per assicurarne la conservazione, la riqualificazione e la valorizzazione, sono: corsi d'acqua d'interesse paesaggistico; sorgenti; reticolo idrografico; aree soggette a vincolo idrogeologico; versanti; lame e gravine; doline; grotte; geositi; inghiottitoi; cordoni dunari; aree umide di interesse paesaggistico; prati e pascoli naturali; formazioni arbustive in evoluzione naturale; siti di rilevanza naturalistica; città storica; testimonianze della stratificazione insediativa; paesaggi agrari di interesse paesistico; strade a valenza paesaggistica; strade panoramiche; punti panoramici.

L'insieme dei beni paesaggistici e degli ulteriori contesti paesaggistici è organizzato in tre strutture, a loro volta articolate in componenti:

1. Struttura idrogeomorfologica
 - a. Componenti idrologiche
 - b. Componenti geomorfologiche
2. Struttura eco sistemica e ambientale



- a. Componenti botanico-vegetazionali
 - b. Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici
3. Struttura antropica e storico-culturale
- a. Componenti culturali e insediative
 - b. Componenti dei valori percettivi

2.3.3.1 Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile

Per quanto riguarda lo sviluppo delle energie rinnovabili, nell'ambito del Piano, sono state elaborate specifiche **“Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile”** (Linee guida 4.4). Il Piano, coerentemente con la visione dello sviluppo auto sostenibile fondato sulla valorizzazione delle risorse patrimoniali, orienta le sue azioni in campo energetico verso una valorizzazione dei potenziali mix energetici peculiari della regione.

Il PPTR evidenzia come sia tuttavia necessario orientare la produzione di energia e l'eventuale formazione di nuovi distretti energetici verso uno sviluppo compatibile con il territorio e con il paesaggio. In tal senso la **produzione energetica** può essere intesa **“come tema centrale di un processo di riqualificazione della città, come occasione per convertire risorse nel miglioramento delle aree produttive, delle periferie, della campagna urbanizzata creando le giuste sinergie tra crescita del settore energetico, valorizzazione del paesaggio e salvaguardia dei suoi caratteri identitari.”** Dette sinergie possono essere il punto di partenza per la costruzione di intese tra comuni ed enti interessati.

In particolare, nel caso degli impianti di energia rinnovabile, l'obiettivo deve essere la **costruzione di un progetto di paesaggio**, non tanto in un quadro di protezione di questo, quanto di **gestione dello stesso**: **“la questione non è tanto legata a come localizzare l'impianto per evitare che si veda, ma a come localizzarlo producendo dei bei paesaggi. Obiettivo deve necessariamente essere creare attraverso la tecnologia agrivoltica un nuovo paesaggio o restaurare un paesaggio esistente.”**

In aggiunta a quanto sopra, le suddette Linee guida:

- stabiliscono i **criteri per la definizione delle aree idonee e delle aree sensibili** alla localizzazione di nuovi impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili;
- costituiscono una guida alla progettazione di nuovi impianti definendo **regole e principi di progettazione** per un loro corretto inserimento paesistico.

In merito alla progettazione, le Linee guida sottolineano l'importanza di considerare eventuali **impatti cumulativi** fornendo specifici criteri e orientamenti metodologici e riportano utili indicazioni rispetto a **ubicazione, densità, relazione con le forme e l'uso del paesaggio** (land form e land use).

2.3.4 Pianificazione locale

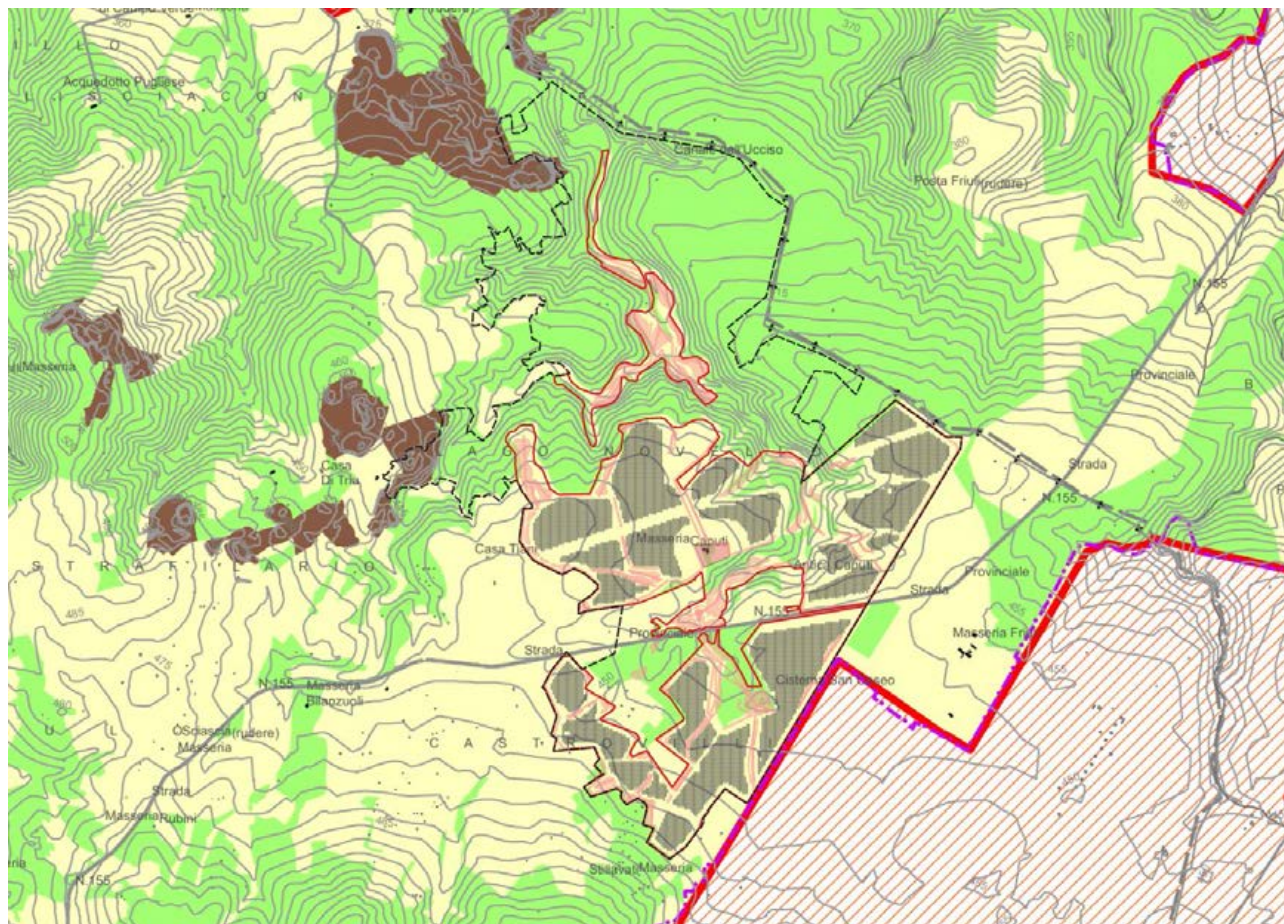
2.3.4.1 Il Piano del Parco dell'Alta Murgia

Con Deliberazione di Giunta Regionale n. 314 del 22 marzo 2016, pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n. 39 dell'11 aprile 2016 e sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 95 del 23/04/2016, è stato approvato il Piano per il Parco Nazionale dell'Alta Murgia. Dalla data di pubblicazione sul B.U.R.P. e sulla G.U.R.I., il Piano è immediatamente vincolante nei confronti delle Amministrazioni e dei privati, e, a norma dell'art. 12 della Legge 06 dicembre 1991, n. 394 “Legge quadro sulle aree protette” e ss.mm.ii., è così classificato:







- Zona A “aree di riserva integrale” 5.806 Ha
- Zona B “aree di riserva generale orientata” 25.432 Ha
- Zona C “aree di protezione” 36.093 Ha
- Zona D “aree di sviluppo economico e sociale” 730 Ha

Rispetto a tale zonizzazione il Progetto Agri- Naturalistico- Voltaico dell’Alta Murgia, si localizza in aree di Tipo B, esclusivamente per quanto riguarda gli aspetti della rinaturalizzazione aree di tipo C.



ZONIZZAZIONE

-  Zona A - Aree di riserva integrale
-  Zona B - Aree di riserva generale orientata
-  Zona C - Aree di protezione
-  Zona D - Aree di promozione economica e sociale

Area di studio (linea tratteggiata nera) e area di progetto (linea rossa) su zonizzazione del parco

Le Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano del Parco prevedono la seguente disciplina delle zone:

- **Zona A** Aree Di Riserva Integrale (Art.6)



- **Zona B** Aree Di Riserva Generale Orientata (Art.7): protezione degli equilibri ecologici di un agroecosistema di elevato valore naturalistico e paesaggistico, mediante attività di forestazione e usi agrosilvopastorali, in parte cessati e da ripristinare per il raggiungimento degli obiettivi di qualità. Sono quindi consentite le attività produttive tradizionali, la realizzazione di infrastrutture necessarie, interventi di gestione delle risorse naturali, agricoltura biologica senza trasformazioni agrarie, pascolo, interventi silvocolturali (tagli intercalari, e di incremento della biodiversità), recupero del patrimonio edilizio esistente con un massimo del 20% di ampliamento.

- **Zona C** Aree Di Protezione (Art.8): promozione delle attività agricole tradizionali, dell'agricoltura integrata, dell'allevamento zootecnico, delle attività agrosilvopastorali, di raccolta dei prodotti naturali e della produzione dell'artigianato tradizionale locale. Sono incentivate attività di assistenza sociale e cura in fattoria, di cura degli animali, di servizio turistico ed escursionistico, di didattica ed educazione ambientale, purché svolte in forma integrata e connesse alle attività primarie. Tra le aree classificate in zona C rientrano, di norma:
 - agroecosistemi;
 - insediamenti rurali e masserie.

- **Zona D** Aree Di Recupero Ambientale (Art.9)

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. Il suo territorio 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.

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.

Inoltre, tra i compiti principali del Parco derivanti dalla "legge quadro sulle aree protette n.394/91", vi è l'applicazione di metodi di gestione o di restauro ambientale idonei a realizzare una integrazione tra uomo e ambiente naturale, anche mediante la salvaguardia dei valori antropologici, archeologici, storici e architettonici e delle attività agro – silvo - pastorali e tradizionali, attraverso la promozione di attività di educazione, di formazione e di ricerca scientifica, anche interdisciplinare, nonché di attività ricreative compatibili.

In quest'ottica, il Parco incentiva "iniziative atte a favorire lo sviluppo economico e sociale delle collettività residenti all'interno del parco e nei territori adiacenti" in attuazione dell'art. 14 della legge quadro 394/91 nelle forme di cui al citato articolo 2, comma 203, della legge 23 dicembre 1996, n. 662 punto c).

La proposta di *Patto Ambientale* intende mettere in valore tutto ciò e indurre una nuova *visione* del Capitale naturale e culturale del Parco Nazionale Alta Murgia, attraverso la messa a punto di un "sistema virtuoso di proposte e cittadinanza attiva in grado di contribuire allo sviluppo economico e sociale dell'intero territorio", richiedendo impegno e determinazione nell'intravedere e proporre *Visioni, Strumenti E Azioni*.

Il progetto in nome, oggetto di questa relazione, mira a soddisfare i seguenti obiettivi strategici di questo "Patto Ambientale – ecosistema Murgia":

- **Agro Ecologia e Distretto del Cibo - per alimentarci in salute:** la conduzione agricola nel regime biologico con sapiente attenzione ai parametri agronomici oggetto del monitoraggio, rende possibile, in un'area così vasta, il raggiungimento di questo obiettivo.
- **Biodiversità, resilienza e cambiamenti climatici - per dare valore al nostro ambiente di vita:** l'ingente superficie destinata a rinaturalizzazione, determinerà necessariamente un incremento della biodiversità, l'unica difesa ai cambiamenti climatici, unitamente al risparmio di emissioni di gas clima alteranti derivanti dalla scelta di produrre energia da fonti rinnovabili (sistema agrivoltaico).
- **Servizi eco sistemici- per dare valore all'acqua, all'aria, alla terra e ai suoi prodotti:** dal 5° Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia (2022), del Ministero dell'ambiente.
- **Distretto energetico sostenibile – per l'autonomia energetica, la riduzione dei consumi e l'uso delle energie rinnovabili:** Il progetto di ripristino ecologico e di impianto agrivoltaico, mira al raggiungimento dell'obiettivo strategico del Parco di ridurre inquinanti e gas serra attraverso programmi di efficienza energetica (inclusa la mobilità urbana sostenibile) e di promozione delle fonti di energia rinnovabile.
- **Mobilità dolce e turismo sostenibile- per scoprire la bellezza e saperla riconoscere:** Il turismo fa bene al Parco e non c'è turismo senza mobilità. Con queste premesse è iniziata la stagione del progetto del Parco della "Rete della mobilità lenta".



Il progetto PVA005 “Minervino-Masseria Caputi”, con l’occasione della realizzazione dell’impianto agrivoltaico e delle aree destinate alla rinaturalizzazione, nonché della riqualificazione e rifunzionalizzazione di una delle Masserie Murgiane del Parco, Masseria Caputi, contiene tra le azioni principali, la sistemazione della viabilità esistente ai fini dell’adeguamento per la fruizione inclusiva del parco e la riconnessione dei beni ambientali e storico-culturali in esso presenti.

- **Formazione, informazione e comunicazione - per aggiornamento continuo:**

In quest’ottica la rifunzionalizzazione di Masseria Caputi risulta essere un aspetto centrale, se sfruttata per dare luogo alle iniziative e progetti in convenzione già attivati dal Gruppo Hope sul territorio regionale, e proponendo nuove sfide culturali e di educazione ambientale, come meglio esplicitato nel paragrafo dedicato alle azioni del gruppo B (Capitolo 10).

- **Ricerca per il ben-essere e la qualità della vita – per una natura che ci rigenera e Piano della sicurezza:** *“È del tutto evidente che la ricerca scientifica applicata alla conservazione e valorizzazione del capitale naturale debba svilupparsi in maniera prioritaria sui temi della biodiversità e dei servizi ecosistemici. Il cambiamento climatico e l’impatto antropico sui sistemi naturali richiedono una forte accelerazione delle nostre capacità di monitorare i cambiamenti nella struttura, funzione e capacità di resilienza degli ecosistemi al fine di definire le misure di adattamento e mitigazione”.* La realizzazione del progetto agrivoltaico e di potenziamento e riconnessione ecologica, risulta essere un’occasione imperdibile di monitoraggio ambientale e di risposta delle comunità vegetali e faunistiche, ai cambiamenti climatici locali.
- **Gestione dei Rapporti Tra Ente Parco ed Aziende Agricole del Parco:** In realtà, l’Ente Parco, ha già sperimentato un modello di convenzione con gli imprenditori agricoli e con gli allevatori del Parco al fine di attivare una corretta gestione del territorio dell’area naturale protetta attraverso l’adozione di modalità di gestione delle pratiche agro-silvo-pastorali e dei suoli coerenti con le finalità di tutela dell’area protetta anche a seguito ad un innovativo progetto sugli AgroEcoSistemi del Parco.

La componente agricola del progetto agrivoltaico e l’attività di produzione apistica inserita nel progetto di potenziamento ecologico, possono rappresentare un’ulteriore occasione economica per gli imprenditori locali e i rapporti potrebbero essere gestiti in sinergia con il Parco.

2.3.4.2 Piano urbanistico generale del comune di Minervino Murge

Lo strumento urbanistico vigente del Comune di Minervino Murge è un Piano Urbanistico Generale approvato con delibera del consiglio comunale n. 76 del 08.11.2.12 ed annullato successivamente.

Allo stato attuale, l’unica cartografia attendibile risale al sistema delle conoscenze del comune di Canosa di Puglia “Carta degli strumenti urbanistici generali vigenti” (Tav. b.1.7).

L’area oggetto di intervento ricadrebbe, dunque, su superfici classificate come E1 agricola come definite dal D.M. 1444/1968:

art. 2. Zone territoriali omogenee E: parti del territorio destinate ad usi agricoli, escluse quelle in cui - fermo restando il carattere agricolo delle stesse - il frazionamento delle proprietà richieda insediamenti da considerare come zone C).

Inoltre, le disposizioni del D.M. definiscono:



Art. 3. Rapporti massimi tra gli spazi destinati agli insediamenti residenziali e gli spazi pubblici o riservati alle attività collettive, a verde pubblico o a parcheggi:

Per gli insediamenti residenziali, i rapporti massimi di cui all'art. 17, penultimo comma, della legge n. 765, penultimo comma, della legge n. 765 sono fissati in misura tale da assicurare per ogni abitante - insediato o da insediare - la dotazione minima, inderogabile, di mq 18 per spazi pubblici o riservati alle attività collettive, a verde pubblico o a parcheggio, con esclusione degli spazi destinati alle sedi viarie.

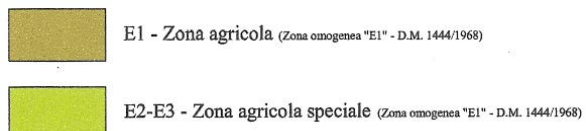
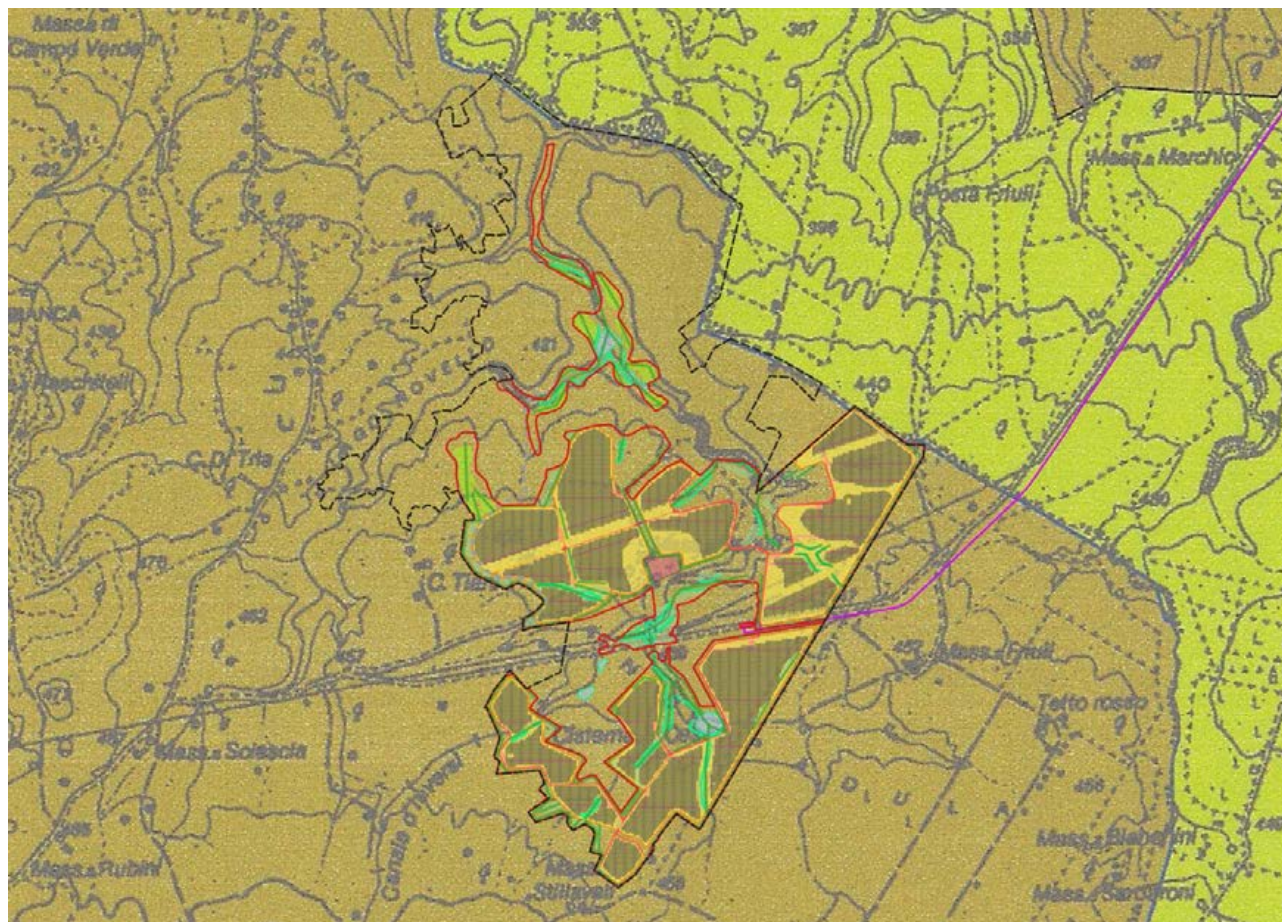
Tale quantità complessiva va ripartita, di norma, nel modo appresso indicato:

- a) mq 4,50 di aree per l'istruzione: asili nido, scuole materne e scuole dell'obbligo;
- b) mq 2,00 di aree per attrezzature di interesse comune: religiose, culturali, sociali, assistenziali, sanitarie, amministrative, per pubblici servizi (uffici P.T., protezione civile, ecc.) ed altre;
- c) mq 9,00 di aree per spazi pubblici attrezzati a parco e per il gioco e lo sport, effettivamente utilizzabili per tali impianti con esclusione di fasce verdi lungo le strade ;
- d) mq 2,50 di aree per parcheggi (in aggiunta alle superfici a parcheggio previste dall'art. 18 della legge n. 765. 18 della legge n. 765): tali aree - in casi speciali - potranno essere distribuite su diversi livelli.

Art.4 “Quantità minime di spazi pubblici o riservati alle attività collettive, a verde pubblico o a parcheggi da osservare in rapporto agli insediamenti residenziali nelle singole zone territoriali omogenee”, che per le zone omogenee E risultano essere così definite: “4.- Zone E): la quantità minima è stabilita in mq 6 da riservare complessivamente per le attrezzature ed i servizi di cui alle lettere a) e b) del precedente art. 3”

Il progetto ha destinato c.ca 0.6 ha per la realizzazione di uno spazio dedicato alla comunità, nelle modalità descritte nel capitolo 3.





Inquadramento delle aree di impianto sul PUG di Minervino Murge (in rosso area di progetto, in nero l'area di studio)

2.4 SINTESI DELLE PROCEDURE AUTORIZZATIVE NECESSARIE

In base a quanto emerso dall'analisi normativa descritta nei paragrafi precedente, l'iter autorizzativo del progetto del Parco Agri-naturalistico-Voltaico dell'Alta Murgia, considerando la sua potenza nominale e la localizzazione, può essere sintetizzato come rappresentato nella tabella che segue.

Procedura e normativa di riferimento	Competenza	Autorità competente
Valutazione di Impatto Ambientale D.Lgs. 152/2006 L 108/2021 e s.m.i.	Statale ai sensi dell'aggiornato allegato IV al D.Lgs 152/2006	MASE Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica Servizio V - VIA-VAS
Autorizzazione Unica D.Lgs 387/2003	Regionale	Regione Puglia



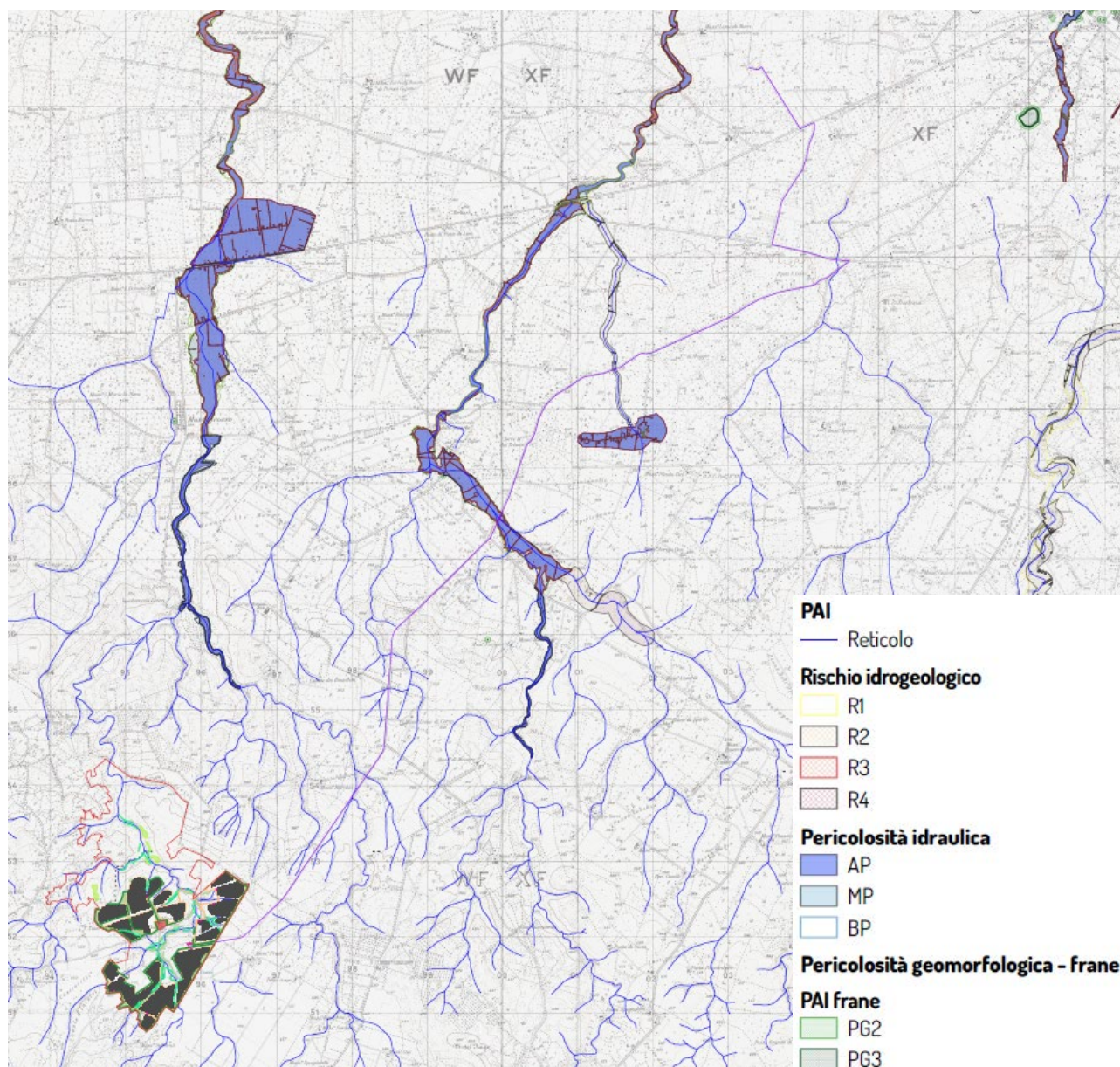
Regolamento regionale n. 24/2010

Servizio energia e fonti alternative e rinnovabili

2.5 COERENZA DEL PROGETTO CON LO STATO DELLA PIANIFICAZIONE VIGENTE

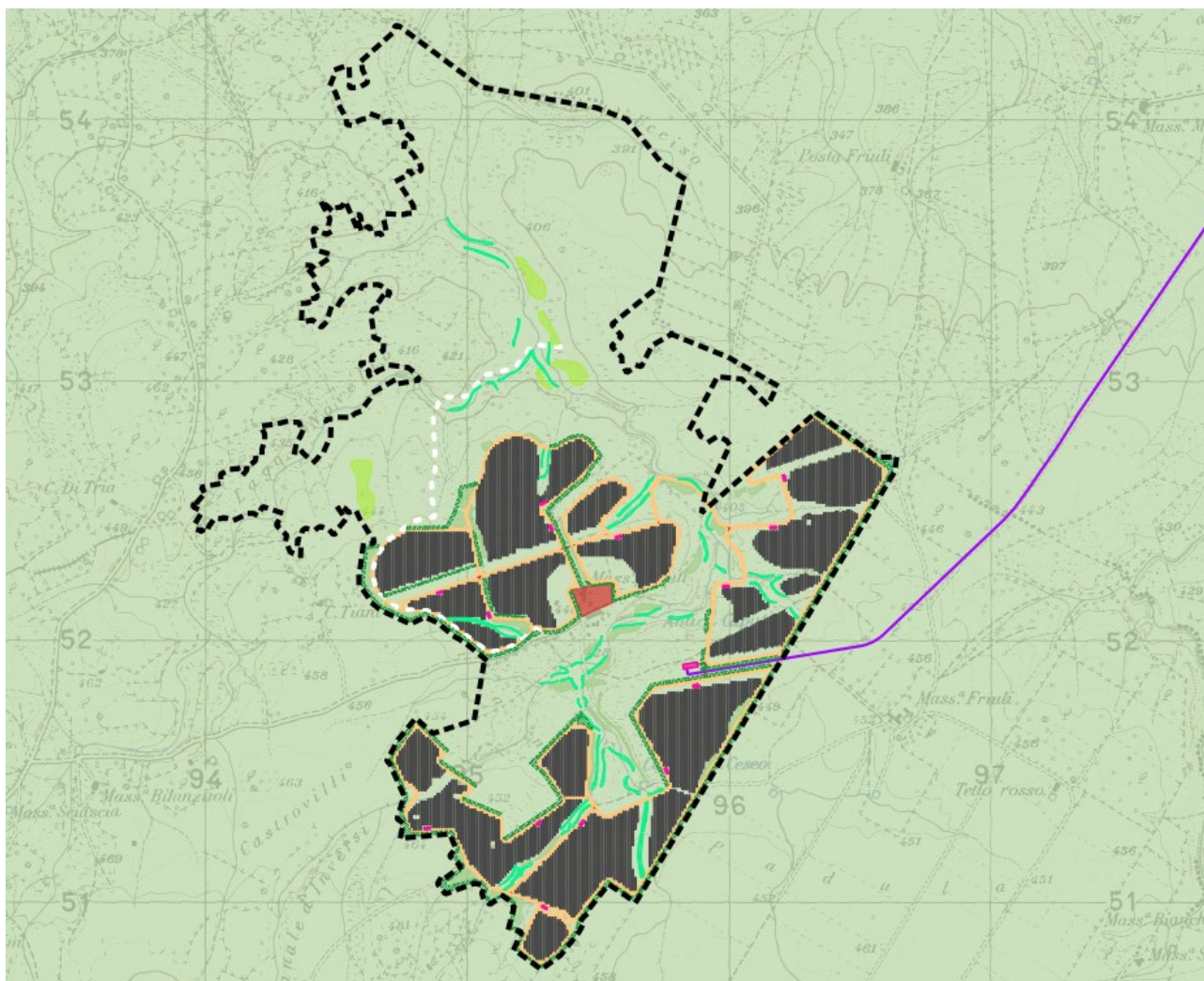
Di seguito si dettagliano le motivazioni di coerenza dell'intervento proposto con le indicazioni riportate nei principali strumenti di pianificazione precedentemente citati.

Nell'area di progetto non sono presenti aree a pericolosità idraulica e geomorfologica. Il reticolo viene escluso dalle aree di progettazione della componente tecnologica, è oggetto di rifunzionalizzazione ecologica, e gli attraversamenti del cavidotto sono stati previsti con tecniche no-dig, tali da superare ogni interferenza; a tal proposito è stato condotto uno studio di compatibilità idraulica (*R.2.2 Relazione idrologica e idraulica*).



Nessun componente di progetto interferisce con le aree perimetrate dal PAI. Il layout dell'impianto agrivoltaico è stato modellato in base alle evidenze del reticolo idrografico e del successivo studio dei deflussi reali. Gli interventi di potenziamento ecologico intervengono sul reticolo per migliorarne il deflusso e la stabilità dei versanti, con azioni che ne miglioreranno anche il potenziale ecologico, in linea con le NTA del PAI. Il cavidotto di vettoriamento, nei tratti di attraversamento del reticolo, sarà collocato sotto il piano strada della viabilità esistente mediante tecniche NO-DIG.

2.5.1 Piano Di Tutela Delle Acque (P.T.A.)



Corpi idrici acquiferi calcarei cretacei utilizzati a scopo potabile IT16AMUG-AL - ALTA MURGIA

L'area di progetto non ricade nelle aree perimetrate come vulnerabili, "Zone di Protezione Speciale Idrogeologica (ZPSI)", né in aree di tutela.

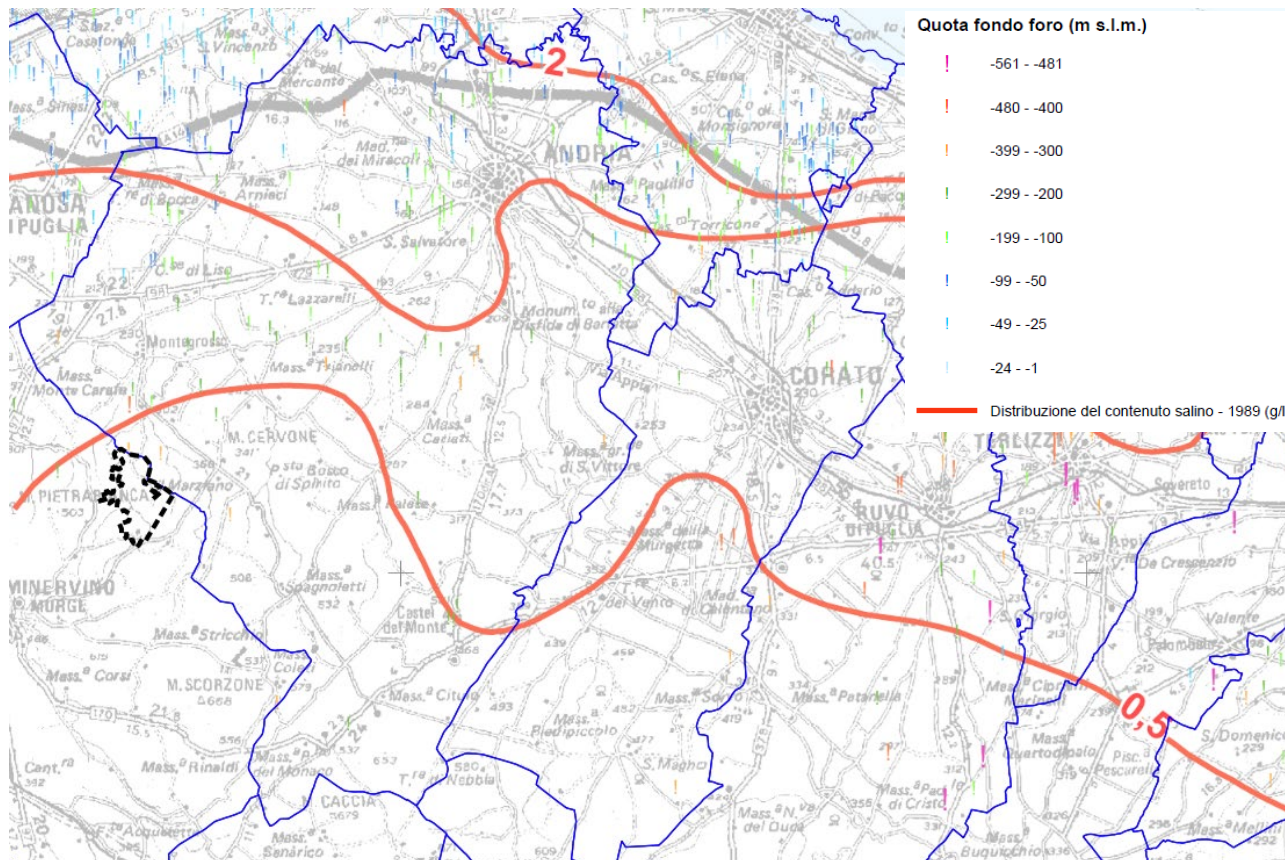
Da un punto di vista idrografico l'area interessata dal progetto ricade nel bacino interregionale Fiume Ofanto.





In merito al tipo di idrologia sotterranea, l'acquifero della Murgia è del tipo carsico e fessurato; ciò comporta che la rete idrica sotterranea ha raggiunto notevoli profondità. Questo fenomeno detto "di incarsimento", sebbene esplicitatosi in un arco di tempo relativamente breve, è stato importante poiché incentivato dagli acquisiti valori di permeabilità, e dalla posizione dei punti di drenaggio (livello di base) e quindi delle significative velocità di drenaggio verticale nelle zone di percolazione e di deflusso sotterraneo. Nell'Alta Murgia si registrano le altezze piezometriche più elevate della falda profonda regionale, dell'ordine di 200 m s.l.m. (C OTECCHIA, 1992a;1992b, 2003; 2005).



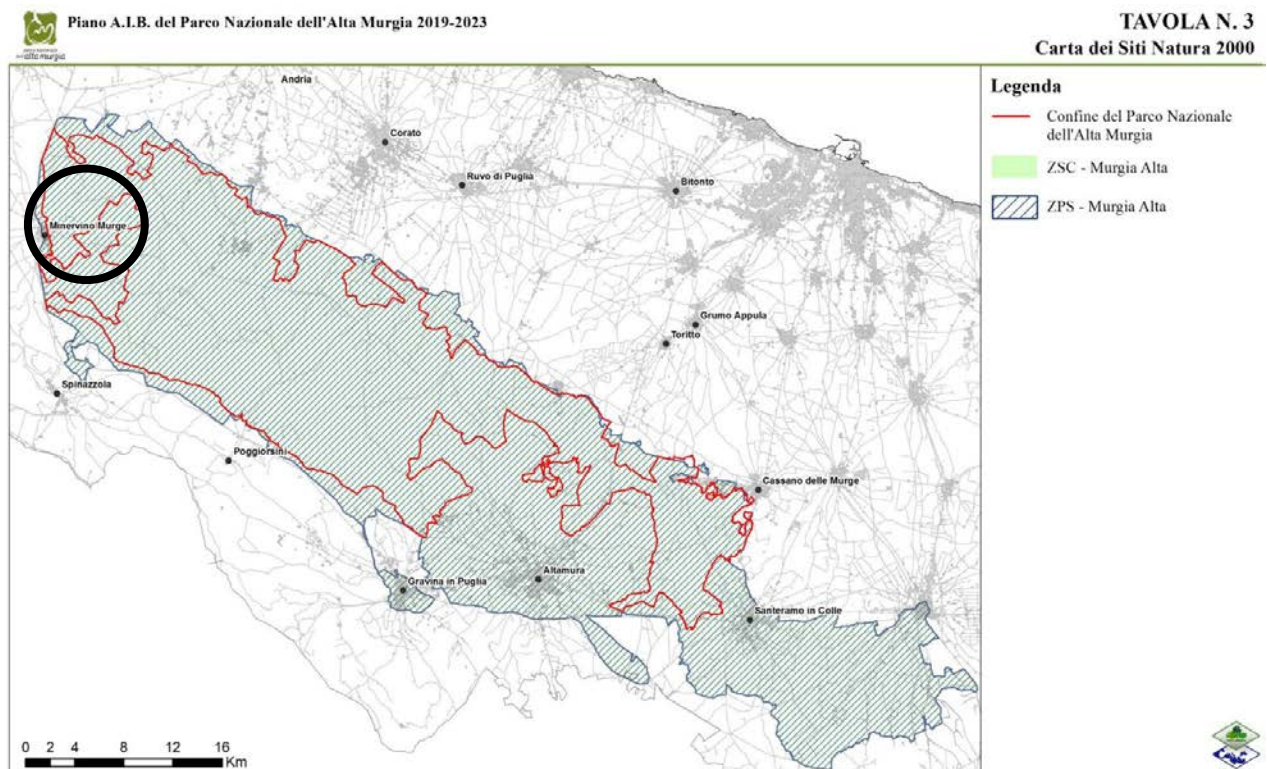


Quote di attestazione dei pozzi che interessano gli acquiferi carsici della murgia e del Salento.

2.5.2 Rete Natura 2000 e IBA

L'area di intervento ricade all'interno delle zone B e C 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.





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

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. Il suo territorio 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.

Data la sua estensione, l'area del parco è suddivisa in sezioni delle quali, la n. F436 che risulta essere interessata dal progetto e corrispondente alla ZSC/ZPS Murgia Alta.

IT9120007 Murgia Alta

Istituito con DM 28/12/2018 (G.U. 19 del 23-01-2019) e ricadente nella regione biogeografica "Mediterraneo", ha un'estensione complessiva di 125.882 ha, di cui l'100% è area terrestre.

Entro l'area del sito sono presenti i seguenti habitat:



Habitat - IT9120007 Murgia Alta	Superficie (ha)
6210: Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo <i>Festuco-Brometalia</i> (stupenda fioritura di orchidee)	33987,87
6220*: Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	25176,2
8210: Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	7552,86
8310: Grotte non ancora sfruttate a livello turistico	212 (n. grotte)
9250 - Querceti di <i>Quercus trojana</i>	25176,2

L'area si estende nei Comuni di: Andria, Corato, Ruvo di Puglia, Bitonto, Grumo Appula, Toritto, Cassano delle Murge, Santeramo in Colle, Gioia del Colle, Altamura, Gravina in Puglia, Poggiorsini, Spinazzola, Minervino Murge.

Il paesaggio si presenta suggestivo, costituito da lievi ondulazioni e da avvallamenti doliniformi, con fenomeni carsici superficiali rappresentati dai puli e dagli inghiottitoi. Il substrato è di calcareo cretaceo, generalmente ricoperto da calcarenite pleistocenica. Il bioclimate è submediterraneo. La Subregione è fortemente caratterizzata dall'ampio e brullo tavolato calcareo che culmina nei 679 m del monte Caccia. Si presenta prevalentemente come un altipiano calcareo alto e pietroso. È una delle aree substeppiche più vaste d'Italia, con vegetazione erbacea ascrivibile ai *Festuco brometalia*. La flora dell'area è particolarmente ricca, raggiungendo circa 1500 specie. Da un punto di vista dell'avifauna nidificante sono state censite circa 90 specie, numero che pone quest'area a livello regionale al secondo posto dopo il Gargano. Le formazioni boschive superstiti sono caratterizzate dalla prevalenza di *Quercus pubescens* spesso accompagnate da *Fraxinus ornus*. Rare *Quercus cerris* e *Q. frainetto*. Il fattore distruttivo di maggiore entità è rappresentato dallo spietramento del substrato calcareo che viene poi sfarinato con mezzi meccanici. In tal modo vaste estensioni con vegetazioni substeppiche vengono distrutte per la messa a coltura di nuove aree. L'operazione coinvolge spesso anche muri a secco e altre forme di delimitazione, con grossi pericoli di dissesto idrogeologico. Incendi ricorrenti, legati alla prevalente attività cerealicola, insediamenti di seconde case in località a maggiore attrattiva turistica. Uso improprio delle cavità carsiche per discarica di rifiuti solidi urbani e rifiuti solidi. La fauna è caratterizzata da mammiferi: *Myotis myotis*, *Rhinophylus euryale*; *Myotis blythii*. Uccelli: *Anthus campestris*, *Burhinus oedicephalus*; *Calandrella brachydactyla*; *Caprimulgus europaeus*; *Circaetus gallicus*; *Circus aeruginosus*; *Circus cyaneus*; *Circus pygargus*; *Coracias garrulus*; *Falco biarmicus*; *Falco naumanni*; *Lanius minor*; *Lullula arborea*; *Melanocorypha calandra*; *Milvus migrans*; *Neophron percnopterus*; *Pernis apivorus*; *Tetrax tetrax*; *Pluvialis apricaria*. Rettili e anfibi: *Elaphe quatuorlineata*, *Testudo hermanni*, *Bombina variegata*; *Bombina pachipus*. Invertebrati: *Melanargia arge*.

2.5.3 Direttiva Habitat 92/43/CEE

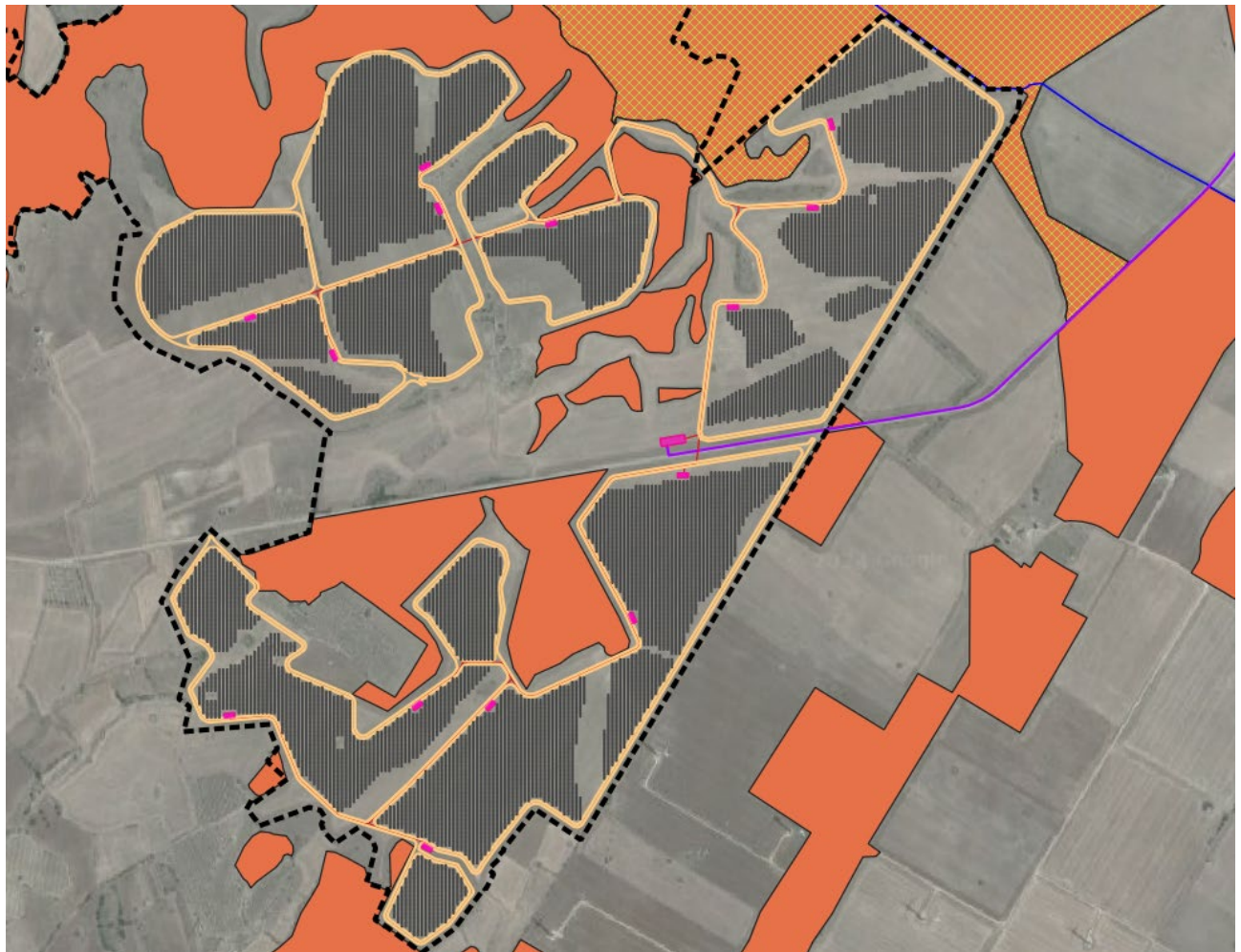
Rappresenta un importante punto di riferimento riguardo agli obiettivi della conservazione della natura in Europa (Rete Natura 2000). La Direttiva ribadisce esplicitamente la necessità di salvaguardare la biodiversità attraverso un approccio di tipo ecosistemico, in maniera da tutelare l'habitat nella 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).**

Gli Habitat della Direttiva 92/43/CEE riscontrati in un intorno di 5 km dall'area di impianto sono:



- MED 6220: Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*;
- MED 62a0 - Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale (*Scorzoneretalia villosae*)

Si afferma, che non vi saranno interferenze con gli habitat presenti nell'area vasta, neanche per quanto riguarda il cavidotto di vettoriamento che corre lungo strade esistenti, e i cavidotti interni che sono stati progettati tenendo conto delle perimetrazioni della DGR 2442/2018 e della ortofoto-interpretazione.



Nessuno degli interventi proposti dal Progetto Agri-naturalistico-voltaico dell'Alta Murgia, risulta in contrasto con le misure di conservazione degli habitat "Formazioni Erbose Secche Seminaturali E Facies Coperte Da Cespuglieti" (6220 e 62a0) pronunciati dal REGOLAMENTO REGIONALE 10 maggio 2017, n. 12 "Modifiche e Integrazioni al R.R. 10 maggio 2016, n. 6 "Regolamento recante Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del DPR 357/97 per i Siti di importanza comunitaria (SIC)" ovvero ZSC, in cui è incluso IT9120007 Murgia Alta.



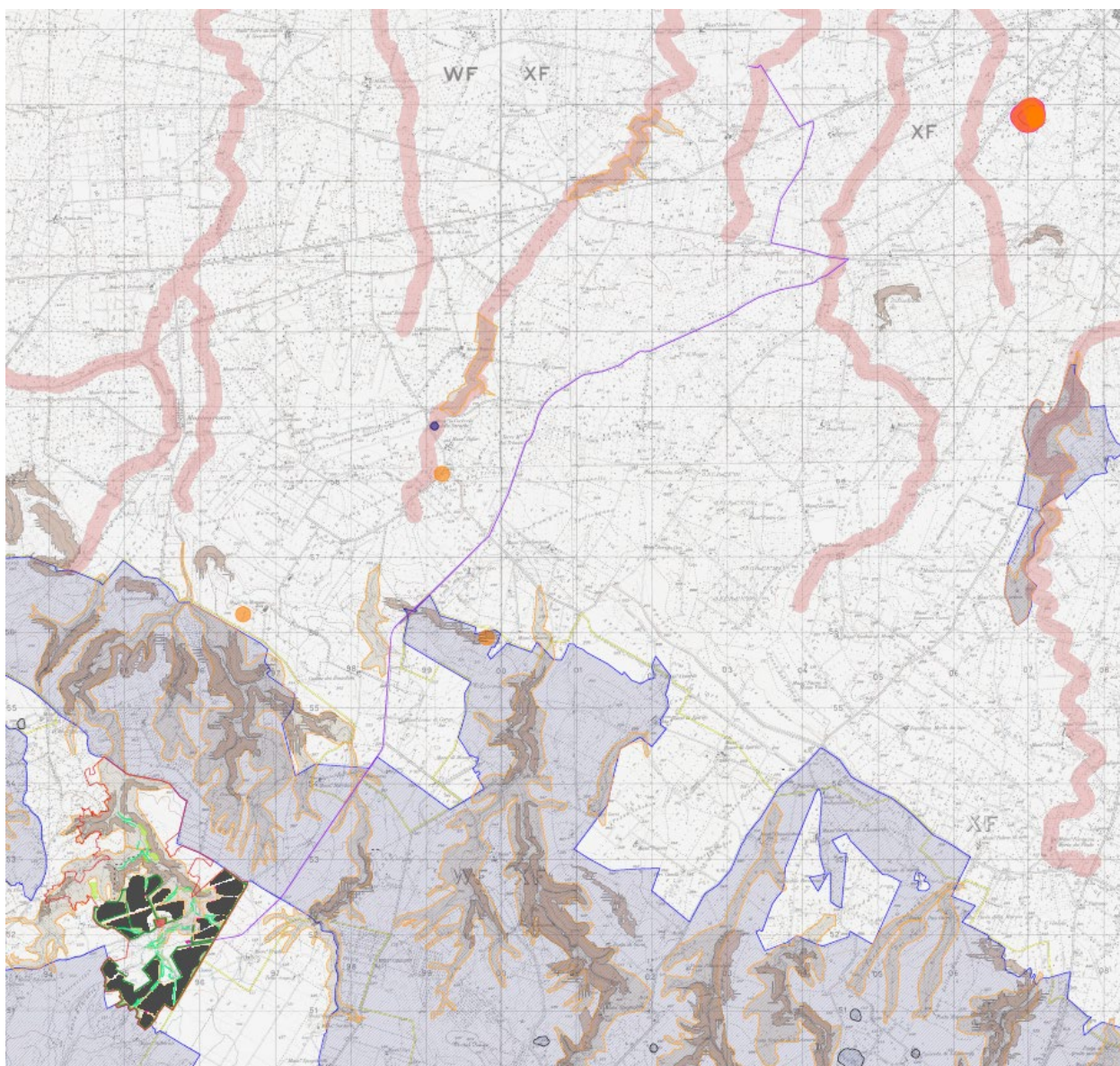
2.5.4 PPTR – Piano Paesaggistico Territoriale Regionale – Sistema Tutele

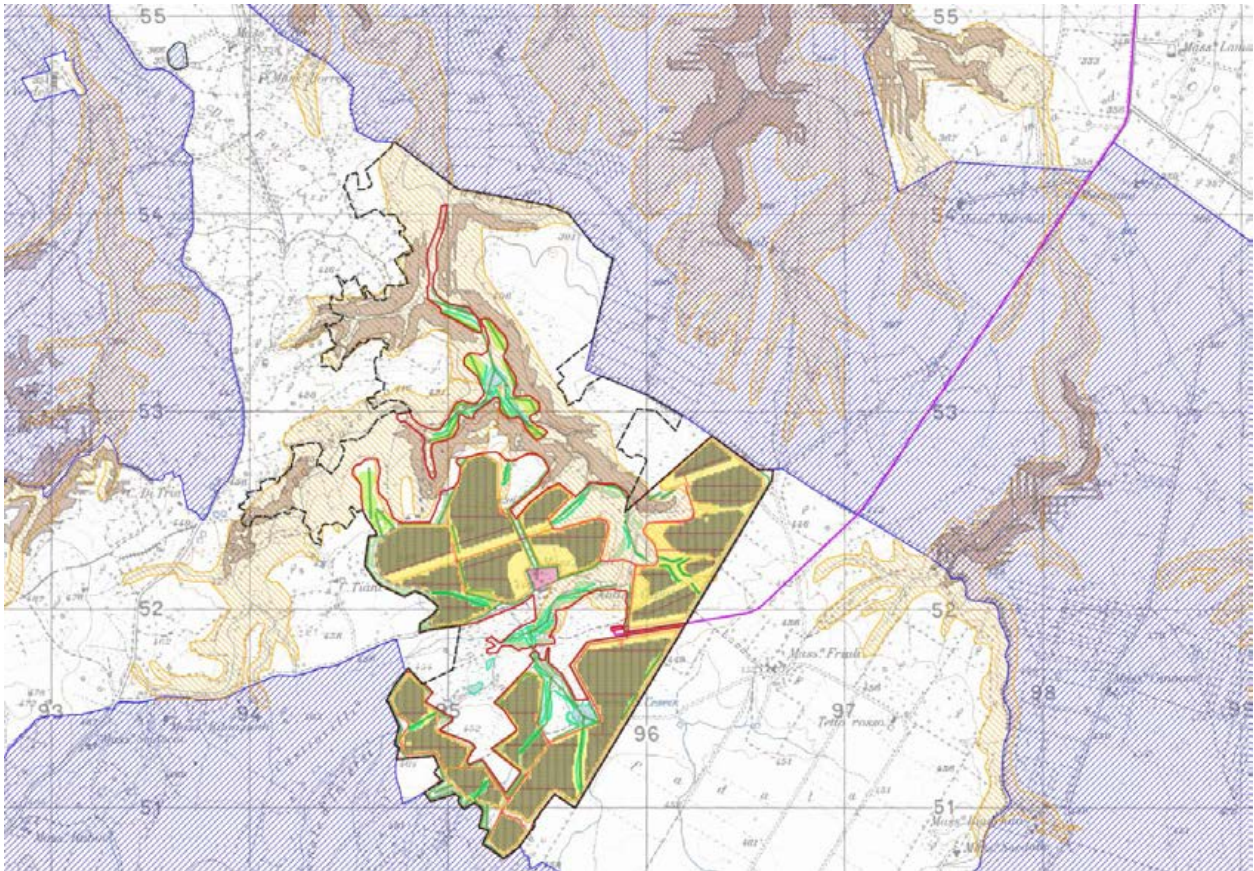
2.5.4.1 Sistema delle tutele

Il sistema delle tutele del suddetto PPTR individua Beni Paesaggistici (BP) e Ulteriori Contesti Paesaggistici (UCP) suddividendoli in tre macrocategorie e relative sottocategorie:

Struttura Idro-geo-morfologica;

- Componenti idrologiche;
- Componenti geomorfologiche;



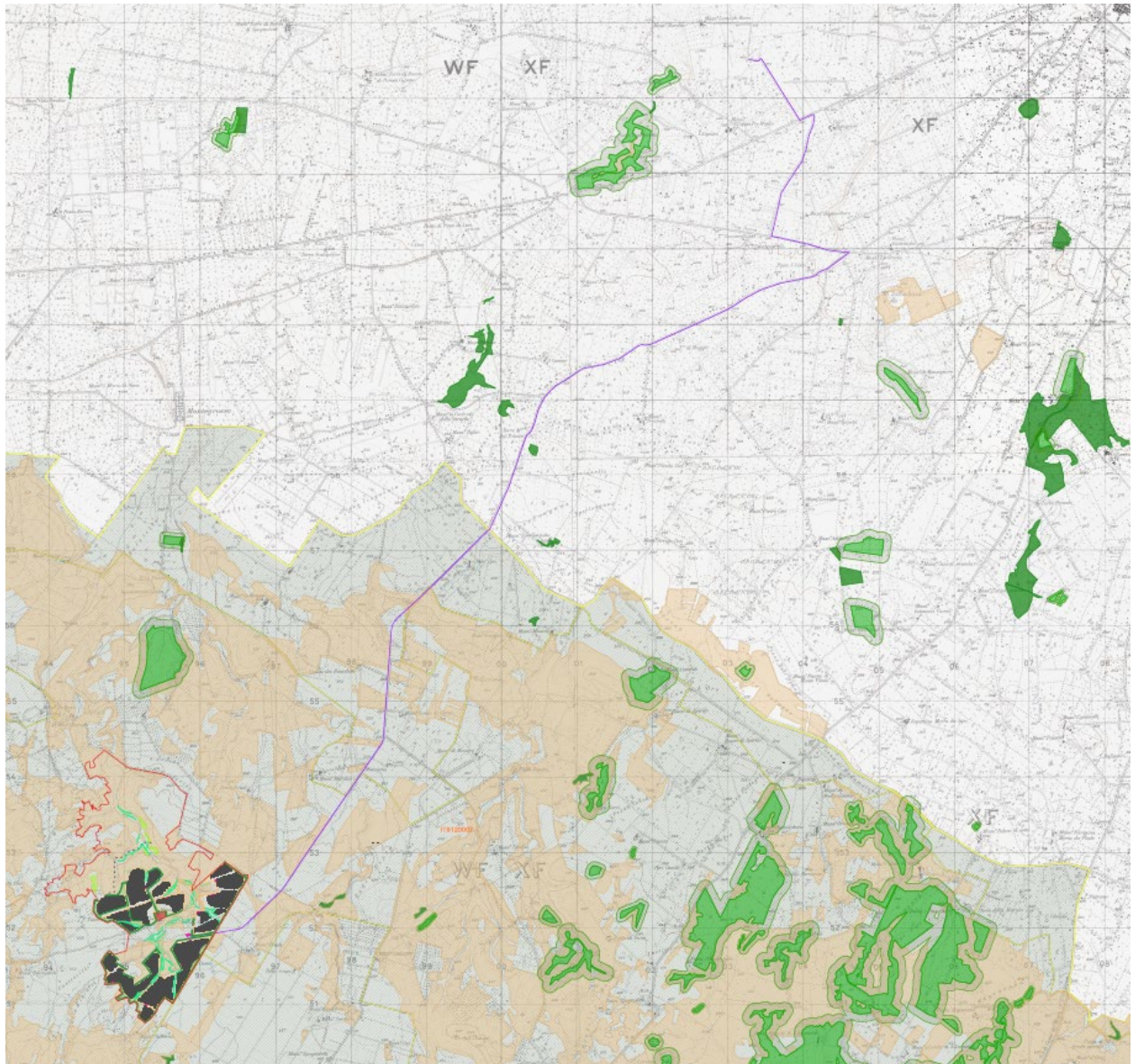


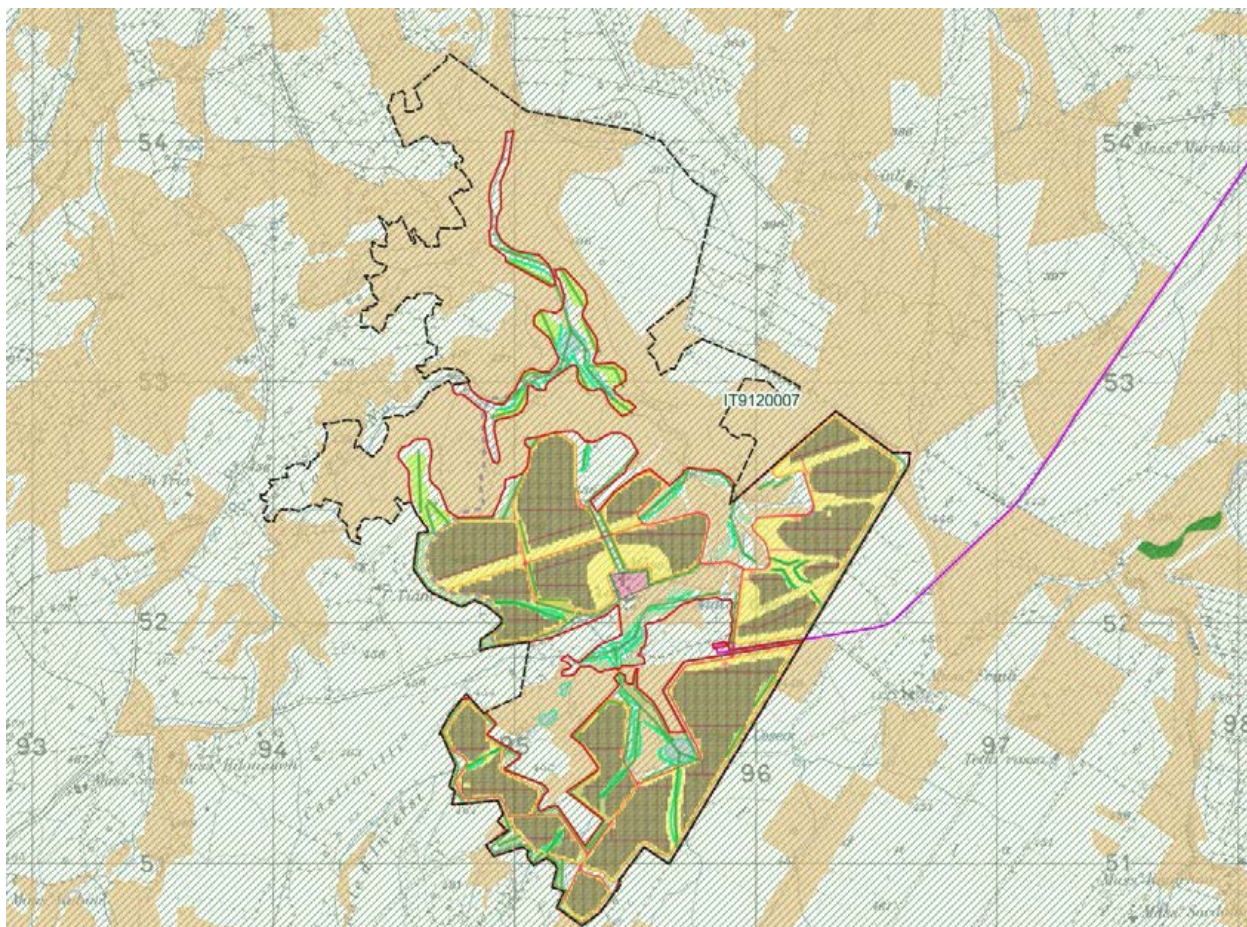
Inquadramento progetto su Componenti Idro-Geomorfologiche del PPTR

Struttura Ecosistemica e Ambientale:

- Componenti botanico/vegetazionali;
- Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici;





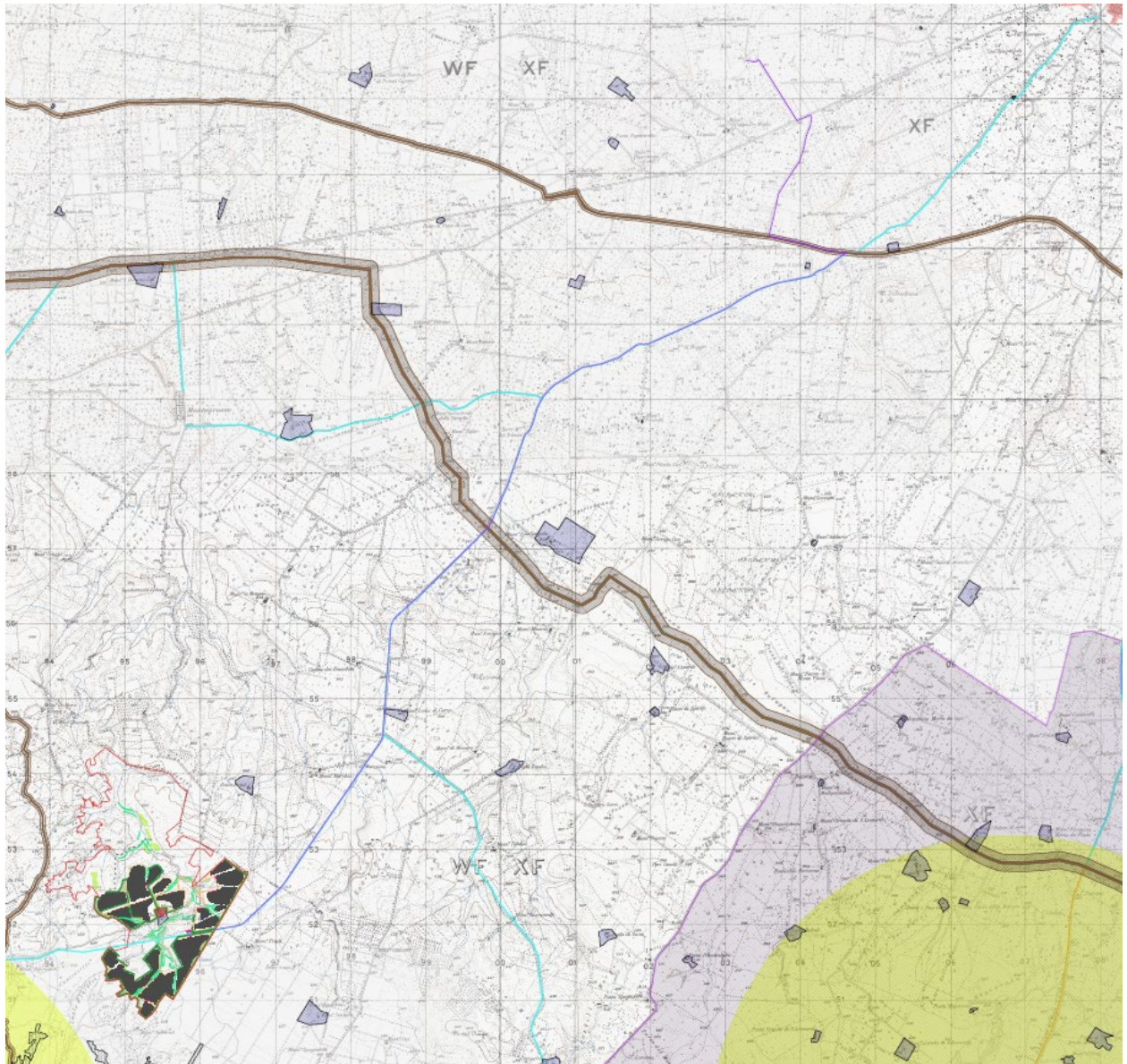


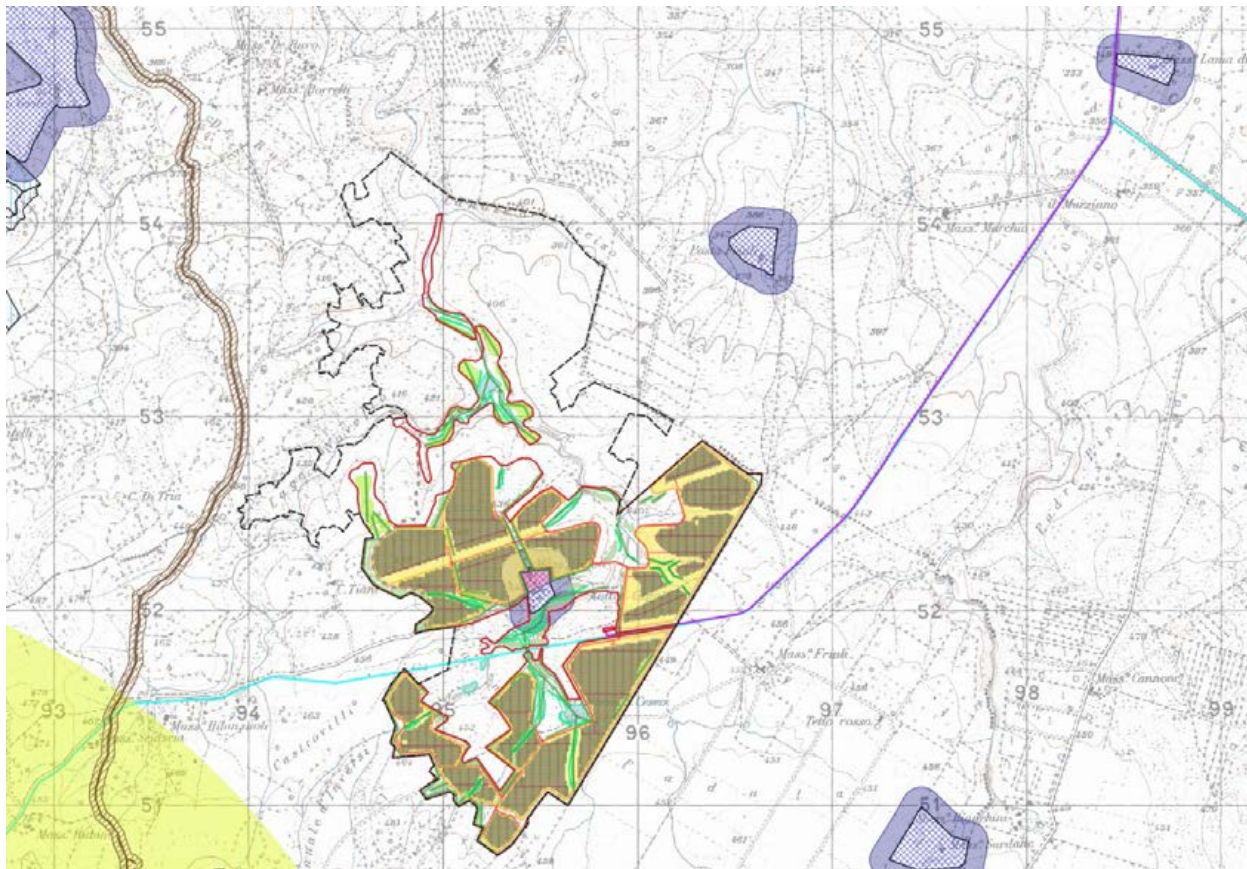
Inquadramento progetto su Componenti botanico/vegetazionali e delle aree protette e dei siti naturalistici del PPTR

Struttura antropica e storico-culturale:

- Componenti culturali e insediative;
- Componenti dei valori percettivi.







