



REGIONE
PUGLIA



PROVINCIA DI
FOGGIA



COMUNE DI FOGGIA

OGGETTO:

Progetto di un impianto agrivoltaico denominato "FOGGIA II", di potenza pari a 50,83 MWp e delle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nel Comune di Foggia (FG)

ELABORATO:

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE



PROPONENTE:

**AEI SOLAR
PROJECT II SRL**

P.I. 16805321003
Via Vincenzo Bellini,
22 00198 Roma

AEI SOLAR PROJECT II S.R.L.
VIA VINCENZO BELLINI, 22
00198- ROMA (RM)
P.IVA 16805321003

PROGETTAZIONE:

Ing. Carmen Martone
Iscr. n. 1872
Ordine Ingegneri Potenza
C.F. MRTCMN73D56H703E


EGM PROJECT

Geol. Raffaele Nardone
Iscr. n. 243
Ordine Geologi Basilicata
C.F. NRDRFL71H04A509H

EGM PROJECT S.R.L.
VIA VERRASTRO 15/A
85100- POTENZA (PZ)
P.IVA 02094310766
REA PZ-206983

Livello prog.	Cat. opera	N°. prog.elaborato	Tipo elaborato	N° foglio	Tot. fogli	Nome file	Scala
PD	I.IF	E.03	R				
REV.	DATA	DESCRIZIONE			ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	GENNAIO 2023	Emissione				Geol. Raffaele Nardone EGM Project	Ing. Carmen Martone EGM Project

Sommario

1.	PREMESSA	9
2.	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	12
3.	DEFINIZIONE E DESCRIZIONE DELL’OPERA	15
3.1.	Pannelli fotovoltaici.....	16
3.2.	Stringhe	17
3.3.	Strutture di supporto	18
3.4.	Cassette di stringa (<i>Combiner Box</i>)	18
3.5.	Cabine di campo.....	19
3.6.	Potenza dell’Impianto.....	22
3.7.	Cavi MT	23
3.8.	Cavi BT	25
4.	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA.....	27
4.1.	Analisi dello stato dell’ambiente (scenario di base)	28
4.2.	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di costruzione.....	35
4.3.	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di esercizio	37
4.4.	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di dismissione	38
4.5.	Mitigazioni e compensazioni	39
5.	BIODIVERSITÀ.....	40
5.1.	Analisi dello stato dell’ambiente (scenario di base)	41
5.1.1	Vegetazione e flora	41
5.1.2	Fauna.....	54
5.2.	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di costruzione.....	59
5.2.1	Vegetazione e flora	59
5.2.2	Fauna.....	59
5.3	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di esercizio	60
5.3.1	Vegetazione e flora	60
5.3.1.1	Coltivazione del pomodoro da mensa	63
5.3.1.2	Coltivazione della lattuga da cespo	67

5.3.1.3	Coltivazione del broccoletto di rapa.....	72
5.3.1.4	Coltivazione dello spinacio.....	72
5.3.1.5	Coltivazione della cipolla.....	73
5.3.1.6	Coltivazione del carciofo.....	74
5.3.1.7	Coltivazione delle essenze foraggere.....	76
5.3.2	Fauna.....	82
5.4	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di dismissione.....	83
5.4.1	Vegetazione e flora.....	83
5.4.2	Fauna.....	83
5.5	Mitigazioni e compensazioni.....	83
6	SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE.....	85
6.1	Analisi dello stato dell’ambiente (scenario di base).....	87
6.2	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di costruzione.....	93
6.3	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di esercizio.....	94
6.3.1	Rispondenza ai requisiti richiamati dalle “Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici”.....	95
6.4	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di dismissione.....	99
6.5	Mitigazioni e compensazioni.....	99
7	GEOLOGIA E ACQUE.....	101
7.1	Analisi dello stato dell’ambiente (scenario di base).....	104
7.1.1	Geologia.....	104
7.1.2	Acque.....	114
7.2	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di costruzione.....	121
7.2.1	Geologia.....	121
7.2.2	Acque.....	122
7.3	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di esercizio.....	123
7.3.1	Geologia.....	123
7.3.2	Acque.....	123
7.4	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di dismissione.....	124
7.4.1	Geologia.....	124

7.4.2	Acque.....	124
7.5	Mitigazioni e compensazioni	124
7.5.1	Geologia.....	124
7.5.2	Acque.....	125
8	ATMOSFERA: ARIA E CLIMA.....	127
8.1	Analisi dello stato dell’ambiente (scenario di base)	128
8.1.1	Caratterizzazione meteo-climatica	128
8.2.2	Caratterizzazione dello stato della qualità dell’aria.....	130
8.2	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di costruzione.....	137
8.3	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di esercizio	138
8.4	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di dismissione	139
8.5	Utilizzazione delle risorse naturali	139
8.6	Mitigazioni e compensazioni	141
9	SISTEMA PAESAGGISTICO OVVERO PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI	142
9.1	Analisi dello stato dell’ambiente (scenario di base)	143
9.2	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di costruzione.....	153
9.3	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di esercizio	161
9.3.1	Analisi di intervisibilità teorica	161
9.3.2	Fotoinserimenti	164
9.3.3	Valutazione degli effetti cumulativi di impatto ambientale	173
9.4	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di dismissione	176
9.5	Mitigazioni e compensazioni	176
10	RUMORE.....	177
10.1	Analisi dello stato dell’ambiente (Scenario di base)	178
10.2	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di costruzione	181
10.3	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di esercizio	182
10.4	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di dismissione	187
10.5	Mitigazioni e compensazioni ambientali.....	188
11	VIBRAZIONI	189

11.1	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di costruzione	189
11.2	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di esercizio	190
11.3	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di dismissione	190
11.4	Mitigazioni e compensazioni	190
12	CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI	191
12.1	Analisi dello stato dell’ambiente (scenario di base).....	194
12.2	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di costruzione	195
12.3	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di esercizio	195
12.4	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di dismissione	208
12.5	Mitigazioni e compensazioni	208
13	INQUINAMENTO LUMINOSO E OTTICO	210
13.1	Analisi dello stato dell’ambiente (scenario di base).....	211
13.2	Analisi della compatibilità dell’opera: fase di esercizio	212
13.3	Mitigazioni e compensazioni	215
14	MATRICE DI VALUTAZIONE AMBIENTALE	217
15	CONCLUSIONI	226

Indice delle figure

Figura 1: Soluzione integrata su skid composto da 2 inverter e trasformatore con doppio secondario.	20
Figura 2 - Andamento demografico (2001-2021) Regione Puglia– Dati ISTAT – Elaborazione TUTTITALIA.IT.	28
Figura 3 - Andamento della Popolazione in Puglia dal 2019 al 2065 – Dati ISTAT.	29
Figura 4 - Indicatori di mobilità per comune, anno 2015. Fonte: Istat, Sistema informativo AR.CHI.M.E.DE.	30
Figura 5 – Stralcio Piano Regolatore Generale del Comune di Foggia.	33
Figura 6 - Andamento demografico (2001-2021) Provincia di Foggia – Dati ISTAT – Elaborazione TUTTITALIA.IT.	33
Figura 7 - Andamento demografico (2001-2021) Comune di Foggia – Dati ISTAT – Elaborazione TUTTITALIA.IT.	34
Figura 8 - Andamento delle nascite e dei decessi nel comune di Foggia (2002 - 2021) - Dati ISTAT.	34
Figura 9 - Popolazione per età, sesso e stato civile 2022 (Comune di Foggia) – Dati ISTAT - Elaborazione TUTTITALIA.IT.	35
Figura 10 - Aspetti vegetazionali dell’area di intervento -porzione dell’area di intervento coltivata a frumento.	50
Figura 11 – Aree Rete Natura 2000.	51
Figura 12 - Stralcio dell’area dell’IBA 203 - Promontorio del Gargano e Zone Umide della Capitanata in prossimità dell’area di intervento.	53
Figura 13: Lotti di coltivazione.	62
Figura 14: Piantine di lattuga con sistema mini sprinkler (foto da web).	71
Figura 15: Zone di produzione delle DOC pugliesi.	89
Figura 16: Zone di produzione delle DOP pugliesi.	90
Figura 17 - Carta dell’uso del suolo dell’area dell’impianto fotovoltaico e del suo immediato intorno.	91
Figura 18 - Carta dell’uso del suolo dell’area SET FOGGIA 380/150 kW e del suo immediato intorno.	91
Figura 19: Particolari strutture – viste laterali.	98
Figura 20: Carta geologica d'Italia in scala 1:100.000.	105
Figura 21: Sezione geologica dell'Italia Meridionale. Fonte: Da Sella et al.,1988.	106
Figura 22 - Carta geologica su CTR scala 1:2.000.	107
Figura 23 - Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (ZVN). Fonte PTA.	109
Figura 24 - Area di tutela quantitativa. Fonte PTA.	110
Figura 25: Elenco dei terremoti che hanno interessato l'area in oggetto.	112
Figura 26: Stralcio Carta dei vincoli PAI – Rischio e Pericolosità geomorfologica (Are Parco).	115
Figura 27: Stralcio Carta dei vincoli PAI – Rischio e Pericolosità geomorfologica (Cavidotto).	116
Figura 28- Stralcio Carta dei vincoli PAI –Pericolosità idraulica.	116

Figura 29 - Stralcio Carta delle aree di pericolosità idraulica P.G.R.A.	117
Figura 30 – Planimetria dei vincoli e delle aree soggette a tutela (PPTR).....	118
Figura 31: Layout di impianto su ortofoto.	119
Figura 32: Sezione cavidotto interrato eseguito mediante TOC.....	126
Figura 33: Diagramma di Walter-Lieth delle temperature registrate a Foggia. Periodo di riferimento 1991 – 2021.....	129
Figura 34 - Zonizzazione del territorio regionale e RRQA.....	131
Figura 35 - Individuazione delle stazioni di monitoraggio nei pressi del sito di Foggia.	133
Figura 36: Individuazione dell'ambito territoriale di riferimento.....	144
Figura 37: Valenza ecologica, elaborato del PPTR.	145
Figura 38 - Elementi di interesse paesaggistico nell’aera oggetto di intervento (PPTR).....	146
Figura 39 - Pericolosità Idraulica (PAI).	148
Figura 40 - Pericolosità Geomorfologica (PAI).	149
Figura 41 - Stralcio Piano Regolatore Generale del Comune di Foggia.	150
Figura 42 - Piano Urbanistico Territoriale.....	152
Figura 43: Sezione di intervisibilità tipo.....	162
Figura 44: Individuazione delle componenti culturali e dei valori percettivi (PPTR PUGLIA) con ubicazione dei punti di ripresa fotografica e area impianto sovrapposta alla carta di intervisibilità teorica.	163
Figura 45: Ubicazione punti di scatto utilizzati per i fotoinserimenti.....	165
Figura 46: Fotoinserimento 1 area impianto – ante operam.	166
Figura 47: Fotoinserimento 1 area impianto – Post operam.....	166
Figura 48: Fotoinserimento 2 area impianto – Ante operam.....	167
Figura 49: Fotoinserimento 2 area impianto – Post operam.....	167
Figura 50: Fotoinserimento 3 area impianto – Ante operam.....	168
Figura 51: Fotoinserimento 3 area impianto – Post operam.....	168
Figura 52: Fotoinserimento 4 area impianto – Ante operam.....	169
Figura 53: Fotoinserimento 4 area impianto – Ante operam.....	169
Figura 54: Fotoinserimento 5 area impianto – Ante operam.....	170
Figura 55: Fotoinserimento 5 area impianto – Post operam.....	170
Figura 56: Fotoinserimento 6 area impianto – Ante operam.....	171
Figura 57: Fotoinserimento 6 area impianto – Post operam.....	171
Figura 58: Fotoinserimento dall’alto vista da nord – ante operam.....	172
Figura 59: Fotoinserimento dall'alto vista da nord - post operam.....	172
Figura 60: Area campo FV in rosso e buffer di 3 Km (fonte FER SIT PUGLIA).....	174
Figura 61 - Valori limiti di rumorosità.	179
Figura 62: Configurazione piana (a sinistra) e a trifoglio (a destra) di tre conduttori.....	196
Figura 63: campo elettromagnetico a 1,5 m sopra il suolo.	199
Figura 64 - campo elettromagnetico a 1,5 m sopra il suolo.	199
Figura 65: Schema di posa per la simulazione.....	200

Figura 66: Schema e distanze di cavi interrati posati a triangolo (CEI 106-11).	201
Figura 67: Planimetrie 1 su 10 su base ortofoto e catastale delle fasce di rispetto da considerare per le linee elettriche in media e alta tensione (1 m) e per le cabine di trasformazione (8,48 m) Scala 1:200.	203
Figura 68: Planimetrie 2 su 10 su base ortofoto e catastale delle fasce di rispetto da considerare per le linee elettriche in media e alta tensione (1 m) e per le cabine di trasformazione (8,48 m) Scala 1:200.	203
Figura 69: Planimetrie 3 su 10 su base ortofoto e catastale delle fasce di rispetto da considerare per le linee elettriche in media e alta tensione (1 m) e per le cabine di trasformazione (8,48 m) Scala 1:200.	204
Figura 70: Planimetrie 4 su 10 su base ortofoto e catastale delle fasce di rispetto da considerare per le linee elettriche in media e alta tensione (1 m) e per le cabine di trasformazione (8,48 m) Scala 1:200.	204
Figura 71: Planimetrie 5 su 10 su base ortofoto e catastale delle fasce di rispetto da considerare per le linee elettriche in media e alta tensione (1 m) e per le cabine di trasformazione (8,48 m) Scala 1:200.	205
Figura 72: Planimetrie 6 su 10 su base ortofoto e catastale delle fasce di rispetto da considerare per le linee elettriche in media e alta tensione (1 m) e per le cabine di trasformazione (8,48 m) Scala 1:200.	205
Figura 73: Planimetrie 7 su 10 su base ortofoto e catastale delle fasce di rispetto da considerare per le linee elettriche in media e alta tensione (1 m) e per le cabine di trasformazione (8,48 m) Scala 1:200.	206
Figura 74: Planimetrie 8 su 10 su base ortofoto e catastale delle fasce di rispetto da considerare per le linee elettriche in media e alta tensione (1 m) e per le cabine di trasformazione (8,48 m) Scala 1:200.	206
Figura 75: Planimetrie 9 su 10 su base ortofoto e catastale delle fasce di rispetto da considerare per le linee elettriche in media e alta tensione (1 m) e per le cabine di trasformazione (8,48 m) Scala 1:200.	207
Figura 76: Planimetrie 10 su 10 su base ortofoto e catastale delle fasce di rispetto da considerare per le linee elettriche in media e alta tensione (1 m) e per le cabine di trasformazione (8,48 m) Scala 1:200.	207
Figura 77: Distanza area di progetto dal Parco Astronomico “SAN LORENZO” – Il Parco Astronomico del Salento e della Puglia (in alto a sinistra), dall’Osservatorio “Alphard” MPC K82 (in basso a sinistra), dall’Osservatorio Astronomico didattico “Uggiano Montefusco.....	212
Figura 78: Tipologia di installazione.....	213
Figura 79: Struttura dell'approccio ARVI.	217
Figura 80: Scala utilizzata per la classificazione degli impatti per i diversi sottocriteri.....	218
 Tabella 1 - Famiglie per fonte principale di reddito, Puglia e Italia, anno 2017 (composizione percentuale). Fonte: Istat, Indagine sul reddito e condizioni di vita.	 31

Tabella 2: Imprese, addetti e dimensione media per settore di attività economica, Puglia e Italia, anno 2017 (valori assoluti). Fonte: Istat, Registro statistico delle imprese attive (ASIA). 32	
Tabella 3 - Elenco delle principali specie censite e protette da convenzioni internazionali nell’IBA 203 - Promontorio del Gargano e Zone Umide della Capitanata.....	59
Tabella 4: Piano delle rotazioni colturali.....	62
Tabella 5: Quantità dei principali elementi nutritivi necessarie a garantire determinate produzioni. 63	
Tabella 6: Quantitativi stimati da utilizzare.	64
Tabella 7: Rese e asportazioni delle principali insalate da foglia e da taglio tipo baby leaf destinate alla filiera della quarta gamma.....	68
Tabella 8: Verifica della rispondenza dei requisiti per la classificazione dell'impianto come agrivoltaico.	98
Tabella 9 - Valore del fattore di crescita KT.....	120
Tabella 10: Periodo di riferimento 1991 – 2021. Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia e Ore di sole.....	129
Tabella 11 - Limiti e soglie di legge per il controllo dei dati di qualità dell’aria.	134
Tabella 12 – Media annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$ presso le stazioni di rilevamento più prossime al sito di Foggia (2021).....	137
Tabella 13: Emissioni in atmosfera evitate (fonte: Rapporto ambientale ENEL 2006).	139
Tabella 14: Parametri di calcolo inseriti e Risultato dell'IPC.	175
Tabella 15 - Valori fino alla pubblicazione della classificazione acustica comunale.	180
Tabella 16 – Somma di livelli sonori in dB.	183
Tabella 17 - Calcoli valori attesi ad impianto funzionante.....	186
Tabella 18 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno.	188
Tabella 19 – Limiti di immissione “Tutto il territorio nazionale”.....	189
Tabella 20: Planimetria dell'impianto con fascia alberata perimetrale, recinzioni e impianto videosorveglianza.	216
Tabella 21: Matrice di valutazione degli impatti determinati dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico. Tale valutazione è realizzata attraverso lo strumento ARVI.	222

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce il **Quadro di Riferimento Ambientale** dello Studio di Impatto Ambientale, redatto ai sensi dell’art. 22 del D. Lgs 152/06 e s.m.i. e dell’art. 8 della L. R. n. 11 del 12/06/2001 e s.m.i., nell’ambito dell’istanza di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell’art. 23 D. Lgs. 152/06 e s.m.i., avente in oggetto la realizzazione di un impianto agrivoltaico e le relative opere di connessione alla RTN da realizzare nel comune di Foggia (FG), la cui potenza nominale è pari a **50,83 MWp**.

Come definito dal decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 1991 di recepimento della direttiva RED II, l’Italia si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050.

L’obiettivo suddetto è perseguito 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).

In tale ambito, risulta di particolare importanza individuare percorsi sostenibili per la realizzazione delle infrastrutture energetiche necessarie, che consentano di coniugare l’esigenza di rispetto dell’ambiente e del territorio con quella di raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

Fra i diversi punti da affrontare vi è certamente quello dell’integrazione degli impianti a fonti rinnovabili, in particolare fotovoltaici, realizzati su suolo agricolo.

Una delle soluzioni emergenti è quella di realizzare impianti c.d. “agrivoltaici”, ovvero 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.

A riguardo, è stata anche prevista, nell’ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, una specifica misura, con l’obiettivo di sperimentare le modalità più avanzate di realizzazione di tale tipologia di impianti e monitorarne gli effetti.

In tale quadro, è stato elaborato e condiviso il documento “Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici – Giugno 2022”, prodotto nell’ambito di un gruppo di lavoro coordinato dal **MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA - DIPARTIMENTO PER L’ENERGIA**.

Il documento definisce un sistema agrivoltaico come *“un sistema complesso, essendo allo stesso tempo un sistema energetico ed agronomico”*. È dunque importante fissare dei parametri e definire requisiti volti a conseguire prestazioni ottimizzate sul sistema complessivo, considerando sia la dimensione energetica sia quella agronomica.

Di seguito vengono riportati con maggior dettaglio gli aspetti e i requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati.

Possono in particolare essere definiti i seguenti requisiti:

- **REQUISITO A:** Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l’integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- **REQUISITO B:** Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell’attività agricola e pastorale;
- **REQUISITO C:** L’impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- **REQUISITO D:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l’impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- **REQUISITO E:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Si ritiene dunque che:

- Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come “agrivoltaico”. Per tali impianti dovrebbe inoltre previsto il rispetto del requisito D.2.
- Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di “impianto agrivoltaico avanzato” e, in conformità a quanto stabilito dall’articolo 65, comma 1-quater e

l-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l’impianto come meritevole dell’accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.

- Il rispetto dei A, B, C, D ed E sono pre-condizione per l’accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell’ambito dell’attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 “Sviluppo del sistema agrivoltaico”, come previsto dall’articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità (cfr. Capitolo 4).

In termini di opportunità, gli investimenti da parte delle imprese agricole dedicati alla produzione di energie rinnovabili, se opportunamente dimensionati, si traducono in:

- Abbattimento dei costi operativi in grado di innalzare la redditività agricola e migliorarne la competitività;
- Ottimizzazione dell’uso della risorsa idrica, in quanto il fabbisogno di acqua può essere talvolta ridotto per effetto del maggior ombreggiamento del suolo;
- Minore degradazione dei suoli e conseguente miglioramento delle rese agricole;
- Recupero dei terreni non coltivati, che potrebbero essere restituiti all’attività agricola grazie alla incrementata redditività garantita dai sistemi agrivoltaici;
- Protezione delle colture da eventi estremi (eccessivo soleggiamento, neve, grandine, piogge intense, ecc...);
- Duplice uso del suolo, con una integrazione massima tra l’impianto agrivoltaico e la coltura.

2. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) è articolato secondo il seguente schema:

- Definizione e descrizione dell’opera e analisi delle motivazioni e delle coerenze;
- Analisi dello stato dell’ambiente (Scenario di base);
- Analisi della compatibilità dell’opera;
- Mitigazioni e compensazioni ambientali;
- Progetto di monitoraggio ambientale (PMA).

Il SIA prevede inoltre una Sintesi non tecnica che, predisposta ai fini della consultazione e della partecipazione, ne riassume i contenuti con un linguaggio comprensibile per tutti i soggetti potenzialmente interessati. Per quanto attiene l’analisi della compatibilità dell’opera, la L.R. n° 11/2001 e s.m.i. prevede che uno Studio di Impatto Ambientale contenga “... *la descrizione e la valutazione degli impatti ambientali significativi positivi e negativi nelle fasi di attuazione, di gestione, di eventuale dismissione delle opere e degli interventi ...*”. Dunque, sono state distinte tre diverse fasi, tecnicamente e temporalmente differenti tra loro, che caratterizzano l’intervento:

- Fase di costruzione, corrispondente alla costruzione dell’impianto fino al suo collaudo;
- Fase di esercizio, relativa alla produzione di energia elettrica da fonte solare;
- Fase di dismissione, anch’essa dipendente dalle dimensioni dell’impianto, necessaria allo smontaggio dei pannelli ed al ripristino dello stato iniziale dei luoghi.

Infine, una volta effettuata l’analisi degli impatti in fase di cantiere, sono state individuate le misure di mitigazione e/o compensazione in maniera da:


- Inserire in maniera armonica l’impianto nell’ambiente;
- Minimizzare l’effetto dell’impatto visivo;
- Minimizzare gli effetti sull’ambiente durante la fase di cantiere;
- “Restaurare” sotto il profilo ambientale l’area del sito.

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

Il SIA deve esaminare le tematiche ambientali, intese sia come fattori ambientali sia come pressioni, e le loro reciproche interazioni in relazione alla tipologia e alle caratteristiche specifiche dell’opera, nonché al contesto ambientale nel quale si inserisce, con particolare attenzione agli elementi di sensibilità e di criticità ambientali preesistenti.

I Fattori ambientali sono:

- A. Popolazione e salute umana: riferito allo stato di salute di una popolazione come risultato delle relazioni che intercorrono tra il genoma e i fattori biologici individuali con l’ambiente sociale, culturale e fisico in cui la popolazione vive.
- B. Biodiversità: rappresenta la variabilità di tutti gli organismi viventi inclusi negli ecosistemi acquatici, terrestri e marini e nei complessi ecologici di cui essi sono parte. Si misura a livello di geni, specie, popolazioni ed ecosistemi. I diversi ecosistemi sono caratterizzati dalle interazioni tra gli organismi viventi e l’ambiente fisico che danno luogo a relazioni funzionali e garantiscono la loro resilienza e il loro mantenimento in un buono stato di conservazione.
- C. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: il suolo è inteso sotto il profilo pedologico e come risorsa non rinnovabile, uso attuale del territorio, con specifico riferimento al patrimonio agroalimentare.
- D. Geologia e acque: sottosuolo e relativo contesto geodinamico, acque sotterranee e acque superficiali (interne, di transizione e marine) anche in rapporto con le altre componenti.
- E. Atmosfera: il fattore Atmosfera formato dalle componenti “Aria” e “Clima”. Aria intesa come stato dell’aria atmosferica soggetta all’emissione da una fonte, al trasporto, alla diluizione e alla reattività nell’ambiente e quindi alla immissione nella stessa di sostanze di qualsiasi natura. Clima inteso come l’insieme delle condizioni climatiche dell’area in esame, che esercitano un’influenza sui fenomeni di inquinamento atmosferico.
- F. Sistema paesaggistico ovvero Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali: insieme di spazi (luoghi) complesso e unitario, il cui carattere deriva dall’azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni, anche come percepito dalle popolazioni. Relativamente agli aspetti visivi, l’area di influenza potenziale corrisponde all’involuppo dei bacini visuali individuati in rapporto all’intervento.

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 14 di 226</p>
---	---	--

È inoltre necessario caratterizzare le pressioni ambientali, tra cui quelle generate dagli Agenti fisici, al fine di individuare i valori di fondo che non vengono definiti attraverso le analisi dei suddetti fattori ambientali, per poter poi quantificare gli impatti complessivi generati dalla realizzazione dell’intervento. Gli Agenti fisici sono:

- G.1. Rumore;
- G.2. Vibrazioni;
- G.3. Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- G.4. Inquinamento luminoso e ottico.

La caratterizzazione di ciascuna tematica ambientale deve essere estesa a tutta l’area vasta con specifici approfondimenti relativi all’area di sito. Area vasta e area di sito possono assumere dimensioni/forme diverse a seconda della tematica ambientale analizzata.

L’area vasta è la porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell’intervento con riferimento alla tematica ambientale considerata.

L’individuazione dell’area vasta è circoscritta al contesto territoriale individuato sulla base della verifica della coerenza con la programmazione e pianificazione di riferimento e della congruenza con la vincolistica. Le cartografie tematiche a corredo dello studio devono essere estese all’area vasta, in scala adeguata alla comprensione dei fenomeni.

L’area di sito comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto e un significativo intorno di ampiezza tale da poter comprendere i fenomeni in corso o previsti. Gli approfondimenti di scala di indagine possono essere limitati all’area di sito.

3. DEFINIZIONE E DESCRIZIONE DELL’OPERA

La centrale di produzione fotovoltaica verrà realizzata su di un terreno, attualmente a destinazione agricola, e sarà costituito da moduli fotovoltaici in silicio cristallino, suddivisi in stringhe, ciascuna delle quali formata da moduli fotovoltaici collegati in serie.

I moduli fotovoltaici saranno installati su delle strutture di fissaggio fisse, che servono da supporto e orientano i moduli fotovoltaici per ridurre al minimo l’angolo di incidenza tra i raggi solari e la superficie dei moduli fotovoltaici durante il giorno e per sfruttare, dunque, al meglio le condizioni di irraggiamento solare.

L’impianto nel suo complesso sarà suddiviso in sezioni indipendenti; ogni sezione sarà costituita da inverter di campo, cabine di trasformazione BT/MT, dispositivi generali di Media Tensione, dispositivo di interfaccia, protezione di interfaccia, contatori per la misura dell’energia prodotta.

L’impianto fotovoltaico verrà realizzato per lotti e prevede i seguenti elementi:

- Strutture di supporto dei moduli con altezza indicativa da terra di 2,1 m;
- 75870 moduli monocristallini di tipo Trinasolar TSM-DEG21C.20 670W o similare da 650 Wp per una potenza complessiva di 50,83 MWp;
- N. 5 stazioni di trasformazione di elevazione BT/AT della potenza di 10000 kVA. Sarà a singolo secondario con tensione di 630V ed avrà una tensione al primario di 30kV;
- N. 10 inverter da 4700 kVA (potenza nominale a 40°C), realizzato su skid e idoneo al posizionamento esterno.;
- Viabilità interna al parco per le operazioni di costruzione e manutenzione dell’impianto e per il passaggio dei cavidotti interrati in MT;
- Aree di stoccaggio materiali posizionate in diversi punti del parco, le cui caratteristiche (dimensioni, localizzazione, accessi, etc) verranno decise in fase di progettazione esecutiva;
- Cavidotto interrato (30kV) di collegamento tra le cabine di consegna e la stazione di rete. I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,0÷1,2 m. Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto;

- Collegamento in entra-esce con cavidotti delle cabine di trasformazione e cavidotto di collegamento dell’impianto alla cabina di consegna in prossimità della RTN;
- Rete telematica di monitoraggio interna per il controllo dell’impianto mediante trasmissione dati via modem o tramite comune linea telefonica.

Nel seguito sono illustrati in dettaglio i principali elementi progettuali direttamente connessi con la produzione, conduzione e consegna dell’energia elettrica.

3.1. Pannelli fotovoltaici

Al fine di ottimizzare la produzione di energia, l’impianto fotovoltaico in progetto sarà composto da un modulo monocristallino tipo Trinasolar TSM-DEG21C.20 670W.

Basato sul wafer di silicio di grandi dimensioni da 210 mm e sulla cella PERC monocristallina, il modulo Vertex a doppio vetro ha la capacità di convertire le luci incidenti sul lato posteriore in elettricità in aggiunta a ciò che viene generato dal lato anteriore, fornendo un’elevata potenza di uscita. L’eccellente coefficiente di temperatura e le basse prestazioni di irraggiamento si traducono in una maggiore potenza. Inoltre, Vertex beneficia di celle mono quadrate e tecnologia di incapsulamento ad alta densità, aumentando l’efficienza del modulo fino al 21.6%.

Rispetto ad altri prodotti, una singola stringa di moduli può raggiungere un aumento di potenza fino al 34%, il che porta a risparmi sui costi BOS (Balance of System), e ulteriormente a una notevole riduzione del LCOE (levelized cost of Energy) e quindi dei tempi di ammortamento.

I pannelli sfruttano la tecnologia “half cut cells” letteralmente celle tagliate a metà.

La tecnologia “half cut cells” permette l’aumento della potenza del singolo modulo e della producibilità, grazie ai seguenti fattori:

A) Maggiore tolleranza all’ombreggiamento

Nei moduli tradizionali le celle sono collegate in serie in una matrice 6 x 10 e l’effetto di un’eventuale ombra è mitigato dai 3 diodi di by-pass. Nell’eventualità in cui una cella non venga irraggiata come le altre, uno dei 3 diodi si attiva e la produzione del modulo viene garantita solo per 2/3 (un modulo da 300W potrebbe produrre 200W). Considerando invece

un modulo con 120 celle half-cut ci saranno 2 serie da 60 celle in parallelo aventi in comune i 3 diodi di by-pass. In questo modo se una cella viene ombreggiata solo 1/6 del modulo risentirà dell’ombra (un modulo da 300W potrebbe quindi produrre 250W);

B) Diminuzione delle perdite resistive

Nelle celle half cut, essendo la superficie metà rispetto alle celle intere, la corrente prodotta sarà anch’essa dimezzata e di conseguenza le perdite saranno ridotte di $\frac{1}{4}$ (essendo le perdite proporzionali al quadrato della corrente). Inoltre, con una minore corrente circolante nei bus bar, la temperatura del modulo sarà più bassa concorrendo così ad aumentarne la producibilità.

C) Minore possibilità di crack

In una cella a minore superficie i microcrack che si formano nel tempo influiranno meno e il modulo fotovoltaico manterrà le prestazioni più a lungo nel tempo.


In allegato alla presente relazione è presente la scheda tecnica di dettaglio del modulo, mentre nel seguito si riportano le caratteristiche principali:

- produttore: Trina Solar;
- modello: Ventex TSM-DEG21C.20 670
- tipologia: Bifacciali
- potenza di picco: 670 Wp;
- tensione massima di sistema: 1500V DC
- efficienza del modulo: 21.9%
- tensione a circuito aperto (Voc a STC): 46.30 V;
- corrente di corto circuito (Isc a STC): 18.55 A;
- dimensioni: 2384×1303x35 mm;
- peso: 38,7 kg.

3.2. Stringhe

Dal punto di vista del collegamento elettrico, si prevede di collegare 30 moduli in serie, per formare una "stringa". Ogni stringa, pertanto, produce una potenza pari a:

$$30 \times 670 \text{ W} = 20,1 \text{ kW}$$

	<p align="center">“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p align="center">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p align="center">DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 18 di 226</p>
---	---	---

3.3. Strutture di supporto

Le stringhe di 30 moduli saranno installate accoppiate su due file da 15 moduli su strutture monopalo a inclinazione fissa di 20°.

Le strutture saranno posizionate in direzione est-ovest con faccia rivolta verso sud e posizionate sul terreno in modo da avere un'altezza minima da terra di 2,1m.

Il fissaggio del modulo sarà effettuato mediante morsetti, rivetti o bulloni.

I cavi di cablaggio delle stringhe verranno installati nei profili a C che costituiscono gli arcarecci, utilizzandoli come canale per cavi.

I pali hanno due fori per segnare la lunghezza minima e massima di fissaggio nel terreno. Il foro superiore è utilizzato per il sistema di messa a terra. Il diametro del foro è di 9 mm ed essere fino a 200 mm dal livello del suolo.

Verranno utilizzate piastre di collegamento equipotenziale tra i moduli e gli arcarecci per rendere equipotenziale la struttura. Il sistema equipotenziale mantiene il contatto tra diversi componenti metallici garantendo lo stesso potenziale e quindi prevenendo scosse elettriche.


Per garantire lo stesso potenziale elettrico tra strutture adiacenti, la continuità elettrica verrà realizzata collegando ai fori degli arcarecci un cavo di giunzione o una piastra metallica.

Verranno progettati e realizzati idonei supporti per il posizionamento dei quadri di parallelo (combiner box) tra i montanti della struttura, offrendo una protezione al componente elettrico dalla pioggia e dai raggi UV.

La tipologia di pali di fondazione e la profondità di infissione dipenderà dalle caratteristiche del sito di installazione. In fase di progettazione esecutiva, verranno effettuate prove di pull-out in sito per verificare la corretta progettazione della fondazione e l'ottimizzazione della stessa. Il numero di prove dovrà essere sufficiente a fornire una reale caratterizzazione di tutti i possibili terreni all'interno dell'area dell'impianto.

3.4. Cassette di stringa (*Combiner Box*)

Le stringhe da 30 moduli saranno unite in parallelo per formare un array di massimo 16 stringhe raccolte a livello elettrico in quadri di parallelo di campo denominati cassette di stringa o “combiner

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 19 di 226</p>
---	---	--

box” dotate anche di cablaggio dati per il monitoraggio da remoto dell’input elettrico di potenza e dei dati di produzione.

Le combiner box sono cassette di controllo intelligente (SMART) che consentono la misura della corrente di ogni singola stringa in ingresso dal generatore solare e permettono di realizzare in uscita il parallelo di tutte le stringhe di moduli FV ad essi collegate. Le smart box, altamente performanti, implementano la misura della corrente mediante trasduttori ad effetto Hall e favoriscono una puntuale localizzazione delle problematiche del campo FV minimizzando i tempi di mancata produzione ed agevolando l’intervento mirato e tempestivo del service. Ogni cassetta è equipaggiata con protezioni a varistori SPD contro le sovratensioni; il sezionatore in uscita ed i portafusibili in ingresso permettono di isolare il singolo sottocampo FV o le singole stringhe dal resto dell’impianto, consentendo agli operatori di lavorare in piena sicurezza.

Le cassette saranno distribuite e installate fisicamente sul campo in prossimità della struttura di supporto dei moduli fotovoltaici mediante appositi ancoraggi e staffaggi in acciaio zincato, immorsati nel terreno.

3.5. Cabine di campo

Dai quadri di parallelo l’energia prodotta verrà trasferita in corrente continua mediante conduttori elettrici interrati alle cabine di campo (Power Station) che fungono da cabine di conversione da corrente continua (1500V DC) in corrente alternata (630V AC) e di trasformazione in grado di incrementare il voltaggio fino alla media tensione (MT 30kV).

Nel presente progetto è prevista la divisione dell’impianto in 5 sottocampi, ognuno gestito da una power station Gamesa Electric PV Proteus 2x4300, con doppio inverter da 4300 kVA (potenza nominale a 40°C), e trasformatore a doppio secondario della potenza di 10000kVA realizzato su skid e idoneo al posizionamento esterno.