Inquadramento progetto su Componenti culturali, insediative e percettive del PPTR

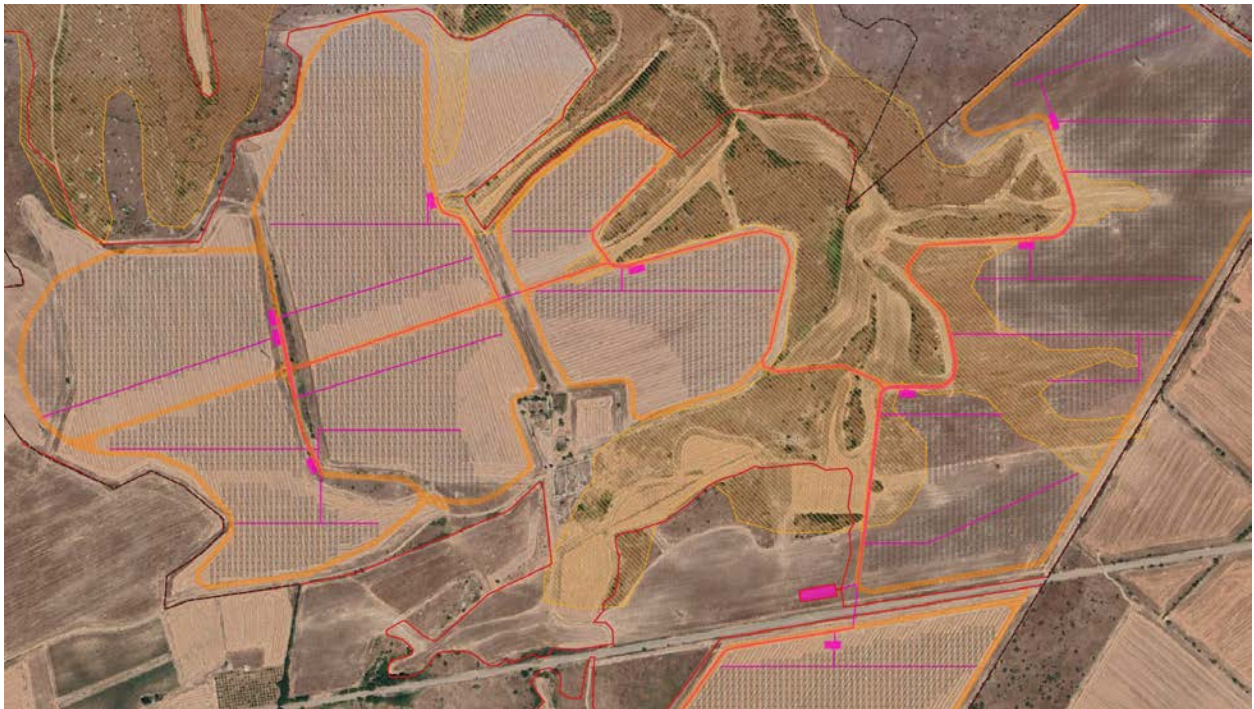
Nei paragrafi seguenti viene effettuata una disamina delle singole componenti ed una verifica delle interferenze progettuali.

Componenti geomorfologiche

Gli interventi di progetto ricadono in aree perimetrare come componenti geomorfologiche del PPTR. Cavidotti di interconnessione e viabilità di progetto, ricadono talvolta in perimetri dell'UCP "Lame e Gravine". A tal proposito va ricordato che il tracciato dell'elettrodotto percorrerà per la maggior parte strade pubbliche e infrastrutture o opere d'arte esistenti, e verranno posizionate sotto strada mediante tecniche NO-DIG.

La viabilità di progetto, per quanto sviluppata il più possibile sfruttando i tracciati esistenti, perlopiù sterrati, attraversa la componente geomorfologica "Lame e gravine"; di seguito vengono indicate graficamente le parti di viabilità nuova di progetto, che interferiscono con questa componente.





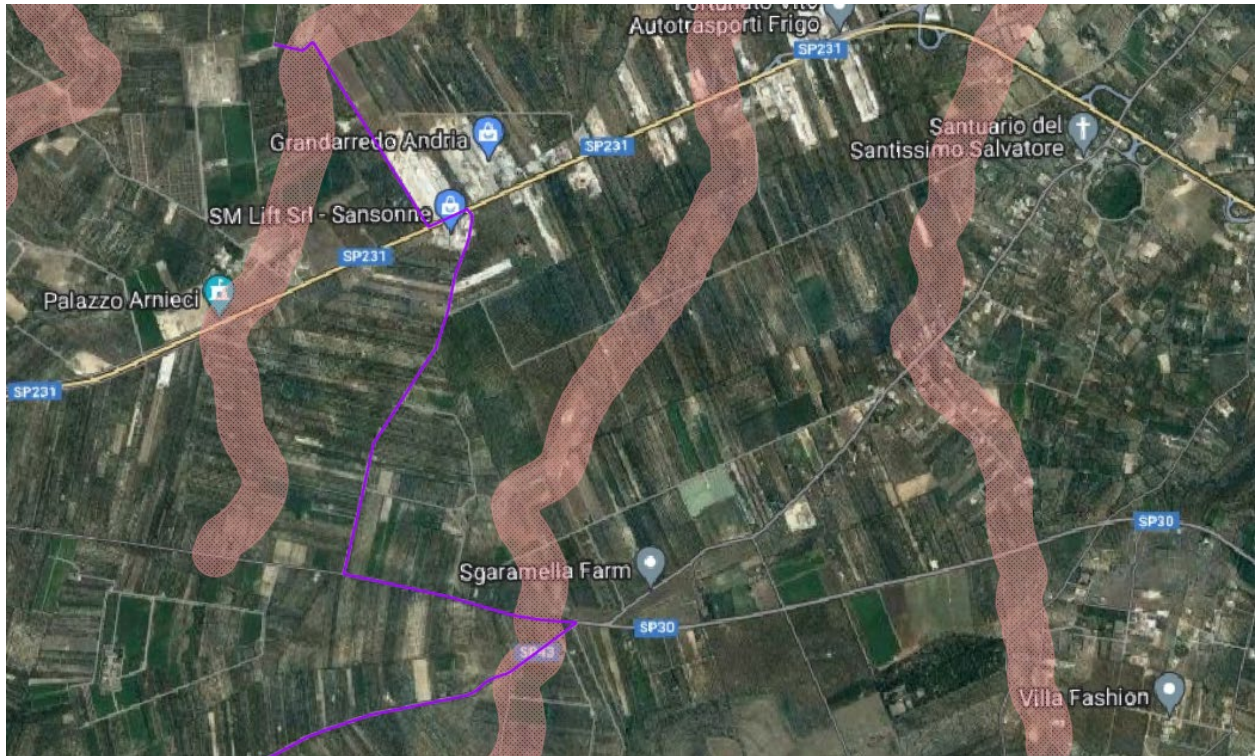
Interferenze viabilità di progetto (linea doppia arancione) con Lame e gravine (retino arancione)

Le stesse lame e gravine, date le loro caratteristiche ecologiche, sono state utilizzate nel “progetto “Parco Agri Naturalistico Voltaico” e interventi di valorizzazione del sistema rurale” come siti ideali in cui localizzare gli interventi di potenziamento e riconnessione ecologica (cfr.Cap.10).

Componenti idrologiche

L'area interessata dalle opere interseca aree perimetrare a “vincolo idrogeologico” e “Reticolo di connessione alla RER” ma non interferisce con tali componenti idrologiche aggiornate dal PPTR. Nelle alternative di localizzazione le azioni del progetto Agri-Naturalistico-voltaico dell'Alta Murgia” tali perimetrazioni sono state prese come parametro per escludere tali aree dalla progettazione.





Interferenze cavidotto con la componente idrologica "Reticolo di connessione RER"



Interferenze del cavidotto con la componente idrologica "Vincolo idrogeologico"

Componenti botanico vegetazionali



L'area interessata dalle opere non interferisce con le componenti botanico vegetazionali segnalate dal PPTR. Tutti gli interventi del “progetto “Parco Agri Naturalistico Voltaico” e interventi di valorizzazione del sistema rurale” e del progetto agrivoltaico, sono state sapientemente localizzate al di fuori di tali perimetri.

Il cavidotto di vettoriamento interseca solo apparentemente, in diversi tratti, l'UCP – Prati e pascoli naturali, perché il suo tracciato percorrerà interamente strade pubbliche e infrastrutture o opere d'arte esistenti, non interferendo quindi con le componenti naturali come suolo e vegetazione.



Interferenze del cavidotto su componenti botanico vegetazionali del PPTR

Aree protette e siti naturalistici

Come detto, l'area interessata dal progetto in nome si attesta interamente all'interno del SIC/ZPS Murgia Alta codice IT9120007, ovvero nell'omonimo parco nazionale.

Come dimostrato nell'elaborato di progetto *SIA.3 Valutazione di Incidenza Ambientale*, gli interventi proposti non arrecano alcun danno ad habitat e specie, anzi si propongono come progetto per la riconnessione ecologica e il potenziamento ecologico locale.

Art. 69 Indirizzi per le componenti delle aree protette e dei siti naturalistici

1. *Privilegiare politiche di manutenzione, valorizzazione, riqualificazione del paesaggio naturale e colturale tradizionale al fine: della conservazione della biodiversità, della diversità dei paesaggi e dell'habitat; della protezione idrogeologica e delle condizioni bioclimatiche; della promozione di un turismo sostenibile basato sull'ospitalità rurale diffusa e sulla valorizzazione dei caratteri identitari locali.*

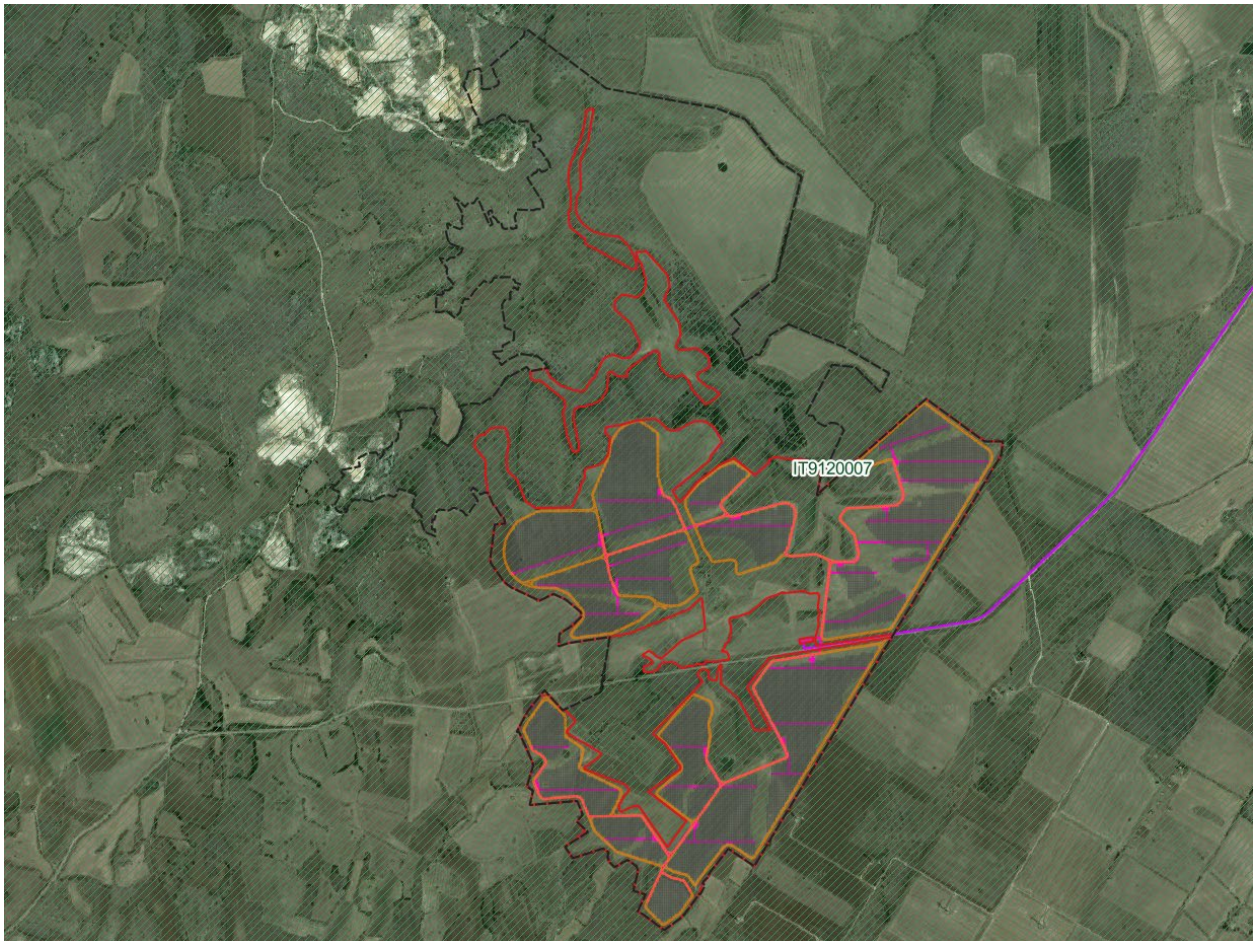
2. *Le politiche edilizie anche a supporto delle attività agro-silvo-pastorali devono tendere al recupero e al riutilizzo del patrimonio storico esistente. Gli interventi edilizi devono rispettare le caratteristiche tipologiche, materiali e le tecniche costruttive tradizionali oltre che conseguire un corretto inserimento paesaggistico.*



3. Nei parchi e nelle riserve come definiti all'art. 68, punto 1) non sono comunque ammissibili piani, progetti e interventi che comportano a2) realizzazione e ampliamento di impianti per la produzione di energia, fatta eccezione per gli interventi indicati nella parte seconda dell'elaborato del PPTR 4.4.1 - Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile.

A tal proposito si specifica che:

l'impianto agrivoltaico, essendo un nuovo concetto di produzione di energia da fonti rinnovabili, non è stato contemplato dalle predette linee guida nell'anno in cui sono state pubblicate; tale tecnologia, attestandosi per definizione su superfici agricole utilizzate, coniugando l'attività agricola con la produzione di energia pulita, non andrebbe ad interessare habitat tutelati dal parco, ma al contrario risulta necessario per sostenere economicamente tutta una serie di interventi di potenziamento e riconnessione ecologica all'interno del parco, in una porzione di territorio che ha visto, nel tempo, un'ingente sottrazione di naturalità per spietramento, ovvero dove il Parco stesso incoraggia progetti di rinaturalizzazione.



Inquadramento dell'impianto su componenti delle aree protette e dei siti naturalistici del PPTR

Componenti culturali e insediative

Nell'area interessata dalle opere non esistono vincoli o obblighi legati agli Usi Civici, come stabilito nel Piano Paesaggistico Territoriale Regionale attualmente in vigore.

Nelle aree contrattualizzate ricadono edifici/ strutture rurali collabenti segnalati dalla CTR ma solo "Masseria Caputi", di proprietà, è segnalata dal PPTR come UCP_Siti storico culturali.

Il cavidotto intercetta il Regio Tratturello Canosa-Ruvo ma corre sotto strada lungo strade già esistenti.



Tutte le altre delimitazioni del PPTR hanno imposto come scelta progettuale quella di escludere dalla realizzazione dell'impianto, concentrando le opere fuori da tali perimetri.

Art. 77 Indirizzi per le componenti culturali e insediative

1. *Gli interventi che interessano le componenti culturali e insediative devono tendere a:*

a. assicurarne la conservazione e valorizzazione in quanto sistemi territoriali integrati, relazionati al territorio nella sua struttura storica definita dai processi di territorializzazione di lunga durata e ai caratteri identitari delle figure territoriali che lo compongono;

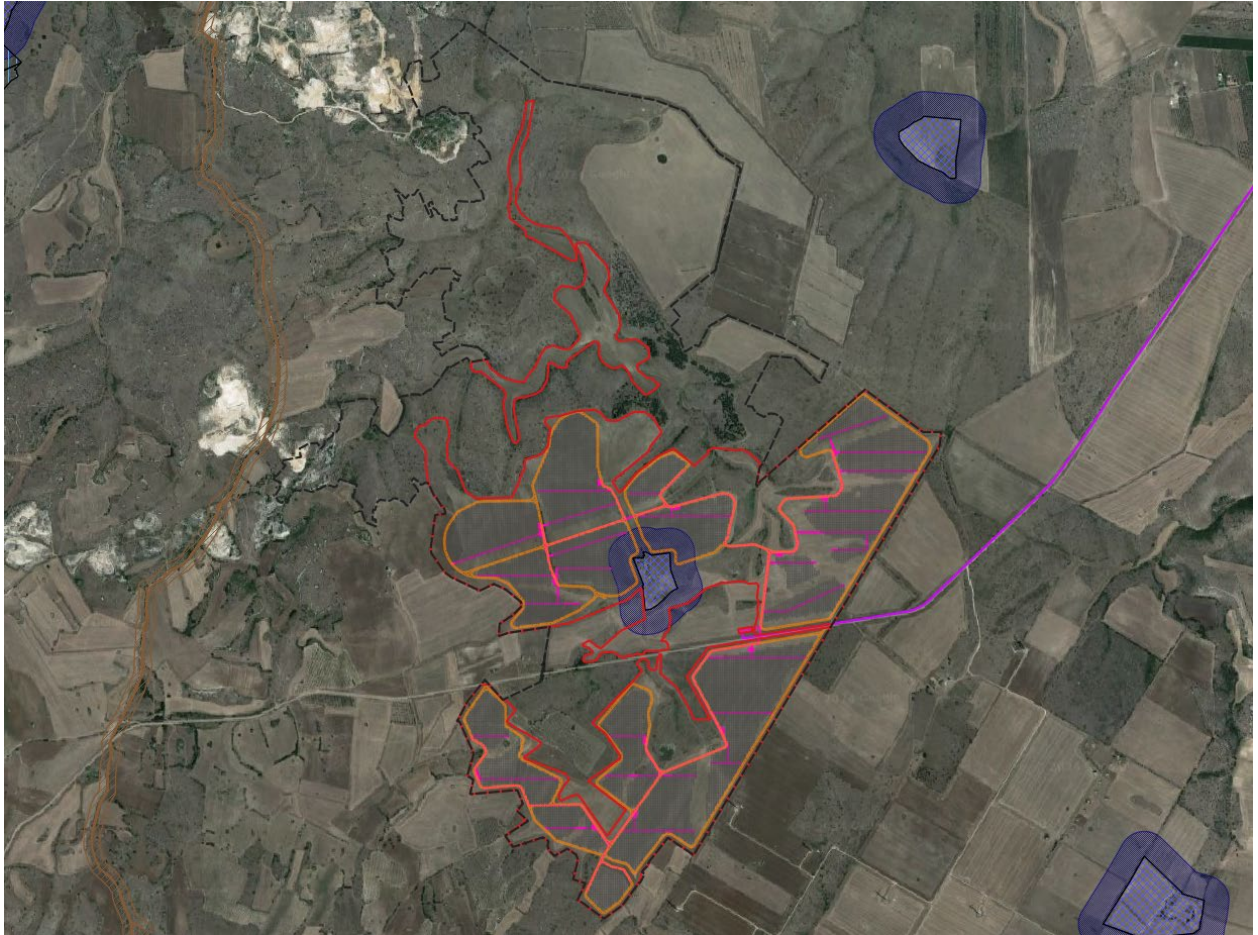
b. mantenerne leggibile nelle sue fasi eventualmente diversificate la stratificazione storica, anche attraverso la conservazione e valorizzazione delle tracce che testimoniano l'origine storica e della trama in cui quei beni hanno avuto origine e senso giungendo a noi come custodi della memoria identitaria dei luoghi e delle popolazioni che li hanno vissuti;

d. garantirne una appropriata fruizione/utilizzazione, unitamente alla salvaguardia/ripristino del contesto in cui le componenti culturali e insediative sono inserite;

g. reinterpretare la complessità e la molteplicità dei paesaggi rurali di grande valore storico e identitario e ridefinirne le potenzialità idrauliche, ecologiche, paesaggistiche e produttive.

Il “progetto “Parco Agri Naturalistico Voltaico” e interventi di valorizzazione del sistema rurale” prevede la rifunzionalizzazione di Masseria Caputi e la valorizzazione del sistema di fruizione e utilizzazione dei luoghi; nello specifico del punto a e g, il progetto oggetto di relazione, mira proprio a recuperare in maniera innovativa il paesaggio rurale in cui si inserisce, cercando di reinterpretare la complessità dei luoghi in relazione alle esigenze socio economiche contemporanee, nel totale rispetto della stratificazione storica.





Interferenze su componenti culturali e insediative del PPTR



Componenti Percettive

Riguardo alle componenti percettive del PPTR si segnala la presenza di una strada segnalata come UCP – strade a valenza paesaggistica, che coincide con la SP155 (direzione SE-NO) che taglia l'area di progetto centralmente.

Non si segnalano interferenze reali con tale UCP; il cavidotto, infatti, corre per c.ca 14 km sotto strada lungo tale strada.

Interferenze fisiche e attraversamenti

Parte del cavidotto corre al di sotto della SP 155, individuata dal PPTR come UCP_Strade a valenza Paesaggistica.

Art. 87 Direttive per le componenti dei valori percettivi

3. Tutti gli interventi riguardanti le strade panoramiche e di interesse paesaggistico-ambientale, i luoghi panoramici e i coni visuali, non devono compromettere i valori percettivi, né ridurre o alterare la loro relazione con i contesti antropici, naturali e territoriali cui si riferiscono;

Art. 88 Misure di salvaguardia e di utilizzazione per le componenti dei valori percettivi

3. Nel rispetto delle norme per l'accertamento di compatibilità paesaggistica, si auspicano piani, progetti e interventi che:

c1) comportino la riduzione e la mitigazione degli impatti e delle trasformazioni di epoca recente che hanno alterato o compromesso le relazioni visuali tra le componenti dei valori percettivi e il panorama che da essi si fruisce;

c2) assicurino il mantenimento di aperture visuali ampie e profonde, con particolare riferimento ai coni visuali

ai luoghi panoramici;

c3) comportino la valorizzazione e riqualificazione delle aree boschive, dei mosaici colturali della tradizionale matrice agricola, anche ai fini della realizzazione della rete ecologica regionale;

c6) riguardino la realizzazione e/o riqualificazione degli spazi verdi e lo sviluppo della mobilità pedonale e ciclabile;

5. In sede di accertamento di compatibilità paesaggistica di cui all'art. 91, ai fini della salvaguardia e della corretta utilizzazione dei siti di cui al presente articolo, si considerano non ammissibili tutti i piani, progetti e interventi in contrasto con gli obiettivi di qualità e le normative d'uso di cui all'art. 37 e in particolare quelli che comportano:

a3) ogni altro intervento che comprometta l'intervisibilità e l'integrità percettiva delle visuali panoramiche definite in sede di recepimento delle direttive di cui all'art. 87 nella fase di adeguamento e di formazione dei piani locali.





L'unica interferenza, apparente, è il passaggio, sottostrada, del cavidotto lungo la SP155, motivo per il quale si ritengono rispettate le direttive e gli indirizzi per la componente; inoltre, il progetto prevede, nel rispetto delle misure di salvaguardia e di utilizzazione:

- la mitigazione degli impatti mediante fasce arborate;
- di non interessare con visuali e /o luoghi panoramici per cui è necessario mantenere aperture visuali ampie e profonde;
- valorizzazione le aree boschive, il mosaico culturale della matrice agricola, e di implementare la rete ecologica locale;
- lo sviluppo della mobilità pedonale e ciclabile;
- di realizzare uno studio dell'intervisibilità per la salvaguardia dell' integrità percettiva, nonostante non siano a priori presenti visuali panoramiche di cui tenere conto ai sensi del comma 5 lett.a3).

Interferenze visive con i beni storico culturali

Il rapporto delle aree interessate dagli interventi con i beni testimoniali della stratificazione storico insediativa è approfondito nell'elaborato *EG.6.1 - Book analisi intervisibilità con fotoinsertimenti*. Tuttavia, è bene evidenziare che le aree interessate dagli interventi, grazie alla sua morfologia fortemente ondulata, non sono intravvisibili dalla maggior parte dei beni segnalati e situati nelle vicinanze. Inoltre, alcuni di questi



beni, perlopiù a jazzi, masserie e torri, versano in stato di totale abbandono e degrado che ne pregiudica l'accessibilità.

2.5.5 PPTR – la normativa d'uso e il sistema delle tutele

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)

2.5.5.1 Verifica rispetto alla normativa d'uso del PPTR

L'individuazione delle figure territoriali e paesaggistiche (unità minime di paesaggio) e degli ambiti (aggregazioni complesse di figure territoriali) è scaturita da un lungo lavoro di analisi che, integrando numerosi fattori, sia fisico-ambientali sia storico culturali, ha permesso il riconoscimento di sistemi territoriali



complessi (gli ambiti) in cui fossero evidenti le dominanti paesaggistiche che connotano l'identità di lunga durata di ciascun territorio.

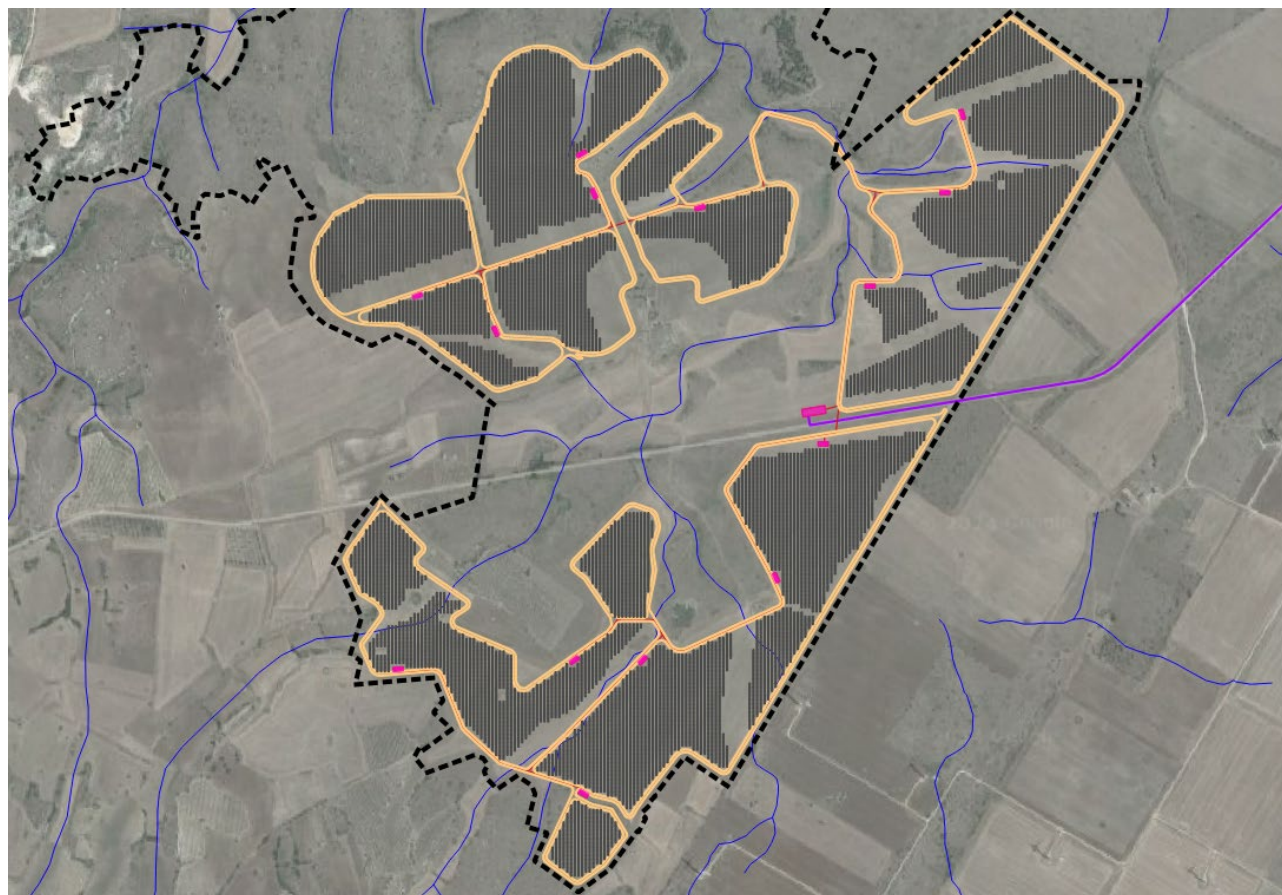
Come anticipato, l'intorno di riferimento dell'area interessata dal progetto risulta nell'ambito paesaggistico n. 6.1 "L'altopiano murgiano" dell'ambito n. 6 "Alta Murgia".

Per quanto riguarda la verifica di coerenza con la sezione B "Interpretazione identitaria e statutaria" della Figura territoriale di riferimento (n. 6.1 "L'altopiano murgiano") potremo considerare soprattutto le seguenti invarianti contenute nell'elaborato 5.5 –Puglia centrale del PPTR:

SEZIONE B.2.3.1 SINTESI DELLE INVARIANTI STRUTTURALI DELLA FIGURA TERRITORIALE (L'ALTOPIANO MURGIANO)		
Invarianti Strutturali (sistemi e componenti che strutturano la figura territoriale)	Stato di conservazione e criticità (fattori di rischio ed elementi di vulnerabilità della figura territoriale)	Regole di riproducibilità delle invarianti strutturali
<p>Il sistema dei principali lineamenti morfologici dell'altopiano calcareo costituito da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - i rilievi (come Monte Caccia, Torre Disperata), - le depressioni vallive di Montegrosso-San Magno e Ruvo di Puglia-Palo del Colle, - gli affioramenti rocciosi, le pietraie, le scarpate e i bruschi saliti di livello che spiccano nella morfologia ondulata dell'altopiano; - i gradoni più o meno sconosciuti che circondano l'Altopiano (i gradini terrazzati che discendono verso la costa ad est e il gradone ripido inciso da profondi valoni che separa l'Altopiano dalla Fossa Bradanica ad ovest). <p>Questi elementi rappresentano i principali riferimenti visivi dell'ambito e, insieme alle innumerevoli forme del carsismo, costituiscono l'ossatura dei paesaggi murgiani, caratterizzati dal predominio della pietra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Alterazione e compromissione dei profili morfologici con trasformazioni territoriali quali: cave (cave di bauxite), dighe, impianti tecnologici; - Tecnica dello spietramento e frantumazione, che attraverso la lavorazione più o meno profonda dei terreni e la frantumazione meccanica del materiale di risulta ha trasformato in breve tempo gran parte dei pascoli dell'Alta Murgia in seminativi, riducendo sensibilmente la biodiversità e compromettendo irreversibilmente il paesaggio. 	<p>Dalla salvaguardia dell'integrità dei profili morfologici che rappresentano riferimenti visuali significativi nell'attraversamento dell'ambito e dei terreni contermini;</p> <p>Dalla salvaguardia e valorizzazione dei "paesaggi della pietra" caratteristici dell'Alta Murgia, con specifico riferimento agli affioramenti rocciosi e alle pietraie;</p>
<p>Il sistema complesso e articolato delle forme carsiche epigee ed ipogee quali: bacini carsici, doline (puli), gravi, inghiottitoi e grotte; che rappresentano la principale rete drenante dell'altopiano, un sistema di stepping stone di alta valenza ecologica e, per la particolare conformazione e densità delle sue forme, assume anche un alto valore paesaggistico e storico-testimoniale (come i bacini carsici di Gualamanna, la Crocetta, Lago Cupo; il Pulo di Altamura, il Pulicchio di Gravina, la grotta di Torre Lesco, la grotta di Languanguero).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Occupazione antropica delle forme carsiche con abitazioni, infrastrutture stradali, impianti, aree a servizi, che contribuiscono a frammentare la naturale continuità morfologica delle forme, e ad incrementare le condizioni di rischio idraulico sia di impatto paesaggistico; - Trasformazione e manomissione delle manifestazioni carsiche di superficie; - Utilizzo delle cavità carsiche come discariche per rifiuti solidi urbani; - Realizzazione di impianti e di opere tecnologiche che alterano la morfologia del suolo e del paesaggio carsico; - Trasformazione dei terreni coperti da vegetazione spontanea (in particolare mediante interventi di dissodamento e scalfatura del suolo e frantumazione meccanica delle rocce calcaree); - Realizzazione di impianti per allevamenti intensivi ed impianti di stoccaggio agricolo; - Captazione e adduzioni idriche; - Utilizzo di fitofarmaci e pesticidi per le colture. 	<p>Dalla salvaguardia e valorizzazione delle diversificate manifestazioni del carsismo, quali doline, grotte, inghiottitoi naturali, bacini carsici, dal punto di vista idrogeomorfologico, ecologico e paesaggistico;</p> <p>Dalla salvaguardia dei delicati equilibri idraulici e idrogeologici superficiali e sotterranei;</p>
<p>Il sistema idrografico superficiale esecuito, costituito da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - il reticolo ramificato delle lame, che si sviluppa negli avvallamenti tra i dossi calcarei dell'altopiano e discende verso la bassa Murgia fino alla costa. Esso rappresenta la principale rete di deflusso superficiale delle acque e dei sedimenti dell'altopiano e la principale rete di connessione ecologica tra l'ecosistema dell'altopiano e la costa; - i solchi torrentizi di erosione che segnano il costone occidentale e rappresentano la principale rete di deflusso superficiale delle acque dell'altopiano verso la fossa Bradanica, nonché il luogo di microhabitat rupicoli di alto valore naturalistico e paesaggistico; 	<ul style="list-style-type: none"> - Occupazione antropica delle lame; - Interventi di regimazione dei flussi torrentizi come: costruzione di dighe, infrastrutture, o l'artificializzazione di alcuni tratti che hanno alterato i profili e le dinamiche idrauliche ed ecologiche dei solchi, nonché l'aspetto paesaggistico; - Sistemazioni idrauliche inadeguate, quali il progetto degli invasi artificiali lungo il costone murgiano, a valle dei solchi torrentizi principali; 	<p>Dalla salvaguardia della continuità e integrità dei caratteri idraulici, ecologici e paesaggistici delle lame e dei solchi torrentizi e dalla loro valorizzazione come corridoi ecologici multifunzionali per la fruizione dei beni naturali e culturali che si sviluppano lungo il loro percorso;</p>

Gli interventi del progetto prevedono l'adattamento e l'esaltazione della naturale conformazione del territorio, senza occupazione del sistema delle forme carsiche epigee ed ipogee e delle lame. Le lame verranno potenziate dal punto di vista ecosistemico con azioni di rinaturalizzazione, valorizzandole come corridoi ecologici.





Carta idrogeomorfologica - reticolo idrografico

<p>Il sistema agro-ambientale che, coerentemente con la struttura morfologica, varia secondo un gradiente nord-est / sud-ovest, dal gradino pedemurgiano alla fossa bradanica. Esso risulta costituito da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la coltura arborata che si attesta sul gradino murgiano orientale, caratterizzate dalla consociazione di olivi, mandorlieti e vigneti; - il bosco ceduo che si sviluppa sul limite orientale dell'altopiano, al di sopra degli arboreti; - i pascoli rocciosi che dominano l'altopiano associati alle colture cerealicole in corrispondenza delle lame (pascolo-lama cerealicola); - la steppa erbacea con roccia affiorante e i rimboschimenti che ricoprono il costone occidentale. 	<ul style="list-style-type: none"> - Progressiva scomparsa del mandorlo e semplificazione dei mosaici arborati del gradino pedemurgiano; - Tecnica dello spietramento/frantumazione, che attraverso la lavorazione più o meno profonda dei terreni e la frantumazione meccanica del materiale di risulta ha trasformato in breve tempo gran parte dei pascoli dell'Alta Murgia in seminativi di scarsa qualità, alterando il binomio pascolo roccioso-lama cerealicola prodotta dall'antica tecnica della spietatura, riducendo sensibilmente la biodiversità delle pseudosteppie murgiane e compromettendo irreversibilmente il paesaggio; - Abbandono delle attività pastorali; - Cattiva gestione delle pratiche pastorali (attività di sovrapascolo); - Incendi boschivi; - Rimboschimenti con specie alloctone; - Servitù militari; 	<p>Dalla salvaguardia e valorizzazione del gradiente agro-ambientale che caratterizza l'altopiano,</p> <p>Dalla salvaguardia dell'integrità dei mosaici arborati del gradino pedemurgiano e dell'associazione pascolo roccioso-lama cerealicola,</p>
<p>L'ecosistema di grande interesse naturalistico delle pseudosteppie mediterranee che domina l'altopiano:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnica dello spietramento/frantumazione, che attraverso la lavorazione più o meno profonda dei terreni e la frantumazione meccanica del materiale di risulta ha trasformato in breve tempo gran parte dei pascoli dell'Alta Murgia in seminativi, riducendo sensibilmente la biodiversità e compromettendo irreversibilmente il paesaggio; - Pratiche agricole contermini inquinanti; - Abbandono delle attività pastorali; - Cattiva gestione delle pratiche pastorali (attività di sovrapascolo); 	<p>Dalla salvaguardia dell'integrità dell'equilibrio ecologico e paesaggistico dell'ecosistema della pseudosteppia mediterranea e dalla riproduzione delle attività agrosilvo-pastorali tradizionali;</p>
<p>Gli ulteriori habitat di grande valore naturalistico e storico-ambientale quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la vegetazione rupestre (castello del Garagnone), testimonianza di entità floristiche antichissime; - le formazioni di vegetazione igrofila delle "cisterne", "votani" e dei "laghi" (ristagni d'acqua temporanei), che rappresentano vere e proprie oasi umide nelle steppe semidesertiche (quali Lago Battaglia, San Magno); - le formazioni arbustive dei mantelli boschivi, che rivestono grande importanza per le loro funzioni ecotonali; - i lembi residuali di Fragno - le oasi di quercete di grande interesse forestale per l'alto grado di biodiversità (presso Serra Laudati, Cirico, Fra Diavolo); - i boschi autoctoni di caducifoglie (tra l'Alta Murgia e la Bassa Murgia e piccoli lembi in corrispondenza di Minervino); - i pascoli arborati a perastro (<i>Pyrus amygdaliformis</i>) e mandorlo di webb (<i>Prunus webbii</i>) presenti nella parte nord dell'altopiano. Si tratta di formazioni di rilevante valore naturalistico e paesaggistico 	<ul style="list-style-type: none"> - Messa a coltura; - Incendi boschivi; - Interventi selvicolturali incongrui; - Pascolo in bosco; - Disturbo antropico; - Inquinamento delle acque derivanti dalle pratiche colturali contermini; - Abbandono delle attività pastorali; - Cattiva gestione delle pratiche pastorali (attività di sovrapascolo); 	<p>Dalla salvaguardia dell'integrità dell'equilibrio ecologico degli ecosistemi degli micro-ulteriori-habitat delle Murge;</p>

L'impianto agrivoltaico non interessa aree naturali ma seminativi inseriti nel contesto delle steppe erbacee con roccia affiorante. Con la fase di rinaturalizzazione prevista negli "interventi di potenziamento ecologico e interventi di valorizzazione del sistema rurale" si permetterà un potenziamento della



componente vegetale, salvaguardando il gradiente agro-ambientale e l'associazione pascolo roccioso-lama cerealicola, e ripristinando i mosaici arborati.

Il complesso sistema di segni e manufatti testimonianza dell'equilibrio secolare tra l'ambiente e le attività storicamente prevalenti (la pastorizia e l'agricoltura): reticoli di muri a secco, cisterni e neviere, trulli, case e casini, poste e riposi, massene da campo e massene per pecore (cosiddetti jazz). Il sistema binario jazz collinare/masseria da campo che si sviluppa lungo l'antico tratturo Melfi-Castellaneta	- Abbandono e progressivo deterioramento delle strutture, dei manufatti e dei segni delle pratiche rurali tradizionali dell'altopiano.	Dalla salvaguardia del patrimonio rurale storico e dei caratteri tipologici ed edifici tradizionali; nonché dalla sua valorizzazione per fruizione, la ricezione turistica e la produzione di qualità (agriturismo).
---	--	--

In questo “progetto agri-naturalistico-voltaico” è prevista, attraverso la sistemazione del tracciato viario esistente, un percorso di fruizione dell'area di progetto che metta in rete i principali siti di interesse storico-culturale individuati dal PPTR e segnalati dal Piano del Parco come siti prioritari di valorizzazione (es. Masserie Murgiane).

Per quanto riguarda la normativa d'uso contenuta nella sezione C2 “Gli obiettivi di qualità paesaggistica e territoriale” dell'elaborato 5.5 –Puglia centrale del PPTR, potremo sottolineare i seguenti criteri nelle strutture individuate dal Piano:

Struttura e componenti idrogeomorfologiche:

Come precedentemente evidenziato, il progetto intercetta alcune linee di deflusso di tipo occasionale, tutelate dal P.A.I., che costeggiano o attraversano le aree di progetto; si è previsto pertanto uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica.

Obiettivi di Qualità Paesaggistica e Territoriale d'Ambito	Normativa d'uso	
	Indirizzi	Direttive
	Gli Enti e i soggetti pubblici, nei piani e nei programmi di competenza, nonché i soggetti privati nei piani e nei progetti che comportino opere di rilevante trasformazione territoriale devono tendere a:	Gli Enti e i soggetti pubblici, nei piani e nei programmi di competenza, nonché i soggetti privati nei piani e nei progetti che comportino opere di rilevante trasformazione territoriale.
A.1 Struttura e componenti Idro-Geo-Morfologiche		
1. Garantire l'equilibrio geomorfologico dei bacini idrografici; 1.3. Garantire la sicurezza idrogeomorfologica del territorio, tutelando le specificità degli assetti naturali.	- tutelare e valorizzare gli articolati assetti morfologici naturali dei solchi erosivi fluvio carsici delle lame dell'altopiano al fine di garantire il deflusso superficiale delle acque;	- individuano e tutelano il reticolo di deflusso anche periodico delle acque, attraverso la salvaguardia dei solchi erosivi, delle ripe di erosione fluviale e degli orli di scarpata e di terrazzo; - prevedono misure atte a contrastare l'occupazione, l'artificializzazione e la trasformazione irreversibile dei solchi erosivi fluvio-carsici;
1. Garantire l'equilibrio geomorfologico dei bacini idrografici; 1.3. Garantire la sicurezza idrogeomorfologica del territorio, tutelando le specificità degli assetti naturali.	- tutelare i solchi torrentizi di erosione del costone occidentale come sistema naturale di deflusso delle acque;	- individuano e tutelano il reticolo di deflusso naturale del costone occidentale; - prevedono misure atte a rinaturalizzare i solchi torrentizi del costone occidentale e ad impedire ulteriore artificializzazione del sistema idraulico;
1. Garantire l'equilibrio geomorfologico dei bacini idrografici; 1.3. Garantire la sicurezza idrogeomorfologica del territorio, tutelando le specificità degli assetti naturali.	- tutelare il sistema idrografico del Bradano e dei suoi affluenti;	- salvaguardano il sistema idrografico del Bradano e dei suoi affluenti, impedendo ulteriori artificializzazioni dei corsi d'acqua;
1. Garantire l'equilibrio geomorfologico dei bacini idrografici; 1.3. Garantire la sicurezza idrogeomorfologica del territorio, tutelando le specificità degli assetti naturali.	- garantire la conservazione dei suoli dai fenomeni erosivi indotti da errate pratiche culturali;	- prevedono misure atte a impedire il dissodamento integrale e sistematico dei terreni calcarei; - prevedono forme di recupero dei pascoli trasformati in seminativi, anche al fine di ridurre fenomeni di intensa erosione del suolo;
1. Garantire l'equilibrio geomorfologico dei bacini idrografici; 1.3. Garantire la sicurezza idrogeomorfologica del territorio, tutelando le specificità degli assetti naturali.	- mitigare il rischio idraulico e geomorfologico nelle aree instabili dei versanti argillosi della media valle del Bradano;	- prevedono l'uso di tecniche a basso impatto ambientale o di ingegneria naturalistica per la messa in sicurezza delle aree a maggior pericolosità; - prevedono misure atte a impedire l'occupazione antropica delle aree di versante e di scarpata a pericolo di frana;

Nel progetto “Parco Agri Naturalistico Voltaico” son previste misure volte al raggiungimento di alcuni obiettivi di qualità paesaggistica. La rinaturalizzazione dei compluvi, per esempio, è finalizzata a ridurre l'erosione indotta dall'utilizzazione agricola a ridosso di tali forme idro-geo-morfologiche, prevenendo fenomeni franosi.

Struttura e componenti ecosistemiche e ambientali:



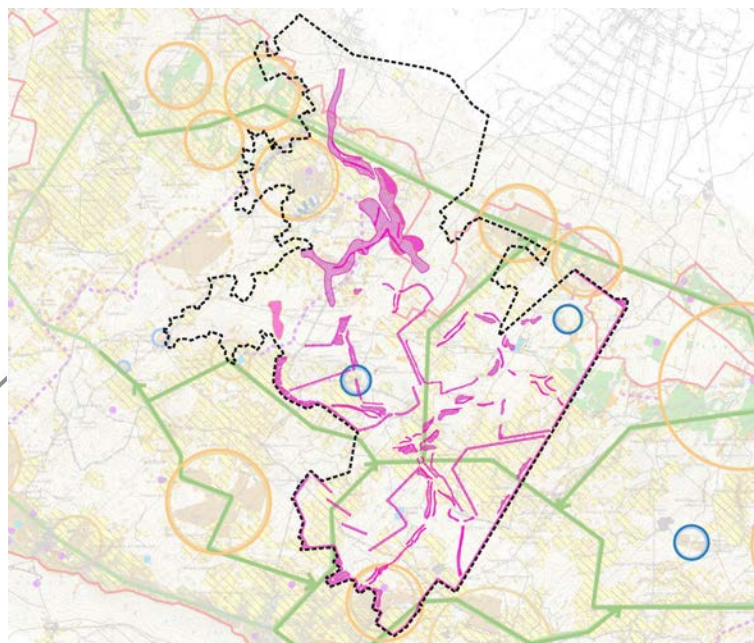
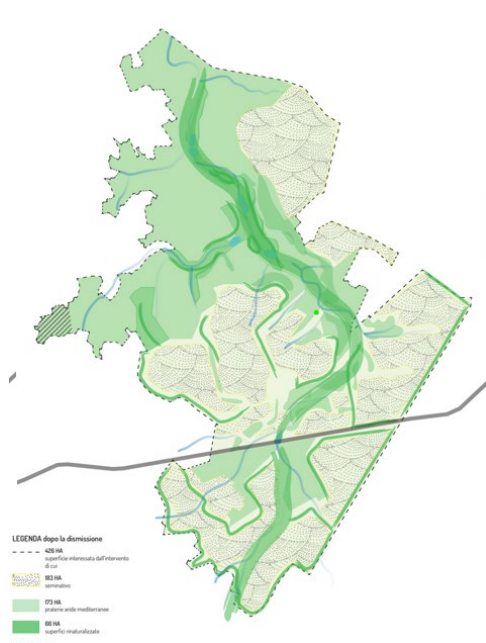
A.2 Struttura e componenti Ecosistemiche e Ambientali		
2. Migliorare la qualità ambientale del territorio; 2.2 Aumentare la connettività e la biodiversità del sistema ambientale regionale; 2.7 Contrastare il consumo di suoli agricoli e naturali a fini infrastrutturali ed edilizi.	- salvaguardare e migliorare la funzionalità ecologica;	- approfondiscono il livello di conoscenza delle componenti e della funzionalità degli ecosistemi; - prevedono, promuovono e incentivano la realizzazione del progetto territoriale della Rete Ecologica Polivalente (REP) approfondendola alla scala locale; - definiscono specificazioni progettuali e normative al fine della implementazione della Rete Ecologica regionale per la tutela della Biodiversità (REB), in particolare attraverso la riconnessione dei pascoli frammentati dallo spietramento/frantumazione; - prevedono misure atte a impedire la compromissione della funzionalità della rete ecologica;
2. Migliorare la qualità ambientale del territorio; 2.3 Valorizzare i corsi d'acqua come corridoi ecologici multifunzionali.	- salvaguardare la continuità dei corridoi ecologici costituiti dal sistema fluvio carsico delle lame;	- prevedono opere di tutela e valorizzazione della valenza naturalistica del sistema delle lame; - prevedono misure atte a impedire l'occupazione delle aree delle lame da strutture antropiche ed attività improprie; - evitano ulteriori artificializzazioni delle aree di pertinenza delle lame con sistemazioni idrauliche dal forte impatto sulle dinamiche naturali;
2. Migliorare la qualità ambientale del territorio; 2.3 Valorizzare i corsi d'acqua come corridoi ecologici multifunzionali; 2.7 Contrastare il consumo di suoli agricoli e naturali a fini infrastrutturali ed edilizi.	- salvaguardare il sistema di stepping stone costituito dal complesso e articolato delle forme carsiche;	- individuano le diversificate forme carsiche epigee o ipogee con riferimento particolare alle doline, pozzi, inghiottitoi, voragini o gravi, caverno e grotte al fine di tutelarne la naturalità - prevedono misure atte a impedire la semplificazione e l'occupazione del sistema delle forme carsiche da parte di strutture antropiche ed attività improprie;
2. Migliorare la qualità ambientale del territorio; 2.3 Valorizzare i corsi d'acqua come corridoi ecologici multifunzionali.	- salvaguardare gli habitat di grande valore naturalistico e storico-ambientale dell'altopiano;	- individuano e tutelano della vegetazione rupestre del castello del Garagnone, della vegetazione igrofila delle "cisterne-dei-votani" e dei "laghi" (ristagni d'acqua temporanei), della vegetazione boschiva anche residuale, dei pascoli arborati.
2. Migliorare la qualità ambientale del territorio; 2.3 Valorizzare i corsi d'acqua come corridoi ecologici multifunzionali.	- salvaguardare la continuità ecologica dei solchi torrentizi fossili (lame) di erosione del costone occidentale;	- prevedono misure atte a rinaturalizzare i solchi torrentizi fossili (lame) del costone occidentale e a impedire ulteriore artificializzazione del sistema naturale;
2. Migliorare la qualità ambientale del territorio; 2.3 Valorizzare i corsi d'acqua come corridoi ecologici multifunzionali.	- tutelare il sistema idrografico del bacino del Bradano e dei suoi affluenti;	- prevedono opere di tutela e valorizzazione del sistema naturale del bacino del fiume Bradano e dei suoi affluenti;
2. Sviluppare la qualità ambientale del territorio; 2.4 Elevare il gradiente ecologico degli agro ecosistemi.	- salvaguardare la diversità ecologica, e la biodiversità degli ecosistemi forestali;	- prevedono la conservazione e il miglioramento strutturale degli ecosistemi forestali di maggiore rilievo naturalistico (il Bosco Difesa Grande, Scoparello, i nudi di Fragno, le querce presso Serra Laudati, Cirito, Fra Diavolo, i boschi di caducifoglie autoctone tra l'alta e Bassa Murgia e i piccoli lembi presso Minervino.); - prevedono la gestione dei boschi basata sulla silvicoltura naturalistica; - promuovono il miglioramento e la razionalizzazione della raccolta e della trasformazione dei prodotti del bosco e della relativa commercializzazione;
2. Sviluppare la qualità ambientale del territorio; 2.4 Elevare il gradiente ecologico degli agro ecosistemi.	- Salvaguardare l'ecosistema delle pseudo steppe mediterranee dei pascoli dell'altopiano.	- individuano e tutelano gli ecosistemi delle pseudo steppe dell'altopiano; - promuovono l'attività agro-silvo-pastorale tradizionale come presidio ambientale del sistema dei pascoli e dei tratturi; - prevedono misure atte a impedire le opere di spietramento/frantumazione e il recupero dei pascoli, anche attraverso la riconnessione della frammentazione dei pascoli conseguente allo spietramento.
	- Migliorare la valenza ecologica delle aree in abbandono e controllarne gli effetti erosivi;	- Promuovono i processi di ricolonizzazione naturale delle aree agricole in abbandono con particolare riferimento a quelle ricavate attraverso azioni di spietramento/frantumazione;





Il "progetto di potenziamento ecologico e interventi di valorizzazione del sistema rurale" mira al miglioramento della qualità ambientale del territorio e valorizzazione delle componenti ambientali preesistenti.

Le azioni previste avranno come conseguenza un aumento del gradiente ecologico dell'agroecosistema interessato, provando a tornare alla configurazione naturale precedente ai fenomeni di spietramento e utilizzazione agraria massiccia. La finalità dell'intervento di rinaturalizzazione è che si recuperi la distribuzione storica delle specie naturali e che si mitighi l'impatto visivo del nuovo impianto a sostegno del progetto "Parco Agri Naturalistico Voltaico".

Gli interventi di rinaturalizzazione si inseriscono all'interno del progetto della REB (Rete ecologica per la Biodiversità) individuando quei siti di potenziale connessione tra nodi principali e secondari, là dove la Rete ecologica Regionale ne è sprovvista.





 Azioni di Rinaturalizzazione  Corridoio primario della rete ecologica esistente
 Nodo Primario  Stepping Stones

<p>4. Riquilibrare e valorizzare i paesaggi rurali storici; 4.1 Valorizzare i caratteri peculiari dei paesaggi rurali storici; 4.2 Promuovere il presidio dei territori rurali; 4.3 Sostenere nuove economie agroalimentari per tutelare i paesaggi del pascolo e del bosco.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - salvaguardare l'integrità, le trame e i mosaici culturali dei territori rurali di interesse paesaggistico che caratterizzano l'ambito, con particolare riguardo ai pascoli rocciosi dell'altopiano associati alle colture cerealicole in corrispondenza delle lame e ai paesaggi delle quotazioni ottocentesche ("quoite"); 	<ul style="list-style-type: none"> - individuano e perimetrano nei propri strumenti di pianificazione, i paesaggi rurali descritti a fianco o gli elementi che li compongono al fine di tutelarne l'integrità, con particolare riferimento alle opere di rilevante trasformazione territoriale, quali i fotovoltaici al suolo che occupano grandi superfici; Individuano i paesaggi rurali dei pascoli rocciosi al fine di tutelarne l'integrità; - prevedono misure atte a favorire l'attività di allevamento anche attraverso la formazione e l'informazione di giovani allevatori; - prevedono misure per l'integrazione multifunzionale dell'attività agricola (agriturismo, artigianato) con l'escursionismo naturalistico e il turismo d'arte; - prevedono misure atte a impedire lo spietramento dei pascoli e la loro conversione in seminativi e il recupero dei pascoli già trasformati in semitativi;
<p>4. Riquilibrare e valorizzare i paesaggi rurali storici 4.1 Valorizzare i caratteri peculiari dei paesaggi rurali storici; 4.4 Valorizzare l'edilizia e manufatti rurali tradizionali anche in chiave di ospitalità agrituristica; 5.2 Promuovere il recupero delle masserie, dell'edilizia rurale e dei manufatti in pietra a secco.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - conservare e valorizzare l'edilizia e i manufatti rurali storici diffusi e il loro contesto di riferimento; 	<ul style="list-style-type: none"> - individuano l'edilizia rurale storica quali trulli, case e casine, poste e riposi, masserie, jazzi, murati a secco, al fine della loro conservazione, estesa anche ai contesti di pertinenza; - promuovono misure atte a contrastare l'abbandono del patrimonio insediativo rurale diffuso attraverso il sostegno alla funzione produttiva di prodotti di qualità e l'integrazione dell'attività con l'accoglienza turistica;
<p>4. Riquilibrare e valorizzare i paesaggi rurali storici 5. Valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - conservare e valorizzare il sistema di segni e manufatti legati alla cultura idraulica storica; 	<ul style="list-style-type: none"> - individuano, ai fini del loro recupero e valorizzazione, le numerose strutture tradizionali per l'approvvigionamento idrico quali volani, cisteme, piscine, pozzi, nevere;
<p>4. Riquilibrare e valorizzare i paesaggi rurali storici; 4.1 Valorizzare i caratteri peculiari dei paesaggi rurali storici;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - salvaguardare la complessità delle colture arborate che si attestano sul gradino murgiano caratterizzate dalla consociazione di uliveti, mandorlieti e vigneti; 	<ul style="list-style-type: none"> - promuovono misure atte a conservare la complessità della trama agricola, contrastando la semplificazione dei mosaici alberati e l'abbandono della coltivazione del mandorlo;
<p>4. Riquilibrare e valorizzare i paesaggi rurali storici; 4.1 Valorizzare i caratteri peculiari dei paesaggi rurali storici; 4.5 Salvaguardare gli spazi rurali e le attività agricole;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - riquilibrare il sistema di poteri dell'Ente Riforma attraverso una conversione multifunzionale dell'agricoltura; 	<ul style="list-style-type: none"> - prevedono, promuovono e incentivano forme innovative di attività turistica (agriturismo e albergo diffuso) finalizzati al recupero del patrimonio edilizio rurale esistente e alla limitazione dei fenomeni di abbandono.
<p>4. Riquilibrare e valorizzare i paesaggi rurali storici; 4.1 Valorizzare i caratteri peculiari dei paesaggi rurali storici;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - salvaguardare i residui lembi boscati che si sviluppano nelle zone più acclivi della Fossa Bradanica; 	<ul style="list-style-type: none"> - prevedono misure atte a contrastare l'estensione delle coltivazioni cerealicole a scapito delle superfici boscate;
<p>4. Riquilibrare e valorizzare i paesaggi rurali storici; 4.1 Valorizzare i caratteri peculiari dei paesaggi rurali storici;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - salvaguardare il sistema jazzo/masseria presente lungo il costone murgiano; 	<ul style="list-style-type: none"> - prevedono misure atte a mitigare l'impatto dell'allargamento della via Appia sul sistema jazzo/masseria del costone murgiano;
<p>4. Riquilibrare e valorizzare i paesaggi rurali storici; 4.1 Valorizzare i caratteri peculiari dei paesaggi rurali storici; 4.6 Promuovere l'agricoltura periurbana; 6. Riquilibrare i paesaggi degradati delle urbanizzazioni contemporanee; 6.4 Contenerne i perimetri urbani da nuove espansioni edilizie e promuovere politiche per contrastare il consumo di suolo;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - tutelare i mosaici agricoli periurbani di Gioia del Colle e Santeramo in Colle, Gravina e Altamura; 	<ul style="list-style-type: none"> - prevedono misure atte a valorizzare la multifunzionalità delle aree agricole periurbane previste dal Progetto territoriale per il paesaggio regionale del PPTR (Patto città-campagna); - prevedono misure atte a valorizzare il patrimonio rurale e monumentale presente nelle aree periurbane inserendolo come potenziale delle aree periferiche e integrandolo alle attività urbane
<p>5. Valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo. 5.1 Riconoscere e valorizzare i beni culturali come sistemi territoriali integrati.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - valorizzare i sistemi dei beni culturali nei contesti agro-ambientali. 	<ul style="list-style-type: none"> - promuovono la fruizione dei contesti topografici stratificati (CTS) di Tratturo Melli- Castellaneta; Gravina-Botromagno; Belmonte-S Angelo; Via Appia e insediamenti rupestri, in coerenza con le indicazioni dei Progetti territoriali per il paesaggio regionale del PPTR Sistema infrastrutturale per la Mobilità dolce e Sistemi territoriali per la fruizione dei beni patrimoniali; - promuovono la conservazione e valorizzazione dei valori patrimoniali archeologici e monumentali, attraverso la tutela dei valori del contesto e conservando il paesaggio rurale per integrare la dimensione paesistica con quella culturale del bene patrimoniale.



Nel comporre gli interventi che costituiscono il progetto “Parco Agri Naturalistico Voltaico” ci si è interessati innanzitutto di riqualificare il paesaggio rurale storico, cercando il più possibile di mettere in rete i manufatti rurali e di renderli fruibili con tecniche di architettura contemporanea. Di fatto è interesse del progetto “Parco Agri Naturalistico Voltaico” rifunzionalizzare Masseria Caputi, destinandola a luogo di cultura e formazione.

Tutto questo, sommato agli 82 ha di impianto agrivoltaico, ancora a sostegno delle nuove economie, e soprattutto a sostegno della produttività dell’impresa agricola esistente e ancor di più della realizzazione del progetto “Parco Agri Naturalistico Voltaico”, si inserisce nell’ottica di un progetto di paesaggio multifunzionale.

Struttura e componenti antropiche e storico-culturali

Il progetto individua i beni segnalati dal PPTR e confronta il suo inserimento rispetto agli elementi storico culturali da cui potremo definire un impatto positivo sul sistema storico culturale.

A3 - Struttura e componenti antropiche e storico-culturali 3.2 componenti dei paesaggi urbani		
3. Valorizzare i paesaggi e le figure territoriali di lunga durata; 5. Valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo; 6. Riqualificare i paesaggi degradati delle urbanizzazioni contemporanee.	- tutelare e valorizzare le specificità e i caratteri identitari dei centri storici;	- prevedono la riqualificazione dei fronti urbani dei centri murgiani, mantenendo le relazioni qualificanti tra insediamento e spazi aperti; - salvaguardano la mixité funzionale e sociale dei quartieri dei centri storici con particolare rispetto per la valorizzazione delle tradizioni produttive artigianali; - preservano le relazioni fisiche e visive tra insediamento e paesaggio rurale storico;
4.4 Valorizzare l’edilizia e manufatti rurali tradizionali anche in chiave di ospitalità agrituristica; 5. Valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo; 5.2 Promuovere il recupero delle masserie, dell’edilizia rurale e dei manufatti in pietra a secco; 5.8 Valorizzare e rivitalizzare i paesaggi e le città storiche dell’interno; 8. Favorire la fruizione lenta dei paesaggi	- valorizzare le aree interne dell’altopiano murgiano attraverso la promozione di nuove forme di accoglienza turistica;	- prevedono misure atte a potenziare i collegamenti tra i centri e la grandi aree poco insediate dell’altopiano, al fine di integrare i vari settori del turismo (d’arte, storico-culturale, naturalistico, rurale, enogastronomico) in coerenza con le indicazioni dei Progetti territoriali per il paesaggio regionale del PPTR Sistema infrastrutturale per la Mobilità dolce e Sistemi territoriali per la fruizione dei beni patrimoniali; - promuovono la realizzazione di reti di alberghi diffusi, anche attraverso il recupero del patrimonio edilizio rurale (masserie e sistema masseria/jazzi, poderi della Riforma Agraria);
6. Riqualificare i paesaggi degradati delle urbanizzazioni contemporanee; 6.4 Contenerne i perimetri urbani da nuove espansioni edilizie e promuovere politiche per contrastare il consumo di suolo; 6.8. Potenziare la multifunzionalità delle aree agricole periurbane;	- potenziare le relazioni paesaggistiche, ambientali, funzionali delle urbanizzazioni periferiche, innalzandone la qualità abitativa e riqualificando gli spazi aperti periurbani e interclusi;	- specificano, anche cartograficamente, nei propri strumenti di pianificazione, gli spazi aperti interclusi dai tessuti edili urbani e gli spazi aperti periurbani; - ridefiniscono i margini urbani, al fine di migliorare la transizione tra il paesaggio urbano e quello della campagna aperta; - riconnettono le periferie con i servizi urbani nei centri di riferimento, in particolare per le periferie dei centri di Altamura, Minervino Murge, Gioia del Colle;
4. Riqualificare e valorizzare i paesaggi rurali storici 4.1 Valorizzare i caratteri peculiari dei paesaggi rurali storici; 4.5 Salvaguardare gli spazi rurali e le attività agricole; 5. Valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo;	- riqualificare e restaurare i paesaggi della Riforma Agraria, in particolare elevando la riconoscibilità dei paesaggi frutto delle quotizzazioni sull’altopiano murgiano e immediatamente a nord di esso, valorizzando il rapporto delle stesse con le aree agricole contorni;	- individuano, anche cartograficamente, nei propri strumenti conoscitivi e di pianificazione gli elementi (edifici, manufatti, infrastrutture, sistemazioni e partizioni rurali) ai fini di garantire la tutela; - prevedono misure atte a impedire la proliferazione di edificazioni che snaturano il rapporto tra edificato e spazio agricolo caratteristico delle modalità insediative della Riforma;
4. Riqualificare e valorizzare i paesaggi rurali storici 5. Valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo; 5.1 Riconoscere e valorizzare i beni culturali come sistemi territoriali integrati;	- tutelare e valorizzare il patrimonio di beni culturali dell’Alta Murgia nei contesti di valore agro-ambientale;	- individuano, anche cartograficamente, e tutelano le testimonianze della cultura idraulica legata al carsismo dell’altopiano murgiano (antichi manufatti per la captazione dell’acqua, relazioni con vore e inghiottitoi); - individuano, anche cartograficamente, e tutelano le tracce di insediamenti preistorici e rupestri presenti nelle grotte dell’altopiano murgiano, promuovendone il recupero nel rispetto delle loro relazioni con il paesaggio rurale storico; - favoriscono la realizzazione dei progetti di fruizione dei contesti topografici stratificati (CTS) presenti sulla superficie dell’ambito, in coerenza con le indicazioni dei Progetti territoriali per il paesaggio regionale del PPTR Sistema infrastrutturale per la Mobilità dolce e Sistemi territoriali per la fruizione dei beni patrimoniali.
6. Riqualificare i paesaggi degradati delle urbanizzazioni contemporanee	- promuovere e incentivare la riqualificazione ecologica, paesaggistica, urbana e architettonica dei tessuti edili a specializzazione turistica e ricettiva presso Castel del Monte.	- individuano, anche cartograficamente, le urbanizzazioni paesaggisticamente improprie e abusive, e ne mitigano gli impatti anche attraverso delocalizzazione tramite apposite modalità perequative;
6. Riqualificare i paesaggi degradati delle urbanizzazioni contemporanee. 9. Definire standard di qualità territoriale e paesaggistica nell’insediamento, riqualificazione e riuso delle attività produttive e delle infrastrutture	- riqualificare le aree produttive dal punto di vista paesaggistico, ecologico, urbanistico edilizio ed energetico.	- individuano, anche cartograficamente, le aree produttive da trasformare prioritariamente in APPEA (Aree Produttive Paesaggisticamente e Ecologicamente Attrezzate) secondo quanto delineato dalle Linee Guida del PPTR; - riducono l’impatto visivo/percettivo e migliorano la relazione con il territorio circostante e in particolare con le aree agricole contorni.

Considerando gli interventi del “progetto “Parco Agri Naturalistico Voltaico” e interventi di valorizzazione del sistema rurale”

A.3.3 le componenti visivo percettive		
3. Salvaguardare e Valorizzare i paesaggi e le figure territoriali di lunga durata;	- salvaguardare le visuali panoramiche di rilevante valore paesaggistico, caratterizzate da particolari valenze ambientali, naturalistiche e storico culturali, e da contesti rurali di particolare valore testimoniale;	- individuano cartograficamente le visuali di rilevante valore paesaggistico che caratterizzano l’identità dell’ambito, al fine di garantirne la tutela e la valorizzazione; - impediscono le trasformazioni territoriali che interferiscono con i quadri delle visuali panoramiche o comunque compromettano le particolari valenze ambientali storico culturali che le caratterizzano;
7. Valorizzare la struttura estetico-percettiva dei paesaggi della Puglia; 7.1 Salvaguardare i grandi scenari caratterizzanti l’immagine regionale.	- valorizzare i grandi scenari e le visuali panoramiche come risorsa per la promozione, anche economica, dell’ambito, per la fruizione culturale-paesaggistica e l’aggregazione sociale;	- incentivano azioni di conoscenza e comunicazione, anche attraverso la produzione di specifiche rappresentazioni dei valori paesaggistici descritti nella sezione B.2.;



<p>5. Valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo. 7. Valorizzare la struttura estetico-percettiva dei paesaggi della Puglia; 7.2 Salvaguardare i punti panoramici e le visuali panoramiche (bacini visuali, fulcri visivi).</p>	<p>- salvaguardare, riqualificare e valorizzare i punti panoramici posti in corrispondenza dei nuclei insediativi principali, dei castelli e di qualsiasi altro bene architettonico e culturale posto in posizione orografica privilegiata, dal quale sia possibile cogliere visuali panoramiche di insieme dei paesaggi identificativi delle figure territoriali dell'ambito, nonché i punti panoramici posti in corrispondenza dei terrazzi naturali accessibili tramite la rete viaria o i percorsi e sentieri ciclo-pedonali. Con particolare riferimento alle componenti elencate nella sezione A.3.6 della scheda;</p>	<p>- verificano i punti panoramici potenziali indicati dal PPTR ed individuano cartograficamente gli altri siti naturali o antropico-culturali da cui è possibile cogliere visuali panoramiche di insieme delle "figure territoriali", così come descritte nella Sezione B delle schede, al fine promuovere la fruizione paesaggistica dell'ambito; - individuano i con visuali corrispondenti ai punti panoramici e le aree di visuale in essi ricadenti al fine di garantirne la tutela; - impediscono modifiche allo stato dei luoghi che interferiscano con i con visuali formati dal punto di vista e dalle linee di sviluppo del panorama; - riducono gli ostacoli che impediscono l'accesso al belvedere o ne compromettano il campo di percezione visiva o definiscono le misure necessarie a migliorarne l'accessibilità; - individuano gli elementi detrattori che interferiscono con i con visuali e stabiliscono le azioni più opportune per un ripristino del valore paesaggistico dei luoghi e per il miglioramento della percezione visiva dagli stessi. - promuovono i punti panoramici come risorsa per la fruizione paesaggistica dell'ambito in quanto punti di accesso visuale preferenziali alle figure territoriali e alle bellezze panoramiche in coerenza con le indicazioni dei Progetti territoriali per il paesaggio regionale del PPTR Sistema infrastrutturale per la Mobilità dolce e Sistemi territoriali per la fruizione dei beni patrimoniali.</p>
--	--	--

Infine, si ritiene che, in assenza di punti panoramici e visuali panoramiche (bacini visuali, fulcri visivi) prossimi all'area di intervento, l'impatto visivo su tali siti si possa ritenere nullo. Senza dubbio il progetto modificherà l'attuale aspetto del paesaggio locale, riconnettendosi allo stesso tempo al circostante scenario e arricchendosi di elementi attrattori di paesaggio. A scanso di equivoci sono stati verificati, per la componente tecnologica, i punti panoramici potenziali circostanti, ed è stata redatta una relazione e un elaborato grafico di analisi dell'intervisibilità e dell'impatto visuale.

2.5.6 SINTESI DELLA COMPATIBILITÀ CON LA PIANIFICAZIONE NAZIONALE, REGIONALE E LOCALE

In seguito alle analisi sopra riportate è possibile affermare che il progetto nel complesso è coerente con le disposizioni del PPTR.

La pianificazione e il quadro normativo di settore hanno costituito il riferimento principale entro cui inquadrare le verifiche della coerenza programmatica del progetto in esame.

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.

STRUMENTO DI PIANIFICAZIONE	ELEMENTO DI PROGETTO	CLASSIFICAZIONE DELL'AREA	COMPATIBILITÀ DELL'IMPIANTO E DELLE OPERE DI CONNESSIONE	NOTE
PPTR della Regione PUGLIA	Cavidotto	UCP "Lame e gravine"	VERIFICATA	Coerente con: 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 delle NTA del PPTR Tecniche di attraversamento NO-



				DIG su strade esistenti
	Viabilità di progetto			Coerente con: Art. 54 comma 3 b2 "b2) adeguamento di tracciati viari e ferroviari esistenti che non comportino alterazioni dell'idrologia e non compromettano i caratteri morfologici, ecosistemici e paesaggistici;" delle NTA del PPTR
	Azioni del gruppo A Interventi di potenziamento ecologico			Coerente con: Art. 54 commi 3 e 4 delle NTA del PPTR
	Azione B.1 Riqualificazione e rifunzionalizzazione di Masseria Caputi	UCP Siti storico culturali	VERIFICATA	Coerente con : Art. 77 Indirizzi per le componenti culturali e insediative e con: Art. 78 Direttive per le componenti culturali e insediative delle NTA del PPTR
		UCP Siti di rilevanza naturalistica	VERIFICATA	Coerente con: Art. 71 Prescrizioni per i Parchi e le Riserve delle NTA del PPTR
	Azioni del Gruppo A Interventi di potenziamento ecologico	UCP Siti di rilevanza naturalistica	VERIFICATA	Coerente con: Art. 69 Indirizzi per le componenti delle aree protette e dei siti naturalistici Art. 71 Prescrizioni per i Parchi e le Riserve delle NTA del PPTR
	Cavidotto	Reticolo di connessione RER	VERIFICATA	Coerente con: Art. 47 Misure di salvaguardia e di utilizzazione per il Reticolo idrografico di connessione della R.E.R. delle NTA del PPTR





				Tecniche di attraversamento NO-DIG su strade esistenti
		Vincolo idrogeologico	VERIFICATA	<ul style="list-style-type: none"> – Percorso sotto strade di un tracciato viario esistente – Verificata la compatibilità con la normativa di settore
PRG Comune di Minervino Murge	--	AREA RURALE E1	VERIFICATA	<ul style="list-style-type: none"> – Non vi sono limitazioni in merito allo sviluppo di tali progetti
PTA	---	---	VERIFICATA	<ul style="list-style-type: none"> – L'area di progetto non ricade nelle aree perimetrate come vulnerabili, "Zone di Protezione Speciale Idrogeologica (ZPSI)", né in aree di tutela.
PAI	Cavidotto	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
	A.3 Idraulica: creazione di stagni temporanei e rinaturalizzazione dei compluvi		VERIFICATA	Coerente con: Art. 16 Finalità delle azioni – commi 2 a); 2 d) e 3 d)
Rete Natura 2000 e IBA	<i>"progetto "Parco Agri Naturalistico Voltaico" e interventi di valorizzazione del sistema rurale"</i>	Parco Alta Murgia con codice EUAP0852 ZSC/ZPS IT9120007 Murgia Alta.	VERIFICATA	Coerente con: Piano del Parco
DGR 2442/2018 (Direttiva Habitat)	---	---	VERIFICATA	Coerente con: R.R. 10 maggio 2017, n. 12 Modifiche e Integrazioni al R.R. 10 maggio 2016, n. 6 "Regolamento recante Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del DPR 357/97 per i Siti di Importanza Comunitaria (SIC)"






In sintesi, il progetto risulta coerente con la pianificazione vigente e pertanto procedibile con l'istanza di Valutazione di Impatto Ambientale.



Risulta utile, inoltre, esporre sinteticamente la compatibilità del progetto specificamente con le NTA del Piano de Parco:

INFOGRAFICA	AZIONE DEL PROGETTO DEL PARCO AGRI-NATURALISTICO-VOLTAICO	OGGETTIVO NTA PIANO DEL PARCO	RIFERIMENTO NTA
	A.1. Mitigazione con filari di vegetazione arborea e Arbustiva	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Miglioramento della funzionalità ecologica e la promozione del monitoraggio delle dinamiche evolutive dei sistemi forestali, in particolare di quelli costituiti da boschi di latifoglie decidue e semidecidue e di sclerofille sempreverdi; ✓ la valorizzazione economica dei sistemi forestali ricadenti nel territorio del Parco, anche mediante l'attivazione di procedure di eco certificazione dei prodotti del legno; ✓ il recupero delle aree degradate con potenzialità forestali. 	ART 12 Componente forestale
	A.2. Rinaturalizzazione con vegetazione dei pascoli arborati	<p>Il Piano mira al recupero e al ripristino degli habitat idonei alle componenti faunistiche, promuovendo attività di studio, monitoraggio e ricerca scientifica, con l'obiettivo del mantenimento di zoocenosi per quanto possibile naturali, ricche e in equilibrio con le componenti vegetali dell'area protetta</p> <p>Il Piano persegue la promozione del paesaggio rurale e naturale dell'Alta Murgia quale elemento primario dell'identità dei luoghi, risorsa strategica collettiva delle comunità locali e patrimonio universale: - Altopiano della Murgia Alta, grandi spazi aperti, ove la matrice ambientale prevalente è costituita da pascoli rocciosi e seminativi, dalla morfologia leggermente ondulata, in cui è possibile individuare sfumature paesaggistiche caratterizzate da elementi ambientali e antropici spesso di estensione minore quali boschi, sistemi rupicoli, pascoli arborati, stagni naturali ed artificiali;</p> <p>L'Ente stabilisce caratteristiche e standard per tali servizi d'intesa con le aziende agricole e zootecniche del Parco e con i loro rappresentanti e ne facilita e promuove la realizzazione anche con specifici incentivi. Con tali finalità, l'Ente promuove come intervento prioritario il Progetto di riqualificazione del sistema rurale della ricettività e messa in rete delle masserie, di cui alla scheda progetto allegata al Piano</p> <p>2. Rientrano tra i progetti prioritarie del Piano gli interventi contenuti nelle seguenti schedeprogetto, raggruppate per ambiti tematici: 2.2. Gestione agro-forestale e dei pascoli - progetto sperimentale di riqualificazione e destinazione a pascolo e rimboschimento delle aree sottoposte a spietramento.</p>	ART 11 Componente faunistica selvetica ART. 18 Componente paesaggistica, architettonica ed archeologica ART. 20 Servizi presso le aziende agricole e zootecniche del parco ART. 21 - Progetti previsti dal Piano



INFOGRAFICA	AZIONE DEL PROGETTO DEL PARCO AGRI-NATURALISTICO-VOLTAICO	OBBIETTIVO NTA PIANO DEL PARCO	RIFERIMENTO NTA
	A.3. Idraulica: creazione di stagni temporanei e rinaturalizzazione dei compluvi	Il piano persegue inoltre la tutela delle componenti idrogeologiche e geomorfologiche di cui alle Tav. 2, 3 e 14, necessaria alla conservazione degli ecosistemi e degli aspetti estetico-paesaggistici caratteristici dell'Alta Murgia.	ART. 17 Difesa e ricostruzione degli equilibri idrogeologici e geomorfologici
		Il Piano persegue la promozione del paesaggio rurale e naturale dell'Alta Murgia quale elemento primario dell'identità dei luoghi, risorsa strategica collettiva delle comunità locali e patrimonio universale: - Altopiano della Murgia Alta , grandi spazi aperti, ove la matrice ambientale prevalente è costituita da pascoli rocciosi e seminativi, dalla morfologia leggermente ondulata, in cui è possibile individuare sfumature paesaggistiche caratterizzate da elementi ambientali e antropici spesso di estensione minore quali boschi, sistemi rupicoli, pascoli arborati, stagni naturali ed artificiali ; ✓ Riqualficazione e valorizzazione multifunzionale dei laghetti artificiali e Naturali ; ✓ Sostegno e promozione delle attività agricole e zootecniche tradizionali in coerenza con il P.P.E.S. (MARCHIOLAB); ✓ Agroecosistemi: dalla qualità dell'ambiente alla qualità delle produzioni	ART. 18 Componente paesaggistica, architettonica ed archeologica ART. 21 Progetti previsti dal Piano
	A.4 Rinaturalizzazione con specie edibili e mellifere	✓ diffusione di colture attuate secondo i metodi di produzione biologica e biodinamica, nonché la coltivazione di specie e di varietà locali ; ✓ la conoscenza e l' applicazione dei programmi e dei regolamenti comunitari in materia agroambientale ; ✓ il coinvolgimento , anche con le altre pubbliche amministrazioni operanti sul territorio, delle imprese agricole e zootecniche nei servizi di manutenzione e fruizione del territorio e nello sviluppo del circuito economico legato alla valorizzazione dei beni culturali e ambientali del Parco . ✓ attraverso forme di convenzione e contribuzione, ai sensi dell'art. 15 del D. Lgs n. 228/01;	ART. 13 Componente agricola
		Protezione degli ambienti carsici; la promozione di forme di allevamento, pascolo, e agricoltura non intensive , ecologicamente sostenibili e polifunzionali , privilegiando le colture estensive, in asciutto; l'utilizzo di colture tradizionali autoctone e tipiche del paesaggio murgiano (cerealicoltura, foraggere avvicendate, prati e pascoli);	ART. 18 Componente paesaggistica, architettonica ed archeologica
		L'Ente stabilisce caratteristiche e standard per tali servizi d'intesa con le aziende agricole e zootecniche del Parco e con i loro rappresentanti e ne facilita e promuove la realizzazione anche con specifici incentivi. Con tali finalità, l'Ente promuove come intervento prioritario il Progetto di riqualificazione del sistema rurale della ricettività e messa in rete delle masserie , di cui alla scheda progetto allegata al Piano	ART. 20 Servizi presso le aziende agricole e zootecniche del parco
		✓ Sostegno e promozione delle attività agricole e zootecniche tradizionali in coerenza con il P.P.E.S. (MARCHIOLAB); ✓ Agroecosistemi: dalla qualità dell'ambiente alla qualità delle produzioni	ART. 21 Progetti previsti dal Piano
INFOGRAFICA	AZIONE DEL PROGETTO DEL PARCO AGRI-NATURALISTICO-VOLTAICO	OBBIETTIVO NTA PIANO DEL PARCO	RIFERIMENTO NTA
	B.1 Riqualficazione e rifunionalizzazione di Masseria	Il Piano mira al recupero e al ripristino degli habitat idonei alle componenti faunistiche, promuovendo attività di studio, monitoraggio e ricerca scientifica, con l'obiettivo del mantenimento di zoocenosi per quanto possibile naturali, ricche e in equilibrio con le componenti vegetali dell'area protetta	ART 11 Componente faunistica selvatica
	B.3. Itinerari per la fruizione	La sentieristica deve mirare alla maggiore accessibilità del territorio del Parco, con la tutela naturalistica delle aree e con particolare riguardo ai percorsi, accessi e strutture riservati ai disabili, ai portatori di handicap e agli anziani. 2. L'Ente predispose il progetto prioritario "Interventi per favorire la piena accessibilità nel Parco Nazionale dell'Alta Murgia".	ART. 14 Rete Ecologica
		Il Piano persegue altresì la conservazione, la riqualificazione e la valorizzazione della struttura estetico-percettiva del paesaggio murgiano, attraverso il mantenimento degli orizzonti visuali percepibili da elementi puntuali o lineari quali strade a valenza paesaggistica, strade panoramiche, punti panoramici, come individuati nella TAV. 21 anche attraverso l'incentivazione della fruizione lenta. ✓ Progetto per una rete della mobilità lenta a servizio del territorio del Parco e integrata alla rete multimodale regionale; ✓ Mobilità lenta sul versante adriatico e lungo il canale dell'AQP (Tratturello Regio Canosa-Ruvo di Puglia, Canale principale AQP, collegamento Parco Naturale Regionale dell'Ofanto con Parco Naturale Regionale di Lama Balice); ✓ creazione e funzionamento di rete del sistema di percorsi di fruizione del Parco; ✓ valorizzazione turistica sostenibile; ✓ interventi per favorire l'accessibilità per tutti;	ART. 18 Componente paesaggistica, architettonica ed archeologica ART. 21 Progetti previsti dal Piano
	B.3. Ripristino muretti a secco	mantenimento delle strutture tipiche della natura carsica e della leggibilità delle modalità insediative della tradizione storica locale ;	ART. 18 Componente paesaggistica, architettonica ed archeologica
		restauro dei manufatti e beni architettonici rurali tradizionali (masserie, jazzi, muretti a secco, specchie, etc)	ART. 23 Misure di incentivazione ai sensi dell'art.7 della L. n°394/1991



INFODRAFICA	AZIONE DEL PROGETTO DEL PARCO AGRI-NATURALISTICO-VOLTAICO	OGGETTIVO NTA PIANO DEL PARCO	RIFERIMENTO NTA
	B.4 Progetto agrivoltaico	Il Piano mira al recupero e al ripristino degli habitat idonei alle componenti faunistiche, promuovendo attività di studio, monitoraggio e ricerca scientifica, con l'obiettivo del mantenimento di zoocenosi per quanto possibile naturali, ricche e in equilibrio con le componenti vegetali dell'area protetta	ART II Componente faunistica selvatica
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ progetto consortile per l'uso del fotovoltaico (green grids); ✓ progetto di Piano integrato della sicurezza; ✓ programma di monitoraggio; 	ART. 21 Progetti previsti dal Piano
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ la promozione di forme di allevamento, pascolo, e agricoltura non intensive, ecologicamente sostenibili e polifunzionali, privilegiando le colture estensive, in asciutto; l'utilizzo di colture tradizionali autoctone e tipiche del paesaggio murgiano (cerealicoltura, foraggere avvicendate, prati e pascoli); 	ART. 18 Componente paesaggistica, architettonica ed archeologica
		L'Ente stabilisce caratteristiche e standard per tali servizi d'intesa con le aziende agricole e zootecniche del Parco e con i loro rappresentanti e ne facilita e promuove la realizzazione anche con specifici incentivi. Con tali finalità, l'Ente promuove come intervento prioritario il Progetto di riqualificazione del sistema rurale della ricettività e messa in rete delle masserie , di cui alla scheda progetto allegata al Piano	ART. 20 Servizi presso le aziende agricole e zootecniche del parco
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sostegno e promozione delle attività agricole e zootecniche tradizionali in coerenza con il P.P.E.S. (MARCHIOLAB); ✓ Agroecosistemi: dalla qualità dell'ambiente alla qualità delle produzioni 	ART. 21 Progetti previsti dal Piano
	Interventi di potenziamento ecologico (sinergia di tutte le azioni del gruppo A)	Il Piano mira al recupero e al ripristino degli habitat idonei alle componenti faunistiche, promuovendo attività di studio, monitoraggio e ricerca scientifica, con l'obiettivo del mantenimento di zoocenosi per quanto possibile naturali, ricche e in equilibrio con le componenti vegetali dell'area protetta	ART II Componente faunistica selvatica
		Lo sviluppo della rete ecologica può avvenire attraverso le seguenti azioni: <ul style="list-style-type: none"> ✓ consolidamento di versanti e scarpate con tecniche di ingegneria naturalistica; ✓ riqualificazione di aree degradate; ✓ recupero e rinaturalizzazione dei suoli trasformati; ✓ realizzazione di fasce arboree stradali, siepi in aree agricole e nuove aree boscate extraurbane di interesse naturalistico; ✓ ripristino di muretti a secco e di altri manufatti di interesse storico connessi ai cicli biologici della fauna; ✓ miglioramento di aree boscate esistenti; ✓ realizzazione di habitat per specie di interesse conservazionistico; 	ART. 14 Rete Ecologica
		I progetti speciali previsti dal Piano sono: <ul style="list-style-type: none"> ✓ gestione forestale, attraverso i progetti prioritari di cui al comma 2.2; ✓ gestione della fauna, attraverso i progetti prioritari di cui al comma 2.1; 	ART. 21 Progetti previsti dal Piano



3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Rimandando alle relazioni specialistiche allegate al progetto per l'analisi di ogni eventuale dettaglio, nel seguito vengono illustrati i tratti salienti delle opere di progetto.

Il quadro di riferimento progettuale è stato redatto conformemente alla normativa vigente e in esso si descrivono il progetto e le soluzioni adottate a seguito degli studi effettuati, nonché l'inquadramento nel territorio, inteso come sito e come area vasta interessati.

Sono descritti gli elementi di progetto e le motivazioni assunte dal proponente nella definizione dello stesso, le motivazioni tecniche alla base delle scelte progettuali, le misure, i provvedimenti e gli interventi, anche non strettamente riferibili al progetto, che il proponente ritiene opportuno adottare ai fini del migliore inserimento dell'opera nell'ambiente.

Le caratteristiche dell'opera vengono precisate con particolare riferimento a:

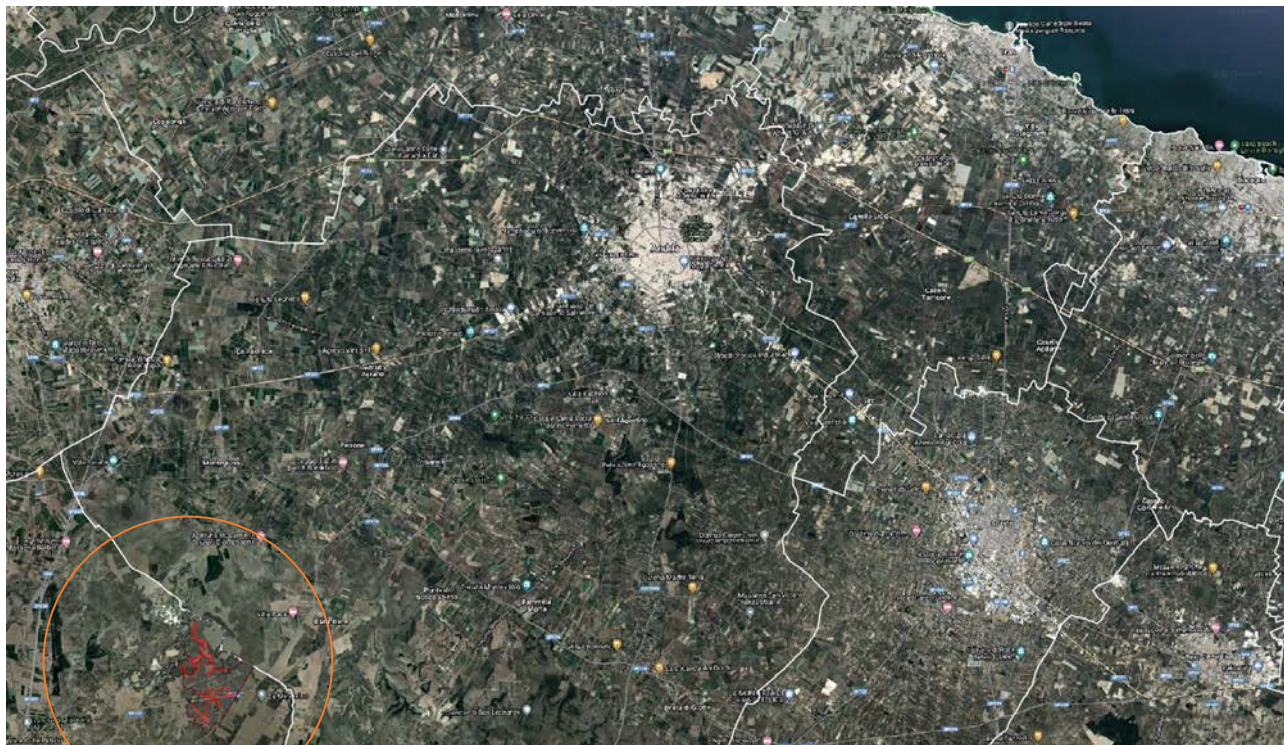
- natura dei beni e/o servizi offerti;
- articolazione delle attività necessarie alla realizzazione dell'opera in fase di cantiere, di esercizio e di dismissione;
- previsione delle trasformazioni territoriali di breve e lungo periodo conseguenti alla localizzazione dell'intervento, delle infrastrutture di servizio e dell'eventuale indotto.

3.1 LOCALIZZAZIONE DEL SITO

L'area di intervento si colloca al confine nord-orientale del comune di Minervino Murge, in cui ricade l'intero progetto "*Parco Agri Naturalistico Voltaico*", e parte delle opere di connessione. Il progetto "*Parco Agri Naturalistico Voltaico dell'Alta Murgia*". L'area di progetto si estende per 193 ha di cui il progetto agrivoltaico propriamente detto occupa un'area di 83,8 ha.

L'area di progetto si trova a una distanza minima di c.ca5 km dal centro abitato più prossimo, Minervino Murge, e c.ca 26 km a sud del mar Adriatico. L'area di interesse è attraversata dalla SP 155 che collega Minervino Murge ad Andria e Corato.



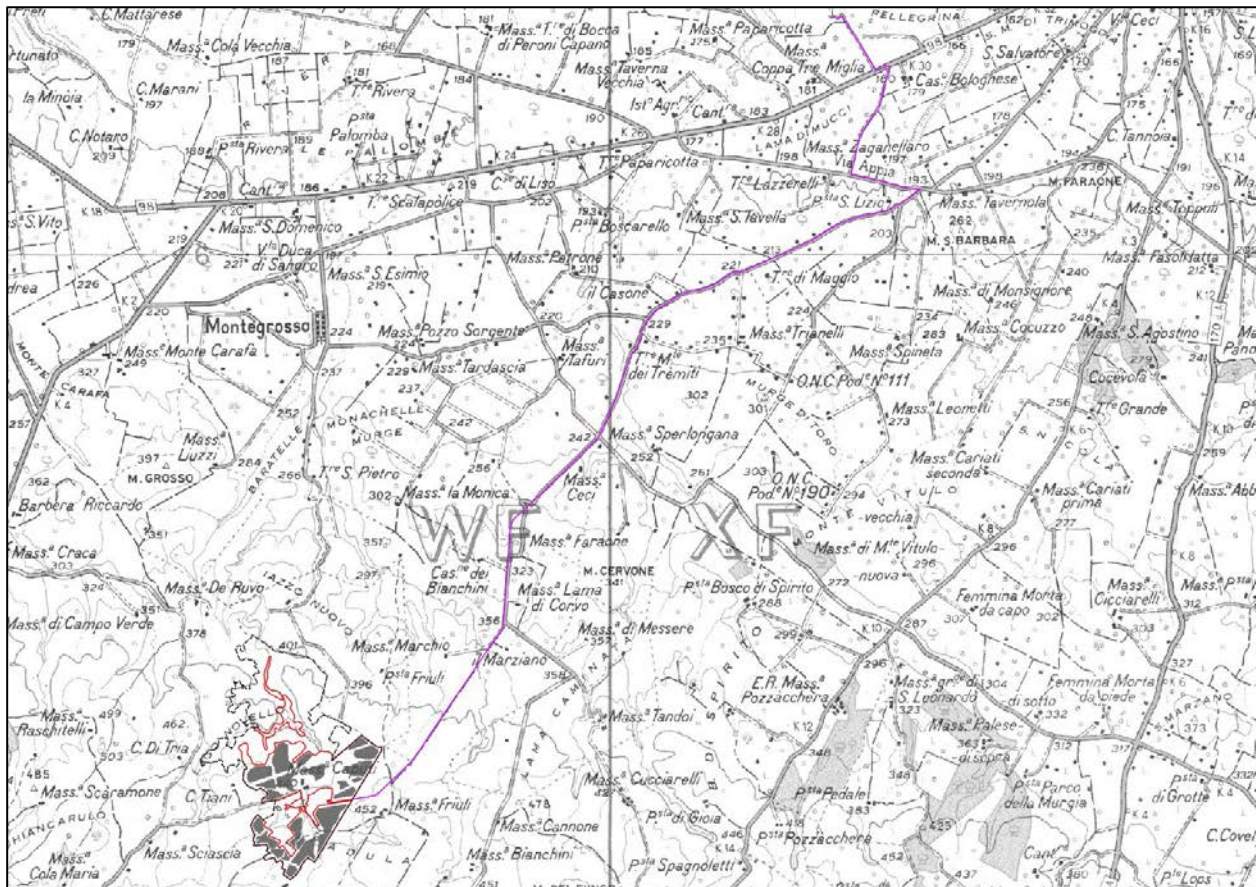


Inquadramento dell'Area di studio (linea nera) e di progetto (linea rossa)

Con riferimento alla localizzazione delle opere di connessione, il cavidotto corre per c.ca 18 km attraversando i comuni di Minervino Murge e Andria, per inserirsi in antenna alla rete RTN sul futuro ampliamento a 36 kV della Stazione Elettrica RTN 380/150 kV di Andria.

L'analisi di possibili effetti combinati, in termini di impatti attesi con altre fonti di disturbo presenti sul territorio, si è concentrata sulla eventuale interazione con altri impianti esistenti o con altri progetti approvati a conoscenza degli scriventi. Si rimanda all'allegato *R.1.4 Studio degli impatti cumulativi DGR 2122/2012 – Relazione* per i necessari approfondimenti.





Progetto su cartografia IGM

3.2 PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEL PROGETTO AGRI – NATURALISTICO - VOLTAICO

3.2.1 Introduzione

Il progetto di potenziamento ecologico e valorizzazione del sistema rurale è parte centrale del progetto agri-naturalistico-voltaico di San Giorgio Energia; a fronte di **55 MWp** di produzione energetica, sono previsti 57 ettari di rinaturalizzazione e 83,8 ettari di produzione agricola.

Gli obiettivi del progetto di inserimento ambientale e mitigazione possono essere riassunti nei seguenti:

- Mitigazione visiva dell'impianto
- Rinaturalizzazione per la riconnessione di nodi primari e secondari della Rete Ecologica del Parco.
- Continuità nella produzione agricola

Il primo obiettivo e il secondo obiettivo vengono raggiunti mediante la piantumazione di specie di macchia, alta e bassa, di un verde preesistente (informazioni provenienti dall'analisi diacronica delle ortofoto storiche) e il rinfoltimento perimetrale di specie da frutto minori, già presenti nell'area vasta, in maniera da fornire una "rinaturalizzazione" che abbia attrattiva turistica, funzioni ecologiche (mellifere) e che forniscano una differenziazione del reddito agricolo, tutto in accordo con le caratteristiche ambientali e



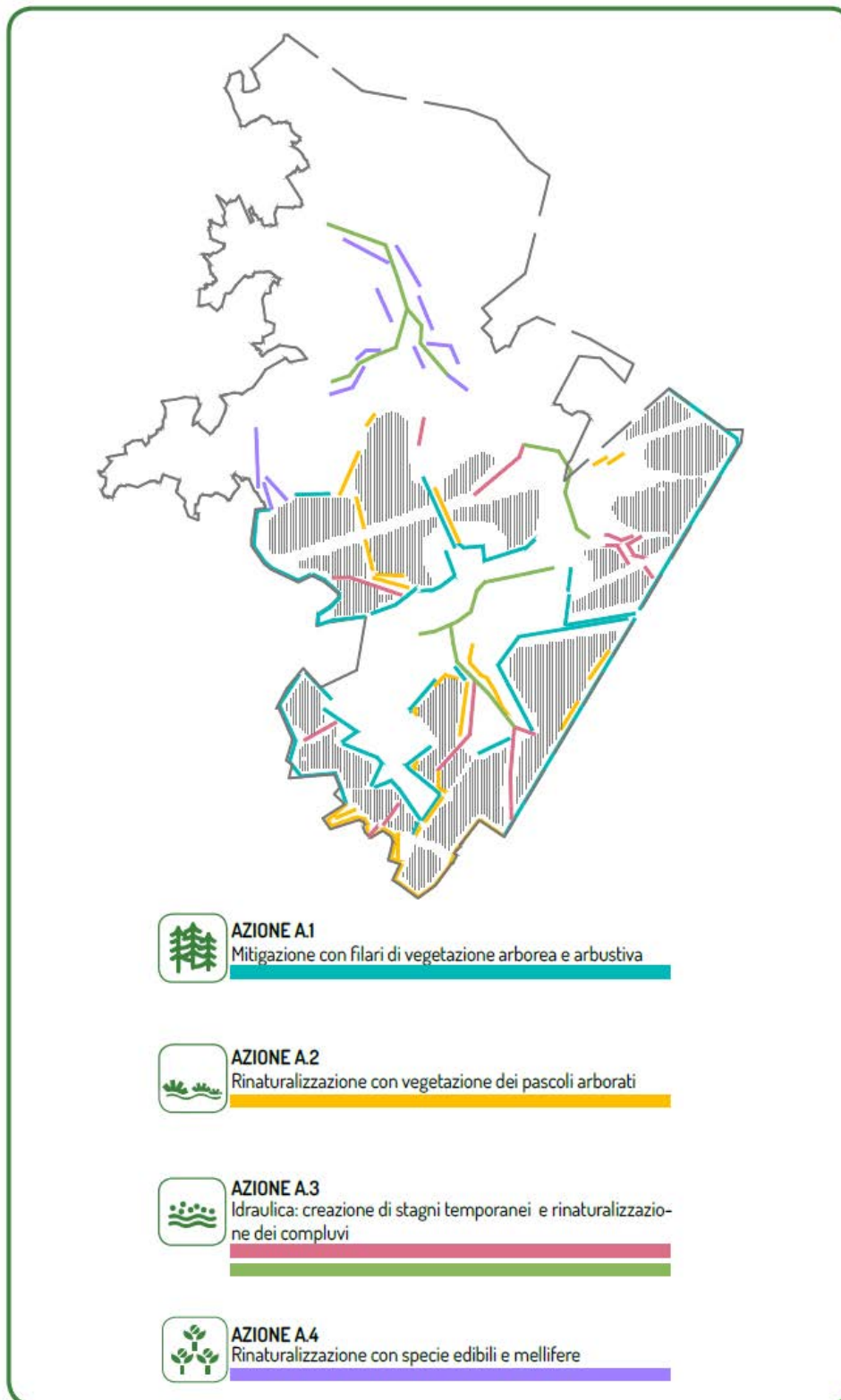
paesaggistiche locali. Tale scelta permette di aggiungere un'interessante biodiversità agricola locale e diversificazione della produzione.

Per garantire la produzione agricola nell'impianto, è stata mantenuta la rotazione di colture erbacee sotto i pannelli.

Il progetto agri- naturalistico- voltaico dell'Alta Murgia, è dunque strutturato in due classi di interventi e relative azioni, che consentiranno di raggiungere gli obiettivi dichiarati, in conformità con le NTA del Parco dell'Alta Murgia.



3.2.2 Azioni gruppo A: Interventi di potenziamento ecologico



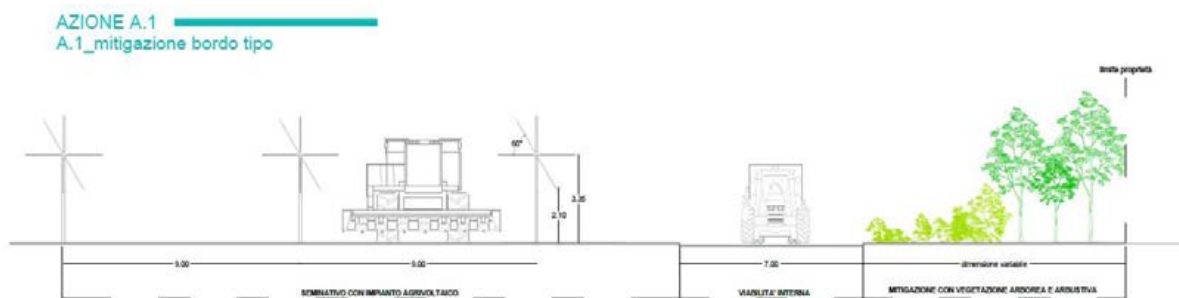


– Azione A.1 Mitigazione con filari di vegetazione arboreo arbustiva

Questa azione è finalizzata alla schermatura visuale dell'impianto agrivoltaico. oltre alla schermatura visuale realizzata da specie ad alto fusto, gli spazi tra il bordo di mitigazione e l'impianto permettono di realizzare una macchia bassa e rada, avente il ruolo principale di rinaturalizzazione e riconnessione ecologica.

I criteri con cui è stata progettata sono i seguenti:

- Risultati dell'intervisibilità teorica: schermatura visuale in direzione dei punti di vista da cui l'impianto risulta maggiormente visibile.
- Ecologia: scelta di esemplari arborei, perlopiù specie quercine, e degli arbusteti o pascoli arbustati, come da modello ecologico locale.
- Progetti prioritari del parco: V – Conservazione della Natura



Nel complesso saranno coinvolti 10 ha per la creazione di queste fasce di mitigazione.



Azione A.2: Rinaturalizzazione con vegetazione dei pascoli arborati

Questa azione è finalizzata alla riconnessione ecologica da nord a sud di ambienti esistenti nel Parco dell'Alta Murgia, prima che le azioni di spietramento a favore dell'agricoltura, modificassero l'ecologia dei luoghi; di fatto, in alcune aree "salve" dalle pratiche agronomiche si assiste ad una lenta e rada ricolonizzazione spontanea a macchia.

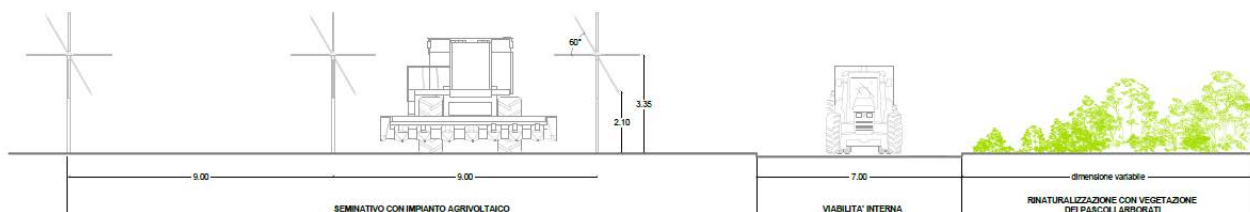
I criteri con cui è stata progettata l'azione sono i seguenti:

- Risultati dell'analisi delle ortofoto storiche: ad esempio, tra il 1988 e il 1994 si assiste alla perdita di c.ca il 30% di formazioni arbustive;
- Rete ecologica del Parco: l'azione riconnette i nodi primari e secondati individuati dalla rete ecologica del Parco, andando a collegare localmente le aree a maggiore vegetazione spontanea, localizzate a nord e a sud dell'impianto.

Nel complesso, si interverrà su c.ca 6 ha.



AZIONE A.2
rinaturalizzazione bordo tipo



Azione A.3 Idraulica: creazione di stagni temporanei e rinaturalizzazione dei compluvi.

Questa azione è finalizzata alla rifunzionalizzazione idraulica dei compluvi, protezione dei versanti, creazione di pozze di abbeveramento per la fauna selvatica, nonché di habitat prioritari (3170*) e creazione di percorsi naturalistici.

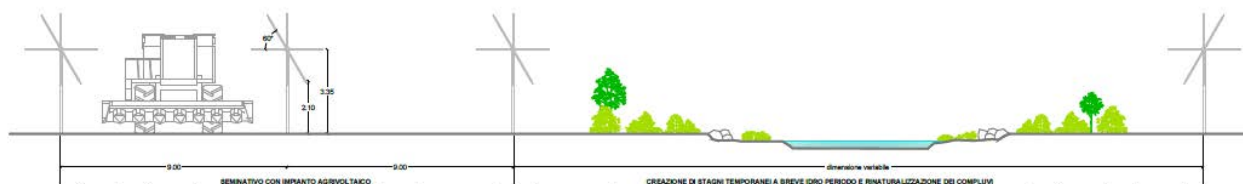
I criteri con cui è stata progettata l'azione sono i seguenti:

- Progetti prioritari del parco: V – Conservazione della Natura; VI - Gestione servizi e risanamento risorse ambientali
- Ecologia: pozze di abbeveramento per la fauna selvatica e creazione di habitat prioritari nonché creazione di corridoi ecologici lungo i compluvi;
- Risultati della relazione idraulica: Sistemazione dei compluvi e consolidamento dei versanti e delle aree allagabili.

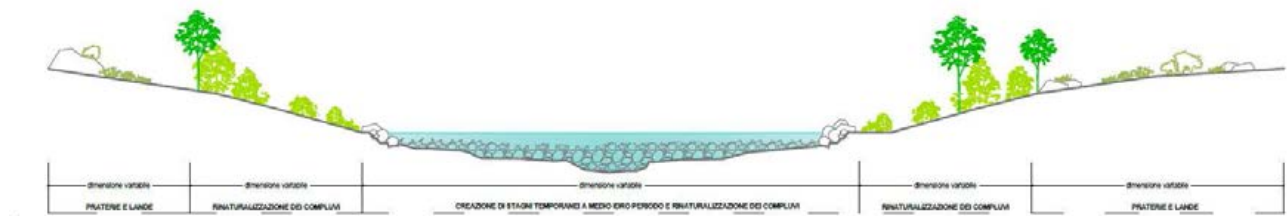
Per questo tipo di azione, possiamo riconoscere due sotto azioni:

L'intervento non prevede uno scavo e modellazione del fondo, ma sfruttando le naturali depressioni si interviene localmente, in alcuni casi con l'impermeabilizzazione del fondo per permettere la raccolta dell'acqua piovana e creare stagni temporanei a diverso idroperiodo.

AZIONE A.3
A.3_rinaturalizzazione dei compluvi e creazione di stagni temporanei in prossimità dell'impianto



AZIONE A.3
 A.3_rinaturalizzazione dei compluvi e creazione di stagni temporanei



Nel complesso saranno destinati a questa azione c.ca 7 ha di superficie disponibile.



Azione A.4: Rinaturalizzazione con specie edibili e mellifere

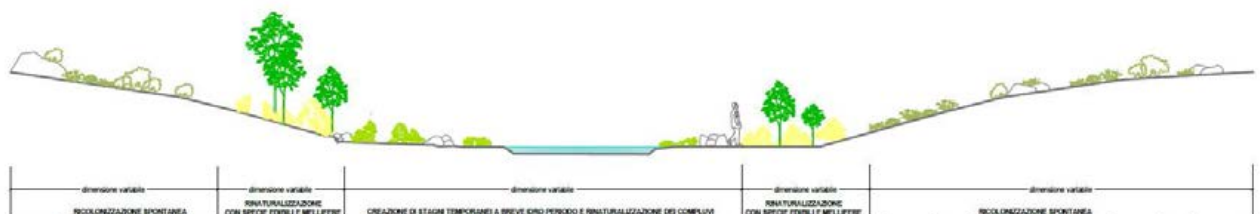
Oltre a rappresentare un'occasione di diversificazione agricola, questa azione consente la rinaturalizzazione di aree precedentemente oggetto di sfruttamento agricolo, nei pressi del tratto di corso fluviale episodico localizzato a nord dell'area di progetto.

In continuità con le azioni del tipo A.3 la coltivazione di frutti minori e alberi da frutto di interesse apistico (mellifere) conferiranno un potenziamento dal punto di vista ambientale

I criteri con cui è stata progettata l'azione sono i seguenti:

- Fruizione: creare un ambiente diversificato in un'area cos' interessante dal punto di vista escursionistico, sfruttando le limitate capacità d'uso dei suoli.
- Sostegno alla produzione apistica: in fase di progettazione risultava interessante combinare le esigenze di rinaturalizzazione con le opportunità di sfruttare lo spazio di Masseria Caputi con la produzione apistica, senza allontanarsi dal modello spontaneo e agronomico locale;
- Ecologia: le specie mellifere sono capaci di attrarre insetti impollinatori e bottinatori con fioriture in periodi diversi.

AZIONE A.4
 A.4_rinaturalizzazione con specie edibili e mellifere



In totale saranno coinvolti c.ca 6 ha



3.2.3 Azioni gruppo B: Interventi di valorizzazione del sistema rurale

Questo intervento ovvero le azioni che lo compongono, sono finalizzate alla valorizzazione e promozione del paesaggio rurale e naturale dell'Alta Murgia quale elemento primario dell'identità dei luoghi. L'intervento si compone di 5 azioni, come di seguito descritte:



Azione B.1: Riqualificazione e rifunzionalizzazione di Masseria Caputi

Questa azione è finalizzata al recupero di una Masseria Murgiana ricadente in area di progetto e di proprietà del proponente, e della sua rifunzionalizzazione in termini produttivi, turistici e didattici.

Nello spazio agricolo adiacente a Masseria Caputi, saranno posizionate delle arnie per la produzione di miele, supportato dalla presenza di fasce di coltivazione di colture mellifere nella porzione Nord dell'area di progetto, realizzate con miscugli di essenze che hanno la capacità di produrre una fioritura scalare e prolungata. Tale area ricade entro i 3 km, ovvero il raggio d'azione conosciuto delle api bottinatrici., per un totale di circa 6 ha

Allo stesso tempo, Masseria Caputi può diventare un luogo di attrazione turistica e di eventi di sensibilizzazione ambientale a servizio dei fruitori del Parco, Associazioni ed Enti; grazie agli accordi che Hope Group s.r.l. ha nel tempo stipulato con diversi enti e associazioni di categoria sarà possibile attivare percorsi di formazione, o anche seminari dedicati alle nuove professioni che nascono con la l'adozione della tecnologia agrivoltaica.

I criteri con cui è stata progettata questa azione sono i seguenti:

- Ecologia: Impollinazione
- Economia: Differenziazione del reddito agrario
- Sociale: Didattica e laboratori per la comunità
- Finalità del Parco: le NTA del Piano del parco incoraggiano il recupero dei sistemi insediativi rurali, finalizzato anche ad una loro reinterpretazione funzionale.

In merito all'attività apistica di produzione miele

L'intero area trae vantaggi dall'inserimento di colture mellifere e di allevamento api, tra cui:

- La presenza di api nell'ambiente incrementa anche la produttività delle colture ad impollinazione entomofila presenti in zona, soprattutto dei frutteti circostanti, portando dei benefici al sistema agricolo circostante.
- La vendita del miele incrementa la remunerazione dell'impianto nonché il coinvolgimento di manodopera locale.

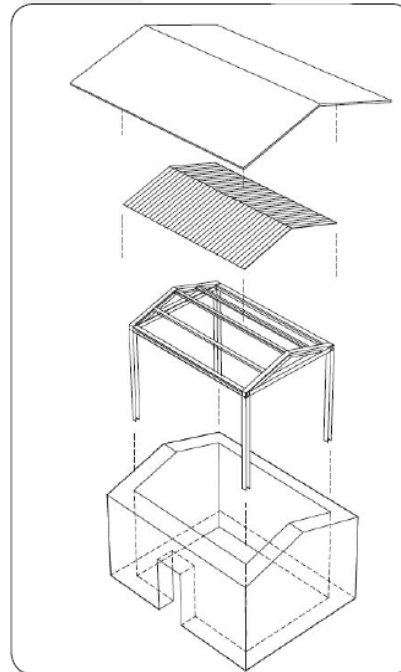
Difatti l'inserimento nell'ordinamento culturale di specie mellifere, assieme alle specie spontanee presenti nelle aree limitrofe, consente di impiegare un carico di arnie sull'intera superficie di un numero approssimativo di 20 arnie.

La stima viene effettuata utilizzando un potenziale nettario medio esclusivamente delle diverse specie impiegate nelle fasce mellifere e i dati sono desunti da diverse fonti bibliografiche, basate su indagini svolte sia in Italia (Ricciardelli D'Albore e Intoppa, 1979; Ricciardelli D'Albore, 1987).

La produzione di miele si può quindi stimare in 25-30 Kg miele/arnia per una produzione complessiva tra i 500 ed i 600 kg/anno di miele tipo millefiori. Il prezzo di vendita medio all'ingrosso di simile miele



millefiori è di 5 €/Kg che porta ad una resa stimata tra i 2.500 e i 3.000 €/anno solo per la componente miele.



In totale saranno coinvolti c.ca 2 ha; si prevede la posa 20 arnie



Azione B.2 Itinerari per la fruizione

Data la localizzazione del progetto, ovvero in area Parco Alta Murgia, considerato il vasto patrimonio naturalistico e dell'architettura rurale, che diventa occasione per la fruizione escursionistica di vario tipo, si è scelto di riconnettere una sentieristica dedicata alla fruizione dell'area di progetto con i percorsi già segnati. Questa iniziativa renderebbe il progetto agrivoltaico, motore economico dell'interno progetto agri-naturalistico, ancora più integrato nel sistema rurale locale, come esempio/caso studio di come il paesaggio non sia un'entità immutata e immutabile, ma è il risultato dell'utilizzazione dei luoghi da parte delle "genti vive". Con ciò si vuole supportare l'idea che un progetto agrivoltaico può diventare un vero e proprio attrattore di paesaggio, nonché un esempio di buone pratiche di conduzione agricola e risparmio energetico.

Questi rappresentano i criteri cardine delle scelte progettuali di questa azione, oltre a:

- Sentieristica esistente: diversi percorsi di fruizione tagliano o circondano l'area di progetto.
- Via Francigena: la riconnessione dei percorsi esistenti permette il collegamento a larga scala degli itinerari della Via Francigena, che vede ogni anno milioni di avventori; pertanto potrebbero crearsi le condizioni per attirare turismo anche nella zona di progetto, coinvolgendo i comuni limitrofi;
- Rete delle masserie: la riqualificazione di Masseria Caputi diventa un nodo principale della rete delle Masserie Murgiane, al quale è necessario poter arrivare in sicurezza;
- Viabilità di servizio: l'esigenza di sistemare la viabilità esistente per la gestione agricola e la manutenzione della componente fotovoltaica, diventa una opportunità per creare percorsi per una fruibilità mista, eliminando le barriere architettoniche esistenti.



In totale saranno coinvolti 2 km lineari



Azione B.3 Ripristino dei muretti a secco

Questa azione mira a riqualificare il sistema di muretti a secco presenti, quali elementi caratterizzanti il paesaggio agrario.

Le altre azioni di progetto sono state localizzate senza alterare l'attuale layout dei muretti a secco, ed anzi, la loro presenza è stata sfruttata a livello progettuale per la disposizione dell'impianto.

L'azione di ripristino dei muretti a secco consiste in uno studio della localizzazione degli interventi, nell'ordine di individuare quelli maggiormente danneggiati, dopodiché si procede con le fasi di ricostruzione. Da una prima analisi, le parti che necessitano di tali interventi sono quelle a ridosso dei lotti che ospitano l'impianto agrivoltaico.

I criteri utilizzati per la progettazione di tale azione sono i seguenti:

- Sistema rurale: restauro dei manufatti e beni architettonici rurali tradizionali rientra tra le azioni incentivate dal Parco;
- Ecologia: Il ripristino di muretti a secco permette l'insediamento di nicchie ecologiche per l'erpetofauna selvatica;
- Sicurezza: saranno sfruttati i muretti a secco come recinzione per delimitare i lotti che ospitano l'impianto agrivoltaico

In totale sarà coinvolto c.ca il 30% di 3.500 m lineari di muretti a secco

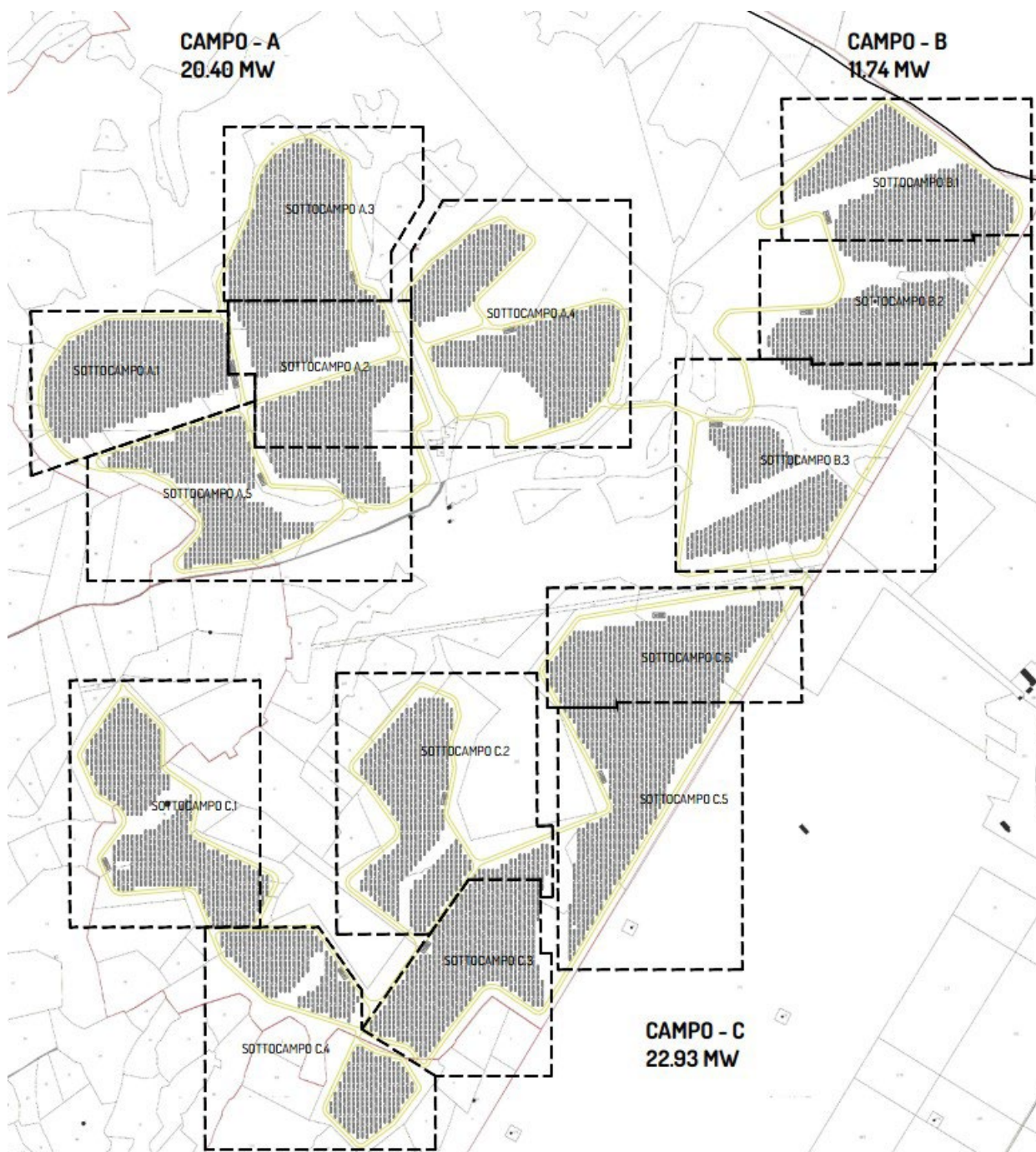


Azione B.4 Progetto Agrivoltaico

L'azione prevede l'installazione di 10.066 pannelli silicio monocristallino Huasun, modello Himalaia G12 DS720, sotto ai quali sarà garantita la continuità agricola delle coltivazioni preesistenti. La potenza nominale dell'impianto di 55.08 MWp corrisponde a **51.816 T/anno di CO2 risparmiata**.

Riguardo alla **componente fotovoltaica**, questa sarà nel complesso suddivisa in 3 campi, denominati A, B e C.





Sottocampi della componente fotovoltaica del progetto agrivoltaico

La superficie complessiva dedicata a questa azione è di 83.8 ha.

Gli effetti specifici dell'iniziativa in questione e le ricadute in ambito comunale e regionale possono sintetizzarsi in:

- Rinaturalizzazione di aree attualmente agricole, mediante la piantumazione di vegetazione arborea e arbustiva, specie edibili e mellifere, pascoli arborati;

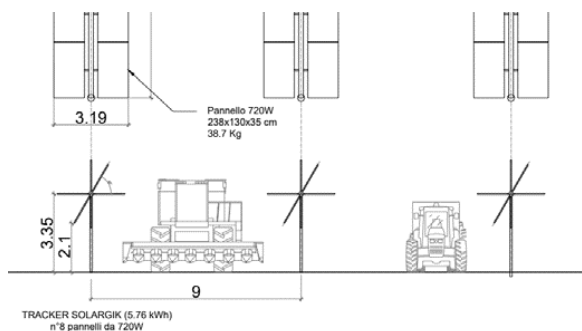


- produzione di energia elettrica da cedere alla rete di distribuzione dell'energia elettrica, generata da fonte rinnovabile, priva di immissione di inquinanti diretta o derivata nell'ambiente, con specifico effetto di riduzione delle emissioni di gas serra;
- cessione di parte dell'energia prodotta per il suo utilizzo nell'ambito delle lavorazioni agricole;
- installazione di un impianto agrivoltaico multi-megawatt in un'area caratterizzata come agricola nel Comune di Minervino di Puglia;
- diffusione di know-how in materia di produzione di energia elettrica da fonte solare;
- formazione di tecnici specializzati nell'esercizio e nella manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti fotovoltaici.

Riguardo alla **componente agricola** si è optato per la rotazione triennale delle cultivar già presenti, come descritto in tabella. La soluzione di agrivoltaico proposta garantisce la continuità agricola dei fondi, 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"*).

Per la conduzione agricola, la forma classica prevede quattro lavorazioni del terreno (arature) che si susseguono, distanziate di circa 45 giorni, da marzo ad agosto, e possiedono profondità variabile: molto leggera l'ultima e più profonde la prima e la terza.

Per il frumento duro le produzioni medie ettaro sono di circa 13 Q.li/ha, per l'orzo 30 Q.li/ha mentre per il trifoglio è di circa 75 Q/ha. Tutte le particelle sono coltivate in regime convenzionale.



In totale per questa azione sono coinvolti 79,6 ha al netto della superficie di copertura dei pannelli (area tot. Agrivoltaico=83,8 ha)








3.2.4 Scelta delle specie per le azioni di progetto










Specie per la rinaturalizzazione (azioni A.1, A.2, A.3, A.4)

Azione	Specie	Foto
--------	--------	------

















<p>A.1</p> 	<p>Biancospino (<i>Crataegus monogyna</i>)</p>	
	<p>Leccio (<i>Q. ilex</i> L.)</p>	
	<p>Mandorlo di Webb (<i>Prunus webbii</i>),</p>	
	<p>Olivastro (<i>Olea europaea</i>)</p>	
	<p>Perastro (<i>Pyrus spinosa</i>)</p>	
	<p>Prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)</p>	




	Ramno (<i>Rhamnus alaternus</i> L.)	
	Rosa canina (<i>Rosa canina</i>)	
<p>A.2</p> 	Olivastro (<i>Olea europaea</i>)	
	Perastro (<i>Pyrus spinosa</i>)	
	Prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	
	Ramno (<i>Rhamnus alaternus</i> L.)	



<p>A.3.</p> 	<p>Olmo (<i>Ulmus Campestre</i>)</p>	
	<p>Fillirea (<i>Phillyrea latifolia</i> L.)</p>	
	<p>Rosmarino (<i>Salvia rosmarinus</i> L.)</p>	
	<p>Roverella (<i>Q. pubescens</i> L.)</p>	
<p>A.4</p> 	<p>Sparzio spinoso (<i>Calicotome spinosa</i> L.)</p>	
	<p>Corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i> L.)</p>	





	<p>Melograno (<i>Punica granatum</i>)</p>	
	<p>Fragola di bosco (<i>Fragaria vesca</i>)</p>	
	<p>Mandorlo (<i>Prunus dulcis</i>)</p>	
	<p>Mirtillo (<i>Vaccinium myrtillus</i>)</p>	
	<p>Nespolo (<i>Mespilus germanica</i>)</p>	
	<p>Varietà locali di albicocco</p>	



	<p>Varietà locali di susino</p>	
--	---------------------------------	---



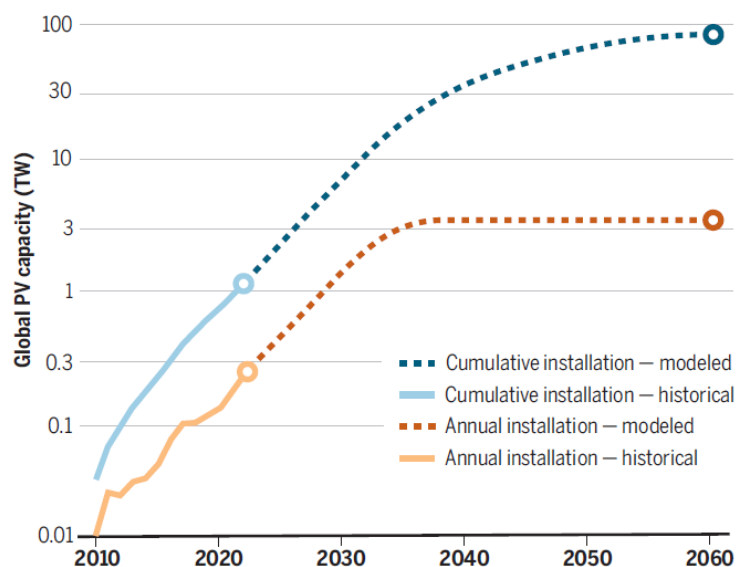
Specie per la componente agricola dell'agrivoltaico

<p>Grano duro (<i>Triticum durum</i>) oppure Orzo (<i>Hordeum vulgare</i>)</p>	 
<p>Trifoglio rosso (<i>Trifolium pratense</i>)</p>	
<p>Maggese</p>	



3.3 OTTIMIZZAZIONE DEL SISTEMA AGRI-VOLTAICO

L'attuale congiuntura storica, tra crisi energetiche e ambientali, offre le condizioni ideali per lo sviluppo delle energie rinnovabili e fra queste si ritiene che il fotovoltaico avrà un ruolo fondamentale. Nel 2022 la potenza installata a livello mondiale ha raggiunto la storica soglia di 1 TWp, di cui circa un quinto o 208 GW (SolarPower Europe, 2022) sono installati in Europa. Le più recenti stime sullo sviluppo del fotovoltaico, che considerano sia gli obiettivi politici che i trend commerciali, indicano un incremento esponenziale che porterà la potenza installata in Europa nel 2030 a 730 GW. La crescita del PV non si arresterà al 2030, quando raggiungerà circa 10 TW a livello mondiale, ma continuerà con un ritmo di installazione pari circa 3 TW ogni anno per portare la potenza installata fino ai 100 TW previsti al 2060 (Haegel et al., 2023)



Dati storici (linee continue) e simulati (tratteggiati) della potenza fotovoltaica cumulata (blu) e di quella installata annualmente (arancio) a livello mondiale (Haegel et al., 2023)

Questa crescita rappresenta una vera e propria rivoluzione che, seppur mossa dalla necessità di decarbonizzare i sistemi produttivi attraverso la produzione di energia rinnovabile, deve fare i conti con importanti investimenti per la realizzazione delle infrastrutture fotovoltaiche e soprattutto con l'identificazione dei siti di installazione.

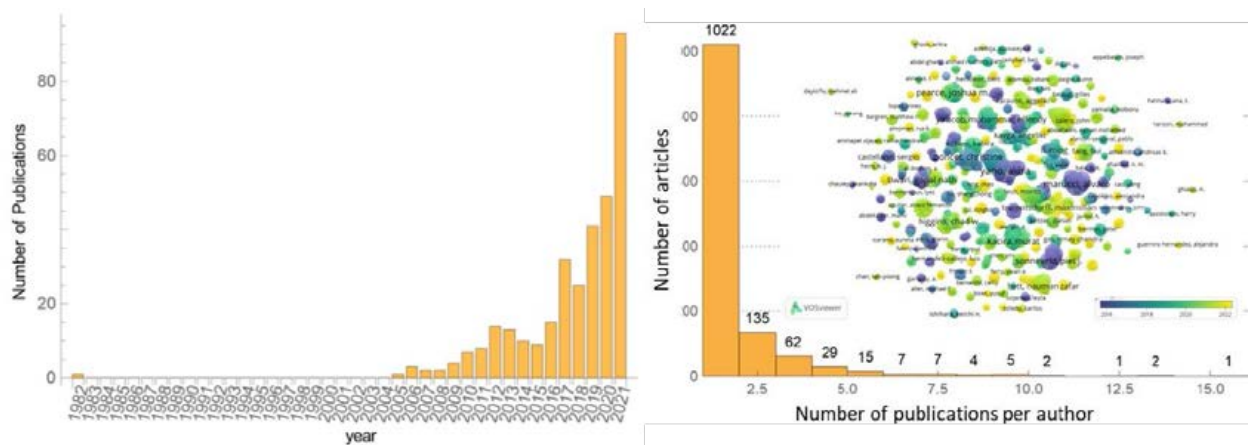
Si stima che circa il 50% del fotovoltaico sarà integrato agli edifici (prevalentemente sui tetti) o sarà installato in aree urbane o su terreni marginali non adibiti alla coltivazione, il restante 50% è invece destinato ad occupare terreno agricolo. Ad oggi la superficie agricola occupata da impianti PV a terra è molto bassa, circa 100.000 ha a livello europeo (92 GW) che corrispondono allo 0.024% della SAU, una superficie pari a una piccola frazione di quanto è invece occupato da colture bioenergetiche (coltivate in Europa su circa 10 Mha). La coltivazione di queste ultime riduce sì la produzione attuale di alimenti, ma non intacca la possibilità di produrle in futuro, in quanto il terreno agricolo potrà essere facilmente riconvertito da colture energetiche a colture alimentari. Nel caso degli impianti fotovoltaici a terra il terreno rimane invece indisponibile per la coltivazione, per questo sono stati posti limiti stringenti alla diffusione di impianti fotovoltaici a terra.

In questo contesto assumono un notevole interesse le tecnologie agrivoltaiche. Il concetto di agrivoltaico, cioè l'integrazione sullo stesso terreno della produzione di energia elettrica da pannelli



fotovoltaici e delle coltivazioni agricole, è stato proposto per la prima volta nel 1982 da Adolf Goetzberger, fondatore del Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE.

L'agrivoltaico nacque proprio dalla considerazione che un'espansione massiccia della tecnologia fotovoltaica avrebbe aumentato il consumo di suolo agricolo, che è una risorsa non rinnovabile, fondamentale per la fornitura di numerosi servizi ecosistemici, già sottoposta alla pressione dell'espansione urbanistica e alle conseguenze negative di gestioni agronomiche inopportune. Per 30 anni circa dalla sua concettualizzazione non si è praticamente sentito parlare di agrivoltaico, mentre negli ultimi 10 le iniziative di ricerca (Figura 2) ed imprenditoriali sono aumentate esponenzialmente.