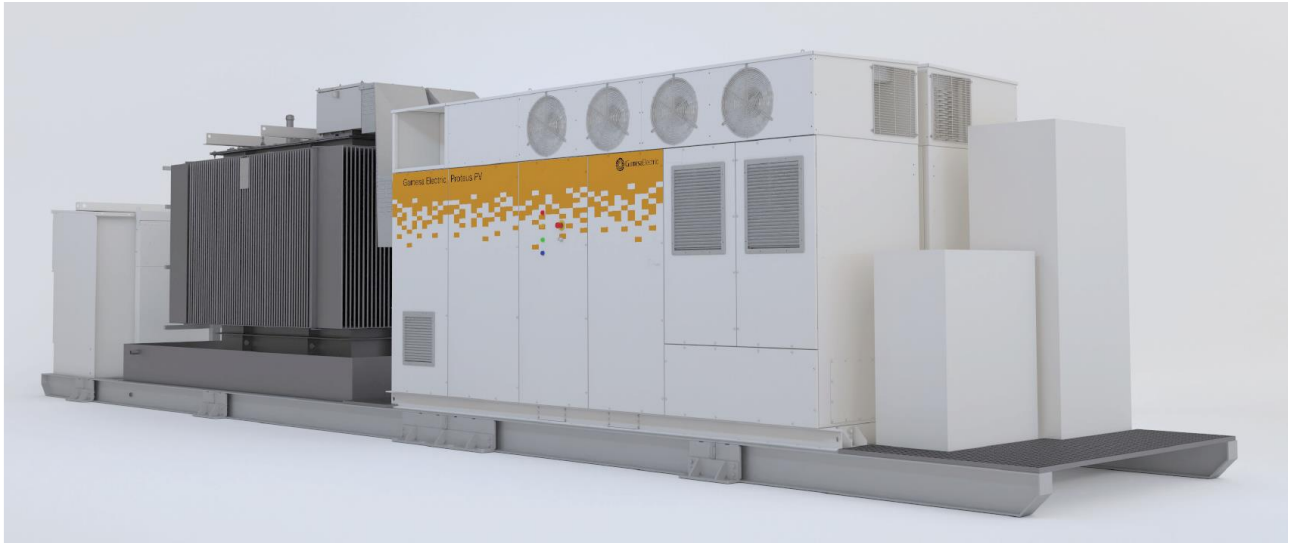


Figura 1: Soluzione integrata su skid composta da 2 inverter e trasformatore con doppio secondario.

Ogni Power Station è in grado di garantire una potenza nominale AC in uscita a 40° di 8598 kVA gestita dalla coppia di inverter Proteus 4300.

Ai fini della configurazione stringhe-inverter risultano rispettate le seguenti condizioni:

$$V_{min} \text{ STRINGA} > V_{min} \text{ INVERTER}$$

$$1111,7 \text{ V} > 875 \text{ V}$$

$$V_{max} \text{ STRINGA} < V_{max} \text{ INVERTER}$$

$$1496,60 \text{ V} < 1500 \text{ V}$$

$$I_{max} \text{ IN} < I_{max} \text{ INVERTER}$$

$$N_s \cdot N_c \cdot I_{MP} = < 5000 \text{ A}$$

$$4865,9 < 5000 \text{ A} \text{ verificata}$$

Dove:

$V_{min} \text{ INVERTER}$ è la tensione minima dell’inverter

$V_{max} \text{ INVERTER}$ è la tensione massima di funzionamento dell’inverter

$I_{max} \text{ INVERTER}$ è la corrente massima IMPPT dell’inverter

N_s numero di ingressi della combiner box

N_c numero massimo di combiner box collegate ad inverter

Ogni inverter è dotato di un unico MPPT dotato di 2 ingressi DC con un corrente massima a 40° di 2500 A. La corrente massima in ingresso con il collegamento di 255 stringhe è inferiore alla corrente massima in ingresso dell’inverter, pertanto, in caso di condizioni STC (con guadagno di bifaccialità del 10%), l’inverter consentirà l’immissione della corrente di stringa a limite massimo consentito.

Nel presente progetto è prevista la divisione dell’impianto in 5 sottocampi. In ogni sottocampo è prevista una power station con doppio inverter in cui verrà installato il trasformatore di elevazione MT/BT della potenza di 10000 kVA. Sarà a doppio secondario con tensione di 630V ed avrà una tensione al primario di 30kV con le seguenti caratteristiche a seguito:

- Tipo **olio** (avvolgimenti impregnati)
- Nucleo magnetico realizzato con lamierini a cristalli orientati a basse perdite
- Dimensioni tipo: 2240 (a) x1120 (b) x2390 (c) mm
- Peso: 9000 Kg ca
- frequenza nominale 50 Hz
- Tensione primario 30 KV
- Tensione secondario 0,69 KV
- Perdite 6%
- simbolo di collegamento Dyn
- collegamento primario triangolo
- collegamento secondari a stella
- classe ambientale E2
- classe climatica C2
- comportamento al fuoco F1
- classe di isolamento termico primarie e secondarie F/F
- temperatura ambiente max. 40 °C
- installazione interna
- tipo raffreddamento: KNAN estere con raffreddamento naturale ad aria altitudine sul livello del mare $\leq 1000\text{m}$

3.6. Potenza dell’Impianto

L’impianto, come detto, è suddiviso in 2 "sottocampi", caratterizzati dalle seguenti potenze di picco:

- **sottocampo 1:**

503 stringhe x 30 Moduli

15.090 moduli da 670 Wp

32 smart combiner box

2 inverter centralizzato da 4.300 kVA

Potenza totale in DC: 10.110 kWp

Potenza totale in AC: 8.600 kVA

- **sottocampo 2:**

506 stringhe x 30 Moduli

15.180 moduli da 670 Wp

34 smart combiner box

2 inverter centralizzato da 4.300 kVA

Potenza totale in DC: 10.171 kWp

Potenza totale in AC: 8.600 kVA

- **sottocampo 3:**

506 stringhe x 30 Moduli

15.090 moduli da 670 Wp

32 smart combiner box

2 inverter centralizzato da 4.300 kVA

Potenza totale in DC: 10.110 kWp

Potenza totale in AC: 8.600 kVA

- **sottocampo 4:**

508 stringhe x 30 Moduli

15.240 moduli da 670 Wp

33 smart combiner box

2 inverter centralizzato da 4.300 kVA

Quadro di riferimento ambientale

Potenza totale in DC: 10.211kWp

Potenza totale in AC: 8.600 kVA

- sottocampo 5:

509 stringhe x 30 Moduli

15.270 moduli da 670 Wp

33 smart combiner box

2 inverter centralizzato da 4.300 kVA

Potenza totale in DC: 10.231 kWp

Potenza totale in AC: 8.600 kVA

In totale, quindi, saranno installati 75.870 moduli per una potenza di picco installata in corrente continua pari a:

$$\mathbf{75.870 \text{ moduli} \times 670 \text{ Wp} = 50.832,9 \text{ kWp} = 50,83 \text{ MW DC}}$$

La potenza apparente totale dell’impianto, in corrente alternata, data dalla somma della potenza degli inverter sarà pari a:

$$4.300_{(1)} + 4.300_{(2)} + 4.300_{(3)} + 4.300_{(24)} + 4.300_{(5)} + 4.300_{(6)} + 4.300_{(7)} + 4.300_{(8)} + 4.300_{(9)} + 4.300_{(10)} = \mathbf{43.000 \text{ kVA}}$$

Assumendo un cosfi di 0,93 ne deriva una potenza nominale in AC di 40,00 MW con un rapporto DC/AC pari a 1,27.

3.7. Cavi MT

La rete elettrica a 30kV sarà realizzata con posa completamente interrata assicurando il massimo dell'affidabilità e della economia di esercizio.

Per il collegamento delle power station dei campi fotovoltaici si prevede la realizzazione di linee a 30kV a mezzo di collegamenti del tipo "entra-esce", mediante cavi del tipo ARE4H5EE 20,8/36kV con conduttore in alluminio o cavi del tipo RG7H1M1 18/30kV con conduttore in rame.

Il cavidotto di connessione a 30 kV, di lunghezza totale pari a circa 11 km, sarà realizzato per mezzo di un doppio circuito con cavi del tipo RG7H1M1 18/30kV o equivalenti con conduttore in rame. L’isolamento sarà garantito mediante guaina termo-restringente.

I cavi verranno posati ad una profondità di circa 120 cm, con una placca di protezione in PVC (nei casi in cui non è presente il tubo corrugato) ed un nastro segnalatore.

I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata che avrà una larghezza di 50 cm. La sezione di posa dei cavi sarà variabile a seconda della loro ubicazione in sede stradale o in terreno (cfr. sezioni tipo cavidotto).

I cavi AT a 36kV sono stati dimensionati in modo tale da soddisfare la relazioni:

$$I_b \leq I_z$$
$$\Delta V\% \leq 4\%$$

dove:

- I_b è la corrente di impiego del cavo;
- I_z è la portata del cavo, calcolata tenendo conto del tipo di cavo e delle condizioni di posa;
- $\Delta V\%$ è la massima caduta di tensione calcolata a partire dalla cabina di consegna (massima caduta di tensione su ogni sottocampo).

La portata I_z di un cavo con una determinata sezione e isolante è notevolmente influenzata dalle condizioni di installazione. Nella posa interrata la portata può variare in funzione della profondità di posa, della resistività e della temperatura del terreno. Aumentando la profondità di posa, con temperatura del terreno invariata, la portata di un cavo si riduce.

La portata dipende però anche dalla resistività e dalla temperatura del terreno che aumentano verso la superficie, soprattutto nei periodi estivi, vanificando in tal modo i benefici che si possono ottenere a profondità di posa minori.

La portata di un cavo interrato diminuisce anche in caso di promiscuità con altre condutture elettriche e l’influenza termica tra i cavi aumenta sensibilmente se sono posati in terra piuttosto che in aria.

Per il calcolo della portata ci si riferisce alla tabella CEI UNEL 35027 fasc. 9738 “Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV. Portata di corrente in regime permanente – Posa in aria ed interrata”. Dalla norma viene fornita la formula per il calcolo della portata effettiva I_z che può essere ricavata, a partire dalla corrente I_0 , tenendo conto di opportuni coefficienti di correzione relativi a condizioni di posa diverse da quelle di riferimento.

$$I_z = I_0 \times k$$

Dove:

I_0 = portata per posa interrata per cavi di tipo ARE4H5EE con resistività terreno 1,5 K m/W;

k = prodotto di opportuni coefficienti di correzione, ovvero:

K_{tt} = fattore di correzione per posa interrata e temperature diverse da 20 °C;

K_d = fattore di correzione per spaziatura tra cavi tripolari pari a 250 mm;

K_p = fattore di correzione per profondità di posa diversi da 0.8 m (cavi direttamente interrati);

K_r = fattore di correzione per valori di resistività termica diversa da 1,5 Km/W.

Tanto più elevata è la resistività termica del terreno tanto maggiore diventa la difficoltà del cavo a smaltire il calore attraverso gli strati del terreno. La resistività termica varia a seconda del tipo di terreno e del suo grado di umidità.

3.8. Cavi BT


I cavi BT in corrente continua a 1500V sono stati dimensionati in modo tale da soddisfare la relazioni:

$$I_b \leq I_z$$

$$\Delta V\% \leq 4\%$$

dove:

- I_b è la corrente di impiego del cavo;
- I_z è la portata del cavo, calcolata tenendo conto del tipo di cavo e delle condizioni di posa;

	<p align="center">“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p align="center">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p align="center">DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 26 di 226</p>
---	---	---


- $\Delta V\%$ è la massima caduta di tensione calcolata a partire dalla cabina di consegna fino all’aerogeneratore più lontano (massima caduta di tensione su ogni sottocampo).

Per il calcolo della portata ci si riferisce alla tabella CEI UNEL 35026 fasc. 5777 “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1.000 V in corrente alternata e 1.500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata”. Dalla norma viene fornita la formula per il calcolo della portata effettiva I_z che può essere ricavata, a partire dalla corrente I_0 , tenendo conto di opportuni coefficienti di correzione relativi a condizioni di posa diverse da quelle di riferimento.

$$I_z = I_0 \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4$$

Dove:

- I_0 =portata per posa interrata per cavi di tipo con resistività terreno 1K m/W;
- K_1 =fattore di correzione per temperature diverse da 20 °C;
- K_2 = fattore di correzione per gruppi di più circuiti affiancati sullo stesso piano;
- K_3 =fattore di correzione per profondità di posa;
- K_4 =fattore di correzione per terreni con resistività termica diversa da 1Km/W.

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 27 di 226</p>
---	---	--

4. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

Lo stato di salute di una popolazione è infatti il risultato delle relazioni che intercorrono con l’ambiente sociale, culturale e fisico in cui la popolazione vive. I fattori che influenzano lo stato di salute di una popolazione sono definiti determinanti di salute, e comprendono (Linee Guida per la Valutazione di Impatto Sanitario – Decreto Legislativo del 16 giugno 2017 n. 104. Dipartimento Ambiente e Salute, Istituto Superiore di Sanità, 19 dicembre 2018, Fig. 1, pag. 7.):

- Fattori biologici (età, sesso, etnia, fattori ereditari);
- Comportamenti e stili di vita (alimentazione, attività fisica);
- Comunità (ambiente fisico e sociale, accesso alle cure sanitarie e ai servizi);
- Economia locale (creazione di benessere, mercati);
- Attività (lavoro, spostamenti, sport, gioco);
- Ambiente costruito (edifici, strade);
- Ambiente naturale (atmosfera, ambiente idrico, suolo);
- Ecosistema globale (cambiamenti climatici, biodiversità).

Le differenze di determinanti che, per vari motivi, si generano all’interno di una popolazione possono portare all’insorgenza di disuguaglianze sanitarie.

Le analisi volte alla caratterizzazione dello stato attuale, dal punto di vista del benessere e della salute umana, sono effettuate attraverso:

- a) L’identificazione degli individui appartenenti a categorie sensibili o a rischio (bambini, anziani, individui affetti da patologie varie) eventualmente presenti all’interno della popolazione potenzialmente coinvolta dagli impatti dell’intervento proposto;
- b) La valutazione degli aspetti socio-economici (livello di istruzione, livello di occupazione/disoccupazione, livello di reddito, disuguaglianze, esclusione sociale, tasso di criminalità, accesso ai servizi sociali/sanitari, tessuto urbano, ecc.).
- c) La verifica della presenza di attività economiche (pesca, agricoltura), aree ricreative, mobilità/incidentalità.

- d) Il reperimento e l’analisi di dati su mobilità e mortalità relativi alla popolazione potenzialmente coinvolta dagli impatti del progetto, accompagnati dall’identificazione delle principali cause di morte e di malattia caratterizzanti la comunità in esame del Laboratorio di Epidemiologia dell’Istituto Superiore di Sanità, ISTAT (Health for All);
- e) L’individuazione degli effetti dovuti al cambiamento climatico, eventualmente già in corso nell’area interessata dall’intervento proposto, e gli effetti derivanti da possibili impatti sulla biodiversità che ne alterino lo stato naturale (introduzione e diffusione di specie aliene nocive e tossiche per la salute), che siano direttamente e/o indirettamente collegati con il benessere, la salute umana e l’incolumità della popolazione presente.

4.1. Analisi dello stato dell’ambiente (scenario di base)

Per valutare quali saranno gli impatti che l’impianto fotovoltaico in progetto avrà sulla popolazione residente è risultato opportuno eseguire un’analisi dei principali indici e indicatori demografici che coinvolgono l’area in oggetto. L’analisi è stata eseguita considerando i dati più recenti elaborati dall’ISTAT (Istituto Nazionale di Statistica in Italia) e considerando, in base ai dati disponibili, il quadro nazionale, regionale, provinciale e comunale.

La Regione Puglia ricopre una superficie pari a 19.541 km², ha una popolazione residente pari a 3.922.941 (1° Gennaio 2022) e una densità di 200,75 ab/km².

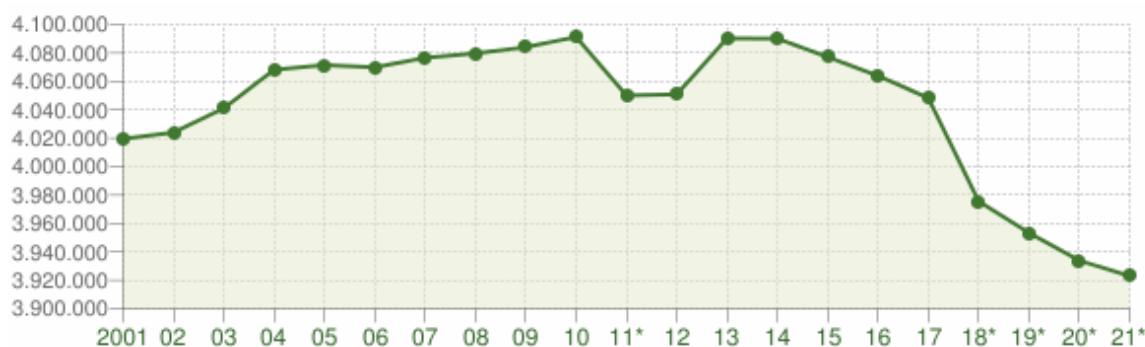


Figura 2 - Andamento demografico (2001-2021) Regione Puglia– Dati ISTAT – Elaborazione TUTTITALIA.IT.

La Regione Puglia ha avuto un brusco incremento della popolazione dal 2001 al 2004, per poi rimanere costante fino al 2014 e calare bruscamente negli anni successivi. Il calo significativo del 2011/2012 è dovuto al censimento della popolazione effettuato a ottobre 2011 che ha causato una differenza negativa fra popolazione censita (4.052.566) e popolazione anagrafica (4.090.247).

È stato ritenuto opportuno inserire alcune considerazioni sul possibile andamento futuro della popolazione. L’ISTAT ha sviluppato previsioni della popolazione nazionale italiana, con il dettaglio della struttura, fino al 2060 nel caso in esame, e ha tentato di fornire le stesse stime a livello regionale, per garantire un’identica qualità delle informazioni ad enti e decisori locali.

Anche per la Regione Puglia esistono tre distinti scenari di previsione demografica per i prossimi decenni: un’ipotesi “centrale”, che fornisce le dimensioni e la struttura della popolazione più “verosimile” analizzando le recenti tendenze demografiche territoriali, ed altri due scenari, un’ipotesi “bassa” ed una “alta”, che hanno il ruolo di definire il possibile campo di variazione all’interno del quale dovrebbe andare a collocarsi la popolazione sulla base di presupposti di fecondità, mortalità e migratorietà, rispettivamente più e meno pessimistici rispetto all’ipotesi centrale.

Le previsioni per la Puglia vedono la popolazione residente continuare nel suo processo di decrescita.

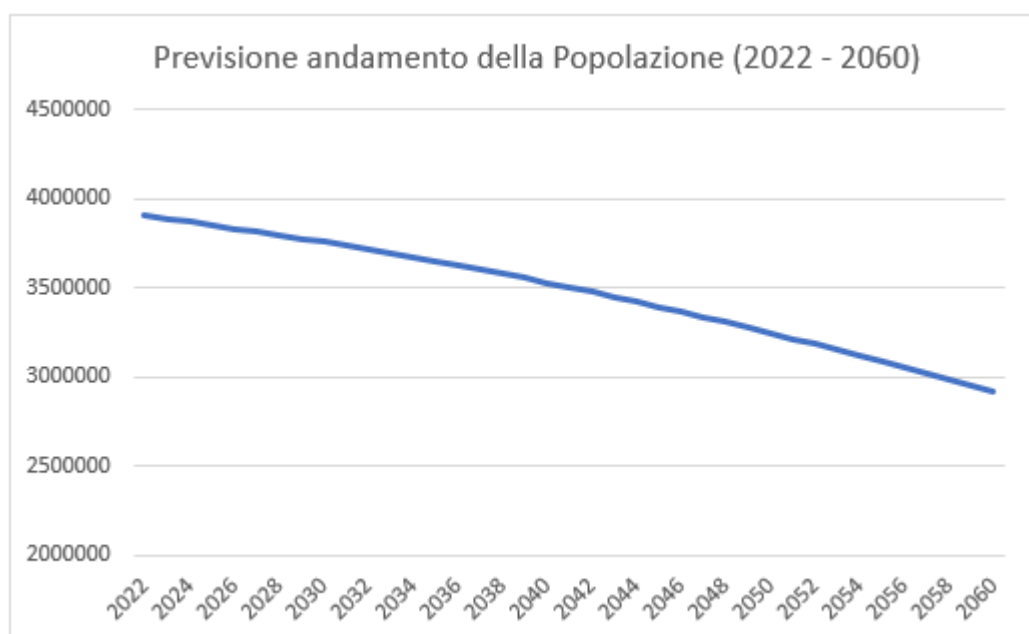


Figura 3 - Andamento della Popolazione in Puglia dal 2019 al 2065 – Dati ISTAT.

Gli indicatori di mobilità (Figura 6) mostrano, per l’anno 2015, un indice di attrazione dall’esterno del proprio territorio per motivi di studio o lavoro e un indice di autocontenimento rispettivamente del 18,7% e 67,3%.

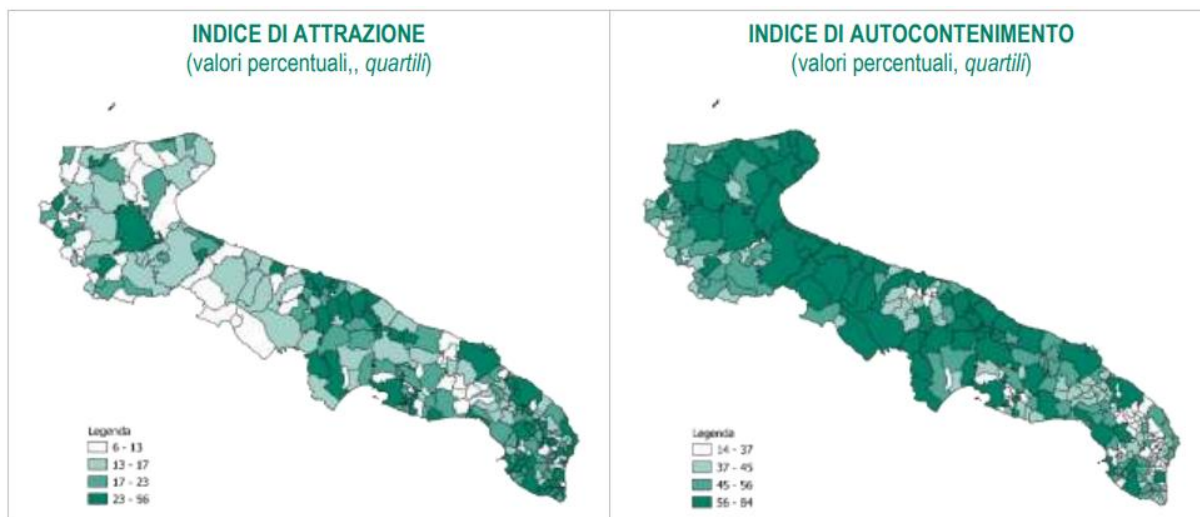


Figura 4 - Indicatori di mobilità per comune, anno 2015. Fonte: Istat, Sistema informativo AR.CHI.M.E.DE.

In Puglia (anno 2018) gli indicatori di povertà relativa assumono valori più alti rispetto a quelli nazionali; l’incidenza della povertà relativa familiare è pari al 20,0% contro l’11,8% nazionale; l’incidenza della povertà relativa individuale è anch’essa superiore rispetto al totale del Paese (il 22,8 % contro il 15,0 %).

Ulteriori differenze rispetto alla media nazionale si riscontrano anche per quanto riguarda la fonte principale di reddito (Tabella 1), che è rappresentata dal lavoro dipendente con valori percentuali inferiori al dato nazionale (42,6 contro il 45,1 %) e dalle pensioni e dai trasferimenti pubblici, che invece è presente in una percentuale superiore di casi (40,0 contro 38,7 %).

Il reddito da lavoro autonomo, infine, rappresenta il 14,5 % dei casi, quota lievemente superiore al dato nazionale (13,4 %); inoltre, nelle famiglie con almeno un componente da 15 a 64 anni emerge una quota significativamente più alta di famiglie senza occupati (26,5 contro il 18,4 % del dato nazionale), mentre è più bassa la percentuale di casi in cui a lavorare sono almeno due persone (26,2 contro 34,6 %).

Fonte principale di reddito	Puglia	Italia
Lavoro dipendente	42,6	45,1
Lavoro autonomo	14,5	13,4
Pensioni e trasferimenti pubblici	40,0	38,7
Capitale e altri redditi	(a) 2,9	2,8
Totale	100,0	100,0

Tabella 1 - Famiglie per fonte principale di reddito, Puglia e Italia, anno 2017 (composizione percentuale). Fonte: Istat, Indagine sul reddito e condizioni di vita.

L’analisi della struttura delle imprese permette di mettere in luce aspetti di forza e di vulnerabilità che riguardano l’assetto produttivo, ma anche gli inevitabili riflessi che da questo derivano in termini sociali e sul benessere economico delle famiglie.

I dati esposti sono estratti dal registro ASIA sulla struttura della popolazione delle imprese.

In Puglia nel 2017 (Tabella 2) hanno sede 253.658 imprese, pari al 5,8 per cento del totale nazionale.

L’insieme di queste imprese occupa 747.676 addetti, il 4,4 per cento del totale del Paese.

La dimensione media delle imprese pugliesi è di 2,9 addetti, inferiore di un punto percentuale al dato nazionale (3,9). Le imprese con la dimensione più ampia (19,7 addetti per impresa) appartengono al settore E, relativo alla fornitura di acqua reti fognarie e all’attività di gestione dei rifiuti e risanamento, così come si registra anche nel resto d’Italia dove il settore E ha una dimensione media di 21,3 addetti.

In tutti gli altri settori, la dimensione media si colloca tra il valore minimo di 1,2 addetti del settore L (Attività immobiliari) e il valore di 6,4 addetti nel settore H (trasporto e magazzinaggio) ed N (noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese). Dal confronto con il dato nazionale emerge che la dimensione media delle imprese in Puglia è sempre al di sotto della media nazionale, ad eccezione del settore Q (sanità e assistenza sociale).

Quadro di riferimento ambientale

Attività economica	IMPRESE		ADDETTI		DIMENSIONE MEDIA	
	Puglia	Italia	Puglia	Italia	Puglia	Italia
B. Estrazione di minerali da cave e miniere	191	2.062	1.184	30.226	6,2	14,7
C. Attività manifatturiere	20.798	382.298	117.570	3.684.581	5,7	9,6
D. Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	659	11.271	1.378	88.222	2,1	7,8
E. Fornitura di acqua reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento	689	9.242	13.607	196.969	19,7	21,3
F. Costruzioni	28.376	500.672	72.104	1.309.650	2,5	2,6
G. Commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli	81.096	1.093.664	197.343	3.414.644	2,4	3,1
H. Trasporto e magazzinaggio	6.688	122.325	42.563	1.142.144	6,4	9,3
I. Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	20.084	328.057	78.559	1.497.423	3,9	4,6
J. Servizi di informazione e comunicazione	4.008	103.079	13.268	569.093	3,3	5,5
K. Attività finanziarie e assicurative	4.665	99.163	14.919	567.106	3,2	5,7
L. Attività immobiliari	5.648	238.457	6.649	299.881	1,2	1,3
M. Attività professionali, scientifiche e tecniche	40.835	748.656	56.577	1.280.024	1,4	1,7
N. Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	6.361	145.347	40.572	1.302.186	6,4	9,0
P. Istruzione	1.447	32.857	4.331	110.196	3,0	3,4
Q. Sanità e assistenza sociale	15.851	299.738	51.447	904.214	3,2	3,0
R. Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	3.433	71.077	8.780	186.315	2,6	2,6
S. Altre attività di servizi	12.829	209.658	26.823	476.606	2,1	2,3
Totale	253.658	4.397.623	747.676	17.059.480	2,9	3,9

Tabella 2: Imprese, addetti e dimensione media per settore di attività economica, Puglia e Italia, anno 2017 (valori assoluti).
Fonte: Istat, Registro statistico delle imprese attive (ASIA).

L’impianto in progetto è localizzato in provincia di Foggia, composta da 61 comuni, e più precisamente nel comune di Foggia, in un’area che rientra in zona E, ovvero in zona agricola e quindi compatibile con la realizzazione dell’impianto.

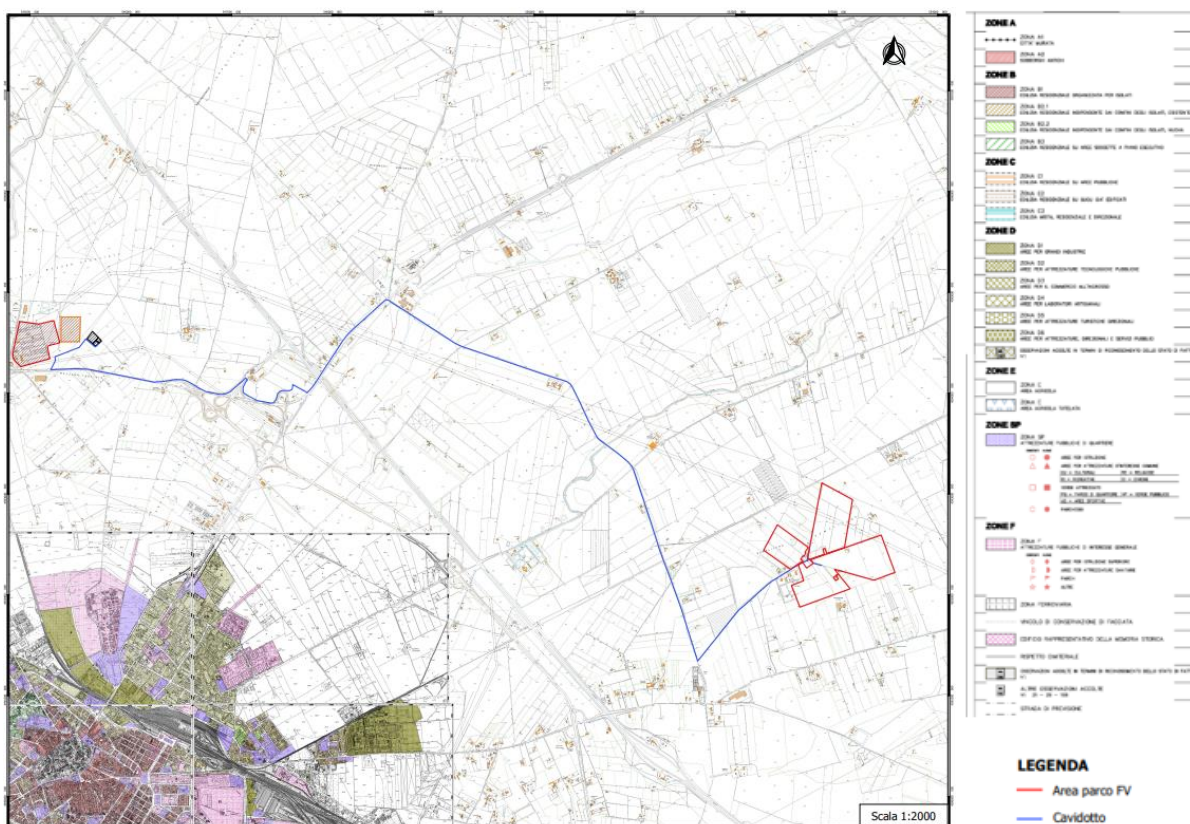


Figura 5 – Stralcio Piano Regolatore Generale del Comune di Foggia.

La popolazione residente in provincia di Foggia al 1° gennaio 2022 risulta pari a 599.028 abitanti, di cui 295.178 maschi e 303.850 femmine.

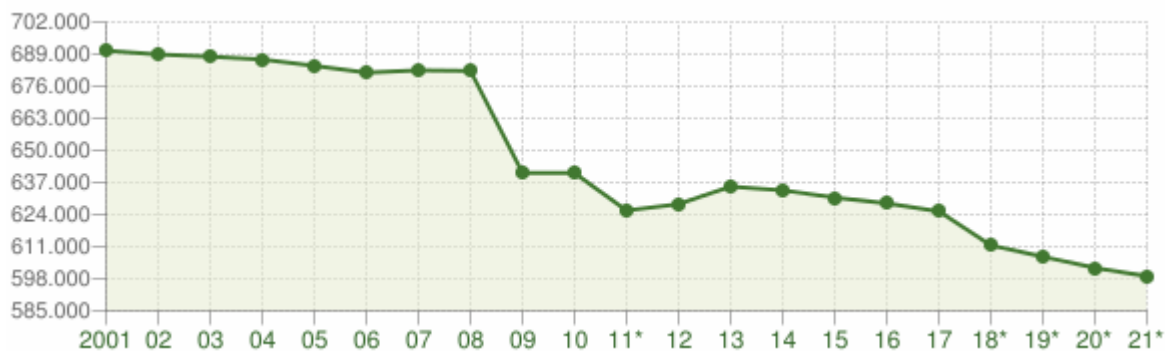


Figura 6 - Andamento demografico (2001-2021) Provincia di Foggia – Dati ISTAT – Elaborazione TUTTITALIA.IT.

La Provincia di Foggia ha avuto generalmente un andamento decrescente dal 2001 al 2021, con un unico periodo di crescita localizzato tra il 2011 e 2013.

Il comune di Foggia registra un numero di 146.803 abitanti; ha registrato dal 2001 al 2011 un costante decremento, per poi aumentare in corrispondenza degli anni 2012 e 2013 e diminuire nuovamente fino al 2021.

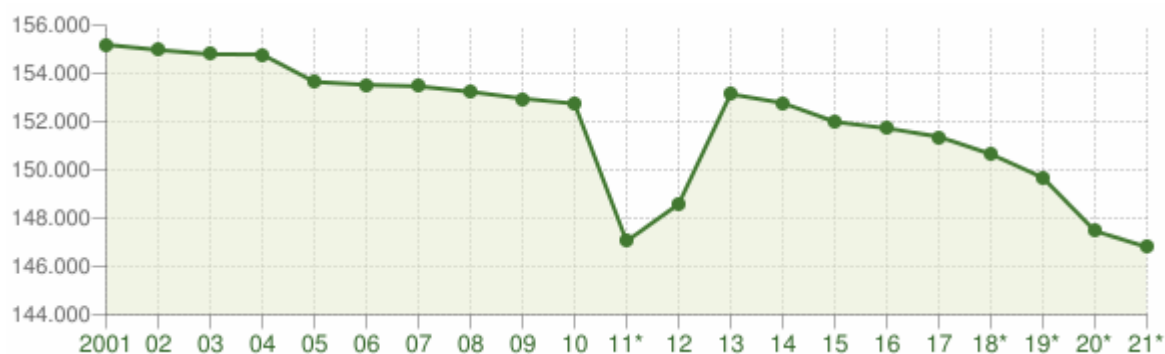


Figura 7 - Andamento demografico (2001-2021) Comune di Foggia – Dati ISTAT – Elaborazione TUTTITALIA.IT.

Un indicatore importante da tenere in considerazione per valutare l’andamento della popolazione è il saldo naturale ovvero l’eccedenza o deficit di nascite rispetto ai decessi. Nell’anno 2021, il saldo naturale relativo al territorio comunale presenta un segno negativo elevato (-789 unità).

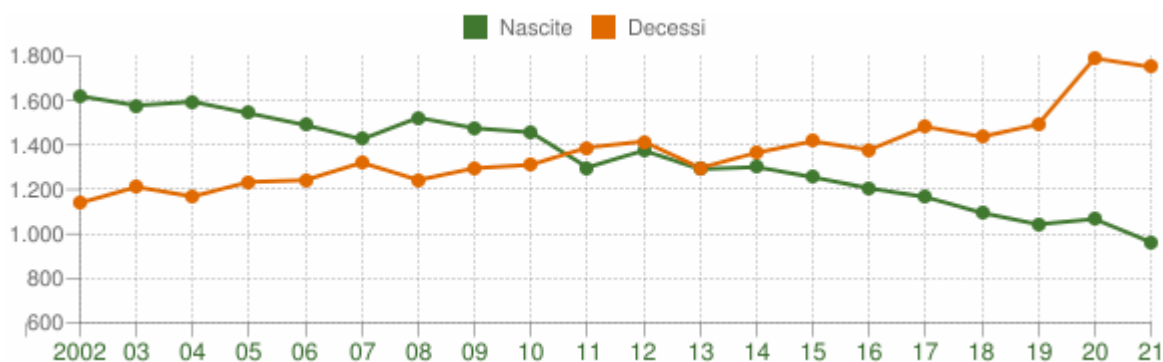


Figura 8 - Andamento delle nascite e dei decessi nel comune di Foggia (2002 - 2021) - Dati ISTAT.