Incremento esponenziale delle pubblicazioni sull'agrivoltaico (Blanco et al. 2023)

I risultati delle prime ricerche sull'agrivoltaico indicano che sotto i pannelli fotovoltaici le colture possono utilizzare l'acqua più efficientemente, tollerano meglio le temperature elevate e sono protette da eventi meteorologici potenzialmente dannosi. Per questo è stato proposto che soprattutto in ambienti caldi e siccitosi, l'agrivoltaico ben realizzato e gestito possa rappresentare uno strumento di resilienza nei confronti del cambiamento climatico. Senza entrare nel dettaglio degli aspetti eco-fisiologici che spiegano il vantaggio mutualistico della presenza contemporanea di infrastrutture fotovoltaiche e di colture di interesse agrario si ritiene necessario puntualizzare che i migliori risultati presenti in letteratura siano stati ottenuti con tecnologie agrivoltaiche avanzate, e che non possano quindi essere generalizzate e applicate a qualsiasi impianti agrivoltaico.

- Efficienza d'uso del suolo
- Efficienza nell'uso dell'acqua
- Protezione delle colture da condizioni meteo estreme
- Stabilizzazione delle rese
- Effetto sinergico delle coltivazioni su PV
- Diversificazione del reddito agrario
- Aspetti ambientali (servizi ecosistemici/elettificazione)
- Aspetti sociali

}

Cooling
Dusting
Albedo





Benefici dell'agrivoltaico (Amaducci et al. 2022)

Preoccupa infatti che una tecnologia poco conosciuta, che promette di integrare in modo sinergico la produzione di energia elettrica fotovoltaica con quella delle colture agrarie, sia in realtà il veicolo di interventi speculativi che riducano la disponibilità di terreni agricoli.

Per promuovere e favorire lo sviluppo di tecnologie agrivoltaiche sostenibili che offrano reali benefici al mondo agricolo e garantiscano un incremento della fornitura di servizi ecosistemici, è fondamentale che ci sia un accordo sulla definizione e sulle caratteristiche costruttive e di gestione degli impianti agrivoltaici, poiché limitare la valutazione della sostenibilità dell'agrivoltaico ai soli aspetti produttivi è riduttivo e non permette di valutare appieno i vantaggi associati a questa tecnologia.

In un recente report del JRC (Chatzipanagi et al., 2023), che costituisce la base per la realizzazione nel 2024 delle linee guida sull'agrivoltaico della Commissione Europea, è stato concluso che tra gli aspetti più importanti per garantire lo sviluppo di un settore agrivoltaico efficace e sostenibile sia necessario definire in modo chiaro cosa si intenda per agrivoltaico e che siano redatti degli standard per orientare gli sviluppatori verso la realizzazione di impianti che garantiscano non solo la continuità dell'attività agricola ma che possano fornire anche dei vantaggi in termini di capacità produttiva e resilienza nei confronti del cambiamento climatico.

Di seguito si riporta una sintesi delle principali conclusioni del report del JRC:

- Stabilire una definizione chiara e concreta di Agri-FV insieme a uno standard per i sistemi Agri-FV;
- Garantire la continuità dell'attività agricola;
- Ulteriore sviluppo di R&S, R&I e progetti pilota;
- Identificazione/classificazione di potenziali terreni agricoli per l'utilizzo dell'agri-fotovoltaico attraverso la pianificazione territoriale;
- Sensibilizzare e garantire formazione e supporto tecnico;
- Prevenire il green washing con una chiara e robusta differenziazione tra sistemi AGRI-FV e FV tradizionale a terra;
- Mantenere gli agricoltori e le comunità rurali al centro della promozione Agri-FV garantendo vantaggi economici e sicurezza della proprietà;
- Aumentare la consapevolezza e l'accettazione da parte del pubblico rispetto a tutte le azioni sopra menzionate.
- Pianificare gli impianti Agri-FV tenendo conto contemporaneamente dell'energia, della resa delle colture e della biodiversità;

In Italia, i documenti che indicano la definizione e gli standard dell'agrivoltaico sono ad oggi limitati alle linee guida del Mite (2022), la prima versione della PAS CEI 82-93 (2023), la Prassi di Riferimento UNI "Sistemi agrivoltaici: integrazione di attività agricole e impianti fotovoltaici" che è in corso di elaborazione dopo essere stata in consultazione pubblica ad aprile 2023 e il documento "Sistemi agrivoltaici" del GSE in consultazione pubblica dal 5 al 21 luglio 2023. Nonostante questi documenti non forniscano ancora delle norme chiare sulla realizzazione e gestione degli impianti agrivoltaici, forniscono un quadro chiaro di come si intenda promuovere tecnologie agrivoltaiche che non solo garantiscano la continuità dell'attività agricola ma che ne garantiscano una funzione centrale per scongiurare il rischio che si realizzino impianti speculativi in cui l'attività agricola sia marginale o possa addirittura essere abbandonata.



A questo riguardo, e con l'obiettivo di garantire lo sviluppo di sistemi agrivoltaici efficaci, un importante campo di ricerca e sviluppo nel settore agrivoltaico è relativo all'ottimizzazione dei sistemi agrivoltaici per mezzo di piattaforme informatiche che permettono di simulare l'effetto di diverse combinazioni di infrastrutture agrivoltaiche e scelte agronomiche, su una serie di indicatori chiave di performance (KPI).

Nell'ambito del monitoraggio e l'ottimizzazione degli impianti agrivoltaici, Gruppo Hope ha un accordo quadro con la Facoltà di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali dell'Università Cattolica del Sacro Cuore, con sede a Piacenza, il Dipartimento di Produzioni Vegetali Sostenibili (DI.PRO.VE.S), che ha una comprovata esperienza nei settori di ricerca relativi allo studio dei sistemi agrivoltaici.

3.4 RISPONDENZA ALLE LINEE GUIDA MINISTERIALI

Un impianto agrivoltaico per definirsi tale deve rispondere ad alcuni requisiti ai fini dell'accesso agli incentivi e contributi del PNRR ed alle semplificazioni autorizzative disposte dal DL 77/2021 tali requisiti sono stati definiti dalla Linee Guida emanate dal MiTE (ora MASE) il 06/06/2022.

Requisito A: Integrazione tra attività agricola e produzione elettrica.

- A.1: Almeno il 70% della superficie totale dell'impianto deve essere destinata all'attività agricola;
- A.2: La percentuale di superficie complessiva massima coperta dai moduli (LAOR) deve essere inferiore del 40% rispetto alla superficie agricola.

Rispetto a tali requisiti le tabelle seguenti mostrano i calcoli eseguiti per l'impianto agrivoltaico in oggetto:

superficie totale area impianto	superficie agricola utilizzata (Superficie totale-5% dovuto all'installazione dei tracker (Stot) (ha)	SUP agricola impianto agrivoltaico/Stot (requisito A1)
83,8	79,6	95%

Rispondenza al requisito A.1

superficie moduli impianto agrivoltaico Spv (ha)	superficie agricola utilizzata (Superficie totale-5% dovuto all'installazione dei tracker (Stot) (ha)	LAOR (requisito A2)
23,7	79,6	29,7%
		inferiore al 40%

Rispondenza al requisito A.2

Requisito B: Continuità dell'attività agricola e pastorale, nonché di quella fotovoltaica.

- B.1: Esistenza e resa della coltivazione e mantenimento dell'indirizzo produttivo;
- B.2: Verifica della producibilità elettrica e quindi dell'efficienza dell'impianto agrivoltaico (quest'ultimo se correttamente progettato, deve garantire una producibilità non inferiore al 60% rispetto a quella di riferimento di un impianto fotovoltaico standard delle stesse dimensioni ed installato nello stesso sito;



L'analisi dei dati a disposizione permette di affermare che l'attività energetica non concorre o limita quella agricola e inoltre, la produzione di foraggi e cereali autunno vernini garantisce sia una continuità dell'attività agricola e sia un significativo risparmio idrico e di mezzi tecnici.

Rispetto al requisito B.2, il paragrafo intitolato "verifica analitica del requisito B.2" dimostra che la produzione dell'impianto agrivoltaico risulta essere maggiore rispetto alla produzione attesa da un impianto fotovoltaico standard; quindi, risulta essere non solo maggiore del parametro minimo richiesto (69%), ma corrisponde a più del doppio di questo parametro.

Requisito C: Adozione di soluzioni integrate innovative per l'impianto agrivoltaico con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli.

L'impianto in esame è stato concepito utilizzando strutture di supporto dotate di inseguitori solari biassiali ovvero ampi pannelli montati su supporti metallici infissi nel terreno. L'altezza da terra, pari a circa 5 m al mozzo degli inseguitori biassiali, consente il passaggio di qualsiasi tipologia di mezzo agricolo garantendo la massima integrazione tra impianto e attività agricole: le colture estensive che si svolgeranno nei terreni in questione, infatti, richiedono l'utilizzo di macchine agricole di grandi dimensioni, situazione non certamente compatibile con l'utilizzo di normali tracker monoassiali.

Requisito D: Sistemi di monitoraggio per la verifica dell'impatto sulle colture, risparmio idrico e produttività agricola.

Sui terreni oggetto d'impianto verrà realizzata una coltivazione di foraggi e cereali autunno vernini; quindi, il requisito D relativo al risparmio idrico risulta soddisfatto in quanto nella zona indagata queste colture vengono irrigate solo in casi straordinari di necessità, mentre la coltura risicola precedente necessitava di elevatissimi volumi irrigui ovvero circa 15.000 mc/anno.

Brevemente si riportano i principi legati al requisito D e si rimanda allo studio dell'UCSC e al successivo paragrafo sul Piano di Monitoraggio.

Monitoraggio del risparmio idrico

Il monitoraggio del risparmio idrico può essere effettuato solo tenendo traccia del consumo idrico della coltura. Per tenere traccia delle fluttuazioni dello stato idrico del suolo è necessario eseguire delle analisi del suolo per definirne la curva di ritenzione idrica e, da essa, la quantità di acqua contenuta nel terreno utilizzabile dalle colture. Tale quantità è definita come quella quantità compresa tra le due seguenti costanti idrologiche: punto di appassimento e capacità idrica di campo.

Si prevede l'installazione di sonde indicanti in tempo reale il potenziale idrico dell'acqua nel suolo (correlato con la quantità di acqua in esso contenuta) con cui è possibile monitorare le fluttuazioni dello stato idrico di un preciso volume di suolo. Inoltre, conoscendo le costanti idrologiche e la portata degli ugelli dell'impianto irriguo, è possibile determinare il tempo necessario all'impianto per ristabilire la capacità idrica di campo. In questo modo i dati relativi all'acqua consumata saranno derivabili a partire dai dati registrati e conservati nei data logger connessi alle sonde.

Il bilancio sarà evidentemente completato anche dal calcolo degli input idrici (misura delle piogge con pluviometro) e dei principali output (evapotraspirazione calcolata con equazione di Penman-Monteith grazie all'acquisizione dei dati meteorologici)

Il calcolo del risparmio idrico sarà stimato sia valutando il bilancio idrico e la produttività di due aree dell'impianto agrivoltaico caratterizzate da diversi livelli di ombreggiamento che confrontando il bilancio idrico dell'impianto con quello di una parcella che verrà realizzata appena fuori dall'impianto, e quindi non



influenzata dall'ombreggiamento, gestita esattamente con le stesse modalità agronomiche utilizzare nell'agrivoltaico.

La realizzazione di una parcella di controllo, esterna all'impianto agrivoltaico, si può considerare il sistema più efficace ed affidabile per ottenere dati accurati con cui calcolare l'effetto dell'ombreggiamento dell'agrivoltaico sui principali parametri colturali. Questo sistema è stato proposto da AFNOR per il sistema di certificazione dei sistemi avanzati in Francia (Label Project Agrivoltaique).

Monitoraggio della continuità dell'attività agricola e della produttività agricola

L'obiettivo principale di questa attività di monitoraggio è quella di permettere al GSE di verificare che l'azienda stia gestendo l'agrivoltaico in conformità alle normative vigenti. Nella proposta che è attualmente in consultazione, il GSE propone di valutare la continuità dell'attività agricola attraverso il calcolo della media triennale della PLV relativa alla produzione agricola in agrivoltaico e di confrontarla con la PLV di riferimento, stimata in base ai dati relativi alla banca dati RICA. Come indicazione generale l'azienda che gestisce l'impianto agrivoltaico non potrà convertire il proprio indirizzo produttivo indicato al catasto, in uno meno remunerativo (generalmente contraddistinto da maggiore semplicità operativa e minori costi), mentre non viene impedito il passaggio ad indirizzi produttivi di categoria superiore. Ad esempio, un agricoltore dotato di un suolo indicato come seminativo non potrà convertirlo in pascolo, ma potrà convertirlo in frutteto. Nella corrente proposta del GSE si ritiene che la PLV calcolata per l'attività agricola dell'agrivoltaico non possa essere inferiore di oltre il 20% di quella calcolata in base al database RICA.

Il monitoraggio della continuità dell'attività agricola e pastorale verrà svolto presso le aziende indicate attraverso la stesura di una relazione tecnica annuale dove attraverso la consultazione dei fascicoli aziendali sarà possibile ottenere le informazioni necessarie per comprovare la conformità dell'attività aziendale ed il mantenimento degli incentivi concessi per l'installazione dei sistemi agrivoltaici.

Le informazioni necessarie per compiere l'attività di monitoraggio sono contenute nel fascicolo aziendale cui è incluso il piano colturale aziendale introdotto con DM 12 gennaio 2015 n. 162. L'adesione dell'impresa alla Rete di Informazione Contabile Agricola – RICA è auspicabile e può semplificare le operazioni di verifica della conformità dell'azienda.

Il sistema di monitoraggio proposto per la valutazione della continuità dell'attività agricola si fonda su:

- analisi documentale relativa al fascicolo aziendale;
- relazioni agronomiche e tecniche con particolare analisi della PLV e successiva comparazione con i dati storici e con i dati delle aziende affini nelle vicinanze;
- benchmarking degli indicatori produttivi mediante indicatori economici e tecnici provenienti dalla banca dati RICA;
- verifica in situ della documentazione ricevuta su un campione di impianti.

Si ritiene che il sistema di monitoraggio proposto dal GSE abbia il limite di essere relativo solo ad una valutazione economica e documentale, e soprattutto il confronto con i database RICA non garantisce la disponibilità di un benchmark affidabile e rappresentativo delle specifiche caratteristiche del sito di installazione dell'impianto. Inoltre, con l'obiettivo di ottimizzare l'impianto e soprattutto di raccogliere dati utili ad un continuo sviluppo e miglioramento della tecnologia è necessario raccogliere dati puntuali sulla performance e produttività delle colture rispetto a condizioni agronomiche ben definite, come quelle presenti nella parcella di confronto che si realizzerà in questo sistema di monitoraggio.



Ovviamente il sistema di monitoraggio proposto permetterà di calcolare gli indicatori proposti dal GSE ma a questi affiancherà un sistema di monitoraggio delle rese agronomiche molto più preciso e dettagliato basato su determinazioni e rilievi in campo effettuati dall' Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza.

Requisito E: Sistemi di monitoraggio per la verifica del recupero della fertilità del suolo.

L'impianto punta ad essere finanziato e ad usufruire dei contributi previsti dal PNRR, pertanto nella relazione di ottimizzazione dell'impianto, redatta dall'Università Cattolica di Piacenza, verranno descritti e studiati i criteri di monitoraggio per i seguenti parametri:

- E.1) il recupero della fertilità del suolo;
- E.2) il microclima;
- E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici

nella relazione R.2.1.3_Relazione di ottimizzazione e piano di monitoraggio, nella quale sono previste specifiche attività di monitoraggio degli aspetti di cui al requisito citato, applicati all'impianto PVA005_Minervino: Masseria Caputi.

Brevemente si riportando al capitolo seguente alcuni degli aspetti approfonditi.

3.4.1 Verifica analitica del requisito B.2

Come evidenziato nei paragrafi precedenti, riportanti i risultati di calcolo effettuati con software specifico e modelli correttamente designati, l'impianto agrivoltaico proposto ha una produzione elettrica specifica (FV_{agri} in GWh/ha/anno), paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard ($FV_{standard}$ in GWh/ha/anno), che non risulta essere inferiore al 60 % di quest'ultima:

$$FV_{agri} \geq 0,6 FV_{standard}$$

Infatti, risulta:

$$FV_{standard} = 1.303 \text{ kWh/kWp/anno}$$

$$FV_{agri} = 1.779 \text{ kWh/kWp/anno}$$

Pertanto, la produzione FV_{agri} risulta essere pari a circa 1,36 volte la $FV_{standard}$, quindi risulta essere non solo maggiore del parametro minimo richiesto, ma corrisponde a più del doppio di questo parametro.



3.4.2 Verifica del requisito B.2 delle linee guida ministeriali

Secondo le “Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici” ed. giugno 2022 pubblicate dal MiTe, l’energia prodotta da un impianto definibile “agrivoltaico” deve rispettare i requisiti definiti nel paragrafo “B.2 – Producibilità elettrica minima”.

Il requisito B-2, pertanto, verifica la producibilità elettrica dell’impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

- **FV_{agri} = Produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico** – produzione netta che l’impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno;
- **FV_{standard} = Producibilità elettrica specifica di riferimento** – stima dell’energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell’impianto agrivoltaico.

3.4.3 Piano di monitoraggio per la rispondenza alle Linee Guida Ministeriali

In questo paragrafo è stata proposta una modalità, basata su una procedura innovativa messa a punto dal team di ricerca dell’Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza (UCSC), per ottimizzare la progettazione di un impianto agrivoltaico avanzato.

Si propone dunque, la realizzazione di un sistema di monitoraggio che, in linea con le indicazioni fornite dalle linee guida del Mite (oggi MASE), ha l’obiettivo principale di monitorare:

l’impatto dell’installazione fotovoltaica sulle colture;

- l’impatto dell’installazione fotovoltaica sulle colture;
- il risparmio idrico;
- la produttività agricola per diverse tipologie di colture;
- la continuità delle attività dell’azienda agricola.
- Il recupero della fertilità del suolo;
- il microclima;
- la resilienza ai cambiamenti climatici

La condizione fondamentale perché un impianto sia considerabile come agrivoltaico è che la continuità dell’attività agricola sia mantenuto su almeno il 70% della superficie totale del sistema agrivoltaico. Questa è la principale condizione richiesta dalle linee guida del Mite (Requisito A) perché un impianto sia considerabile come agrivoltaico.

Questo progetto mira alla realizzazione di un impianto avanzato con caratteristiche sperimentali che risponde pienamente a tutti e 5 i requisiti (A-E) proposti dal Mite e per i quali è in corso una consultazione pubblica proposta dal GSE.

Il sistema di monitoraggio proposto non solo permetterà di monitorare i parametri sopraindicati ma può essere combinato con la realizzazione di una serie di sperimentazioni con la finalità di ottimizzare la gestione del sistema agrivoltaico.



Di seguito vengono illustrate le modalità con cui dovrebbe essere effettuato il monitoraggio per i diversi aspetti indicati sopra e in conformità con le attuali linee guida del MiTe.

3.4.3.1 Monitoraggio del risparmio idrico

Il risparmio idrico è uno dei principali vantaggi che l'adozione dei sistemi agrivoltaici può determinare per gli imprenditori agricoli. Tuttavia, al fine di poter quantificare questo risparmio è opportuno tenere traccia dei volumi irrigui impiegati durante il ciclo colturale. Le superfici contraddistinte da un maggior ombreggiamento medio durante l'anno necessiteranno di minori apporti irrigui per effetto della minore domanda evapotraspirativa determinata dalla minore radiazione incidente.

Il monitoraggio del risparmio idrico può essere effettuato solo tenendo traccia del consumo idrico della coltura. Per tenere traccia delle fluttuazioni dello stato idrico del suolo è necessario eseguire delle analisi del suolo per definirne la curva di ritenzione idrica e, da essa, la quantità di acqua contenuta nel terreno utilizzabile dalle colture. Tale quantità è definita come quella quantità compresa tra le due seguenti costanti idrologiche: punto di appassimento e capacità idrica di campo.

Si può prevedere l'installazione di sonde indicanti in tempo reale il potenziale idrico dell'acqua nel suolo (correlato con la quantità di acqua in esso contenuta) con cui è possibile monitorare le fluttuazioni dello stato idrico di un preciso volume di suolo. Inoltre, conoscendo le costanti idrologiche e la portata degli ugelli dell'impianto irriguo, è possibile determinare il tempo necessario all'impianto per ristabilire la capacità idrica di campo. In questo modo i dati relativi all'acqua consumata saranno derivabili a partire dai dati registrati e conservati nei data logger connessi alle sonde.

Il bilancio sarà evidentemente completato anche dal calcolo degli input idrici (misura delle piogge con pluviometro) e dei principali output (evapotraspirazione calcolata con equazione di Penman–Monteith grazie all'acquisizione dei dati meteorologici)

Il calcolo del risparmio idrico sarà stimato sia valutando il bilancio idrico e la produttività di due aree dell'impianto agrivoltaico caratterizzate da diversi livelli di ombreggiamento che confrontando il bilancio idrico dell'impianto con quello di una parcella che verrà realizzata appena fuori dall'impianto, e quindi non influenzata dall'ombreggiamento, gestita esattamente con le stesse modalità agronomiche utilizzate nell'agrivoltaico.

La realizzazione di una parcella di controllo, esterna all'impianto agrivoltaico, si può considerare il sistema più efficace ed affidabile per ottenere dati accurati con cui calcolare l'effetto dell'ombreggiamento dell'agrivoltaico sui principali parametri colturali. Questo sistema è stato proposto da AFNOR per il sistema di certificazione dei sistemi avanzati in Francia (Label Project Agrivoltaique). Si considera che la realizzazione di una parcella di controllo per la raccolta dei dati di riferimento, rappresenta il metodo più efficace per acquisire informazioni oggettive e scientifiche da utilizzare per lo studio e il successivo sviluppo di sistemi agrivoltaici ottimizzati. Grazie all'implementazione di un'area di controllo sarà inoltre possibile raccogliere i dati necessari alla validazione del processo di ottimizzazione descritto nel relativo paragrafo.

3.4.3.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Le linee guida indicano che per l'accesso agli incentivi chi realizza e gestisce un impianto agrivoltaico dovrebbe dimostrare di proseguire l'attività agricola sul sito di installazione nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA). Questo requisito non solo vincola il conduttore a mantenere inalterata la destinazione agricola del proprio fondo, ma inoltre è volto a limitare i cali produttivi e i cali di redditività delle pratiche agricole aziendali attraverso lo studio dei fascicoli aziendali e della Produzione Lorda Vendibile (PLV).



L'obiettivo principale di questa attività di monitoraggio è quella di permettere al GSE di verificare che l'azienda stia gestendo l'agrivoltaico in conformità alle normative vigenti. Nella proposta che è attualmente in consultazione, il GSE propone di valutare la continuità dell'attività agricola attraverso il calcolo della media triennale della PLV relativa alla produzione agricola in agrivoltaico e di confrontarla con la PLV di riferimento, stimata in base ai dati relativi alla banca dati RICA. Come indicazione generale l'azienda che gestisce l'impianto agrivoltaico non potrà convertire il proprio indirizzo produttivo indicato al catasto, in uno meno remunerativo (generalmente contraddistinto da maggiore semplicità operativa e minori costi), mentre non viene impedito il passaggio ad indirizzi produttivi di categoria superiore. Ad esempio, un agricoltore dotato di un suolo indicato come seminativo non potrà convertirlo in pascolo, ma potrà convertirlo in frutteto. Nella corrente proposta del GSE si ritiene che la PLV calcolata per l'attività agricola dell'agrivoltaico non possa essere inferiore di oltre il 20% di quella calcolata in base al database RICA.

Il monitoraggio della continuità dell'attività agricola e pastorale verrà svolto presso le aziende indicate attraverso la stesura di una relazione tecnica annuale dove attraverso la consultazione dei fascicoli aziendali sarà possibile ottenere le informazioni necessarie per comprovare la conformità dell'attività aziendale ed il mantenimento degli incentivi concessi per l'installazione dei sistemi agrivoltaici.

Le informazioni necessarie per compiere l'attività di monitoraggio sono contenute nel fascicolo aziendale cui è incluso il piano colturale aziendale introdotto con DM 12 gennaio 2015 n. 162. L'adesione dell'impresa alla Rete di Informazione Contabile Agricola – RICA è auspicabile e può semplificare le operazioni di verifica della conformità dell'azienda.

Il sistema di monitoraggio proposto per la valutazione della continuità dell'attività agricola si fonda su:

- analisi documentale relativa al fascicolo aziendale;
- relazioni agronomiche e tecniche con particolare analisi della PLV e successiva comparazione con i dati storici e con i dati delle aziende affini nelle vicinanze;
- benchmarking degli indicatori produttivi mediante indicatori economici e tecnici provenienti dalla banca dati RICA;
- verifica in situ della documentazione ricevuta su un campione di impianti.

Si ritiene che il sistema di monitoraggio proposto dal GSE abbia il limite di essere relativo solo ad una valutazione economica e documentale, e soprattutto il confronto con i database RICA non garantisce la disponibilità di un benchmark affidabile e rappresentativo delle specifiche caratteristiche del sito di installazione dell'impianto. Inoltre, con l'obiettivo di ottimizzare l'impianto e soprattutto di raccogliere dati utili ad un continuo sviluppo e miglioramento della tecnologia è necessario raccogliere dati puntuali sulla performance e produttività delle colture rispetto a condizioni agronomiche ben definite, come quelle presenti nella parcella di confronto che si realizzerà in questo sistema di monitoraggio.

Ovviamente il sistema di monitoraggio proposto permetterà di calcolare gli indicatori proposti dal GSE ma a questi affiancherà un sistema di monitoraggio delle rese agronomiche molto più preciso e dettagliato basato su determinazioni e rilievi in campo effettuati da UCSC.

3.4.3.3 Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo

I sistemi agrivoltaici fanno parte delle tecnologie capaci di diminuire le emissioni di carbonio nell'atmosfera. Inoltre, e in particolare se i sistemi AV vengono gestiti adottando pratiche di agricoltura conservativa, il microclima che si genera al di sotto dei moduli, unito alla maggiore umidità del suolo e alla mitigazione della radiazione solare incidente, può comportare un miglioramento della fertilità del suolo con



un incremento del contenuto di sostanza organica cui consegue un incremento dell'attività biotica con ripercussioni positive per l'attività agricola e la biodiversità.

Per questo principio, nel caso di suoli agricoli dismessi o poco produttivi dove un agricoltore non avrebbe convenienza a coltivare, l'impiego dei sistemi AV può contribuire a restituire tali terreni all'agricoltura incrementando la capacità produttiva alimentare ed energetica del Pese.

Il monitoraggio e la valutazione dell'incremento della fertilità dei suoli verranno eseguiti attraverso la programmazione a lungo termine di campionamenti annuali di suolo al fine di valutare nei laboratori di UCSC il contenuto di sostanza organica e azoto totale utilizzando un analizzatore elementare; attività microbica (enzimatica), e la dotazione di elementi nutritivi attraverso l'utilizzo di metodi colorimetrici.

Inoltre, verrà confrontata la produttività delle colture per unità di superficie durante i diversi anni di funzionamento dell'impianto per monitorare un eventuale incremento di resa attribuibile all'incremento di una o più delle componenti della fertilità del suolo. I dati relativi alla produzione saranno ottenuti attraverso le relazioni agronomiche di cui ai puti precedenti.

3.4.3.4 Monitoraggio del microclima

I moduli dei sistemi AV agiscono fisicamente modificando il microclima dell'area sottostante. Le diverse intensità di ombreggiamento, individuabili nell'area di saggio compresa tra due filari opposti di moduli AV, generano un microclima con temperatura, umidità dell'aria, radiazione incidente e velocità del vento diverse rispetto all'ambiente esterno al sistema AV.

Il monitoraggio del microclima al di sotto dei moduli verrà eseguito attraverso:

- installazione di sensori di temperatura ambientale del tipo PT100. Verrà collocata, una sonda al di fuori dell'influenza dei moduli PV fondamentale per verificare una diversa temperatura dell'aria nell'area sottostante i moduli PV rispetto l'ambiente esterno. Verrà collocata una sonda per ogni punto interno al sistema AV (almeno 4) in cui viene individuata una omogenea riduzione della radiazione fotosinteticamente attiva (PAR). Ogni sonda sarà munita di un data logger accessibile in remoto in cui verranno raccolti e stoccati i dati relativi alle temperature medie su base oraria, giornaliera e i rispettivi picchi di massima e minima;
- Installazione di igrometri/psicrometri con registrazione oraria per monitorare l'umidità dell'aria dell'ambiente sottostante ai moduli e dell'ambiente esterno, seguendo un criterio di installazione analogo a quello delle sonde della temperatura dell'aria di cui al punto precedente;
- Installazione di anemometri per il monitoraggio della velocità dell'aria retro-modulo e dell'ambiente esterno. Il fine è di valutare l'azione frangivento dei moduli di un sistema AV.
- Installazione di sonde per il monitoraggio della temperatura del suolo poste a 5 e 10 cm di profondità. L'installazione delle sonde deve seguire il criterio dell'individuazione delle aree omogenee per riduzione di PAR (almeno 4), inoltre una sonda supplementare andrà installata al di fuori del sistema AV l'ontano l'influenza dell'impianto come sonda di controllo. I dati verranno registrati all'interno di data logger accessibili in remoto.
- Installazione di sonde per il monitoraggio della radiazione diretta e per la radiazione diffusa al di sotto dei moduli del sistema AV. Verranno installate almeno 4 sonde per ciascun parametro seguendo lo stesso criterio delle aree contraddistinte da omogenea riduzione media della PAR. Inoltre, saranno installate, una sonda per il monitoraggio della radiazione diretta ed una per il



monitoraggio della radiazione diffusa, al di fuori dell'influenza del sistema AV. I dati saranno registrati a cadenza oraria in dei data logger.

I dati registrati nei data logger saranno raccolti ed elaborati dall'Università Cattolica del Sacro Cuore che si propone di gestire il pieno monitoraggio anche degli aspetti microclimatici.

3.4.3.5 Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici

La mitigazione delle temperature eccessive, la riduzione dell'eccessiva radiazione, il risparmio idrico, la maggiore umidità dell'aria e l'effetto frangivento sono tutti aspetti che contribuiscono a donare alle colture poste al di sotto dei sistemi AV una certa resilienza rispetto ai cambiamenti climatici.

Il monitoraggio verrà eseguito valutando l'efficienza d'uso dell'acqua (WUE), ovvero valutando il rapporto tra la produzione agricola e la quantità di acqua utilizzata per ottenere quella produzione, e la produttività delle colture rispetto ad eventuali tesi di controllo poste lontano dall'influenza degli AV.

Alla conclusione di ogni ciclo colturale verrà redatta una relazione tecnico-agronomica dove, in riferimento all'andamento climatico, si determinerà se vi siano stati degli effetti positivi sulla produzione delle colture attribuibili agli impianti AV.

L'ipotesi di riferimento è che in annate in cui si verificano eventi atmosferici sfavorevoli (elevate temperature e/o bassa disponibilità idrica) si stima che il divario produttivo tra colture poste in un sistema AV rispetto le colture poste in piena luce sia inferiore (assumendo che le colture in piena luce abbiano normalmente una produzione superiore a quelle in agrivoltaico) fino anche a registrare vantaggi produttivi per le colture in agrivoltaico.

3.4.3.6 Monitoraggio sperimentale applicato allo studio dei sistemi agrivoltaici

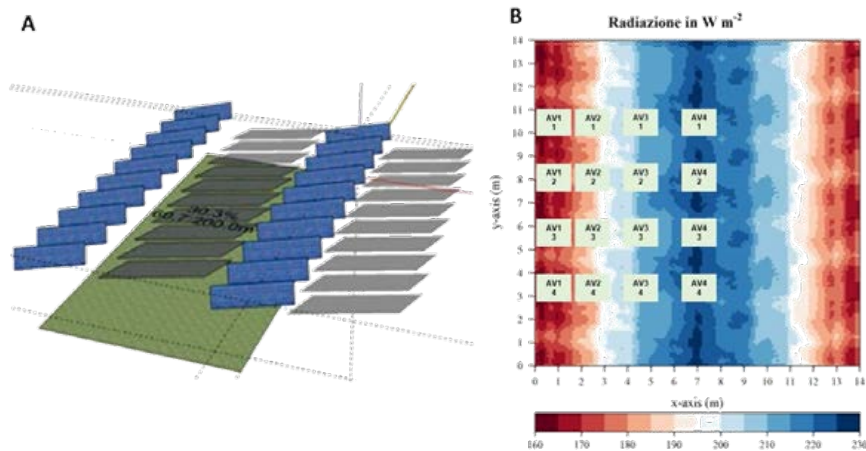
È stato dimostrato che la riduzione di radiazione fotosinteticamente attiva che si osserva all'interno di un impianto agrivoltaico è fortemente influenzata dal design del sistema agrivoltaico adottato (Zainali et al., 2023). Si prevede di attuare un ulteriore piano di monitoraggio sperimentale delle colture condotte al di sotto del sistema AV indicato al fine di validare e prevedere gli effetti dell'ombreggiamento su una più ampia gamma di colture in condizioni di AV.

Nell'ottica di prestare servizio di consulenza e di monitoraggio presso l'impianto agrivoltaico in oggetto UCSC mette a disposizione il proprio know how, i propri laboratori e le attrezzature al fine di produrre idonei protocolli sperimentali e di eseguire le elaborazioni e le valutazioni dei dati ottenuti dalle sperimentazioni in campo.

3.4.3.6.1 Design Sperimentale

Indicando come area di saggio, quell'area compresa tra due filari opposti di moduli, è possibile osservare al suo interno una diversa distribuzione della radiazione che giunge al suolo spostandosi orizzontalmente rispetto ad un punto perpendicolare ad un tracker del sistema AV. Con questo approccio è possibile costituire delle parcelle sperimentali contraddistinte da una diversa distribuzione media annua della radiazione fotosinteticamente attiva (PAR) (composta dalla somma della radiazione netta e della radiazione diffusa) incidente sul suolo sotto l'impianto agrivoltaico, in modo analogo a quanto fatto per l'installazione delle sonde nelle procedure di monitoraggio del microclima.





Rappresentazione della porzione compresa tra due filari di tracker di un sistema AV bi-assiale con proiezione delle ombre dei moduli sul suolo (A). Distribuzione della radiazione media incidente sul suolo dei 12 anni di simulazione considerati; è possibile notare le porzioni di radiazione omogenea che discriminano le diverse parcelle sperimentali (B).

Al fine di ottenere dati statisticamente significativi, dovranno essere individuate almeno quattro aree omogenee per radiazione PAR, replicate quattro volte, in cui costituire le parcelle sperimentali. Non è essenziale che queste superfici siano dotate della medesima area.

Le parcelle di controllo non devono subire l'influenza del sistema AV e dunque devono essere costituite fuori dall'impianto in modo che in nessuna ora del giorno vi sia ombreggiamento causato dai moduli o dai supporti dei moduli del sistema AV.

3.4.3.6.2 Clima e Suolo

Sarà necessario monitorare l'effettivo andamento climatico dell'areale in cui sono state costituite le parcelle al fine di eseguire un accurato controllo dello stadio fenologico delle colture e registrare eventuali fattori di stress. Durante le prove sperimentali si monitorerà:

- volume di pioggia stagionale [mm], attraverso l'installazione di una stazione meteo posta nell'immediato perimetro dell'impianto AV;
- umidità del suolo: attraverso sonde poste nel suolo a diversa profondità che eseguono monitoraggio in continuo, considerando i diversi trattamenti (ovvero i 4 livelli di radiazione individuati);
- temperatura dell'aria e temperatura del suolo: sia per poter riscontrare una differenza con la parcella di controllo non ombreggiata che per il corretto settaggio delle simulazioni;
- umidità relativa all'interno delle parcelle, disponendo le sonde come per il monitoraggio di cui al capitolo relativo;
- radiazione globale incidente e PAR incidente sulle diverse superfici costituite;
- tessitura del suolo: possibilmente individuando più orizzonti per i quali verranno valutati anche il contenuto di sostanza organica e di azoto seguendo le procedure riportate nel capitolo relativo;
- Acqua disponibile per la coltura alla capacità idrica di campo, seguendo la tecnica riportata nel capitolo relativo al monitoraggio del risparmio idrico e del microclima.



3.4.3.6.3 Analisi delle colture e campionamenti

Dopo aver costituito le parcelle sperimentali per ciascuna coltura oggetto di studio seguendo il criterio indicato precedentemente, bisognerà seguire il ciclo colturale di ogni specie coinvolta attraverso rilevamenti di campo e analisi di laboratorio.

3.4.3.6.4 Monitoraggio Dinamico del sistema agrivoltaico

Il sistema che viene indicato dopo aver eseguito l'elaborazione e l'analisi dei dati di output ottenuti tramite le simulazioni è un sistema altamente innovativo che si presta al dinamismo di cui necessita l'agricoltura. Potendo controllare i tracker del sistema AV, sarà possibile, durante lo svolgimento delle fasi di monitoraggio, movimentare i pannelli in modo da fare giungere più o meno radiazione sulla *canopy*. In questo modo si valuterà il costo, in termini di energia non prodotta, di una maggiore radiazione incidente sulla *canopy* durante le fasi fenologiche individuate come più sensibili all'ombreggiamento.

Si monitorerà come le tare e le strutture di supporto influiscano sulle pratiche di raccolta meccanizzata e di come la scelta della disposizione dei moduli possa semplificare le procedure di raccolta.

3.5 DESCRIZIONE DELLE FASI DI DISMISSIONE

3.5.1 Opere di smobilizzo

Le opere programmate per lo smobilizzo e il ripristino dell'area sono individuabili come segue:

- a) Rimozioni delle vie cavi;
- b) Rimozione dei pannelli fotovoltaici e relative strutture portanti;
- c) Rimozione delle cabine e relativa platea di fondazione;
- d) Rimozione della recinzione;
- e) Rimozione delle strade di servizio;
- f) Sistemazione delle aree interessate e relativo ripristino vegetazionale.

La rimozione dei cavi consiste nello scollegamento e rimozione dei cavi tra le varie cabine e anche dei cavidotti dell'impianto di terra. Questa fase verrà eseguita attraverso lo scavo a sezione ristretta al fine di consentire lo sfilaggio dei cavi. Si procederà alla rimozione e demolizione dei pozzetti di sezionamento/raccordo. Si procederà quindi alla chiusura degli scavi e al ripristino dei luoghi. Sarà quindi possibile, nelle aree interessate dagli interventi, restituire le stesse all'uso originario per le attività di tipo agricolo. Potranno essere mantenuti i cavi in corrispondenza della viabilità esistente, sia per evitare disagi alla circolazione locale, sia auspicando che quelli già posati possano servire per la elettrificazione rurale.

Si procederà quindi al recupero dell'alluminio e del rame dei cavi come elemento per riciclaggio, il calcestruzzo dei pozzetti verrà recuperato da ditte specializzate.

La rimozione dei pannelli fotovoltaici verrà eseguita da ditte specializzate, con recupero dei materiali opportunamente differenziati. Le strutture in acciaio, e quelle in vetro verranno smontate e saranno smaltite presso specifiche aziende di riciclaggio specializzate.

La rimozione consiste nelle seguenti fasi:

- Scollegamento dei pannelli fotovoltaici e loro estrazione dalla struttura di sostegno mediante rimozione delle barre di chiusura.
- Smontaggio della struttura in acciaio di sostegno



- Rimozione delle strutture di fondazione
- Copertura degli scavi effettuati con materiale locale e spianamento per rendere regolare la superficie del campo.

La rimozione delle cabine, delle opere civili e delle opere elettromeccaniche, verrà effettuata da ditte specializzate. Si prevede lo smaltimento delle varie apparecchiature e del materiale di risulta dei fabbricati e degli impianti presso discariche autorizzate o l'invio al recupero.

Si prevede il recupero della struttura in elevazione delle cabine prefabbricate da parte di ditte specializzate.

La demolizione delle platee delle cabine sarà tale da consentire il ripristino geomorfologico dei luoghi con terreno agrario e recuperare il profilo originario del terreno.

In tale modo sarà quindi possibile, nelle limitate aree interessate dagli interventi, restituire le stesse all'uso originario per le attività di tipo agricolo.

Il materiale proveniente dalle demolizioni, cls e acciaio per cemento armato, verrà consegnato a ditte specializzate per il recupero dei materiali.

Si prevede in generale il ripristino delle aree di coltivazione agricola e ove necessario, il ripristino di vegetazione arborea, utilizzando essenze autoctone, per raggiungere le finalità esposte di ripristino dei luoghi allo stato originario.

È importante sottolineare che l'intervento proposto è totalmente reversibile; infatti, data la tipologia di strutture previste, saranno sufficienti pochi e brevi interventi per lo smontaggio dei manufatti ed il ripristino dei luoghi, di durata estremamente contenuta; sono stimati infatti pochi mesi (da 5 a 6 mesi) di cantiere edile, senza necessità di creare ulteriori infrastrutture, seppur temporanee, per eseguire l'operazione e restituire l'area di intervento alle condizioni ante-operam.

La disinstallazione dell'impianto fotovoltaico imporrà la gestione delle seguenti tipologie di rifiuti:

- a) moduli fotovoltaici: composti da materiali quali alluminio (telaio), silicio, vetro, EVA
- b) strutture di supporto in ferro e alluminio
- c) cavidotti e materiali elettrici (compresa la cabina di trasformazione BT/MT)
- d) prefabbricati in muratura.

3.5.1.1 Dismissione Opere di rete – Cavidotto MT

Come già espresso a monte, la rimozione dei cavi consiste nello scollegamento e rimozione dei cavi tra le varie cabine e la Stazione elettrica. Questa fase verrà eseguita attraverso lo scavo a sezione ristretta al fine di consentire lo sfilaggio dei cavi. Si procederà alla rimozione e demolizione dei pozzetti di sezionamento/raccordo. Si procederà quindi alla chiusura degli scavi e al ripristino dei luoghi. Sarà quindi possibile, nelle aree interessate dagli interventi, restituire le stesse all'uso originario per le attività di tipo agricolo. Potranno essere mantenuti i cavi in corrispondenza della viabilità esistente, sia per evitare disagi alla circolazione locale, sia auspicando che quelli già posati possano servire per la elettrificazione rurale.

Si procederà quindi al recupero dell'alluminio e del rame dei cavi come elemento per riciclaggio, il calcestruzzo dei pozzetti verrà recuperato da ditte specializzate.

I materiali da smaltire, escludendo i conduttori che hanno un loro valore commerciale (dovuto alla presenza di metalli quali rame e alluminio), sono il nastro segnalatore, il tubo corrugato, l'elemento protettivo ed i materiali edili di risulta dello scavo, la sabbia, il misto cementato e l'asfalto se presenti. I



materiali non usati per il rinterro, quindi, saranno trasportati in appositi centri di smaltimento e per essi sarà valutato l'utilizzo più opportuno.

L'impatto ambientale di tale lavorazione risulta modesto e circoscritto all'area di effettuazione delle operazioni di recupero dei cavi mediante riavvolgimento degli stessi sulle bobine. L'intero cavo, giunti compresi, è riciclabile al 100% anche se, con ogni probabilità, non verranno scomposti ma riutilizzati / venduti al mercato secondario.

È, probabile che la rimozione dei cavi possa riguardare solo i tratti dove gli stessi siano realizzati su terreno, lasciano posati i cavi lungo la viabilità esistente. Quest'ultimi, infatti, essendo interrati su strada non determinano impatti sul paesaggio né occupazioni di suolo. Inoltre, tale scelta eviterebbe la demolizione della sede stradale per la rimozione dei cavi e, di conseguenza, eviterebbe disagi alla circolazione locale durante la fase di dismissione. È del tutto verosimile pensare che i cavi già posati possano in futuro essere utilizzati da altri impianti per la produzione di energia, dallo stesso gestore della rete oppure per favorire l'elettrificazione rurale e di impianti di irrigazione, dismettendo eventualmente i cavi attualmente aerei. In tale ipotesi, considerando che la maggior parte dei cavidotti sono previsti lungo viabilità esistente, l'impatto determinato dalla rimozione dei cavi risulterebbe irrilevante.

A seguito di ogni fase di demolizione i materiali appartenenti ad ogni tipologia di rifiuto verranno raccolti separatamente e stoccati per alcuni giorni in sito.

Successivamente, la raccolta ed il trasporto degli stessi verso impianti di smaltimento e/o riciclaggio richiederà l'intervento di ditte autorizzate allo smaltimento dei rifiuti specifici.

I codici C.E.R. (o Catalogo Europeo dei Rifiuti) sono delle sequenze numeriche, composte da 6 cifre riunite in coppie, volte ad identificare un rifiuto, di norma, in base al processo produttivo da cui è originato.

I codici, divisi in 'pericolosi' e 'non pericolosi' sono inseriti all'interno dell'"Elenco dei rifiuti" istituito dall'Unione Europea con la Decisione 2000/532/CE.

Il suddetto "Elenco dei rifiuti" della UE è stato recepito in Italia a partire dal 1° gennaio 2002 in sostituzione della precedente normativa. L'elenco dei rifiuti riportato nella decisione 2000/532/CE è stato trasposto in Italia con 2 provvedimenti di riordino della normativa sui rifiuti:

- il D.Lgs. 152/2006 (recante "Norme in materia ambientale"), allegato D, parte IV;
- il Decreto Ministero dell'Ambiente del 2 maggio 2006 ("Istituzione dell'elenco dei rifiuti") emanato in attuazione del D.Lgs. 152/2006.

Nella seguente tabella si riportano i rifiuti con relativo codice C.E.R.



Codice CER	Descrizione del rifiuto
CER 15 06 08	Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso del silicio e dei suoi derivati
CER 15 01 10*	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
CER 15 02 03	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202
CER 16 02 10*	Apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce 160209
CER 16 02 14	Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi
CER 16 02 16	Macchinari ed attrezzature elettromeccaniche
CER 16 03 04	Rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303
CER 16 03 06	Rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305
CER 16 06 04	Batterie alcaline (tranne 160603)
CER 16 06 01*	Batterie al piombo
CER 16 06 05	Altre batterie e accumulatori
CER 16 07 99	Rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio piazzale)
CER 17 01 01	Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)
CER 17 01 07	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
CER 17 02 02	Vetro
CER 17 02 03	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
CER 17 03 02	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301
CER 17 04 05	Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e da recinzione in metallo plastificato, paletti di sostegno in acciaio, cancelli sia carrabili che pedonali)
CER 17 04 07	Metalli misti
CER 17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410 - Linee elettriche di collegamento dei vari pannelli fotovoltaici- Cavi
CER 17 04 05	Ferro e acciaio derivante da infissi delle cabine elettriche
CER 17 05 08	Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità)
CER 17 06 04	Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603
CER 17 09 03*	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose
CER 17 09 04	Materiale inerte rifiuti misti dell'attività di demolizione e costruzione non contenenti sostanze pericolose : Opere fondali in cls a plinti della recinzione - Calcestruzzo prefabbricato dei locali cabine elettriche
CER 20 01 36	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)

I componenti dell'impianto fotovoltaico che dovranno essere smaltiti sono principalmente quelli riportati nei successivi paragrafi.

3.5.1.1.1 Pannelli fotovoltaici (codice C.E.R. 16.02.14)

Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi.)

Nella prassi consolidata dei produttori di moduli classificano il "modulo fotovoltaico" come rifiuto speciale non pericoloso, con il codice C.E.R. 16.02.14.

Pertanto, al termine del ciclo di vita utile del prodotto, questo non deve essere smaltito fra i rifiuti domestici generici ma va consegnato ad un punto di raccolta appropriato per il riciclaggio di apparecchiature elettriche ed elettroniche, per il trattamento, il recupero e il riciclaggio corretti, in conformità alle Normative Nazionali.



Dal punto di vista Normativo il Servizio Centrale Ambientale dell'ANIE (Federazione Italiana Imprese Elettrotecniche ed Elettroniche) in una comunicazione del novembre 2005 (Ass. Energia, 2 Novembre 2005-Fonte Eni Power), dichiara espressamente come: "I sistemi fotovoltaici non ricadono nel campo di applicazione della Direttiva RAEE perché sono installazioni fisse".

La direttiva RAEE si applica infatti ai prodotti finiti di bassa tensione elencati nelle categorie dell'allegato 1°. La direttiva, recepita in Italia con Dlgs del 25/07/2005 n.151, prevede, in particolare, che i produttori s'incarichino dello smaltimento dei loro prodotti. Pertanto, l'utente (acquirente dei moduli) è responsabile del conferimento dell'apparecchio a fine vita alle appropriate strutture di raccolta, pena le sanzioni previste dalla vigente legislazione sui rifiuti.

Peraltro, nella stessa comunicazione, l'ANIE dichiara come: "I sistemi fotovoltaici non ricadono nel campo di applicazione della Direttiva RoHS perché sono installazioni fisse". Come è noto, la Direttiva RoHS si applica ai prodotti che ricadono nel campo di applicazione della Direttiva RAEE su citata, con alcune eccezioni.

La direttiva prevede che tali prodotti e tutti i loro componenti non debbano contenere le "sostanze pericolose" indicate nell'articolo 4 ad eccezione delle applicazioni elencate nell'allegato 1°.

È comunque da far notare che le celle fotovoltaiche, sebbene garantite 20/25 anni contro la diminuzione dell'efficienza di produzione, essendo costituite da materiale inerte quale il silicio, garantiscono cicli di vita ben superiori alla durata ventennale del Conto Economico.

Del modulo fotovoltaico possono essere recuperati almeno il vetro di protezione, le celle al silicio la cornice in alluminio ed il rame dei cavi, quindi circa il 95% del suo peso.

3.5.1.1.2 Inverter (CODICE C.E.R. 16.02.14)

Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi.)

Per quanto riguarda l'inverter, tale rifiuto viene classificato come rifiuto speciale non pericoloso al n.16.02.14 del C.E.R. e i costi medi di mercato per il conferimento sono di circa 40 - 45 c/Kg. L'inverter, altro elemento "ricco" di materiali pregiati (componentistica elettronica) costituisce il secondo elemento di un impianto fotovoltaico che in fase di smaltimento dovrà essere debitamente curato.

Tutti i cavi in rame possono essere recuperati, così come tutto il metallo delle strutture di sostegno. L'impianto fotovoltaico è da considerarsi l'impianto di produzione di energia elettrica che più di ogni altro adotta materiali riciclabili e che durante il suo periodo di funzionamento minimizza l'inquinamento del sito di installazione, sia in termini di inquinamento atmosferico, di falda o sonoro.

Negli ultimi anni sono nate procedure analitiche per la valutazione del ciclo di vita (LCA) degli impianti fotovoltaici. Tali procedure sono riportate nelle ISO 14040-41-42-43.

Per quanto attiene ai principali componenti di un impianto fotovoltaico di taglia industriale, la procedura generale da seguire è indicata di seguito:

3.5.1.1.3 Strutture di sostegno (C.E.R. 17.04.02 alluminio; C.E.R. 17.04.04 ferro e acciaio)

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, e tramite estrazione dal terreno dei pali di fondazione infissi. I materiali ferrosi ricavati vengono inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge.



Per quanto attiene al ripristino del terreno non è necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in cls gettati in opera.

3.5.1.1.4 Impianto elettrico (C.E.R. 17.04.01 rame – 17.00.00 operazioni di demolizione)

Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione MT/BT vengono rimosse, conferendo il materiale di risulta agli impianti a tale scopo deputati dalla normativa di settore. Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche vengono inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio. Le polifere ed i pozzetti elettrici vengono rimossi tramite scavo a sezione obbligata che è poi nuovamente riempito con il materiale di risulta. I manufatti estratti sono trattati come rifiuti ed inviati in discarica in accordo alle vigenti disposizioni normative di settore. Le colonnine prefabbricate di distribuzione elettrica saranno smantellate ed inviate anch'esse ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

3.5.1.1.5 Locali prefabbricati, quadri elettrici e cabine di consegna/utente (C.E.R. 17.01.01 cemento)

Per quanto attiene alle strutture prefabbricate si procede alla demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

3.5.1.1.6 Viabilità interna ed esterna

All'interno dell'impianto agrivoltaico non è prevista la costruzione di nuove strade o piste viarie. Data l'accessibilità dei luoghi, si preferisce evitare di sottrarre terreno alle colture previste. La viabilità esistente, utilizzata per l'accesso e la posa del cavidotto all'interno dell'impianto, verrà ripristinata una volta che gli elementi aggiunti saranno smontati. In questo modo, si garantirà che l'area ritorni alla sua configurazione originale, senza impatti permanenti sulla viabilità presente

3.6 ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

Come noto, i principali fattori di cui tener conto per l'adozione di determinate scelte progettuali e per la successiva elaborazione del progetto sono:

- scopo dell'opera;
- ubicazione dell'opera;
- inserimento ambientale dell'opera.

L'analisi di tali fattori conduce alla definizione di diverse alternative progettuali, le quali, riguardando diversi aspetti di un medesimo progetto, possono essere così sintetizzate:

- **alternative strategiche:** consistono nella individuazione di misure per prevenire effetti negativi prevedibili e/o misure diverse per realizzare lo stesso obiettivo;
- **alternative di localizzazione:** sono definibili sia a livello di piano che di progetto, si basano sulla conoscenza dell'ambiente e del territorio per poter individuare la potenzialità d'uso dei suoli, le aree critiche e sensibili;
- **alternative di processo o strutturali:** sono definibili nella fase di progettazione di massima o esecutiva e consistono nell'analisi delle diverse tecnologie e materie prime utilizzabili;



- **alternative di compensazione:** sono definibili in fase di progetto preliminare o esecutivo e consistono nella ricerca di misure per minimizzare gli effetti negativi non eliminabili e/o misure di compensazione;
- **alternativa zero:** consiste nel non realizzare l'opera ed è definibile nella fase di studio di fattibilità.

È evidente, però, che non sempre è possibile avere a disposizione una così ampia gamma di alternative possibili, in quanto alcune delle scelte determinanti vengono spesso effettuate prima dell'avvio dell'attività progettuale, ovvero in una fase di pianificazione preliminare. Il confronto tra alternative richiede, inoltre, la soluzione di problemi non semplici come, ad esempio, quello di usare una base omogenea di parametri adattabile a progetti anche sensibilmente diversi.

Nel caso del progetto dell'impianto agrivoltaico, **l'alternativa zero è stata scartata** perché l'intervento oggetto della presente relazione rientra tra le tipologie impiantistiche previste dalla programmazione internazionale e nazionale. Come indicato nella valutazione delle alternative strategiche la realizzazione dell'opera è coerente con:

- gli obiettivi europei di riduzione delle emissioni di CO₂ prodotta da centrali elettriche che utilizzano combustibili fossili;
- la diversificazione delle risorse primarie utilizzate nello spirito di sicurezza degli approvvigionamenti;
- il mantenimento ed il rafforzamento di una capacità produttiva idonea a soddisfare il fabbisogno energetico della Regione e di altre aree del Paese nello spirito di solidarietà.

Inoltre, in base all'art. 1 della legge 10/91 e ss.mm.ii. *“L'utilizzazione delle fonti di energia di cui al comma 3 e' considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili e urgenti ai fini dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche”*.

Per quanto riguarda le **alternative strategiche**, la realizzazione di un impianto agrivoltaico si inserisce nell'ambito della strategica europea di contrasto ai cambiamenti climatici che si è andata a definire ultimi anni a partire dal Green Deal Europeo presentato nel 2019 fino al più recente pacchetto Pronti per il 55% (FF55 - FIT for 55%). Inoltre, la Commissione Europea ha presentato a maggio 2022 il piano REPowerEU con cui si propone un'accelerazione dei target climatici già ambiziosi incrementando l'obiettivo 2030 dell'UE per le rinnovabili dall'attuale 40% al 45%. Contestualmente, il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima pubblicato nel 2020 stabilisce l'installazione di 95 GW complessivi per tutto il comparto FER, mentre secondo la ripartizione per zone elaborata nel “Documento di Descrizione degli Scenari (DDS 2022)”, recentemente presentato da TERNA e SNAM, in Puglia si prevede l'installazione di 14.5GW di solare; La realizzazione dell'opera in progetto risulta, quindi, assolutamente coerente con i target prefissati in ambito europeo per il raggiungimento degli obiettivi di contrasto ai cambiamenti climatici e con le strategie di implementazione di tali target definite in ambito nazionale.

Noto questo, la valutazione delle alternative strategiche di progetto ha preso in considerazione:

Rispetto alle possibili **alternative di localizzazione**, la localizzazione dell'impianto è stata definita in base alle opportunità di riconnessione ecologica del Sito con i nodi della rete ecologica di area vasta. Si è quindi passati all'analisi di un intorno più ristretto e alla selezione delle aree con marcate criticità, dovute allo spietramento per fini agro-forestali e la naturale pendenza dei versanti.

Noto questo, la valutazione delle alternative di localizzazione di progetto ha preso in considerazione:



- 1) Particelle di proprietà dell'azienda agricola
- 2) Zonizzazione del Parco
- 3) Vincoli del PPTR
- 4) Vincoli PAI
- 5) Uso del suolo (scegliendo solo superfici agricole utilizzate)
- 6) Pendenze (carta delle pendenze elaborata in QuantumGIS)

Con tale configurazione la realizzazione del progetto del Parco agri-naturalistico-voltaico dell'Alta murgia si presenta quale occasione di valorizzazione e ampliamento della rete ecologica locale. Di fatto, l'alternativa localizzativa individuata, oltre a rispondere a criteri di coerenza con la normativa e la pianificazione vigente, si prefigge l'**obiettivo di aumentare il grado di naturalità del paesaggio** esistente.

Le **alternative di processo o strutturali** considerate hanno riguardato la scelta del modello di traker e la definizione della viabilità di progetto. Si è preferito un traker tale da garantire la massima producibilità con il minore numero di pannelli e tale da garantire la migliore capacità d'installazione, essendo installabile su pendenze del terreno fino a 30°, ideale quindi in situazione come questa dove l'orografia del terreno ha un andamento tipicamente collinare.

Per quanto riguarda la viabilità di progetto, sono state inserite nel progetto definitivo specifiche azioni di mitigazione e compensazione prevedendo la riqualificazione e valorizzazione del tessuto viario esistente. Questo è stato possibile anche attraverso un attento **studio delle possibili alternative di tracciato della viabilità** di cantiere ed esercizio. In altri termini, è stata **preferita una organizzazione dei tracciati viari interni all'area di progetto volta a completare, integrare e adeguare la viabilità esistente**, garantendo in questo modo anche una migliore interconnessione tra le aree di interesse. Si cercherà di mantenere dunque le attuali forme descritte dalla viabilità di servizio alle aree agricole, cercando di non modificarle troppo neanche nei materiali e nei colori.

Infine, rispetto alle **alternative di compensazione**, sono state valutate in base a quanto proposto dal PPTR della Regione Puglia e dei criteri fissati dall'allegato 2 del DM 10.09.2010. Le compensazioni per il progetto in esame sono state costruite attorno ai principi cardine del PPTR definendo le possibili linee di azione e le sinergie che è possibile attivare. A ciò si aggiunge che la realizzazione di impianti di questo tipo porterà con sé ricadute socio-economiche di grandissimo rilievo e tali da richiedere uno sforzo di sensibilizzazione e formazione per garantire il coinvolgimento dei settori produttivi locali e la nascita di adeguate professionalità, tra queste ricordiamo lo sviluppo di imprese locali e la creazione di nuovi posti di lavoro.

Pertanto, fermo restando che le misure di compensazione saranno puntualmente individuate nell'ambito della conferenza di servizi, nel presente progetto si è proceduto a definire il quadro d'insieme nell'ambito del quale sono stati identificati gli interventi di compensazione, riconducibile ai seguenti temi:

- Valorizzazione del patrimonio paesaggistico e naturalistico
- Sostegno e formazione alle comunità locali per la green economy
- Supporto al settore della ricerca e della formazione specifica
- Promozione della creatività e delle arti



4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Le componenti ambientali che potrebbero essere potenzialmente influenzate dal progetto sono le seguenti:

- *Atmosfera e clima;*
- *Ambiente idrico;*
- *Suolo e sottosuolo;*
- *Flora, fauna ed ecosistemi;*
- *Paesaggio;*
- *Rumore e vibrazioni;*
- *Rifiuti;*
- *Radiazioni ionizzanti e non;*
- *Assetto igienico-sanitario;*
- *Aspetti socio-economici.*

In questo capitolo si fornirà una fotografia dello stato attuale delle predette componenti ambientali potenzialmente interessate dalla presenza dell'impianto e le interferenze dell'intervento sulle singole componenti ambientali.

Gli elementi quali-quantitativi posti alla base della identificazione del quadro di riferimento ambientale sono stati acquisiti con un approccio "attivo", derivante sia da specifiche indagini, concretizzatesi con lo svolgimento di diversi sopralluoghi, che da un approfondito studio della bibliografia esistente e della letteratura di settore.

Nel presente capitolo, con riferimento ai fattori ambientali interessati dal progetto, vengono in particolare approfonditi i seguenti aspetti:

- si definisce l'ambito territoriale, inteso come sito di area vasta, ed i sistemi ambientali interessati dal progetto (sia direttamente che indirettamente) entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità degli stessi;
- si documentano i livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna componente ambientale interessata e gli eventuali fenomeni di degrado delle risorse in atto;
- si descrivono i sistemi ambientali interessati, ponendo in evidenza le eventuali criticità degli equilibri esistenti;
- si individuano le aree, i componenti ed i fattori ambientali e le relazioni tra essi esistenti che in qualche maniera possano manifestare caratteri di criticità;
- si documentano gli usi plurimi previsti dalle risorse, la priorità degli usi delle medesime, e gli ulteriori usi potenziali coinvolti dalla realizzazione del progetto;
- si valutano i potenziali impatti e/o i benefici prodotti sulle singole componenti ambientali connessi alla realizzazione dell'intervento;
- si definiscono gli interventi di mitigazione e/o compensazione, a valle della precedente analisi, ai fini di limitare gli inevitabili impatti a livelli accettabili e sostenibili.

In particolare, conformemente alle previsioni della vigente normativa, sono state dettagliatamente analizzate le seguenti componenti e i relativi fattori ambientali:



- **l'ambiente fisico:** attraverso la caratterizzazione meteorologica e della qualità dell'aria;
- **l'ambiente idrico:** ovvero le acque sotterranee e le acque superficiali (dolci, salmastre e marine), considerate come componenti, come ambienti e come risorse;
- **il suolo e il sottosuolo:** intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico nel quadro dell'ambiente in esame, ed anche come risorse non rinnovabili;
- **gli ecosistemi,** la vegetazione, la flora, la fauna: come formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali; agro-biodiversità
- **il paesaggio:** esaminando gli aspetti morfologici e culturali del paesaggio, l'identità delle comunità umane e i relativi beni culturali;
- **il rumore e le vibrazioni:** considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
- **i rifiuti:** prodotti durante le fasi di cantiere esercizio e dismissione dell'impianto, in relazione al sistema di gestione rifiuti attuato nel territorio di riferimento;
- **le radiazioni ionizzanti e non:** prodotte dal funzionamento dell'impianto;
- l'assetto **igienico-sanitario:** si intende lo stato della salute umana nell'area in cui l'intervento interferisce;
- **gli aspetti socio-economici** che caratterizzano l'area in esame.

Definite le singole componenti ambientali, per ognuna di esse sono stati individuati gli elementi fondamentali per la sua caratterizzazione, articolati secondo il seguente ordine:

- **stato di fatto:** nel quale viene effettuata una descrizione della situazione della componente prima della realizzazione dell'intervento;
- **impatti potenziali:** in cui vengono individuati i principali punti di attenzione per valutare la significatività degli impatti in ragione della probabilità che possano verificarsi;
- **misure di mitigazione, compensazione e ripristino:** in cui vengono individuate e descritte le misure poste in atto per ridurre gli impatti o, laddove non è possibile intervenire in tal senso, degli interventi di compensazione di impatto.

La valutazione degli impatti potenziali è stata effettuata nelle tre distinte fasi, tecnicamente e temporalmente differenti tra loro, che caratterizzano la realizzazione e gestione di un impianto, ossia:

- fase di cantiere, di durata variabile in funzione del numero e della "taglia" dei tracker da installare, corrispondente alla costruzione dell'impianto fino al suo collaudo;
- fase di esercizio, di durata media tra i 20 e i 25 anni, relativa alla produzione di energia elettrica da fonte solare;
- fase di dismissione, anch'essa dipendente dalle dimensioni dell'impianto, necessaria allo smontaggio dei tracker ed al ripristino dello stato iniziale dei luoghi.

Nei paragrafi che seguono gli elementi sopra richiamati vengono analizzati nel dettaglio, anche con l'ausilio degli elaborati grafici allegati alla presente relazione.

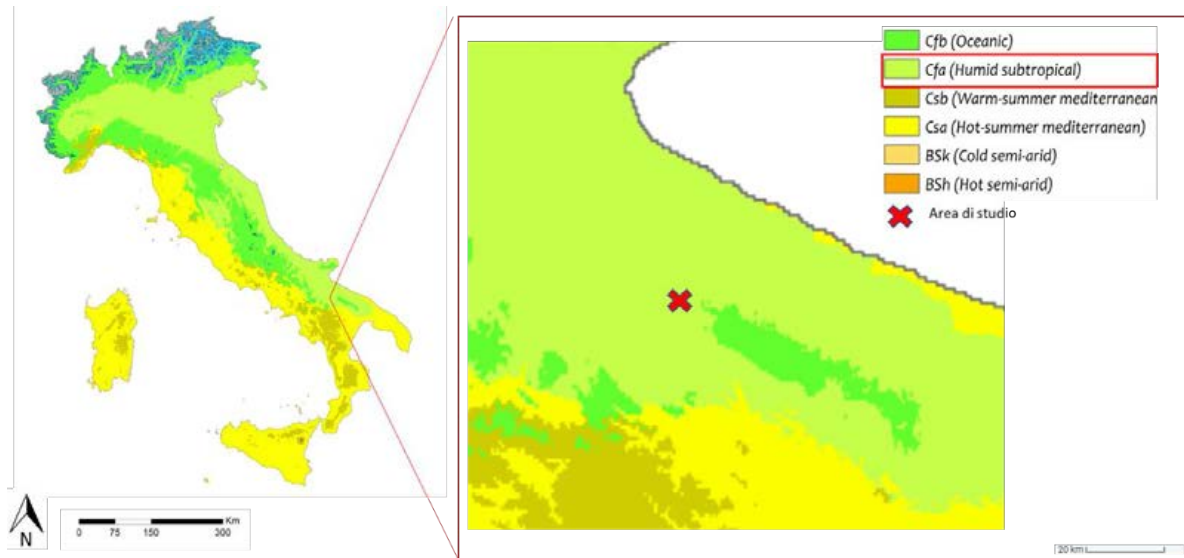
Per quanto riguarda gli **impatti cumulativi**, questi sono considerati nei successivi paragrafi con riferimento alle diverse componenti ambientali e riassunti nell'elaborato *SIA.EG.4 Analisi degli impatti cumulativi*.



4.1 ATMOSFERA E CLIMA

4.1.1 Inquadramento meteo-climatico

Secondo la classificazione di Köppen - Geiger, l'areale in oggetto, sito nel comune di Minervino Murge (BAT), è inquadrabile nella zona "Cfa" (clima subtropicale umido o clima temperato caldo), una zona climatica caratterizzata da estati calde e umide e inverni da freschi (Figura 1).



Carta della classificazione climatica di Köppen – Geiger del territorio italiano (sinistra) e dettaglio dell'areale di interesse (destra).

Per la descrizione meteo-climatica dell'area è stato utilizzato il dataset di rianalisi di quinta generazione ERA5, prodotto utilizzando il sistema di assimilazione dei dati a variazione quadrimensionale e le previsioni dei modelli in CY41R2 dell'ECMWF, IFS (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, Integrated Forecast System). ERA5 permette un'analisi del clima locale e globale ad alta risoluzione spaziale e temporale e consente studi di maggior dettaglio e affidabilità. Le rianalisi forniscono una descrizione numerica del clima recente integrando opportunamente dati da modello e osservazioni.

La caratterizzazione climatica riportata in Tabella 1 considera l'intervallo di tempo 1990-2022 e, in particolare, le variabili di temperatura (°C), precipitazioni (mm), umidità relativa (%) e giorni di pioggia (gg). I dati relativi alle ore di sole sono stati invece raccolti nel periodo 1999-2019.

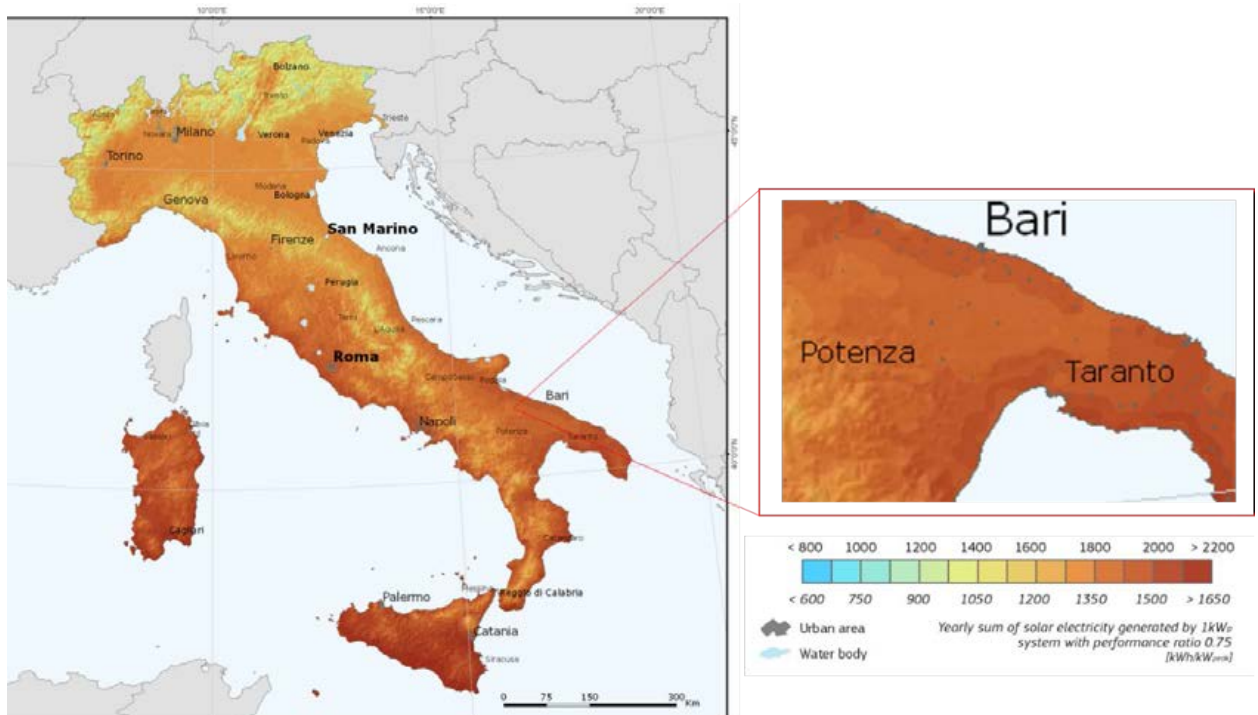
Dall'analisi del dataset emerge che l'area è caratterizzata da una temperatura media annuale di 14.9 °C e da una piovosità annuale di 609 mm.



	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	5,9	6,3	9,4	12,9	17,5	22,4	25,1	25	20	15,8	11,4	7,1
Temperatura minima (°C)	2,3 °C	2,3 °C	4,9 °C	7,8 °C	11,9 °C	16,4 °C	19 °C	19,2 °C	15,3 °C	11,6 °C	7,7 °C	3,7 °C
Temperatura massima (°C)	10,2 °C	10,9 °C	14,5 °C	18,2 °C	22,9 °C	28 °C	30,9 °C	31 °C	25,1 °C	20,9 °C	15,8 °C	11,2 °C
Precipitazioni (mm)	59	56	65	65	47	37	27	23	48	56	61	65
Umidità(%)	77%	74%	70%	66%	60%	52%	46%	49%	62%	72%	75%	78%
Giorni di pioggia (g.)	7	7	7	8	6	5	3	3	6	6	6	7
Ore di sole (ore)	5,8	6,4	8	9,6	11,4	12,5	12,7	11,8	9,6	7,6	6,5	5,8

Medie mensili per i parametri meteorologici considerati. L'intensità del colore è direttamente proporzionale all'intensità del valore misurato. I dati sono stati estrapolati dal dataset ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts) 1990-2022.

Le ore di sole vanno da un minimo di 5,8 nei mesi invernali di dicembre e Gennaio, a un massimo di 12,7 nel mese di Luglio. L'area di interesse gode di un'abbondante quantità di luce solare durante tutto l'anno, con una media di oltre 2.500 ore di sole annue. Ciò contribuisce alla vitalità della vegetazione locale e alla produttività agricola della regione circostante. In termini di irraggiamento, le aree designate per la realizzazione dell'opera godono di un'ottima insolazione, come, peraltro, gran parte della Regione (Figura 2), dove la maggior parte dei territori beneficiano di un irraggiamento solare annuo cumulato con valori superiori ai 2000 kWh/m² (Joint Research Center, 2019).



Somma della radiazione globale annua con inclinazione ottimale dei pannelli (European Commission, PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM)



Perciò, sotto quest'aspetto, l'area risulta potenzialmente adatta alla realizzazione di un impianto agrivoltaico.

Dal climogramma riportato nella figura che segue, emerge visivamente la variabilità stagionale che caratterizza l'area di interesse con un periodo caratterizzato da temperature più alte e basse precipitazioni (giugno-agosto) e un periodo con abbondanti precipitazioni (settembre-maggio).

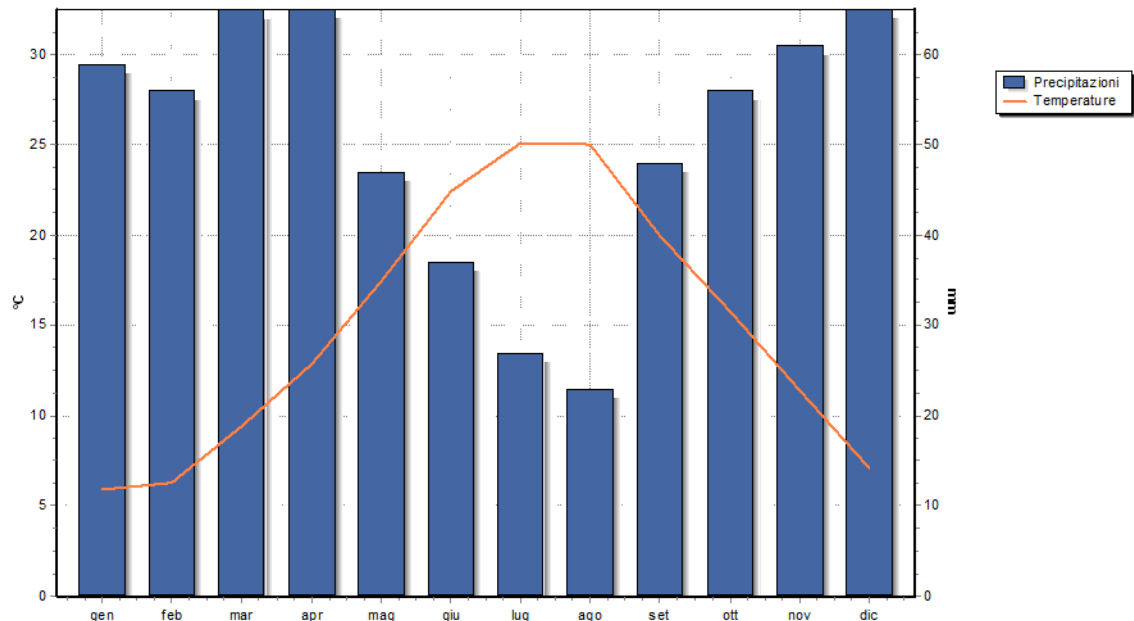


Diagramma ombrotermico

4.1.2 Caratterizzazione climatica: gli indicatori climatici

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.

4.1.2.1 Caratterizzazione climatica dell'area di interesse

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



INDICE	VALORE	CLIMA
Pluviofattore di Lang	40,74	Semiarido
Mesi Aridi:	Secondo Koppen: lug ago	-
	Secondo Gaussen: giu lug ago	
Indice di De Martonne	24,41	Subumido (irrigazione opportuna)
Indice di aridità di Crowther	11,56	Modeste condizioni di umidità irrigazione opportuna
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, per cui si rimanda all'elaborato *R.2.8 Piano di monitoraggio ambientale* e al capitolo sul Monitoraggio per l'ottimizzazione del sistema agrivoltaico per possibili indicazioni aggiuntive.

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.

4.1.2.2 Rischio climatico e Stressor climatici nell'area di interesse: un'analisi a scala locale

Nel contesto del cambiamento climatico, l'analisi del rischio climatico rappresenta uno strumento fondamentale per valutare e comprendere gli impatti futuri del clima su diverse attività umane, tra cui l'agricoltura e l'installazione di nuovi impianti per la produzione di energia rinnovabile.

La regione Puglia sarà interessata da un cambiamento climatico che porterà a perdite nei rendimenti agricoli e nel potenziale di stoccaggio del carbonio, ad un aumento dei rischi legati agli incendi e cambiamenti nella tipologia del bioma. I servizi ecosistemici nell'area di interesse risultano particolarmente sensibili ad eventi o stagioni estreme, come estati molto calde e secche così come a inverni miti, tempeste di vento e forti piogge. Inoltre, tali servizi ecosistemici sono minacciati dai cambiamenti climatici a lungo termine, come l'aridificazione e la degradazione, i quali potrebbero portare a una desertificazione irreversibile.

La Tabella che segue fornisce un riassunto degli stress climatici, impatti e sensibilità per i diversi servizi ecosistemici e i settori che essi supportano.

<i>Settore</i>	<i>Servizi Ecosistemici</i>	<i>Stress (climatici, altri)</i>	<i>Impatti/Sensibilità</i>
<i>Agricoltura, pascolo, agroforestazione</i>	Produzione di cibo (colture e bestiame)	<ul style="list-style-type: none"> - Temperature più elevate - Modelli di precipitazioni variabili - Stress idrico - Malattie - Erosione - Espansione urbana 	<ul style="list-style-type: none"> - Maggiore domanda di irrigazione - Ridotta produttività - Insuccesso delle colture - Mortalità del bestiame
<i>Agricoltura</i>	Sequestro del carbonio	<ul style="list-style-type: none"> - Temperature più elevate - Modelli di precipitazioni variabili - Stress idrico - Malattie - Erosione - Espansione urbana - Maggiore domanda di irrigazione 	<ul style="list-style-type: none"> - Ridotta produttività - Decomposizione della materia organica del suolo



<i>Agricoltura, foreste</i>	Biocarburanti, compensazione del carbonio	<ul style="list-style-type: none"> - Temperature più elevate - Modelli di precipitazioni variabili - Stress idrico - Malattie - Incendi - Erosione/sfruttamento eccessivo - Espansione urbana 	<ul style="list-style-type: none"> - Ridotta produttività - Mortalità delle colture o degli alberi
<i>Selvicoltura</i>	Produzione di legname	<ul style="list-style-type: none"> - Temperature più elevate - Modelli di precipitazioni variabili - Stress idrico - Malattie - Incendi - Erosione/sfruttamento eccessivo 	<ul style="list-style-type: none"> - Ridotta produttività - Mortalità degli alberi
<i>Selvicoltura, ecosistemi terrestri</i>	Sequestro del carbonio	<ul style="list-style-type: none"> - Temperature più elevate - Modelli di precipitazioni variabili - Stress idrico - Malattie - Incendi - Erosione 	<ul style="list-style-type: none"> - Ridotta produttività - Mortalità degli alberi - Decomposizione della materia organica del suolo
<i>Ecosistemi terrestri e acquatici</i>	Fornitura/regolazione idrica	<ul style="list-style-type: none"> - Temperature più elevate - Modelli di precipitazioni variabili - Stress idrico - Cambiamenti nella copertura del suolo - Degradazione del paesaggio - Erosione 	<ul style="list-style-type: none"> - Riduzione della disponibilità di acqua - Maggiore domanda di acqua - Degradazione della qualità dell'acqua - Produzione di sedimenti

Gli stressor climatici più rilevanti per l'area di interesse sono le ondate di calore e l'intensificarsi degli eventi di precipitazione estremi, che si accompagnano ad una generalizzata riduzione delle precipitazioni nel periodo estivo. Potenziali impatti climatici di particolare rilievo saranno quelli sulla salute, derivanti dalle patologie legate all'aumento delle temperature, incluse le ondate di calore. Inoltre, l'aumento della temperatura porterà ad un incremento dell'aridificazione (perdita umidità dei suoli) nelle aree agricole, forestali e pastorali e ad un aumento del rischio di incendi soprattutto in zone forestali non gestite e in aree abbandonate. L'aumento degli episodi di siccità porterà ad una riduzione della disponibilità idrica.

Per approfondire gli stressor climatici che porteranno ad un aumento del rischio nell'area indagata sono stati utilizzati i seguenti strumenti: ThinkHazard, un modello web-based sviluppato dal Global Facility for Disaster Reduction and Recovery e la piattaforma Climate-ADAPT sviluppata dalla Commissione Europea e dall'Agenzia Europea dell'Ambiente.



La Tabella che segue riporta una panoramica degli stressor climatici approfonditi, dei livelli di pericolo associati, delle minacce e del livello di rischio che ne consegue. Il livello di rischio è strettamente legato al pericolo e alle minacce.

STRESSOR CLIMATICI	LIVELLO DI PERICOLO	MINACCE	LIVELLO DI RISCHIO
ALTE TEMPERATURE	Basso	Ecosistemi Salute Umana Risorse idriche Foreste	Moderato
PRECIPITAZIONI INTENSE	Basso-Moderato	Inondazioni Erosione del suolo	Moderato
SICCITA'	Basso-Moderato	Riduzione delle risorse idriche Impatti sull'agricoltura	Moderato
STRESS IDRICO	Alto	Scarsità di acqua Riduzione delle risorse idriche	Alto
INCENDI	Alto	Incendi boschivi Perdita di biodiversità	Alto
INNALZAMENTO DEL LIVELLO DEL MARE	Alto	Inondazioni costiere Intrusione di acqua salata nelle falde acquifere Perdita di terreni agricoli costieri	Alto

Rischi climatici fisici e livelli di pericolo riferiti a proiezioni future nell'area di studio.

4.1.3 Gli impatti ambientali

Gli unici impatti attesi sono dovuti essenzialmente a emissioni in atmosfera di polveri ed emissioni di inquinanti dovute a **traffico veicolare** e all'**emissione di polveri** durante la fase di cantiere. Nella fase di esercizio non si rilevano impatti significativi, in quanto per quanto riportato in seguito, la qualità dei reflui trattati e le modalità di stoccaggio sono tali da non produrre alcun tipo di emissione odorifera.

Le opere in progetto non prevedono l'utilizzo di impianti di combustione e/o riscaldamento né attività comportanti variazioni termiche, immissioni di vapore acqueo, ed altri rilasci che possano modificare in tutto o in parte il microclima locale.

4.1.3.1 Fase di cantiere

Impatti dovuti al traffico veicolare

Per quanto concerne l'analisi dell'impatto sull'inquinamento atmosferico generato dalla presenza di flusso veicolare in fase di cantiere bisogna evidenziare la differenza tra inquinanti a breve e a lungo raggio. Tecnicamente vengono definiti inquinanti a breve raggio quei composti ed elementi che, fuoriusciti dagli scappamenti dei motori, causano effetti limitati nello spazio e nel tempo; essi comprendono, principalmente l'ossido di carbonio, i composti del piombo, gli idrocarburi e le polveri. Gli inquinanti a lungo raggio sono invece quelli il cui effetto dannoso viene a realizzarsi grazie ad una diffusione atmosferica su larga scala ed una serie di complessi fenomeni chimico-fisici che ne alterano le caratteristiche iniziali; essi comprendono fra l'altro, l'anidride solforosa e l'anidride solforica, gli ossidi di azoto e i gas di effetto serra (in primis l'anidride carbonica).

Durante le fasi di cantierizzazione l'inquinamento dovuto al traffico veicolare è quello tipico degli inquinanti a breve raggio, in precedenza descritto, poiché la velocità degli autoveicoli all'interno dell'area è limitata e quindi l'emissione rimane anch'essa circoscritta sostanzialmente all'area in esame. Gli impatti sulla componente aria dovuti al traffico veicolare riguardano le seguenti emissioni: NO_x, PM, COVNM, CO,



SO₂. Tali sostanze, se pur nocive, non saranno emesse in quantità e per un tempo tale da compromettere in maniera significativa la qualità dell'aria. L'intervento, perciò, non determinerà direttamente alterazioni permanenti nella componente "aria" nelle aree di pertinenza dei cantieri.

Va specificato altresì che anche l'effetto provocato da particolari tipi di inquinanti (quali ad esempio il piombo) si verificherà presumibilmente lungo ridotte fasce di territorio ovvero a ridosso della viabilità esistente (fascia marginale 150 m) ovvero la dispersione sarà minima.

L'incremento del traffico veicolare indotto dalle attività di realizzazione delle opere di progetto, non può considerarsi comunque significativo per gli effetti ambientali indotti in quanto oggettivamente non di notevole entità come numero di veicoli/ora.

Si riportano di seguito i **flussi indicativi di traffico incrementale generati dalle diverse lavorazioni**:

- per quanto riguarda la realizzazione della **viabilità di servizio** all'impianto, i flussi incrementali sono stimabili in 10 veicoli al giorno (ciascuno di capacità pari a 20 mc), ovvero in **poco più di un veicolo all'ora**, valore assolutamente trascurabile ai fini di una valutazione del relativo impatto;
- per lo **scavo delle fondazioni** degli aerogeneratori, tenendo conto dello spessore di terreno agricolo riutilizzabile direttamente in cantiere per i successivi ripristini, il materiale da inviare a recupero è pari a soli 200 mc, che in termini di flussi incrementali di traffico (utilizzando mezzi con capacità pari a 20 mc) corrispondono a 10 veicoli giorno, pari a **poco più di un veicolo all'ora**;
- per il **getto del calcestruzzo per la realizzazione delle fondazioni**, attività a cui corrispondono in maggiori flussi incrementali sono necessari circa 100 veicoli giorno che, spalmati sulle 10 ore di lavoro necessari, determina un flusso incrementale di **10 veicoli all'ora, valore in ogni caso assolutamente trascurabile rispetto ai normali flussi che caratterizzano le viabilità interessate**.

Per il **trasporto delle componenti degli aerogeneratori**, si tratta di un flusso modestissimo, pari al massimo a 2-3 veicoli al giorno.

Per quanto attiene alla dimensione temporale, detto impatto si realizzerà durante la fase di cantiere (impatto reversibile), mentre riguardo la sua entità e complessità, tale impatto può comunque reputarsi di bassa entità attese le caratteristiche geomorfologiche e ubicazionali (ottima accessibilità) dell'area di intervento.

Emissioni di polveri

Le emissioni di polveri in atmosfera sono dovute essenzialmente alla fase di scavo e alle attività di movimentazione e trasporto effettuate dalle macchine di cantiere.

La produzione di polveri in un cantiere è di difficile quantificazione; per tutta la fase di costruzione delle opere, il cantiere produrrà fanghiglia nel periodo invernale e polveri nel periodo estivo che, inevitabilmente, si riverseranno, in funzione delle prevalenti condizioni di ventosità, sulle aree vicine. Oltre a queste ultime, un ricettore sensibile potenzialmente danneggiabile è costituito dal manto vegetale presente in loco e dalla fauna; la deposizione di elevate quantità di polveri sulle superfici fogliari, sugli apici vegetativi e sulle formazioni può essere, infatti, causa di squilibri fotosintetici che sono alla base della biochimica vegetale, mentre può essere causa di interferenze sulle funzioni alimentari e riproduttive della fauna.

Si stima, tuttavia, che l'incidenza di tale fattore ambientale sulla componente aria sia basso. Infatti, le polveri emesse, che costituiscono un danno temporaneo, e quindi reversibile, derivante esclusivamente dalla movimentazione di materiali, non saranno tali da modificare la qualità dell'aria.



Gli impatti del cantiere saranno, infine, minimizzati da apposite misure di mitigazione (trasporto con mezzi telonati, cannoni nebulizzatori anti-polveri, barriere provvisorie antirumore, ecc.), come meglio descritto nel successivo cap. 6.

4.1.3.2 Fase di esercizio

Emissioni in atmosfera

L'impatto sulla componente aria causato dal traffico veicolare risulterà assolutamente trascurabile in fase di esercizio, in quanto derivante dalle autovetture degli addetti alla sorveglianza e manutenzione delle opere. Di certo, tale traffico veicolare non incrementerà in maniera significativa gli attuali flussi di traffico.

Più significativi risultano gli **impatti positivi** generati dall'opera in oggetto, considerato che la produzione di energia "verde", com'è noto, permette la **sostituzione di fonti energetiche inquinanti**.

In particolare, posto che per l'impianto si stima una produzione netta pari a circa 1775 kWh/kWp/anno si può ipotizzare che la messa in esercizio dello stesso possa evitare l'emissione di 51.816 tonnellate di CO₂ ogni anno.

Inquinamento luminoso

Per inquinamento luminoso si intende qualunque alterazione della quantità naturale di luce presente di notte nell'ambiente esterno e dovuta ad immissione di luce di cui l'uomo abbia responsabilità. L'effetto più eclatante dell'inquinamento luminoso, ma non certo l'unico, è l'aumento della brillantezza del cielo notturno e la conseguente perdita di visibilità del cielo notturno, elemento che si ripercuote negativamente sulle necessità operative di quegli enti che svolgono lavoro di ricerca e divulgazione nel campo dell'Astronomia. Nella letteratura scientifica è possibile individuare numerosi effetti di tipo ambientale, riguardanti soprattutto il regno animale e quello vegetale, legati all'inquinamento luminoso, in quanto possibile fonte di alterazione dell'equilibrio tra giorno e notte.

Nel caso del progetto in esame non si prevede illuminazione, se non quella di sicurezza in caso di interruzione della corrente elettrica.

Parametri microclimatici

Infine, una valutazione più completa e integrata degli effetti dell'agrivoltaico sull'ambiente, si presentano i risultati delle azioni del progetto di potenziamento ecologico, sui parametri microclimatici, e come questi si traducano in indicatori di comfort termico, come meglio approfonditi nell'elaborato *R.2.9 Analisi microclimatica del sito*.



	Parametro	Scenario					Impatto
		Attuale	Azione A1	Azione A2	Azione A3	Azione A4	
MICROCLIMA	Temperatura dell'aria (°C)	28.8	27.5	26.5	28.5	28.6	Positivo
	Umidità relativa (%)	77.4	81	84.5	83.8	83.7	Non rilevante.
	Velocità del vento (m/s)	2.6	2.4	1.9	2.5	2.6	Non rilevante.
	Temperatura superficiale (°C)	30.4	28	26.4	29.5	29.6	Positivo
	Umidità del suolo (%)	20.5	24.5	26	23.4 (solo nell'area vegetata)	23.1	Positivo
	Turbolent kinetic energy (m ² /m ³)	4	3.8	3.9	2.7	3.2	Positivo
COMFORT TERMICO	Physiological Equivalent Temperature (°C)	43	40	37	41.1	42	Positivo.

In particolare, rispetto allo scenario attuale, si osserva una diminuzione media negli scenari maggiore per l'area con bordo A2:

Inoltre, è evidente che la presenza di vegetazione e l'introduzione di stagni temporanei incide positivamente sull'umidità relativa.

I valori differenti di Temperatura superficiale mettono in evidenza che la presenza di vegetazione genera un maggiore ombreggiamento del suolo e porta ad una diminuzione della temperatura superficiale.

I valori di temperatura fisiologica equivalente (PET) confermano che la diminuzione massima dei valori di temperatura si ottengono grazie all'azione A2.

Nel contesto di un progetto agrivoltaico, dove le azioni intraprese per la mitigazione prevedono l'introduzione di vegetazione ai suoi bordi, i risultati indicati nella Tabella (per maggiori dettagli si rimanda alla relazione *R.2.9 Analisi microclimatica del sito*), assumono un'importanza strategica. Questa strategia si focalizza non solo sul miglioramento del comfort termico e sulla riduzione dell'impatto ambientale ma anche sul sostegno alla biodiversità e sulla promozione di un ambiente più equilibrato e sostenibile.

4.1.3.3 Fase di dismissione

Gli impatti ambientali su atmosfera e clima in fase di dismissione dell'impianto sono paragonabili a quelli previsti in fase di cantiere.

Impatti dovuti al traffico veicolare

Durante le fasi di dismissione dell'impianto, l'inquinamento dovuto al traffico veicolare è quello tipico degli inquinanti a breve raggio, che, analogamente a quanto riportato per la fase di cantiere, non saranno emesse in quantità e per un tempo tale da compromettere in maniera significativa la qualità dell'aria.



Peraltro, l'incremento del traffico veicolare indotto dalle attività di smantellamento delle opere di progetto, può considerarsi ancora minore in termini di veicoli/ora rispetto ai valori riportati per la fase di cantiere e pertanto assolutamente trascurabile rispetto ai flussi veicolari che normalmente interessano la viabilità nell'intorno dell'area di progetto.

Emissioni di polveri

Le emissioni di polveri in atmosfera sono dovute essenzialmente alla fase di scavo per lo smantellamento del cavidotto e delle piazzole degli aerogeneratori.

La produzione di polveri, anche in questo caso, è di difficile quantificazione; per tutta la fase di smantellamento delle opere, il cantiere produrrà fanghiglia nel periodo invernale e polveri nel periodo estivo che, inevitabilmente, si riverseranno, in funzione delle prevalenti condizioni di ventosità, sulle aree agricole vicine. Così come per le fasi di cantiere, si stima che l'incidenza di tale impatto ambientale sulla componente aria sia basso. Infatti, le polveri emesse, che costituiscono un danno temporaneo, e quindi reversibile, derivante esclusivamente dalla movimentazione di materiali, non saranno tali da modificare la qualità dell'aria.

4.2 AMBIENTE IDRICO

4.2.1 Inquadramento ambientale

L'analisi della situazione dell'ambiente idrico è finalizzata alla descrizione del reticolo idrografico superficiale e dell'idrogeologia dell'area in esame.

Nell'area di intervento, così come nei dintorni di essa, dal punto di vista morfologico è riconoscibile un sistema di reticoli idrografici e compluvi alquanto ramificato che convoglia le acque di deflusso in direzione da Sud a Nord. Questi reticoli idrografici, procedendo verso valle, confluiscono in un'asta principale che a sua volta confluisce nel Fiume Ofanto quasi in prossimità della foce. Le curve di livello nell'area di interesse risultano molto ravvicinate, ciò indica la presenza di dislivelli di quota importanti, si passa infatti dai 585.00 m s.l.m. di Monte Palumbo fino ai circa 370.00 m s.l.m. relativi alla sezione di chiusura del bacino idrografico considerato, circa 2.00 km a valle della SP155.





Bacino idrografico con curve di livello

Il bacino idrografico individuato si sviluppa a partire da quota 585.00 m s.l.m. relativa alla cima del Monte Palumbo e si sviluppa verso est, comprendendo due piccoli reticoli il cui tracciato si interrompe poco a monte della SP155, e verso ovest dove attraversa le aree denominate Goglia e Stefanicchio per poi proseguire verso valle comprendendo l'affluente in sinistra rispetto al reticolo idrografico di interesse.

Superato l'asse stradale della SP155 il bacino idrografico si restringe, laddove i due reticoli principali confluiscono in un'asta unica e raggiunge la sezione di chiusura a quota 365.00 m s.l.m., con uno sviluppo complessivo di 13.420 kmq.

Nell'area in analisi sono presenti sia aree a scarsa potenzialità di deflusso, ovvero in grado di assorbire più facilmente la pioggia, che aree a potenzialità di deflusso molto alta, collocate prevalentemente lungo i compluvi, caratterizzate da scarsa capacità di assorbimento delle piogge.

Dal punto di vista dell'approccio pluviometrico, il territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia è stato suddiviso in 6 aree pluviometriche omogenee, per ognuna delle quali è stata calcolata la



relativa Curva di Possibilità Pluviometrica; Tuttavia, nel caso in questione, dovendo definire lo ietogramma di pioggia da inserire nel modello bidimensionale a parametri distribuiti, si è optato per la definizione delle curve di possibilità pluviometriche elaborate con l'analisi statistica di Gumbel nell'ambito dei dati derivanti dalla stazione di misura di "Minervino Murge" che presenta un'elevata quantità misurazioni.

4.2.1.1 Ambiente idrico superficiale e rischio idraulico

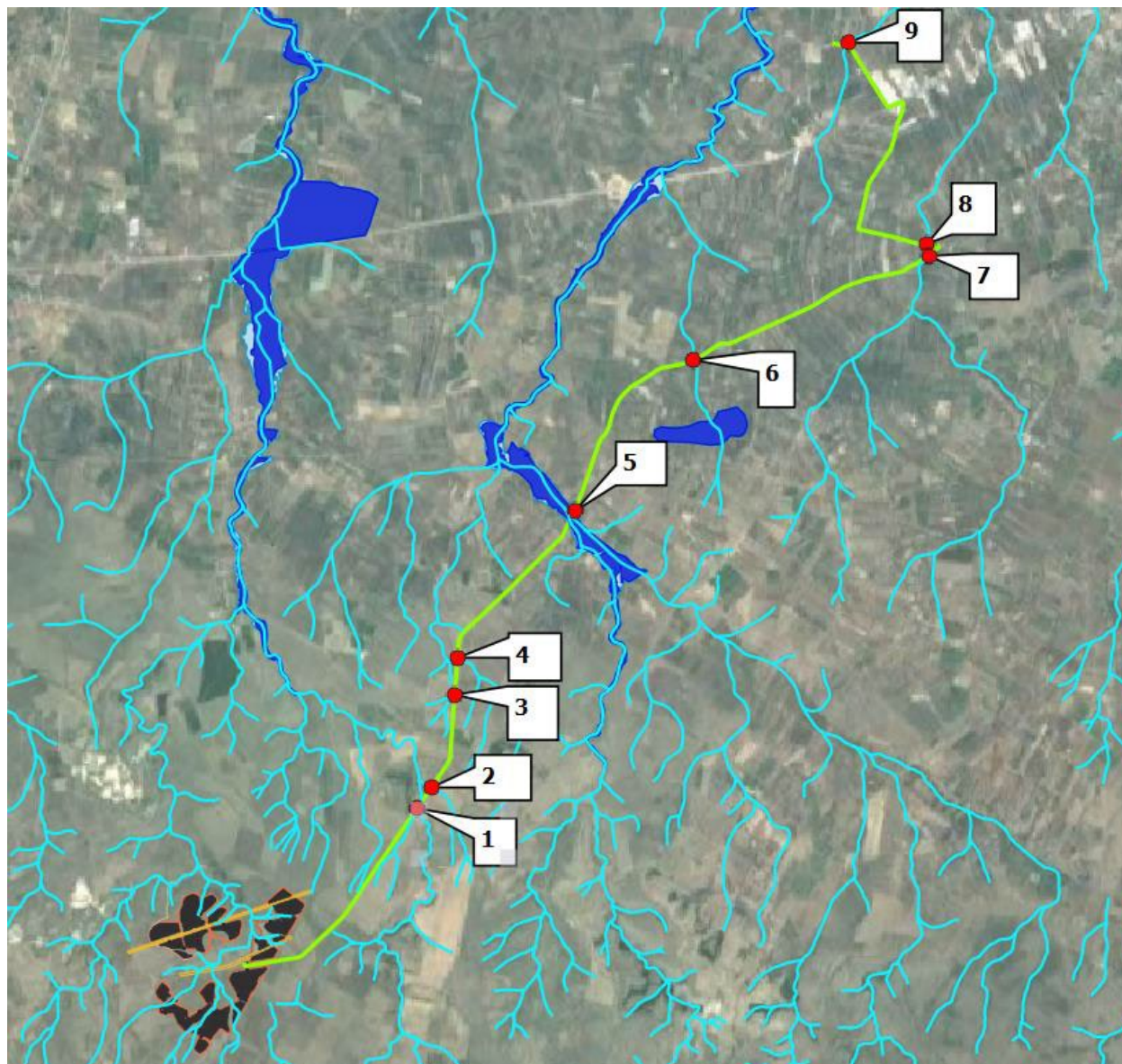
Per quanto riguarda il Piano Assetto Idrogeologico (P.A.I.), le aree oggetto di intervento non sono interessate dalla presenza di aree perimetrate a pericolosità e a rischio idraulico ma sono interessate dalla presenza di alcuni reticoli idrografici, riportati anche nel PGRA II ciclo (Piano di Gestione del Rischio Alluvione), come riportato nell'immagine seguente.



Reticolo idrografico sull'area di intervento

Il tracciato dell'elettrodotto di connessione invece, lungo il suo percorso, interferisce sia con aree ad Alta, Media e Bassa pericolosità idraulica che con i reticoli idrografici, in particolare come evidenziato nell'immagine seguente e come meglio argomentato nei paragrafi successivi il tracciato dell'elettrodotto interferisce con reticoli e aree perimetrate in 9 punti.





Reticolo idrografico e aree a pericolosità idraulica lungo il tracciato dell'elettrodotto

In merito alle aree interessate dagli interventi, da monte verso valle, si evidenzia quanto segue:

- l'area su cui è prevista l'installazione del Campo C, a monte della SP155, è attraversata da 3 reticoli idrografici;
- l'area su cui è prevista l'installazione del Campo B, a valle della SP155 in destra, è attraversata da 3 reticoli idrografici di testa;
- l'area su cui è prevista l'installazione del Campo A, a valle della SP155 in sinistra, è attraversata da 3 reticoli idrografici di testa.

Riassumendo, sulla base della tipologia di ciascuna interferenza è stata scelta e adottata una modalità di risoluzione coerente con le NTA del PAI e cioè finalizzata a garantire che il regime idraulico delle aree a monte e a valle delle aree di intervento resti invariato.



INTERFERENZA		POSIZIONE		PRESENZA TOMBINO	MODALITA' RISOLUZIONE
N°	VINCOLO PAI	STRADA	DISTANZA DALL'IMPIANTO		
1	reticolo	SP155	3.00	SI	TOC
2	reticolo	SP155	3.30	SI	TOC
3	reticolo	SP155	4.60	NO	scavo e ripristino
4	reticolo	SP155	5.20	SI (PONTE)	TOC (lunghezza min 310 m)
5	reticoli-area AP, MP e BP	SP155	7.60	NO	TOC (lunghezza min 170 m)
6	reticolo	SP 43	10.20	NO	scavo e ripristino
7	reticolo	SP 43	13.50	NO	scavo e ripristino
8	reticolo	SP 30	13.80	SI	TOC
9	reticolo	Contr. Torre Pellegrino	17.60	SI	TOC

L'indicazione di allagamento di una superficie non rappresenta di per sé un fattore di pericolosità; d'altronde, particolari condizioni di allagamento, possono generare condizioni di pericolo per persone e/o cose presenti nelle aree in cui esse si verificano,

Di seguito uno stralcio planimetrico con i tiranti idrici risultanti dalla modellazione eseguita:



Risultati della simulazione - Tiranti idrici (Tr 200 anni)

Riassumendo, sulla base delle verifiche idrauliche effettuate, la posizione degli inseguitori fotovoltaici risulta sempre esterna alle aree di deflusso individuate, gli stessi pertanto si trovano in condizioni di sicurezza idraulica. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione R.2.2_ *Relazione idrologica e idraulica.*

4.2.1.2 Idrogeologia

Per quanto attiene le caratteristiche idrogeologiche dell'area in esame si segnala che a larga scala in tutta la regione è presente una falda carsica profonda che non avrà alcuna interferenza con le opere in progetto. Infatti, i calcari che costituiscono gran parte delle Murge sono a seconda dei luoghi, più o meno permeabili per fessurazione e quindi le acque di precipitazione dopo la fase di ruscellamento superficiale si incanalano attraverso le fratture per andare ad alimentare la falda carsica profonda. Inoltre, poiché la permeabilità delle rocce del Calcarea di Bari è alquanto irregolare, in profondità si può trovare una circolazione idrica più o meno attiva da zona a zona. Il carico piezometrico nella zona in esame è poco più di 35m sul livello del mare e quindi, viste le quote, la falda è ubicata a profondità superiore a 350 metri.

Attualmente il reticolo idrografico è pressoché inattivo durante tutto l'arco dell'anno. Ciò è dovuto alle scarse precipitazioni e ad una circolazione idrica sotterranea molto sviluppata per la presenza di numerose fratture e cavità che influenzano considerevolmente la permeabilità delle rocce calcaree. Infatti, le acque di pioggia, dopo un percorso superficiale molto breve, si infiltrano nel sottosuolo, alimentando così la falda idrica profonda.

4.2.2 Gli impatti ambientali

Gli elementi da prendere in considerazione per la caratterizzazione della componente, in relazione alla tipologia di opera in esame, sono:

- utilizzo di acqua nelle fasi lavorative nella fase di cantiere;
- gestione della risorsa idrica in rapporto alla funzione dell'opera nella fase di esercizio;
- possibili fonti di inquinamento;
- influenza dell'opera sull'idrografia ed idrogeologia del territorio e più nello specifico il mantenimento delle proprietà idrauliche dell'acquifero; la sollecitazione della vulnerabilità idraulico-geologica dell'area coinvolta dalle opere di deflusso delle acque meteoriche;
- influenza sull'idrografia e sull'idrologia in seguito alla dismissione dell'opera, e più nello specifico con l'eventuale presenza di sorgenti e pozzi; l'eventuale presenza della falda acquifera;

4.2.2.1 Fase di cantiere

Per quanto riguarda questa fase gli impatti sono dovuti all'utilizzo, e quindi al consumo, di acqua nelle fasi lavorative. L'opera prevede la realizzazione di strutture in cemento armato e, di conseguenza, per la formazione dei conglomerati, verranno utilizzate quantità di acqua che, seppur significative, risulteranno del tutto trascurabili se confrontate con le dimensioni e l'importanza dell'intera opera.

Nella fase di cantiere, inoltre, è previsto l'utilizzo di acqua per il lavaggio dei mezzi, per la bagnatura dei piazzali e delle terre oggetto di movimentazione. Per quanto concerne la qualità di tali acque, e la possibilità che le stesse possano rappresentare una fonte di contaminazione per le acque sotterranee o per eventuali



corpi idrici superficiali, va detto che le acque legate alle lavorazioni, come sempre accade in opere di questo tipo, rientrano quasi completamente nei processi chimici di idratazione dell'impasto.

Le acque in esubero, o quelle relative ai lavaggi di cui si è detto, sono da prevedersi in quantità estremamente ridotte, e comunque limitate alle singole aree di intervento. Si tratterà, quindi, di impatti puntuali che potrebbero subire una leggera amplificazione e diffusione in corrispondenza di eventi meteorici di notevole importanza, a causa dell'azione dilavante delle acque di precipitazione, che in aree di accumulo di materiale edile, oltre che di scavo, potrebbe rivelarsi negativa per l'ambiente circostante o per il sottosuolo.

Infine, le acque sanitarie relative alla presenza del personale verranno eliminate dalle strutture di raccolta e smaltimento di cantiere, per cui il loro impatto è da ritenersi nullo.

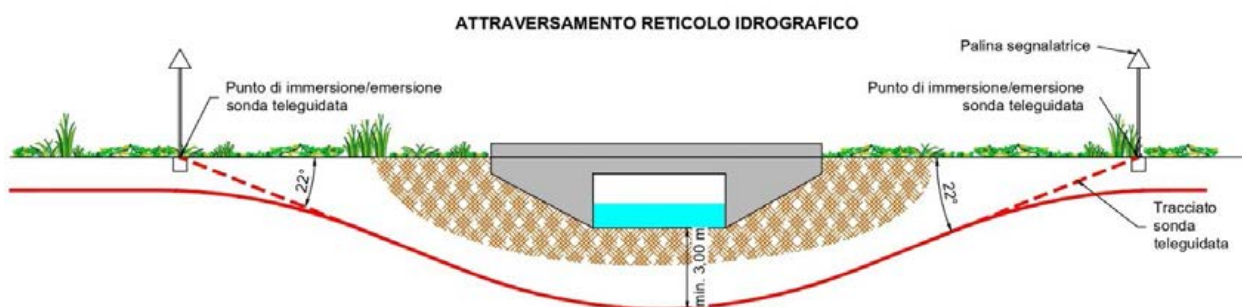
4.2.2.2 Fase di esercizio

Dall'analisi della cartografia tematica relativa al PAI, si riscontrano le seguenti **interferenze** (cfr. Figura che segue e allegato *SIA.EG.2.2 Analisi vincolistica*):

In base alle N.T.A. del P.A.I., è stato redatto uno **Studio di compatibilità idrologica ed idraulica, in base al quale si può affermare** che:

- per quel che riguarda l'area in cui si prevede la realizzazione dell'impianto, la stessa risulta in condizioni di sicurezza idraulica poiché a seguito delle verifiche idrauliche eseguite, le aree sulle quali si prevede il posizionamento degli inseguitori fotovoltaici non risultano interessate dai deflussi idrici;
- per quel che riguarda l'elettrodotta di collegamento, per la sua realizzazione in corrispondenza delle interferenze individuate si procederà come già specificato in precedenza e riassunto di seguito:
 - per le interferenze in cui è stata rilevata la presenza di tombini idraulici o di aree a pericolosità idraulica si prevede la posa in opera del cavidotto adottando tecnologie no-dig, ovvero senza scavo, mediante TOC, al fine di non alterare in nessun modo lo stato dei luoghi durante la realizzazione degli interventi di progetto;
 - per le interferenze in cui non sono presenti tombini idraulici si prevede la posa mediante scavo a cielo aperto e ripristino dello stato dei luoghi, per lasciare invariato il regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata.

L'ubicazione e le lunghezze dei tratti da realizzare mediante TOC sono individuati negli elaborati grafici del progetto definitivo. Si riporta di seguito lo schema tipo della modalità di attraversamento.



Rispetto al dilavamento delle acque meteoriche, **le opere in progetto non modificano la permeabilità né le condizioni di deflusso nell'area di progetto**, prevedendo la realizzazione di tutti i nuovi tratti viari con pavimentazioni drenanti.

In conseguenza di quanto detto, **non sussistono condizioni tali per cui possano prevedersi impatti significativi sull'idrografia superficiale e/o sotterranea.**

4.2.2.3 Fase di dismissione

Gli impatti che si determinano in fase di dismissione dell'impianto sono simili a quelli valutati in fase di cantiere, sebbene in misura sensibilmente ridotta, trattandosi di lavorazioni di minore entità.

4.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

4.3.1 Inquadramento ambientale

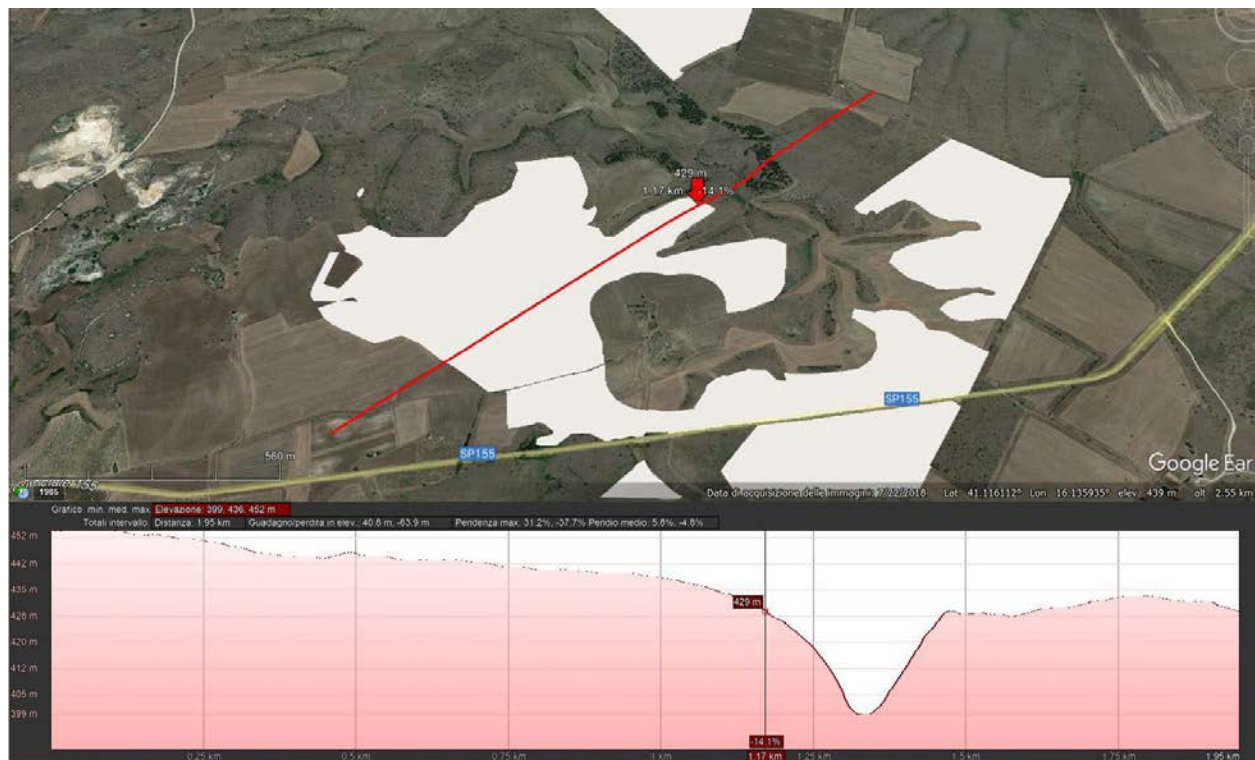
L'analisi della situazione "suolo e sottosuolo" è finalizzata alla descrizione della storia geologica con particolare riguardo agli aspetti geolitologici, morfologici, pedologici dell'area d'intervento.

Il sito di interesse, che si trova ad una quota compresa tra 395m e 440m s.l.m.m., è posto sulle formazioni rocciose calcaree appartenenti alla piattaforma dell'Avampaese Apulo e localmente sulle coperture alluvionali antiche e recenti dei corsi d'acqua del basso tavoliere, pertanto l'area in esame è caratterizzata da un rilievo tabulare mentre ad Ovest da un'ampia pianura con pendenze assai blande.

Nello specifico, il sito di interesse, occupa in entrambi i luoghi una posizione sommitale di piccoli rilievi tabulari, delimitati da scarpate più o meno pronunciate.

Tali scarpate sono rappresentate dalle pareti delle incisioni erosive (lame) frutto dell'attività tettonica prima e dell'azione erosiva successivamente.





Profilo topografico direzione SW-NE da Google-Erth

Nell'area in esame vi sono numerose incisioni alcune delle quali terminano con la presenza di bacini endoreici verso i quali convogliano nell'immediato, le acque andando ad alimentare la falda carsica, altre raggiungono il mare.

Pertanto, in tutta l'area, l'elemento morfologico, dominante è rappresentato dal sistema ramificato di lame.

4.3.1.1 Assetto geologico e strutturale

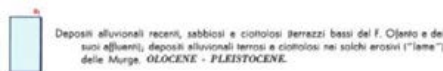
L'area in esame si colloca sul bordo occidentale dell'Altopiano Murgiano in un'area debolmente pianeggiante interessata dalla deposizione dei depositi alluvionali terrazzati del Fiume Ofanto mentre tutto intorno è presenta un paesaggio tipico murgiano caratterizzato da centinaia di metri di calcari mesozoici fagliati e in qualche caso interessati, pur in modo appena sensibile, da un piegamento recente importante.

Dal punto di vista strutturale si parla quasi esclusivamente in termini relativi all'ammasso calcareo, infatti, sul calcare ivi affiorante, si osservano numerose blande pieghe, anticlinali e sinclinali, dirette sia in direzione appenninica che in direzione est-ovest.

Dal punto di vista geologico l'area di intervento ricade nella zona sud-occidentale del Foglio 176 "Barletta" della Carta Geologica d'Italia, in scala 1:100.000, in cui affiora in larga parte l'ammasso calcareo, localmente interessato, da depositi alluvionali. La successione stratigrafica che affiora nell'area in esame è data dalle seguenti unità elencate dalla più recente alla più antica:

- Depositi alluvionali recenti e attuali (Pleistocene superiore);
- Calcare di Bari (Cretaceo- Turoniano-Barremiano).





CALCARE DI BARI

Calcarei bianchi e grigi chiari in strati di spessore decimetrico e metrico costituiti da litofacies a tessitura prevalentemente fango-sostenuta (*mudstone/wackestone* biopeloidali e *bindstone* stromatolitici) e subordinatamente granulo-sostenuta (*packstone/grainstone* bioclastici e biopeloidali) a luoghi interessati da diagenesi meteorica e/o da pedogenesi (*floatstone/rudstone* intraclastici in matrice argillosa residuale) con frequenti intercalazioni di calcari dolomitici e di dolomie grigie. Nella parte inferiore e superiore del Calcarea di Bari, sono stati riconosciuti calcari macrofossiferi a molluschi (prevalentemente rudisti); si tratta di gruppi di strati costituiti da accumuli conchigliari autoctoni o para-autoctoni con tessitura prevalente di tipo *floatstone/rudstone*, corrispondenti, dal più antico al più recente, al "livello Palese", al "livello Sannicandro" e al "livello Toritto". Nella parte sommitale i *floatstone/rudstone* bioclastici sono alternati a *rudstone* intrabioclastici e a *mudstone/wackestone* bioturbati con tracce fossili tipo *Thalassinoides* sp. Nella parte medio-alta della successione si rinvengono bancate massive di breccia dolomitiche e di dolomie grigio scure a luoghi fittamente laminati (litofacies CBA₁) che si chiudono verso est; affiorano nel settore occidentale del foglio e corrispondono al "livello di breccia calcarea-dolomitiche" della precedente edizione della C.G.I. Ambiente di sedimentazione: gran parte del Calcarea di Bari si è depositato in ambienti peritidali di piattaforma interna e solo nella parte sommitale sono stati riconosciuti ambienti di di transizione da margine a bacino. Limite inferiore: non affiorante; limite superiore: affiora pochi chilometri a sud del limite meridionale del foglio e corrisponde ad una superficie erosiva netta, a luoghi marcata da depositi continentali residuali (argille verde pallido), su cui poggia in trasgressione ed in discordanza angolare il Calcarea di Altamura. Il Calcarea di Bari rappresenta il substrato sedimentario su cui poggiano in discordanza tutte le unità più recenti. Lo spessore affiorante è di circa 470 m. Contenuto macrofaunologico: *Apricardia* sp., *Eoradiolites murgensis* e *Eoradiolites (ratus)* ("livello Palese"); *Eoradiolites* sp., *Apricardia faevigata*, *Chondrodonta cf. joannae* ("livello Sannicandro"); *Sauvagosta sharpei*, *Sauvagosta nicasei*, *Sphaerucarcina foroufensis* e *Caprinula collysi* ("livello Toritto"). Contenuto micropaleontologico (foraminiferi bentonici): Zona di associazione a: *Cuneolina alfarfi*, *Præchrysalidina infracretacea*, *Sabaudina minuta*, *Vercorsella arenata*, *V. scarsolai* (Albiano inferiore p.p.), Zona di associazione a: "Valdenchella" *dercourtii*, *Neoragia insolita*, *Paraskinolina fleuryi*, *Præchrysalidina infracretacea* (Albiano superiore); Zona di associazione a: *Neoragia cf. convexa?*, *Protochrysalidina elongata*, *Cuneolina pavonia* (transizione Albiano-Cenomaniaco); Zona di associazione a: *Sellaueolina wallyi*, *Cuneolina pavonia*, *Nezzazata conica*, *N. simplex*, *Pseudourumoloculina heimi* (Cenomaniaco inferiore); Zona di associazione a: *Pseudolituonella reichei*, *Pseudoraphydionina dubia*, *Biconcava bentoni*, *Trochospira avrimelechi*, *Brockina (Psstrikalia) balcanica*, *Bipianata paneroplitorinis*, *Cissævelina fraasi*, *Chrysalidina gracata*, *Pseudourumoloculina heimi* (Cenomaniaco medio-superiore).



ALBIANO INFERIORE p.p. - CENOMANIANO SUPERIORE

Str. della Carta Geologica d'Italia, (scala 1:100.000) Foglio 176 "Barletta" con ubicazione dell'area in esame

L'area strettamente in esame è posta in corrispondenza di un lembo di un antico terrazzo del Fiume Ofanto mentre nell'intorno è diffusamente presente l'ammasso calcareo costituente l'ossatura dell'altopiano murgiano e in una posizione intermedia tra il rilievo murgiano e i depositi pleistocenici fluviali vi è una fascia composta da detriti, ottenuti dall'erosione e dilavamento dei versanti circostanti.

Dal rilevamento di superficie dell'area in esame, è emerso che in tutta l'area risulta in affioramento esclusivamente l'ammasso calcareo compatto, fratturato e alterato, localmente interessato da esigue coperture di depositi sabbiosi e ciottolosi.

4.3.1.2 Pedologia

Per quanto l'intero altopiano delle Murge rappresenti un'unità geologicamente definita, la variabilità altimetrica che esso presenta nonché il differente livello di occupazione antropica e il conseguente stato di alterazione della naturalità del paesaggio, inducono a differenziare l'ambito della Murgia alta da quello della Murgia bassa che corrisponde all'ambito della Puglia Centrale, nel quale sono diffuse aree dissodate e regolarizzate degli affioramenti rocciosi calcarei ma anche calcarenitici e sabbioso-argillosi, quasi sempre messe a coltura, solcate da incisioni fluvio-carsiche con recapito a mare (Lame) più o meno regolarmente spazeggiate.

Dal punto di vista geomorfologico, questo ambito individua una estesa superficie rocciosa, uniformemente degradante verso il mare per mezzo di una serie di terrazzi raccordati da scarpate più o meno evidenti, aventi allungamento parallelo a quello della linea di costa.



L'area di impianto ricade sui terreni appartenenti alla successione del Calcarea di Bari e rappresenta il substrato sedimentario su cui poggiano tutte le unità più recenti. Tale successione è costituita da calcari microfossiliferi bianchi e grigio chiari in strati di spessore decimetrico e metrico costituiti da litofacies a tessitura prevalentemente fango-sostenuta e subordinatamente granulo-sostenuta a luoghi interessati da diagenesi meteorica e/o da pedogenesi con frequenti intercalazioni di calcari dolomitici e di dolomie grigie. Nella parte inferiore ed intermedia della successione si intercalano bancate massive di calcari dolomitici grigi e di dolomie grigio scuro con tessitura dolomicritica e dolosparitica. Inoltre, nella parte inferiore e superiore del Calcarea di Bari, sono stati riconosciuti calcari macrofossiliferi e molluschi; si tratta di gruppi di strati costituiti da accumuli conchigliari autoctoni o para- autoctoni corrispondenti, dal più antico al più recente, al "livello Palese", al "livello Sannicandro" e al "livello Toritto". Tali livelli rappresentano alcuni dei noti "livelli guida" dell'intera successione del Calcarea di Bari affiorante nel territorio delle Murge e sono da intendersi, più propriamente, come gruppi di strati in cui la medesima litofacies si ripete, mostrando continuamente gli stessi caratteri e la stessa associazione di specie, per spessori variabili da pochi metri a poche decine di metri intercalandosi, anche ciclicamente, ad altre litofacies carbonatiche di piattaforma

4.3.1.3 Inquadramento sismico dell'area

Il Comune di Minervino Murge (Bt) con D.G.R. n. 1626 del 15.09.2009, confermato dalla nuova classificazione sismica del territorio italiano (marzo 2022) ricade in zona sismica 2 (livello di pericolosità basso – zone in cui si possono verificare terremoti abbastanza forti).



Classificazione sismica 2022 - Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003

In assenza di specifiche indagini sismiche, il territorio in esame, può essere classificato come suolo di categoria "A", definita secondo le NTC 2018, nel seguente modo:

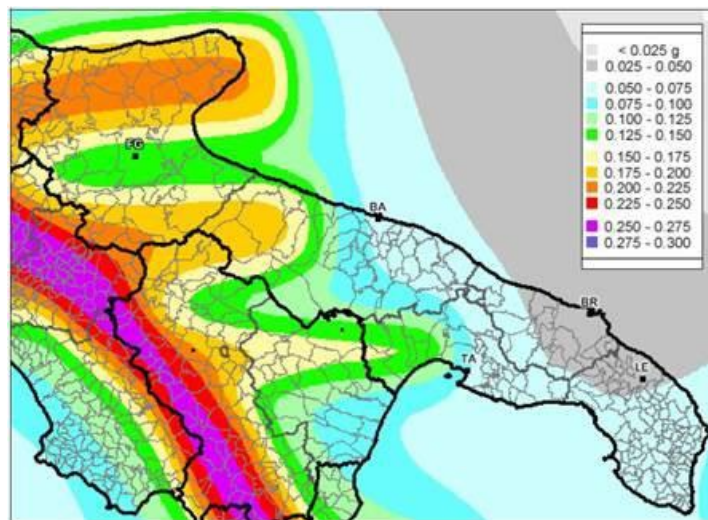
"Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3.0m".

In assenza di queste analisi, la stima preliminare dell'azione sismica può essere effettuata sulla scorta delle "categorie di sottosuolo" e della definizione di una "pericolosità di base" fondata su un reticolo di punti di riferimento, costruito per l'intero territorio nazionale. Ai punti del reticolo sono attribuiti, per nove differenti



periodi di ritorno del terremoto atteso, i valori di a_g e dei principali “parametri spettrali” riferiti all’accelerazione orizzontale, da utilizzare per il calcolo dell’azione sismica (fattore di amplificazione massima F_0 e periodo di inizio del tratto a velocità costante T^*C). Il reticolo di riferimento ed i dati di pericolosità sismica vengono forniti dall’INGV e pubblicati nel sito <http://esse1.mi.ingv.it/>.

Secondo le NTC l’area in questione è caratterizzata da un’accelerazione compresa tra 0.175 - 0.200 g, come evidenziato nella figura a, in cui è riportata la mappa di pericolosità sismica per il sito in questione, con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi (categoria A, $V_s > 800$ m/sec).



Pericolosità sismica della Puglia (Fonte: INGV, Mappa della pericolosità sismica, 2004)

Alla luce delle attuali conoscenze si ritiene che non si pongono particolari problemi alla realizzazione dell’opera in oggetto.

Alla luce della recente normativa “Norme Tecniche per le Costruzioni D. Min. Infrastrutture” 17 gennaio 2018 (Suppl Ord. G. U. 20.2.2018, n. 42) di seguito si riportano i parametri di pericolosità sismica dell’area in esame:

Lattitudine (WGS84)	Longitudine (WGS84)			
41.11252329	16.14398621			
Lattitudine (ED50)	Longitudine (ED50)			
41.114218	16.144883			
Altitudine (mt)	439			
Classe dell’edificio	II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti.			
Vita Nominale Struttura	50			
Periodo di Riferimento per l’azione sismica	50			
Parametri di pericolosità Sismica				
Stato Limite	T_r [anni]	a_g/g [-]	F_0 [-]	T^*c [s]
Operatività	30	0.041	2.572	0.270
Danno	50	0.057	2.497	0.290
Salvaguardia Vita	475	0.190	2.478	0.350
Prevenzione Collasso	975	0.274	2.380	0.370

Nel nostro caso abbiamo una struttura con vita nominale V_n pari a 50 anni ed appartenente alla classe d’uso II a cui pertanto corrisponde un coefficiente d’uso della costruzione $C_u = 1.0$.

Al fine di calcolare il valore di velocità delle onde di taglio (S) fino alla profondità a cui stazione il bedrock roccioso o un suolo molto rigido ($V_{S,eq}$) e determinare la classe di appartenenza del suolo di fondazione, secondo quanto è richiesto dalle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni DM 17/1/2018 (G.U. 20 febbraio 2018, n.45 – s.o. n.8), è stato eseguito n. 1 profilo Re.Mi. (Re.Mi. 01).

Basandosi sull’indagine sismica (RE.MI.01) è stato verificato che il bedrock è presente già a partire da 2.00m dal piano di indagine ed è essendo caratterizzato da un valore delle $V_S = 1890$ m/s; da tale stima il sottosuolo investigato rientra nella categoria di suolo di classe “A” poiché come prevede la definizione di tale categoria un suolo caratterizzato da valori di $V_s > 800$ m/s calcolati a partire dal p.i e entro una profondità di 3.0m è definito come suolo di classe “A”.



La categoria di suolo stimata nel contesto dell'area di studio è di seguito definita come dalla Norme Tecniche delle Costruzioni 2018:

Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

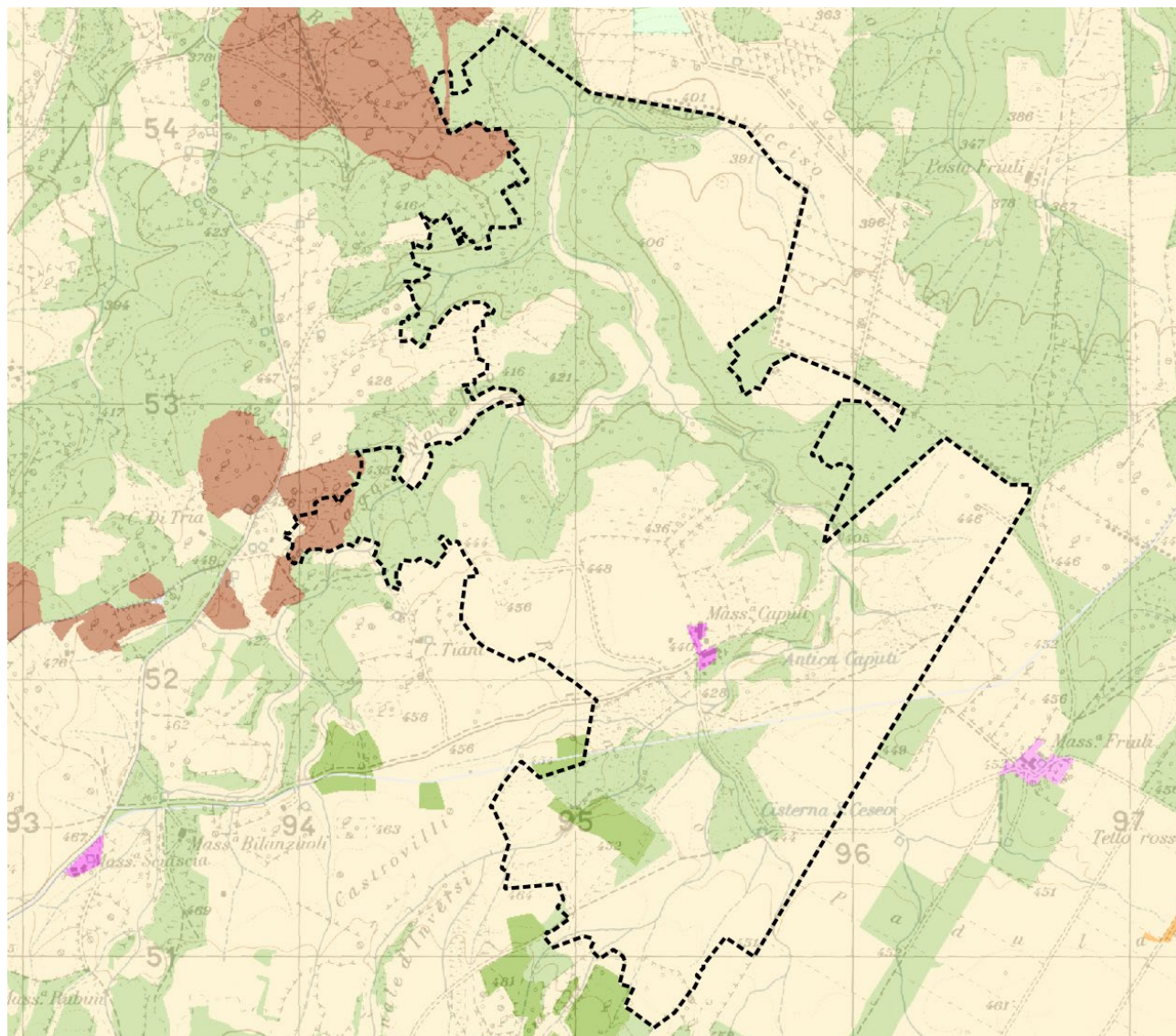
In conclusione, dallo studio effettuato non sono stati evidenziati elementi che precludono la possibilità di edificare nell'area indagata e pertanto si esprime un parere geologico favorevole, tuttavia si suggerisce di effettuare indagini sismiche in loco al fine di confermare la categoria assegnata.





4.3.1.4 Uso del suolo

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.

Analizzando nello specifico la matrice pedo-agronomica dell'area vasta (in un intorno di 3 km) si rileva che la maggior parte del territorio è adibito a seminativo non irriguo (per il 75%), aree ad attività estrattiva per la presenza di una cava (per il 6%) e aree a pascolo, incolti e prati alberati (circa il 6%). I vigneti, i frutteti e gli uliveti sono colture marginali con il 2% i primi due e l'1% l'ultimo.

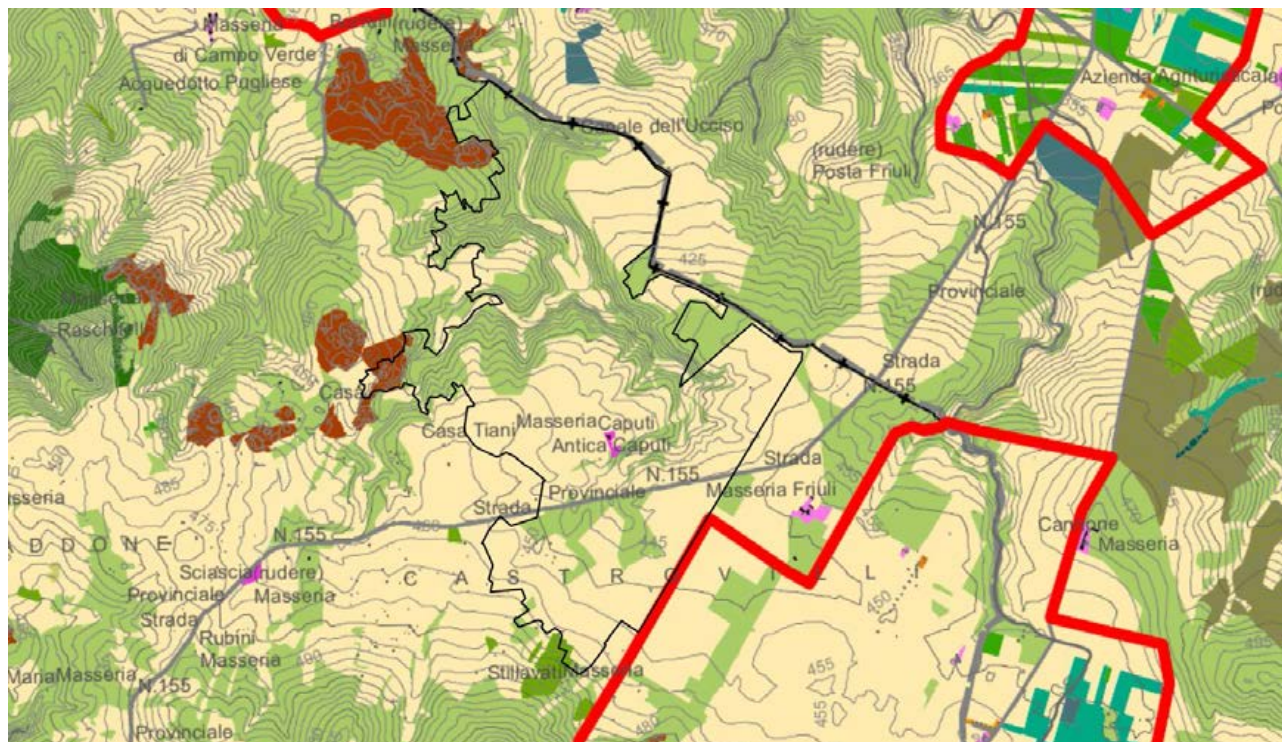




- | | | | |
|---|--|---|--|
|  | 222 - frutteti e frutti minori |  | 321 - aree a pascolo naturale, praterie, incolti |
|  | 2111 - seminativi semplici in aree non irrigue |  | 1217 - insediamento in disuso |

Uso del suolo 2011





Uso del Suolo

1111, tessuto residenziale continuo antico e denso	2111, seminativi semplici in aree non irrigue
1112, tessuto residenziale continuo, denso più recente e basso	221, vigneti
1113, tessuto residenziale continuo, denso recente, alto	222, frutteti e frutti minori
1121, tessuto residenziale discontinuo	223, uliveti
1122, tessuto residenziale rado e nucleiforme	224, altre colture permanenti
1123, tessuto residenziale sparso	231, superfici a copertura erbacea densa
1211, insediamento industriale o artigianale con spazi annessi	242, sistemi colturali e particellari complessi
1212, insediamento commerciale	243, aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali
1213, insediamento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati	311, boschi di latifoglie
1214, insediamenti ospedalieri	312, boschi di conifere
1215, insediamento degli impianti tecnologici	313, boschi misti di conifere e latifoglie
1216, insediamenti produttivi agricoli	314, prati alberati, pascoli alberati
1217, insediamento in disuso	321, aree a pascolo naturale, praterie, incolti
1221, reti stradali e spazi accessori	322, cespuglieti e arbusteti
1222, reti ferroviarie comprese le superfici annesse	3241, aree a ricolonizzazione naturale
1224, aree per gli impianti delle telecomunicazioni	3242, aree a ricolonizzazione artificiale (rimboschimenti nella fase di novelletto)
1225, reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto dell'energia	332, rocce nude, falesie e affioramenti
124, aree aeroportuali ed eliporti	333, aree con vegetazione rada
131, aree estrattive	334, aree interessate da incendi o altri eventi dannosi
1321, discariche e depositi di cave, miniere, industrie	5111, fiumi, torrenti e fossi
1322, depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli	5112, canali e idrovie
1331, cantieri e spazi in costruzione e scavi	5121, bacini senza manifeste utilizzazioni produttive
1332, suoli rimaneggiati e artefatti	5122, bacini con prevalente utilizzazione per scopi irrigui
141, aree verdi urbane	
1422, aree sportive (calcio, atletica, tennis, etc)	
1424, aree archeologiche	
143, cimiteri	

Uso Del Suolo del Piano del Parco

Dal punto di vista della caratterizzazione agricola dell'area di intervento, l'impianto è localizzato principalmente su un seminativo non irriguo in cui si alternano cereali, leguminose e maggese.