L’andamento ormai costantemente negativo del saldo naturale è dovuto a differenti variabili che insistono sul fattore demografico del territorio; primo fra tutti le famiglie tendono ad essere molto meno numerose rispetto alla seconda metà del novecento, il numero medio di componenti per famiglia

della provincia di Foggia e del comune di Foggia è pari a 2,5 leggermente più alto di quello nazionale (2,3).

Tali dati confermano il fenomeno di invecchiamento demografico, che rispecchia da una parte i valori nazionali legati alla riduzione della natalità e dall’altro l’allungamento della durata della vita media resa possibile dall’avanzamento delle conoscenze nel campo della medicina e dal miglioramento degli stili di vita.

L’invecchiamento della popolazione influenza inevitabilmente il tessuto produttivo che vede così diminuire la popolazione in età da lavoro e fa aumentare la domanda di prestazioni sanitarie ed assistenziali.

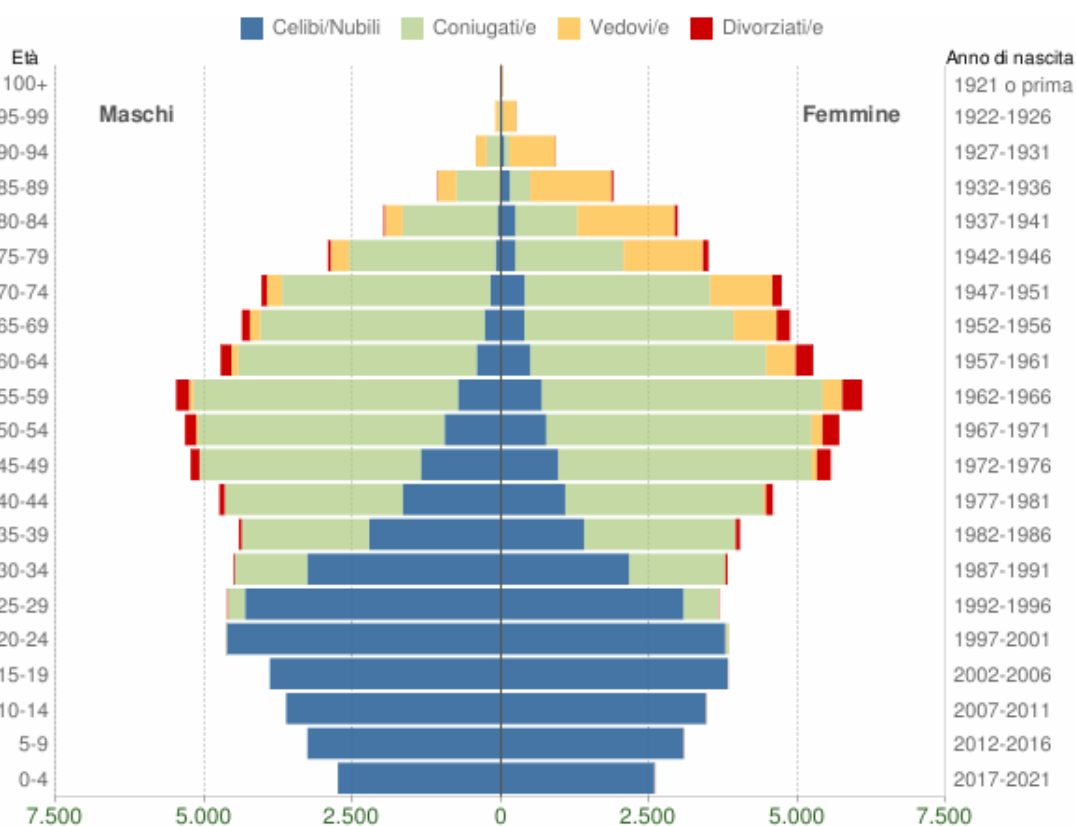



Figura 9 - Popolazione per età, sesso e stato civile 2022 (Comune di Foggia) – Dati ISTAT - Elaborazione TUTTITALIA.IT.

4.2. Analisi della compatibilità dell’opera: fase di costruzione

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 36 di 226</p>
---	---	--

Gli impatti potenziali sulla salute pubblica derivanti dalle attività di realizzazione dell’impianto fotovoltaico sono collegati principalmente a:

- Potenziali rischi temporanei per la sicurezza stradale dovuti al potenziamento del traffico veicolare;
- Salute ambientale e qualità della vita, dovuta alle emissioni sonore, aeriformi prodotte durante la fase di cantiere;
- Potenziale aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie;
- Possibili incidenti connessi all’accesso non autorizzato al sito di cantiere.


Il traffico di veicoli durante la fase di costruzione dell’impianto, per il trasporto di lavoratori e di materiali leggeri da e verso le aree di cantiere, avverrà prevalentemente durante le prime ore del mattino e di sera, in corrispondenza dell’apertura e della chiusura del cantiere.

Con riferimento alle emissioni in atmosfera, durante le attività di costruzione del Progetto potranno verificarsi emissioni di polveri ed inquinanti derivanti da:

- gas di scarico di veicoli e macchinari a motore (PM, CO, SO₂ e NO_X) compresi quelli derivanti dai veicoli che trasportano il materiale da e verso l’area di cantiere;
- lavori civili e movimentazione terra per la preparazione dell’area di cantiere e la costruzione del progetto (PM₁₀, PM_{2.5});
- transito di veicoli su strade non asfaltate, con conseguente risospensione di polveri in atmosfera;
- movimento dei mezzi d’opera nelle aree di cantiere.

Tale impatto avrà durata temporanea ed estensione locale. Considerato il numero limitato di lavoratori previsti in cantiere durante la realizzazione dell’opera ed il numero ridotto di spostamenti giornalieri sulla rete viaria pubblica, l’entità dell’impatto sarà esigua.

Le modifiche al paesaggio potrebbero potenzialmente impattare sul benessere psicologico della comunità; gli impatti sul paesaggio imputabili alla presenza delle strutture del cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro, saranno minimi durante la fase di costruzione.

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 37 di 226</p>
---	---	--

Tali impatti avranno durata temporanea e si annulleranno al termine delle attività e a valle degli interventi di ripristino. L’estensione dell’impatto sarà locale e l’entità non riconoscibile.

In caso di bisogno i lavoratori che operano nel cantiere potrebbero dover accedere alle infrastrutture sanitarie pubbliche disponibili a livello locale, comportando un potenziale sovraccarico dei servizi sanitari locali esistenti. Poiché il numero di lavoratori impiegati nella realizzazione del Progetto sarà limitato si ritiene che un’eventuale richiesta di servizi sanitari possa essere assorbita senza difficoltà dalle infrastrutture esistenti.

Si presume che la manodopera impiegata sarà locale e quindi già inserita nella struttura sociale esistente; potrebbe generare in più un fenomeno di pendolarismo locale; per questi motivi gli eventuali impatti dovuti a un limitato accesso alle infrastrutture sanitarie possono considerarsi di carattere temporaneo e di entità ridotta.

Infine, si prevede che l’economia ed il mercato del lavoro esistenti potrebbero essere positivamente influenzati dalle attività di cantiere del Progetto:


- impatti economici derivanti dalle spese dei lavoratori e dall’approvvigionamento di beni e servizi nell’area locale;
- opportunità di lavoro temporaneo diretto e indiretto per le maestranze locali ed eventuale loro miglioramento delle competenze.

4.3. Analisi della compatibilità dell’opera: fase di esercizio

Durante la fase di esercizio i potenziali impatti sulla salute pubblica sono riconducibili a:

- Presenza di campi elettrici e magnetici generati dall’impianto fotovoltaico e dalle strutture connesse;
- Potenziali emissioni di inquinanti e rumore in atmosfera;
- Potenziale malessere psicologico associato alle modifiche apportate al paesaggio.

Gli impatti generati dai campi elettrici e magnetici associati all’esercizio dell’impianto fotovoltaico e delle opere connesse, meglio trattati nel successivo capitolo ad essi dedicati, non sono significativi.

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 38 di 226</p>
---	---	--

Durante l’esercizio dell’impianto, sulla componente salute pubblica non sono attesi potenziali impatti negativi generati dalle emissioni in atmosfera, dal momento che:

- non si avranno significative emissioni di inquinanti in atmosfera. Le uniche emissioni attese, discontinue e trascurabili, sono ascrivibili ai veicoli che saranno impiegati durante le attività di manutenzione dell’impianto fotovoltaico, e dato il numero limitato dei mezzi coinvolti, l’impatto è da ritenersi non significativo;
- non sono attesi impatti significativi per quanto riguarda le emissioni di rumore vista l’assenza di fonti di rumore rilevanti. Le uniche fonti di rumore presenti, sebbene di lieve entità, saranno caratterizzate dalle emissioni dei sistemi di raffreddamento dei cabinet e i trasformatori.

Pertanto, gli impatti dovuti alle emissioni di inquinanti e rumore in atmosfera possono ritenersi non significativi e trascurabili.


Va inoltre ricordato che l’esercizio dell’impianto consentirà un notevole risparmio di emissioni di gas ad effetto serra e macroinquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali, determinando un impatto positivo (beneficio) sulla componente aria e conseguentemente sulla salute pubblica.

La presenza della struttura tecnologica potrebbe creare alterazioni visive che influenzano il benessere psicologico della comunità, anche se la zona oggetto di intervento non è fruita abitualmente dalla comunità. I potenziali impatti sul benessere psicologico della popolazione hanno estensione locale ed entità riconoscibile, e sono di lungo termine.

4.4. Analisi della compatibilità dell’opera: fase di dismissione

I potenziali impatti legati alle attività di dismissione sono gli stessi legati alle attività previste per la fase di costruzione. Rispetto alla fase di cantiere il numero di mezzi sarà inferiore e la movimentazione di terreno coinvolgerà quantitativi limitati.

Analogamente alla fase di cantiere, gli impatti sulla salute pubblica avranno estensione locale ed entità non riconoscibile e la durata sarà temporanea. Incrociando la magnitudo degli impatti e la sensibilità dei recettori, si ottiene una significatività degli impatti bassa.

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 39 di 226</p>
---	---	--

4.5. Mitigazioni e compensazioni


Il progetto nel suo complesso (nelle tre fasi di costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolari interferenze con la componente salute pubblica e la valutazione condotta non ha ravvisato alcun tipo di criticità.

Per quanto riguarda il potenziale malessere psicologico associato alle modifiche apportate al paesaggio dal presente intervento, come trattato meglio nel successivo capitolo sul paesaggio, ai fini della mitigazione è prevista la messa a dimora di una fascia perimetrale di essenze tipiche del luogo di altezza pari alla recinzione perimetrale dell’impianto fotovoltaico.

La siepe perimetrale, unitamente alla natura pianeggiante del territorio che ne impedisce la visibilità, contribuirà a schermare l’impianto e contribuirà all’inserimento paesaggistico e ambientale dell’opera.

Al contrario è importante evidenziare che la realizzazione dell’impianto fotovoltaico con l’associata attività agricola avrà degli impatti attesi positivi in relazione ai seguenti ambiti:

- Ricadute economiche positive sul territorio. Durante la realizzazione dell’impianto ed in misura minore durante la fase di esercizio e dismissione, si avranno ricadute positive dal punto di vista economico non solo nell’ambito dell’impianto, ma su tutto il territorio. Infatti, oltre a corrispondere al proprietario del terreno un canone annuale per l’occupazione del suolo, per le varie lavorazioni verranno coinvolte numerose maestranze locali e no, le quali avranno bisogno di alberghi in cui alloggiare, bar e ristoranti in cui ristorarsi.
- Occupazionale. La conduzione del campo agrofotovoltaico e dell’attività agricola connessa, permette l’impiego, nella fase di esercizio, di personale addetto alle operazioni di manutenzione delle opere impiantistiche, nel controllo e vigilanza dell’impianto oltre che gli operai addetti alla coltivazione del suolo.
- Ambientale. Si incrementa la quota di energia pulita prodotta all’interno del territorio interessato dalla realizzazione della centrale fotovoltaica, energia elettrica la cui produzione avviene senza il rilascio in atmosfera delle emissioni inquinanti che caratterizzano l’utilizzo di combustibili fossili.

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 40 di 226</p>
---	---	--


5. BIODIVERSITÀ

Le analisi volte alla caratterizzazione della vegetazione e della flora sono effettuate attraverso:

- a) Caratterizzazione della vegetazione potenziale e reale riferita all’area vasta e a quella di sito;
- b) Grado di maturità e stato di conservazione delle fitocenosi;
- c) Caratterizzazione della flora significativa riferita all’area vasta e a quella di sito, realizzata anche attraverso rilievi in situ, condotti in periodi idonei e con un adeguato numero di stazioni di rilevamento;
- d) Elenco e localizzazione di popolamenti e specie di interesse conservazionistico (rare, relitte, protette, endemiche o di interesse biogeografico) presenti nell’area di sito;
- e) Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico dell’area interessata laddove dimostrato tramite serie di dati significativi;
- f) Carta tecnica della vegetazione reale, espressa come specie dominanti sulla base di analisi aerofotografiche e di rilevazioni fisionomiche dirette
- g) Documentazione fotografica dell’area di sito.

Le analisi volte alla caratterizzazione della fauna sono effettuate attraverso:

- a) Caratterizzazione della fauna vertebrata potenziale (ciclostomi, pesci, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi) sulla base degli areali, degli habitat presenti e della documentazione disponibile, riferita all’area vasta e a quella di sito;
- b) Rilevamenti diretti – in mancanza di dati recenti – della fauna vertebrata realmente presente, effettuati in periodi ecologicamente significativi;
- c) Individuazione e mappatura delle aree di particolare valenza faunistica quali siti di riproduzione, rifugio, svernamento, alimentazione, corridoi di transito, ecc., anche sulla base di rilevamenti specifici;
- d) Caratterizzazione della fauna invertebrata significativa potenziale sulla base della documentazione disponibile, riferita all’area vasta e a quella di sito;
- e) Se necessario, rilevamenti diretti della fauna invertebrata presente nel sito direttamente interessato dall’opera in progetto, effettuati in periodi ecologicamente significativi;

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 41 di 226</p>
---	---	--

- f) Presenza di specie e popolazioni animali rare, protette, relitte, endemiche o di interesse biogeografico;
- g) Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione esistenti e allo stato di degrado presente, nonché al cambiamento climatico dell’area interessata laddove dimostrato tramite serie di dati significativi;
- h) Individuazione di reti ecologiche, ove presenti, o aree ad alta connettività.

Le analisi volte alla caratterizzazione delle aree di interesse conservazionistico e delle aree a elevato valore ecologico sono effettuate attraverso:

- a) Individuazione e caratterizzazione ecologica di aree protette ai sensi della L. 394/91;
- b) Individuazione e caratterizzazione di zone umide di interesse internazionale (zone Ramsar);
- c) Individuazione dei siti Natura 2000;
- d) Individuazione e caratterizzazione delle *Important Bird Areas* (IBA) e altre aree di valore ecologico;
- e) Documentazione fotografica.


Nel caso di progetti che interessano in modo diretto o indiretto le aree della Rete Natura 2000, fare anche riferimento all’approfondimento tematico “Valutazione di incidenza”.

5.1. Analisi dello stato dell’ambiente (scenario di base)

5.1.1 Vegetazione e flora

La Penisola Salentina è un’area naturale veramente molto ricca. Si stima che proprio qui si trovino all’incirca 1500 specie differenti di flora. Si tratta per lo più di flora tipicamente mediterranea, precisamente dell’area mediterraneo-orientale, che quindi sono per lo più assenti nel resto della nostra penisola e che invece sono più comuni in tutta la penisola balcanica. L’elemento caratterizzante è senza alcun dubbio il clima che in questa zona si presenta diversificato. Nonostante questo, in quantità minori, sono presenti anche specie della zona mediterraneo-occidentale che quindi la accomunano al resto del nostro paese.

L’area di intervento ricade nell’ambito paesaggistico del Tavoliere.

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 42 di 226</p>
---	---	--

Il Tavoliere si caratterizza per la presenza di un paesaggio fundamentalmente pianeggiante la cui grande unitarietà morfologica pone come primo elemento determinante del paesaggio rurale la tipologia colturale. Il secondo elemento risulta essere la trama agraria che si presenta in varie geometrie e tessiture, talvolta derivante da opere di regimazione idraulica piuttosto che da campi di tipologia colturali, ma in generale si presenta sempre come una trama poco marcata e poco caratterizzata, la cui percezione è subordinata persino alle stagioni. Fatta questa premessa è possibile riconoscere all’interno dell’ambito del Tavoliere tre macropaesaggi:

- il mosaico di S. Severo;
- la grande monocoltura seminativa che si estende dalle propaggini subappenniniche alle saline in prossimità della costa;
- il mosaico di Cerignola.


Prima dell’intervento dell’uomo, l’area vasta oggetto di studio era ricoperta da boschi di latifoglie mesofile e da boschi riparali oggi soppiantati in minima parte da boschi di conifere, e per la maggior parte da campi coltivati soprattutto nelle aree di minor pendenza.

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

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

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

Nel complesso, quindi, l’area vasta di studio è interessata da molteplici ambienti costituiti da:

	<p align="center">“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p align="center">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p align="center">DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 43 di 226</p>
---	---	---

1. Campi coltivati

Più del 90 % della superficie dell’area di studio è ricoperta da campi coltivati per la maggior parte con colture cerealicole (grano duro) ed in minima parte con colture Orticole da rinnovo come pomodoro nel periodo primaverile-estivo e Brassicacee nel periodo autunno-vernino.

Anche le colture arboree, rappresentate in minima parte da uliveti, vigneti, sono presenti nell’immediato intorno del sito d’intervento.

Molto diffusa è l’agricoltura estensiva, per lo più costituita da campi di monoculture di grano duro, i quali raggiungono estensioni importanti tipiche del Tavoliere.

Nel complesso i vari campi coltivati a grano duro formano un enorme superficie priva di soluzioni di discontinuità ad eccezione delle aree a maggiore pendenza, spesso lasciate ad un residuo di ambiente naturale (pascolo, pascolo arbustati, piccoli lembi di bosco ripariale).

È da sottolineare la quasi totale assenza di filari arboreo-arbustivi ai margini delle strade e dei campi, che invece sono molto più numerosi ad altitudini più elevate dove la topografia del territorio diventa meno permissiva al passaggio dei mezzi agricoli, e quindi facilita l’abbandono di alcune aree dove la vegetazione può intraprendere delle successioni dinamiche.

Nell’area di studio tali filari vegetazionali, detti siepi e composti maggiormente da Olmo dalle foglie lisce (*Ulmus minor*), sono presenti, in modalità discontinua.

Ulteriori filari con vegetazione non del tutto costante è presente lungo le sponde dei vari piccoli torrenti, dove, in alcuni tratti aumentano la propria estensione divenendo bosco ripariale.

2. Campi coltivati sottoposti a set-aside e margini di strada

I campi sottoposti a set-aside sono ubicati su una piccola porzione dell’area di studio, ma non in maniera continua e l’utilizzo di questa tecnica colturale è finalizzata al ripristino della fertilità dei campi. Su tali superfici e lungo i margini delle strade, si sono ritrovate tutte quelle specie erbacee ritenute infestanti la cui crescita è stata possibile grazie al mancato sfalcio, e al mancato utilizzo di fitofarmaci, largamente utilizzati, che altrimenti le avrebbero selezionate negativamente per permettere alle colture cerealicole di svilupparsi indisturbate dalla presenza competitiva di tali specie.

Le specie ritrovate appartenenti alla famiglia delle Borraginaceae sono date da Buglossa comune (*Anchusa officinalis*), Erba viperina (*Echium vulgare*), Borragine (*Borago officinalis*), Non ti scordar di me (*Myosotis arvensis*).

La famiglia delle Compositae è rappresentata dalle specie Camomilla bastarda (*Anthemis arvensis*), Camomilla del tintore (*Anthemis tinctoria*), Camomilla senza odore (*Matricaria inodora*), Incensaria (*Pulicaria dysenterica*), Tarassaco (*Taraxacum officinale*), Cardo saettone (*Carduus pycnocephalus*), Cardo asinino (*Cirsium vulgare*), Cicoria (*Cichorium intybus*), Radichiella (*Crepis capillaris*, *Crepis rubra*).

Alla famiglia delle Cruciferae appartengono le specie Cascellone comune (*Bunias erucago*), Erba storna perfolgiata (*Thlaspi perfoliatum*), Borsa del pastore (*Capsella bursa-pastoris*), Senape bianca (*Sinapis alba*) e alla famiglia delle Convolvulaceae il Vilucchio (*Convolvulus arvensis*). Alla famiglia delle Caryofyllaceae appartengono le specie Silene bianca (*Silene alba*) e Saponaria (*Saponaria officinalis*) mentre alla famiglia delle Dipsacaceae appartiene la specie Cardo dei lanaiuoli (*Dipsacus fullonum*), *Scabiosa merittima* e *Knautia arvensis*, alla famiglia delle Cucurbitaceae il Cocomero asinino (*Ecballium elaterium*) e a quella delle Euphorbiaceae l’Erba calenzuola (*Euphorbia helioscopia*).

Alla famiglia delle Graminaceae appartengono le specie Gramigna (*Agropyron pungens*, *Cynodon dactylon*), Avena selvatica (*Avena fatua*), Palèo comune (*Brachypodium pinnatum*), Forasacco (*Bromus erectus*), Forasacco pendolino (*Bromus squarrosus*), Covetta dei prati (*Cynosorus cristatus*), Erba mazzolina (*Dactylis glomerata*), Orzo selvatico (*Hordeum marinum*), Loglio (*Lolium perenne*, *Lolium temulentum*) e la Fienarole (*Poa bulbosa*, *Poa pratensis*).

La famiglia delle Leguminosae è rappresentata dalle specie Astragalo danese (*Astragalus danicus*) e Erba medica lupulina (*Medicago lupulina*), Erba medica falcata (*Medicago falcata*), Meliloto bianco (*Melilotus alba*), Ginestrino (*Lotus corniculaatus*) e quella delle Malvaceae dalla Malva selvatica (*Malva sylvestris*).

La famiglia delle Papaveraceae è rappresentata dalla specie Rosolaccio (*Papaver rhoeas*) e la famiglia delle Plantaginaceae dalle specie Plantaggine minore (*Plantago lanceolata*) e Plantaggine maggiore (*Plantago major*).

Alla famiglia delle Primulaceae appartengono le specie Centocchio dei campi (*Anagallis arvensis*) e *Anagallis foemina*.

Alla famiglia delle Ranunculaceae appartengono le specie Damigella campestre (*Nigella arvensis*) e Ranuncolo strisciante (*Ranunculus repens*), e la Speronella (*Consolida regalis*), alla famiglia delle Rubiaceae la Cruciatina (*Cruciatina laevipes*), Caglio lucido (*Galium lucidum*), Caglio zolfino (*Galium verum*), Attaccaveste (*Galium aparine*), e a quella delle Resedaceae la Reseda comune (*Reseda lutea*) e Reseda bianca (*Reseda alba*).

Per la famiglia delle Urticaceae è da evidenziare la massiccia presenza dell'Ortica comune (*Urtica dioica*) la quale, essendo una specie nitrofila, sta a testimoniare il massiccio uso di concimi organici utilizzati nell'area di studio durante le pratiche agricole.

I margini di strade, oltre ad essere costituiti dallo strato erbaceo, rappresentato dalle specie sopra descritte, è costituito da altri due strati dati da specie arbustive e arboree, dando vita a siepi ben strutturate, anche se non dotate di continuità lineare almeno per i due strati superiori.

3. Praterie secondarie nude, cespugliate e arbustate

La prateria secondaria occupa una scarsissima percentuale di superficie dell'area di studio in quanto sono poche le aree con superfici dotate di una maggior pendenza che, quindi scoraggerebbero la lavorazione agricola, e darebbero la possibilità alla prateria stessa di svilupparsi.

Nelle poche aree presenti la presenza di cespugli e arbusti all'interno delle praterie è direttamente proporzionale al tempo di abbandono oppure può derivare da incendi o ceduzioni subiti dai boschi mesofili o macchia mediterranea che precedentemente occupavano tali superfici e che lentamente evolvono verso le condizioni iniziali.

Sono individuabili delle aree poco estese occupate da praterie per lo più cespugliate e arbustate, quindi in uno stadio evolutivo avanzato che tende a trasformarsi in formazioni vegetazionali date da garighe e macchia. Queste sono ubicate sui versanti più ripidi del comprensorio, mentre su quelli impostatisi su aree pianeggianti si sono istaurate delle praterie nude.

L'area, interessata da praterie cespugliate, più importante è ubicata in prossimità delle aree ripariali e, raramente, degrada verso canneti e macchia nel fondo dei valloni presenti.

Nel complesso la vegetazione costituente le praterie è data da numerose specie erbacee ed in minor numero arbustive che costituiscono degli ecosistemi ecotonali caratterizzati da un’elevata biodiversità soprattutto nel caso in cui siano presenti lembi di garighe, macchia mediterranea, boschi mesofili o di boschi ripariali.

Le specie arbustive sono rappresentate da Rosa canina (*Rosa canina*), (*Rosa alba*), Biancospino (*Crataegus monogyna*), Prugnolo (*Prunus spinosa*), Rovo (*Rubus fruticosus e ulmifoglius*), e Ginestra (*Spartium jungeum*).

Molto più ricca è la composizione erbacea che costituisce le praterie.

Le specie erbacee ritrovate appartenenti alla famiglia delle Compositae sono il Cardo di Montpellier (*Cirsium monspessulanum*), Cardo rosso (*Carduus nutans*), Camomilla bastarda (*Anthemis arvensis*), Camomilla del tintore (*Anthemis tinctoria*), Camomilla fetida (*Anthemis cotula*), Camomilla vera (*Matricaria camomilla*), Scolino (*Scolymus hispanicus*), Pratolina (*Bellis perennis*), Zafferanone (*Carthamus lanatus*), Dente di leone crespo (*Leontodon crispus*), Calendola dei campi (*Calendula arvensis*) e Calendola (*Calendula officinalis*).

Per la famiglia delle Convolvulaceae è stata ritrovata la specie Vilucchio (*Convolvulus arvensis*), per la famiglia delle Violaceae la Viola (*Viola aethnensis*), per la famiglia delle Amaryllidaceae la specie Narciso (*Narcissus tazetta*) e per la famiglia delle Orobanchaceae la specie Succiamiele dei prati (*Orobanche lutea*) parassita di varie specie di leguminose.

Le specie ritrovate appartenenti alla famiglia delle Cruciferae sono Arabetta irsuta (*Arabis hirsuta*), Erba storna perfogliata (*Traspi perfoliatum*).

Per la famiglia delle Graminaceae sono state ritrovate le specie date da Coda di topo comune (*Alopecurus pratensis*), Paleo odoroso (*Anthoxanthum odoratum*), Sonaglini (*Briza maxima*), Covetta dei prati (*Cynosurus Cristatus*), Festuca delle pecore (*Festuca ovina*) il cui habitat in cui vegeta è considerato habitat prioritario dalla Direttiva 92/43/CEE. Per la famiglia delle Labiatae sono state ritrovate Iva ginevrina (*Ajuga genevensis*), Bugulo (*Ajuga reptans*), Iva (*Ajuga iva*), Salvia (*Salvia officinalis*), Marrubio (*Marrubium vulgare*), Menta campestre (*Mentha arvensis*), Betonia comune (*Stachys officinalis*), Prunella (*Prunella vulgaris*).

Per la famiglia delle Leguminosae sono state ritrovate l’Astragalo (*Astragalus monspessulanus*), Astragalo danese (*Astragalus danicus*), Vulneraria (*Anthyllis vulneraria*), Ginestrino (*Lotus*

corniculaatus), Cicerchia pelosa (*Lathyrus hirsutus*), Veccia montanina (*Vicia cracca*), Cornetta ginestrina (*Coronilla varia*), Erba medica falcata (*Medicago falcata*), Meliloto bianco (*Melilotus alba*), Trifoglio scabro (*Trifolium scabrum*), Trifoglio campestre (*Trifolium campestre*), Trifoglio montano (*Trifolium montanum*) e Trifoglio legnoso (*Dorycnium pentaphyllum*).

Alla famiglia delle Linaceae la specie Lino (*Linum trigynum*) e a quella delle Iridiaceae vi appartiene la specie Croco (*Crocus biflorus*)

Per la famiglia delle Liliaceae sono state ritrovate le specie Aglio nero (*Allium nigrum*), Asfodelo (*Asphodelus microcarpus*), Muscari (*Muscari comosum*), Cipollaccio (*Leopoldia comosa*), Lilioasfodelo minore (*Anthericum ramosum*), Giacinto romano (*Bellevalia romana*) e la specie protetta Latte di gallina (*Ornithogalum exscapum*).

Per la famiglia delle Malvaceae sono state ritrovate Bismalva (*Althaea officinalis*) e Malva selvatica (*Malva sylvestris*).

Per la famiglia delle Ranunculaceae sono state ritrovate le specie Adamide estiva (*Adonis aestivalis*), Ranuncolo strisciante (*Ranuncus repens*), Speronella (*Consolida regalis*), e per la famiglia delle Rubiaceae le specie Caglio lucido (*Gallium lucidum*).

Per la famiglia delle Rosaceae sono state ritrovate Eupatori (*Agrimonia eupatoria*), Cinque foglie a piè d'oca (*Potentilla anserina*) e Cinquefoglie primaticcie (*Potentilla tabernaemontani*), per la famiglia delle Gentianaceae le specie Centaurogiallo (*Blackstonia perfoliata*) e Centaurea minore (*Centaureum erythraea*) e per la famiglia delle Aristolochiaceae la specie Erba astrologa (*Aristolochia rotunda*)

Sui terreni più umidi sono state ritrovate estese praterie di Felce aquilina (*Pteridium aquilinum*), appartenente alla famiglia delle Hypolepidaceae, di Coda di cavallo (*Equisetum telmateja*) ed Equiseto dei campi (*Equisetum arvense*), appartenenti entrambi alla famiglia delle Equisetaceae e maggiormente presenti lungo i margini dei campi.

Anche per la famiglia delle Orchidaceae, famiglia totalmente protetta, sono state ritrovate l’Orchidea dei fuchi (*Ophrys fuciflora*), *Ophrys apifera*, *Ophrys fusca*, *Ophrys lutea*, *Ophrys sphecodes*, *Orchis italica*, *Orchis purpurea*, *Serapias lingua*, *Anacamptis pyramidalis*, *Barlia robertiana*, e la *Dactyloriza*.

Le specie erbacee appartenenti alla famiglia delle Umbelliferae sono la Calcatreppola (*Eryngium campestre*), Finocchio selvatico (*Foeniculum vulgare*), Ombrellini maggiori (*Tordylium maximum*), Ferula comune (*Ferula communis*), Ferula selvatica (*Ferula sylvatica*), Pastinaca (*Pastinaca sativa*), Carota selvatica (*Daucus carota*).

4. Macchia mediterranea e gariga


La formazione vegetazionale costituita da macchia mediterranea è scarsamente rappresentata nell’area in studio in seguito alla permissività topografica dei terreni che essendo facilmente accessibili dalle invasioni delle macchine agricole non incoraggiano l’abbandono dei campi e quindi lo sviluppo di successioni vegetazionali che raggiungano la formazione di macchia.

Le scarse aree rappresentanti tali formazioni sono costituite dalle forme arbustive di specie date da Roverella e Cerro accompagnate da Rosa canina (*Rosa canina*), (*Rosa alba*), Biancospino (*Crataegus monogyna*), Prugnolo (*Prunus spinosa*), Rovo (*Rubus fruticosus e ulmifolius*), Pero selvatico (*Pyrus pyraster*), Ciliegio selvatico (*Prunus avium*), Ginestra (*Spartium jungeum*), Caprifoglio (*Lonicera coprifolium*) e Clematide (*Clematis vitalba*) che molto spesso vive arrampicata sulle ginestre.

La dove invece le forme arbustive divengono più rade, e scompaiono le forme arbustive date dalla Roverella e il Cerro, si assiste alla formazione di garighe.

Anche questi ambienti, essendo disposti in continuità con i boschi e le praterie, rappresentandone proprio la successione dinamica intermedia, rappresentano degli ecotoni dai quali deriva un’elevata biodiversità floristica che offre rifugio e nutrimento ad un’altrettanta biodiversità faunistica indispensabile, come già più volte detto, alla costituzione di un efficiente flusso energetico che è alla base dell’ottimizzazione funzionale di un ecosistema. Le aree di macchia sono estremamente limitate e sono ubicate sui versanti di alcuni rilievi. Tali aree risultano essere un intermedio evolutivo tra la prateria cespugliata e i boschi mesofili cedui.

È da sottolineare che la presenza della vegetazione di macchia costituisce un elemento fondamentale di prevenzione per tutti quei fenomeni legati al dissesto idrogeologico, già frequenti nell’area di studio, in quanto smorza la violenza delle acque meteoriche evitando l’innescarsi di processi erosivi e permettendo il loro ruscellamento. In particolare molto importante risulta la presenza di associazioni

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 49 di 226</p>
---	---	--

vegetazionali dominate dalla Ginestra odorosa (*Spartium junceum*), presente nelle aree più soleggiate, specie importantissima per il contributo offerto dalle sue radici espanse alla diminuzione del dissesto idrogeologico.

5. Boschi di latifoglie mesofili, boschi riparali e aree umide

Nell’area vasta le aree boscate, posizionate in maniera alquanto frammentata all’interno di estese aree a coltivo, sono costituite prevalentemente da boschi con dominanza di roverella (*Quercus pubescens Willd*) che si unisce spesso al cerro (*Quercus cerris L.*) e che presentano specie arbustive di *Pistacia terebinthus L.*, *Pistacia lentiscus L.*, *Ramnus saxatilis Jacq.*, *Crataegus monogyna Jacq.*, *Lanicera caprifolium L.*, *Lanicera implexa Ait.*, *Pirus amigdaliformis Vill.*, *Rosa sempervirens*, *Asparagus acutifolius L.*

I boschi di alto fusto sono abbastanza limitati nella loro estensione oltre a risultare alquanto frammentati, sono posizionati prevalentemente a ridosso di masserie. Pertanto ad eccezione di pochi boschi ad alto fusto, la maggior parte delle compagini sono rappresentate da boschi cedui che risultano peraltro sempre più aggrediti dall’azione antropica (messa a coltura dei terreni, incendi, abbandono, ecc..).

La quasi totalità delle aree boscate presenti nel territorio indagato hanno un utilizzo produttivo (produzione di legname, pascolo).

Nel territorio in esame i boschi rappresentano, oltre che una componente paesaggistica di rilievo, anche una sorgente trofica insostituibile in un’ambiente in cui la siccità estiva rappresenta un fattore ecologico limitante.

Per quanto attiene alle specie floristiche, il pascolo eccessivo, ha introdotto, all’interno delle cenosi boschive, vegetazione erbacea nitrofila (in particolare graminacee e cyperacee) che indicano, in qualche modo, che tali cenosi sono “disturbate” a causa di compattamento del suolo legato al calpestio ed alla nitrificazione favorita dalle deiezioni del bestiame pascolante.

Nel territorio in esame esistono esigue superfici boscate dove il popolamento è caratterizzato da essenze boschive della famiglia delle querce (*Quercus* caducifoglie e sempreverdi) e altre specie della macchia mediterranea. Da diversi decenni è in fase di progressiva riduzione per l’avanzare delle

attività agricole (messa a coltura di seminativi), nonché a causa di eventi accidentali come gli incendi che si propagano per contiguità dai campi confinanti coltivati a grano (bruciatura delle stoppie).



Figura 10 - Aspetti vegetazionali dell’area di intervento -porzione dell’area di intervento coltivata a frumento.

Nel raggio di 10 km dalle aree di impianto non sono presenti istituti di protezione, dove il più vicino è situato a circa 6,7 km a nord dell’area di intervento ed è rappresentato da un Sito Natura 2000 (Direttiva 92/43 CEE, Direttiva 409/79 CEE, DPR 357/1997 e s.m.i.). Più precisamente questo è la ZSC Valloni e steppe pedegarganiche (IT9110008), incluso nell’area ZPS Promontorio del Gargano (IT9110039) e nell’area dell’IBA 203 - Promontorio del Gargano e Zone Umide della Capitanata. Altro istituto di protezione presente nel raggio di 10 km dalle aree di impianto è la ZSC Valle del Cervaro, Bosco dell’Incoronata (IT9110033), distante più di 9 km in direzione sud rispetto alla zona di intervento.

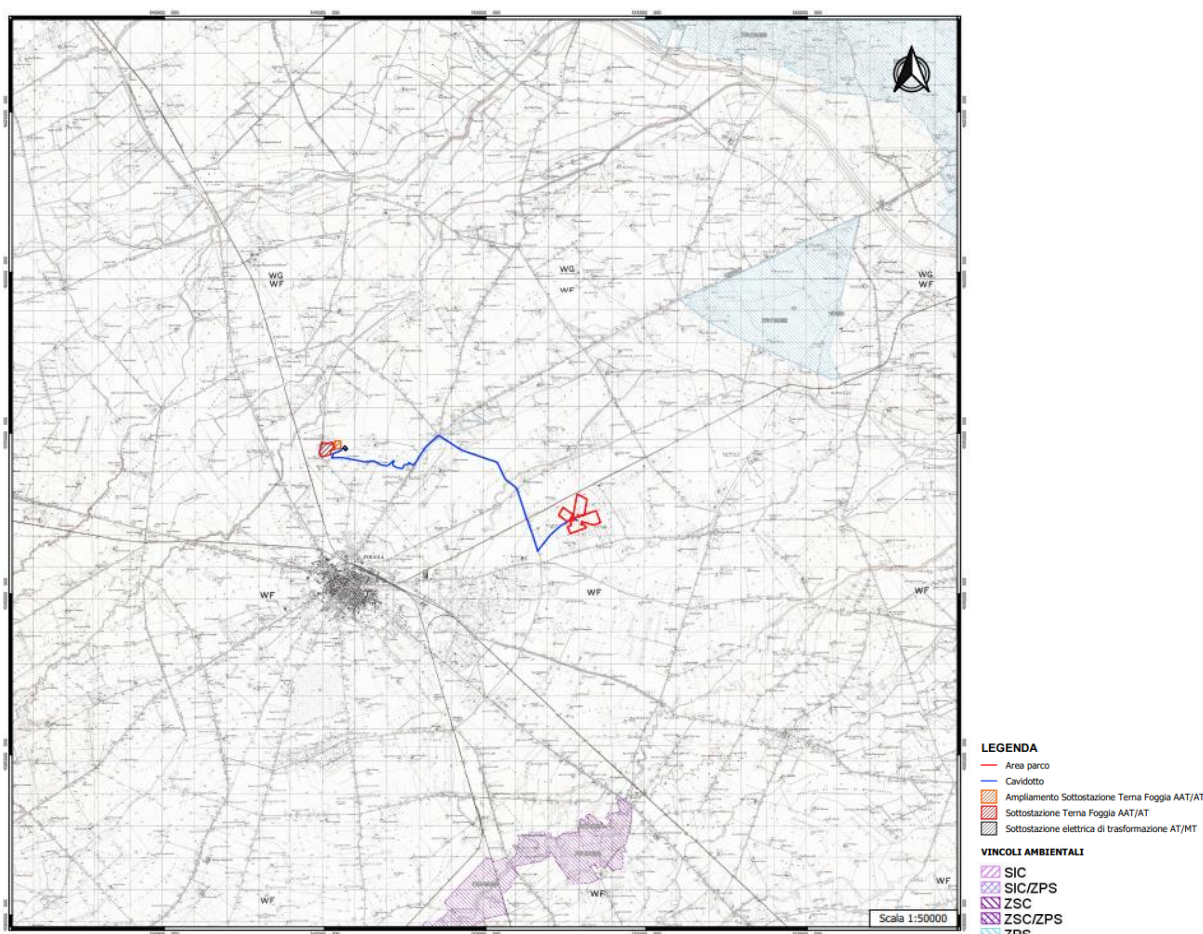


Figura 11 – Aree Rete Natura 2000.

Il territorio limitatamente all’area ZSC “Valloni e steppe pedegarganiche” presenta zone di notevole interesse naturalistico e paesaggistico, per la presenza di formazioni boschive ancora integre.

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 rinvergono varie specie di orchidee spontanee, primule, margherite, fragole di bosco, asparagi, funghi.

Gli insediamenti umani sono costituiti da paesi, concentrati intorno al nucleo principale e distanti gli uni dagli altri con poche case sparse, casolari e masserie e densità abitativa bassa.

La fauna presente è costituita da mammiferi quali il Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*), Rinolofa minore (*Rinolophus hipposideros*); Uccelli quali il colombaccio (*Colomba palumbus*), Nibbio reale

(Milvus milvus), Averla piccola (Lanius collurio), Albanella minore (Circus pygargus), Beccaccia (Scolopax rusticola). Rettili quali Saettone (Elaphe longissima), Biacco (Columba viridiflavus), Lucertola campestre (Podarcis sicula). Anfibi quali Ululone a ventre giallo (Bombina variegata), Raganella (Hyla italica), Tritone crestato italiano (Triturus carnifex). La Flora e vegetazione in prevalenza è costituita da le seguenti specie: Leccio (Quercus ilex), Roverella (Quercus pubescens).

Gli habitat censiti in questo Sito, secondo la Direttiva 92/43 CEE, sono:

Formazioni di Euphorbia dendroides	5%
Versanti calcarei dell'Italia meridionale	20%
Percorsi substeppici di graminee e piante annue (Thero-Brachypodietea) (*)	40%

(*) Habitat definiti prioritari ai sensi della Direttiva 92/43/CEE: habitat in pericolo di estinzione sul territorio degli

Stati membri, per la cui conservazione l'Unione Europea si assume una particolare responsabilità.

L'area comprende:

- il promontorio del Gargano e le adiacenti zone steppiche pedegarganiche;
- i laghi costieri di Lesina e di Varano situati a nord del promontorio;
- il complesso di zone umide di acqua dolce e salmastra lungo la costa adriatica a sud del promontorio (Fratrarolo, Daunia Risi, Carapelle, San Floriano, Saline di Margherita di Savoia, Foce Ofanto), incluse le aree agricole limitrofe più importanti per l'alimentazione e la sosta dell'avifauna (acquatici, rapaci ecc);
- fa parte dell'IBA anche l'area, disgiunta, della base aerea militare di Amendola che rappresenta l'ultimo lembo ben conservato di steppa pedegarganica.

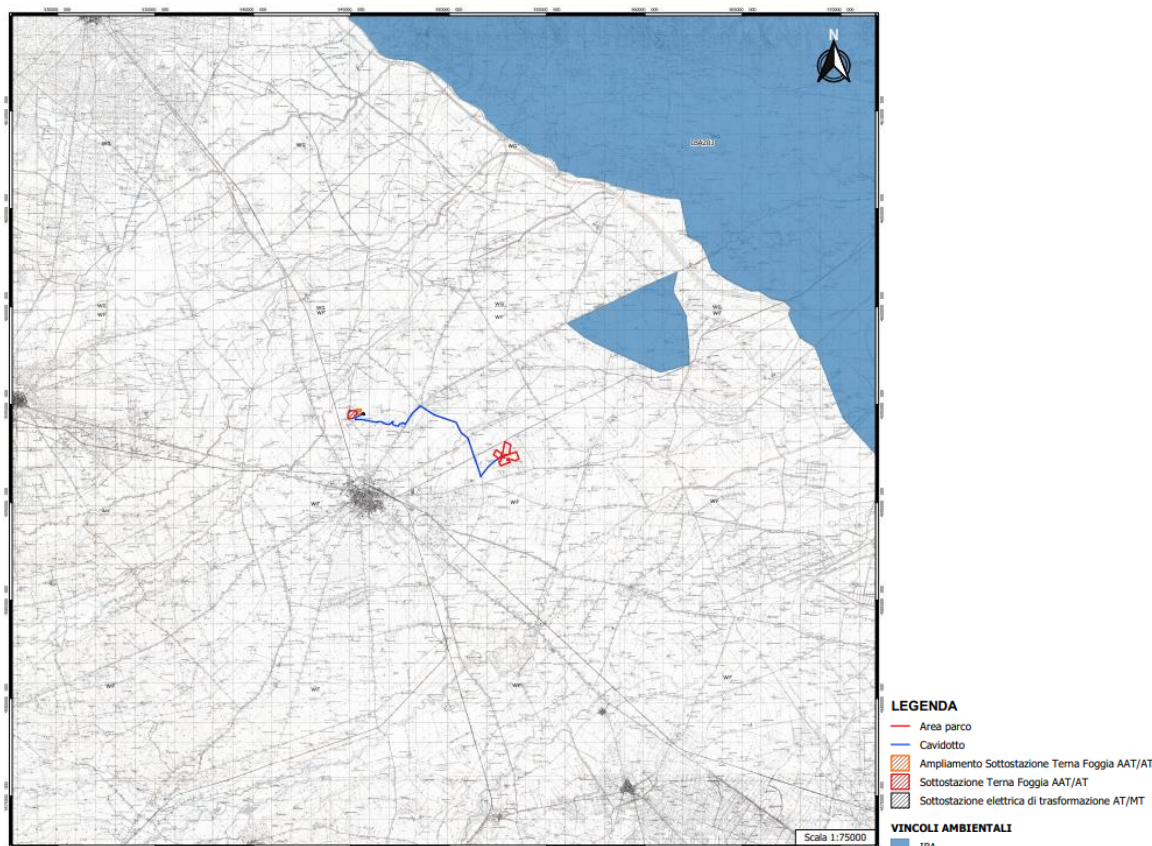



Figura 12 - Stralcio dell’area dell’IBA 203 - Promontorio del Gargano e Zone Umide della Capitanata in prossimità dell’area di intervento.

Nell’entroterra l’area principale è delimitata dalla foce del Fiume Fortore, da un tratto della autostrada A14 e della strada che porta a Cagnano. All’altezza della Masseria S. Nazario il confine piega verso sud lungo la strada che porta ad Apricena (abitato escluso) fino alla Stazione di Candelaro e di qui fino a Trinitapoli (abitato escluso). A sud l’area è delimitata dalla foce dell’Ofanto. Dall’IBA sono esclusi i seguenti centri abitati: Lesina, Sannicandro, Rodi Garganico (ed i relativi stabilimenti balneari), Peschici, Vieste e la costa (e relativi campeggi, villaggi, stabilimenti balneari) fino a Pugnochiuso, Mattinata, San Giovanni Rotondo, Manfredonia e la costa da Lido di Siponto all’ex Caserma di Finanza.

L’area direttamente interessata dagli interventi è completamente utilizzata a coltivo e in particolare a seminativi e colture orticole. Pertanto si presenta, dal punto di vista vegetazionale, alquanto monotona e costituita da ampie distese già trasformate rispetto alla loro configurazione botanico-vegetazionale

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 54 di 226</p>
---	---	--

originaria. Nell’immediato intorno dell’area d’intervento si riscontra una modesta presenza di alberature e siepi nei pressi delle poche abitazioni rurali e ruderi rappresentate da specie di scarso valore ambientale come il Pino d’Aleppo (*Pinus halepensis*, Mill. 1768) e il Cipresso (*Cupressus* sp).

5.1.2 Fauna

Sulla base delle conoscenze pregresse riguardo alla biologia e l’ecologia delle specie appartenenti alle classi dei Rettili e dei Mammiferi ed alla tipologia ambientale dell’area in oggetto, nonché dei parametri microclimatici che su di essa insistono, vengono stilate le liste faunistiche considerando le specie potenzialmente presenti nell’area stessa.

Inoltre, tenendo presente l’impossibilità della raccolta di dati sul campo per almeno un anno solare, in modo da estendere il campionamento a tutte le stagioni, necessaria per ottenere uno spettro fenologico completo per ogni specie indagata, sono stati raccolti dati da fonti bibliografiche aventi come oggetto di studio la fauna vertebrata nell’area in oggetto, in aree limitrofe che presentano la stessa tipologia ambientale o in aree più vaste.

La monotonia ecologica che caratterizza l’area in esame unitamente alla tipologia dell’habitat è alla base della presenza di una zoocenosi con media ricchezza in specie. In particolare, la fauna vertebrata, riferendoci esclusivamente alla componente dei Rettili e dei Mammiferi, risente fortemente dell’assenza di estese formazioni forestali e della scarsità dello strato arbustivo. Sono assenti pertanto molte delle specie che caratterizzano la mammalofauna del tavoliere.

Data la carenza di ambienti acquatici la batracofauna si presenta povera e rappresentata da specie estremamente ubiquitarie e con scarso interesse conservazionistico, come la Rana verde comune (*Rana kl. hispanica*) ed il Rospo comune (*Bufo bufo spinosus*).

L’ampia estensione di terreni coltivati a seminativi e orticole, interrotti solo da piccole pietraie, consente invece la presenza di alcune specie di Rettili; tra queste oltre alle più diffuse lucertole come la Lucertola campestre (*Podarcis sicula campestris*) e muraiola (*Podarcis muralis*), il Ramarro (*Lacerta bilineata*), ed i più diffusi Ofidi come il Biacco (*Coluber viridiflavus*) e l’Aspide (*Vipera aspis*) trova la Natrice dal collare (*Natrix natrix*) che si allontana spesso dagli ambienti acquatici propri della specie, ed il Cervone (*Elaphe quatuorlineata*), un colubride tipico delle zone calde e cespugliose.

Le popolazioni di mammiferi presenti nell’area vasta sono costituite essenzialmente da specie di piccola e media taglia, mancando del tutto i grossi erbivori selvatici. Fra gli insettivori è ancora presente il riccio europeo (*Erinaceus europaeus*) limitato però alle zone meno alte della catena in continuità con le ugualmente scarse popolazioni della pianura. Più consistenti sono invece le popolazioni di talpa europea (*Talpa europaea*). Diffusi, fra i cosiddetti toporagni (fam. *soricidae*), il toporagno comune (*Sorex araneus*) e, meno diffuso, il toporagno pigmeo (*Sorex minutus*). Ancora più rari e localizzati i toporagni legati all'ambiente acquatico. Nella nostra area sembra esistere il toporagno d'acqua (*Neomys fodiens*), nelle vicinanze di zone allagate con acque pulite. Ugualmente localizzato, ma comunque presente il topino pettirosso (*Crocidura russula*), i cui resti sono stati rinvenuti in borre di rapaci.

Fra i lagomorfi è presente la lepre (*Lepus capensis*), ma la consistenza delle sue popolazioni va diminuendo progressivamente, sostenuta solo dai rilasci effettuati a scopo venatorio. A questo titolo c'è da dire, comunque, che per questo motivo spesso sono state rilasciate specie estranee al territorio per cui si può affermare che nell’area vasta esiste sì la lepre ma non si ha la certezza della sua posizione tassonomica.

Fra i roditori è sicuramente presente il moscardino (*Muscardinus avellanarius*), il topo quercino (*Elyomys quercinus*) ed il ghiro (*Glis glis*). Per quest'ultimo la presenza è rivelata da resti alimentari e da recenti numerosi avvistamenti oltre che da esemplari morti rinvenuti sulle strade.

Rare le arvicole, rappresentate essenzialmente dall'arvicola (*Arvicola terrestris musignani*), mentre più raro è il pitimio del savi (*Pitymys savi*) e la cui presenza è stata documentata da resti trovati nelle borre di rapaci notturni.

Fra i topi propriamente detti si rilevano fondamentalmente due tipi: il topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*) ed il topolino delle case (*Mus musculus*).

Fra i ratti l'originario ratto nero (*Rattus rattus*) appare sostituito in molte zone dal ratto grigio o delle chiaviche (*Rattus norvegicus*).

Molto dubbia è la presenza dell'istrice (*Hystrix cristata*). alcuni aculei trovati negli anni ottanta in zone poco frequentate possono far pensare ad un residuo nucleo sopravvissuto, ma successivamente non si sono più avute segnalazioni circa questa specie.

I carnivori sono costituiti essenzialmente da due gruppi: mustelidi e canidi.

Molto più importanti, come impatto, sono i mustelidi: donnola (*Mustela nivalis*), faina (*Martes foina*), tasso (*Meles meles*) e puzzola (*Mustela putorius*) sono piuttosto diffusi.

Non del tutto sicura la sopravvivenza diffusa della lontra (*Lutra lutra*), comunque presente sino agli inizi degli anni '80 (Pennacchioni, 1982) nel Fortore e nell’Ofanto e, sicuramente ancora attualmente nel vicino Ofanto (Osservatorio di Ecologia Appenninica, rilevamenti 2004).

Certa è invece la presenza stabile del lupo (*Canis lupus*), con alcuni gruppi familiari (Pennacchioni 1982; Pennacchioni 1994, Pennacchioni *et alii* 2001; Osservatorio di Ecologia Appenninica, rilevamenti 2004 – 2005 – 2006).

Pure estremamente diffusa appare la volpe, ubiquitaria ed opportunista.


Fra gli artiodattili, scomparsa l'esigua popolazione di caprioli lanciata molti anni fa dalla Forestale e subito meticolosamente eliminata dai soliti bracconieri, l'unica specie esistente è il cinghiale (*Sus scrofa*), anche in questo caso sicuramente non più appartenente al ceppo autoctono, ma riccamente insanguato con lanci, soprattutto in tempi passati, per i ripopolamenti a scopo venatorio.

Per quanto concerne le specie appartenenti all’ordine dei Chiroteri, è bene sottolineare che la redazione della lista faunistica richiede oltre che conoscenze specifiche, l’adozione di metodologie complesse e lunghi tempi di indagine.

Tuttavia, visto che molti aspetti dell’ecologia e dell’etologia sono presenti, anche se con popolazioni incerte i pipistrelli fra cui il Rinolofo ferro di cavallo (*Rhinolophus hipposideros*), il Pipistrello (*Pipistrellus pipistrellus*) seguito dal Pipistrello orecchie di topo (*Myotis myotis*).

Le caratteristiche ambientali dell’area, non consentono la presenza di specie ornitiche la cui nicchia di nidificazione è rappresentata da formazioni forestali più o meno ampie o da pareti rocciose ricche di cenge e cavità. Per questi motivi sono assenti tutte le specie appartenenti all’ordine dei Piciformi. Il gruppo dei rapaci è moderatamente rappresentato. Si ricorda il rarissimo Falco lanario (*Falco biarmicus feldeggii*), il Falco cuculo (*Falco vespertinus*) il Gheppio (*Falco tinnunculus*), lo Smeriglio (*Falco columbarius aesalon*) e il Lodolaio (*Falco subbuteo*), il Nibbio bruno (*Milvus migrans*) ed il Nibbio reale (*Milvus milvus*), la Poiana (*Buteo buteo*) e, il Falco di palude (*Circus aeroginosus*) e il Falco pescatore (*Pandion haliaetus*).

Tra i rapaci notturni sono da citare il Barbagianni (*Tyto alba*), il Gufo comune (*Asio otus*), l'Allocco (*Strix aluco*) e la Civetta (*Carine noctua*).

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 57 di 226</p>
---	---	--

Ancora presente sono la Quaglia (*Coturnix coturnix*) e il Fagiano (*Phasianus colchicus*) spesso reintrodotti a fini venatori.

I passeriformi tipici dell’area, sono rappresentati da entità che popolano i grandi pascoli e le praterie estese come il Calandro (*Anthus campestris*) e l’Allodola (*Alauda arvensis*). La presenza di piccoli arbusti che spesso si associano in formazioni più compatte consente la nidificazione dell’Averla piccola (*Lanius collurio*), dello Zigolo giallo (*Emberiza cirulus*), del Merlo (*Turdus merula*) e di altre entità tipiche delle siepi e delle boscaglie.

Il sito naturalistico più vicino all’area d’intervento è la ZSC Valloni e steppe pedegarganiche.

Questi siti presentano diverse specie animali, soprattutto di uccelli, a rischio di estinzione o comunque in grave pericolo, direttamente protette da convenzioni e accordi internazionali oltre che dalle Direttive Habitat (92/43/CEE) ed Uccelli (79/409/CEE).

Per l’analisi del grado di naturalità e la definizione dell’importanza naturalistica dell’ornitofauna presente nell’area sono state prese in considerazione le specie di Uccelli elencati nell’Allegato I della Direttiva 79/409/CEE inerenti i siti precedentemente menzionati. Su ciascuna delle suddette specie vengono analizzati gli impatti potenziali derivanti dalle differenti fasi di cantierizzazione e funzionamento dell’impianto fotovoltaico sulle specie elencate nei suddetti allegati e presenti nell’area. Nella tabella seguente sono elencate le specie censite in questi siti e protette da convenzioni internazionali, distinte per classe, ordine e famiglia. A lato di ogni specie è indicato il numero dell’allegato o articolo relativo allo strumento normativo che le protegge direttamente. La norma italiana che protegge la fauna selvatica e regola l’attività venatoria è la Legge 11/02/1992 n.157, modificata con la Legge 03/10/2002 n.221, che recepisce comunque le convenzioni internazionali e le direttive europee in materia.

Quadro di riferimento ambientale

NUMERO IBA	203			RILEVATORI		Gioiosa M.*, Caldarella M.*, Rizzi V., Cripezzi V., INFS (Baccetti N. e coll.) *Osservatorio Naturalistico del Parco Nazionale del Gargano			
NOME IBA	zone umide della Capitanata			Lagune** di Lesina e Varano					
Specie	Anno/i di riferimento	Popolazione minima nidificante	Popolazione massima nidificante	Popolazione minima svernante	Popolazione massima svernante	Numero minimo individui in migrazione	Numero massimo individui in migrazione	Metodo	Riferimento bibliografico
Strolaga mezzana	01			1		P		CE	1,2
Tarabuso	01	0	2	1	3	P		CE,SI	1,2
Tarabusino	01	P				P		SI	Stima dei rilevatori
Niticora	01					P		SI	
Sgarza ciuffetto	?								
Garzetta	00,01			1,23	22,62	P		CE	1,2
Airone bianco maggiore	00,01			0,1	1,3	P		CE	1,2
Airone rosso	00,01	F				P		SI	Stima dei rilevatori
Cicogna bianca	00,01					P		SI	Stima dei rilevatori
Mignattaio	01					P		SI	
Spatola	01					P		SI	
Fenicottero	00,01			0,0	0,1	P		CF	1,2
Canapiglia	00,01			50,5	288,161	P		CE	1,2
Codone	00,01			40,74	94,248	P		CE	1,2
Marzaiola	00,01					P		SI	Stima dei rilevatori
Fistione turco	01					P		SI	
Mcreta tabaccata	00			2	2	P		CE	1,2
Pesciaiola	?								
Nibbio bruno	01					P		SI	
Falco di palude	00,01			3,4	14,20	P		CE	1,2
Albanella reale	01			2	2	P		CE	1,2
Albanella minore	00,01					P		SI	Stima dei rilevatori
Aquila anatraia maggiore	01					P		SI	
Gheppio	00,01	F		0,0	1,7	P		CE,SI	1,2
Falco della regina	01					P		SI	
Lanario	01					P		SI	
Pellegrino	01					P		SI	
Quaglia	01	P						SI	
Vololino	01	P						SI	
Schiribilla	01	F						SI	
Cavaliere d'Italia	01	F							
Avocetta	01	F							
Occhione	01	C	4 CP						
Pettegola	01			10	10	P		CE	1,2
Gabbiano corallino	00,01			4663,7887	4663,7887	P		CE	1,2
Gabbianello	01			1	1	P		CE	1,2
Gabbiano roseo	00			1	1	P		CE	1,2
Gavina	01			1	1	P		CE	1,2
Sterna zampenere	?								
Beccapesci	00,01			4,20	8,20	P		CE	1,2
Sterna comune	01					P		SI	
Fratello	01					P		SI	
Mignattino piombato	01					P		SI	
Mignattino	01					P		SI	
Tortora	00,01	P				P		SI	Stima dei rilevatori
Barbagianni	00,01	P				P		SI	Stima dei rilevatori
Civetta	00,01	P				P		SI	Stima dei rilevatori
Succiacapre	00,01	P				P		SI	Stima dei rilevatori
Martin pescatore	00,01	P		7,12	7,12	P		CE,SI	1,2
Gruccione	00,01								
Ghiandaia marina	?								
Picchio verde	?								
Calandra	?								
Calandrella	?								
Cappellaccia	00,01	P				P		SI	Stima dei rilevatori
Allodola	?								
Rondine	00,01	P				P		SI	Stima dei rilevatori
Calandro	?								
Saltimpalo	00,01	P		1	1	P		CE,SI	1,2
Passero solitario	00,01	P		1	1			CE	1,2
Forapaglie castagnolo	00,01	P		1	1	P		CE,SI	1,2
Magnanina	?								
Figliamosche	00,01	?							
Averla piccola	00,01	P				P		SI	Stima dei rilevatori
Averla cenerina	00,01	P				P		SI	Stima dei rilevatori
Averla capirossa	00,01	P				P		SI	Stima dei rilevatori
Aquila minore	?								
Falco pescatore	00,01					P		SI	Stima dei rilevatori
Schinbilla grigiata	?								
Combattente	?								
Crocolone	?								
Pittima minore	?								
Chiurlottello	?								
Piro-piro boschereccio	?								
Sterna maggiore	?								

Quadro di riferimento ambientale

Pagliarolo	?							
Pigliamosche pettiroso	?							
Averla maggiore	?							
Cormorano	00,01		1134,1811	2177,2447	P	CE	1,2	
Oca selvatica	00		14	14	P	CE	1,2	
Volpoca	00,01		9,41	9,41	P	CE	1,2	
Moretta	00,01		271,16	700,636	P	CE	1,2	
Monglione	00,01		2751,3218	4000,4362	P	CE	1,2	
Fischione	00,01		104,108	104,142	P	CE	1,2	
Alzavola	00,01		1122,335	3100,924	P	CE	1,2	
Mestolone	00,01		400,316	426,705	P	CE	1,2	
Smergo minore	00,01		83,96	104,187	P	CE	1,2	
Svasso maggiore	00,01	P	137,536	524,618	P	CE,SI	1,2	
Folaga	00,01	P	1926,5740	14011,9272	P	CE,SI	1,2	
Quattrocchi	00,01		103,60	189,60	P	CE	1,2	
Piovanello pancianera	00,01		22	22	P	CE	1,2	
Airone guardabuoi	00,01		7	8	P	CE	1,2	
Chiurlo maggiore	00,01		9	9	P	CE	1,2	

1. Osservatorio PNG 2000 - Dati faunistici da monitoraggi e censimenti dell'Osservatorio naturalistico del Parco Nazionale del Gargano. Rilevatori: Gioiosa M., Caldarella M., Dembech A., Petrucci F. (inediti).
Osservatorio PNG 2001 - Dati faunistici da monitoraggi e censimenti dell'Osservatorio naturalistico del Parco Nazionale del Gargano. Rilevatori: Gioiosa M., Caldarella M., Dembech A., Marrese M., Stella L. (inediti).

2. INFS 2000 - Censimento uccelli acquatici svernanti. Rilevatori: Baccetti N., Zenatello M., Magnani, Savo, Albanese G., Marzano, Panzanin, Laurenti.
INFS 2001 - Censimento uccelli acquatici svernanti. Rilevatori: Baccetti N., Zenatello M., La Gioia G., Gioiosa M., Caldarella M., Magnani, Savo, Albanese G., Notarangelo M., Marzano, Panzanin, Laurenti.

Tabella 3 - Elenco delle principali specie censite e protette da convenzioni internazionali nell'IBA 203 - Promontorio del Gargano e Zone Umide della Capitanata.

5.2. Analisi della compatibilità dell’opera: fase di costruzione

5.2.1 Vegetazione e flora


Essendo l’area interessata dalle lavorazioni classificata come zona agricola, viene dunque esclusa la presenza di spazi naturali o semi-naturali su cui questa fase potrebbe incidere e avere un reale impatto in termini di danneggiamento e asportazione di vegetazione o specie di interesse naturalistico.

Si tratta di paesaggi fortemente antropizzati e l’area di cantiere dell’impianto è compresa tra la Strada Statale 89, la Strada Comunale 17, la Strada Provinciale 73 e l’Autostrada Adriatica A14, dunque è abitualmente interessata dal traffico veicolare.

Essendo, poi, questa fase circoscritta ai pochi mesi utili per la realizzazione dell’impianto e per la manutenzione straordinaria, l’impatto risulta trascurabile.

5.2.2 Fauna

Le interferenze ed alterazioni dei normali cicli biologici delle specie di mammiferi che popolano l’area dovute alla fase di cantiere per l’installazione dell’impianto fotovoltaico sono riconducibili al disturbo diretto da parte dell’uomo e dei mezzi nelle singole zone che può causare l’allontanamento temporaneo della fauna.

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 60 di 226</p>
---	---	--

Riferendoci alla situazione nell’area in esame si può affermare che l’allontanamento di elementi faunistici riguarda solo specie di scarso valore conservazionistico peraltro diffuse in maniera omogenea ed abbondante nella zona, ed è solo un’interferenza temporanea.

Da considerarsi è anche la presenza della Strada Statale 89, della Strada Comunale 17, della Strada Provinciale 73 e dell’Autostrada Adriatica A14, oltre che della fitta viabilità secondaria, il che indica che è una superficie usualmente interessata dal passaggio di mezzi di trasporto e dall’attività umana.

5.3 Analisi della compatibilità dell’opera: fase di esercizio

5.3.1 Vegetazione e flora

Gli effetti della realizzazione dell’impianto fotovoltaico sulla componente ambientale in esame saranno circoscritti spazialmente alle aree indicate nel progetto, comprendenti anche le superfici di cantiere. Non si prevede alcuna ricaduta sugli ambienti e sulle formazioni vegetali circostanti, potendosi escludere effetti significativi dovuti alla produzione di polveri, all’emissione di gas di scarico o al movimento di terra.

Nel valutare le conseguenze delle opere sulle specie e sugli habitat occorre premettere due importanti considerazioni.

- ✓ In primo luogo non esistono presenze di interesse conservazionistico la cui distribuzione sia limitata a un’area ristretta, tale che l’installazione di un impianto fotovoltaico possa comprometterne un ottimale stato di conservazione. Le formazioni vegetali di origine naturale, peraltro di importanza secondaria nel territorio di intervento, risultano infatti ben rappresentate e diffuse all’esterno di quest’ultimo.
- ✓ Il secondo aspetto da tenere in considerazione è l’assenza di aspetti vegetazionali rari o di particolare interesse fitogeografico o conservazionistico, così come mancano le formazioni realmente caratterizzate da un elevato livello di naturalità.

Gli interventi per la realizzazione dell’impianto fotovoltaico interesseranno superfici dove sono presenti aree agricole fortemente modificate dall’uomo e del tutto prive di aspetti vegetazionali di interesse conservazionistico. Il livello di naturalità di queste superfici appare modesto e non sembrano sussistere le condizioni per inquadrare tali aree nelle tipologie di vegetazione seminaturale.

Tra le coltivazioni erbacee di grande interesse a livello locale rivestono alcune colture agrarie a ciclo annuale come il frumento duro, il pomodoro e altre colture ortive a ciclo autunno-invernale dove prevalgono le Brassicacee. La filiera cerealicola rappresenta un pilastro produttivo rilevante per l’agricoltura locale, sia per il contributo alla composizione del reddito agricolo, sia per l’importante ruolo che riveste nelle tradizioni alimentari e artigianali.

Una fetta consistente della superficie agricola locale è investita annualmente a seminativi come nel resto del Tavoliere. La fetta più cospicua è appannaggio del Frumento duro. Le restanti superfici destinate a seminativi sono invece investite a cereali di minore importanza come avena, orzo, frumento tenero ecc. Nel periodo estivo buona parte di queste superfici è interessata dalla coltivazione di colture da rinnovo come il pomodoro da industria, altra coltura agraria che caratterizza fortemente il territorio del Tavoliere.

In continuità storica con le specie abitualmente coltivate nel contesto locale di inserimento, l’intera area di impianto è stata suddivisa in 4 lotti (rispettivamente della superficie di circa 10 ettari per il LOTTO 1, circa 20 ettari per i LOTTI 2 e 3 e circa 15 ettari per il LOTTO 4) dove verranno trapiantate e seminate ogni anno colture orticole come pomodoro, lattuga, spinacio, broccoletto di rapa, cipolla, carciofo e essenze foraggere in purezza o in consociazione costituite essenzialmente da graminacee come l’avena, l’orzo, il frumento tenero e leguminose come il favino, il trifoglio incarnato, la veccia. Si seguirà la pratica colturale dell’avvicendamento o rotazione colturale, una tecnica agronomica che prevede l’alternanza, sullo stesso appezzamento di terreno, di diverse specie agrarie con l’obiettivo di riequilibrare le proprietà biologiche, chimiche e fisiche del suolo coltivato.

I principali vantaggi agronomici di questa tecnica sono strettamente connessi all’aumento della fertilità fisica e chimica del suolo. Questa viene ottenuta grazie alla diversa conformazione degli apparati radicali e a un diverso rapporto carbonio/azoto dei residui colturali. Rapporto che impatta in maniera importante sul bilancio unico del suolo. Inoltre, l’avvicendamento riduce le allelopatie, l’instaurarsi di focolai di patogeni coltura-specifici e l’insediarsi di malerbe tipiche di una determinata coltura.

Dal punto di vista ambientale, la rotazione permette di mantenere una maggior variabilità paesaggistica ed ecologica, oltre a ridurre la persistenza di disservizi ecosistemici come i focolai di parassiti.

Dunque, in fase di esercizio, dal punto di vista vegetazionale, non sono previsti impatti negativi ma impatti positivi.



Figura 13: Lotti di coltivazione.

ANNO	LOTTO 1	LOTTO 2	LOTTO 3	LOTTO 4
1	ORTAGGI	FORAGGERE	FORAGGERE	ORTAGGI
2	FORAGGERE	ORTAGGI	ORTAGGI	FORAGGERE
3	ORTAGGI	FORAGGERE	FORAGGERE	ORTAGGI
4	FORAGGERE	ORTAGGI	ORTAGGI	FORAGGERE
5	ORTAGGI	FORAGGERE	FORAGGERE	ORTAGGI
6	FORAGGERE	ORTAGGI	ORTAGGI	FORAGGERE
7	ORTAGGI	FORAGGERE	FORAGGERE	ORTAGGI
8	FORAGGERE	ORTAGGI	ORTAGGI	FORAGGERE
9	ORTAGGI	FORAGGERE	FORAGGERE	ORTAGGI
10	FORAGGERE	ORTAGGI	ORTAGGI	FORAGGERE
11	ORTAGGI	FORAGGERE	FORAGGERE	ORTAGGI
12	FORAGGERE	ORTAGGI	ORTAGGI	FORAGGERE
13	ORTAGGI	FORAGGERE	FORAGGERE	ORTAGGI
14	FORAGGERE	ORTAGGI	ORTAGGI	FORAGGERE
15	ORTAGGI	FORAGGERE	FORAGGERE	ORTAGGI
16	FORAGGERE	ORTAGGI	ORTAGGI	FORAGGERE
17	ORTAGGI	FORAGGERE	FORAGGERE	ORTAGGI
18	FORAGGERE	ORTAGGI	ORTAGGI	FORAGGERE
19	ORTAGGI	FORAGGERE	FORAGGERE	ORTAGGI
20	FORAGGERE	ORTAGGI	ORTAGGI	FORAGGERE
21	ORTAGGI	FORAGGERE	FORAGGERE	ORTAGGI
22	FORAGGERE	ORTAGGI	ORTAGGI	FORAGGERE
23	ORTAGGI	FORAGGERE	FORAGGERE	ORTAGGI
24	FORAGGERE	ORTAGGI	ORTAGGI	FORAGGERE
25	ORTAGGI	FORAGGERE	FORAGGERE	ORTAGGI

Tabella 4: Piano delle rotazioni culturali.

5.3.1.1 Coltivazione del pomodoro da mensa

Densità d’impianto

La densità d’impianto è un fattore importante per garantire condizioni di campo ottimali per lo sviluppo della pianta ma sfavorevoli allo sviluppo di patogeni, per cui deve essere garantita una buona areazione tra le piante e un buon sviluppo dell’apparato radicale che migliorano così anche la gestione della fertilità naturale del terreno.

Una bassa densità d’impianto consente di creare un microclima favorevole. Per il pomodoro da mensa, in base all’accrescimento delle diverse cultivar, si può prevedere un impianto a file semplici ad una distanza di 40-50 centimetri sulla fila e di 100-120 centimetri nell’interfila.