Tra i cereali sono coltivati a rotazione il frumento duro (*Triticum durum*) che rappresenta una produzione tipica della zona o di orzo (*Hordeum vulgare*), il 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 praticano lavorazioni periodiche capaci di tenere pulito il terreno da erbe infestanti e contemporaneamente mosso in superficie. La forma classica prevede quattro lavorazioni del terreno (arature) che si susseguono, distanziate di circa 45 giorni, da marzo ad agosto, e possiedono profondità variabile: molto leggera l'ultima e più profonde la prima e la terza.

Per il frumento duro le produzioni medie ettaro sono di circa 13 Q.li/ha, per l'orzo 30 Q.li/ha mentre per il trifoglio è di circa 75 Q/ha. Tutte le particelle sono coltivate in regime convenzionale.

Confinanti all'area di impianto sono presenti:

- un seminativo non irriguo a est e a ovest, afferente alla stessa proprietà,
- aree a pascolo naturale, praterie, incolti a nord e a sud,
- alcuni impianti di frutteti non irrigui inframezzati a seminativi e ad aree incolte a sud,
- alcuni vigneti a circa 2,2 km sud-est.

Tutte le particelle sono coltivate in regime biologico. Sul seminativo vengono prodotti a rotazione cereali vernini e legumi. Tra i cereali si predilige l'utilizzo del frumento duro (*Triticum durum*) che rappresenta una produzione tipica della zona o di orzo (*Hordeum vulgare*). Lo si mette in rotazione con la lenticchia IGP di Altamura (*Vicia lens*) per l'azione miglioratrice della fertilità che essa apporta. Per i cereali, le produzioni medie ettaro sono di circa 25 Q/ha, mentre per la lenticchia è di circa 7 Q/ha.

Il mandorleto di 2,1 ettari presenta principalmente la cultivar Filippo Ceo, con alcune piante di Genco e mandorla amara.

Il sesto d'impianto è di 5x6m e attualmente le piante presentano un'altezza media di 4,5 m.

Dalla ricerca effettuata si dichiara che i terreni in oggetto non sono coltivati in regime biologico.

4.3.2 Gli impatti ambientali

Per quanto riguarda l'uso del suolo, si sottolinea che la realizzazione delle opere in progetto non impedirà lo svolgimento delle attività agricole-pastorali che continuerà ad essere utilizzata anche dai proprietari gestori dei terreni agricoli con un innegabile miglioramento in termini di accessibilità delle aree coltivate.

4.3.2.1 Fase di cantiere

Durante la fase di cantiere gli impatti sono dovuti a:

- Occupazione temporanea delle aree per consentire l'installazione dell'impianto. Tale perturbazione di lieve entità è totalmente reversibile. Gli scavi per la realizzazione dei basamenti per la posa delle cabine elettriche saranno modesti per cui gli interventi interesseranno gli strati superficiali del suolo.
- Modifiche del grado di compattazione e lieve livellamento del terreno. L'effetto è limitato allo strato più superficiale dello stesso. Inoltre, il sito di intervento è pianeggiante; pertanto, non



sono necessari interventi di sbancamento, ma solo modeste opere di livellamento e compattazione del suolo.

- Perdita accidentale di idrocarburi da parte dei mezzi d'opera con ripercussioni sul comparto sottosuolo. Il controllo quotidiano delle macchine presenti in cantiere consentirà di prevenire eventuali effetti negativi di inquinamento.

4.3.2.2 Fase di esercizio

Per quanto riguarda la **stabilità dei pendii**, non si rilevano elementi di criticità. In merito a **geomorfologia e orografia** del sito, si osserva che le aree scelte per l'installazione dei pannelli sono entro i livelli accettati dalla tecnologia, ovvero inferiori al 30% di pendenza: In ogni caso, la realizzazione dell'impianto, degli elettrodotti, della viabilità interna e delle cabine non determina in alcun modo variazioni dell'orografia della zona.

Per quanto riguarda l'**occupazione di suolo**, l'area di impianto occuperà 83.8 ha dei 193 individuati come area di progetto; ciò sta a significare che l'occupazione, reversibile, del suolo risulta del 43% a fronte di 57 ha di superfici rinaturalizzate, corrispondenti al 27% dell'intera area per un rapporto maggiore di 2:1 tra superficie "antropizzata" e superficie "rinaturalizzata".

Inoltre, è doveroso sottolineare che l'area reale corrispondente all'ingombro dei pannelli, ovvero della vera e unica componente "non naturale" è di soli 23,7 ha ovvero il 12% dell'intera area di progetto, mentre la restante parte risulta ancora "superfici agricole utilizzate".

Da qui si può concludere che la superficie rinaturalizzata risulta nettamente maggiore della superficie occupata, in maniera reversibile, dai pannelli, per un rapporto di 1:2 (antropizzata/rinaturalizzata).

Peraltro, tutti i nuovi tratti viari saranno realizzati con pavimentazioni drenanti ottenute tramite la stabilizzazione del terreno presente in loco mediante ammendanti inorganici ecocompatibili e vibrocompattazione. Tale tecnica prevede la realizzazione di una massiciata stradale in terra stabilizzata, che in rapporto ai sistemi tradizionali, che prevedono l'asportazione e la sostituzione del materiale presente in sito, riduce notevolmente i movimenti di materia e migliora il grado di finitura delle strade che, assumono, così una colorazione simile a quella della terra battuta, risultando, quindi, completamente integrate nel paesaggio.



In merito ai potenziali rischi associati alla **contaminazione del suolo e del sottosuolo**, è bene precisare che non sono possibili contaminazioni del suolo e/o sottosuolo.

4.3.2.3 Impatti cumulativi sul suolo

Per quanto riguarda i possibili **impatti cumulativi sul suolo**, come detto, i contenuti di questa relazione si riferiscono ad un impianto di tipo agrivoltaico, pensato secondo gli obiettivi del SEN e del PINEC e quindi con l'obiettivo di diminuzione del consumo di suolo e della sua impermeabilizzazione.

Applicando un criterio di sicurezza, però, si considera l'intera area occupata dall'impianto, sostanzialmente quindi si equipara l'impianto agrivoltaico ad un impianto tradizionale, confrontandolo con gli altri impianti produttivi già presenti nella zona al fine di stabilire e verificare che gli indici di pressione cumulativa (IPC), non siano superiori al 3%.

Per maggiore chiarezza la verifica è stata effettuata su base analitica e su base grafica, si rimanda pertanto ai contenuti dell'elaborato dedicato.

I criteri utilizzati, definiti dalla DD 162/2014, sono il criterio A (impianti fotovoltaici) e il criterio B (impianti eolici-fotovoltaici).

4.3.2.4 Fase di dismissione

Gli impatti sul suolo e sul sottosuolo in seguito alla dismissione dell'impianto riguardano la sistemazione delle aree interessate dagli interventi di smobilizzo, in particolare il ripristino delle strade di servizio. Per quanto riguarda la **restituzione a terreno agrario della viabilità dell'impianto**, questa è **possibile eliminando la sola massicciata stradale**, garantendo così la continuità ecologica con le aree limitrofe.

Si può quindi affermare che non si determineranno impatti rilevanti su suolo e sottosuolo, in seguito alla dismissione dell'impianto.

4.4 FAUNA, FLORA ED ECOSISTEMI

4.4.1 Inquadramento ambientale

Considerando l'area vasta, il sito ricade in un comprensorio interessante dal punto di vista naturalistico e conservazionistico, tanto che in questa zona sono state individuate alcune aree meritevoli di protezione dalle Regioni Puglia, dallo Stato e dall'Unione Europea.

Il comprensorio oggetto dell'intervento di realizzazione del progetto agri- naturalistico-voltaico ricade all'interno della ZPS (Zona di Protezione Speciale "Murgia Alta" – IT 9120007) designata ai sensi della Direttiva 79/409, nonché ZSC (Zona speciale di conservazione "Murgia Alta" – IT 9120007) designato ai sensi del DM 28/12/2018 - GU 19 del 23-01-2019. L'area inoltre è ubicata all'interno del Parco Nazionale dell'Alta Murgia, recentemente istituito con D.P.R. 10.3.2004 pubblicato in G.U. il 1° luglio 2004. Il sito rientra nel perimetro dell'IBA (Important Bird Area) 135 "Murge".

Il territorio (Area Vasta) limitatamente a queste aree ZSC/ZPS presenta zone di notevole interesse naturalistico e paesaggistico, per la presenza di formazioni boschive ancora integre. La presenza dei pochi Canali, con gli insediamenti ripariali di salici e pioppi, definisce un ambiente naturale da preservare in quanto offre un riparo per la sosta degli uccelli migratori in transito sulla direttrice Balcani-Africa.

Pur con una superficie boschiva continuamente erosa, sopravvivono ancora sporadici boschi cedui di querce, retaggio di quella che era fino a pochi secoli addietro la vegetazione che copriva, in maniera pressoché uniforme, questa zona.



In essi si rinvenivano varie specie di orchidee spontanee, primule, margherite, asparagi, funghi come il cardoncello

4.4.1.1 Vegetazione e habitat

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*

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

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

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

Formazioni arbustive nell'area vasta

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

Macchia mesofila

Garighe

Formazioni erbacee nell'area vasta

Aree di pseudosteppa:

- Habitat 6220 Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei TheroBrachypodietea.;
- 62A0: Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale (*Scorzoneretalia villosae*)

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

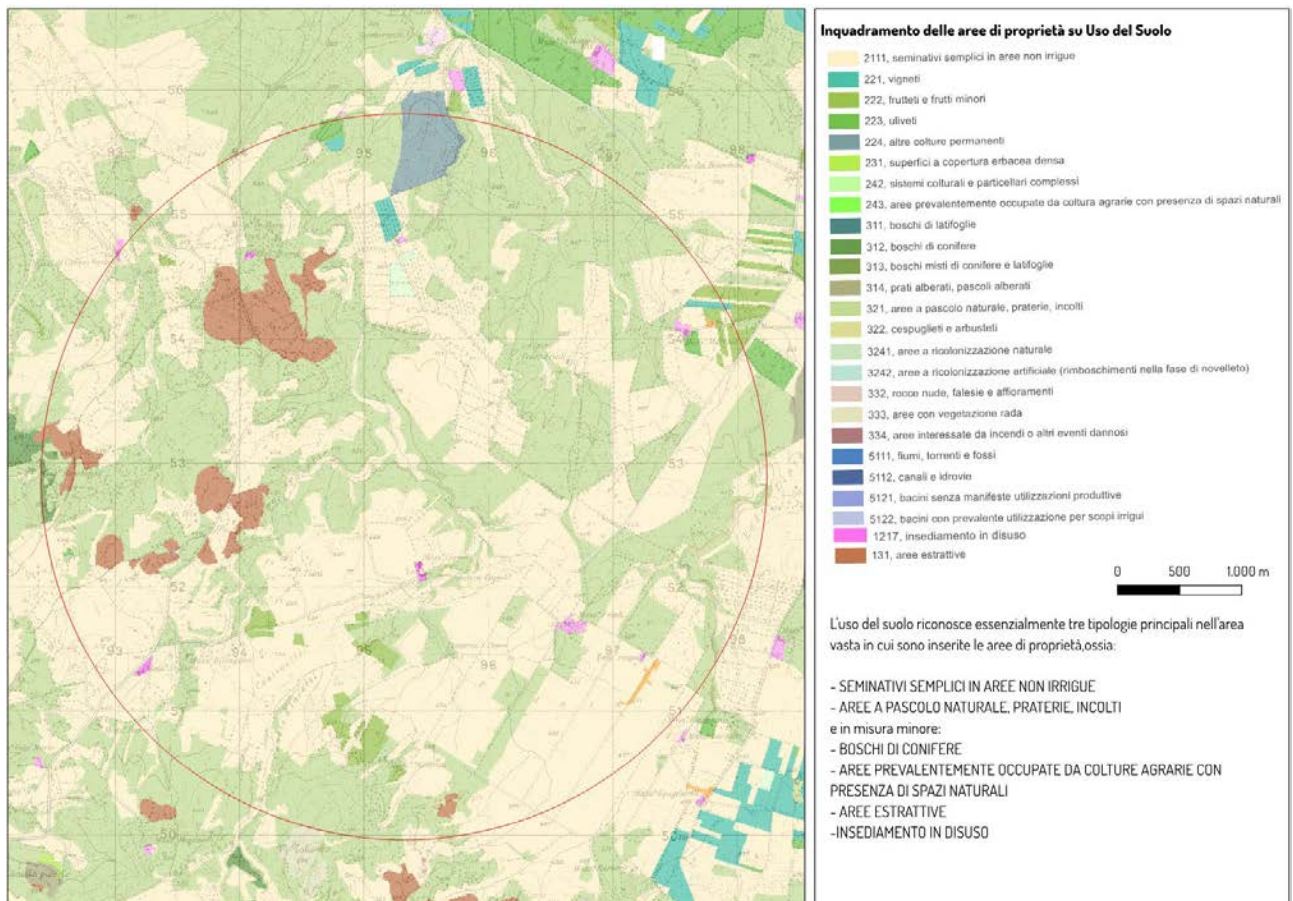
L'analisi evidenzia la ricchezza ecosistema dell'ambito, particolarmente concentrata nell'area delle gravine e nell'area delle Murge e il valore in termini di biodiversità testimoniata dalla presenza di ben 20 differenti tipologie vegetazionali. La ricchezza in termini di biodiversità appare un elemento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



Per maggiori informazioni si rimanda all'elaborato *R.2.7 Relazione Botanico-Vegetazionale*.

4.4.1.2 Ecosistemi e habitat

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.

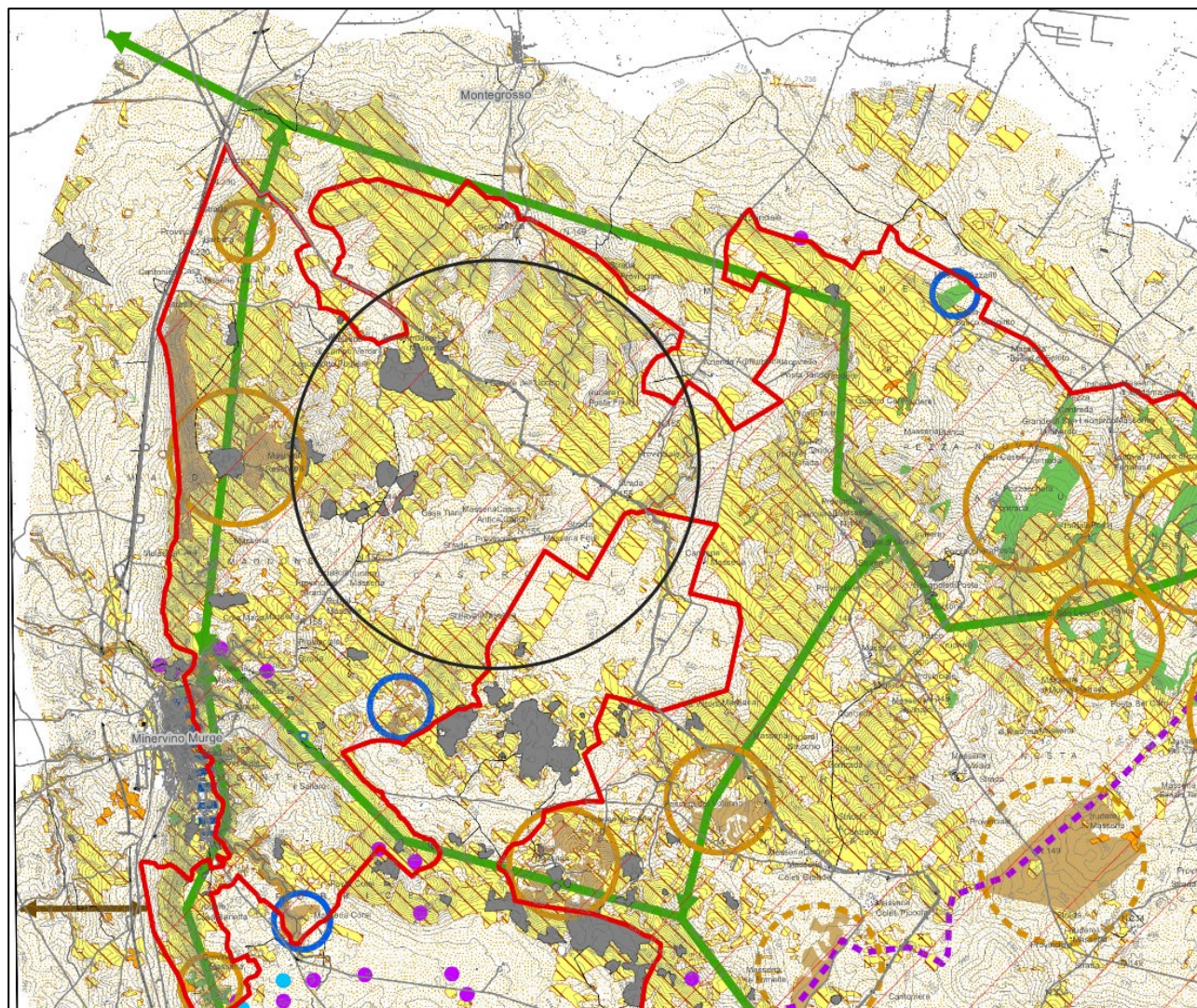


Carta dell'uso del suolo (2011)

Di fatto si assiste ad una dominanza di ambienti aperti, con frequenti siti di rifugio soprattutto per l'erpetofauna 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	Corridoio secondario	Aree estrattive e discariche
Boschi di sclerofille	Connettivo diffuso	Aree impianti delle telecomunicazioni
Praterie pseudosteppiche	Stepping stone	Punti di conflitto con l'assetto insediativo
Corpi d'acqua	Direttrice di connettività ecologica	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 emitteri 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.

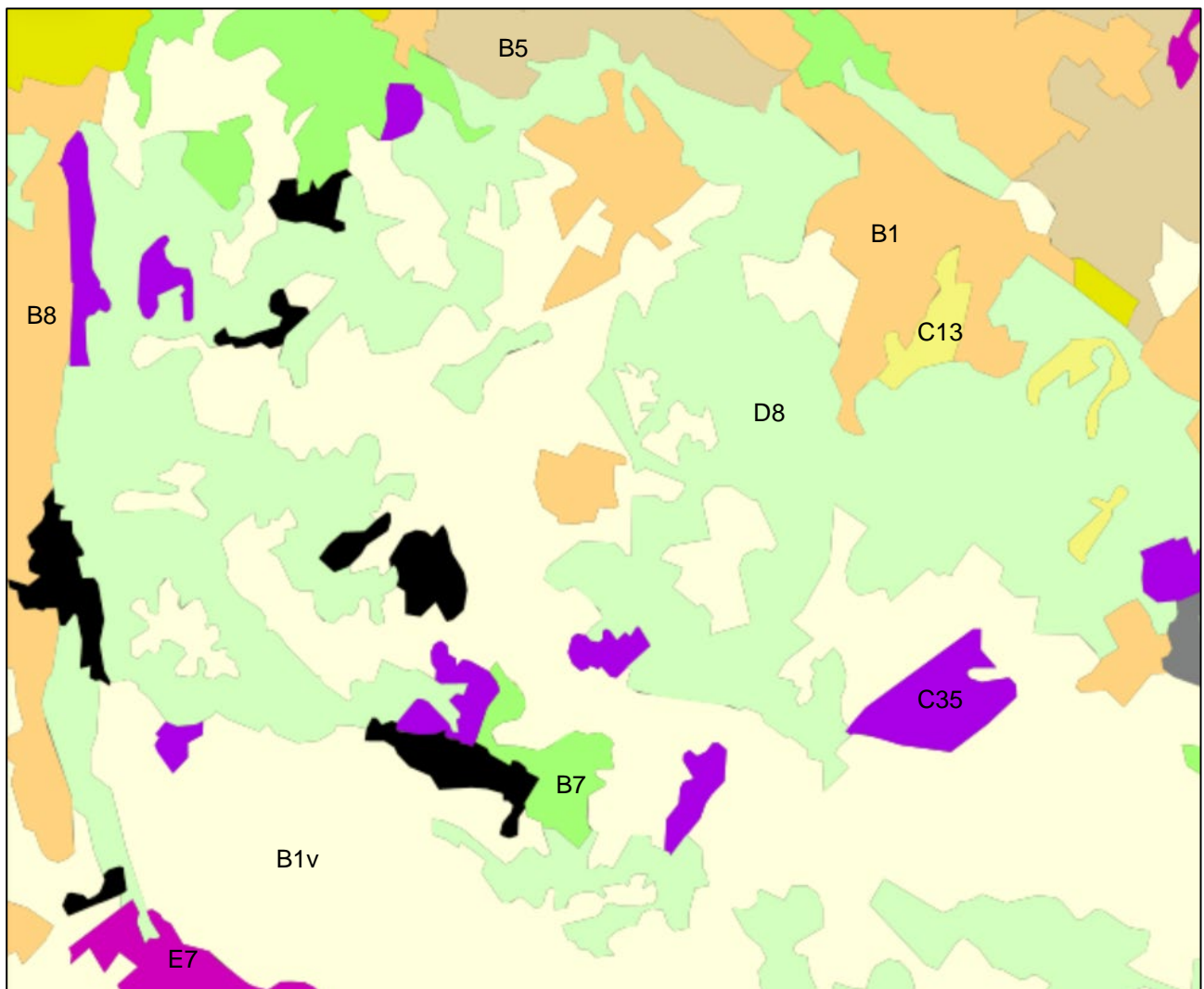
C'è inoltre da osservare come all'interno dei boschi, spesso, si vengono a creare importantissimi ristagni di acqua che, in occasione della penetrazione dei mezzi, vengono sconvolti con la distruzione sia della fauna in essi presente, sia dei delicati equilibri che in essi si vengono a creare e che attorno 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.



4.4.1.3 Fauna

L'Alta Murgia presenta un popolamento faunistico di estrema rilevanza con un assortimento unico di specie legate ad ambienti aperti ed ecosistemi di prateria. Infatti, almeno 65 delle specie animali residenti sono elencate nelle direttive europee e tra queste, numerose sono le specie incluse in Liste Rosse nazionali ed internazionali o con un trend di popolazione sfavorevole in Italia e/o Europa.

Di seguito vengono elencate le specie faunistiche d'interesse comunitario presenti a livello di area vasta.

Ordine	Specie	All. Dir. Habitat	Lista Rossa Nazionale
Odonata	<i>Coenagrion mercuriale</i>	II	NT
	<i>Coenagrion ornatum</i>	II	DD
Orthoptera	<i>Saga pedo</i>	IV	-
Lepidoptera	<i>Zerynthia cassandra</i>	IV	LC
	<i>Melanargia arge</i>	II, IV	LC
	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	II*	NE

Specie di invertebrati natura 2000 presenti a livello di area vasta

Nome comune	Nome scientifico	All. Dir. Habitat	Lista Rossa Nazionale
Tritone italiano	<i>Lissotriton italicus</i>	IV	LC
Tritone crestato italiano	<i>Triturus carnifex</i>	II, IV	LC
Ululone appenninico	<i>Bombina pachypus</i>	II, IV	EN
Rospo smeraldino	<i>Bufo balearicus</i>	IV	LC
Raganella italiana	<i>Hyla intermedia</i>	IV	LC
Rana verde	<i>Pelophylax</i> sp.	IV	LC

Specie di anfibi natura 2000 segnalate a livello di area vasta

Nome comune	Nome scientifico	All. Dir. Habitat	Lista Rossa Nazionale
Testuggine palustre europea	<i>Emys orbicularis</i>	II, IV	EN
Testuggine di Hermann	<i>Testudo hermanni</i>	II, IV	EN
Geco di Kotschy	<i>Cyrtopodion kotschy</i>	IV	LC
Ramarro occidentale	<i>Lacerta bilineata</i>	IV	LC
Lucertola campestre	<i>Podarcis siculus</i>	IV	LC
Colubro liscio	<i>Coronella austriaca</i>	IV	LC
Cervone	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	II, IV	LC
Biacco	<i>Hierophis viridiflavus</i>	IV	LC
Natrice tassellata	<i>Natrix tessellata</i>	IV	LC
Saettone occhirossi/comune	<i>Zamenis lineatus/longissimus</i>	IV	LC



Nome comune	Nome scientifico	All. Dir. Habitat	Lista Rossa Nazionale
Colubro leopardino	<i>Zamenis situla</i>	II, IV	LC

Specie di rettili natura 2000 presenti a livello di area vasta

Ordine Famiglia	Nome comune	Nome scientifico	Direttiva Uccelli (Allegato I)	Lista Rossa Nazionale
Falconiformes				
Accipitridae	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	X	LC
	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	X	NT
	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	X	VU
	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	X	VU
Falconidae	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	X	LC
	Lanario	<i>Falco biarmicus</i>	X	VU
	Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	X	LC
Charadriiformes				
Burhinidae	Occhione	<i>Burhinus oedicephalus</i>	X	VU
Caprimulgiformes				
Caprimulgidae	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	X	LC
Apodiformes				
Coraciidae	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	X	VU
Passeriformes				
Alaudidae	Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	X	VU
	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	X	EN
	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	X	LC
Motacillidae	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	X	LC
Laniidae	Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>	X	VU

Specie di uccelli natura 2000 presenti a livello di area vasta

Nome comune	Nome scientifico	All. Dir. Habitat	Lista Rossa Nazionale
Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	IV	LC
Rinolofa euriale	<i>Rhinolophus euryale</i>	II, IV	VU
Rinolofa minore	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	II, IV	EN
Rinolofa maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	II, IV	VU



Nome comune	Nome scientifico	All. Dir. Habitat	Lista Rossa Nazionale
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IV	LC
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhli</i>	IV	LC
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	IV	LC
Miniottero	<i>Miniopterus schreibersii</i>	II, IV	VU
Vespertilio maggiore	<i>Myotis myotis</i>	II, IV	VU
Vespertilio di Blith	<i>Myotis blythii</i>	II, IV	VU
Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>	IV	NT
Orecchione meridionale	<i>Plecotus austriacus</i>	IV	NT
Istrice	<i>Hystrix cristata</i>	IV	LC
Lupo	<i>Canis lupus</i>	II, IV	VU
Gatto selvatico	<i>Felis silvestris</i>	IV	NT

Specie di mammiferi natura 2000 segnalati a livello di area vasta

Di seguito, si riporta invece, una checklist delle specie d'interesse conservazionistico e scientifico presenti o potenzialmente presenti nell'area di progetto.

Per ciascuna specie (ad eccezione degli uccelli) è indicata la stima di presenza nell'area:

- CE = certezza di presenza e riproduzione;
- PR = probabilità di presenza e riproduzione;
- DF = presenza e riproduzione risultano difficili;
- ES = la specie può ritenersi estinta sul territorio;
- IN = la specie non autoctona è stata introdotta dall'uomo;
- RIP = specie introdotte a scopo venatorio o ludico, e di cui non è certa la presenza allo stato naturale.

Per gli uccelli si riportano invece informazioni riguardanti:

- Fenologia (reg = regolare; irr = irregolare; ?= dato da confermare):
 - o B = nidificante;
 - o M = migratore;
 - o W = svernante;
 - o SB = nidificante stanziale.
- Utilizzo dell'area di studio
 - o T = trofico;
 - o R = riproduttivo;
 - o S = Sosta, svernamento.

Per ogni specie si riporta inoltre lo status conservazionistico secondo:



- Direttiva “Uccelli” 2009/147/CEE: Allegato I = specie in via di estinzione o vulnerabili e che devono essere sottoposte a speciali misure di salvaguardia;

- Direttiva “Habitat” 92/43/CEE: Allegato II = specie la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione; Allegato IV = specie che richiedono una protezione rigorosa. Le specie prioritarie sono seguite da (*);

- Lista Rossa nazionale IUCN: EB= estinto come nidificante; CR= in pericolo in modo critico; EN= in pericolo; VU= vulnerabile; LR= a più basso rischio; DD= carenza di informazioni; NE= non valutato.

- Categorie SPECS (Species of European Conservation Concern): revisione dello stato conservazione delle specie selvatiche nidificanti in Europa. Sono previsti 4 livelli: spec 1 = specie globalmente minacciate, che necessitano di conservazione o poco conosciute; spec 2 = specie con popolazione complessiva o areale concentrato in Europa e con stato di conservazione sfavorevole; spec 3 = specie con popolazione o areale non concentrati in Europa, ma con stato di conservazione sfavorevoli; spec 4 = specie con popolazione o areale concentrati in Europa, ma con stato di conservazione favorevole.

Taxa	Specie	Fenologia/utilizzo	Uccelli	Habitat	LR	SPE C
Mammalia	Lupo <i>Canis lupus</i>	PR		II, IV	VU	
	Vespertilio maggiore <i>Myotis myotis</i>	PR		II, IV	VU	
	Rinolofa maggiore <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	PR		II, IV	VU	
	Pipistrello nano <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	PR		IV		
	Pipistrello albolimbato <i>Pipistrellus kuhlii</i>	PR		IV		
Aves	Falco pecchiaiolo <i>Pernis apivorus</i>	M reg.	I		VU	4
	Nibbio reale <i>Milvus milvus</i>	SB?, T				
	Nibbio bruno <i>Milvus migrans</i>	M reg., T	I		VU	3
	Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i>	M reg., W, T	I		EN	
	Albanella reale <i>Circus cyaneus</i>	M reg., W, T	I		EB	3
	Albanella pallida <i>Circus macrourus</i>	M reg., T	I			3
	Albanella minore <i>Circus pygargus</i>	M reg., T	I		VU	4
	Poiana <i>Buteo buteo</i>	SB, M reg, R+T				
	Lanario <i>Falco biarmicus</i>	SB?, T	I		VU	3
	Pellegrino <i>Falco peregrinus</i>	SB?, -T	I			
	Grillaio <i>Falco naumanni*</i>	M reg., T	I			1
	Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	SB, R+T				3
	Falco cuculo <i>Falco vespertinus</i>	M reg., T	I		VU	1
	Smeriglio <i>Falco columbarius</i>	M reg., W irr., T+S	I			
	Quaglia <i>Coturnix coturnix</i>	M reg., B			DD	3
	Occhione <i>Burhinus oedicephalus</i>	M reg., B?, R+T	I		VU	3
	Piviere dorato <i>Pluvialis apricaria</i>	M reg., W, S+T	I			
	Tortora <i>Streptopelia turtur</i>	M reg., B?, S+R				1
	Barbagianni <i>Tyto alba</i>	SB?, R+T				3
	Assiolo <i>Otus scops</i>	M reg., B?, R+T				2
	Civetta <i>Athene noctua</i>	SB, R+T				3
	Cuculo dal ciuffo <i>Clamator glandarius</i>	M reg, B?, R+S+T			EN	
	Rondone <i>Apus apus</i>	M reg.				3
Calandra <i>Melanocorypha calandra</i>	SB?, R+S+T	I		VU	3	
Calandrella <i>Calandrella brachydactyla</i>	M reg., B?, R+S+T	I			3	



Taxa	Specie	Fenologia/utilizzo	Uccelli	Habitat	LR	SPEC
	Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	SB, R+S+T				3
	Tottavilla <i>Lullula arborea</i>	M reg., B?, R+S+T	I			2
	Allodola <i>Alauda arvensis</i>	M reg., W, B?, R+S+T				3
	Rondine <i>Hirundo rustica</i>	M reg., B?, R+S+T				3
	Calandro <i>Anthus campestris</i>	M reg., B?, R+S+T	I			3
	Pispola <i>Anthus pratensis</i>	M reg., W, S+T			NA	1
	Stiaccino <i>Saxicola rubetra</i>	M reg., S+T				2
	Saltimpalo <i>Saxicola torquata</i>	SB?, M reg., W, S+T+R			VU	
	Culbianco <i>Oenanthe oenanthe</i>	M reg., B?, R+S+T				3
	Monachella <i>Oenanthe hispanica</i>	M reg., B?, R+S+T			EN	
	Averla cenerina <i>Lanius minor</i>	M reg., B	I		VU	2
	Averla piccola <i>Lanius collurio</i>	M reg., B?, R+S+T	I		VU	2
	Averla capirossa <i>Lanius senator</i>	M reg., B?, R+S+T			EN	2
	Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	SB, R+S+T			VU	2
	Passera mattugia <i>Passer montanus</i>	SB, R+S+T			VU	3
	Verzellino <i>Serinus serinus</i>	SB, R+S+T				2
	Fanello <i>Carduelis cannabina</i>	SB, R+S+T				2
Strillozzo <i>Miliaria calandra</i>	SB, R+S+T				2	
Reptilia	Testuggine comune <i>Testudo hermanni</i>	PR		II, IV	EN	
	Lucertola campestre <i>Podarcis siculus</i>	CE		IV		
	Geco di <i>kotschy</i> <i>Cyrtopodion kotschy</i>	DF		IV		
	Ramarro <i>Lacerta bilineata</i>	CE		IV		
	Biacco <i>Hierophis viridiflavus</i>	CE		IV		
	Colubro leopardino <i>Zamenis situlua</i>	DF		II, IV		
	Colubro liscio <i>Coronella austriaca</i>	PR		IV		
	Saettone comune/occhirossi <i>Zamenis longissimus/lineatus</i>	PR		II		
	Cervone <i>Elaphe quatuorlineata</i>	CE		II, IV		
Amphibia	Tritone italiano <i>Lissotriton italicus</i>	PR		IV		
	Ululone appenninico <i>Bombina pachypus</i>	DF		II, IV	EN	
	Raganella <i>Hyla intermedia</i>	DF				
	Rospo comune <i>Bufo bufo</i>	PR				
	Rospo smeraldino <i>Bufo balearicus</i>	CE		IV		
	Rana verde comune <i>Rana lessonae</i> + <i>kl esculenta</i>	CE				
Orthoptera	Stregona dentelletta <i>Saga pedo</i>	PR		II	NE	
Lepidoptera	Arge <i>Melanargia arge</i>	PR		II, IV		
	Cassandra <i>Zerynthia cassandra</i>	PR		IV		



Codice habitat: 82.3 - Colture estensive:

Specie potenzialmente presenti: 77

Rischio pesato pari a: 11

Codice Habitat 34.75: Praterie aride submediterranee a impronta balcanica:






Specie potenzialmente presenti: 46

Rischio pesato pari a: 11

Per l'habitat delle Colture estensive 82.3 si stima una media presenza di vertebrati a rischio d'estinzione, mentre risulta molto alta per Praterie aride submediterranee a impronta balcanica (34.75).

4.4.2 Gli impatti ambientali

Gli interventi in progetto ricadono in siti della Rete Natura 2000 ovvero in aree protette. Gli impatti ambientali, meglio descritti nell'elaborato *SIA.3 Valutazione di Incidenza Ambientale*, non risultano significativi per la componente biotica dell'area, ma piuttosto si possono considerare degli aspetti positivi derivanti dalle azioni degli interventi del gruppo A e del gruppo B, in particolare:

Azioni	Benefici
Azioni del gruppo A 	Aumento Biodiversità; Coerenza e complessificazione paesaggistica; monitoraggio delle dinamiche vegetali
	Riconnessione ecologica; Aumento biodiversità
	Rifunzionalizzazione dei compluvi; difesa dei corpi idrici; aumento della biodiversità
B.1 	Habitat riproduttivo Falco Grillaio; aumento biodiversità entomologica, impollinazione (produzione apistica)
B.3 	Ricostruzione di nicchie ecologiche; aumento biodiversità (vegetale ed erpetofauna)
B.4 (Componente agricola) 	Mantenimento di habitat per le specie; aumento biodiversità locale
B.4 (Componente tecnologica) 	Riapro per la fauna, aumento dell'umidità dei suoli e conseguente aumento dell'attività biotica; Possibilità di monitoraggio locale; Miglioramento del comfort termico per gli animali; riduzione stress idrico per la biodiversità agricola.

4.4.2.1 Fase di cantiere

L'impatto durante la fase di realizzazione dell'impianto è limitato nel tempo, reversibile e non significativo. L'impatto si dimostra essenzialmente sull'ecosistema agrario, in cui si inseriscono le opere di progetto. Gli impatti sulla fauna locale possono verificarsi nella fase di cantiere a causa del disturbo antropico per:

- Incremento delle emissioni dei gas di scarico dei motori a scoppio e produzione di polveri sia sollevate dal transito dei mezzi pesanti sia nelle fasi di realizzazione degli scavi, di accumulo e movimentazione. L'impatto risulta temporaneo e con effetti reversibili tali da non arrecare danno



all'espletamento delle varie funzioni metaboliche delle varie specie faunistiche. L'adozione di opportuni accorgimenti consentirà di ridurre al minimo tale fattore di disturbo.

- Aumento delle emissioni sonore prodotte dai mezzi di cantiere e dalle presenze degli operai. L'inquinamento sonoro potrebbe indurre le specie animali (in particolare fauna terrestre stanziale e avifauna) ad allontanarsi momentaneamente dall'area in esame. La rumorosità è però limitata nel tempo (lavori eseguiti nel periodo diurno) per cui l'impatto è reversibile.

- Produzione di inerti e di rifiuti che verranno smaltiti conformemente alle procedure di legge. La corretta gestione degli stessi sarà realizzata in conformità alle disposizioni della parte quarta del D.Lgs. 152/2006;

- Possibili eventi di mortalità della fauna a seguito delle collisioni per il passaggio dei mezzi escavatori. L'asportazione di parti di soprasuolo può andare ad incidere direttamente sulla pedofauna locale (invertebrati terrestri e vertebrati terricoli) con perdite di esemplari nascosti nel terreno che vengono intercettati durante le fasi dello scavo; in particolare le specie più sensibili sono quelle che presentano caratteristiche di scarsa mobilità e con minore capacità di fuga. Tali eventi sono però di carattere accidentale e occasionale e interferiscono su singoli individui, senza compromettere le dinamiche di popolazione.

4.4.2.2 Fase di esercizio

L'impatto in fase di esercizio risulta nullo per la componente vegetale agricola poiché la destinazione agronomica non subirà variazioni, e non si prevede l'alterazione del naturale equilibrio delle cenosi presenti.

Per quanto riguarda la vegetazione spontanea, i potenziali impatti da considerare sono:

1. Eliminazione di specie prioritarie;
2. Incremento dell'impermeabilità dei suoli e possibili problemi legati al drenaggio delle acque superficiali;

Il territorio agricolo presenta elementi della flora e della vegetazione spontanea fortemente compromessi dalle pregresse trasformazioni del paesaggio operate dall'uomo, mentre **gli interventi in oggetto non prevedono sottrazione o variazioni della composizione e struttura di tipi di vegetazione di interesse conservazionistico ma piuttosto il loro potenziamento e riconnessione**. Dalla stima dei singoli impatti, secondo una scala di rischio nullo, basso, medio e alto, si ritiene che gli impatti in termini di modificazione e perdita di elementi vegetazionali e specie floristiche di rilievo possano essere considerati sostanzialmente nulli. La realizzazione del progetto prevede impatti limitati ad aree con vegetazione di scarso interesse conservazionistico.

Gli interventi in oggetto non prevedono sottrazione diretta o modificazione di habitat della Direttiva 92/43/CEE e, pertanto, si ritiene che gli impatti in termini di modificazione e perdita di habitat possano essere considerati sostanzialmente nulli per gli habitat naturali di interesse comunitario, poiché la realizzazione dell'intervento non prevede alcuna azione a carico di habitat naturali.

Per quanto riguarda fauna, in merito al potenziale impatto della frammentazione degli habitat, l'area di sito, da un punto di vista faunistico, svolge potenzialmente diverse funzioni ecologiche (trofica, rifugio, sosta, nidificazione, connessione) per quanto limitate. Il grado di frammentazione che potenzialmente potrebbe introdurre l'intervento è a bassa significatività poiché gli elementi di continuità all'interno dell'area di sito



verranno comunque mantenuti ed anzi potenziati da una serie di misure di mitigazione che andranno a ridurre significativamente l'impatto.

L'impatto provocato sull'avifauna consiste essenzialmente in due tipologie:

- diretto, dovuto alla collisione degli animali con parti dell'impianto in particolare lei pannelli quando raggiungono l'altezza massima di 8 m;
- Interazione delle linee elettriche con l'avifauna: elettrocuzione e collisione
- indiretto, dovuti all'aumento del disturbo antropico con conseguente allontanamento e/o scomparsa degli individui,
- modificazione di habitat (aree di riproduzione e di alimentazione), frammentazione degli habitat e popolazioni, ecc..

A differenza di altri impianti di produzione di energia elettrica, in questo caso la tecnologia adoperata è di tipo avanzato e limita gli impatti negativi potenzialmente prodotti da impianti analoghi ma con tecnologia di minore pregio; non sono previste linee aeree aggiuntive rispetto a quelle già presenti. Infatti, la corrente prodotta nel processo di conversione transiterà dalle cabine inverter, tramite i cavidotti interrati, alle cabine di consegna MT e da qui sarà immessa nella rete elettrica esistente. Pertanto, non essendovi rischio di elettrocuzione o collisione per l'avifauna, per questo aspetto l'impatto cumulativo potenziale per gli uccelli rimane invariato.

Dalle attuali conoscenze riguardanti la distribuzione delle specie nidificanti in quest'area e le modalità e la consistenza delle migrazioni pre-nuziale e post-riproduttiva, nonché dalle conoscenze attuali, si può affermare che gli eventuali impatti relativi alla sottrazione di suolo sono da mettere in relazione soprattutto con la comunità ornitica nidificante, ovvero con quella componente dell'intera comunità ornitica che utilizza l'area di studio durante il periodo riproduttivo, periodo che tipicamente rappresenta una fase critica del ciclo biologico degli uccelli, inoltre, l'area di progetto non rientra in rotte migratorie preferenziali per l'avifauna acquatica migratrice.

In merito ai chiroteri, l'illuminazione notturna può rappresentare un fattore negativo per la loro conservazione, in quanto la medesima può determinare:

- la riduzione degli ambienti naturalmente non illuminati e, di conseguenza, le aree di attività notturna (fenomeno di sottrazione di habitat per foraggiamento), nonché di interferire con gli spostamenti stessi da e verso le zone limitrofe;
- l'alterazione della qualità dei siti rifugio;
- effetti indiretti sulle popolazioni di chiroteri tramite influenza e disturbo della base alimentare dei medesimi, ovvero l'entomofauna.

L'effetto dell'illuminazione può essere diverso per le differenti specie. Studi hanno dimostrato che alcune specie di Chiroteri sono avvantaggiate dal foraggiamento in aree illuminate da lampioni: trattasi di specie maggiormente antropofile e abituate e adattate ad alimentarsi in aree illuminate artificialmente (Arlettaz et.al. 2000).

Inoltre, questa è già abituata alla presenza di macchine e operatori agricoli, possibili fonti di disturbo. Inoltre, sono nulli gli impatti sulla fauna locale che solitamente possono verificarsi nella fase di esercizio in merito alla presenza di una recinzione dell'impianto che impedisce la libera circolazione della fauna., ma nelle scelte progettuali, data anche l'estensione del progetto, non sono state previste recinzioni.



In questa fase vanno anche considerate anche le ricadute positive delle azioni di ripristino e potenziamento ecologico previste dal progetto. **Di particolare importanza risultano le attività di conversione/rinaturalizzazione di suoli attualmente condotti a seminativo, con habitat di elevata importanza, per una superficie stimata di circa 42 ettari.** Nel dettaglio, il progetto prevede il ripristino di 6 ettari di pascoli cespugliati, la rinaturalizzazione spontanea per abbando delle pratiche agricole di circa 14 ettari di seminativo, la piantumazione di circa 10 ettari di filari di vegetazione arborea e arbustiva, la riqualificazione di circa 6 ha di seminativo con specie edibili e mellifere, il ripristino di circa un chilometro di muretti a secco. Queste azioni risultano di grande importanza per la creazione di habitat utili per la sosta, l'alimentazione e riproduzione sia di specie criptiche terrestri quali invertebrati, anfibi, rettili e piccoli mammiferi, sia di specie predatrici quali uccelli e chiroterri. Infine, di enorme importanza in un territorio arido e povero di acque superficiali come quello dell'Alta Murgia, è la creazione di nuove aree umide per un totale di circa 6 ettari, importantissime per la reperibilità di risorsa idrica, per l'incremento della biomassa totale e quindi di prede disponibili, per la sosta e l'alimentazione di specie di uccelli migratori (es: Piviere dorato) ma soprattutto per la riproduzione di anfibi (es Rospo smeraldino, Tritone italiano) estremamente rari e localizzati nell'intero comprensorio murgiano.

Codice azione	Misura di potenziamento ecologico	Effetti positivi	Principali specie target	Superficie totale (ettari)
A.1	Mitigazione con filari di vegetazione arborea e arbustiva	Creazione di nuove nicchie ecologiche	Cassandra Lucertola campestre, Ramarro occidentale, Biacco, Saettone, Cervone Grillaio, Occhione, Succiacapre, Averla cenerina, Averla capirossa, Tottavilla	10
A.2	Rinaturalizzazione con vegetazione dei pascoli arborati	Ripristino di habitat di elevatissima importanza sottratti dai seminativi esistenti	Cassandra, Arge Testuggine comune, Lucertola campestre, Ramarro occidentale, Cervone, Coronella austriaca, Saettone Grillaio, Quaglia, Occhione, Succiacapre, Averla cenerina, Averla capirossa, Tottavilla, Calandro, Calandra, Calandrella	6
	Ricolonizzazione spontanea a seguito dell'abbandono delle pratiche agricole			14
A.3	Creazione di stagni temporanei e rinaturalizzazione dei compluvi	Creazione di nuove nicchie ecologiche scarsamente presenti a livello di sito puntuale	Rospo smeraldino, Rospo comune, Tritone italiano Cervone Piviere dorato	6
A.4	Rinaturalizzazione con specie edibili	Creazione di nuove aree ad alta idoneità	Arge, Cassandra, Stregona dentellata,	6



		per la fauna invertebrata con ricadute positive sulle specie entomofaghe	Grillaio, Succiacapre, Averla cenerina, Averla capirossa	
				Totale 42 ha
B.4	Ripristino muretti a secco	Incremento-ripristino di habitat essenziali per la conservazione di erpetofauna di interesse	Lucertola campestre, Ramarro occidentale, Biacco, Cervone, Coronella austriaca, Saettone	(30% di 3.5 km)

Alla luce dei risultati ottenuti e qui riassunti, appare fondata l'ipotesi che il progetto potrà generare un impatto moderato sulla fauna in ragione dei seguenti aspetti:

- classi di uso del suolo (seminativi) e superfici occupate dal progetto di agrivoltaico;
- habitat ripristinati e/o creati (praterie, macchie, ambienti umidi) e superfici interessate;
- specie faunistiche rilevate o potenzialmente presenti
- potenziali ricadute positive e negative delle attività previste

4.4.2.3 Impatti cumulativi

Come indicato dalla DGR 2122/2012 l'impatto provocato sulla componente natura e biodiversità per un impianto fotovoltaico, consiste, invece, in due tipologie:

- Impatto Diretto, dovuto alla sottrazione di habitat e di habitat trofico e riproduttivo per le specie animali, in particolare la potenziale mortalità della fauna e il disturbo della stessa nella fase di cantiere e la possibilità di estirpazione delle specie vegetali autoctone con conseguente rischio di "erosione genetica".
- Impatto Indiretto, dovuto all'aumento di disturbo antropico e all'allontanamento di individui in fase di cantiere.

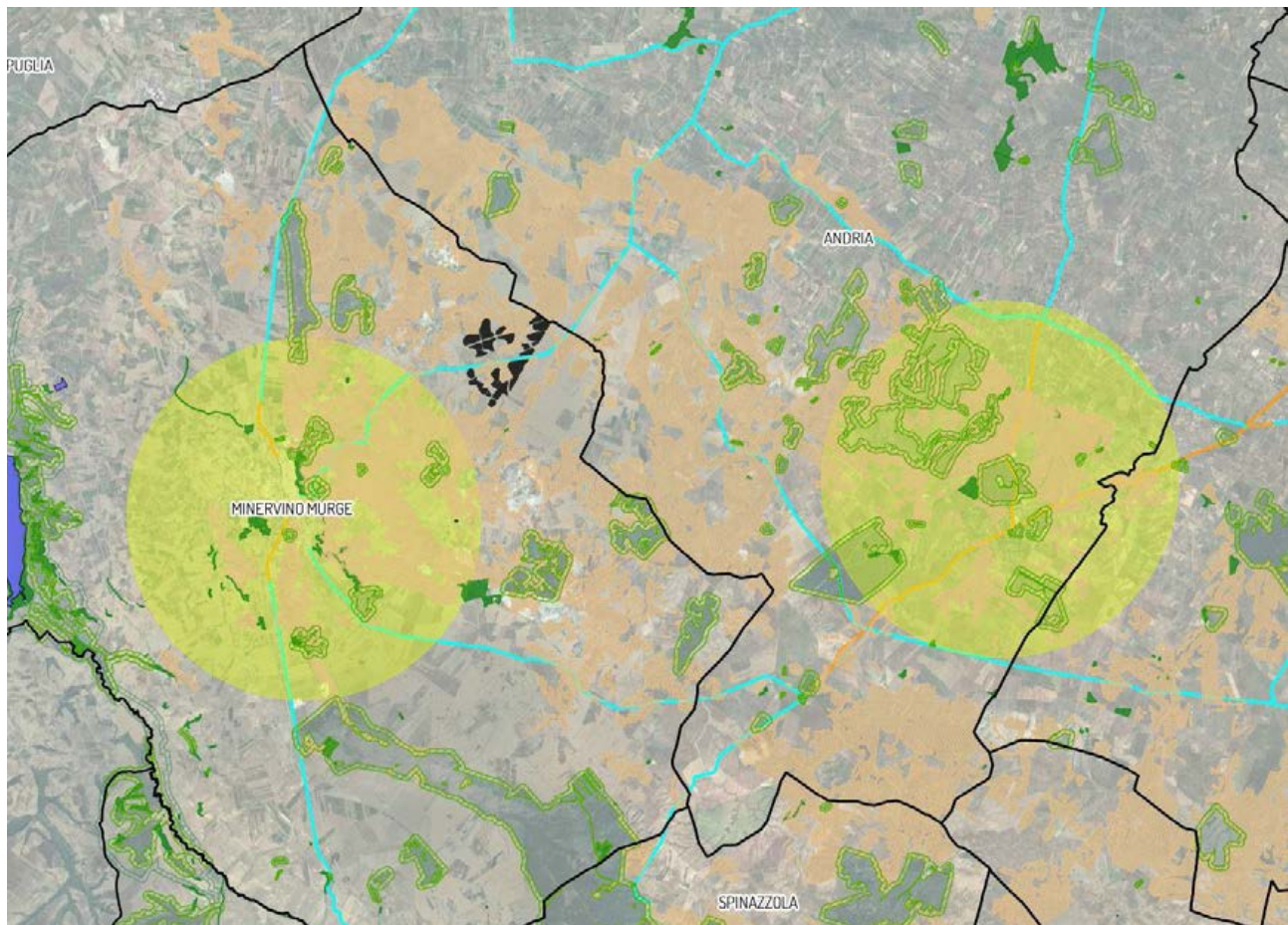
La citata DGR individua, inoltre, un'area d'indagine pari ad almeno 30 volte l'estensione dell'area d'intervento, posta in posizione baricentrica, sulla quale devono essere valutati impatti cumulativi dovuti alla presenza di altre iniziative approvate, con procedimento autorizzativo in corso o realizzate.

In prima analisi, questo studio analizza l'area indicata dalla DGR evidenziando la presenza di aree protette e aree individuate dalla Rete Natura 2000 all'interno della circonferenza di raffronto calcolata come segue:

- 1- Superficie impianto = 838.012 mq
- 2- Area di analisi (30 x superficie impianto) = 30 x 838.012 = 25.140.360 mq



Raggio della circonferenza di analisi = 2.830.



4.5 PAESAGGIO

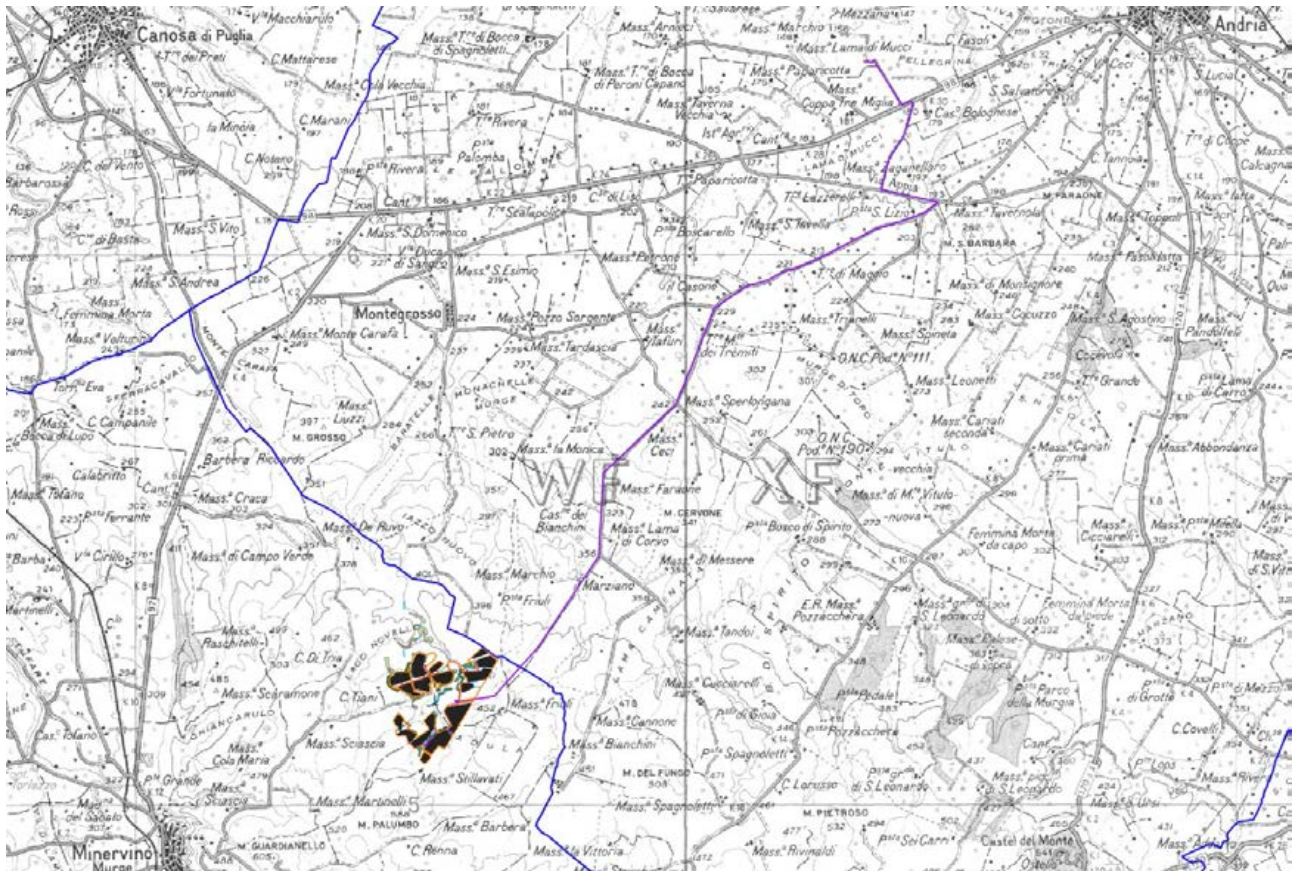
4.5.1 Inquadramento ambientale

Nel presente contesto si può intendere il paesaggio come aspetto dell'ecosistema e del territorio, così come percepito dai soggetti culturali che lo fruiscono. Esso, pertanto, è rappresentato dagli aspetti percepibili sensorialmente del mondo fisico, arricchito dai valori che su di esso proiettano i vari soggetti che lo percepiscono; in tal senso si può considerare formato da un complesso di elementi compositivi, i beni culturali antropici ed ambientali, e dalle relazioni che li legano.

4.5.1.1 Qualità del paesaggio

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 di ripristino ecologico" 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.

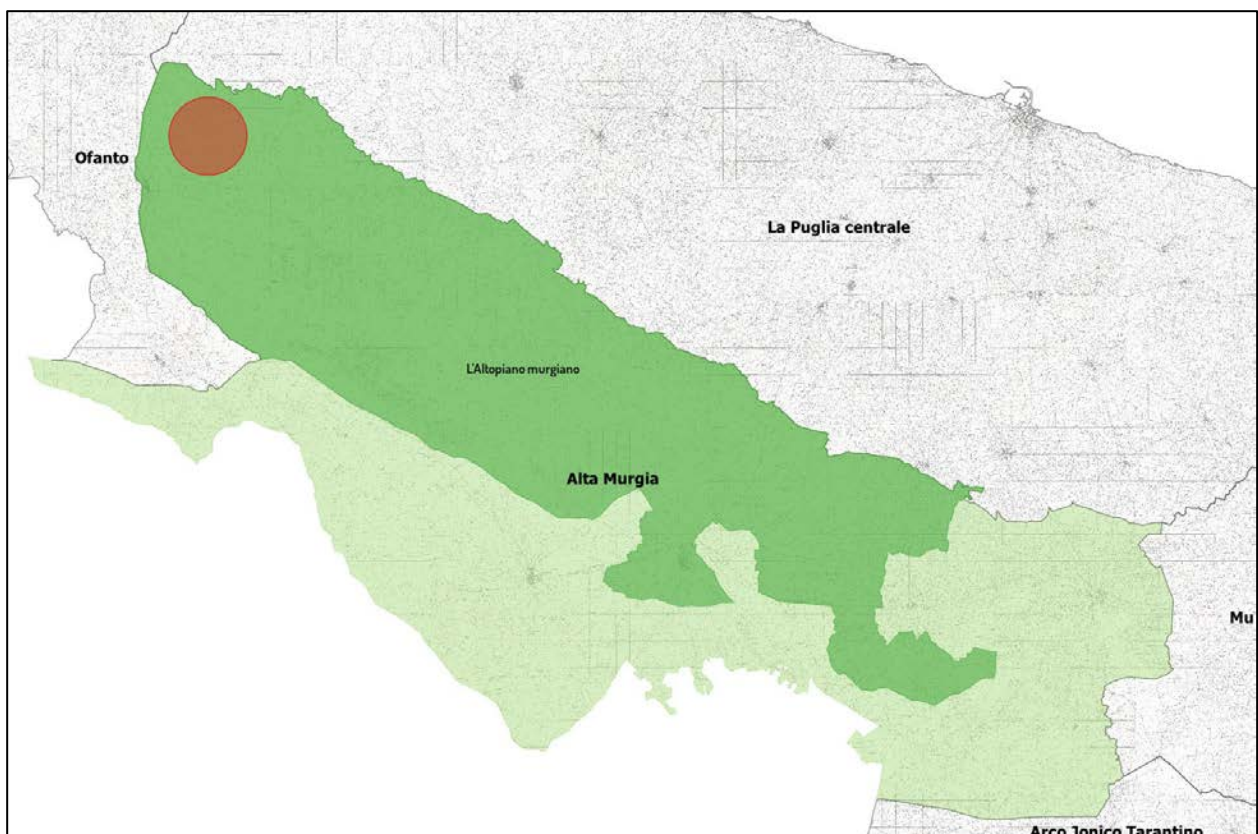
In questa struttura è possibile individuare alcune sfumature paesaggistiche caratterizzate da elementi ambientali di minore estensione (come piccoli boschi, sistemi rupicoli, pascoli arborati, zone umide ecc), che ne diversificano il paesaggio.



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.

4.5.1.2 Intorno dell'area di progetto

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 sovraregionale 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 (nevriere), alla chiusura delle proprietà (fite, 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 nordest, 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.

Dal punto di vista architettonico, l'area è caratterizzata dalla presenza di alcuni **siti storico - culturali**, tra cui poste e Masseri, Tra cui Masseria Caputi, di proprietà. La maggior parte di questi manufatti, evidenziano oggi i segni di un progressivo deterioramento delle strutture e dell'abbandono delle pratiche rurali tradizionali, altri sono stati ristrutturati e riconvertiti con funzione produttiva o ricettiva.

L'area di studio non risulta attraversata né costeggiata da tracciati della rete dei tratturi; il Regio Tratturello Montecarafa Minervino, si trova a circa 1 km dall'area di progetto.



4.5.1.3 Paesaggio agrario

Come riportato nei paragrafi precedenti, secondo il PPTR, l'area di impianto ricade in un territorio a valenza ecologica alta corrispondente 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.

Le aree murgiane sono caratterizzate da diversi tipi di manufatti in pietra a secco che possono essere distinti nelle seguenti tre categorie, corrispondenti ad altrettanti termini dialettali:

- Specchie,
- Muretti a secco e Parietoni
- Trulli, Casedde, Pagliari.

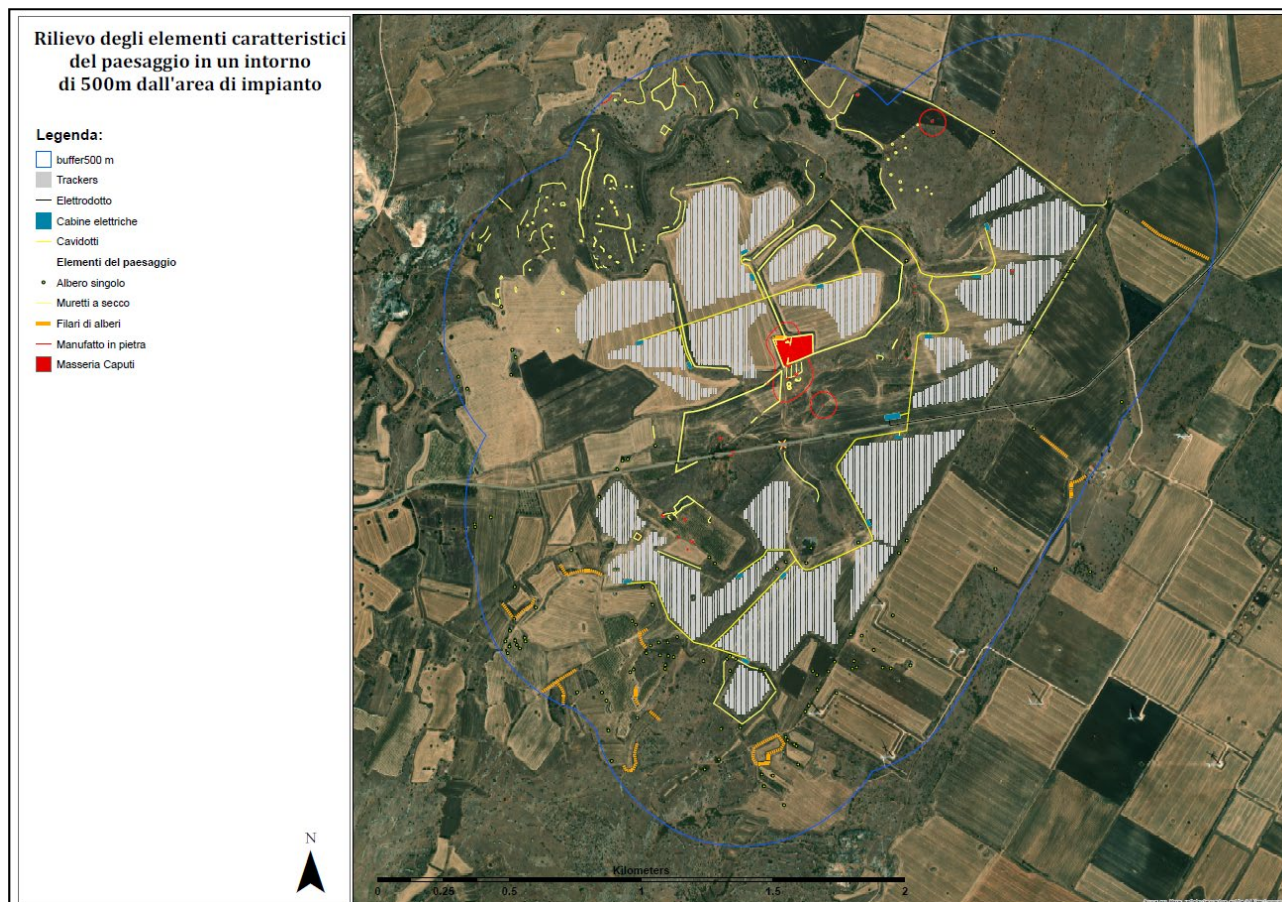
Analizzando la fascia di 500 m, distribuita uniformemente intorno all'impianto e lungo la viabilità del cavidotto, sono stati rilevati gli elementi caratterizzanti il paesaggio di cui al punto 2.2.c.III della D.G.R. n. 3029 del 30/12/10 quali:

- Piante isolate,
- Alberature in filari
- Manufatti in pietra (muretti a secco e specchie)
- Masserie

Come riportato nel par. 7.3 della relazione R.2.6., la realizzazione delle opere di progetto non comporterà interferenze con piante isolate, alberi di pregio, muretti a secco, specchie e con la Masseria Caputi considerati elementi caratterizzanti il paesaggio; al contrario, anche grazie al progetto di riqualificazione proposto (meglio descritto nell'elaborato R.2.7 "Relazione botanico vegetazionale") che prevedono la valorizzazione delle aree interne e perimetrali attraverso la piantumazione di piante autoctone e la riqualificazione della Masseria Caputi e dei muretti a secco si produrrà:

1. Un'integrazione dell'impianto con il paesaggio circostante;
2. Un incremento del livello di biodiversità animale e vegetale della zona;
3. Un incremento di elementi caratterizzanti il paesaggio proprio grazie all'inserimento di specie autoctone;
4. Una valorizzazione del contesto ambientale circostante attraverso nuovi percorsi turistici lungo una sentieristica preesistente e di nuova realizzazione.

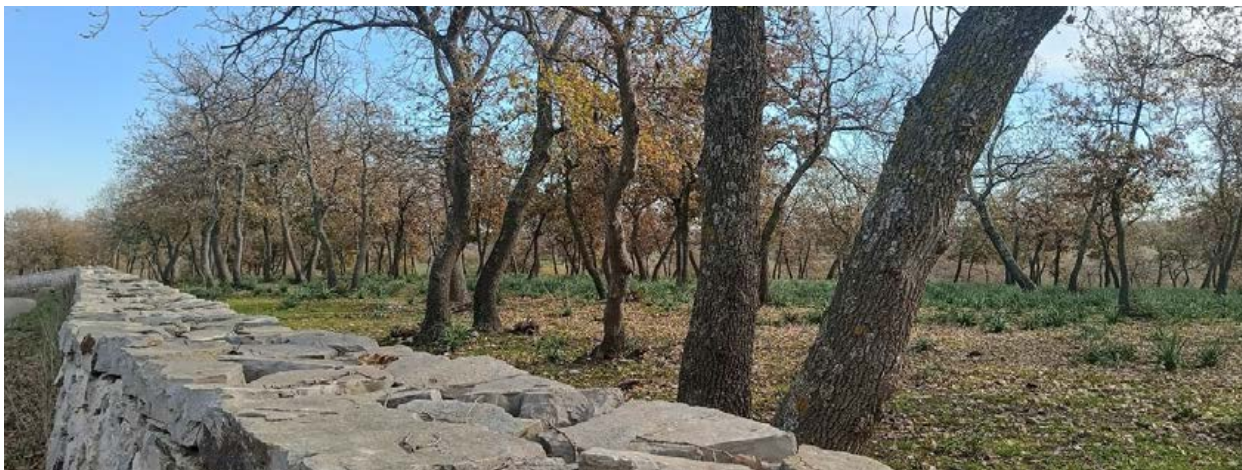




Elementi caratteristici del paesaggio rilevato in un intorno di 500m di cui al punto 2.2.c.III della D.G.R. n. 3029 del 30/12/10

4.5.1.4 Rilievo fotografico

Di seguito si riportano alcune immagini fotografiche riprese nelle aree di realizzazione del progetto: oltre alle caratteristiche del territorio, connotato dalle trame e dai cromatismi delle aree coltivate spesso interrotte da vegetazione spontanea, si evince la qualità e lo stato manutentivo dei tracciati viari.



Boschetto di Roverella gestito



Pascoli rocciosi e praterie arborate





Muretti a secco





Viabilità interna



Masseria e Jazzo Caputi



Discariche abusive



Esemplari arborei in area di progetto



Comunità infestanti delle aree coltivate



Viabilità di servizio e mosaico di lande e seminativi





Campi a maggese



Lame



Altri impianti FER



Vista d'insieme da Masseria Caputi

4.5.2 Gli impatti ambientali

4.5.2.1 Fase di cantiere

Sebbene la durata dell'intervento esecutivo sia limitata, è proprio la fase di cantiere a generare la maggior parte degli impatti negativi. In particolare, per quanto riguarda gli aspetti legati alla conformazione e all'integrità fisica del luogo e della vegetazione dei siti interessati, si possono ottenere fenomeni di inquinamento localizzato già in parte precedentemente analizzati, come l'emissione di polveri e rumori, inquinamento dovuto a traffico veicolare, ecc. Tali fenomeni possono concorrere a generare un quadro di degrado paesaggistico che potrà essere ulteriormente compromesso dalla occupazione di spazi per



materiali ed attrezzature, dal movimento delle macchine operatrici, dai lavori di scavo e riempimento successivo, dalle operazioni costruttive in generale.

Tali **compromissioni di qualità paesaggistica legate alle attività di cantiere** si presentano, in ogni caso, **reversibili e contingenti** alle attività di realizzazione delle opere.

4.5.2.2 Fase di esercizio

Gli impatti visuali sul paesaggio derivano da cambiamenti nell'aspetto e/o nella percezione dello stesso, riguardano la presenza di elementi di intrusione visiva, ostacoli, cambiamenti del contesto o di visuali specifiche, che determinano una modifica dell'attitudine e del comportamento degli osservatori.

I fattori più rilevanti ai fini della valutazione dell'impatto sono:

- il valore paesaggistico delle aree in cui si inserisce l'impianto agrivoltaico
- la fruibilità del paesaggio e, quindi, la presenza di punti di vista di particolare rilievo.

L'interazione tra osservatore, nuovo impianto e paesaggio può essere studiata in riferimento a specifici fattori, che caratterizzano ciascuno degli elementi interagenti:

Fattori di visibilità

A questo proposito, prima di procedere a un'analisi degli effetti sito-specifica, è utile sottolineare alcuni elementi specifici relativamente all'interrelazione e ai fattori sopra menzionati:

Fattori dipendenti dall'osservatore: La visibilità dell'osservatore dipende dalla distanza, dagli angoli di visione orizzontale e verticale. All'interno del campo visivo umano, l'attenzione è massima nella zona centrale e diminuisce verso la periferia. Di conseguenza, la percezione di un oggetto può variare notevolmente a seconda della sua posizione nel campo visivo e della quantità di spazio che occupa. Inoltre, la percezione degli oggetti nella scena visiva è influenzata dal livello di attenzione dell'osservatore e dalle informazioni preesistenti che ha a disposizione. Gli osservatori attivi e consapevoli sono in grado di identificare più facilmente determinati oggetti o modelli visivi, avendo una sensibilità maggiore verso il colore, la forma o le caratteristiche dello sfondo.

Fattori ambientali: la visibilità di un elemento è fortemente influenzata dalle condizioni meteorologiche e atmosferiche, nonché dal tipo di illuminazione, ovvero dal momento della giornata in cui si osserva.

Lo studio della visibilità dell'impianto San Giorgio prevede l'analisi della visibilità dell'impianto agrivoltaico attraverso la stesura di mappe di intervisibilità teorica dell'area dell'impianto, e la valutazione della visibilità dell'impianto da punti di vista sensibili, quali luoghi e assi viari panoramici, immobili e aree di valenza architettonica o archeologica, elementi di naturalità ecc.

Per un'analisi dettagliata relativamente all'inquadramento ambientale e all'individuazione degli impatti per la componente in esame, si rimanda all'elaborato *R. 1.5 Relazione paesaggistica*.

Posto che il layout del progetto nasce dal compromesso tra massimizzazione del rendimento energetico e rispetto dei vincoli tecnici (accessibilità, cavidotti, ecc.) e ambientali (presenza di habitat o vegetazione di pregio, archeologia, ecc.), all'individuazione dell'area di installazione, va poi associata una attenta progettazione del layout, che consideri le visuali paesaggistiche più significative e verifichi le nuove interrelazioni visive, che si andranno a definire nel paesaggio dell'intorno considerato.

A tal fine, come descritto nei successivi paragrafi, si è provveduto a:



- redigere la **mappa di intervisibilità**, in modo da individuare le aree da cui è visibile l'intervento e poterne valutare il "peso dell'impatto visivo" attraverso una quantificazione del livello di visibilità da ciascuna area;
- individuare i **punti di vista sensibili**, scelti tra siti comunitari e aree protette, elementi significativi del sistema di naturalità, vincoli architettonici e archeologici, elementi significativi del sistema storico – culturale, strade panoramiche e paesaggistiche, centri abitati, ecc. dai quali l'impianto potrebbe risultare traguardabile;
- elaborare specifici **fotoinserimenti**, in grado di restituire in maniera più realistica le eventuali interferenze visive e alterazioni del valore paesaggistico dai punti di osservazione ritenuti maggiormente sensibili.

La presenza di tali ostacoli deve essere adeguatamente valutata per ottenere una rappresentazione accurata della visibilità effettiva dai punti selezionati.

I punti scelti per l'indagine fotografica sul campo sono quelli segnalati dal Codice dei Beni Culturali (D.lgs. 42/2004) in aderenza alle Linee Guida per la redazione della Relazione Paesaggistica:

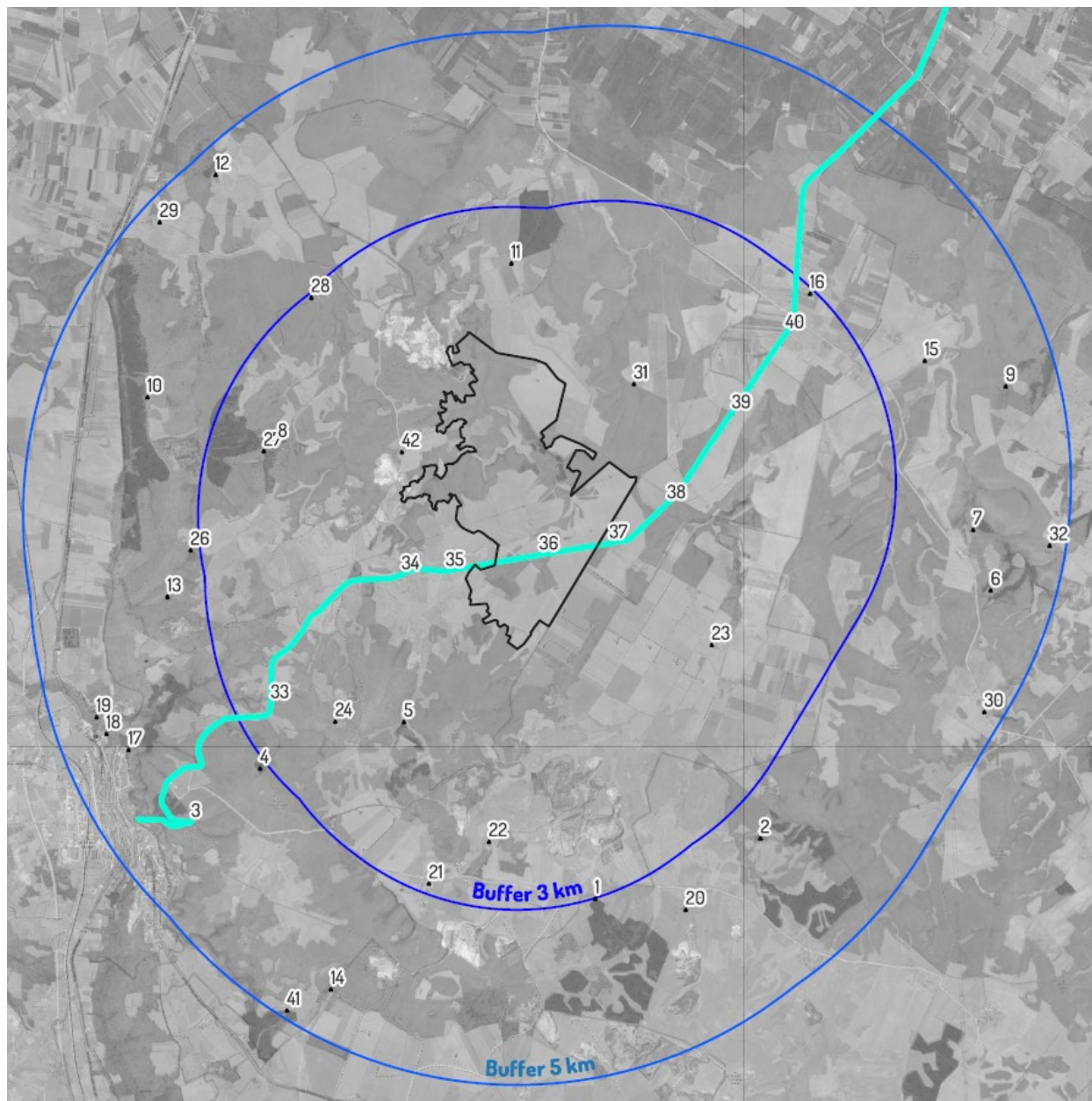
L'indagine sul campo ha accuratamente indagato tutti i beni sensibili che ricadono all'interno della "visibilità teorica" e nell'intorno di 3 e 5 km dall'area di impianto.

ID	Comune	Prov.	Denominazione Sito	Tipo Vincolo
1	Minervino Murge	BT	Contrada Grassi	Bosco, Prati E Pascoli, Usi Civici
2	Minervino Murge	BT	Lamascrofa	Bosco, Prati E Pascoli, Usi Civici
3	Minervino Murge	BT	SP155	Citta' Consolidata, Bosco E Strada A Valenza Paesaggistica
4	Minervino Murge	BT	Stazione V.O.R.	Boschi E Usi Civici
5	Minervino Murge	BT	Stefanacchio	Boschi, Prati E Pascoli, Usi Civici
6	Andria	BT	SP149	Strada Panoramica, Bosco
7	Andria	BT	Masseria Ciucciarelli	Bosco, Prati E Pascoli, Strada Panoramica
8		BT	Monte Lisciacoli	Usi Civici, Boschi
9	Andria	BT	Quattro carri	Prati E Pascoli, Bosco
10	Minervino Murge	BT	Coste Cirillo - Pietra Bianca	Boschi, Prati E Pascoli



11	Andria	BT	N.D.	Bosco, Prati E Pascoli
12	Minervino Murge	BT	Barbera-Colle di Ruvo	Usi Civici, Bosco, Prati E Pascoli
13	Minervino Murge	BT	Jazzo zona Chiancarulo	Jazzo
14	Minervino Murge	BT	Posta Corsi	Posta
15	Andria	BT	Posta Tandoi	Posta
16	Andria	BT	Masseria Lama di Corvo	Masseria
17	Minervino Murge	BT	Minervino Murge	Citta' Consolidata, Masseria, Bosco
18	Minervino Murge	BT	Madonna della Croce	Masseria
19	Minervino Murge	BT	San Michele Arcangelo	Masseria
20	Minervino Murge	BT	Masseria Tricarico	Torre
21	Minervino Murge	BT	Masseria Caterina	Torre
22	Minervino Murge	BT	Masseria di Palma	Torre
23	Minervino Murge	BT	Masseria Sardaroni	Torre Costiera
24	Minervino Murge	BT	Masseria Martinelli	Trabucco
26	Minervino Murge	BT	Masseria Scaramone	Torre Costiera
27	Minervino Murge	BT	Masseria Raschitelli	Torre Costiera
28	Minervino Murge	BT	Masseria di Campo Verde	Villa
29	Minervino Murge	BT	Masseria Craca	Villa
30	Andria	BT	Masseria Spagnoletti	Torre Costiera
31	Andria	BT	Posta Friuli	Posta
32	Andria	BT	Posta di Gioia	Posta
33	Minervino Murge	BT	SP155 a	Strada Panoramica
34	Minervino Murge	BT	SP155 b	Strada Panoramica
35	Minervino Murge	BT	SP155 c	Strada Panoramica
36	Andria	BT	SP155 d	Strada Panoramica
37	Andria	BT	SP155 e	Strada Panoramica
38	Andria	BT	SP155 f	Strada Panoramica
39	Andria	BT	SP155 g	Strada Panoramica
40	Andria	BT	SP155 h	Strada Panoramica
41	Minervino Murge	BT	Masseria Corsi	Bosco, Torre, Prati E Pascoli
42	Minervino Murge	BT	Regio Tratturello Montecarafa Minervino	Tratturo



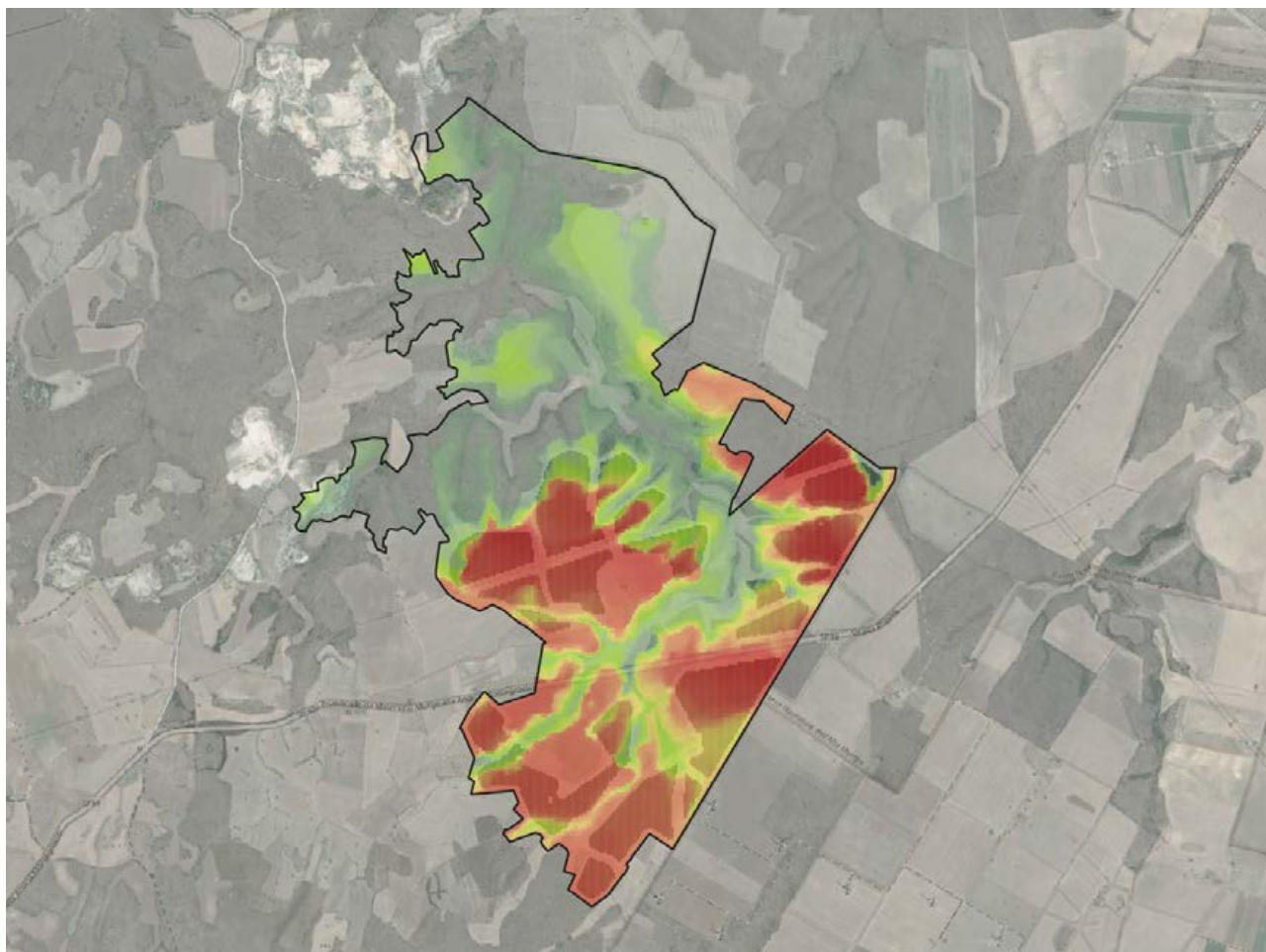


Per lo studio dell'intervisibilità teorica è stato prodotto un book di approfondimento "EG.6.1 Book analisi intervisibilità con fotoinsertimenti." In cui la visibilità, elaborata in sequenze, dell'impianto lungo la strada panoramica che l'attraversa, costituisce analisi a parte; di seguito si riportano gli stralci delle tavole prodotte.





Intervisibilità ante-operam



Intervisibilità di progetto

È naturale immaginare che in fase di realizzazione dell'impianto l'area di progetto risulti maggiormente visibile, se non si tiene conto delle misure di mitigazione; pertanto, tale simulazione rimane solo un'analisi teorica, che verrà verificata tramite Fotoinserimenti (rendering 3D dell'impianto su foto dello stato di fatto).

Attualmente l'area di progetto risulta abbastanza visibile dai beni sensibili considerati.

I beni sensibili da cui l'impianto risulta maggiormente visibili, e dai quali è quindi stata scattata una foto di verifica dell'intervisibilità teorica sono:

ID	Denominazione Sito	Tipo Vincolo	Visibilità	Foto
1	Contrada Grassi	Bosco, Prati E Pascoli, Usi Civici	Nulla	
2	Lamascrofa	Bosco, Prati E Pascoli, Usi Civici	Media	SI
3	SP155	Città Consolidata, Bosco e Strada A Valenza Paesaggistica	Nulla	
4	Stazione V.O.R.	Boschi E Usi Civici	Bassa	SI
5	Stefanacchio	Boschi, Prati E Pascoli, Usi Civici	Molto bassa	SI

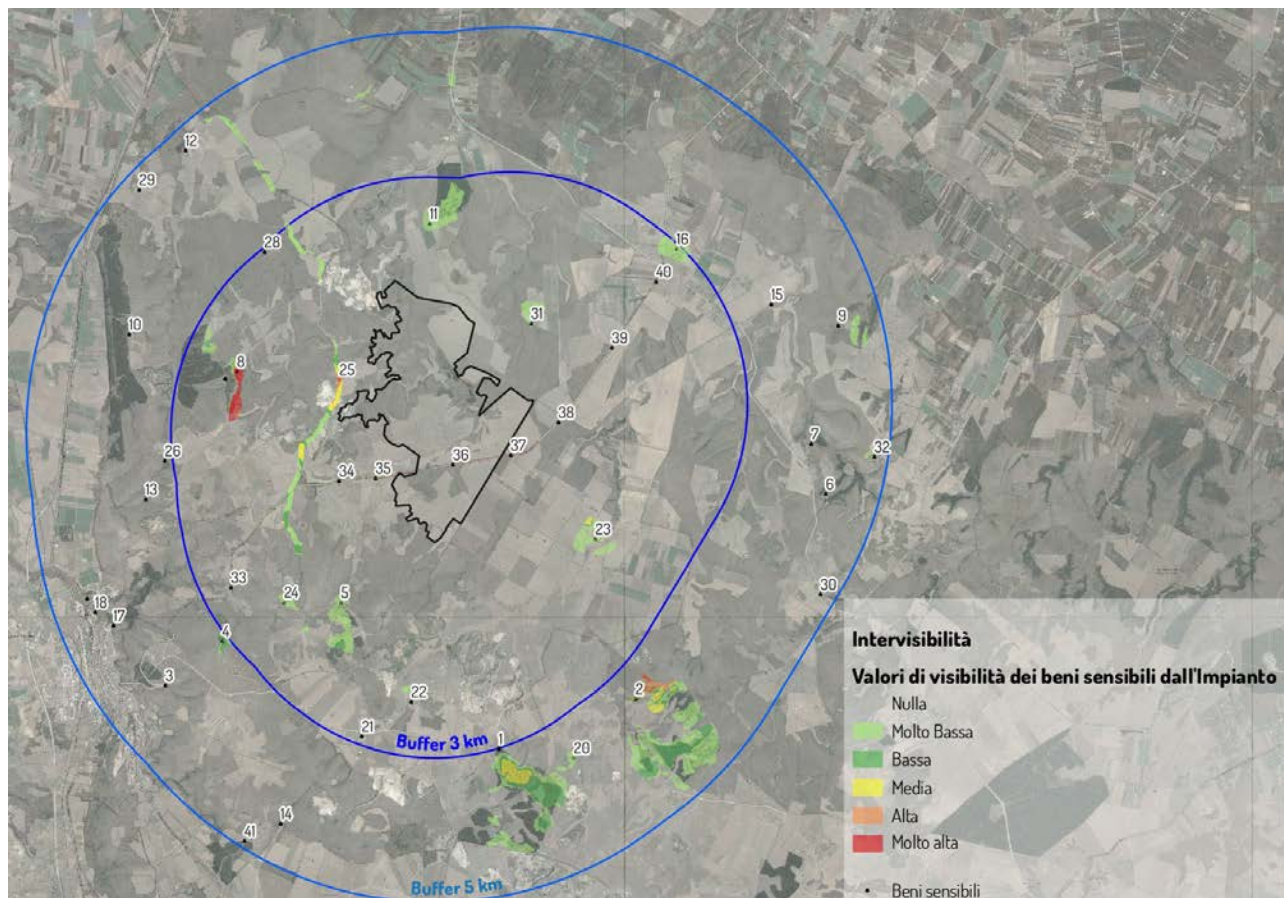


6	SP149	Strada Panoramica, Bosco	Nulla	
7	Masseria Ciucciarelli	Bosco, Prati E Pascoli, Strada Panoramica	Nulla	
8	Monte Lisciocoli	Usi Civici, Boschi	Molto alta	SI
9	Quattro carri	Prati E Pascoli, Bosco	Nulla	
10	Coste Cirillo - Pietra Bianca	Boschi, Prati E Pascoli	Nulla	
11	N.D.	Bosco, Prati E Pascoli	Molto bassa	SI
12	Barbera-Colle di Ruvo	Usi Civici, Bosco, Prati E Pascoli	Nulla	
13	Jazzo zona Chiancarulo	Jazzo	Nulla	
14	Posta Corsi	Posta	Nulla	
15	Posta Tandoi	Posta	Nulla	
16	Masseria Lama di Corvo	Masseria	Molto bassa	SI
17	Minervino Murge	Citta' Consolidata, Masseria, Bosco	Nulla	
18	Madonna della Croce	Masseria	Nulla	
19	San Michele Arcangelo	Masseria	Nulla	
20	Masseria Tricarico	Torre	Molto bassa	SI
21	Masseria Caterina	Torre	Nulla	
22	Masseria di Palma	Torre	Nulla	
23	Masseria Sardaroni	Torre Costiera	Molto bassa	SI
24	Masseria Martinelli	Trabucco	Molto bassa	SI
25	Regio Tratturello Montecarafa Minervino	Tratturo	Alta	SI



26	Masseria Scaramone	Torre Costiera	Nulla	
27	Masseria Raschitelli	Torre Costiera	Nulla	
28	Masseria di Campo Verde	Villa	Nulla	
29	Masseria Craca	Villa	Nulla	
30	Masseria Spagnoletti	Torre Costiera	Nulla	
31	Posta Friuli	Posta	Molto bassa	SI
32	Posta di Gioia	Posta	Bassa	SI
33	SP155 a	Strada Panoramica	Nulla	
34	SP155 b	Strada Panoramica	Molto bassa	SI
35	SP155 c	Strada Panoramica	Media	SI
36	SP155 d	Strada Panoramica	Alta	SI
37	SP155 e	Strada Panoramica	Molto alta	SI
38	SP155 f	Strada Panoramica	Nulla	
39	SP155 g	Strada Panoramica	Nulla	
40	SP155 h	Strada Panoramica	Molto bassa	SI
41	Masseria Corsi	Bosco, Torre, Prati E Pascoli	Nulla	





Visibilità teorica specifica per i beni sensibili considerati come Punti di Vista

4.5.2.3 Verifica dell'intervisibilità dai punti di vista sensibili

La verifica della visibilità dell'impianto, rispetto alla visibilità dello stato attuale è stata svolta utilizzando

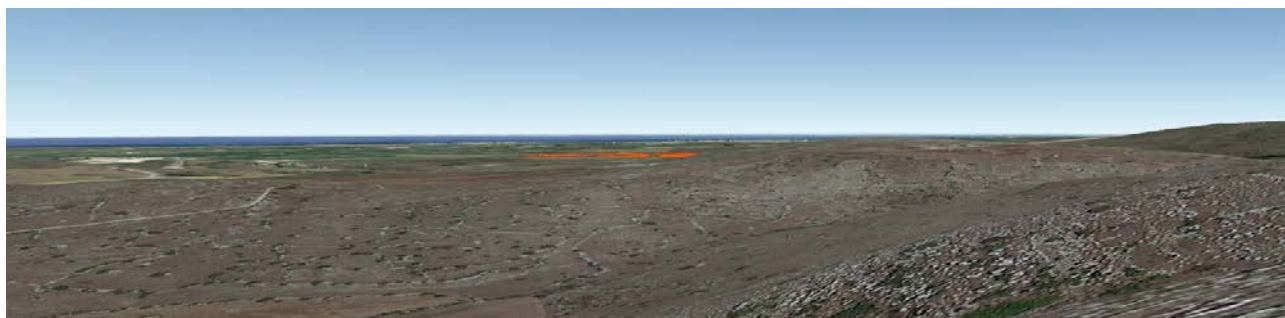
- Verifica su google earth 3D
- Modellazione tridimensionale e della renderizzazione fotorealistica, da quei punti di vista da cui l'impianto risulta visibile anche dal punto 1.

Di seguito si inseriscono alcune delle immagini redatte, rimandando per maggiori approfondimenti all'elaborato grafico EG 6.1. *Book analisi intervisibilità con fotoinserti.*



2 – Lamascrofa

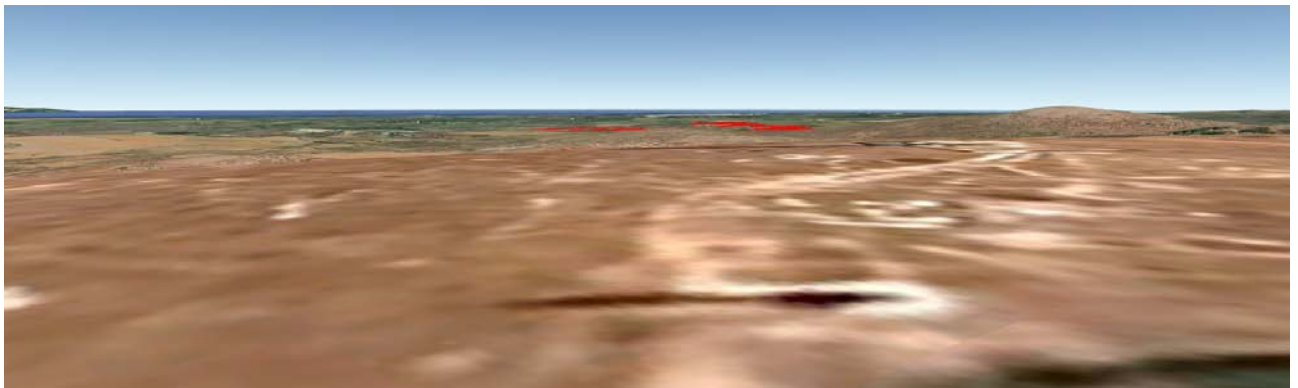
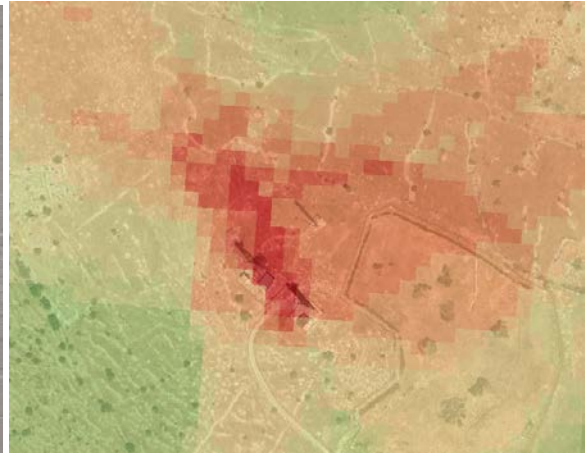
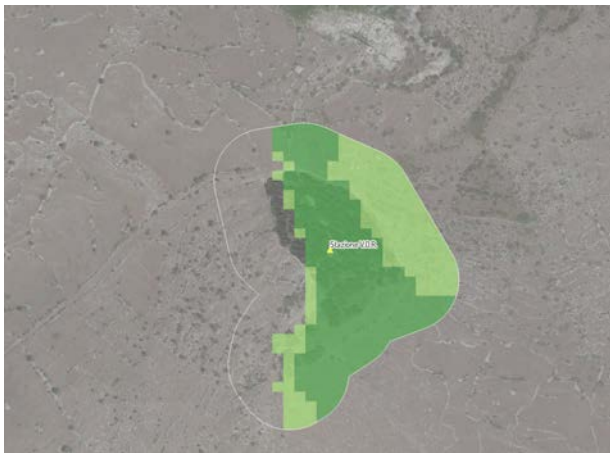
Il sito è localizzato a c.ca 3,5 km dall'impianto. Il nome attribuito a questo punto deriva dal più vicino toponimo IGM e sta ad indicare i BP e gli UCP del PPTR che insistono nell'area descritta dal poligono rappresentato in figura, ovvero Boschi, Prati e pascoli naturali, Usi Civici. L'area individuata dal punto di vista ospita il Bosco di Coleti, di Lama di Scrofa e di Intacca.



Il punto non era accessibile, si stima comunque che allo stato di fatto la vegetazione esistente negli oltre tre chilometri di distanza tra l'area di progetto e il punto di vista renda l'impianto invisibile. Nello stato di progetto la schermatura visuale sarà ancora maggiore per effetto delle fasce di mitigazione.

4 – Stazione VOR

Il sito dista c.ca 3 km dall'area di impianto. Il nominativo del punto di vista in questione prende origine dal più vicino punto notevole descritto nelle carte topografiche, ovvero la stazione Antenne Radio Monte Guardianello. Il punto è stato scelto tanto per la sua ubicazione sopraelevata, tanto per rappresentare l'UCP del PPTR Prati e pascoli in cui ricade te il vicino BP Boschi e Macchie. Il bosco non risultava raggiungibile, pertanto si suppone che non sia neanche fruibile. Lo scatto fotografico per la verifica dell'intervisibilità teorica è stato dunque eseguito dalla Stazione Monte Guardianello, che per la sua destinazione d'uso, ovvero di esigenze tecniche, non risulta fruito, benché si trovi in posizione panoramica. Da questo punto però la visibilità dell'impianto risulta Alta

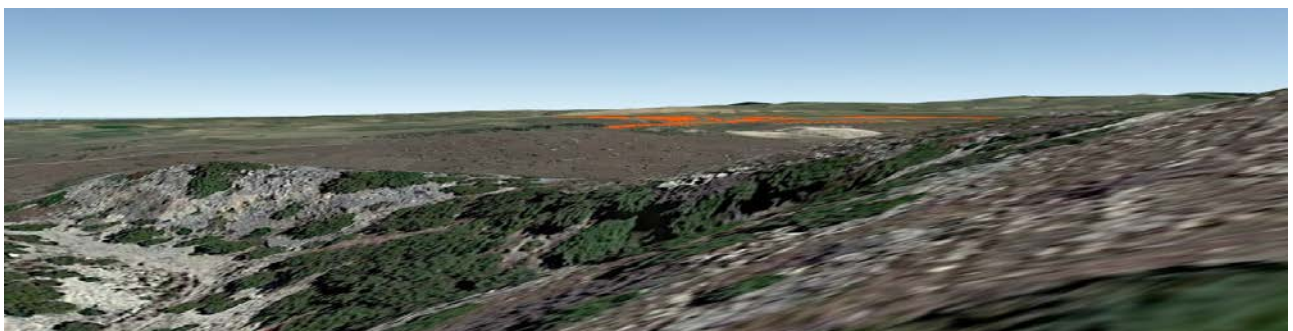
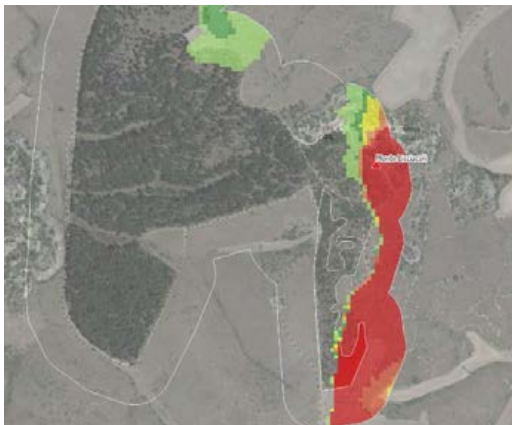


da foto-simulazione si riconosce il profilo del progetto, che appare come due grandi aree verdi. La componente tecnologia si confonde con la componente naturale, essendo questa stata progettata per la schermatura visuale e per interrompere la continuità dei pannelli, entro i limiti imposti dal rigore ingegneristico.

Si ricorda comunque che la visibilità dal bene paesaggistico BP Boschi che si intende tutelare mediante la verifica dell'intervisibilità, risultava bassa e che dal punto in cui si è scattata la foto, invece l'intervisibilità teorica risultava alta; tenendo conto di questo e di come l'intervento appare, si può presumere che dal Bene Paesaggistico individuato, l'impianto risulti totalmente schermato.

5– Monte Lisciacoli

Il sito dista c.ca 2 km dall'area di impianto e risulta in posizione sopraelevata rispetto a quest'ultima. La visibilità teorica indica visibilità molto alta per il sito, che ospita Boschi e Macchie e Usi civici in un'area prospiciente alla città di Minervino Murge. Sebbene la mitigazione dell'impianto per la schermatura visuale sia stata progettata sulla base dei risultati della visibilità teorica, è possibile che l'impianto sia parzialmente visibile a causa della differenza di quota, pertanto è stato prodotto l'apposito fotoinserimento. Da cui si evince che proprio in ragione di tali dislivelli l'impianto risulta ubicato al di là dell'ultima altura intravvisibile dal punto.



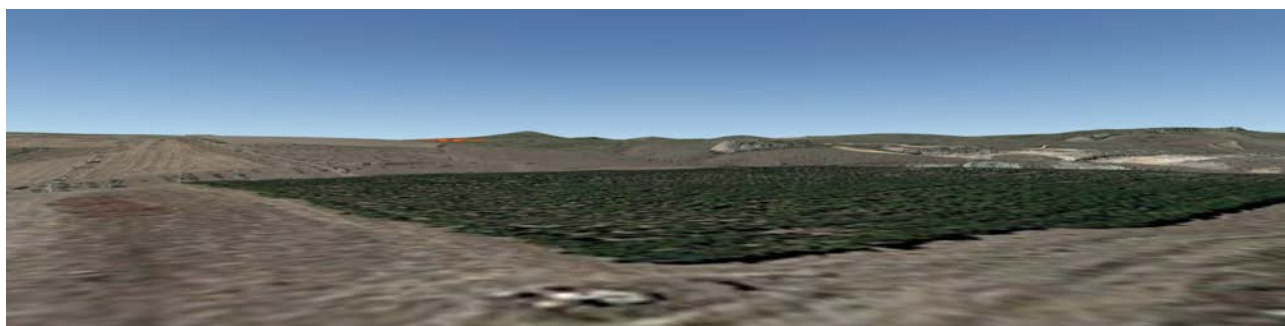


Come anticipato dai risultati dell'intervisibilità teorica, da questo punto, sovrelevato, l'impianto risulta visibile anche se in parte mitigato dagli interventi di naturalizzazione. L'area da cui è stato posizionato il punto di vista per la verifica della tutela paesaggistica, è stato scelto anche per la sua altezza, per verificare al meglio l'impatto visuale dell'intervento sul paesaggio, che tutto sommato risulta ben inserito nel contesto.



11 -N.D.

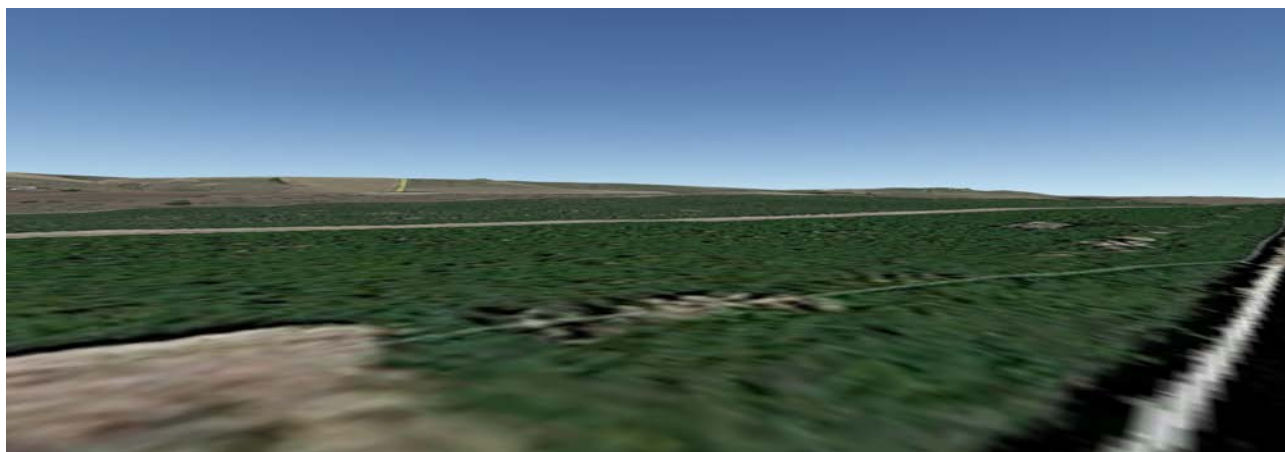
Il punto di vista sta ad indicare un Bosco ceduo di proprietà privata ma segnalato come BP dal PPTR e del contermini UCP prati e pascoli sempre di proprietà del medesimo soggetto. Il punto di vista ricade a c.ca2,4 km a nord dell'impianto in direzione delle grade area a nord di potenziamento ecologico, motivo per cui si ritiene che la visibilità media teorica, sia già attenuata dalla vegetazione presente e che in fase di progetto, la rinaturalizzazione sia completamente schermante nei confronti dell'impianto.



16 – Masseria Lama di Corvo

Il sito che dista c.ca 3 km in direzione N-E dall'impianto è una Masseria attualmente fruita in modalità agrituristica, segnalata dal PPTR come Sito storico culturale. La visibilità teorica risulta bassa, nello stato di fatto l'area di progetto risulta schermata dalle colture arboree (vigneto). Nello stato di progetto l'intervento risulterebbe invisibile per l'azione combinata della vegetazione esistente e quella di mitigazione.



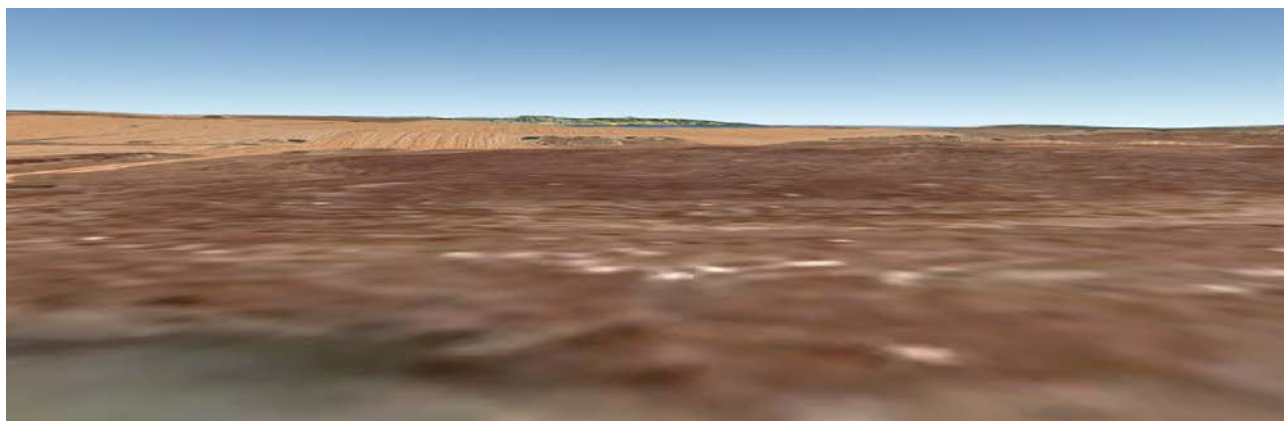


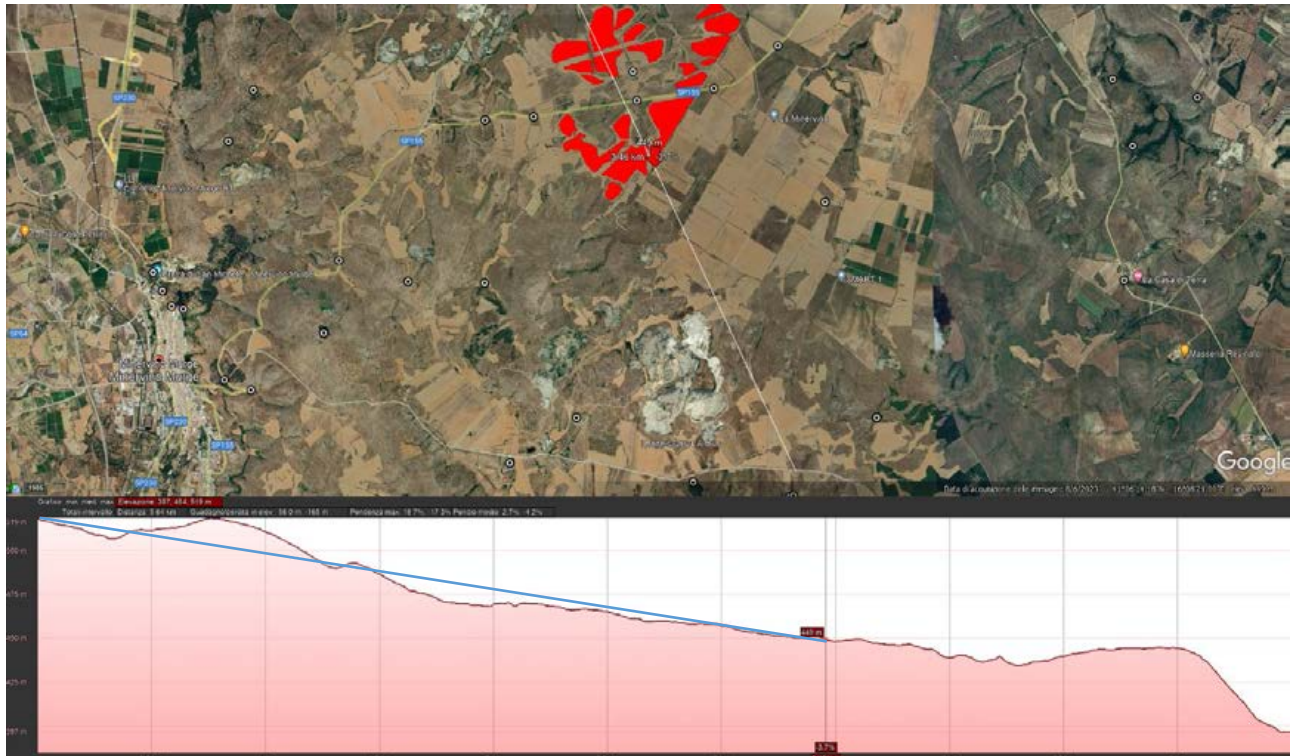
20 – Masseria Tricarico e 23- Masseria Sarandoni

Per questi due punti di vista da cui l'intervisibilità teorica riporta valori bassi, è stato possibile effettuare la verifica fotografica solamente da Masseria Tricarico, che si presuppone essere rappresentativo della visibilità di Masseria Sarandoni, in virtù della loro vicinanza. È realistico presupporre che la resa fotografica del punto di vista n.20, possa offrire una indicazione del grado di visibilità reale dell'impianto anche per il



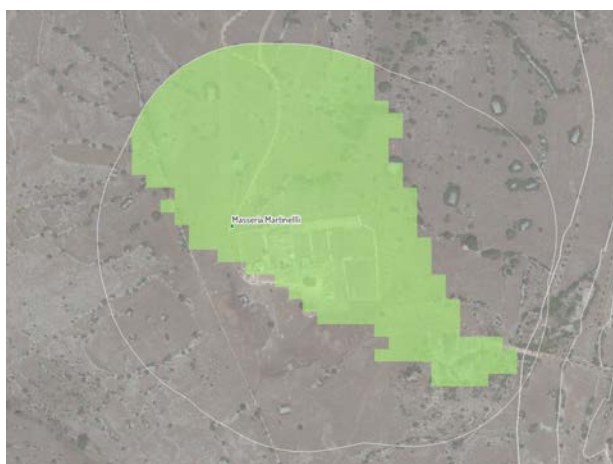
punto n.23. Di fatto si capisce tanto dall'istantanea di Google Herat 3D, tanto dalla foto di campo, che l'impianto risulterebbe schermato dall'orografia del luogo.

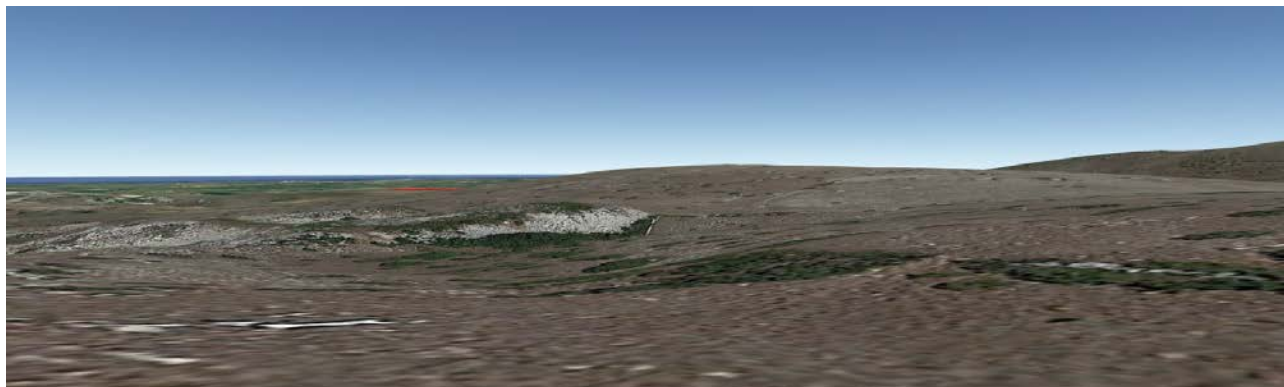




24 – Masseria Martinelli

Il sito dista c.ca 2 km in direzione S-E dall'area di progetto. Trattasi di un sito storico culturale oggi fruito a scopo produttivo. Nello stato di fatto, l'area di impianto risulta schermata dall'orografia e dalla vegetazione esistente, in fase di progetto si ritiene che la rinaturalizzazione ivi comprese le fasce di mitigazione siano sufficienti per assicurarne la totale schermatura visiva.

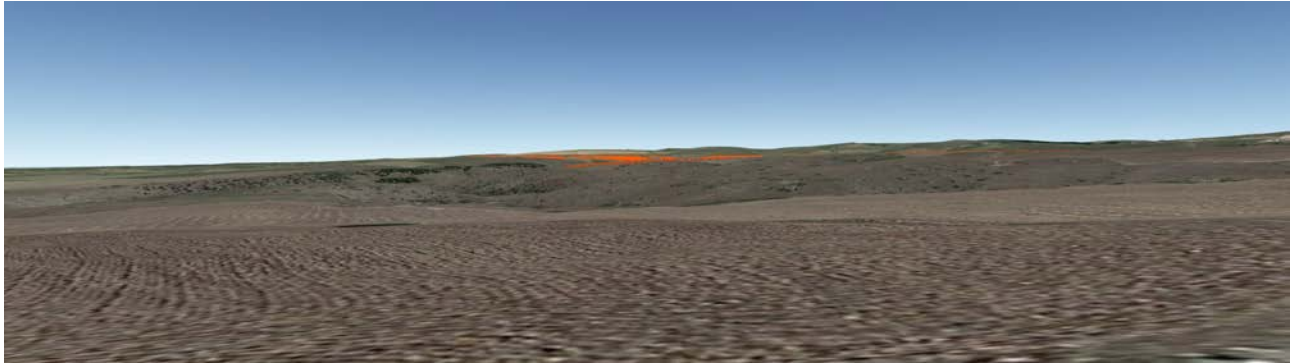




25- Regio Tratturello Montecarafa Minervino

Il sito dista c.ca 800 m in direzione N-O dall'area di impianto. Come evidente dal nome attribuito al punto di vista in analisi, è stata verificata l'intervisibilità da un punto situato in corrispondenza dell'UCP del PPTR, dove la mappa dell'intervisibilità prodotta per la definizione dell'analisi dell'impatto visuale, restituiva valori alti di visibilità; pertanto, è stato prodotto un fotoinserimento per la verifica dell'intervisibilità teorica.



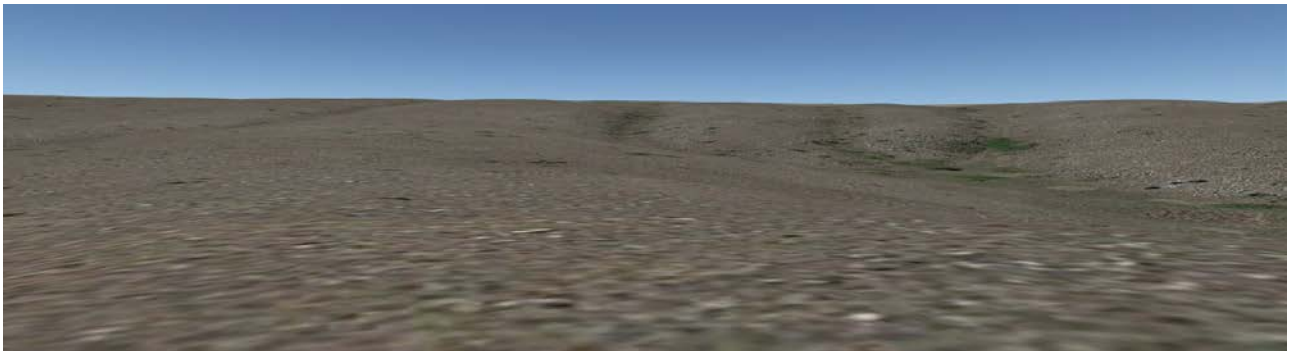


L'impianto risulta visibile nella sua parte più prossima, anche in funzione della vicinanza del punto di vista all'area di impianto. Non essendo un punto sopraelevato, la parte retrostante risulta schermata.



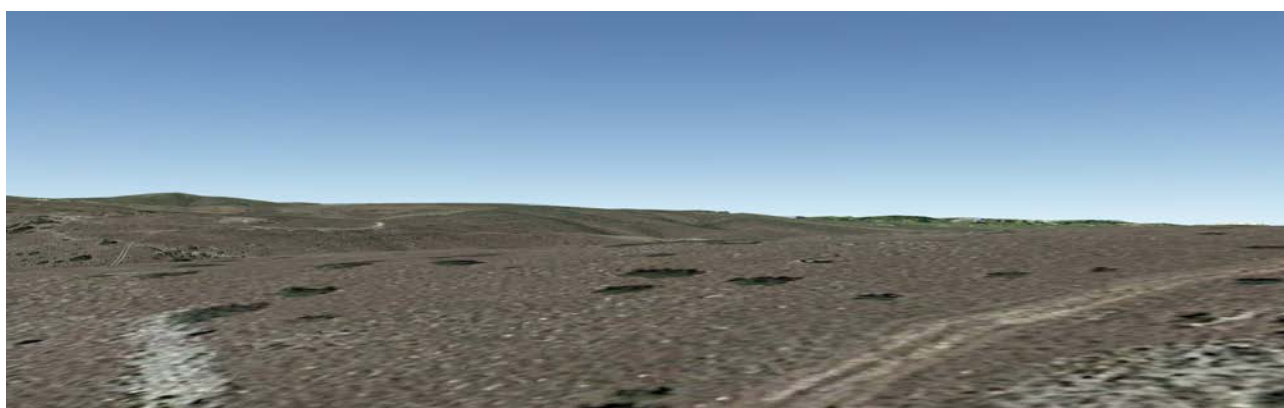
31- *Posta Friuli*

L'UCP Siti storico culturali individuato dal PPTR di trova in direzione Est rispetto all'area d'impianto, da cui dista c.ca 800 m. la visibilità per questo punto risulta bassa, inquanto si trova in posizione sottoposta rispetto all'area di impianto e vi si frappone una distesa collina che ne impedisce la visuale. Si ritiene che analogamente allo stato di fatto, l'area di impianto sarà non visibile da questo punto di vista nello stato di progetto.



32- Posta di Gioia

L'UCP in nome si trova a c.ca 4 km a S-E dell'area di impianto. Da qui la visibilità teorica risulta bassa, molto probabilmente in funzione della distanza e dell'orografia che occupa l'orizzonte. Dalle foto di campo tale situazione risulta confermata,, pertanto si ritiene che come per lo stato di fatto, l'area di impianto risulti non visibile anche nella fase di progetto.



In conclusione, come è possibile verificare dalle fotosimulazioni, l'impianto risulta poco e mediamente visibile da quasi tutti i punti in cui l'analisi dell'intervisibilità teorica restituiva valori alti di visibilità, poiché schermati dalle opere di mitigazione; dove l'intervisibilità teorica restituiva valori medi e bassi, la visibilità è assente oppure schermata dalla mitigazione.



L'area di impianto risulta spesso già schermata dalle ondulazioni del terreno e dagli elementi vegetali esistenti nel paesaggio agrario in cui si inserisce il progetto.

Strada Panoramica

Di seguito vengono riportate le sequenze, ovvero le foto lungo punti di vista casuali lungo la Strada Panoramica SP155 o SP155. Sono stati verificati mediante foto di campo e rendering, i punti di vista da cui la visibilità risultasse non nulla. I punti da cui l'intervisibilità risulta nulla sono localizzati su tratti di strada che presentano ostacoli naturali antropici o naturali. Di fatto, la visibilità dell'area di impianto da una strada che lo attraversa, non può che risultare non nulla, soprattutto per i punti più prossimi all'area. Pertanto, le fotosimulazioni che seguiranno saranno esemplificative della funzione schermante della mitigazione, più che rappresentare una mera verifica dell'intervisibilità.



33	SP155 a	Strada Panoramica	Nulla	
34	SP155 b	Strada Panoramica	Molto bassa	SI
35	SP155 c	Strada Panoramica	Media	SI
36	SP155 d	Strada Panoramica	Alta	SI
37	SP155 e	Strada Panoramica	Molto alta	SI



38	SP155 f	Strada Panoramica	Nulla	
39	SP155 g	Strada Panoramica	Nulla	
40	SP155 h	Strada Panoramica	Molto bassa	SI

SP155_b

Dalla visibilità teorica molto bassa nello stato di fatto, si deduce che le face di mitigazione siano sufficienti, per lo stato di progetto a schermare visivamente l'impianto.



Direzione Andria



SP155 c

Questo punto di vista risulta avere i valori di intervisibilità teorica medi, risulta come caso esemplificativo di una visibilità non nulla e non bassa, procedere con i Fotoinserimenti per il punto a più alta visibilità, ovvero il punto e.



Direzione Andria



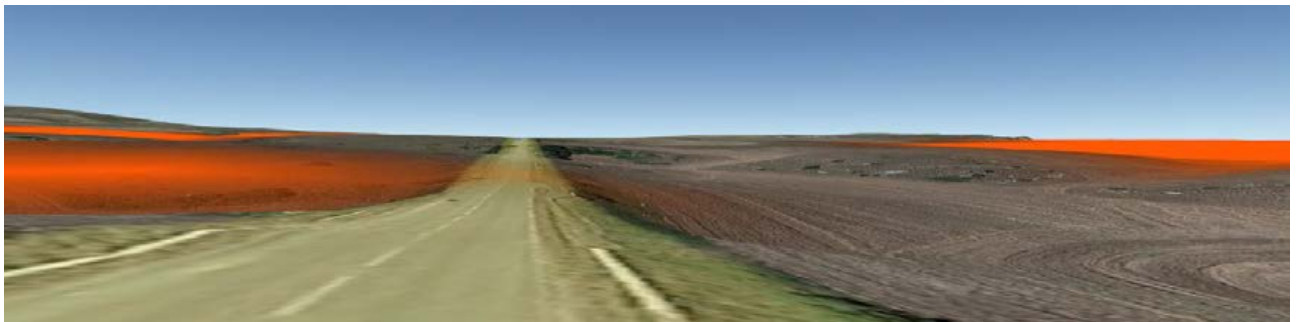
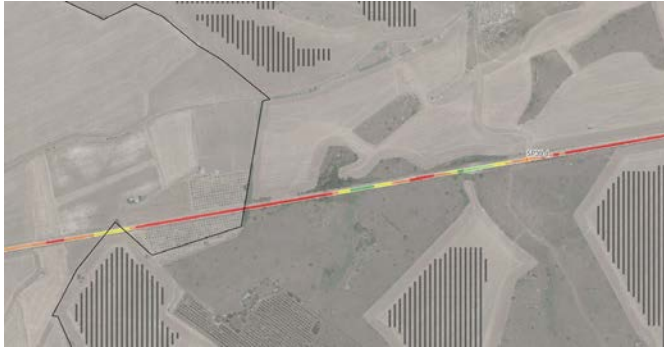
Nord



Come da progetto della mitigazione, la vegetazione scherma completamente la vista dell'impianto da questo punto di vista.

SP155 d





Si è scelta una foto prossima ad uno degli accessi al campo per verificare, da un lato l'efficacia della mitigazione e dall'altra la visibilità dell'impianto sui brevi tratti in cui, percorrendo la strada provinciale, si può intravedere. La vastità degli spazi e gli interventi di rinaturalizzazione fanno sì che l'impianto non risulti una componente sgradevole alla vista, ma può rendere anche interessante lo scorcio poiché l'intero progetto inserisce elementi di complessità ambientale che diventano a tutti gli effetti "attrattori".



L'intervisibilità verificata per questo punto, risulta descrittivo di tutti gli altri, per i quali si riportano esclusivamente le immagini di Google Heart 3D.

SP155 e



Direzione Minervino Murge



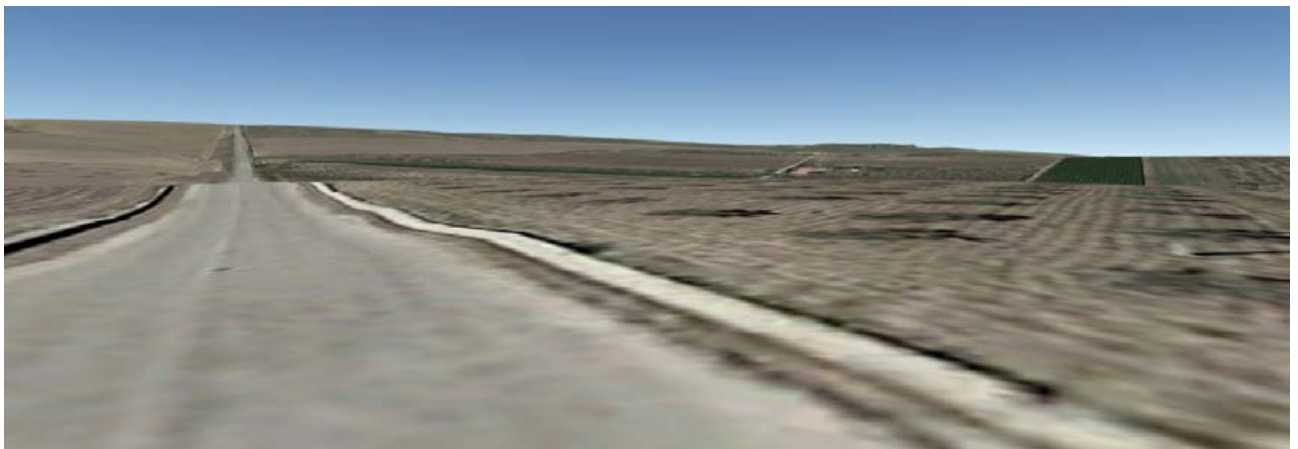
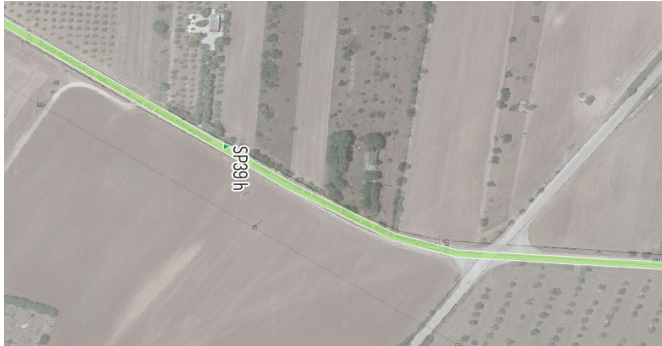
Nord



Sud



SP155 h



Noto quanto esposto, si può definire il progetto Agri-Naturalistico-Voltaico, rispettoso del paesaggio e della conservazione dei suoi beni. Non si può certo negare che un qualsiasi intervento sul paesaggio ne possa modificare lo stato ante-operam, ma la direzione in cui guarda il progetto è di potenziamento del contesto in cui si inserisce, come verificabile dai rendering prodotti e più avanti riportati.

4.5.2.4 Impatto sul patrimonio culturale e identitario

Nel caso in esame, le masserie segnalate dal PTPR sono parzialmente recuperate e utilizzate ai fini residenziali o ricettivi, la particolare conformazione del territorio e la natura dell'impianto agrivoltaico, rispondente al requisito B delle linee guida e quindi alla continuità dell'attività agricola, fanno sì che l'impianto in oggetto non interferisca con le tutele stabilite dal PTPR.

Si segnala comunque una bassissima densità delle persistenze di sedimenti materiali e cognitivi di lunga durata.

4.5.2.5 Rendering

Questo paragrafo ha lo scopo di descrivere il lavoro svolto in campo di fotosimulazione e modellazione 3D per valutare l'aspetto visivo dell'impianto e delle opere di inserimento ambientale. La modellazione tridimensionale è stata impiegata per scopi tecnici, tra cui la verifica delle ombre proiettate e l'analisi dell'impatto visivo, come dettagliato nel paragrafo pertinente.

In questa sezione sono inserite alcune viste aeree dell'impianto agrivoltaico in opera (simulazione) confrontate con lo stato attuale dei luoghi (Prima - Dopo).

















Dall'analisi dei fotoinserti emerge chiaramente che l'interazione tra la componente tecnologica e il verde, sia agricolo che di rinaturalizzazione, sia bilanciata sapientemente. È evidente come il paesaggio abbia acquisito una maggiore complessità di forme, senza però comprometterne la percezione della vocazione storica dei luoghi, ovvero quella agricola.

4.6 ARCHEOLOGIA

4.6.1 Inquadramento ambientale

Nel territorio a cavallo tra la Puglia Settentrionale, l'Alta Murgia e la Lucania si registra una occupazione senza soluzione di continuità e differenziata a partire dal Neolitico antico con la tendenza all'occupazione di terrazzi prospicienti lame o valli fluviali.

Per quanto riguarda la successiva Età del Bronzo, i piccoli villaggi seguivano una modalità insediativa basata su stanziamenti su alture e punti strategici, lungo le piste della transumanza e altri percorsi viari e commerciali.

Tra gli abitati protostorici, per Minervino Murge si citano i siti di Lama Marangia (Neolitico), Monte Scorzone (età neolitica- Età del Ferro); Contrada Carluva (Eneolitico – Bronzo); Masseria Caterina (Età del Bronzo); Lama Cipolla (Bronzo Antico- inizi età del Ferro); Masseria Iambrenghi- Piano di Ciminiera (Prima età del Ferro, X- VIII sec. a. C.); Contrada Le Chianche (VII- VI sec. a. C.).

In epoca dauna il sistema insediativo era di tipo “vicano – paganico” con insediamenti di piccole dimensioni “case rurali unifamiliari” disseminate nelle campagne canosine, per uno sfruttamento del territorio in senso agricolo e pastorale; La trasformazione da vici a realtà urbanizzate avvenne con la romanizzazione. La riorganizzazione augustea inserì l'intera Puglia nella regio secunda, non tenendo più conto di specificità etniche, ma piuttosto di fattori legati alla viabilità in senso ampio, sia terrestre che fluviale; l'analisi della viabilità quindi costituisce l'elemento fondamentale per la comprensione dell'assetto territoriale apulo dell'epoca, che diventa ancora più forte con la diffusione del Cristianesimo e la suddivisione del territorio in quattro vescovati.

La viabilità antica

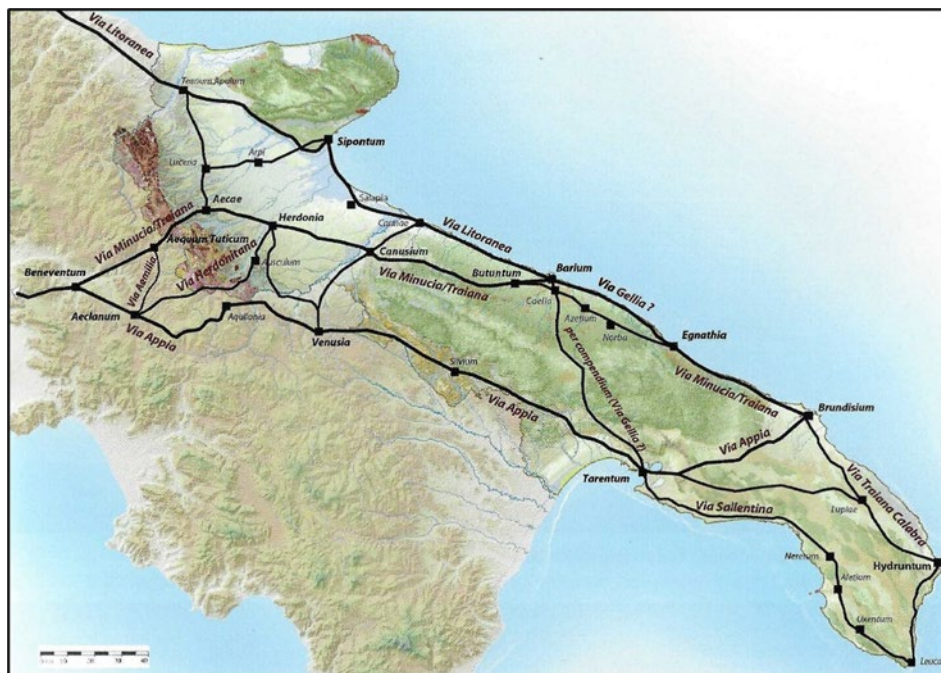
Fino alla romanizzazione l'articolazione stradale dipendeva ancora dalle vie naturali legate alla morfologia del territorio: valli fluviali e collegamenti tra i centri indigeni, risalenti all'epoca preistorica e protostorica. Questi permettevano contatti più rapidi con le zone costiere e l'interno.