È consigliabile il ricorso alle file binate per consentire una migliore gestione delle infestanti e dell’acqua d’irrigazione.

Fertilizzazione

Per poter decidere gli apporti adeguati di fertilizzanti da somministrare al pomodoro, considerate le elevate esigenze nutritive, è necessario conoscere il livello di fertilità iniziale del suolo in sostanza organica, elementi nutritivi e la fertilità fisica del terreno, attraverso un’analisi del terreno effettuata in autunno.

Per il pomodoro da mensa coltivato in pieno campo, nella tabella seguente si riportano le quantità dei principali elementi nutritivi necessarie a garantire determinate produzioni.

Produzione (t/ha)	Elementi (Kg/ha)				
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
40	110	25	150	130	-
60	136	55	232	339	36

Tabella 5: Quantità dei principali elementi nutritivi necessarie a garantire determinate produzioni.

Le quantità di elementi nutritivi in tabella, sono indicative in quanto dipendono dal livello di produttività della coltura e dalla fertilità del terreno. Una buona fertilizzazione dipende dallo sviluppo della varietà, dal tipo di coltivazione e soprattutto dalla natura del terreno. Il pomodoro ha notevoli

esigenze in potassio e in calcio. La disponibilità di questi elementi è molto importante per evitare fenomeni di marciume apicale, infatti questa fisiopatia, è causata dalla mancata traslocazione del calcio nella parte distale delle bacche.

Giornate calde e secche favoriscono il marciume apicale a bacca allungata sono le più suscettibili. Un corretto regime degli apporti irrigui, con turni brevi e frequenti, può evitare il problema, contribuendo a traslocare meglio il calcio a livello dei frutti.

Anche il potassio ha un ruolo molto importante in quanto regolando l’apertura stomatica e la traspirazione, contribuisce a ristabilire un adeguato equilibrio idrico all’interno della pianta, inoltre agisce favorevolmente sul residuo zuccherino, sulla colorazione delle bacche e sulla consistenza della polpa.

Prima di trapiantare o seminare il pomodoro si consiglia di intervenire con una fertilizzazione di fondo che apporti sostanza organica (s.o.) al terreno. Tale concimazione va fatta circa 2 – 3 mesi prima dell’impianto, ma considerato che spesso è presente in campo la coltura che precede il pomodoro, si può effettuare in autunno prima della semina dell’eventuale cereale autunno-vernino o dell’erbaio misto. La tabella riporta indicativamente i quantitativi da utilizzare.

Fertilizzazione di fondo		
Fertilizzante	Dosi (q/ha)	Tempi di somministrazione
Stallatico	1000 - 1500	autunno
Pollina	5 - 10	autunno
Ammendante ammesso dal Reg.CE 889/08 - Allegato 1	Secondo le dosi prescritte	autunno

Tabella 6: Quantitativi stimati da utilizzare.

L’apporto di sostanza organica può avvenire anche tramite sovescio, soprattutto quelli di crucifere che possono avere azione nematocida e di contenimento sui funghi del terreno. I vantaggi che la s. o. produce sui complessi rapporti che si instaurano fra terreno e pianta sono ormai noti da tempo. Fra i tanti aspetti positivi si evidenziano i seguenti:

- Favorire durante l’intero ciclo produttivo, una migliore distribuzione della disponibilità di elementi nutritivi;

Quadro di riferimento ambientale

- Riduce gli svantaggi dell’eccesso vegetativo;
- Migliora la dinamica dell’acqua nel suolo;
- Chela gli ioni liberi ed abbassa quindi i rischi di salinità sulla pianta e di micro carenze;
- Svolge una azione repressiva su fusarium e nematodi.

Una concimazione con stallatico non interrato a fondo è sempre stata tradizionalmente consigliata in dosi di 300-400 qli/ha per delle produzioni medie.

La concimazione azotata, eseguita in pre-trapianto, va invece limitata in termini di quantità, perché un eccesso induce la pianta ad un eccessivo rigoglio, che allunga di fatto il ciclo vegetativo con ritardo della fioritura e di conseguenza della fruttificazione e della maturazione.

Pertanto l’apporto di azoto in pre-trapianto è limitato alla distribuzione di 15 - 25 unità/ettaro in dosi frazionate, utilizzando prodotti a base di pollina compostata oppure borlande o altri concimi organici azotati a effetto almeno medio-rapido, al fine di superare meglio lo stress post trapianto.

Nelle fasi di sviluppo successivo della coltura, ove è possibile, alle ridotte dosi già somministrate in precedenza, possono essere integrate con piccoli apporti di azoto in forma di fertirrigazione da distribuire in fase di allegazione dei primi palchi con prodotti liquidi a base di sangue, proteine idrolizzate o altri prodotti a base di amminoacidi.


Gestione delle risorse idriche

Il successo della coltura dipende in buona parte, dall’oculata gestione delle risorse idriche. La presenza di un’adeguata umidità nel terreno rappresenta, per il pomodoro coltivato in ambiente pugliese, una condizione molto importante a cui l’orticoltore deve prestare grande attenzione.

I problemi derivanti da un eccesso di acqua nel terreno come: asfissia radicale, eccessivo rigoglio vegetativo, sviluppo incontrollato di patogeni, fanno sì che soprattutto nei terreni pesanti, è importante

prevedere la realizzazione di un’efficiente rete di scolo.

Anche l’eccessivo stress idrico, può causare: rallentamento e blocco della fotosintesi e della crescita, morte dei tessuti, aumento eccessivo della temperatura, squilibrio nutrizionale ecc., e conseguentemente problemi alla produzione. I danni più frequenti alla coltura, con problemi soprattutto alle bacche derivano soprattutto da un regime idrico irregolare. Infatti stress idrici durante

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 66 di 226</p>
---	---	--

la fase di ingrossamento possono provocare un marciume apicale dovuto alla mancata o rallentata traslocazione di ioni Ca a livello dei frutti, le cultivar a bacca allungata sono particolarmente sensibili a tale fisiopatia. L’eccesso idrico che si verifica durante la fase di maturazione delle bacche può provocare spaccature ai frutti.

Per evitare i problemi innanzi descritti è importante:

- Scegliere cultivar adeguate;
- Aumentare la capacità di ritenzione idrica del suolo attraverso lavorazioni idonee;
- Migliorare la struttura del terreno.

È stato evidenziato che in condizioni di carenza idrica, un’aratura a doppio strato favorisce la risalita capillare dell’acqua dagli strati profondi. Infatti la presenza di una suola di lavorazione non favorirebbe la risalita dell’acqua.


La pacciamatura e la sarchiatura, attuate con l’obiettivo principale di controllare le erbe infestanti, consentono di ridurre le perdite di acqua per evaporazione dal terreno.

Il metodo irriguo più adatto alla coltura del pomodoro biologico è quello localizzato a microportata. Consente la massima efficienza di distribuzione e il massimo risparmio d’acqua, in quanto riduce la zona di terreno umettata e le perdite di acqua per evaporazione, evita di bagnare la vegetazione e consente di mantenere in prossimità delle piante, un livello igrometrico più basso rispetto agli altri metodi irrigui, senza favorire lo sviluppo di patogeni.

I consumi idrici per evapotraspirazione della coltura in conduzione biologica (sesti di impianto pari a 50 x 120 centimetri, volumi irrigui bassi eccetera), in relazione soprattutto all’andamento climatico, possono variare tra i 2.500 e i 4.500 m³/ha. Considerando una riserva d’acqua utilizzabile all’inizio del ciclo colturale variabile, in relazione alla diversa profondità dei terreni, dagli 800 ai 1.500 m³/ha, e precipitazioni utili complessive di 500-1000 m³/ha, si può prevedere un fabbisogno irriguo di 1.300-3000 m³/ha. Gli interventi irrigui devono essere effettuati quando è stato consumato per evapotraspirazione il 40 - 60% dell’acqua disponibile nella zona del terreno esplorato dalle radici.

È importante però considerare che:

- Se è stata fatta un’idonea scelta varietale ed una buona preparazione del letto d’impianto, nelle prime fasi dopo il trapianto, la coltura ha ridotti fabbisogni;

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 67 di 226</p>
---	---	--

- Se al momento del trapianto si pratica una breve irrigazione o c’è un’adeguata umidità del terreno si ha uno sviluppo ottimale delle piante almeno per 10 - 20 giorni;
- La fioritura è il periodo nel quale la presenza di adeguate scorte idriche nel terreno è determinante per la produttività;
- Le esigenze idriche del pomodoro raggiungono il massimo nel periodo dell’allegagione del terzo-quarto palco e dell’accrescimento delle bacche;
- Superati i due terzi della fase di allegagione, il consumo evapotraspirativo diminuisce.

5.3.1.2 Coltivazione della lattuga da cespo

Densità d’impianto

La densità d’impianto è un fattore importante per garantire condizioni di campo ottimali per lo sviluppo della pianta ma sfavorevoli allo sviluppo di patogeni, per cui deve essere garantita una buona areazione tra le piante e un buon sviluppo dell’apparato radicale che migliorano così anche la gestione della fertilità naturale del terreno.

Una bassa densità d’impianto consente di creare un microclima favorevole. In pieno campo si mantengono distanze di cm 30-40 tra le file e sulla fila piante a cm 25-30 in modo da raggiungere una densità di media di 9 piante per mq, ovvero 90.000 piante per ettaro.

Fertilizzazione

La concimazione deve essere effettuata considerando le asportazioni delle colture, ma anche corretta per la quantità di elementi fertilizzanti rilasciati dai residui colturali, tenendo conto degli apporti biotici e abiotici, delle perdite per denitrificazione e di quelle per lisciviazione. Le asportazioni sono calcolate considerando la biomassa prodotta, pertanto sono molto variabili in funzione della zona di coltivazione (interazione tra caratteristiche del terreno e ambiente) e della base genetica delle diverse specie. Tutti questi fattori portano a determinare asportazioni diverse per le stesse specie, come è possibile osservare nella successiva tabella.

Quadro di riferimento ambientale

Coltura	Rese t/ha	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	Ca kg/ha	Mg kg/ha
Lattughino taglio (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>acephala</i>)	30	90	50	150		
Lattuga (<i>Lactuca sativa</i> L.)	15	61	8	87	23	7
Rucola (<i>Diplotaxis tenuifolia</i> L.)	10	123	16	121	90	11
Valerianella (<i>Valerianella olitoria</i> L., <i>Valerianella locusta</i> L. Laterr.)	10	52	7	51	26	7

Tabella 7: Rese e asportazioni delle principali insalate da foglia e da taglio tipo baby leaf destinate alla filiera della quarta gamma.

L’innovazione colturale condiziona spesso anche i valori delle asportazioni. Pertanto le prove varietali, se effettuate con rigore scientifico, offrono informazioni utili per la gestione della fertilizzazione nelle diverse zone geografiche. La concimazione è una pratica agronomica che deve essere coordinata e gestita in funzione della coltura. Oltre alla quantità di concime da apportare, devono essere determinati anche i tempi e le modalità di distribuzione.

Concimazione organica

Una buona dotazione di sostanza organica nel terreno è fondamentale per il mantenimento di una struttura del terreno atta a garantire:

- Il giusto equilibrio tra porosità e ritenzione idrica;
- Una maggiore capacità di scambio cationico;
- Una più varia e attiva microflora, capace di meglio mineralizzare la sostanza organica e apportare elementi nutritivi per le piante.

Un terreno è considerato ben dotato quando possiede un contenuto di sostanza organica compreso tra l’1,5 e il 3%. I terreni destinati a colture orticole sono molto più suscettibili alla perdita di sostanza organica a causa delle lavorazioni frequenti. Le arature e ancor più le fresature, in particolare, favoriscono una forte ossigenazione del terreno con conseguente riduzione della sostanza organica e perdita accentuata, nel periodo estivo, dal fenomeno di eremacausi. Per questo motivo bisogna ricorrere all’apporto periodico di sostanza organica al fine di mantenere nel tempo un’adeguata concentrazione. Laddove è possibile si ricorre al letame, purché sia ben maturo, onde evitare l’apporto di semi di infestanti. Cicli colturali corti impongono lavorazioni del terreno frequenti che,

ossigenando il suolo, accentuano la mineralizzazione della sostanza organica. Purtroppo, dato il costo, la carenza di un mercato per il letame costringe gli agricoltori all’acquisto di prodotti organici pellettati come stallatico e borlande di diversa origine, con un apporto di carbonio organico variabile dal 30 al 50%. Inoltre, proprio per i costi elevati, è difficile fornire le quantità in grado di mantenere o incrementare un buon livello di sostanza organica. Il problema del reperimento della sostanza organica è ancor più sentito dalle aziende biologiche, data la carenza di questo prodotto “biologico”. Infatti, le aziende zootecniche biologiche reimpiegano il letame nei propri terreni, cosicché le aziende orticole biologiche sono costrette a mantenere il contenuto di sostanza organica mediante l’uso di pellettati certificati e attraverso la programmazione di sovesci. Le colture da sovescio utilizzabili appartengono principalmente alle famiglie delle Graminacee, Leguminose e Brassicacee. Il sovescio migliora le proprietà fisiche e chimiche del terreno, riduce la lisciviazione dei nitrati, limita l’erosione e la crescita delle infestanti; inoltre, mediante alcune specie può contenere lo sviluppo di patogeni e parassiti per il rilascio di sostanze biocide. I sovesci di leguminose possono rendere disponibili fino a 70-80 kg N ha⁻¹

Concimazione azotata

L’azoto ha un’importanza fondamentale essendo un componente essenziale delle proteine e degli acidi nucleici, le due principali classi di macromolecole biologiche. Le piante soddisfano il proprio fabbisogno di questa sostanza assorbendo prevalentemente azoto nitrico, che rappresenta la forma chimica più abbondante nella soluzione circolante del terreno. Per la concimazione azotata è fondamentale assicurare un buon apporto di sostanza organica interrata prima dell’inizio dei cicli colturali. l’azoto minerale è invece da apportare in copertura o in fertirrigazione, nelle forme nitrica e ammoniacale, dato che ognuna di queste forme azotate agisce e viene assorbito dalla lattuga in modo differenziato.

Bisogna fare molta attenzione agli eccessi di azoto, sia minerali che organici. Essi favoriscono gli attacchi fungini e ritardano la maturazione del cespo.

Occorre prestare attenzione anche agli accumuli di nitrati nel prodotto finale.

Concimazione fosfatica e potassica

Il fosforo e il potassio sono poco mobili nel terreno. Il primo non ha problemi di lisciviazione, mentre il secondo può essere lenta-mente allontanato in terreni sabbiosi o comunque molto porosi. Il fosforo

nel suolo è presente sotto forma organica e minerale (le forme minerali più diffuse sono quelle di calcio, ferro e allu-minio). Le riserve del suolo sono costituite principalmente dalle forme insolubili. Il potassio, invece, è trattenuto nel terreno dai complessi di scambio e rilasciato alla soluzione circolante man mano che le piante lo assorbono. Nei piani di concimazione delle orticole questi due elementi nutritivi sono generalmente distribuiti all’impianto. La concimazione fosfatica e potassica deve essere effettuata considerando la dotazione del terreno e il fabbisogno delle colture. Le quantità di concime devono essere determinate in modo da lasciare nel suolo una sufficiente o buona dotazione dei due elementi nutritivi.

Gestione delle risorse idriche e metodo irriguo

L’acqua è uno degli elementi più importati delle piante e nelle insalate la sua percentuale può raggiungere il 90-95%. È indispensabile per la crescita e lo svolgimento dei processi fisiologici. Le colture la assorbono dal terreno e la rilasciano nell’atmosfera con la traspirazione. Circa il 99% dell’acqua traspirata è utilizzato per il raffreddamento, mentre il resto ha una funzione di trasporto dei nutrienti e di idratazione dei tessuti. Per effettuare una corretta irrigazione bisogna conoscere l’evapotraspirazione, ossia la combinazione dell’evaporazione del suolo e della traspirazione della coltura. Il valore di questo parametro è influenzato sia dall’ambiente sia dallo sviluppo della coltura. L’evapotraspirazione si distingue in potenziale e reale: la prima è calcolata attraverso equazioni o modelli matematici oppure attraverso una coltura di riferimento come la Festuca arundinacea; la seconda rappresenta la perdita di acqua reale della coltura ed è inferiore a quella potenziale. Per passare da quella potenziale a quella reale si utilizza un co-efficiente colturale (K_c) che dipende dalla specie, dalla copertura vegetale e dallo stadio di sviluppo.

Per la gestione dell’irrigazione si fa ricorso alla seguente formula:

$$ETE = K_c RG / \lambda$$

dove ETE è l’evapotraspirazione effettiva (in $L m^{-2}$), K_c il coefficiente colturale, RG la radiazione globale interna ($MJ m^{-2}$) e λ il calore latente di vaporizzazione.

Per favorire la crescita della coltura bisogna intervenire quando la quantità di acqua si riduce fino alla soglia dell’acqua facilmente disponibile. Se il contenuto di acqua si abbassa oltre questo limite la pianta per assorbirla dal terreno deve consumare energia, riducendo la crescita. Mediamente, il

fabbisogno irriguo di un ettaro di lattuga durante il suo ciclo colturale, dal trapianto (piantine di 30 giorni), alla raccolta (piante di 120 giorni) si aggira intorno 1.500.000 litri di acqua.

Nell’irrigazione della lattuga, come in tutti gli ortaggi da foglia, vengono utilizzati solitamente dei sistemi irrigui che prevedono l’utilizzo di irrigatori a pioggia di tipo mini sprinkler, i quali creano appunto un effetto pioggia sulle colture. Questi irrigatori vengono posizionati fuori terra su delle bacchette metalliche ad un’altezza variabile tra i 40 e i 100 cm ed innestati su tubazioni in pvc con diametro da 32 mm, a loro volta inserite sulla tubazione di testata in pvc con diametro da 60-80 mm. La densità di irrigatori per ettaro è di circa 500 mini sprinkler, ognuno in grado di erogare mediamente 400 litri di acqua/ora. Nell’irrigazione della lattuga sono necessari turni di adacquamento mediamente di 3 giorni, ognuno della durata di 15 minuti. Pertanto, ad ogni turno irriguo ogni erogatore distribuisce 100 litri di acqua e, considerando il numero di 500 erogatori/ha, si erogheranno circa 50.000 litri di acqua/ha per turno irriguo. Durante tutto il ciclo colturale, che dura mediamente 90 giorni per la lattuga canasta, sono necessari 30 turni irrigui, pertanto il fabbisogno irriguo totale di un ettaro di lattuga è dato dalla seguente formula:

$$n. irrigatori/ha * l di acqua irrigatore/60 * 15 * n. turni irrigui$$
$$500 * 400/60 * 15 * 30 = 1.500.000 litri di acqua di irrigazione totale$$



Figura 14: Piantine di lattuga con sistema mini sprinkler (foto da web).

5.3.1.3 Coltivazione del broccoletto di rapa

Tecnica colturale

Se si effettua il trapianto le piante devono essere disposte su file a 40-50 cm con distanza lungo le file di 25-30 cm. Nel nostro caso si è scelto di effettuare la semina in ottobre, dopo una coltura orticola a ciclo primaverile-estivo come la lattuga.

La raccolta avviene quando l'infiorescenza principale ha raggiunto un buon sviluppo, dopo circa 40-60 giorni per le cultivar precoci e 90-120 per le tardive. Le piante vengono tagliate a 10 cm circa da terra per permettere alla pianta di ricacciare. Gli steli vengono legati a mazzi. La produzione varia da 150 a 250 quintali ad ettaro, in rapporto al numero di sfalci effettuati.

Irrigazione

Essendo una orticola a ciclo autunno-vernino, il suo ciclo colturale coincide con i periodi dell'anno con maggiori precipitazioni, pertanto non sono necessari interventi irrigui, tranne se per periodi prolungati di siccità.


5.3.1.4 Coltivazione dello spinacio

Tecnica colturale

Lo spinacio, in relazione al suo breve ciclo, è coltivato di frequente come intercalare nel periodo autunno-vernino con semina in agosto-settembre; trova le migliori condizioni fitosanitarie quando si osservano rotazioni di 3-4 anni; si realizzano anche colture primaverili, dove si effettuano colture destinate all'industria.

Il terreno deve essere ben preparato. Dopo aver arato il terreno a 30-35 cm, si esegue un affinamento e la sistemazione in porche (aiuole rilevate di 15-20 cm larghe circa un metro e separate da passaggi di 40 cm circa), che è importante nelle colture autunno-vernine per evitare ristagni d'acqua.

La semina può essere fatta a spaglio oppure a macchina, in file distanti 20-30 cm, con interrimento a 1-2 cm di profondità; la densità colturale varia a seconda che si tratti di colture destinate al mercato (19-22 kg/ha di seme per realizzare, dopo il diradamento, densità di 35-50 piante a metro quadrato) oppure all'industria (30-40 kg/ha di seme per realizzare densità di 200-250 piante a metro quadrato; l'elevata densità favorisce il portamento eretto delle piante, richiesto per la raccolta meccanica).

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 73 di 226</p>
---	---	--

I lavori consecutivi (oltre al diradamento) sono rappresentati da sarchiatura o diserbo, irrigazioni, concimazioni in copertura.

Esigenze ambientali

Lo spinacio è specie a basse esigenze termiche e buona tolleranza al freddo nella fase di rosetta. È una pianta longigiurna, con rapida induzione a fiore a lunghezze del giorno superiore a 14 ore (maggio-agosto).

Richiede un terreno fresco, permeabile e ben drenato, con pH superiore a 6,5. Ha una buona tolleranza alle elevate salinità. Le esigenze nutritive sono di media entità, con asportazioni per quintale di prodotto di 0,475 kg di N, 0,175 kg di P₂O₅ e 0,500 kg di K₂O.

Per una rapida crescita richiede condizioni di umidità elevate e costanti; pertanto è opportuno ricorrere all'irrigazione in caso di andamento climatico avverso alla semina e durante le prime fasi della crescita anche per evitare fenomeni di prefioritura.


5.3.1.5 Coltivazione della cipolla

Tecnica colturale

A causa del fenomeno della "stanchezza del terreno" i migliori risultati produttivi si ottengono con una rotazione almeno triennale e facendo seguire la cipolla a colture prative, cereali, oppure, nelle zone a vocazione orticola, a radicchio, insalate o carota. Sono da evitare successioni a barbabietola da zucchero, patata e cavolo. Si consiglia un'aratura a 30-40 cm.

La semina viene normalmente effettuata con seminatrici di precisione di tipo pneumatico e utilizzando sia seme nudo che confettato o ricorrendo a seme posto su nastro di materiale che si decompone con l'umidità del terreno. La distanza di semina varia in funzione della destinazione finale del prodotto (file distanti 16-20 cm per quelle a bulbo grosso, 9-10 cm per quelle a bulbo più piccolo).

Il seme va posto a una profondità di 2-3 cm. Dopo la semina è consigliabile effettuare una leggera rullatura per far meglio aderire il terreno al seme. L'epoca di semina va da settembre a dicembre per le cipolle da consumo fresco, a raccolta primaverile, e da gennaio ad aprile per quelle da serbo, a raccolta estivo-autunnale, per sottaceti e da industria. Anziché effettuare la semina diretta è possibile

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 74 di 226</p>
---	---	--

ricorrere al trapianto di piantine ottenute in contenitori alveolari, accorciando così il ciclo di circa 3 settimane.

La cipolla, pur non presentando particolari esigenze nutritive, richiede comunque una buona fertilità del terreno. La concimazione deve essere (nella grande coltura) esclusivamente minerale in quando quella organica, in genere a base di letame bovino, può pregiudicare la conservazione dei bulbi e favorire l'attacco di funghi patogeni e nematodi. Meglio se la concimazione organica viene effettuata sulla coltura precedente. La cipolla necessita di N soprattutto nel periodo che va dalla germinazione alla bulbificazione, mentre ha un particolare fabbisogno di P e K nei 20 giorni che precedono la raccolta; apporti azotati tardivi possono avere ripercussioni negative sulla conservabilità del prodotto. A causa dell'apparato radicale molto superficiale, la cipolla è molto sensibile agli stress idrici e pertanto occorre intervenire con frequenti irrigazioni, ma di limitata entità. Gli interventi irrigui, di norma, dovrebbero essere sospesi 25-30 giorni prima della raccolta.

La cipolla è una specie che, per forma della pianta e portamento dell'apparato fogliare, non entra in concorrenza con le infestanti presenti sul terreno durante tutto il ciclo colturale. La lotta viene fatta impiegando erbicidi, anche se l'individuazione del principio attivo ottimale non è facile in quanto, essendo la cipolla coltivata quasi ovunque, ci si trova di fronte, di volta in volta, a una composizione floristica diversa; inoltre va osservato che la coltura è presente sul terreno in periodi molto diversi e che abbracciano quasi tutto l'anno.

5.3.1.6 Coltivazione del carciofo

Densità di piantagione

Il sesto d'impianto della carciofaia è variabile, sia in relazione alla durata della carciofaia, che allo sviluppo della varietà. La distanza media è di cm 100 x 100 o cm 120 x 120, in modo da ottenere un numero di piante all'ettaro intorno a 7-10 mila. Oggi si tende ad allargare la distanza tra le file (170-200 cm) e a diminuirli sulla fila (60-80 cm).

Tecnica colturale

Nei primi stadi della ripresa vegetativa si eseguono diverse lavorazioni al terreno o per il controllo delle infestanti o per l'interramento dei fertilizzanti in modo da permettere un rapido accrescimento

delle piante. Queste emettono un certo numero di carducci in buona parte da eliminare. La scarducciatura sarà più o meno intensa a secondo della varietà, della fertilità del terreno e della densità delle piante. A seconda delle condizioni colturali, vengono lasciati uno o due o tre carducci per pianta. Il controllo delle infestanti è di fondamentale importanza. Tra le infestanti della carciofaia c'è una lunga serie di malerbe annuali, biennali e perenni. Tra queste un ruolo di rilievo spetta alle graminacee e all'acetosella (*Oxalis* spp.). Quest'ultima infestante ha un ciclo autunno-primaverile coincidente con quello della coltura

ed ha una notevole capacità di diffusione, essendo fornita di organi di moltiplicazione sotterranea (bulbilli) che vengono diffusi dagli organi rotanti delle macchine durante le lavorazioni. Prima dell'impianto si può intervenire con prodotti ad azione fogliare come glufosinate ammonio o glyphosate, in presenza di malerbe già note, aggiungendo un prodotto residuale quale il trifluralin, seguito da un leggero interrimento, o pendimethalin, distribuito in superficie. Successivamente gli interventi vanno effettuati in pre-emergenza delle infestanti.

L'andamento climatico condiziona notevolmente il ciclo e la tecnica di coltivazione. Dall'analisi delle serie storiche dei dati termometrici relativi al Brindisino, è stato calcolato che la frequenza di giorni con temperature minime al di sotto di 0 °C (rischio di gelata) è inferiore a 3 anni su 100 nel periodo agosto-dicembre. Nel periodo successivo la probabilità di gelate aumenta leggermente raggiungendo il massimo, circa il 4%, intorno alla prima decade di febbraio. Pertanto in Puglia il ciclo di coltivazione ha inizio generalmente in concomitanza dei temporali di fine estate ma, in caso di ritardo delle piogge, si interviene con una o due adacquate a partire dalla fine di agosto. La raccolta inizia a metà novembre e prosegue durante tutto l'inverno; raramente, come si è detto, le gelate sono di intensità tale da interrompere il ciclo produttivo delle piante. Più spesso provocano danni sulle brattee esterne dei capolini che risultano commercialmente deprezzati; in primavera la produzione si concentra nel periodo marzo-aprile e prosegue a volte fino all'inizio di giugno con la produzione di capolini da destinare all'industria di trasformazione.

Concimazione

L'apporto di fertilizzanti è fondamentale per la produttività della carciofaia: una coltura di carciofo può asportare dal terreno circa 250-300 kg/ha di azoto, 350-400 kg/ha di potassa e 50-100 kg/ha di anidride fosforica. Da ciò deriva la necessità di somministrare i fertilizzanti minerali in dosi elevate. Generalmente, la concimazione fosfatica e quella potassica sono effettuate all'atto dell'impianto della carciofaia e negli anni successivi, al momento del risveglio. La concimazione azotata, in parte è distribuita insieme agli altri due elementi, in parte frazionata in un paio di volte in copertura durante il periodo di massimo accrescimento della vegetazione.

Irrigazione

È uno degli interventi colturali più importanti ai fini dell'anticipo di produzione del carciofo. In relazione all'epoca del risveglio estivo e dell'andamento climatico, i fabbisogni idrici possono essere più o meno elevati, per cui dove la disponibilità idrica è carente, l'irrigazione viene ritardata verso la seconda metà del mese di agosto.


Frequenti irrigazioni, con un turno medio di 8-10 giorni sono necessari nel periodo estivo e, in qualche caso, alcuni interventi in autunno, qualora l'andamento climatico decorra siccitoso. L'irrigazione a goccia con ala gocciolante poggiata in superficie è una delle applicazioni storicamente più utilizzate. La disposizione dell'impianto è molto semplice: l'ala gocciolante è stesa a lato della fila di ovoli o carducci messi a dimora, il passo (distanza tra i gocciolatori) e le portate (erogazione espressa in litri per ora) sono legate al sesto d'impianto ma soprattutto alle caratteristiche del terreno. Normalmente il passo è 40 cm per 1,6 litri/ora di portata.

5.3.1.7 Coltivazione delle essenze foraggere

Trifoglio incarnato (*Trifolium incarnatum* L.)

Pianta cespitosa con radice fittonante, fusto tormentoso alto fino a 80 cm. Le tre foglioline sono sub-ovate, denticolate all'apice ed articolate sullo stesso punto. I fiori sono riuniti in un capolino di colore rosso molto caratteristico. I semi sono ovali, di colore giallo-bruno lucido, con peso di 1000 semi di 3,2-3,6 g.

Resiste bene al freddo, ma nelle regioni settentrionali e nei terreni argillosi, soprattutto se seminato tardi, può subire gravi danni per sradicamento da gelo. Il trifoglio incarnato rappresenta una pianta

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 77 di 226</p>
---	---	--

interessante per i terreni sciolti, asciutti e poveri di calcare, dove la veccia ed il pisello forniscono in genere delle prestazioni produttive piuttosto scarse.

In coltura pura si semina ai primi di ottobre con 25-35 o più Kg/ha di seme, in file distanti 18-20 cm. La raccolta deve essere eseguita con piante in fioritura; raccolte più tardive possono causare disturbi all’animale a causa di numerosi peli ispidi di cui è provvisto il calice dei fiori.

L’utilizzazione più frequente è la coltura in miscuglio con la loiessa ed in qualche caso anche con i cereali, ma viene coltivato anche in purezza.

Nelle regioni meridionali può essere usato anche per un buon pascolo in inverno e per produzioni di seme in primavera.

Il trifoglio incarnato comprende diverse forme e tipi che si differenziano tra di loro per la diversa precocità, la produzione ed anche per il colore dei fiori. Un buon erbaio di trifoglio incarnato può produrre 25-30 t/ha di foraggio verde.

Sono iscritte a Registro undici varietà.

Favino (*Vicia faba minor* L.)

Il favino è una leguminosa appartenente alla tribù delle Viciae. Appartiene alla varietà minor, si distingue dalle altre varietà in base alla dimensione dei semi; quelli del favino sono rotondeggianti e relativamente piccoli (1.000 semi pesano meno di 700g) e si impiegano per seminare erbai e sovesci (poiché fanno risparmiare seme, rispetto alle altre varietà) e anche come concentrati nell’alimentazione del bestiame.

Il favino è una pianta annuale, a rapido sviluppo, a portamento eretto, glabra, di colore grigio-verde, a sviluppo indeterminato. La radice è fittonante, ricca di tubercoli voluminosi. Gli steli eretti, fistolosi, quadrangolari, alti fino a 1,50 m (media 0,80-1,00) non sono ramificati, ma talora si può avere un limitatissimo accostamento con steli secondari sorgenti alla base di quello principale.

Le foglie sono alterne, paripennate, composte da due o tre paia di foglioline sessili ellittiche intere, con la fogliolina terminale trasformata in un’appendice poco appariscente ma riconducibile al cirro che caratterizza le foglie delle Viciae. I fiori si formano in numero da 1 a 6 su un breve racemo che nasce all’ascella delle foglie mediane e superiori dello stelo. I fiori sono quasi sessili, piuttosto appariscenti (lunghezza 25 mm), la corolla ha petali bianchi e talora violacei e, quasi sempre, con

caratteristica macchia scura sulle ali. L’ovario è pubescente, allungato e termina con uno stigma a capocchia, esso contiene da 2 a 10 ovuli.

Nel favino la fecondazione può essere allogama, con impollinazione incrociata operata da imenotteri (api e bombi), o autogama. L’ovario fecondato si sviluppa in un baccello allungato, verde allo stato immaturo, bruno quando maturo e secco, esso contiene da 2 a 10 semi.


Uno degli usi più frequenti del favino è quello come coltura da sovescio, in questo caso il favino va seminato a inizio autunno, così che abbia raggiunto un buono sviluppo prima dei freddi invernali, e poi in primavera quando si trova in fioritura la coltura viene arata in modo che tutta la parte verde sia interrata, così facendo arricchisco il terreno di sostanza organica che sarà facilmente degradata in quanto il terreno dove si trovava il favino è ricco in azoto grazie all’azotofissazione dei batteri simbiotici delle radici e quindi i microrganismi troveranno un substrato ideale sul quale moltiplicarsi e in seguito degradare la sostanza organica. Inoltre con questa tecnica si arricchisce di molto il contenuto in acqua del terreno che sarà ceduta lentamente e quindi si eviteranno stress idrici alle colture che seguiranno. Nonostante una parte di azoto venga usato dai microrganismi nel terreno ne rimane una buona quantità, per questo si deve evitare di fare il sovescio di leguminose per vari anni sullo stesso appezzamento soprattutto se ci sono colture arboree perché la forte presenza di azoto promuove un’anticipata ripresa vegetativa correndo quindi maggiori rischi di gelate tardive.

Veccia (*Vicia sativa*)

La veccia è una tipica pianta da erbaio molto appetita dal bestiame, è adatta all’impiego come essenza da sovescio per la sua attività azoto fissatrice ed ha un’ottima capacità di soffocamento delle malerbe, ma è molto sensibile ai ristagni d’acqua.

Pur adattandosi a tutti gli ambienti, essa prospera meglio in quelli non eccessivamente umidi e freddi, preferendo i climi temperato-caldi. La veccia è una pianta rustica che raramente viene attaccata da crittogame anche se fra i possibili patogeni dannosi, ricordiamo il mal bianco, la peronospora e la ruggine.

Essa è un’ottima essenza da foraggio, è ricca di proteine (18% sulla sostanza secca), è di grande digeribilità ed è ben appetita dal bestiame, purché venga utilizzata ad inizio fioritura.

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 79 di 226</p>
---	---	--

La veccia è una foraggera che solitamente entra in miscugli oligofiti con altre essenze che fungono da tutore.

Si consiglia la semina meccanica che garantisce un interrimento regolare per evitare danni provocati dai volatili.

Un miscuglio classico è quello avena-veccia-pisello, erbaio tipico per il foraggiamento verde, e il cui equilibrio fra le essenze, dipende dall’ambiente pedo-climatico e dal rapporto di semina dei componenti che varia in percentuale, con una dose di semina complessiva consigliata di 120-160 kg/ha.

La veccia può essere mischiata anche all’avena e al favino. La dose di semina consigliata per eventuali semine in purezza è di 100-150 kg/ha.

Dall’erbaio di veccia si possono ricavare 40-50 q.li/ha di sostanza secca in caso di coltura monofita, 40-70 q.li/ha in caso di consociazione.

La veccia è una pianta miglioratrice in virtù del suo apparato radicale fittonante e ricco di tubercoli. Nell’avvicendamento delle colture principali per esempio grano-mais o grano-sorgo, si inserisce la veccia come coltura da erbaio.

La veccia dimostra di trarre molto vantaggio da una accurata preparazione del terreno infatti, un buon livellamento evita possibili ristagni d’acqua che sono dannosi per questa leguminosa, e un buon affinamento superficiale favorisce l’interrimento del seme.

La veccia può essere seminata in autunno nelle regioni a clima mite, oppure in primavera nelle zone più settentrionali dove le basse temperature non compromettono la sopravvivenza.