L'assetto stradale da parte di Roma, in questa regione, si evolse di pari passo con le conquiste territoriali.

Nell'area analizzata sono presenti due tracciati viari di epoca romana ipotizzati da Alvisi: uno interseca l'elettrodotto lungo la SP 155 (Scheda Mosi Multilinea n.21), l'altro perpendicolare alla SP 30, passa a 750 m circa a Est dell'elettrodotto (Scheda Mosi Multilinea n. 20).

Il tracciato dell'elettrodotto in progetto è attraversato dal Regio Tratturello Canosa Ruvo sulla SP 155 (Scheda Mosi Multipolygon n.09) e ricalca il Tratturello Via Traiana nel tratto sulla SP 30 (Scheda Mosi Multipolygon n. 10). Infine nell'area di buffer indagata ricade il Regio Tratturello Montecarafa Minervino, a circa 1 km a ovest dall'area di impianto (Scheda Mosi Multipolygon n. 08).





Viabilità principale di età romana della Puglia (CERAUDO 2014, fig 6.21)

Di epoca romana è l'insediamento di Posta San Lizio, adiacente all'elettrodotto in progetto tra la SP 30 e la SP 43, in cui sono stati rinvenuti frammenti databili dal periodo ellenistico- romana a quello tardoantico e identificato da Ruta come la Mutatio ad Quinto Decimo dell'Itinerario Burdigalense, lungo la via Traiana. Nello stesso sito inoltre sorse un casale di epoca medievale (Scheda Mosi Multipolygon n.06; Scheda Mosi Multipoint n.13).

4.6.1.1 Risultati della ricognizione di campo

Durante l'ispezione dei terreni a visibilità media situati a nord ovest della Masseria Caputi sono stati rinvenuti frammenti fittili (Figg. nn.5, 6; laterizi e frammenti di pareti), di epoca non determinabile, riconducibili verosimilmente alla vicinanza della masseria diroccata. La loro concentrazione infatti diminuiva man mano che ci si allontanava dalla stessa (UT 1. Scheda Mosi Multipolygon n. 12

La conformazione geomorfologica dell'ambiente murgiano ha reso necessaria la costruzione delle strade in rilevato rispetto ai terreni intorno e in corrispondenza dell'incrocio tra la SP 155 con la SP 174 la strada è stata scavata nel banco roccioso.

4.6.1.2 Valutazione del potenziale e del rischio archeologico

Per le opere oggetto di questo elaborato si possono effettuare le seguenti considerazioni:

- l'analisi bibliografica e d'archivio ha dimostrato che nel raggio di 3 km dall'area di progetto sono presenti numerose testimonianze archeologiche di varia tipologia, riferibili a diverse epoche storiche (CATALOGO MOSI, CARTA ARCHEOLOGICA).

L'elettrodotto è interferente con il tracciato ipotizzato per la via Appia Traiana (Scheda Mosi multilinea n.19), con un altro asse viario antico ricostruito da Alvisi (Scheda Mosi multilinea n.21), con il Regio Tratturello Canosa Ruvo (Scheda Mosi multipolygon n.09) e ricalca il Tratturello Via Traiana lungo la SP30 (Scheda Mosi multipolygon n.10).



L'elettrodotto, inoltre, nei pressi dell'incrocio tra la SP 30 e la SP 43 è distante meno di 100 m dall'insediamento di Posta San Lizio (Scheda Mosi multipolygon n.06; Scheda Mosi multipoint n.13) e nei pressi della Stazione Elettrica, interseca l'evidenza archeologica "Scheda di segnalazione 1 terzo settore" (Scheda Mosi multipolygon n.05).

- Dall'osservazione delle ortofoto (PPTR Ortofoto 2019, 2016, 2015, 2013, 2011, B/N 1997; Google Satellite) non sono state individuate anomalie interpretabili come evidenze di interesse archeologico.

- Come relazionato nel paragrafo 6, durante l'ispezione delle aree di impianto, in terreni a visibilità media situati a nord ovest della Masseria Caputi (Campo A) sono stati rinvenuti frammenti fittili di epoca non determinabile, riconducibili verosimilmente alla vicinanza della masseria diroccata. (UT 1- Scheda Mosi Multipolygon n. 12; TAV. 1A/B/C/D CARTE DELLA VISIBILITÀ DEL SUOLO; TAV. 2A/B/C/D CARTE DELLA COPERTURA DEL SUOLO).

Il Potenziale archeologico è stato valutato su una superficie di 50 m per lato rispetto alle aree di progetto e, come illustrato nelle TAV. 3A/B/C/D (CARTE DEL POTENZIALE ARCHEOLOGICO), sono stati stabiliti i seguenti gradi di potenziale:

- Potenziale non valutabile: aree non accessibili o coperte da vegetazione seminativa o incolta che ha reso nulla la visibilità al suolo; strade asfaltate, brecciate o in terra battuta.
- Potenziale Basso: le aree con buona o media visibilità al suolo, connotate dall'assenza di tracce archeologiche, situate a sufficiente distanza dalle evidenze archeologiche note.
- Potenziale Medio: Area dell'UT 1 (Scheda Mosi Multipolygon n. 12); (area interferente con il sito noto da archivio e bibliografia "Scheda di segnalazione 1 terzo settore" (Scheda Mosi Multipolygon n.05); aree situate a meno di 100 m dagli assi viari antichi noti da bibliografia; Aree interferenti con il tracciato dei tratturi e le relative aree di rispetto
- Potenziale Alto: aree situate a meno di 100 m delle evidenze archeologiche note (Schede Mosi Multipoint e Mosi Multipolygon).

4.6.2 - Gli impatti ambientali

A conclusione dell'analisi effettuata, tutti i dati sopraelencati sono confluiti nelle TAV. 4A/B/C/D CARTE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO.

- Per le aree dell'impianto agrivoltaico è stato assegnato un Rischio Archeologico Basso alla porzione orientale del Sottocampo A3, alla porzione nord- occidentale del Sottocampo A4 e a tutto il Campo B. Un Rischio Archeologico Medio è stato assegnato alle restanti aree di impianto.
- Per l'elettrodotto sono state fatte le seguenti considerazioni: le caratteristiche geomorfologiche del territorio hanno reso necessaria la costruzione di molti dei tratti stradali, su cui si prevede lo scavo dell'elettrodotto, in rilevato rispetto ai terreni intorno. Inoltre, tra la SP 155 e la SP 174 la strada è stata scavata nel banco roccioso.

Considerando anche la distanza dalle evidenze note da archivio e da bibliografia, si è ritenuto opportuno stabilire per l'elettrodotto in progetto un Rischio Archeologico Basso, ad eccezione dei tratti in cui questo interseca il sito noto di Posta San Lizio (Scheda Mosi multipolygon n.06; Scheda Mosi multipoint n.13), a Rischio Archeologico Alto, gli assi viari antichi (Schede Mosi Multilinea n. 19, 21) e i tratturi (Schede Mosi multipolygon n.09, 10), per i quali il Rischio Archeologico risulta Medio.



- Un Rischio Medio è stato assegnato alle lavorazioni previste nei pressi della Stazione Elettrica Terna, interferente con l'evidenza archeologica "Scheda di segnalazione 1 terzo settore" (Scheda Mosi multipolygon n.05).

4.7 RUMORE E VIBRAZIONI

4.7.1 Inquadramento ambientale

Secondo una stima dell'OMS (l'Organizzazione Mondiale per la Sanità), in Europa il 62% della popolazione è esposta quotidianamente ad un rumore superiore ai 55 dB mentre il 15% subisce livelli di intensità al di sopra della soglia ammissibile dei 65 dB.

La normativa nazionale con D.P.C.M. 1/3/1991 ha fornito una definizione ufficiale di "rumore" quantunque non perfetta. Per "rumore" tale normativa definisce *"qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente"*.

Successivamente la L. 26 ottobre 1995 n.447 (legge quadro sul rumore) ha fornito addirittura la definizione di inquinamento acustico ovvero *"l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi"*.

La semplice emissione sonora, quindi, diventa rumore soltanto quando produce determinate conseguenze negative sull'uomo o sull'ambiente e cioè quando alla fine compromette la qualità della vita.

4.7.2 Gli impatti ambientali

Per quanto concerne la produzione di inquinamento acustico delle opere in progetto occorre distinguere la fase di cantiere dalla fase di esercizio dell'opera.

La valutazione di impatto acustico è stata eseguita applicando il metodo assoluto di confronto.

Tale metodo si basa sul confronto del livello del rumore ambientale "previsto" con il valore limite assoluto di zona (in conformità a quanto previsto dall'art. 6 comma 1-a della legge 26.10.1995 e dal D.P.C.M. 14.11.1997).

Il progetto in esame è compreso nel comune di Minervino Murge, ridetto Comune non è dotato di un piano di zonizzazione acustica, l'area in esame, pertanto ai sensi dell'art.8 comma 1 del D.P.C.M. 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", ricade in base all'effettiva destinazione di uso del territorio nella Zona denominata "Tutto il territorio nazionale" e i valori assoluti di immissione devono essere confrontati con i limiti di accettabilità della tabella di cui art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", di seguito riportati:

Classe	Tempi di riferimento	
	diurno (06:00 – 22:00)	notturno (22:00 – 06:00)
Tutto il territorio nazionale	70	60

Di seguito, si riporta una sintesi degli impatti, rimandando all'allegato R.2.10 Valutazione Previsionale di Impatto Acustico per i necessari approfondimenti.



4.7.2.1 Fase di Cantiere

Per una completa analisi dell'impatto acustico e per adempiere appieno alla legge quadro sull'inquinamento acustico 447/95, è necessario valutare la rumorosità prodotta in fase di cantiere e valutare anche in tale circostanza il rispetto dei valori limite. Dal punto di vista normativo l'attività di cantiere per la realizzazione delle opere oggetto di questo studio può essere inquadrata ed assimilata come attività rumorosa temporanea.

La Legge Regionale n. 3/2002 stabilisce, al comma 3 dell'art. 17, che le emissioni sonore, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [LAeq] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono superare i 70 dB(A).

I livelli di emissione sonora prodotti da ogni singolo macchinario presente in cantiere durante le diverse fasi lavorative, nell'ambito delle simulazioni prodotte, sono stati derivati dalla letteratura di settore e sono esposti nella seguente tabella:

Fase	Tipo di Lavorazione	Macchina/Attrezzatura	Livello di Potenza Sonora in dB(A)
Sistemazione area di cantiere	Rimozione terreno superficiale e livellamento terreno	Escavatore caricatore	101.0
	Sistemazione di baracche, wc, spogliatoi	Autogru	90.0
	Viabilità temporanea di cantiere	Escavatore caricatore	106.0
	Compattamento strato stabilizzato	Rullo compressore	100.5
Istallazione opere meccaniche	Scavo e rinterro per cavidotti interrati	Pala gommata	105.0
	Infissione strutture metalliche	Macchina battipalo	105.5
Istallazione opere meccaniche e civili	Trasporto e Montaggio tracker	autocarro	106.0
	Trasporto e montaggio pannelli Fv	Autocarro	106.0
	Trasporto e montaggio cabine prefabbricate	Autogru	90.0

Si ipotizza una distribuzione spaziale ed uniforme delle sorgenti all'interno della perimetrazione del cantiere (ipotesi cautelativa) che si identifica nell'area a perimetro del parco FV. Si è proceduto a calcolare il livello emesso a distanze predefinite, ossia 25m, 50m e 100m dal limite del cantiere



Livello di pressione sonora previsto immesso dal cantiere			
Fasi di cantiere	Distanza 25m	Distanza 50m	Distanza 100m
Rimozione terreno superficiale e livellamento terreno	62.5	59.5	53.5
Sistemazione di baracche, wc, spogliatoi			
Viabilità temporanea di cantiere	68.0	62.0	56.0
Compattamento strato stabilizzato			
Scavo e rinterro per cavidotti interrati	69.0	63.0	57.0
Infissione strutture metalliche	69.5	63.5	57.5
Trasporto e Montaggio tracker	67.0	61.0	55.0
Trasporto e montaggio pannelli Fv	67.0	61.0	55.0
Trasporto e montaggio cabine prefabbricate	67.0	61.0	55.0

In merito alla realizzazione del cavidotto, ovvero per le tre fasi di lavorazioni previste, si riportano i seguenti risultati previsionali di impatto acustico:

Livello di pressione sonora previsto immesso dal cantiere tipo - "scavo e rinterro"			
Lavorazioni	Distanza 25m	Distanza 25m Lavorazioni contemporanee	Distanza 50m Lavorazioni contemporanee
Scavo LW Mini escavatore = 101.0 dB(A)	65.0	67.8	61.8
Ripristino LW Rullo compressore = 100.5 dB(A)	64.5		
Posa cavi LW Attrezzature manuali = 75 dB(A)	39.0		

4.7.2.2 Fase di esercizio

Impatti cumulativi

Al fine di caratterizzare i livelli di rumore ambientali nel territorio allo stato di progetto, è stata quantificata l'immissione acustica dovuta al solo contributo delle sorgenti analizzate, nei punti rilevati all'interno di una fascia di 1.000 m, ove vi è permanenza di persona, ossia il più possibile nei pressi delle caschine e/o edifici e punti di osservazione indicati dal committente.

Poiché si rileva l'assenza di ricettori, edifici destinati alla residenza, non si effettuerà la verifica del rispetto del limite differenziale nella postazione di riferimento agli ambienti abitativi.

Si è ipotizzato in questa trattazione un funzionamento continuo degli impianti di 8 ore su 16 (tempo di riferimento diurno). Si è proceduto quindi alla verifica del livello acustico assoluto di immissione ai confini dei lotti del parco fotovoltaico.



Campo A Sottocampo A1-A2-A3-A4-A5				
Sottocampo	Cabine	Distanza in m dal confine	Lp previsto	Limite di immissione
A2	1	164,0 a nord	45.5dB(A)	70 dB(A)
A5	1	155,0 a sud - ovest	46.0 dB(A)	70 dB(A)
A4	1	190,0 a nord - est	44.5dB(A)	70 dB(A)
A1	1	433,0 a ovest	37.5 dB(A)	70 dB(A)
A3	1	288,0 a nord	41.0 dB(A)	70 dB(A)
Campo B Sottocampo B1-B2-B3				
Sottocampo	Cabine	Distanza in m dal confine	Lp previsto	Limite di immissione
B1	1	115,0 a nord	49.0dB(A)	70 dB(A)
B2	1	322,0 a nord ovest	40.0 dB(A)	70 dB(A)
B3	1	382,0 a est	38.5 dB(A)	70 dB(A)
Campo C Sottocampo C1-C2-C3-C4-C5				
Sottocampo	Cabine	Distanza in m dal confine	Lp previsto	Limite di immissione
C1	1	35,0 a ovest	59.0 dB(A)	70 dB(A)
C2	1	466,0 a est	36.5 dB(A)	70 dB(A)
C4	1	138,0 a sud	47.0dB(A)	70 dB(A)
C3	1	158,0 a sud - est	46.0 dB(A)	70 dB(A)
C5	1	180,0 ad est	45.0 dB(A)	70 dB(A)
C6	1	270,0 a est	41,5 dB(A)	70 dB(A)

Si rimanda all'allegato R.2.10 *Valutazione Previsionale di Impatto Acustico* per i necessari approfondimenti.

4.8 RIFIUTI

4.8.1 Inquadramento ambientale

Data la natura degli interventi in progetto, si esula dalla trattazione riguardante la produzione e la gestione dei rifiuti della zona interessata in quanto la produzione di rifiuti riguarda essenzialmente la fase di cantiere durante la quale vengono prodotti prevalentemente **rifiuti di tipo inerte** a seguito delle attività di scavo relative alla realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori e della viabilità di servizio.

A tal proposito si osserva che in data 21 settembre 2012 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale, al numero 221, il **D.M. Ambiente 10 agosto 2012, n. 161** "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo" in attuazione dell'art. 49 del Decreto-Legge 24 gennaio 2012, n. 1, recante disposizioni urgenti per la concorrenza, lo sviluppo delle infrastrutture e la competitività, convertito, con



modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 27. Con l'approvazione del suddetto D.M. è stato abrogato l'art. 186 del D.Lgs. 152/06 secondo quanto disposto dall'art. 39, comma 4 del D.Lgs. n.205 del 2010.

Il D.M. Ambiente 10 agosto 2012, n. 161 prevedeva che il proponente presenti all'Autorità competente il Piano di Utilizzo del materiale da scavo redatto ai sensi dell'art. 5 e dell'Allegato n.5 dello stesso D.M.. Tale Piano di Utilizzo sostituiva il Progetto per la gestione delle terre e rocce da scavo previste dall'art.186 del D.Lgs. n.152/06.

Con la pubblicazione (S.O. n° 63 della G.U. n° 194 del 20 agosto 2013) della **Legge n° 98 del 9 agosto 2013** di conversione, con modifiche, del decreto-legge 21 giugno 2013, n° 69, recante "Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia" ("decreto Fare"), in vigore dal 21 agosto 2013, sono state introdotte diverse modifiche nella normativa ambientale, tra cui alcune particolarmente rilevanti in tema di terre e rocce da scavo.

L'art. 41bis modifica la normativa in materia, abrogando l'art. 8bis del decreto-legge n° 43/2013 convertito, con modifiche, nella legge n° 71/2013 (che aveva, per alcune casistiche, risuscitato il già abrogato art. 186 del d.lgs. 152/06).

La situazione che si veniva a delineare in tema di gestione delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti era la seguente:

- applicazione (come previsto dall'art. 41, comma 2, della nuova norma) del Regolamento di cui al DM 161/2012 per i materiali da scavo derivanti da opere sottoposte a VIA o ad AIA;
- applicazione dell'art. 41bis in tutti gli altri casi, quindi non solo per i cantieri inferiori a 6.000 mc, ma per tutte le casistiche che non ricadono nel DM 161/2012.

Al fine di riordinare e semplificare la disciplina inerente la gestione delle terre e rocce da scavo, con particolare riferimento:

alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o a AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti e infrastrutture;

- alla disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;
- all'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;
- alla gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica

in data 7 agosto 2017 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale, al numero 183, il **Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120** "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164".

Tale decreto definisce i criteri per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti e ne disciplina le attività di gestione, assicurando adeguati livelli di tutela ambientale e sanitaria. In particolare definisce le procedure e le modalità da attuare per la gestione delle terre e rocce da scavo prodotte da:

- Cantieri di piccole dimensioni;
- Cantieri di grosse dimensioni (volume prodotto di terre e rocce da scavo superiore a 6.000 mc) non sottoposti a VIA e AIA;

in base alla fase di progettazione e al riutilizzo dei volumi prodotti.



4.8.2 Gli impatti ambientali

4.8.2.1 Fase di cantiere

La produzione di rifiuti, esclusivamente di tipo inerte ed in minima parte dovuta al materiale di imballaggio dei macchinari e dei materiali da costruzione, causata dalle attività iniziali di cantiere, è dovuta in particolare alla realizzazione delle opere di scavo ed alla realizzazione delle opere in progetto.

Il materiale di scavo sarà costituito dallo strato di terreno vegetale superficiale, corrispondente allo strato fertile, (che potrà essere utilizzato per eventuali opere a verde e comunque per modellamenti del piano campagna) e dal substrato. Il materiale scavato per la realizzazione del cavidotto sarà in gran parte riutilizzato, a posa avvenuta, per il ripristino dello stesso; la quantità da conferire in discarica e/o da conferire in impianto di recupero sarà minima.

Da un calcolo che avrà bisogno di verifica in fase esecutiva si presume che la realizzazione del cavidotto comporterà il seguente volume di scavo:

17800 m x 1.10 x 0.60 m = 9.517,200 mc cavidotti interni all'impianto

16035,219 mc per il cavidotto MT tra campo AFV e ST AT/MT su strada pubblica asfaltata.

468 mc per cabine

Con riferimento al Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120, il caso in esame ricade nei cantieri di grosse dimensioni sottoposti a procedura di VIA per il quale, in fase di progettazione definitiva, si prevede di riutilizzare in loco parte dei volumi prodotti e di conferire presso centro autorizzato per lo smaltimento o il recupero (artt. 214 – 216 D. Lgs. 152/2006) la parte eccedente.

Il materiale scavato sarà in parte riutilizzato in sito ed in parte conferito in discarica o a siti di recupero, e comunque gestito secondo quanto previsto dal "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina rifiuti" (Allegato R.2.13), redatto in conformità con Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120.

Il trasporto delle terre e rocce da scavo che verranno riutilizzati all'interno del cantiere sarà effettuato con autocarri. Il trasporto delle terre e rocce da scavo che verranno conferite in discarica autorizzata avverrà con autocarri con l'emissione dei "formulari di identificazione del rifiuto" F.I.R. in quanto tale materiale non è più identificato come sottoprodotto. Infine, tutto il materiale derivante delle demolizioni verrà trasportato con autocarri e verrà emesso il formulario di identificazione del rifiuto.

Tutti gli autocarri adibiti al trasporto delle terre e rocce da scavo dovranno essere dotati di telone per limitare la diffusione delle polveri.

La produzione di rifiuti correlata alla **fase di esercizio** è tipicamente dovuta alle operazioni programmate di manutenzione. Eventuali rifiuti saranno raccolti e conferiti secondo la vigente normativa.

4.8.2.2 Fase di esercizio

La produzione di rifiuti correlata alla fase di esercizio è tipicamente dovuta alle operazioni programmate di manutenzione. Eventuali rifiuti saranno raccolti e conferiti secondo la vigente normativa. In ogni caso, non si ritiene che le suddette operazioni determinino impatti negativi significativi sulla componente ambientale in esame.



4.8.2.3 Fase di dismissione

La disinstallazione dell'impianto fotovoltaico imporrà la gestione delle seguenti tipologie di rifiuti:

- moduli fotovoltaici: composti da materiali quali alluminio (telaio), silicio, vetro, EVA
- strutture di supporto in ferro e alluminio
- cavidotti e materiali elettrici (compresa la cabina di trasformazione BT/MT)
- prefabbricati in muratura.

4.9 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON

4.9.1 Inquadramento ambientale

Con il termine radiazione si intende la propagazione di energia attraverso lo spazio o un qualunque mezzo materiale, sotto forma di onde o di energia cinetica propria di alcune particelle. Le radiazioni si propagano nel vuoto senza mutare le proprie caratteristiche; viceversa, quando incontrano un mezzo materiale (solido, liquido, aeriforme), trasferiscono parzialmente o totalmente la loro energia al mezzo attraversato.

4.9.1.1 Radiazioni ionizzanti

Per radiazioni ionizzanti si indicano le radiazioni elettromagnetiche e le particelle atomiche ad alta energia in grado di ionizzare la materia che attraversano. La ionizzazione è il fenomeno per cui, mediante interazione elettrica o urto, vengono strappati elettroni agli atomi o vengono dissociate molecole neutre in parti con cariche elettriche positive e negative (ioni).

Le radiazioni ionizzanti possono essere raggi x e γ ; protoni ed elettroni provenienti dai raggi cosmici; raggi α , costituiti da fasci di nuclei di elio (due protoni e due neutroni), e raggi β formati da elettroni e positroni, provenienti da nuclei atomici radioattivi; neutroni prodotti nella fissione atomica naturale e più spesso in reazioni nucleari artificiali.

Tra le sorgenti naturali il radon (Rn) rappresenta la principale fonte di esposizione a radiazioni ionizzanti nell'uomo. È un gas nobile presente in natura con tre isotopi radioattivi (^{222}Rn , ^{220}Rn e ^{219}Rn) che sono rispettivamente i prodotti intermedi del decadimento dell'uranio ^{238}U , del torio ^{232}Th e dell'uranio ^{235}U .

Alla radioattività naturale si associa, soprattutto nei paesi industrializzati, una radioattività dovuta ad esposizione a fonti radioattive per motivi professionali o per scopi diagnostici, come si evince dalla seguente tabella.

Valore medio annuo della popolazione mondiale	Intervallo di valori annui dei paesi industrializzati
Produzione di energia nucleare 0,0002 mSv (esclusi incidenti)	0,001-0,1 mSv
Diagnostica medica Rx 0,4-1 mSv (medicina nucleare)	0,1-10 mSv
Attività lavorative con radiazioni 0,002 mSv	0,5-5 mSv

Stima degli equivalenti di dose efficace individuabili dovuti alle diverse sorgenti di radiazioni ionizzanti.



L'effetto di una radiazione ionizzante è legato al numero di ionizzazioni che in media è in grado di provocare attraversando un materiale prima di arrestarsi.

Particolarmente pericolosi sono gli effetti biologici delle radiazioni ionizzanti perché la loro azione modifica la struttura dei composti chimici che regolano l'attività delle cellule ed alterano il D.N.A. inducendo mutazioni genetiche (effetto mutogeno). L'esposizione a radiazioni ionizzanti può provocare tumori e leucemie causate da cellule geneticamente mutate; l'effetto dipende dalla quantità di radiazioni ionizzanti assorbita complessivamente e non dal tempo di esposizione.

Entrando nel merito dell'ambito oggetto d'intervento si rappresenta che, mancando specifici studi a riguardo, non si è in grado di descrivere gli attuali livelli medi e massimi di radiazioni ionizzanti presenti per cause naturali ed antropiche, nell'ambito e nell'area interessata dall'intervento.

4.9.1.2 Radiazioni non ionizzanti

Le radiazioni non ionizzanti sono invece onde elettromagnetiche che non hanno energia sufficiente per rimuovere un elettrone dall'atomo con cui interagiscono e creare una coppia ionica.

L'IRPA (International Radiation Protection Agency) definisce le radiazioni non ionizzanti come radiazioni elettromagnetiche aventi lunghezza d'onda di 100nm o più, o frequenze inferiori a 3×10^{15} Hz, e le suddivide come segue:

- campi statici elettrici e magnetici;
- campi a frequenze estremamente basse (ELF, EMF);
- radiofrequenze (incluse le microonde);
- radiazioni infrarosse (IR);
- radiazioni visibili ed ultraviolette (UV);
- campi acustici con frequenze superiori a 20 KHz (ultrasuoni) e inferiori a 20 Hz (infrasuoni).

Le ricerche più recenti, che misurano l'intensità dei campi elettrici in V/m (volt/metro) e di quelli magnetici in T (tesla), hanno dimostrato che il principale effetto dovuto a elevati livelli di esposizione a radiazioni non ionizzanti deriva dalla generazione di calore nei tessuti.

L'esposizione a campi elettromagnetici a bassa frequenza (ELF) generati principalmente dalle linee elettriche aeree provoca effetti negativi sulla salute (patologie neoplastiche) attribuibili soprattutto alla componente magnetica del campo più che alla componente elettrica in quanto quest'ultima viene quasi sempre schermata dai muri delle case o da altri ostacoli come alberi, siepi, recinzioni.

Le radiazioni non dovute a sorgenti naturali sono purtroppo emesse da elettrodomestici di varia natura, dalla telefonia cellulare, dal trasporto della energia elettrica ecc.; con riferimento al traffico urbano, l'inquinamento da radiazioni è prevalentemente connesso con il passaggio di mezzi (prevalentemente camion) dotati di radiomobili.

4.9.1.3 Lo stato della componente ambientale

L'inquinamento elettromagnetico nell'area è dovuto alla presenza degli elettrodotti di collegamento per la distribuzione di energia elettrica sul territorio nazionale. Si segnala in oltre il rischio rappresentato dalla presenza delle stazioni radio base per telefonia cellulare (antenne ricetrasmittenti fisse), il cui numero di installazioni è in progressivo aumento soprattutto in corrispondenza dell'aree urbane, nonché dalla presenza di stazioni radiotelevisive.



4.9.2 Gli impatti ambientali

4.9.2.1 Fase di cantiere

Durante la fase di cantiere e di dismissione non si segnalano possibili impatti elettromagnetici.

4.9.2.2 Fase di esercizio

Gli impatti derivanti dalla produzione di campi elettromagnetici (elettrosmog) sono ascrivibili alla sola fase di esercizio. Di seguito si riporta un'analisi condotta sulle varie componenti:

- I moduli fotovoltaici producono corrente continua. Le onde elettromagnetiche emesse dalla rete a corrente continua sono molto modeste e non presentano criticità per l'uomo.
- Rispetto alla posizione dei Power Skid in nessun caso, gli edifici rurali si trovano all'interno della fascia di rispetto calcolata nel paragrafo 5.3.2 (6 m);
- lungo il percorso dell'elettrodotto a MT il limite è sempre rispettato e in nessun caso si segnalano attività che prevedono la presenza umana per più di 4 ore all'interno della fascia di rispetto calcolata assumendo i massimi criteri di sicurezza.
 - Dalla Valutazione dei campi elettromagnetici previsti in fase di esercizio per tutti gli elementi principali dell'impianto fotovoltaico e delle opere di connessione valutando le fasce di rispetto per elettrodotti e cabine e verificando il rispetto delle relative norme sopra citate. Per le risultanze dei calcoli e delle valutazioni effettuate si rimanda agli elaborati specialistici..

4.9.2.3 Fase di dismissione

Nella fase di dismissione dell'impianto non si verificheranno possibili impatti, riguardo né le radiazioni ionizzanti, né le radiazioni non ionizzanti.

4.10 SALUTE PUBBLICA

4.10.1 Inquadramento ambientale

Per assetto igienico-sanitario si intende lo stato della salute umana nell'area in cui l'intervento interferisce. Gli aspetti di maggior interesse, ai fini della valutazione di impatto ambientale, riguardano possibili cause di mortalità o di malattie per popolazioni o individui esposti agli effetti dell'intervento, ricordando che l'Organizzazione Mondiale della Sanità definisce la salute come "*uno stato di benessere fisico, mentale e sociale e non semplicemente l'assenza di malattie o infermità*"; tale definizione implica l'ampliamento della valutazione agli impatti sul benessere della popolazione coinvolta, ovvero sulle componenti psicologiche e sociali.

Diventa pertanto essenziale considerare anche possibili cause di malessere quali il rumore, le emissioni odorifere, l'inquinamento atmosferico, ecc.; di esse è importante analizzare il livello di esposizione, cioè l'intensità o durata del contatto tra un essere umano e un agente di malattia o un fattore igienico-ambientale.

Lo stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere e alla salute della comunità umana presente nell'ambito territoriale oggetto di studio non evidenzia attualmente situazioni particolarmente critiche dal punto di vista sanitario anche in considerazione della notevole distanza del territorio in esame da poli industriali significativi e stante la pressoché totale assenza di fonti inquinanti di rilievo.



4.10.2 Gli impatti ambientali

4.10.2.1 Fase di cantiere

Gli unici impatti negativi, che, come già detto, potrebbero riguardare, nella fase di cantierizzazione, la salute dei lavoratori, saranno determinati dalle emissioni di polveri e inquinanti dovute agli scavi e alla movimentazione dei mezzi di cantiere e dalle emissioni sonore e vibrazioni prodotte dagli stessi mezzi durante le attività.

Oltre, quindi, alle mitigazioni già riportate per le componenti Atmosfera e Rumore e Vibrazioni, i lavoratori, durante le fasi di realizzazione delle opere, saranno dotati di Dispositivi di Protezione Individuali (D.P.I.) atti a migliorare le loro condizioni di lavoro.

4.10.2.2 Fase di esercizio

Per quanto riguarda la **fase di esercizio**, non si rilevano possibili impatti negativi nell'interazione opera-uomo.

4.10.2.3 Fase di dismissione

Nella fase di dismissione, così come per la cantierizzazione, gli unici impatti negativi potrebbero riguardare, la salute dei lavoratori soggetti alle emissioni di polveri e inquinanti dovuti agli scavi e alla movimentazione dei mezzi di cantiere, alle emissioni sonore e vibrazioni prodotte dagli stessi mezzi durante le attività di cantiere, per la cui trattazione di rimanda ai relativi paragrafi.

4.11 ASPETTI SOCIO-ECONOMICI

4.11.1 Inquadramento ambientale

La Puglia è una delle regioni italiane che possiede il maggior numero di ettari di Superficie Agricola Utilizzata (SAU), pari al 66% della superficie regionale e a circa il 10% della SAU nazionale.

La Puglia presenta una Superficie Agricola Utilizzata (SAU) di circa 1.415.597 ettari, collocandosi al secondo posto, dopo la Sicilia, a livello nazionale. Nel 1990 la SAU era di 1.453.865 ettari, nel 2000 era pari a 1.247.577 ettari, nel 2010 era pari a 1.285.290 ettari; nell'ultimo ventennio, pertanto, si registra un significativo incremento (+10,1% rispetto al 2010; +13,5% rispetto al 2000), a fronte del lieve decremento rilevabile rispetto al 1990 (-2,6%).

Per la provincia di Bari la superficie agricola utilizzata (SAU) ammonta a 426.640 ettari.



Superficie in produzione, dettaglio provinciale (ettari) - 2020

Province	Seminativi	Olivo	Vite	Orticole	Coltivazioni legnose	Foraggere	Colture industriali
Foggia	263.440	52.300	28.809	41.500	3.395	101.700	1.400
Bari	67.870	99.450	18.050	14.709	31.117	194.860	584
Taranto	18.450	34.000	24.000	5.147	9.335	42.900	20
Brindisi	22.195	63.950	11.020	12.615	5.392	10.230	0
Lecce	26.517	96.000	9.985	5.441	1.082	4.375	15
Barletta-Andria-Trani	24.760	33.000	19.060	3.895	3.969	8.975	85
Totale Puglia	423.232	378.700	110.924	83.307	54.290	363.040	2.104

Fonte: elaborazione ARPA su dati ISTAT - stima delle superfici e produzioni delle coltivazioni agrarie 2020

Nel 2021 l'occupazione in Puglia registra un incremento pari a poco più di 18.600 unità (+1,6%) raggiungendo un totale di circa 1.206.760 occupati, incremento percentualmente superiore rispetto a quanto avvenuto a livello nazionale (+0,8%) e nel Mezzogiorno (+1,3%).

Gli occupati in agricoltura nell'ultimo anno aumentano dell'1%, incremento inferiore sia rispetto ai valori del Mezzogiorno (+2,7%) che a quelli nazionali (+1%). L'incidenza degli occupati in agricoltura a livello regionale è pari all'8,8%, valore superiore rispetto sia al dato del Mezzogiorno (7,3%) che a quello nazionale (4,1%). Attraverso l'analisi della distribuzione delle unità di lavoro totali in Puglia per branca di attività, è possibile verificare che l'8,9% delle unità è impiegato nel settore dell'agricoltura.

Il **solare** rappresenta la seconda fonte più utilizzata per la produzione di energia elettrica in Italia tra quelle rinnovabili dopo quella idroelettrica. La Puglia, secondo quanto indicato nell'ultimo rapporto statistico del Gestore Servizi Energetici (GSE), riveste un ruolo importante nel settore fotovoltaico nazionale, con i quasi 59.000 impianti distribuiti sul suo territorio nel 2021 (5,8% degli impianti italiani) e con una potenza installata che sfiora i 3 GW (13%). La regione si caratterizza per i numerosi parchi fotovoltaici a terra di grandi dimensioni e per avere, tra le regioni italiane, la maggiore occupazione di superficie del suolo.

Il settore ha registrato nell'ultimo anno una crescita nel numero degli impianti (+8,6%) in linea con quanto avvenuto sul piano nazionale e nel Mezzogiorno, mentre le crescite della potenza installata (+1,7%) e della produzione lorda (+1,1%) hanno registrato valori più contenuti. Bari è la provincia del Sud con la percentuale più elevata di impianti fotovoltaici installati nell'ultimo anno (2,1% del totale nazionale).

A livello nazionale gli impianti si concentrano nel settore residenziale e, in maniera residuale, nel settore agricolo. Gli impianti di quest'ultimo settore sono presenti in prevalenza nelle regioni settentrionali e, in particolare, in Emilia-Romagna, Veneto, Lombardia e Piemonte. Nell'ultimo anno si registrano in Puglia nel settore agricolo 1.937 impianti (4,8% del numero complessivo nazionale nel settore agricolo), aventi una potenza installata pari a 121 MW (4,7%) e una produzione lorda di 145 GWh. Rispetto all'anno precedente, nel 2021 si rilevano a livello regionale importanti incrementi nel numero degli impianti (+5,7%), nella potenza installata (+8%) e nella produzione lorda (+4,3%). La percentuale di energia autoconsumata in questo settore raggiunge il valore del 44% a livello regionale.

Con riferimento al consumo di suolo, l'ISPRA stima che in Puglia siano stati interessati Fonte: nostre elaborazioni su dati GSE (Gestore Servizi Energetici) dalla realizzazione di impianti fotovoltaici a terra circa 5.380 ettari di superficie agricola e che la categoria colturale più interessata a livello regionale sia costituita dai seminativi (4.085 ettari) e, più distanziata, dai vigneti (641 ettari). La percentuale di suolo agricolo



sostituito da tali impianti è stimata dall'ISPRA nello 0,3% del totale del suolo agricolo (ISPRA, Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2022

4.11.2 Gli impatti ambientali

Gli effetti che l'opera in progetto può determinare sull'assetto socioeconomico delle aree in cui si inserisce sono valutabili positivamente se si considera che con la futura realizzazione degli interventi si avrà una produzione pulita di energia elettrica ed una riqualificazione agricola e paesaggistica dell'area di intervento.

In generale si può affermare che l'impianto proposto nei comuni di Minervino Murge (BT), non porterà né una riduzione significativa della SAU né modifiche sulle condizioni pedo-agronomiche dell'area oggetto di studio poiché il progetto agronomico garantisce la continuità agricola dei fondi. Il vantaggio consiste in una diversificazione colturale e miglioramento ambientale dell'area. L'entità dei lavori fa tuttavia presupporre la presenza di molte maestranze impiegate e quindi la presenza di positive ricadute occupazionali sul territorio. Pertanto, in questa fase si prevede un impatto positivo sulla componente socioeconomica seppur di media e limitato nel tempo.

4.11.2.1 Impatti in fase di cantiere

Per la fase di cantiere, date le operazioni di costruzione della componente fotovoltaica, incluse le opere di connessione, tenuto conto delle attività di piantumazione delle essenze vegetali destinate alla rinaturalizzazione, nonché le opere di sistemazione idraulica, si stima un aumento del flusso di capitale (umano ed economico).

4.11.2.2 Impatti in fase di esercizio

Per la fase di esercizio, analizzando la viabilità, si evince che il parco ricadrà in aree adiacenti a strade interpoderali, garantendone una buona accessibilità. Non si interferirà sulla produzione agronomica dell'area circostante e la viabilità non andrà ad alterare le condizioni ambientali preesistenti. Rimarranno invariati gli accessi ai fondi circostanti e la fruizione sarà garantita.

Gli effetti che l'opera in progetto può determinare indirettamente sulla economia locale e, più in generale, sul tessuto turistico-produttivo in cui si inserisce, sono valutabili positivamente, di entità media. Per quanto riguarda gli aspetti produttivi della componente agricola si prevede una stabilità delle produzioni e delle ricadute socio-economiche, a massimo è ipotizzabile un aumento della fertilità del suolo dovuto agli effetti benefici dell'ombreggiamento dei pannelli e della presenza delle aree rinaturalizzate, come descritto dall'analisi dei parametri microclimatici.

Inoltre, si prevedono ricadute socio economiche positive in merito alla gestione del sistema fotovoltaico e di quello naturale facente parte del progetto di potenziamento ecologico.

Infine, ci si aspettano ricadute positive in merito all'esistenza delle arnie e della riqualificazione di Masseria Caputi.

4.11.2.3 Impatti in fase di dismissione

Per la fase di dismissione l'impatto su questa componente è paragonabile alla fase di cantiere.



5 IMPATTO SUL SISTEMA AMBIENTALE

Dalle analisi finora effettuate è possibile determinare l'entità degli impatti, sia negativi che positivi, ottenuta con la metodologia descritta nel paragrafo precedente, emerge che gli impatti negativi hanno valenza trascurabile e bassa, mentre gli impatti positivi risultano significativi.

5.1 IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

Gli impatti negativi più significativi, ma comunque risultanti di significatività bassa, sono dovuti principalmente alle attività di cantiere dell'opera oggetto di questo studio e pertanto sono per lo più impatti reversibili nel breve tempo.

Gli impatti di questa fase incidono principalmente sulle componenti:

- Atmosfera: emissioni di polveri e inquinanti determinate dalla movimentazione e trasporto dei mezzi di cantiere e dalle fasi di scavo;
- L'uso del suolo: impatti dovuti all'utilizzo delle opere relative alle strade e alle cabine;
- Rumore e Vibrazioni: impatti dovuti ai mezzi di cantiere e alle lavorazioni.
- Flora e Fauna: impatti conseguenti alle variazioni delle emissioni di polveri e specie inquinanti in atmosfera, nonché dei livelli di rumore e vibrazioni.

Tali impatti saranno mitigati da opportune azioni (così come descritto nei paragrafi dedicati).

5.2 IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

Per quanto riguarda la fase d'esercizio dell'opera, gli impatti negativi si presentano con significatività trascurabile. Inoltre, come più volte ribadito, il progetto agri-naturalistico-voltaico si configura come progetto di paesaggio e diventa un'occasione per la riqualificazione di territori in parte degradati. Peraltro, come specificato nei relativi paragrafi, anche relativamente alla fase di esercizio, sono state inserite nel **progetto** definitive specifiche azioni di mitigazione e compensazione

Più significativi risultano, quindi, gli impatti positivi generati dall'opera in oggetto, considerato che la produzione di energia "verde", com'è noto, permette la sostituzione di fonti energetiche inquinanti.

5.3 IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE

Anche in questa fase gli impatti più significativi riguardano principalmente le seguenti componenti:

- Atmosfera: emissioni di polveri e inquinanti determinate dalla movimentazione e trasporto dei mezzi di cantiere e dalle fasi di scavo;
- Rumore e Vibrazioni: impatti dovuti ai mezzi di cantiere ed alle lavorazioni.
- Flora e Fauna: impatti conseguenti alle variazioni delle emissioni di polveri e specie inquinanti in atmosfera, nonché dei livelli di rumore e vibrazioni.

5.4 IMPATTI CUMULATIVI

il progetto non presenta impatti cumulativi rilevanti con altre iniziative nell'areale. Come descritto in questa relazione gli indici analitici di pressione cumulativa sono inferiori ai limiti stabiliti dalla normativa regionale vigente. L'inserimento ambientale dell'opera è mirato alla tutela e al mantenimento delle



caratteristiche ecologiche dell'areale. Si rimanda alla relazione *R.1.4. Impatti Cumulativi* per i necessari approfondimenti.



6 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

6.1 ATMOSFERA E CLIMA

Su questa componente gli impatti negativi più significativi riguardano, come già indicato in precedenza, la **fase di cantiere** dell'opera. Per quanto concerne le *emissioni di polveri* dovute alle fasi di scavo e al passaggio dei mezzi di cantiere le mitigazioni proposte, per il massimo contenimento o, eventualmente, l'abbattimento delle polveri, riguardano:

- periodica bagnatura delle piste di cantiere e dei cumuli di materiali in deposito durante le fasi di lavorazione dei cantieri fissi, al fine di limitare il sollevamento delle polveri e la conseguente diffusione in atmosfera;
- copertura dei mezzi adibiti al trasporto dei materiali polverulenti sia in carico che a vuoto mediante teloni;
- le aree dei cantieri fissi dovranno contenere una piazzola destinata al lavaggio delle ruote dei mezzi in uscita dall'area di cantiere;
- costante lavaggio e spazzamento a umido delle strade adiacenti al cantiere e dei primi tratti di viabilità pubblica in uscita da dette aree;
- costante manutenzione dei mezzi in opera, con particolare riguardo alla regolazione della combustione dei motori per minimizzare le emissioni di inquinanti allo scarico (controllo periodico gas di scarico a norma di legge).

Per quanto riguarda le emissioni dovute alla viabilità su gomma dei mezzi di cantiere le mitigazioni possibili riguardano l'uso di mezzi alimentati a GPL, Metano e rientranti nella normativa sugli scarichi prevista dall'Unione Europea (Euro III e Euro IV).

Si evidenzia come tutti gli impatti prodotti sono esclusivamente riguardanti la fase di cantiere e quindi sono reversibili in tempi brevi, al termine cioè delle fasi di cantiere.

In realtà, si è visto che i maggiori stress sul sistema clima e atmosfera sono da imputare a cause esterne al progetto agrivoltaico, il quale, al contrario, può fornire una serie di vantaggi.

Nell'ambito della progettazione del Parco Agri-Naturalistico-voltaico dell'Alta Murgia, saranno adottate diverse strategie e misure di adattamento per ridurre i livelli di pericolo e rischio. Alcune delle azioni chiave considerate sono:

1. Sistemi di irrigazione efficienti e sostenibili: l'utilizzo di sistemi di irrigazione ad alta efficienza può contribuire a ridurre il rischio di stress idrico in caso di siccità o riduzione delle risorse idriche.
2. Prevenzione e gestione degli incendi: un'adeguata prevenzione e gestione degli incendi boschivi è essenziale per ridurre il rischio di incendi. Ciò può includere la creazione di fasce di protezione, il controllo delle erbe infestanti, il monitoraggio costante e l'addestramento del personale per la gestione degli incendi.
3. Scelta di colture adattate al clima locale: optare per colture adattate alle condizioni climatiche dell'area di interesse può aiutare a mitigare gli effetti negativi delle alte temperature e delle precipitazioni intense. Le colture resistenti alla siccità o alle temperature estreme possono essere preferite per garantire la stabilità del rendimento in caso di cambiamenti climatici.
4. Conservazione del suolo: adottare misure per la conservazione del suolo, come la copertura vegetale e l'uso di pratiche di coltivazione sostenibili ed evitare l'erosione del suolo può aiutare a proteggere il terreno da danni e ridurre il rischio di perdita di fertilità del suolo.



5. Pianificazione e progettazione attente all'ambiente: una pianificazione e progettazione che tiene conto delle condizioni microclimatiche e ambientali garantisce che il progetto agrivoltaico sia adeguatamente integrato nell'ecosistema circostante. La scelta della posizione, delle colture e delle tecnologie deve essere basata su una valutazione completa delle condizioni locali e dei possibili impatti del cambiamento climatico.

Inoltre, è importante tenere presente che il monitoraggio continuo del clima e degli effetti del cambiamento climatico nell'area di interesse è fondamentale per adattare il progetto agrivoltaico in modo tempestivo ed efficace. L'adozione di strategie di adattamento flessibili e la capacità di apportare modifiche in base alle nuove informazioni climatiche contribuiranno a garantire la sostenibilità e la resilienza del progetto agrivoltaico nel lungo termine.

Considerati questi presupposti e l'adozione delle azioni chiave sopra elencate, in linea con gli Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027 (2021/C 373/01), il progetto si configura a prova di clima.

6.2 AMBIENTE IDRICO

Le acque di lavaggio, previste nella sola **fase di cantiere**, sono da prevedersi in quantità estremamente ridotte, e comunque limitate alle singole aree di intervento. Si tratterà, quindi, di impatti puntuali, di reversibilità nel breve termine, che potrebbero subire una leggera amplificazione e diffusione in corrispondenza di eventi meteorici di notevole importanza, a causa dell'azione dilavante delle acque di precipitazione, che in aree di accumulo di materiale edile, oltre che di scavo, potrebbe rivelarsi negativa per l'ambiente circostante o per il sottosuolo.

Per l'approvvigionamento idrico saranno privilegiate, ove possibile, l'utilizzo di fonti idriche meno pregiate con massima attenzione alla preservazione dell'acqua potabile; si approvvigionerà nel seguente ordine: acqua da consorzio di bonifica, pozzo, cisterna. L'acqua potabile sarà utilizzata solo per il consumo umano e non per i servizi igienici.

Saranno evitate forme di spreco o di utilizzo scorretto dell'acqua, soprattutto nel periodo estivo, utilizzandola come fonte di refrigerio; il personale sarà sensibilizzato in tal senso. Non sarà ammesso l'uso dell'acqua potabile per il lavaggio degli automezzi, ove vi siano fonti alternative meno pregiate. In assenza di fonti di approvvigionamento nelle vicinanze sarà privilegiato l'utilizzo di autocisterne.

Le acque sanitarie relative alla presenza del personale di cantiere e di gestione dell'impianto saranno eliminate dalle strutture di raccolta e smaltimento verso l'impianto stesso, nel pieno rispetto delle normative vigenti. I reflui di attività di cantiere dovranno essere gestiti come rifiuto conferendoli ad aziende autorizzate e, i relativi formulari dovranno essere consegnati all'Ente competente come attestato dell'avvenuto conferimento.

Per quanto riguarda la **fase di esercizio**, si osserva che le interferenze dei cavidotti di progetto con il reticolo idrografico e con le aree a pericolosità idraulica saranno risolte mediante posa degli stessi con tecniche no-dig.

6.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

Nella **fase di cantiere** gli scavi saranno limitati alla sola porzione di terreno destinato alle opere in questione adottando opportune misure volte alla razionalizzazione ed al contenimento della superficie dei cantieri con particolare attenzione alla viabilità di servizio ed alle aree da adibire allo stoccaggio dei lavori



di scavo, riempimento e di demolizione dovranno essere eseguiti impiegando metodi, sistemi e mezzi d'opera tali da non creare problematiche ambientali, depositi di rifiuti, imbrattamento del sistema viario e deturpazione del paesaggio.

Ove si verificassero sversamenti di rifiuti solidi, si procederà come di seguito descritto:

- confinare l'area su cui si è verificato lo sversamento;
- raccogliere il rifiuto sversato;
- smaltire il rifiuto secondo norme vigenti

Nel caso di sversamenti di acque reflue inquinanti da tubazioni (sversamenti puntuali) sarà immediatamente intercettata la perdita e sarà chiuso lo scarico a monte della perdita, mentre nel caso di una perdita da vasca si provvederà immediatamente allo svuotamento della vasca.

Immediatamente dopo l'attuazione delle prime succitate misure di contenimento dell'emergenza, occorre decidere le successive azioni da compiere, anche in considerazione degli obblighi imposti dalla normativa antinquinamento.

In **fase di esercizio**, è prevista la riqualificazione della viabilità esistente l'utilizzo di pavimentazioni drenanti, anche al fine di minimizzare il consumo di suolo.

6.4 FLORA E FAUNA ED ECOSISTEMI

In questo studio si vuole evidenziare come il progetto non influirà significativamente su ecosistemi rinvenuti nelle vicinanze dell'area in esame. In **fase di cantiere**, saranno adottate, in ogni caso, le seguenti misure mitigative:

- misure che riducano al minimo delle emissioni di rumori e vibrazioni attraverso l'utilizzo di attrezzature tecnologicamente all'avanguardia nel settore e dotate di apposite schermature;
- accorgimenti logistico operativi consistenti nel posizionare le infrastrutture cantieristiche in aree a minore visibilità;
- movimentazione dei mezzi di trasporto dei terreni con l'utilizzo di accorgimenti idonei ad evitare la dispersione di polveri (bagnatura dei cumuli);
- implementazione di regolamenti gestionali quali accorgimenti e dispositivi antinquinamento per tutti i mezzi di cantiere (marmitte, sistemi insonorizzanti, ecc.) e regolamenti di sicurezza per evitare rischi di incidenti.
- Le baracche di cantiere dovranno essere sostituite con l'utilizzo di vani in fabbricati locati in zona, da adibirsi temporaneamente ad uffici e magazzini; le recinzioni ridotte al minimo e il sistema viario di cantiere dovrà essere del tutto mantenuto o addirittura migliorato per non creare disagi agli insediamenti esistenti;
- I lavori di scavo, riempimento e di demolizione dovranno essere eseguiti impiegando metodi, sistemi e mezzi d'opera tali da non creare problematiche ambientali, depositi di rifiuti, imbrattamento del sistema viario e deturpazione del paesaggio;
- Non saranno introdotte nell'ambiente a vegetazione spontanea specie floristiche non autoctone.

Per quanto riguarda la **fase di esercizio**, con particolare riferimento a flora e vegetazione, si prevede l'implementazione delle aree verdi esistenti, la riqualificazione dei corridoi naturali e nuove piantumazioni



con specie autoctone. Dette misure avranno un impatto positivo anche sulla componente fauna determinando un miglioramento dei possibili habitat.

Al fine di minimizzare l'impatto su specie faunistiche, si propongono le seguenti ulteriori misure di mitigazione:

- In fase di cantiere i lavori andranno sospesi nel periodo riproduttivo e di svernamento delle specie avifaunistiche tipiche dei mosaici agro-pastorali murgiani (1°aprile-1°luglio e 1°dicembre-1°febbraio)
- Messa in sicurezza del tratto stradale (SP 155) all'interno dell'area di progetto con la creazione di barriere e/o passaggi faunistici al fine di aumentare la permeabilità faunistica dell'area ed evitare al tempo stesso la mortalità per impatto con i mezzi in transito
- Installazione di nidi artificiali per Ghiandaia marina, averle e piccoli rapaci (es: Grillaio), e di bat-box per specie di chiroterri a rischio (es: Rinolofo maggiore)

6.5 PAESAGGIO

In **fase di cantiere**, si dovranno adottare tutte quelle precauzioni e opere provvisorie per mitigare il più possibile l'effetto negativo sull'impatto ambientale durante le fasi di costruzione dell'opera. In particolare, dovranno essere evitate il più possibile quelle installazioni che creano disturbo paesaggistico.

In **fase di esercizio**, sono previsti la riqualificazione di una parte della viabilità esistente nell'area di riferimento per la realizzazione del progetto, e il mascheramento dell'area della sottostazione mediante la piantumazione di essenze autoctone. Inoltre, come più volte sottolineato, l'implementazione del parco agri-naturalistico-voltaico dell'Alta Murgia come progetto di paesaggio determinerà la riqualificazione ambientale, urbanistica e sociale delle aree interessate dagli interventi.

6.6 RUMORI E VIBRAZIONI

Gli impatti su questa componente ambientale sono principalmente dovuti alla fase di cantierizzazione dell'opera in esame e quindi risultano reversibili nel breve tempo.

Le mitigazioni previste durante le fasi di cantiere sono:

- utilizzo di macchine e attrezzature da cantiere rispondenti alla Direttiva 2000/14/CE e sottoposte a costante manutenzione;
- organizzazione degli orari di accesso al cantiere da parte dei mezzi di trasporto, al fine di evitare la concentrazione degli stessi nelle ore di punta;
- sviluppo di un programma dei lavori che eviti situazioni di utilizzo contemporaneo di più macchinari ad alta emissione di rumore in aree limitrofe.

6.7 RIFIUTI

La produzione di rifiuti è legata principalmente alla **fase di cantiere** dell'opera in esame. Le mitigazioni che si possono prevedere al fine di ridurre la produzione di rifiuti in fase di cantiere sono:

- maggiore riutilizzo possibile del materiale di scavo per le operazioni di rinterro finale dei cavidotti;
- riutilizzo in loco, nel quantitativo più elevato possibile, del materiale di scavo, in particolare dello strato di terreno vegetale superficiale, corrispondenti allo strato fertile, che dovranno essere accantonati nell'area di cantiere separatamente dal rimanente materiale di scavo, per il successivo utilizzo nelle opere di sistemazione a verde;



- conferimento del materiale di scavo, non riutilizzabile in loco, in discarica autorizzata secondo le vigenti disposizioni normative o presso altri cantieri, anche in relazione alle disponibilità del bacino di produzione rifiuti in cui è inserito l'impianto;
- raccolta e smaltimento differenziato dei rifiuti prodotti dalle attività di cantiere (imballaggi, legname, ferro, ecc.);

Potrà essere predisposto, un deposito temporaneo dei rifiuti protetto da possibili sversamenti sul suolo, anche tramite l'utilizzo di teli isolanti, e da possibili dilavamenti da acque piovane. Il deposito temporaneo dei rifiuti prevedrà una separazione dei rifiuti in forme omogenee evitando di mischiare rifiuti incompatibili e attuando per quanto più possibile la raccolta differenziata. Il deposito temporaneo non supererà i limiti previsti dalle disposizioni normative e comunque deve essere conferito alle ditte autorizzate quanto prima possibile, onde evitare accumuli e depositi incontrollati. In ogni modo il deposito temporaneo non sarà superiore ad un anno e comunque prima della fine del cantiere ogni forma di deposito sarà eliminata, tramite il conferimento a ditte terze autorizzate, con preferenza alle aziende che destinano i rifiuti al recupero piuttosto che alla discariche.

In linea generale i rifiuti non pericolosi saranno raccolti e mandati a recupero/trattamento o smaltimento quando sarà raggiunto il limite volumetrico di 20 mc. Le aree di deposito temporaneo dei rifiuti saranno individuate e segnalate da appositi cartelli. Tutti i rifiuti conferiti, durante il trasporto, saranno accompagnati dal formulario di identificazione così come previsto dalle vigenti normative.

Gli oli destinati alla lubrificazione degli apparati del gruppo elettrogeno e stoccati in apposito pozzetto esterno saranno periodicamente (con cadenza massima bimestrale compatibilmente con la capacità di stoccaggio prevista) avviati alle operazioni di recupero o smaltimento in accordo con gli obblighi ed i divieti di carattere generale dettati per la tutela della salute pubblica e dell'ambiente.

6.8 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON

Come già riportato, per questa componente non sussistono impatti legati alle radiazioni ionizzanti generati dalla realizzazione dell'opera oggetto del presente studio.

6.9 ASSETTO IGIENICO-SANITARIO

Gli unici impatti negativi, che, come già detto, potrebbero riguardare, nella fase di cantierizzazione, la salute dei lavoratori, saranno determinati dalle emissioni di polveri e inquinanti dovute agli scavi e alla movimentazione dei mezzi di cantiere e dalle emissioni sonore e vibrazioni prodotte dagli stessi mezzi durante le attività.

Oltre, quindi, alle mitigazioni già riportate per le componenti Atmosfera e Rumore e Vibrazioni, i lavoratori, durante le fasi di realizzazione delle opere, saranno dotati di Dispositivi di Protezione Individuali (D.P.I.) atti a migliorare le loro condizioni di lavoro.



7 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

In conformità alle indicazioni tecniche contenute nelle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., D.Lgs. 163/2006 e ss.mm.ii), lo scopo del monitoraggio proposto è quello di:

- verificare lo scenario ambientale di riferimento utilizzato nel documento di Valutazione di Impatto ambientale e caratterizzazione delle condizioni ambientali di partenza (ante operam);
- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni di impatto individuate nel documento di VIA mediante la rilevazione di parametri di riferimento per le diverse componenti ambientali (in corso d'opera e post operam);
- correlare i vari stadi del monitoraggio, ante operam, corso d'opera e post operam, per stimare l'evolversi della situazione ambientale;
- individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni del documento di VIA e pianificare eventuali misure correttive;
- comunicare gli esiti delle precedenti attività (alle autorità preposte al controllo e al pubblico).

Il monitoraggio *ante operam* ha lo scopo di fornire un quadro esauriente sullo stato delle componenti ambientali, principalmente con la finalità di:

- definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti prima dell'inizio delle attività;
- rappresentare la situazione di partenza, da utilizzare quale termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti inerenti la fase in corso d'opera e la fase post operam.

Il monitoraggio *in corso d'opera* ha lo scopo di consentire il controllo dell'evoluzione dei parametri ambientali influenzati dalle attività di cantiere e dalla movimentazione dei materiali, nei punti recettori soggetti al maggiore impatto, individuati anche sulla base dei modelli di simulazione. Tale monitoraggio ha la finalità di:

- analizzare l'evoluzione dei parametri rispetto alla situazione ante operam;
- controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori.

Nei paragrafi successivi si descrivono i monitoraggi che saranno effettuati durante l'esecuzione delle lavorazioni e relativamente alle varie componenti ambientali.

Essi saranno coordinati con i tempi di esecuzione previsti per la completa esecuzione dei lavori, come riportato nel cronoprogramma delle attività.

Il monitoraggio *post operam* comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera e deve iniziare tassativamente non prima del completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere. Tale monitoraggio sarà finalizzato al confronto degli indicatori definiti nello stato ante e post operam e al controllo dei livelli di ammissibilità.

Sulla base della valutazione degli impatti contenuta nel SIA, le **componenti ambientali per le quali è necessario prevedere il monitoraggio** sono:

- **Atmosfera e Clima** (qualità dell'aria);
- **Ambiente idrico** (acque sotterranee e acque superficiali);
- **Suolo e sottosuolo** (qualità dei suoli, geomorfologia);



- **Ecosistemi e biodiversità**(componente vegetazione, fauna);
- **Salute Pubblica** (rumore).

Di seguito, si riporta una tabella di sintesi delle azioni/interventi da prevedere.

CRONOPROGRAMMA				
Tipologia di misura/indicatore	Ante operam	In corso d'opera		Post operam
		C	E	
POPOLAZIONE E SALUTE PUBBLICA				
<i>Qualità dell'aria</i>				
Analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffuse dell'area di studio		X	X	
Controllo stato pneumatici		X		
Controllo efficacia misure di mitigazione		X	X	
SUOLO E SOTTOSUOLO				
<i>Qualità dei suoli e geomorfologia</i>				
Verifica della compatibilità della litostratigrafia dei terreni (con acquisizione di campioni) e l'eventuale presenza di falde acquifere, con la restituzione delle relative caratteristiche (piezometria, qualità, portata)	X	X		
Controllo periodico delle indicazioni riportate nel piano di riutilizzo durante le fasi di lavorazione salienti;		x		
Prevedere lo stoccaggio del materiale di scavo in aree stabili, e verificare lo stoccaggio avvenga sulle stesse, inoltre verificare in fase di lavorazione che il materiale non sia depositato in cumuli con altezze superiori a 1.5 mt e con pendenze superiori all'angolo di attrito del terreno		X		
Verificare le tempistiche relative ai tempi permanenza dei cumuli di terra		X		
Al termine delle lavorazioni verificare che siano stati effettuati tutti i ripristini		X		
Verificare al termine dei lavori che eventuale materiale in esubero sia smaltito secondo le modalità previste dal piano di riutilizzo predisposto ed alle variazioni di volta in volta apportate allo stesso.		X		
Verificare tramite una campagna di misure al termine dei lavori che non ci siano state possibili variazioni delle condizioni ambientali, con particolare riferimento alle falde rilevate.		X		
Prevedere un monitoraggio periodico (stagionale) nella fase post-operam per la verifica di possibili impatti sulla circolazione idrica sotterranea (piezometria, qualità, portata)				X
AMBIENTE IDRICO				
<i>Acque superficiali e sotterranee</i>				
Controllo periodico giornaliero e/o settimanale visivo delle aree di stoccaggio dei rifiuti prodotti dal personale operativo		X		
Controllo periodico visivo delle apparecchiature che potrebbero rilasciare olii, lubrificanti o altre sostanze inquinanti controllando eventuali perdite;		X		
Controllo periodico giornaliero visivo del corretto deflusso delle acque di regimentazioni superficiali e profonde (durante la realizzazione delle opere di fondazione);		X		
Controllo visivo del corretto funzionamento delle regimentazioni superficiali a cadenza trimestrale per il primo anno di attività, poi semestrale negli anni successivi (con possibilità di controlli a seguito di particolari eventi di forte intensità)			X	
BIODIVERSITA' ED ECOSISTEMI				
<i>Vegetazione</i>				
Caratterizzazione delle fitocenosi e dei relativi elementi floristici presenti nell'area direttamente interessata dal progetto e relativo stato di	X			



CRONOPROGRAMMA				
Tipologia di misura/indicatore	Ante operam	In corso d'opera		Post operam
		C	E	
conservazione, da effettuarsi nel periodo tardo primaverile-estivo, al fine di determinare: consistenza floristica delle diverse formazioni vegetali, la presenza di specie alloctone, il grado di evoluzione delle singole formazioni vegetali, i rapporti dinamici con le formazioni secondarie.				
Verifica annuale (durante il periodo vegetativo) dell'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza, copertura e struttura delle cenosi precedentemente individuate		X	X	
Verifica della durata di tre anni dell'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza e nella struttura delle cenosi vegetali precedentemente individuate. I rilievi verranno effettuati durante le stagioni vegetative				X
Valutazione dello stato delle opere di mitigazione effettuate. Le indagini in campo si effettueranno in periodo tardo primaverile estivo per la durata complessiva di 2 mesi				X
Fauna				
Stabilire periodicamente (fasi primaverili della migrazione e riproduzione (febb-marz) e fasi post riproduttive e di riproduzione (marz-ago) i parametri di stato delle specie di uccelli e chiroteri mediante il calcolo del tasso di mortalità /migrazione delle specie chiave	X	X	X	X
Stabilire periodicamente (fasi primaverili della migrazione e riproduzione (febb-marz) e fasi post riproduttive e di riproduzione (marz-ago).) i parametri di stato delle popolazioni di uccelli e chiroteri mediante il calcolo di: <ul style="list-style-type: none"> – variazione della consistenza delle popolazioni almeno delle specie target, – abbandono/variazione dei siti di alimentazione/riproduzione/rifugio – variazioni nella struttura dei popolamenti, – modifiche nel rapporto prede/predatori, – comparsa/aumento delle specie alloctone. Per i chiroteri è necessario aggiungere la finestra temporale settembre-ottobre.	X	X	X	X

Si rimanda all'allegato SIA.EG.S.9 Piano di monitoraggio ambientale per i necessari approfondimenti.



8 CONCLUSIONI

Nella presente relazione e negli studi specialistici elaborati, accanto a una descrizione quali-quantitativa della tipologia dell'opera, delle scelte progettuali, dei vincoli e i condizionamenti riguardanti la sua ubicazione, sono stati individuati, in maniera analitica e rigorosa, la natura e la tipologia degli impatti che l'opera genera sull'ambiente circostante inteso nella sua più ampia accezione.

Per la configurazione progettuale è stata così effettuata una **stima delle potenziali interferenze**, sia positive che negative, che l'intervento determina sul complesso delle componenti ambientali addivenendo ad una **soluzione complessivamente positiva**.

La realizzazione degli interventi produrrà **vantaggi** senza causare eccessivi carichi sull'ambiente.. Inoltre, bisogna ancora ricordare che la produzione di energia elettrica tramite lo sfruttamento della tecnologia agri-voltaica presenta l'indiscutibile vantaggio ambientale di non consumare suolo utili all'agricoltura, garantendo la continuità agricola del sito.

L'azione comporta anche altri benefici ambientali, quali:

Contrastare le sfide Climatiche

La significativa riduzione della temperatura dell'aria e del suolo, soprattutto in presenza di una barriera vegetale, potrebbe avere un ruolo cruciale in situazioni di forte stress termico e di ondate di calore.

Migliorare la qualità Dell'aria

Nell'area interessata dal progetto grazie all'assorbimento e all'accumulo di inquinanti da parte delle specie vegetali selezionate.

Ridurre L'uso Dell'acqua

per l'irrigazione mediante l'ombreggiamento dei moduli fotovoltaici. Ciò ridurrà le esigenze idriche delle colture e aumenterà l'efficienza nell'uso dell'acqua.

Favorire La Biodiversita'

La presenza della barriera vegetale di mitigazione all'interno del sistema agrivoltaico promuove un'interazione sinergica tra la tecnologia e la natura. Ciò potrebbe favorire la biodiversità, offrendo habitat per una varietà di specie e potenziando gli ecosistemi locali. Inoltre, come osservato, potenzia tutti i servizi ecosistemici microclimatici.

Maggiore Produttività Delle Colture

La riduzione della temperatura del suolo potrebbe influenzare positivamente la produttività delle colture, dato che temperature troppo elevate possono danneggiare la crescita delle piante.

In conclusione, si può affermare che **l'impatto complessivo** delle opere che si intende realizzare è **pienamente compatibile con la capacità di carico dell'ambiente** dell'area analizzata.