In merito alla concimazione, considerando la capacità azoto-fissatrice della pianta, si consiglia l’apporto di poco fosforo e potassio nell’ordine di 80-120 kg/ha di P₂O₅ e di 40-80 kg/ha di K₂O, da somministrare nella fase di impianto della coltura.

Avena (*Avena sativa* L.)

L’avena presenta un apparato radicale di sviluppo notevole, superiore agli altri cereali per profondità ed espansione; culmi robusti, costituiti da un numero di nodi in genere superiore a quello degli altri cereali del gruppo; foglie con lamina larga, verde bluastrò, con ligula sviluppatissima, mentre le agricole mancano.

L’infiorescenza è un pannicolo tipico, spargolo, con numerose ramificazioni portanti spighette con due (meno frequentemente tre) fiori; le cariossidi a maturazione sono vestite; le glumelle talora sono ristate, con caratteristica resta ginocchiata, inserita sul dorso della giumenta stessa. La fecondazione è autogamia.

Il peso di 1000 semi si aggira sui 25-35 grammi, quello dell’ettolitro su 40-60 Kg. Il valore nutritivo è alquanto basso a causa della notevole quantità di fibra: in media 0,7 UF/Kg.

L’avena ha i consumi idrici più alti di tutti i cereali, escluso il riso, per cui è particolarmente suscettibile al danno del caldo e del secco, specialmente durante la granigione: è per questo che è specie ben adatta ai climi freschi e umidi.

L’avena è pochissimo resistente al freddo, per cui quasi tutta l’avena del mondo è coltivata in semina primaverile, con l’eccezione dei climi caldo-aridi dove si semina in autunno. Temperature minime dell’ordine di -10°C sono fatali per le varietà primaverili, mentre per quelle autunnali la soglia è di -14°C.

Quanto al terreno l’avena è molto più adattabile di ogni altro cereale: a terreni magri o sub-acidi, molto compatti o molto sciolti (purché in questi l’umidità non manchi), troppo soffici perché ricchi di sostanza organica mal decomposta (quindi ottima su dissodamento di lande, boschi, prati, ecc.). E’ meno adattabile del frumento alla salinità del terreno.

Essendo molto resistente al mal del piede, l’avena si adatta bene ai ristoppi.

I principali obiettivi del miglioramento genetico dell’avena sono la resistenza all’allettamento, per forzare la concimazione azotata, e al freddo, per poter fare la semina autunnale.

Il miglioramento genetico dell’avena non è stato in Italia sviluppato come quello del frumento. Pertanto poche e ancora non soddisfacenti sono le varietà italiane oggi disponibili; la maggior parte delle varietà di avena iscritte al Registro nazionale sono straniere, di provenienza Nord-europea: ma queste, essendo selezionate in Paesi nordici dove la semina è sempre primaverile, non resistono al freddo e quindi non si prestano a semine autunnali, e per di più sono inaccettabilmente tardive.

La semina autunnale va fatta anticipata rispetto al frumento e allo stesso orzo: quindi in ottobre; quella primaverile, in marzo-aprile.

La quantità di seme più consigliabile è di 120-150 Kg/ha, adottando le densità inferiori nel caso di semine precoci.

La concimazione azotata va commisurata, oltre che alla fertilità, del terreno e al clima, alla resistenza all'allettamento delle varietà impiegate. Le dosi massime applicabili alla cv. Ava, sono di 60-80 Kg/ha di azoto; sulle altre varietà, più allettabili, 30-40 unità sono il massimo che si può dare. La risposta dell'avena alla concimazione azotata è ancora più spettacolare che negli altri cereali.

Il diserbo ricalca quello del frumento (ovviamente con esclusione degli avenicidi).

Con buone cultivar si possono raggiungere, in ottime condizioni, 4-5 t/ha.

Buone sono da considerare rese di 3,5-4 t/ha.

Si consideri che la granella nel migliore dei casi, cioè di regolare riempimento delle cariossidi, è costituita per il 25-30% dalle giumelle che le rivestono: nel caso molto frequente che la granigione sia stata ostacolata dalla deficienza di acqua, la quota di rivestimento può aumentare anche di molto oltre le percentuali indicate

Orzo (*Hordeum vulgare* L.)

L'orzo si coltiva, oltre che per granella, anche come pianta da foraggio. Nelle zone dove il clima è meno adatto alla coltivazione del frumento, l'orzo è stato, ed in molti Paesi in via di sviluppo è tuttora, un importante alimento per l'uomo, come fonte di carboidrati e secondariamente di proteine. Invece nei Paesi più sviluppati, la granella di orzo trova la destinazione principale (85-90%) nella mangimistica zootecnica e secondariamente (10-15%) nell'industria del malto (il malto, cioè la granella in cui l'amido è stato idrolizzato, è la materia prima per la fabbricazione della birra, del whisky e per la preparazione di farine al malto, ecc.).

L'orzo ha una serie di caratteristiche che lo differenziano dal frumento e che gli conferiscono una maggiore adattabilità ad ambienti marginali molto diversi.

L'orzo è più precoce del frumento e il suo breve ciclo biologico gli consente di essere coltivato fin quasi al circolo polare artico dove è l'unico cereale che, seminato dopo l'inverno, riesce a giungere a maturazione in quelle brevi estati.

L'orzo è altresì preferito al frumento dove la siccità è molto spinta: ciò grazie alla precocità, ai consumi idrici relativamente ridotti e alla tolleranza delle alte temperature. L'orzo in semina autunnale riesce a maturare tanto presto da sfuggire meglio delle altre specie alla siccità e a utilizzare

al massimo ai fini produttivi la poca acqua disponibile. Per questo l’orzo è il cereale dominante nelle zone semiaride del Medio Oriente e del Nord Africa.

L’orzo è il principale cereale coltivato nelle oasi dei deserti africani medio-orientali grazie alla sua maggiore tolleranza alla salinità dell’acqua e del terreno.

In Italia l’orzo ha il principale motivo d’interesse nella sua maggior resistenza al mal del piede che lo rende più adatto del frumento al ringrano. Inoltre la sua precocità lo fa maturare 8-10 giorni prima del frumento tenero con vantaggio per l’organizzazione aziendale della raccolta.

Per quanto riguarda il terreno, l’orzo produce meglio del frumento in terreni magri, sciolti, difettosi, purché ben drenati; l’orzo è il cereale più resistente alla salinità del terreno. Resiste al freddo meno del frumento.

Frumento tenero (*Triticum aestivum* L.)

Il frumento, o grano tenero, è un cereale autunno-primaverile, noto fin dai tempi antichi (fu una delle prime colture su larga scala), originario della Mezzaluna Fertile tra il Tigri e l’Eufrate, derivante dall’incrocio di diverse specie (si tratta di un esaploide con numero cromosomico $2n=42$). I frumenti diploidi e tetraploidi sono giunti nel bacino del Mediterraneo già alla fine del Neolitico, quelli esaploidi probabilmente più tardi. A volte la specie sfugge alle colture e appare allo stato spontaneo in ambienti disturbati presso le strade. Il nome generico secondo Varrone deriva dal latino 'tritum' (battuto), per l'uso di battere il frumento onde far uscire il grano dalle spighe. Forma biologica: terofita scaposa. Periodo di fioritura: maggio-giugno. L’impiego del frumento in campo zootecnico da sempre riveste un’importanza relativa, dal momento che il soddisfacimento dei fabbisogni energetici degli animali è assicurato in gran parte dal mais (insilato allo stato ceroso, granella secca, pastone di granella o di pannocchia) e in secondo ordine dall’orzo (granella secca, insilato allo stato ceroso).

Negli ultimi anni sono però emerse, specialmente per il mais, delle criticità legate al diffondersi di parassiti, alla necessità di adempiere ai regolamenti della politica comunitaria (rotazione) e alla disponibilità di acqua (specialmente per le zone marginali).

5.3.2 Fauna

Sulla base delle informazioni acquisite e delle misure di mitigazione previste, si può ritenere che l’impatto sulla componente faunistica locale presente all’interno dell’area di indagine sia da considerarsi di entità bassa per la sola perdita dell’habitat per la macrofauna che consiste nella modifica ambientale dell’intera area in cui viene realizzato l’impianto fotovoltaico.

Per quanto riguarda le ricadute sull’avifauna, verranno presi i dovuti provvedimenti per evitare “l’effetto lago”, ovvero il fenomeno per il quale la continuità visiva dei pannelli potrebbe essere interpretata dagli uccelli come un bacino d’acqua dolce.

In particolare i pannelli avranno un pitch di 9,35 metri in modo tale da evitare la continuità visiva e la produzione agricola verrà garantita con la coltivazione di foraggiere, il che diminuisce ulteriormente la possibilità che i pannelli possano essere scambiati per una distesa d’acqua.

Riassumendo, non si sono registrate modifiche o disturbi all’habitat, decessi di animali o variazione nella densità della popolazione nei pressi di un sito che ospita un impianto.

Per quanto riguarda le modifiche dell’habitat, tutti gli studi effettuati sugli impianti esistenti mostrano una buona tollerabilità da parte della fauna locale; i pannelli sono sollevati da terra per cui non c’è la possibilità che animali possano accidentalmente urtare contro gli stessi.

5.4 Analisi della compatibilità dell’opera: fase di dismissione

5.4.1 Vegetazione e flora

Valgono le stesse considerazioni svolte per la fase di costruzione, ma bisogna tener conto che le attività di dismissione sono più veloci e di più leggera entità in termini di mezzi meccanici e attività da attuare.

5.4.2 Fauna

Valgono le stesse considerazioni svolte per la fase di costruzione, ma bisogna tener conto che le attività previste sono più veloci e di più leggera entità in termini di mezzi meccanici e azioni.

5.5 Mitigazioni e compensazioni

Per le fasi di costruzione e di dismissione non si prevedono impatti tali da necessitare di misure di mitigazione, essendo oltretutto fasi e disturbi temporanei.

Durante l’esercizio, lo spazio sotto i pannelli resta libero, fruibile e transitabile per animali anche di dimensioni medio-piccole, ai quali risulti possibile l’accesso nell’area recintata attraverso le aperture. Alcuni studi riportano come i pannelli solari causino variazioni stagionali e diurne nel microclima di aria e suolo; ad esempio, l’ombra dei pannelli solari permette un uso più efficiente dell’acqua, oltre a proteggere le piante dal sole nelle ore più calde.

In particolare, durante l’estate sulla porzione di suolo ombreggiata dai pannelli si può avere un raffreddamento fino a 5,2° C; a cambiare non è solo la temperatura, ma anche l’umidità, i processi fotosintetici, il tasso di crescita delle piante e quello di respirazione dell’ecosistema.

L’ombra sotto i pannelli, infatti, non solo raffredda ma aumenta il grado di umidità trattenendo parte dell’evaporazione del terreno.

C’è da aggiungere che la coltivazione dei terreni con piante miglioratrici ha un ruolo ambientale confermato dalla letteratura scientifica sull’argomento che, seppur non molto vasta, mostra risultati concordi sugli effetti benefici della misura sulle risorse naturali.

Una valutazione più accurata di tali effetti fa evidenziare che la semina di essenze foraggere perennanti, interessando generalmente ampie superfici e per periodi prolungati di tempo, ha una notevole valenza ambientale, contribuendo in maniera significativa all’incremento della fauna selvatica nelle zone agricole.

La conservazione della biodiversità degli agro ecosistemi, il controllo dell’erosione, inoltre ha effetti positivi sulla fertilità dei suoli, incrementando il contenuto di sostanza organica e di azoto, poiché le leguminose come l’erba medica, è un’azotofissatrice, ovvero sequestra azoto atmosferico fissando elevate quantità di azoto organico al terreno.

Va comunque precisato che sono previste azioni per il monitoraggio ante, in corso e post opera di microclima, produzione agricola, risparmio idrico e fertilità del suolo, in modo tale da verificare eventuali impatti (positivi e negativi) dell’agrivoltaico in progetto.

Per la mitigazione esterna del parco agrivoltaico è prevista la messa a dimora di una fascia perimetrale di essenze tipiche del luogo di altezza pari alla recinzione perimetrale dell’impianto fotovoltaico. La siepe perimetrale contribuirà a schermare l’impianto e contribuirà all’inserimento paesaggistico e ambientale dell’opera.

La recinzione perimetrale sarà posizionata a circa 20 cm dal suolo, consentendo il passaggio di piccoli animali selvatici come volpi, tassi, lepri, roditori vari.

L’intero perimetro delle aree di impianto, lungo circa 5.300 metri e largo 3 metri per l’area di impianto agrivoltaico, sarà interessato dalla piantumazione di essenze arbustive autoctone e che quindi bene si adattano al pedoclima delle aree oggetto di intervento, le quali andranno a formare una barriera verde naturale. Nello Specifico si è deciso di realizzare delle barriere verdi, o meglio delle fasce tampone formate da diverse essenze mediterranee come l’alaterno, il biancospino, il corbezzolo, la fillirea, il lentisco, il perastro, il prugnolo, il viburno tino, i quali oltre a formare una barriera verde come precedentemente specificato, forniscono riparo alla fauna locale e migratoria, oltre a costituire un’importante fonte di cibo durante gran parte dell’anno, grazie alla produzione di bacche e pomi. L’impianto sarà costituito da un filare, con sesto d’impianto di 1,5 metri sulla fila. Nel complesso si avrà un incremento della superficie seminaturale, da ciò si deduce che nella fase di esercizio si potranno avere effetti positivi sulla vegetazione, sulla fauna minore e sulla microfauna delle aree verdi perimetrali che andrebbero a compensare gli effetti negativi dovuti alla presenza dell’impianto fotovoltaico e delle stradine di servizio. La vegetazione arborea ed arbustiva rappresenta un vero e proprio serbatoio di biodiversità per la fauna e la flora, ospitando numerose specie animali, a cominciare da una ricca fauna di artropodi. L’abbondanza di insetti e la varietà vegetale attirano un gran numero di uccelli sia svernanti che nidificanti. Di seguito si descrivono nel dettaglio le essenze da porre a dimora nella fascia perimetrale.

6 SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Le analisi volte alla caratterizzazione dello stato e della utilizzazione del suolo, incluse le attività agricole e agroalimentari, in ambiti territoriali e temporali adeguati alla tipologia e dimensioni dell’intervento e alla natura dei luoghi, sono effettuate attraverso la descrizione pedologica con riferimento a:

- Composizione fisico-chimica-biologica e alle caratteristiche idrologiche dei suoli, seguendo i metodi ufficiali di analisi;
- Distribuzione spaziale dei suoli presenti;
- Biologia del suolo;
- Genesi ed evoluzione dei processi di formazione del suolo stesso.

Le analisi dovranno essere condotte qualora non siano presenti adeguati dati pregressi e/o disponibili.

In particolare dovranno esser definiti:

- a) Lo stato di degrado del territorio in relazione ai principali fenomeni che possono compromettere la funzionalità dei suoli (erosione, compattazione, salinizzazione, contaminazione, diminuzione di sostanza organica e biodiversità edafica, impermeabilizzazione e desertificazione);
- b) Gli usi effettivi del suolo e del valore intrinseco dei suoli, con particolare attenzione alla vocazione agricola e alle aree forestali o a prato, caratterizzate da maggiore naturalità;
- c) La capacità d'uso del suolo, in relazione anche agli usi effettivi e a quelli previsti dagli strumenti di pianificazione;
- d) Il sistema agroindustriale, con particolare attenzione all’area di sito, tenuto conto anche delle interrelazioni tra imprese agricole e agroalimentari e altre attività locali, ponendo attenzione all’eventuale presenza di distretti rurali e agroalimentari di qualità, come definiti ai sensi del D. Lgs. 228/2001 e s.m.i.;
- e) Le imprese agroalimentari beneficiarie del sostegno pubblico e di quelle che forniscono produzioni di particolare qualità e tipicità, quali DOC, DOCG, IGP, IGT e altri marchi a carattere nazionale e regionale, incluso i prodotti ottenuti con le tecniche dell’agricoltura biologica;
- f) La verifica dell’eventuale presenza di luoghi di particolare interesse dal punto di vista pedologico (pedositi).

6.1 Analisi dello stato dell’ambiente (scenario di base)

Il tavoliere presenta aspetti produttivi e paesaggistici del territorio rurale alquanto diversificati. L’uomo nel corso dell’attività agricola è intervenuto sistematicamente ed ha fortemente inciso sul paesaggio naturale, trasformandolo e rimodellandolo in funzione delle mutevoli esigenze produttive. Il degrado del paesaggio rurale ha irrimediabilmente comportato una riduzione della flora e della fauna nelle campagne per cui è venuta meno una importante funzione estetica e protettiva dell’ambiente con l’ulteriore perdita dell’equilibrio dell’ecosistema.

Gli aspetti agroambientali si riflettono nella presenza di un’area periurbana ancora caratterizzata dalle colture agrarie.

Discreta anche la presenza di alberi del genere Pino Italicò (Pinus Pinea o domestico) che storicamente perimetravano le entrate delle masserie padronali del territorio. Altri elementi caratterizzanti il paesaggio rurale erano le alberature e le siepi che un tempo segnavano i confini poderali, unitamente ai sistemi per il deflusso delle acque, come scoline e fossi perimetrali. In linea con quelli che sono i nuovi regolamenti comunitari, in termini di tutela e salvaguardia del territorio e del paesaggio agroambientale, l’importanza di tali apprestamenti è stata rivalutata in quanto rivestono un ruolo fondamentale nella protezione degli agenti inquinanti, in quanto barriere verdi di depurazione (soprattutto in strade trafficate e aree industriali) che limitano i fenomeni di deriva dei fitofarmaci, delle discariche abusive e conservano intatto l’aspetto visivo del paesaggio agrario quale punto di riferimento per l’equilibrio dell’ecosistema. Nei paragrafi seguenti si descrivono nel dettaglio i sistemi agroambientali presenti nell’area vasta, e precisamente:

- Il sistema dei boschi, macchie e altre emergenze naturalistiche;
- Il sistema ambientale delle aree oggetto di rimboschimento;
- Gli ecosistemi naturali;
- Il sistema ambientale degli agrosistemi arborei;
- Il sistema ambientale degli agrosistemi erbacei;
- Il sistema ambientale delle aree prive di vegetazione;
- L’inquinamento genetico vegetazionale.

Il territorio dell’agro di Foggia si caratterizza per un’elevata vocazione agricola. Il centro abitato di Foggia, infatti, risulta inserito in un territorio agricolo quasi completamente caratterizzato da coltivazioni rappresentative quali vigneto, oliveto, seminativi ecc..

Per quanto concerne la giacitura dei terreni, in generale, sono generalmente di natura pianeggiante e in minima parte collinare e, nonostante questa caratteristica, i terreni non hanno una specifica sistemazione di bonifica poiché la natura del suolo e del sottosuolo è tale da consentire una rapida percolazione delle acque. Tra le coltivazioni erbacee di grande interesse a livello locale rivestono alcune colture agrarie a ciclo annuale come il frumento duro, il pomodoro e altre colture ortive a ciclo autunno-invernale dove prevalgono le Brassicacee. La filiera cerealicola rappresenta un pilastro produttivo rilevante per l’agricoltura locale, sia per il contributo alla composizione del reddito agricolo, sia per l’importante ruolo che riveste nelle tradizioni alimentari e artigianali.

Una fetta consistente della superficie agricola locale è investita annualmente a seminativi come nel resto del Tavoliere. La fetta più cospicua è appannaggio del Frumento duro. Le restanti superfici destinate a seminativi sono invece investite a cereali di minore importanza come avena, orzo, frumento tenero ecc. Nel periodo estivo buona parte di queste superfici è interessata dalla coltivazione di colture da rinnovo come il pomodoro da industria, altra coltura agraria che caratterizza fortemente il territorio del Tavoliere.

Per la maggior parte delle aziende agricole la coltura del frumento duro assume un ruolo insostituibile nelle rotazioni aziendali, in quanto le caratteristiche di elevata rusticità e capacità di adattarsi alle condizioni agronomiche diverse, la rendono ideale a questo ambiente; la facile conduzione richiesta, associata a una tecnica colturale completamente meccanizzata, ne favorisce la sua coltivazione.

Il territorio dell’agro oggetto di studio, storicamente area coltivata a seminativi e minimamente ad olivo e vite, si caratterizza per una elevata vocazione agricola, dove il territorio agricolo è quasi completamente interessato da coltivazioni rappresentative quali vigneto allevato prevalentemente a tendone, oliveto e soprattutto superfici seminabili coltivate a frumento e colture orticole.

I vigneti di uva da vino presenti nell’intero territorio comunale di Foggia rientrano nell’areale di produzione di vini D.O.C.:

- Aleatico di Puglia (D.M. 29/5/1973 – G.U. n.214 del 20/8/1973);

- Ortanova (D.P.R. 26.04.1984, G.U. 274 del 04.10.1984);
- Tavoliere delle Puglie (D.M. 07.10.2011, G.U. 241 del 15.10.2011).

I vigneti di uva da vino presenti nell’intero territorio comunale di Foggia rientrano nell’areale di produzione di vini I.G.T.:

- Daunia (D.M. 12.09.1995, G.U. 237 del 10.10.1995);
- Puglia (D.M. 12.09.1995, G.U. 237 del 10.10.1995).

Gli oliveti presenti sempre nell’intero agro del comune di Foggia possono concorrere alla produzione di “OLIO EXTRAVERGINE DI OLIVA DAUNO BASSO TAVOLIERE” - DOP (D.M. 6/8/1998 – G.U. n. 193 del 20/8/1998). Nella zona oggetto di studio i vigneti allevati nella forma a tendone per la produzione di uva da tavola rientrano nell’areale di produzione dell’uva da tavola IGP UVA DI PUGLIA (Reg. UE 680/2012 - GUUE L. 198 del 25.07.2012).

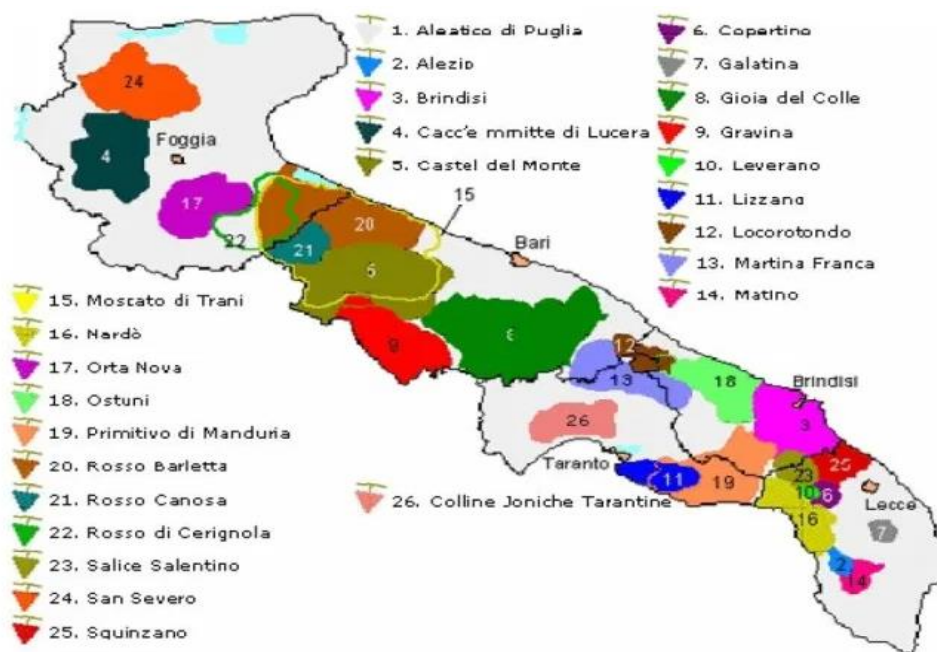


Figura 15: Zone di produzione delle DOC pugliesi.

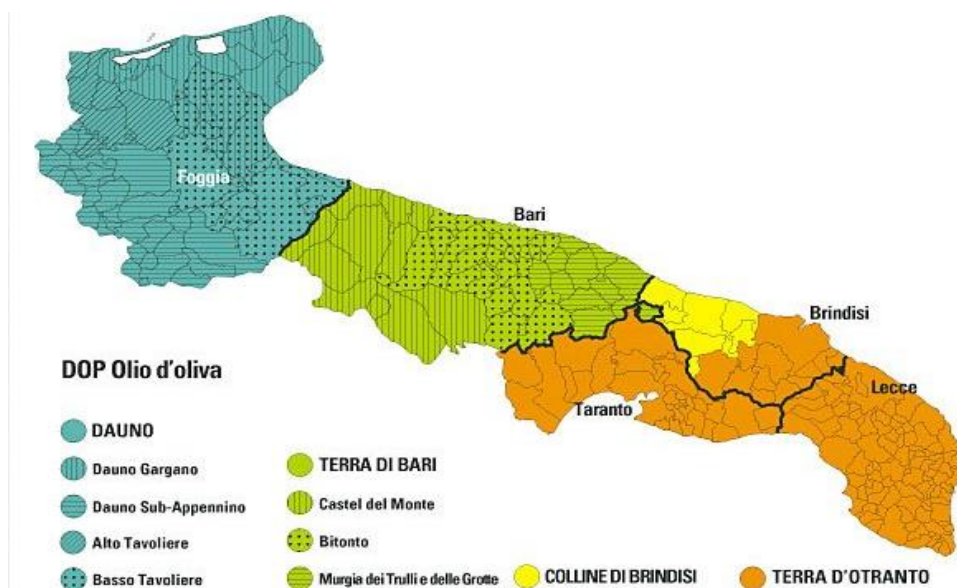


Figura 16: Zone di produzione delle DOP pugliesi.

Le aree interessate dall’impianto fotovoltaico e dalle opere connesse appartengono alle classi 2.1.2.1 - Seminativi semplici in aree irrigue, 2.2.1 – Vigneti, 2.2.3 - Oliveti, e le aree adiacenti al sito di installazione del parco fotovoltaico appartengono alle classi 1.2.1.6 - insediamenti produttivi agricoli, 2.1.2.1- Seminativi semplici in aree irrigue, 2.1.2.3 - colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree irrigue, 2.2.3 - Oliveti, 2.2.1 – Vigneti.

Le aree interessate dall’area della Stazione elettrica e dalle opere connesse appartengono alla classe 2.1.2.1 - Seminativi semplici in aree irrigue e le aree adiacenti al sito di installazione della Stazione elettrica appartengono alle classi 2.1.2.1 - Seminativi semplici in aree irrigue, 2.1.2.3 - colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree irrigue, 2.2.3 - Oliveti, 2.2.1 – Vigneti.

Quadro di riferimento ambientale

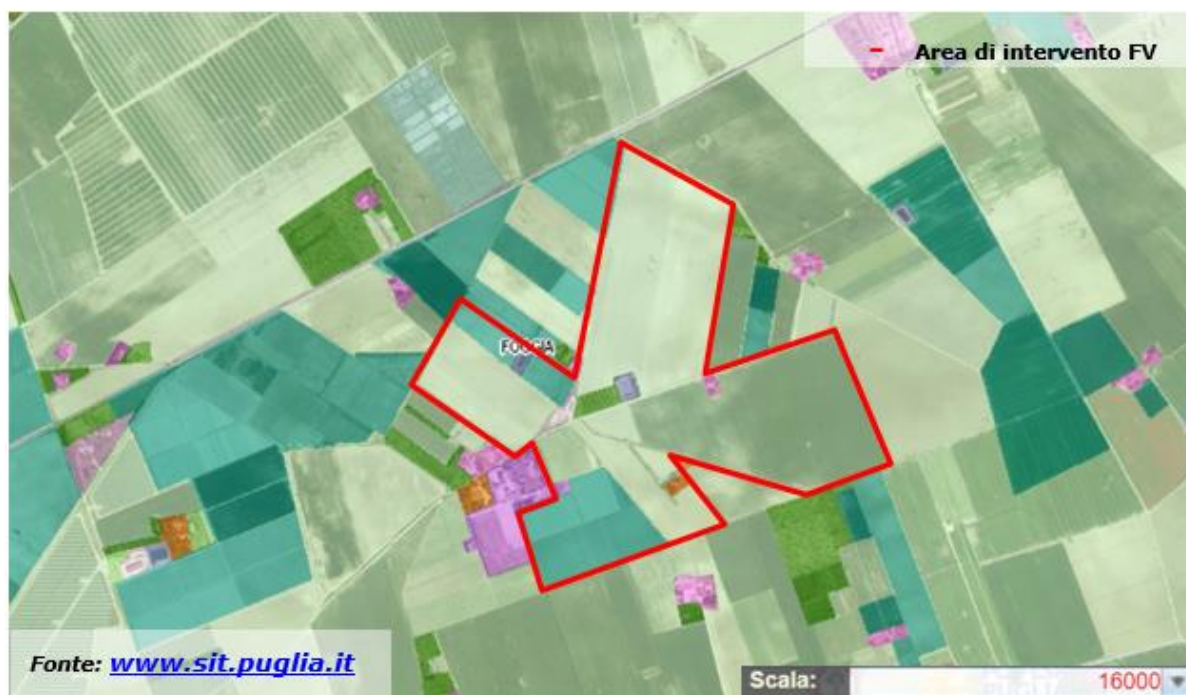


Figura 17 - Carta dell’uso del suolo dell’area dell’impianto fotovoltaico e del suo immediato intorno.



Figura 18 - Carta dell’uso del suolo dell’area SET FOGGIA 380/150 kW e del suo immediato intorno.

Le aree d’intervento sono di tipo agricole, coltivate essenzialmente a seminativi come frumento, orzo, avena, foraggere; colture orticole; una porzione dell’area oggetto di intervento, circa 7 ettari, è coltivata a vite da tavola della cv Italia in fase di estirpazione perché ormai a fine ciclo produttivo; una porzione minima interessata dagli interventi è coltivata a olivo, circa 40 are, dove sono presenti n. 105 olivi di circa 30 anni.


In un’area buffer di 500 metri distribuita uniformemente intorno all’impianto e ad esso adiacente è stata rilevata la presenza di appezzamenti di colture arboree quali gli oliveti allevati nella classica forma a vaso, dove l’età media degli impianti si aggira sui 30-40 anni, vigneti allevati a spalliera e tendone. La coltivazione dei seminativi comincia con la preparazione del “letto di semina”, generalmente nel mese di settembre, con una prima lavorazione mediamente profonda (30-40 cm), seguita da altre più superficiali necessarie per amminutare gli aggregati terrosi. Prima di effettuare queste lavorazioni, negli anni in cui si coltiva grano su grano, è necessario apportare fertilizzanti organici come il letame. Il tutto consente di migliorare la struttura del terreno prima dell’operazione della semina.

Questa, per i foraggi, deve avvenire possibilmente prima dell’inverno e comunque prima che comincino le insistenti piogge autunno-invernali. Spesso ben prima della semina viene effettuato un trattamento erbicida per impedire l’accrescimento delle erbe infestanti. In tal caso il campo risulta molto più omogeneo da un punto di vista vegetazionale con notevoli benefici per lo sviluppo delle piante coltivate. Prima della semina, se non vengono effettuate letamazioni, è necessario fare una concimazione per apportare una giusta quantità di nutrienti minerali.

Le aree d’intervento interessano una superficie complessiva di circa 65 ettari, le quali, come detto precedente, sono coltivate essenzialmente a seminativo e colture orticole. In questa porzione del territorio oggetto di studio è notevole la presenza di oliveti allevati nella classica forma a vaso.

La maggior parte degli oliveti adiacenti all’area d’intervento risultano essere non irrigui.

Facendo una stima approssimativa delle superfici agricole utilizzate (SAU) del territorio dove è stata effettuata l’indagine si può affermare che le superfici prevalenti sono quelle a seminativi, seguite dalle superfici investite a vigneto e oliveto.

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 93 di 226</p>
---	---	--

6.2 Analisi della compatibilità dell’opera: fase di costruzione

Nella fase di cantiere, gli impatti attesi sono quelli che si possono verificare con le seguenti azioni:


- Leggero livellamento e compattazione del sito;
- Scavi a sezione obbligata per l’alloggiamento dei cavidotti interrati;
- Scavi per il getto delle fondazioni delle Power Station;
- Scavi per la Viabilità;
- Infissione dei pali di sostegno relativi agli inseguitori solari mono-assiali;
- Infissione dei paletti di sostegno della recinzione.

Durante la fase di livellamento, movimenti terra superficiale e di posa dei moduli fotovoltaici saranno necessariamente indotte delle modifiche sull’utilizzo del suolo, circoscritte alle aree interessate dalle operazioni di cantiere, derivanti dal peso dei mezzi sul terreno; tuttavia, al termine delle operazioni di costruzione, saranno attuati interventi atti a ripristinare la struttura dei suoli.

In merito agli scavi, ai sensi dell’art. 24, comma 3 del DPR 120/2017, Regolamento recante la disciplina delle terre e rocce da scavo, il proponente ha redatto un opportuno “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti”, da trasmettere alla Regione Puglia e all’ARPA Puglia entro la conclusione del procedimento di Valutazione Impatto Ambientale, contenente tutti gli elementi di cui all’Allegato 5, tra cui i risultati della caratterizzazione ambientale e le modalità del completo riutilizzo nello stesso sito delle terre e rocce da scavo prodotte. Gli impatti prevalenti si esplicano proprio durante le fasi di scavo, che nel presente progetto sono pressoché superficiali e di lieve entità.

Sotto il profilo “pedologico” circa la modificazione della risorsa suolo, i possibili impatti in fase di cantiere si ricollegano alla sottrazione o all’occupazione del terreno all’interno dell’area interessata dall’opera, occupazione e sottrazione che saranno temporanei.

Nel caso in esame l’impatto è limitato al punto di contatto (impatto locale) e all’occupazione di una superficie complessiva pari a 1 ha per la designazione di aree di stoccaggio materiali e di servizio, il tutto di entità trascurabile e da considerarsi ad impatto nullo in quanto esso comporta l’occupazione temporanea e reversibile di suolo già antropizzato.

	<p align="center">“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p align="center">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p align="center">DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 94 di 226</p>
---	---	---

6.3 Analisi della compatibilità dell’opera: fase di esercizio

Nella fase di esercizio, per quanto riguarda i rischi associati alla contaminazione del suolo, l’impianto fotovoltaico produce energia in maniera statica, senza la presenza di organi in movimento, che necessitano di lubrificanti o manutenzioni alquanto invasive, tali da provocare sversamenti di liquidi sul terreno o produzione di materiale di risulta.

Trattandosi di un impianto agro-voltaico, l’occupazione di suolo deriverà esclusivamente dai pali di sostegno dei pannelli che non inducono significative limitazioni o perdite d’uso del suolo stesso e dunque non si avrà la sottrazione di suolo all’agricoltura come avviene per i tradizionali impianti fotovoltaici a terra; in questo caso anzi verrà posta particolare cura nella coltivazione delle piante che cresceranno all’ombra dei pannelli, le quali verranno costantemente monitorate e pertanto la realizzazione dell’impianto fotovoltaico non sostituirà l’attività agricola ma ne accrescerà i benefici. L’area sotto i pannelli per la porzione non coltivata sarà rinverdita naturalmente e ciò porterà in breve al ripristino del soprassuolo originario. Pertanto non è corretto parlare di consumo di suolo, bensì di un diverso utilizzo di suolo che prevede un’integrazione dell’uso agricolo con la tecnologia del solare fotovoltaico. Inoltre, tale destinazione è temporanea e reversibile poiché l’attività agricola potrà riprendere in maniera consueta anche dopo la vita utile dell’impianto, proprio perché il terreno non sarà stato abbandonato, bensì destinato ad agricoltura, curato e concimato per tutta la durata del progetto “agrivoltaico”.

L’utilizzo dei mezzi meccanici impiegati per le operazioni di manutenzione della vegetazione, nonché per la pulizia periodica dei moduli fotovoltaici potrebbe comportare, in caso di guasto, lo sversamento accidentale di idrocarburi quali combustibili o oli lubrificanti direttamente sul terreno. Data la periodicità e la durata limitata di questo tipo di operazioni, l’impatto si ritiene trascurabile. In caso di incidente, il suolo contaminato sarà immediatamente asportato e smaltito.

Uniche fonti di effettivo cambio di uso del suolo sono le occupazioni di superficie relative alla disposizione della viabilità perimetrale ed interna al campo, alla posa delle cabine e della stazione elettrica. In questo caso l’occupazione del suolo è relativa al solo periodo di esercizio dell’impianto e in fase di dismissione si provvederà a riportare il suolo alla sua condizione ante operam.

La superficie occupate dalle strade interne e perimetrali risulta circa di 2,97 ha, le cabine di campo e di consegna una superficie totale di 210 m², la superficie della stazione elettrica, invece, è di 14,97 ha. Tali aree saranno occupate durante la fase di esecuzione dell’impianto e con la fase di dismissione verranno ripristinati allo stato naturale, dunque si prevede una totale reversibilità.

Nel caso in oggetto, quindi, non è possibile parlare di consumo di suolo.

6.3.1 Rispondenza ai requisiti richiamati dalle “Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici”

Nel giugno del 2022 il ministero della Transizione Ecologica ha pubblicato il documento “Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici”, prodotto nell’ambito di un gruppo di lavoro composto dal Consiglio per la ricerca in agricoltura e l’analisi dell’economia agraria (Crea), dal GSE, da Enea e dalla società Ricerca sul sistema energetico (RSE).

Più nel dettaglio, le linee guida pubblicate dal MiTe hanno lo scopo di chiarire quali sono i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito agrivoltaico, sia per ciò che riguarda gli impianti più avanzati che possono accedere agli incentivi PNRR, sia per ciò che concerne le altre tipologie di impianti agrivoltaici che possono comunque garantire un’interazione più sostenibile fra produzione energetica e produzione agricola.

Il testo analizza dunque i requisiti minimi di installazione e monitoraggio.

Nel testo delle linee guida viene data una definizione ben precisa di impianto agrivoltaico (o agrovoltaico, o agro-fotovoltaico), ovvero un impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione e di Impianto agrivoltaico avanzato, ovvero un impianto agrivoltaico che, in conformità a quanto stabilito dall’articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, e ss. mm.:

- Adotta soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche eventualmente consentendo l’applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione;


- revede la contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l’impatto dell’installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Il primo obiettivo nella progettazione dell’impianto agrivoltaico è senz’altro quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell’attività agricola e pastorale, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica.

Tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri:

- A.1) Superficie minima coltivata, ovvero la superficie minima dedicata alla coltivazione;
- A.2) LAOR massimo, un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola.

Il primo obiettivo nella progettazione dell’impianto agrivoltaico è stato quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell’attività agricola, mantenendo lo stesso indirizzo produttivo, ovvero la coltivazione di seminativi e ortaggi, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica. Pertanto è stata ipotizzata la possibilità di coltivare, l’intera superficie, con le colture che bene si adattano alle caratteristiche pedologiche dell’area in esame, in modo tale da ridurre al minimo indispensabile l’impatto ambientale dell’impianto in questione. Tenuto conto del ciclo colturale delle diverse specie vegetali, oltre che delle rispettive esigenze lavorative (in termini di dimensioni delle macchine e degli attrezzi), anche in rapporto alla necessità di fare la periodica manutenzione dei pannelli fotovoltaici, sono state individuate colture orticole a ciclo primaverile-estivo e a ciclo autunno-invernale, colture foraggere autunno-vernine come graminacee e leguminose dall’ottima produttività, quali l’avena, l’orzo, il frumento tenero, il favino, il trifoglio incarnato, la veccia, come la migliore coltivazione da effettuare. La coltivazione di tali essenze consentirebbe anche il passaggio periodico delle macchine e delle attrezzature necessarie per la pulizia dei pannelli solari senza particolari danni per le stesse, essendo specie vegetali molto rustiche, che resistono meglio di tante altre alle avversità climatiche e che possiedono notevoli

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 97 di 226</p>
---	---	--

capacità vegetative anche nelle fasi più avanzate del proprio ciclo colturale. Non si può escludere, infine, anche il ricorso al metodo di “produzione biologica”, in modo tale da ridurre ulteriormente l’impatto ambientale del parco fotovoltaico.

In sintesi, l’impianto proposto è caratterizzato da:

- Superficie minima coltivata corrispondente all’intera superficie, poiché l’altezza minima dei moduli fotovoltaici è superiore a 210 cm ed è tale da poter effettuare le poche operazioni colturali previste durante l’anno (vedasi figura seguente).
- Superficie totale di ingombro dell’impianto agrivoltaico (S_{pv}), come somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l’impianto (superficie attiva compresa la cornice): per un’area totale S_{pv} di 23,57 ettari (75.870 moduli aventi ognuno una superficie di 3,106 mq);
- LAOR risultante $23,57/66 = 35,7\%$, che è inferiore al limite massimo di LAOR del 40% individuato nelle linee guida;
- Superficie agricola complessiva di ha 66 interessata dall’impianto integrato con la coltivazione di orticole, cerealicole e foraggere;
- Giacitura del terreno pianeggiante del fondo rustico;
- Franco di coltivazione mediamente profondo;
- Semina/trapianto annuale di essenze orticole e/o colture cerealicole e/o foraggere su una superficie di circa 66 ettari;
- Vita economica dell’impianto di anni 25;
- Gestione dei lavori agricoli con il conduttore dell’azienda agricola.

Quadro di riferimento ambientale

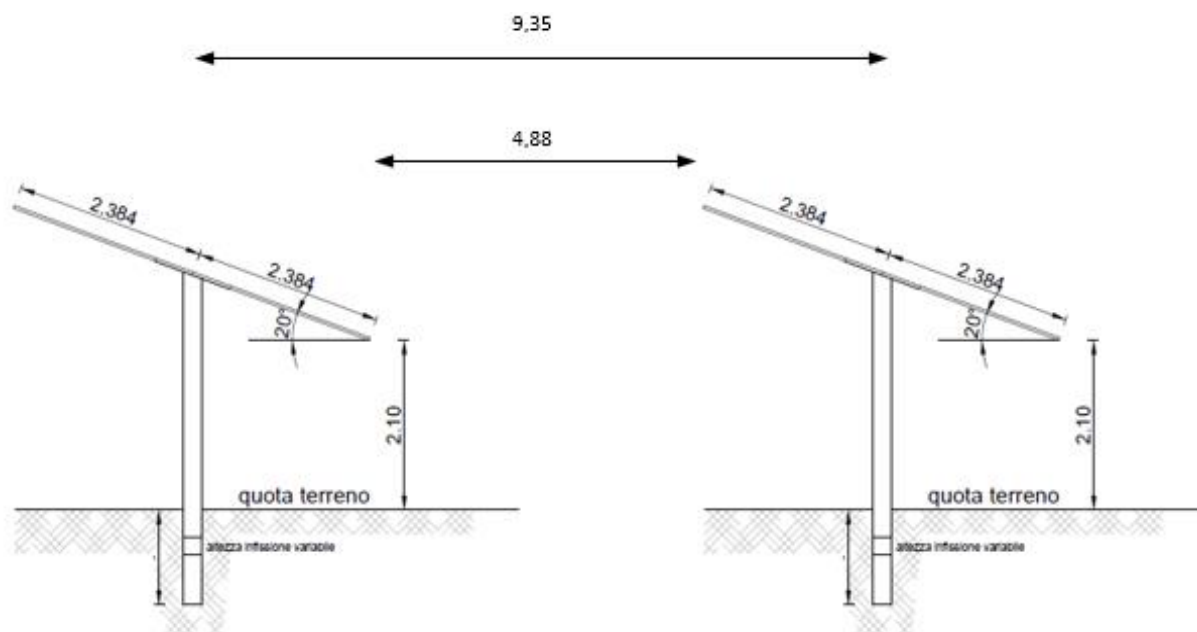


Figura 19: Particolari strutture – viste laterali.

La tabella sotto analizza la rispondenza dell’impianto agrivoltaico in esame rispetto ai requisiti delle Linee Guida MiTE, verificando la presenza delle condizioni da rispettare affinché l’impianto fotovoltaico in progetto possa essere qualificato come “agrivoltaico”.

DESCRIZIONE	DATI IMPIANTO			CONTROLLO		
REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l’integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;	A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione ($S_{coltivata} \geq 0,7 \cdot S_{TOT}$)	S_{TOT} 66 ha	S_{IMP_PV} 23,57 ha	$S_{coltivata}$ 65 ha	$S_{coltivata} / S_{TOT} = 0,90 (> 0,70)$	
	A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola (LAOR $\leq 40\%$)	S_{MODULI_PV} 23,57 ha	$S_{coltivata}$ 65 ha		$LAOR = S_{MODULI_PV} / S_{coltivata} = 0,36 (\leq 0,40)$	
REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell’attività agricola e pastorale;	B.1) la continuità dell’attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell’intervento;			<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No	
REQUISITO C: L’impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;	Altezza da terra asse orizzontale tracker 2,10 m			TIPO 1 <input checked="" type="checkbox"/>	TIPO 2 <input type="checkbox"/>	TIPO 3 <input type="checkbox"/>
REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l’impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;	D.1) il risparmio idrico;			<input checked="" type="checkbox"/> Sì		<input type="checkbox"/> No
	D.2) la continuità dell’attività agricola, ovvero: l’impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.			<input checked="" type="checkbox"/> Sì		<input type="checkbox"/> No
REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.	E.1) il recupero della fertilità del suolo;			<input checked="" type="checkbox"/> Sì		<input type="checkbox"/> No
	E.2) il microclima;			<input checked="" type="checkbox"/> Sì		<input type="checkbox"/> No
	E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.			<input checked="" type="checkbox"/> Sì		<input type="checkbox"/> No

Tabella 8: Verifica della rispondenza dei requisiti per la classificazione dell’impianto come agrivoltaico.

6.4 Analisi della compatibilità dell’opera: fase di dismissione

Gli impatti attesi sono simili a quelli previsti nella precedente fase di costruzione, ma ancor più lievi per durata dei lavori e per intensità e numero di operazioni da svolgere.

La fase di ripristino del terreno superficiale e di dismissione dei moduli fotovoltaici darà luogo sempre a una modificazione dell’utilizzo del suolo sull’area di progetto. In fase di dismissione dell’impianto saranno rimosse tutte le strutture facendo attenzione a non asportare porzioni di suolo e saranno ripristinate le condizioni esistenti. Si ritiene pertanto che l’impatto avrà estensione locale e durata breve. L’utilizzo dei mezzi meccanici impiegati per le operazioni di ripristino dell’area, nonché per la rimozione e trasporto dei moduli fotovoltaici, potrebbe comportare, in caso di guasto, lo sversamento accidentale di idrocarburi quali combustibili o oli lubrificanti direttamente sul terreno. Le operazioni che prevedono l’utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto la durata di questo tipo d’impatto è da ritenersi trascurabile, inoltre, si prevede che il cantiere sarà dotato di kit anti-inquinamento.

6.5 Mitigazioni e compensazioni

In merito agli impatti attesi in fase di cantierizzazione, le mitigazioni che è possibile adottare consistono nelle soluzioni progettuali che permettono la totale reversibilità dell’intervento proposto. In fase di cantiere e dismissione si provvederà ad un’ottimizzazione del numero di mezzi di cantiere previsti in modo tale da evitare il più possibile lo sversamento accidentale di inquinanti nel terreno. In sito o a bordo dei mezzi sarà inoltre presente un kit antinquinamento in modo tale da poter provvedere in maniera immediata ad eventuali incidenti.

Il sito oggetto dell’intervento è praticamente pianeggiante, pertanto per la sistemazione del suolo verranno effettuate solo opere di livellamento e compattazione che non richiederanno scavi o sbancamenti; sarà quindi possibile realizzare l’impianto senza alterare sostanzialmente la natura del suolo, il quale al termine dei lavori verrà semplicemente arato in modo tale da permettere la crescita e l’attecchimento della vegetazione.

Trattandosi di un agro-voltaico, il terreno verrà costantemente coltivato in fase di esercizio, pertanto non perderà la propria capacità produttiva che potrà proseguire anche una volta dismesso l’impianto fotovoltaico.

In merito alla viabilità interna, questa sarà limitata al minimo indispensabile; le strade saranno realizzate in brecciato o in terra battuta, senza l’utilizzo di cemento o asfalto e pertanto non si creeranno superfici impermeabili. I pali di sostegno dei moduli fotovoltaici verranno infissi tramite apposite macchine operatrici e non necessiteranno di fondazioni in cemento.

Alla dismissione dell’impianto, lo sfilamento degli stessi garantirà il ritorno alle condizioni originarie del terreno. Anche i pali per la recinzione perimetrale saranno infissi mediante battitura e senza cordolo continuo di fondazione evitando così gli sbancamenti e gli scavi.

La soluzione dell’agro-voltaico, come confermato da molti studi in merito e dallo stesso documento redatto dal MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA - DIPARTIMENTO PER L’ENERGIA “Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici”, ha come aspetti positivi quelli di evitare la sottrazione di suolo all’attività agricola e di rendere la superficie interessata a duplice attitudine (produzione agraria ed energetica), così da supportare e rendere maggiormente competitive le aziende medio-piccole, consolidando la filiera agro-alimentare.

7 GEOLOGIA E ACQUE

La caratterizzazione *ante operam* dei fattori ambientali “Geologia” e “Acque”, a una opportuna scala spaziale e temporale, in relazione all’opera in progetto e nell’ambito delle analisi inerenti alle possibili modifiche ambientali legate ai “cambiamenti climatici”, è effettuata attraverso lo sviluppo dei punti riportati nel presente paragrafo.

Geologia:

- a) L’inquadramento geologico-regionale di riferimento;
- b) La caratterizzazione geologica, la definizione dell’assetto stratigrafico e strutturale, anche dei fondali marini, con un grado di dettaglio commisurato alla fase di progettazione e in relazione alla tipologia dell’opera;
- c) La caratterizzazione geomorfologica e l’individuazione dei processi di modellamento e del loro stato di attività, anche in ambiente marino, con particolare attenzione all’interazione tra la naturale evoluzione dei processi di modellamento, considerati gli eventi estremi per effetto dei cambiamenti climatici, e la tipologia dell’opera;
- d) La caratterizzazione litologica, con particolare dettaglio nei riguardi dei litotipi contenenti significative quantità di minerali, di fluidi o di sostanze chimiche pericolose per la salute umana;
- e) La caratterizzazione mineralogica e petrografica delle specie e delle rocce di interesse economico e caratterizzazione dei relativi giacimenti;
- f) La caratterizzazione geochimica delle fasi solide (minerali) e fluide (acque, gas) presenti, con particolare riferimento agli elementi e composti naturali di interesse nutrizionale e tossicologico;
- g) La definizione della sismicità dell’area vasta, in relazione alla zonazione sismica e alla sismicità storica;
- h) L’individuazione delle aree predisposte ad amplificazioni sismiche locali e suscettibili di liquefazione, sulla base delle risultanze degli studi di microzonazione sismica;
- i) La definizione della pericolosità sismica del sito di intervento;
- j) L’individuazione delle aree suscettibili di fagliazione superficiale;

- k) La descrizione di eventuali fenomeni vulcanici, comprese manifestazioni geotermali e fenomeni bradisismici ed emissioni di radon;
- l) La definizione della pericolosità e del rischio tettonico e vulcanico, in relazione al contesto geodinamico, alle attività eruttive e al rilascio di gas tossici;
- m) La caratterizzazione delle aree soggette a fenomeni di subsidenza o sollevamento, anche di origine antropica in relazione ad attività di estrazione e/o iniezione di fluidi dal/nel sottosuolo;
- n) La ricostruzione degli usi storici del territorio e delle risorse del sottosuolo e dei relativi effetti, quali attività di cava e miniera e formazione di depressioni antropiche e cavità sotterranee, deposito di terre di riporto e spianamento di depressioni naturali, anche attraverso studi geomorfologici, geoarcheologici e storici;
- o) La caratterizzazione dei siti contaminati e di quelli potenzialmente contaminati presenti e del loro stato di bonifica e l’individuazione, in relazione agli usi del territorio, dei possibili inquinanti;
- p) La verifica dell’eventuale presenza di geositi e luoghi ascrivibili al patrimonio geologico;
- q) La determinazione, attraverso l’acquisizione di dati esistenti, specifici rilievi e indagini, con un grado di dettaglio commisurato alla fase di progettazione e in relazione alla tipologia dell’opera e al volume significativo, delle caratteristiche geologiche e geotecniche del sito di intervento e del comportamento geomeccanico dei terreni e delle rocce;
- r) L’individuazione delle aree costiere, nonché delle rive e delle aree a valle di corpi idrici interni, sia naturali sia artificiali, di dimensioni significative, potenzialmente soggette a maremoti per eventi sismici o per fenomeni franosi;
- s) L’individuazione delle interazioni tra il comparto biotico e abiotico.

Acque:

- a) L’analisi della pianificazione e della programmazione di settore vigente nelle aree correlate direttamente e/o indirettamente all’opera in progetto e delle relative misure di salvaguardia, con particolare riguardo alla caratterizzazione e tutela dei corpi idrici nonché allo stato di pericolosità e rischio idrogeologico e idraulico nell’area in cui si inserisce l’opera;

- b) L’individuazione e analisi delle pressioni esistenti in una opportuna area correlata direttamente e/o indirettamente all’opera in progetto, attraverso, ad esempio, l’individuazione delle opere idrauliche e di versante, dei carichi inquinanti con localizzazioni delle fonti e delle azioni di depurazione, dello stato delle derivazioni e dei prelievi dai corpi idrici superficiali e sotterranei e dei relativi usi ed eventuali riutilizzi, restituzioni e perdita di risorsa idrica;
- c) La caratterizzazione idrogeologica, ovvero l’identificazione dei complessi idrogeologici, degli acquiferi e dei corpi idrici sotterranei interferiti direttamente e indirettamente dall’opera in progetto;
- d) La definizione delle dinamiche di ricarica delle falde, di circolazione delle acque nel sottosuolo, di interscambio con i corpi idrici superficiali e delle emergenze, tenuto conto dei prelievi esistenti;
- e) La determinazione dello stato di vulnerabilità degli acquiferi;
- f) La caratterizzazione dello stato chimico e dello stato quantitativo delle acque sotterranee;
- g) La caratterizzazione delle sorgenti e dei pozzi di acque destinate al consumo umano e delle relative aree di ricarica e delle zone di protezione, con la delimitazione delle aree di salvaguardia distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto.
- h) La caratterizzazione idrografica ed idrologica dell’area in cui si inserisce l’opera in progetto nonché di quella che potrebbe essere indirettamente interessata dalle azioni del progetto stesso;
- i) La caratterizzazione quali–quantitativa delle risorse idriche superficiali naturali, direttamente e indirettamente correlate all’opera in progetto, attraverso la definizione per i corsi d’acqua superficiali, i laghi, le acque di transizione e le acque marino-costiere, dei parametri idromorfologici e dei parametri che concorrono alla definizione dello stato ecologico e dello stato chimico, così come previsto dalla normativa vigente;
- j) La caratterizzazione dei corpi idrici fortemente modificati e/o artificiali, direttamente e indirettamente correlate all’opera in progetto, attraverso la descrizione di opportuni indicatori secondo le indicazioni normative e della pianificazione vigente;
- k) La caratterizzazione dello stato delle acque superficiali “a specifica destinazione” ovvero in funzione della loro destinazione alla produzione di acqua potabile, alla balneazione, alla

idoneità per la vita dei pesci e alla vita dei molluschi, direttamente e indirettamente correlate all’opera in progetto;

- l) La caratterizzazione chimico fisica ed ecotossicologica dei corpi idrici potenzialmente contaminati, direttamente ed indirettamente correlate all’opera in progetto, compresi i sedimenti marino costieri, di transizione, lacustri e lagunari, e l’individuazione dei possibili inquinanti (tenendo conto anche delle biocenosi dell’area e degli usi legittimi del corpo idrico);
- m) L’indicazione delle aree sensibili, delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e da prodotti fitosanitari e delle aree soggette o minacciate da fenomeni di siccità e processi di desertificazione nelle aree interessate dall’opera in progetto;
- n) La determinazione della portata solida dei corsi d’acqua alle sezioni rilevanti, in relazione alle caratteristiche del progetto, e delle relative dinamiche di erosione e di trasporto, la definizione delle dinamiche di sedimentazione nelle aree di pertinenza fluviale e nei bacini lacustri e lagunari;
- o) La determinazione dei movimenti e delle oscillazioni delle masse d’acqua marine e delle connesse dinamiche di erosione, di trasporto e deposizione dei sedimenti lungo la costa e in mare, anche in relazione agli apporti solidi dei corsi d’acqua, identificando le tendenze evolutive dell’unità fisiografica costiera tenendo pure in conto le accelerazioni indotte per effetto dei cambiamenti climatici.

7.1 Analisi dello stato dell’ambiente (scenario di base)

7.1.1 Geologia

L’area in studio si colloca nella Fossa Bradanica (Migliorini C., 1937), un’ampia depressione allungata da nord-ovest a sud-est originatasi nel plio-quadernario fra la catena appenninica e la piattaforma carbonatica dell’avampese murgiano.

In particolare l’area in studio è interamente compresa nel foglio geologico n° 164 “Foggia” della Carta Geologica d’Italia in scala 1:100.000.

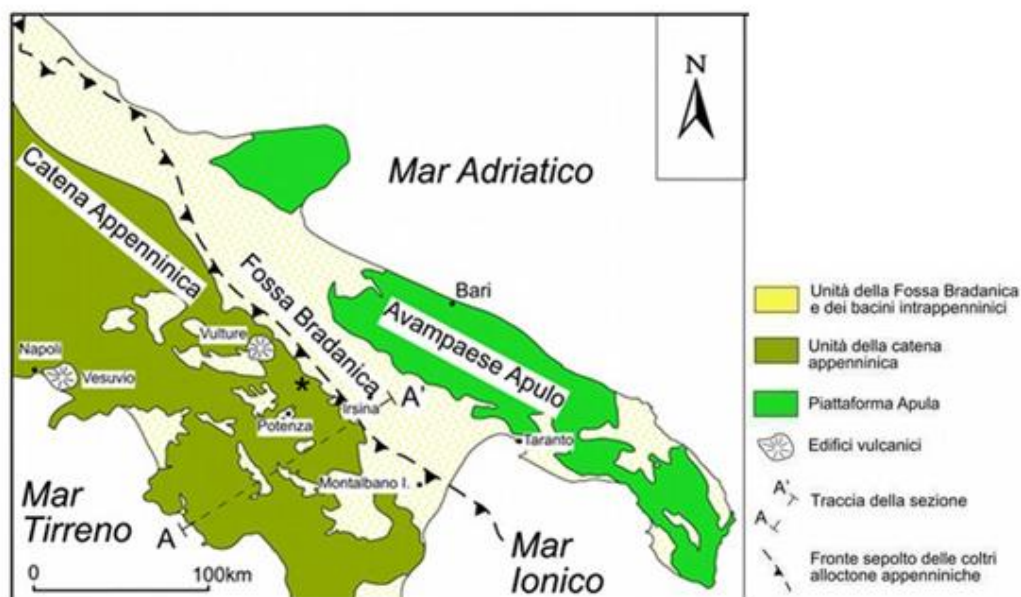


Figura 20: Carta geologica d'Italia in scala 1:100.000.

L’evoluzione tettonico-sedimentaria del segmento meridionale d’avanfossa appenninica, che comprende parte dei bacini pugliese e lucano (sensu CRESCENTI, 1971), ha inizio nel Pliocene inferiore, quando, a causa del progressivo avanzamento del fronte appenninico, il bacino è interessato da una generale migrazione verso E degli assi di subsidenza e delle relative depressioni (CASNEDI, 1988a). Il bacino, si presenta così con un margine interno instabile, con tendenza ad un forte sollevamento, ed un margine esterno subsidente che coinvolge via via, aree d’avampaese già dislocate verso la catena.

L’ingressione marina portò alla sedimentazione di depositi prevalentemente sabbioso-argillosi sul substrato calcareo ribassato a gradinata verso sud-ovest secondo un sistema di faglie dirette ad andamento appenninico. Nel Pleistocene inferiore un sollevamento regionale in blocco ed il conseguente ritiro del mare verso l’attuale linea di costa determinò l’emersione dell’area bradanica e la formazione di una serie di terrazzi marini e alluvionali connessi con brevi fasi di arresto del ciclo regressivo e di trasgressioni di piccola entità.

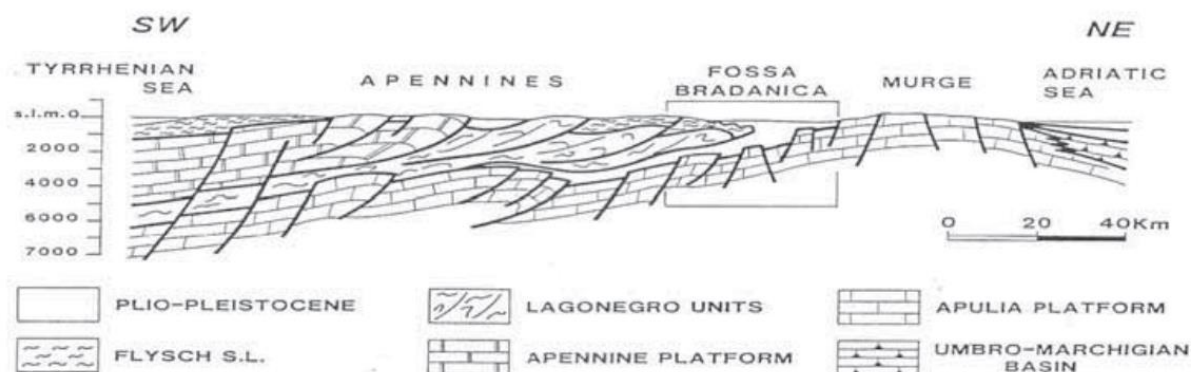


Figura 21: Sezione geologica dell'Italia Meridionale. Fonte: Da Sella et al.,1988.

In particolare, nell’area di interesse, affiorano depositi plio-pleistocenici costituiti da una potente successione di silt argillosi e sabbie.

La chiusura di tale successione è a luoghi rappresentata da depositi alluvionali di età quaternaria, prevalentemente sabbioso-ghiaiosi, delimitati verso l’alto da superfici piatte (terrazzi).

Nella recente letteratura i depositi fin qui descritti vengono riferiti al Sintema di Foggia:

Depositi alluvionali terrazzati del V ordine costituiti da silt argillosi sottilmente laminati con intercalazioni di sabbie siltose gradate e laminate (depositi di piana di inondazione). Nel sottosuolo a diverse profondità si rinvencono conglomerati poligenici ed eterometrici in corpi di spessore variabile da circa un metro a circa 5-6 m intercalati a silt argillosi nerastri laminati che corrispondono a luoghi ciottoli isolati e gasteropodi continentali. (Pleistocene medio-superiore).

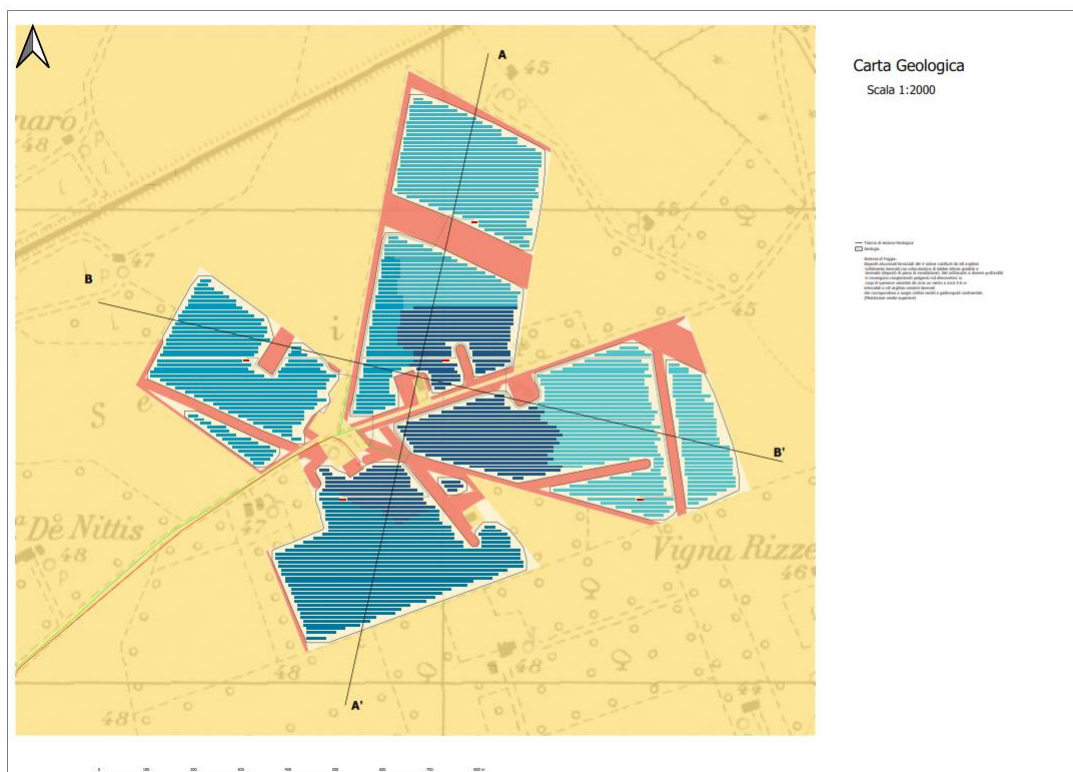


Figura 22 - Carta geologica su CTR scala 1:2.000.

L’area di interesse è posta a quota di circa 45 m s.l.m. ed insiste su un territorio caratterizzato da una forte antropizzazione e prevalentemente pianeggiante.

È caratterizzato morfologicamente da una piana alluvionale leggermente pendente verso il golfo di Manfredonia.

Il reticolo idrografico è caratterizzato dalla presenza vasti bacini ma con linee di impluvio a basso grado di gerarchizzazione che si generano dai rilievi di origine appenninica. I profili delle sezioni trasversali di queste incisioni sono piuttosto profondi.

Si tratta di corsi d’acqua a carattere torrentizio, con portate minime per la maggior parte dei giorni dell’anno, ma che in occasione di eventi piovosi di un determinata entità e durata sono in grado di convogliare notevoli quantità d’acqua e di trasporto solido. Nell’area non si ravvisano elementi di pericolosità geomorfologica o idraulica né tantomeno di rischio.

Sia sul sito che in prossimità di esso, non sono presenti componenti geomorfologiche o idrologiche di rilievo.

I depositi continentali affioranti sono caratterizzati da una permeabilità primaria per porosità, essa è in stretta dipendenza con la granulometria, il grado di classazione del deposito e la distribuzione verticale ed areale delle intercalazioni lentiformi prevalentemente limo-argillose. Per tali fattori la permeabilità dei litotipi investigati risulta molto variabile da punto a punto sia in senso orizzontale che verticale. Il coefficiente di permeabilità è compreso tra valori medi e bassi; i valori maggiori, stimati in 10^{-2} - 10^{-4} cm/s, sono attribuibili ai banchi sabbioso-ghiaioso-ciottolosi, mentre quelli inferiori stimati in 10^{-4} - 10^{-7} cm/s, si riferiscono agli intervalli limo- sabbioso-argillosi o a livelli di sabbie e ghiaie più cementate.

La Regione Puglia, con Delibera n° 230 del 20/10/2009, ha adottato il Piano di Tutela delle Acque ai sensi dell’articolo 121 del Decreto legislativo n. 152/2006, strumento finalizzato al raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici e, più in generale, alla protezione dell'intero sistema idrico superficiale e sotterraneo.

Con tale Piano vengono adottate alcune misure di salvaguardia distinte in:

1. Misure di Tutela quali-quantitativa dei corpi idrici sotterranei;
2. Misure di salvaguardia per le zone di protezione speciale idrogeologica;
3. Misure integrative (area di rispetto del canale principale dell'Acquedotto pugliese).

Si tratta di prescrizioni a carattere immediatamente vincolanti per le Amministrazioni, per gli Enti Pubblici, nonché per i soggetti privati.

Con riferimento alle cartografie allegate al Piano, l’area di indagine ricade in “zone vulnerabili da nitrati”.

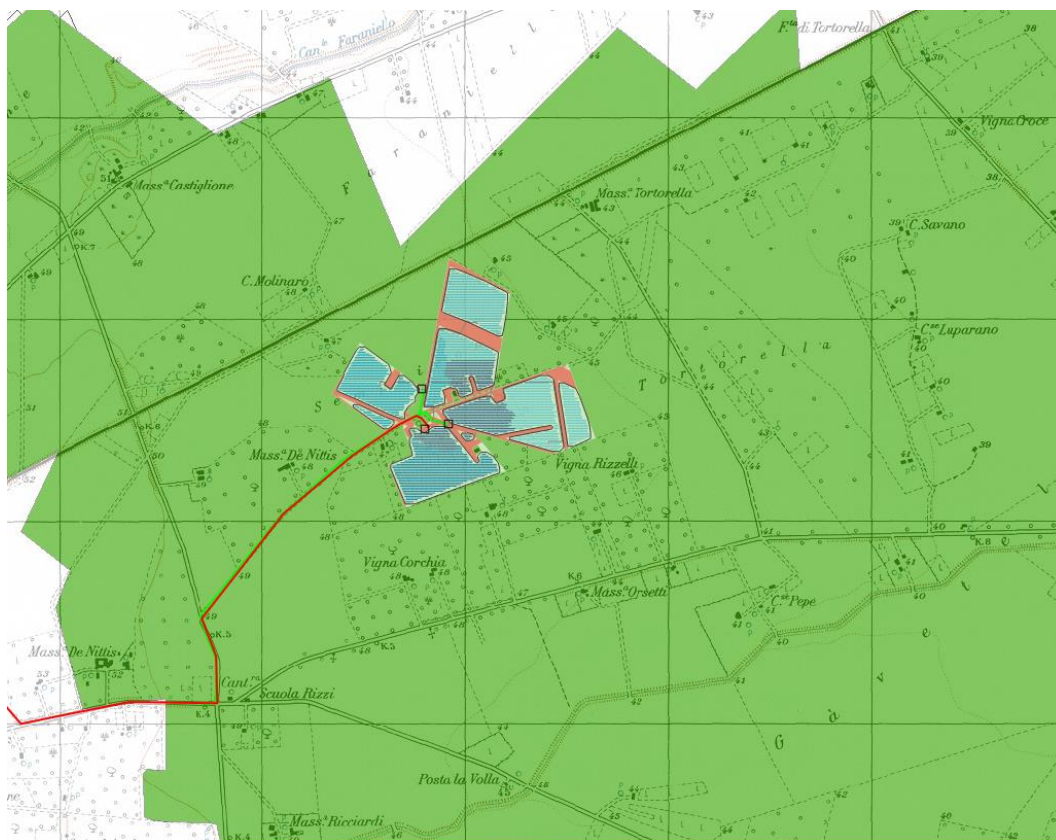


Figura 23 - Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (ZVN). Fonte PTA.

Inoltre il perseguimento dell’obiettivo di Tutela quali-quantitativa dei corpi idrici, ha portato all’individuazione di particolari perimetrazioni a Protezione Speciale Idrogeologica, il cui obiettivo è quello di ridurre, mitigare e regolamentare le attività antropiche che si svolgono o che si potranno svolgere in tali aree.

Sulla base di tali prescrizioni è possibile affermare che l’area di impianto non ricade in *aree di Protezione Speciale Idrogeologica*.

Mentre il cavidotto, *attraversa un’area di tutela quantitativa, come si osserva dall’immagine sottostante*.



Figura 24 - Area di tutela quantitativa. Fonte PTA.

Dal punto di vista geotecnico, l’area destinata ad accogliere le strutture fondali dell’impianto fotovoltaico e delle opere di connessione è subordinata, da depositi plio-pleistocenici costituiti da silt argillosi sottilmente laminati con intercalazioni di sabbie siltose gradate e laminate (depositi di piana di inondazione). Nel sottosuolo a diverse profondità si rinvencono conglomerati poligenici ed eterometrici in corpi di spessore variabile da circa un metro a circa 5-6 m intercalati a silt argillosi nerastri.

Questi sedimenti posseggono buone caratteristiche geotecniche e considerati i modesti carichi di esercizio non si evidenziano criticità per la realizzazione dell’opera.

Pertanto, per le finalità del presente lavoro si ritengono soddisfacenti i dati acquisiti dalla bibliografia fermo restando che la verifica puntuale degli stessi verrà fatta in fase esecutiva del progetto.

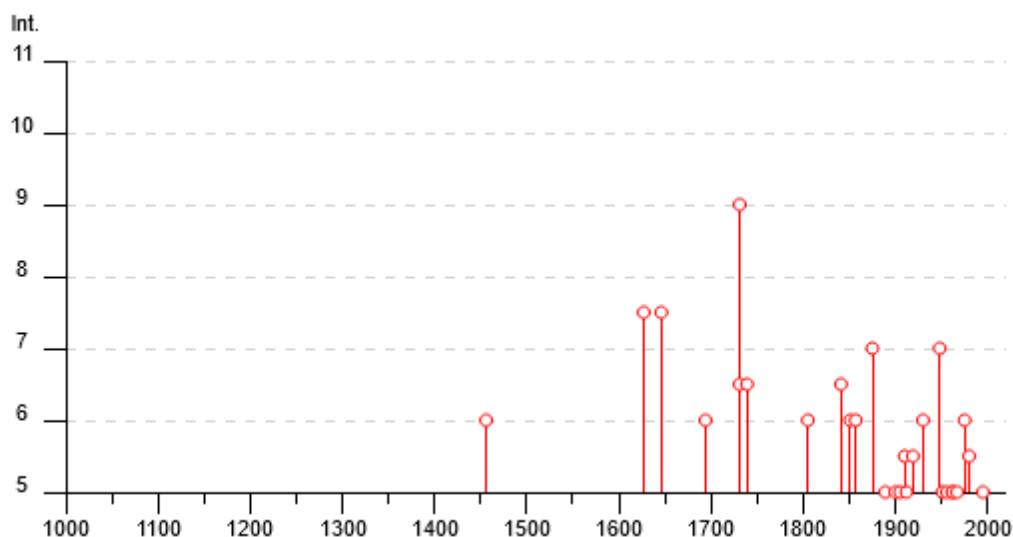
In particolare ai depositi alluvionali si attribuiscono i seguenti valori ai parametri indici del loro comportamento geotecnico:

Quadro di riferimento ambientale

Peso specifico	2,66 g/cmc
Peso di volume	2,10 g/cmc
Carico a rottura	450 kg/cmq
Modulo elastico	35.000 MPA kg/cmq
Coefficiente di Poisson	0,39
Coesione	28 Kpa
Angolo attrito Interno	25°

L’area in oggetto è caratterizzata da un’attività sismica di energia “BASSA”.

Dalla consultazione del Database Macrosismico Italiano DBMI15 è stata rilasciata a gennaio 2021 creato dal INGV, nel periodo di tempo intercorso tra 1638 e il 1990 sono stati registrati e catalogati 19 terremoti con una magnitudo con una intensità epicentrale variabile da 5 a 11 e un momento magnitudo compreso tra 4.54 e 7.09. Di seguito si riportano gli eventi catalogati e il grafico della distribuzione temporale della magnitudo.



Quadro di riferimento ambientale

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NNDP	Io	Mw
6	1456	12	05				Appennino centro-meridionale	199	11	7.19
9	1646	05	01				Gargano	35	10	6.72
7-8	1731	03	20	03			Tavoliere delle Puglie	49	9	6.33
F	1743	02	20				Ionio settentrionale	84	9	6.68
6-7	1756	10	22				Golfo di Manfredonia	4	5-6	4.40
S	1857	12	16	21	15		Basilicata	340	11	7.12
S	1864	04	05	19	30		Gargano	3	4	3.70
7	1875	12	06				Gargano	97	8	5.86
NF	1882	06	06	05	40		Isernino	50	7	5.20
S-6	1893	08	10	20	52		Gargano	69	8	5.39
3-4	1900	12	23	22	30		Gargano	20	5	4.37
4-5	1904	04	08	08	22		Gargano	27	6	4.75
4	1905	08	18	04	07		Tavoliere delle Puglie	41	5	4.61
2	1905	11	26				Irpinia	122	7-8	5.18
NF	1908	09	16	20	15		Gargano	14	3-4	3.72
NF	1913	10	04	18	26		Molise	205	7-8	5.35
NF	1915	01	13	06	52	4	Marsica	1041	11	7.08
S-6	1919	10	21	00	24		Gargano	24	5-6	5.03
S	1930	07	23	00	08		Irpinia	547	10	6.67
2	1933	03	07	14	39		Irpinia	42	6	4.96
3	1937	07	17	17	11		Tavoliere delle Puglie	40	6	4.96
NF	1937	12	15	21	25		Tavoliere delle Puglie	16	4-5	4.58
6	1948	08	18	21	12	2	Gargano	58	7-8	5.55
S-6	1951	01	16	01	11		Gargano	73	7	5.22
4-5	1953	07	19	18	46		Gargano	5	4-5	4.55
4	1954	10	26	02	25		Gargano	8	4-5	4.72
6	1955	02	09	10	06		Gargano	31	6-7	5.05
2	1955	07	12	04	02		Gargano	8	5	4.16
S	1956	09	22	03	19	3	Gargano	57	6	4.64
NF	1958	06	24	06	07		Aquilano	222	7	5.04
S	1962	01	19	05	01	2	Gargano	31	5	4.42
S	1962	08	21	18	19		Irpinia	562	9	6.15
4	1967	06	17	15	42	5	Gargano	16	5	4.46
6	1975	06	19	10	11		Gargano	61	6	5.02
S	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
4	1984	05	07	17	50		Monti della Meta	911	8	5.86
3	1984	05	11	10	41	4	Monti della Meta	342	7	5.47
4	1989	03	11	21	05		Gargano	61	5	4.34
NF	1990	02	01	06	24	1	Isole Tremiti	27	4	4.43
NF	1990	02	18	20	10	4	Adriatico centrale	46	4	4.24
NF	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375	5	7.77
NF	1991	05	26	12	25	5	Potentino	597	7	5.08
4	1992	11	05	13	34	2	Gargano	32	5	4.34
S-6	1995	09	30	10	14	3	Gargano	145	6	5.15
3-4	1995	10	05	23	51	5	Gargano	20	5	3.95
3	1996	02	28	06	56	3	Gargano	8	5	3.68
2	1996	04	03	13	04	3	Irpinia	557	6	4.90
NF	1998	03	26	16	26	1	Appennino umbro-marchigiano	409	5	5.26
3-4	2001	07	02	10	04	4	Tavoliere delle Puglie	60	5	4.26
4	2002	11	01	15	09	0	Molise	638	7	5.72
NF	2003	06	01	15	45	1	Molise	501	5	4.44
4-5	2006	05	29	02	20	0	Gargano	384	4	4.64
NF	2006	10	04	17	34	2	Adriatico centrale	98	4-5	4.30
NF	2006	12	10	11	03	4	Adriatico centrale	54	4	4.48

Figura 25: Elenco dei terremoti che hanno interessato l'area in oggetto.

Il Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante “Norme Tecniche per le Costruzioni” (nel seguito indicate con NTC) raccoglie in forma unitaria le norme che disciplinano la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle costruzioni al fine di garantire, per stabiliti livelli sicurezza, la pubblica incolumità. Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione. Essa costituisce l’elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La caratterizzazione sismica del sottosuolo eseguita con le indagini sismiche di tipo MASW che hanno permesso di definire il terreno di fondazione dell’aerogeneratore e il comportamento in condizioni dinamiche.

A seguito dell’elaborazione delle indagini sismiche i terreni investigati hanno registrato una velocità che assegna ai terreni una classe sismica B.

Ai fini delle NTC le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- **Ag** accelerazione orizzontale massima al sito;
- **F₀** valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.
- **Tc*** periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Di seguito sono forniti i valori di **ag F₀ e Tc*** nonché lo spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali e orizzontali, necessari per la determinazione delle azioni sismiche:

LITOLOGIA PREVALENTE: **Sabbie argillose**

CLASSE D’USO: **4**

VITA NOMINALE: **50 ANNI**

CATEGORIA TOPOGRAFICA: **T1**

PERIODO DI RIFERIMENTO: **50 ANNI**

CATEGORIA DI SOTTOSUOLO: **B**

	Probab. Sup. (%)	TR (anni)	ag (g)	F ₀	Tc* (s)
SLO	81	60	0,063	2,519	0,331
SLD	63	101	0,079	2,576	0,346
SLV	10	949	0,175	2,588	0,434
SLC	5	1950	0,221	2,565	0,472

$$a_{gmax} = S_s * S_t * a_g$$


$$S_s = 1,200$$

$$S_t = 1,000$$

$$a_g = 0,175$$

$$a_{gmax} = 0.21$$

con **K_h=0.050** (coeff. azione sismica orizzontale) **K_v=0.025** (coeff. azione sismica verticale)

	<p align="center">“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p align="center">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p align="center">DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 114 di 226</p>
---	---	--

7.1.2 Acque

L’area di interesse è posta a quota di circa 45 m s.l.m. ed insiste su un territorio caratterizzato da una forte antropizzazione e prevalentemente pianeggiante. È caratterizzato morfologicamente da una piana alluvionale leggermente pendente verso il golfo di Manfredonia.

Il reticolo idrografico è caratterizzato dalla presenza vasti bacini ma con linee di impluvio a basso grado di gerarchizzazione che si generano dai rilievi di origine appenninica.

I profili delle sezioni trasversali di queste incisioni sono piuttosto profondi. Si tratta di corsi d’acqua a carattere torrentizio, con portate minime per la maggior parte dei giorni dell’anno, ma che in occasione di eventi piovosi di un determinata entità e durata sono in grado di convogliare notevoli quantità d’acqua e di trasporto solido.

Il progetto in esame è stato confrontato con il Piano stralcio per Difesa dal Rischio Idrogeologico (PAI) redatto dall’Autorità di Bacino della Regione Puglia.

Il piano stralcio è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, le norme d’uso del suolo e gli interventi riguardanti l’assetto idrogeologico del territorio di competenza dell’Autorità di Bacino. Il Piano stralcio individua le aree a rischio idraulico e di frana del territorio in funzione delle caratteristiche di dissesto del territorio, le aree caratterizzate da diverso grado di suscettività al dissesto, rispetto alle quali si sono impostate le attività di programmazione contenute nel Piano.

Dall’esame della cartografia del Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico (PAI) redatto dall’Autorità di Bacino della Regione Puglia, l’area di impianto in esame **non ricade** in areali di Pericolosità Geomorfologica PG1, PG2 e PG3, nè in areali a Rischio di frana R1-R2-R3-R4, così come evidenziato nelle carte del rischio e pericolosità da frana dell’Autorità di distretto meridionale sede Puglia.

Quadro di riferimento ambientale

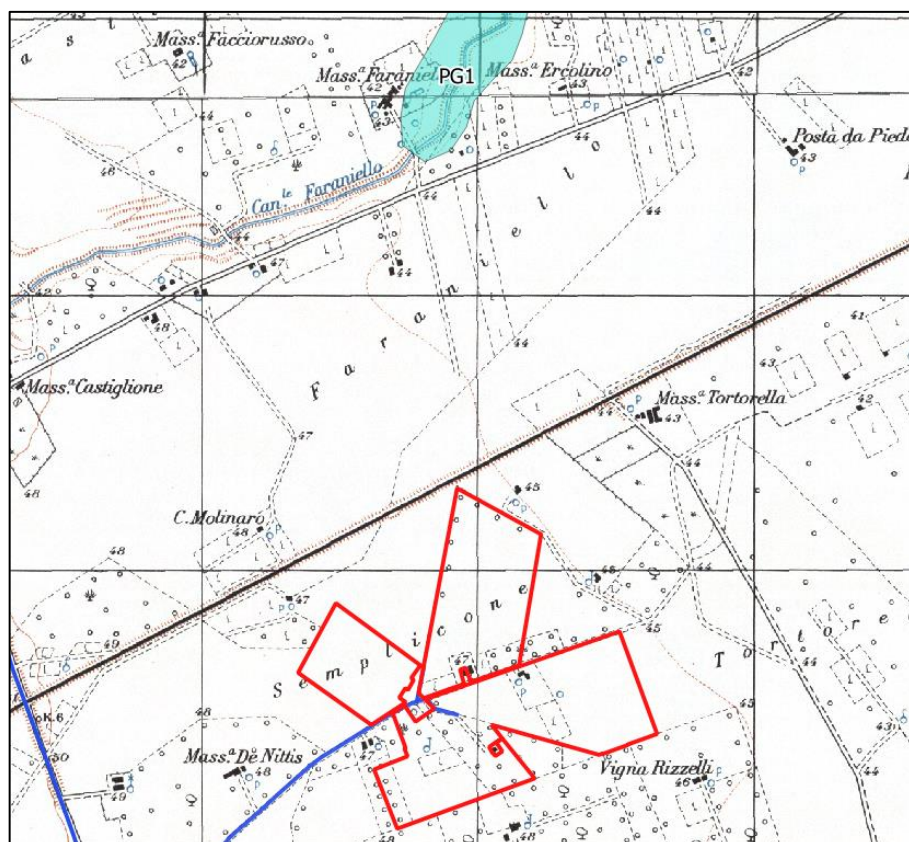


Figura 26: Stralcio Carta dei vincoli PAI – Rischio e Pericolosità geomorfologica (Are Parco).

Mentre per quanto riguarda il cavidotto, esso ricade per un tratto in areali di pericolosità Geomorfologica PG1 e Rischio da frana R2.

Quadro di riferimento ambientale

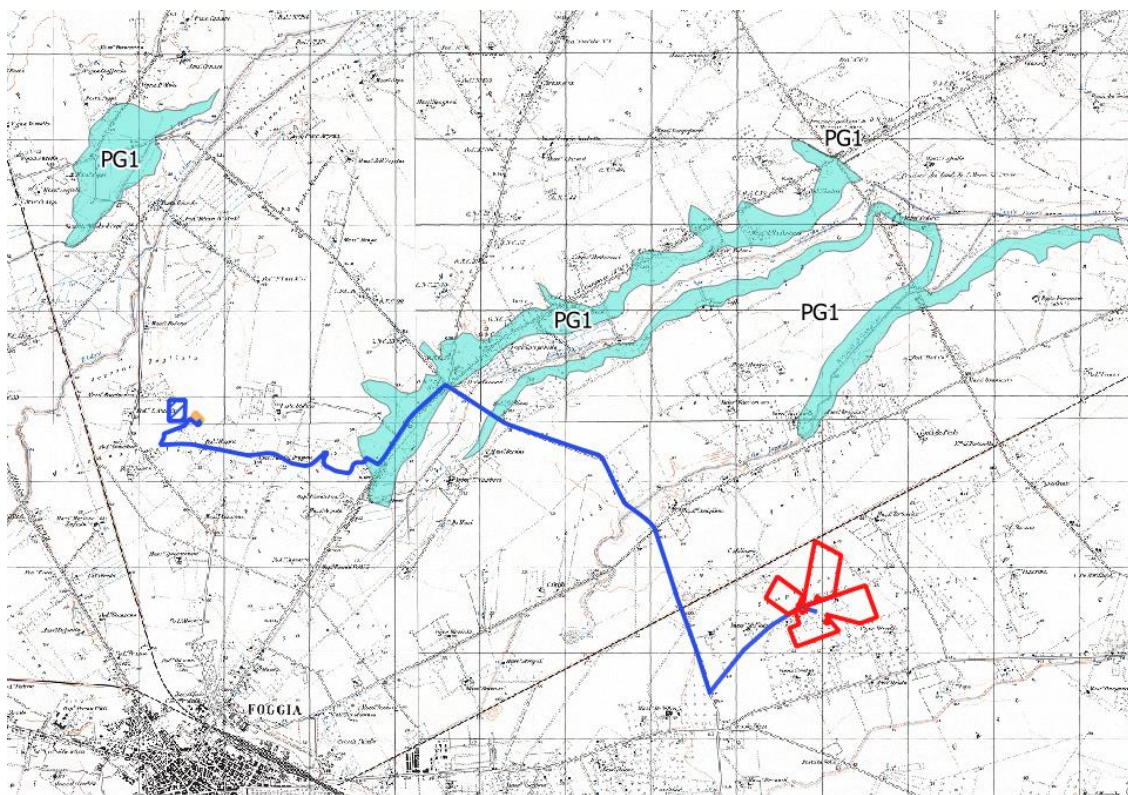


Figura 27: Stralcio Carta dei vincoli PAI – Rischio e Pericolosità geomorfologica (Cavidotto).

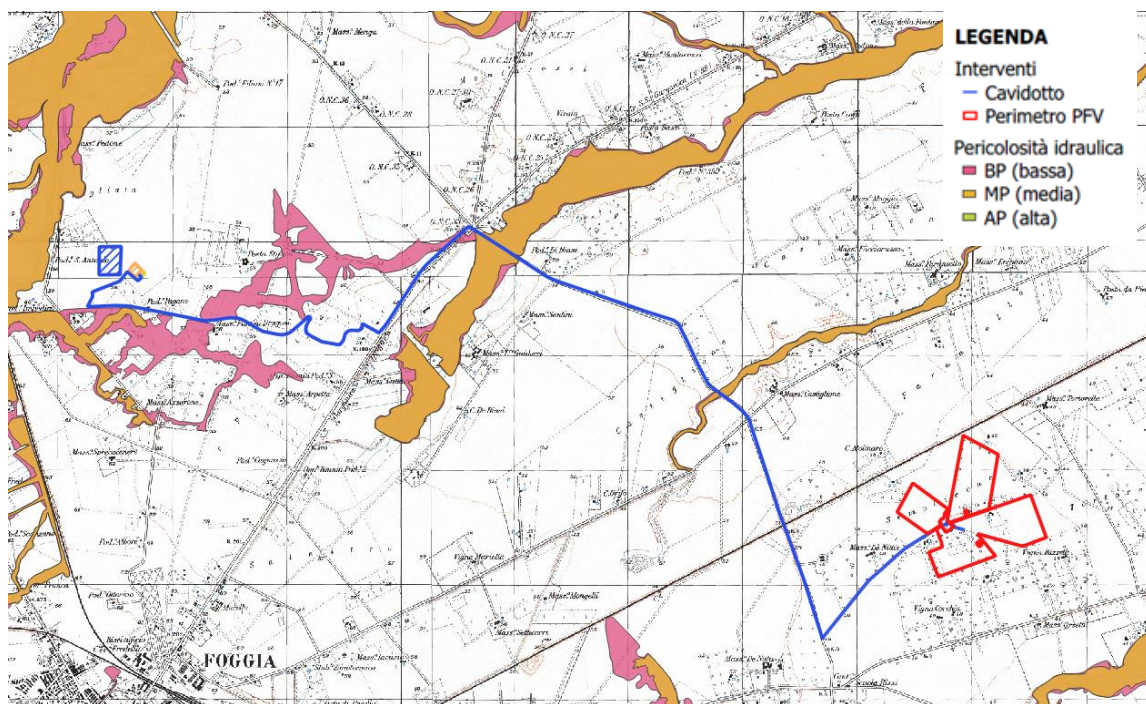


Figura 28- Stralcio Carta dei vincoli PAI –Pericolosità idraulica.

Porzioni del cavidotto in esame ricade in areali a rischio Idraulico (BP) Bassa pericolosità e (MP) Media Pericolosità, mentre nell’area parco non c’è pericolosità idraulica e quindi nelle aree a Pericolosità non ricadono le strutture; Le Norme tecniche di Attuazione del Piano stralcio dell’assetto Idrogeologico (PAI) all’art.9 recita: *comma 1 Nelle aree a bassa probabilità di inondazione sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell’intervento e al contesto territoriale.* Gli attraversamenti del cavidotto avverranno in TOC così da non intaccare le aree a pericolosità media e bassa.

In vista della possibilità che le aree interessate dal progetto dell’impianto fotovoltaico in questione possano essere interessate da fenomeni di alluvionamento, si è provveduto all’analisi delle interferenze delle opere in progetto con aree a potenziale rischio alluvione (APFSR).

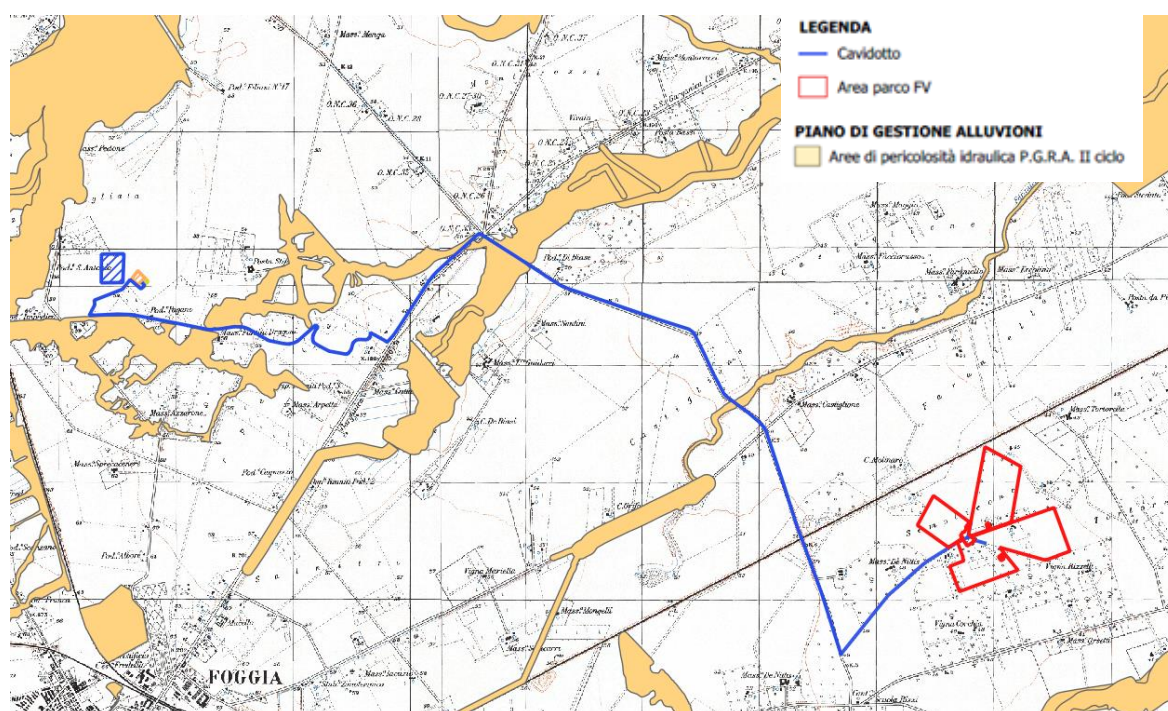


Figura 29 - Stralcio Carta delle aree di pericolosità idraulica P.G.R.A.

Le opere in progetto, presentano interferenze lungo il cavidotto con aree a potenziale rischio alluvione e, pertanto, è stata condotta l’analisi mediante modellazione idraulica con software Hec-Ras.

Questo al fine di perimetrare le aree di effettivo rischio come può evincersi dalle planimetrie allegate (mappe delle aree alluvionali).

È stata verificata la compatibilità del progetto con il Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia e in particolare si è confrontata l’area con le eventuali zone sottoposte a vincolo idrogeologico. Come emerge dalla sovrapposizione del parco Fotovoltaico nella figura seguente, l’area non ricade all’interno di tale vincolo. Solamente parte del tratto di cavidotto sarà realizzato per un tratto, lungo l’UCP – Area tratturi, aree appartenenti alla rete dei tratturi nei pressi della Strada Statale n.89, ma come meglio si esporrà all’interno della Relazione Paesaggistica, l’intervento sarà completamente interrato, così da non intaccare l’ambiente dal punto di vista paesaggistico.

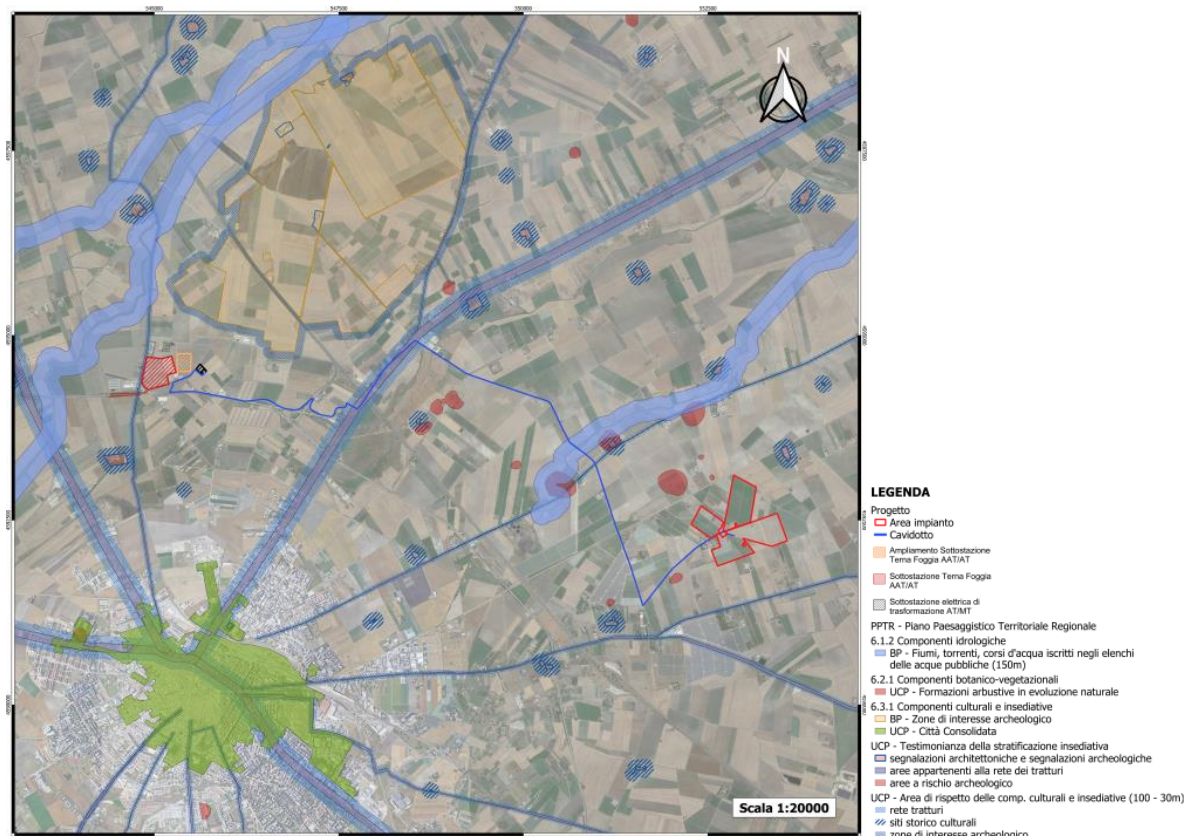


Figura 30 – Planimetria dei vincoli e delle aree soggette a tutela (PPTR).

Si riporta di seguito il layout dell’impianto con l’indicazione su ortofoto del layout dei pannelli, della recinzione di delimitazione dell’area, la suddivisione del parco in cinque campi, l’identificazione in planimetria della viabilità interna e delle specifiche power station interne al campo.

Quadro di riferimento ambientale

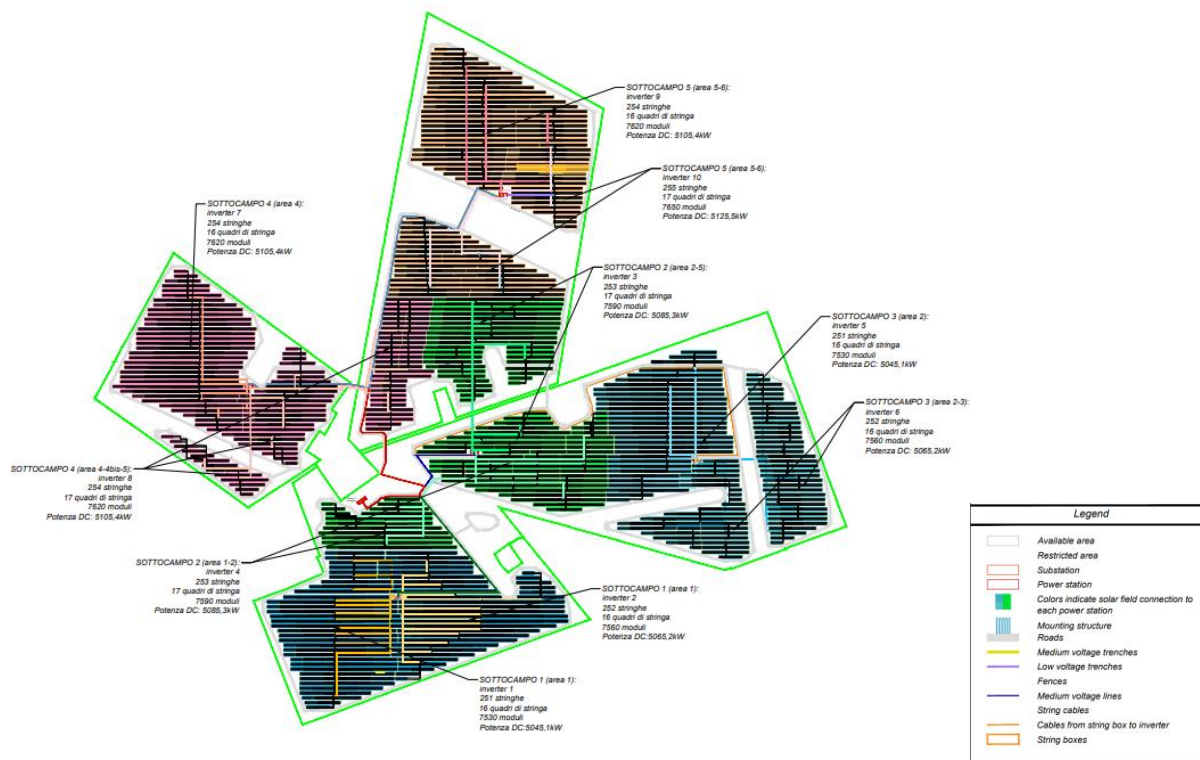


Figura 31: Layout di impianto su ortofoto.

Il reticolo idrografico è caratterizzato dalla presenza vasti bacini ma con linee di impluvio a basso grado di gerarchizzazione che si generano dai rilievi di origine appenninica.

I profili delle sezioni trasversali di queste incisioni sono piuttosto profondi. Si tratta di corsi d’acqua a carattere torrentizio, con portate minime per la maggior parte dei giorni dell’anno, ma che in occasione di eventi piovosi di un determinata entità e durata sono in grado di convogliare notevoli quantità d’acqua e di trasporto solido. Sia sul sito che in prossimità di esso, non sono presenti componenti geomorfologiche o idrologiche di rilievo.

La base per un’analisi idrologica di dettaglio è rappresentata dalla definizione delle principali caratteristiche morfologiche dei bacini idrografici di riferimento.

L’analisi geomorfologica, pertanto, precede la fase di analisi in quanto consente la delimitazione dei bacini idrografici sulla base di dati cartografici e topografici disponibili.

Mediante i software Qgis 3.18.3 e Grass 7.8.5 sono state condotte le analisi morfologiche e morfometriche dei bacini individuati in base alle sezioni di chiusura.

Successivamente è stata svolta l’analisi idrologica con cui sono state valutate le portate di piena per prefissati tempi di ritorno (30, 200 e 500 anni).

L’applicazione della metodologia VAPI all’area oggetto di studio, determinati tutti i parametri necessari, ha portato alla determinazione delle curve di probabilità pluviometrica.

Ai fini della determinazione delle Curve di Possibilità Climatica, attraverso lo studio statistico del DEM, si determinano la quota media sul livello del mare del bacino.

I valori assunti dal fattore di crescita calcolati per i tempi di ritorno 30, 200 e 500 anni e per entrambi i bacini sono riportati nella tabella sottostante.

TEMPO RITORNO	DI	KT
30 anni		1.98
200 anni		2.76
500 anni		3.14


Tabella 9 - Valore del fattore di crescita KT.

Infine, l’analisi idraulica è stata realizzata considerando la situazione attuale di stato di fatto e si è utilizzato un modello di simulazione monodimensionale in moto permanente.

Si sono costruiti i profili di corrente in moto permanente lungo il sistema idrografico di interesse, sono state considerate le portate con periodo di ritorno T di 30, 200, 500 anni calcolate come specificato nell’analisi idrologica.

Per approfondire risultati e metodologie di analisi si rimanda alla “*Relazione Idrologica e Idraulica*”. Attraverso gli studi su citati, per le opere previste in progetto ed interferenti con il reticolo idrico, si conclude, alla luce dei risultati delle simulazioni idrauliche, restituite graficamente nell’Appendice B della relazione idrologica e idraulica, che:

- L’area del parco fotovoltaico si sviluppa nelle aree limitrofe a zone mappate a potenziale rischio alluvione e, pertanto, è stata condotta l’analisi mediante modellazione idraulica con software Hec-Ras, condotta a mezzo software per i periodi di ritorno considerati di 30, 200 e 500 anni.

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 121 di 226</p>
---	---	---

- Il parco agrivoltaico non ricade in area posta a vincolo idrogeologico ma a vantaggio di sicurezza, è stata condotta l’analisi morfologica e idrologica superficiale con software GRASS 7.8.5 (Geographic Resources Analysis Support System).
- L’area del parco in cui è prevista la collocazione dei pannelli, non interferisce con aree a rischio alluvione, ma spingendo comunque l’analisi idrologica e idraulica all’interno di tutto il parco, si ha che anche per gli eventi oggetto di verifica vi sono delle zone inondate che interessano l’area destinata al posizionamento dei pannelli. In questo caso i livelli idrici raggiunti sono minimi e dell’ordine, in media, dei 0.30 m con dei picchi massimi di 0.80 cm in zone in cui non vi è ubicazione dei pannelli e per questo non rappresentano un rischio per l’opera in progetto. Infatti, le strutture dei pannelli sono rialzate da suolo e sono posizionate su strutture che non costituiscono ostacolo al deflusso idrico, non recando cambiamenti al normale deflusso delle acque.

7.2 Analisi della compatibilità dell’opera: fase di costruzione

7.2.1 Geologia

Nella fase di cantiere, gli impatti attesi sono quelli che si possono verificare con le seguenti azioni:

- Leggero livellamento e compattazione del sito;
- Scavi a sezione obbligata per l’alloggiamento dei cavidotti interrati;
- Scavi per il getto delle fondazioni delle Power Station;
- Scavi per la Viabilità;
- Infissione dei pali di sostegno relativi agli inseguitori solari mono-assiali;
- Infissione dei paletti di sostegno della recinzione.

In merito agli scavi, ai sensi dell’art. 24, comma 3 del DPR 120/2017, Regolamento recante la disciplina delle terre e rocce da scavo, il proponente ha redatto un opportuno “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti”, da trasmettere alla Regione Puglia e all’ARPA Puglia entro la conclusione del procedimento di Valutazione Impatto

Ambientale, contenente tutti gli elementi di cui all’Allegato 5, tra cui i risultati della caratterizzazione ambientale e le modalità del completo riutilizzo nello stesso sito delle terre e rocce da scavo prodotte. Gli impatti prevalenti si esplicano proprio durante le fasi di scavo, che nel presente progetto sono pressoché superficiali e di lieve entità.

Sotto il profilo “pedologico” circa la modificazione della risorsa suolo, i possibili impatti in fase di cantiere si ricollegano alla sottrazione o all’occupazione del terreno all’interno dell’area interessata dall’opera, occupazione e sottrazione che saranno temporanei. Nel caso in esame l’impatto è nullo, in quanto esso comporta l’occupazione temporanea e reversibile di suolo già antropizzato.

7.2.2 Acque

Durante la fase di cantiere non sussistono azioni che possano arrecare impatti sulla qualità dell’ambiente idrico. La particolare tipologia d’installazione che prevede l’infissione di pali non altera la morfologia del sito e i normali percorsi di scorrimento e infiltrazione delle acque meteoriche in quanto la composizione del soprassuolo vegetale non viene alterata.


Sono previsti movimenti di terra per sbancamenti/livellamenti di entità esigua, l’assetto morfologico dell’area di intervento non subirà modifiche e rimarrà invariato il deflusso delle acque meteoriche.

Anche i cavidotti verranno interrati ad una profondità che non rappresenta un rischio di interferenza con l’ambiente idrico.

Il consumo di acqua per necessità di cantiere è legato alle operazioni di bagnatura delle superfici, al fine di limitare il sollevamento delle polveri prodotte dal passaggio degli automezzi sulle strade sterrate e dai movimenti terra inoltre.

Per quanto riguarda l’utilizzo di acqua per la preparazione delle opere in conglomerato cementizio quali le platee di appoggio delle cabine, saranno utilizzate quantità d’acqua del tutto trascurabili rispetto alle dimensioni dell’opera.

Infine, le acque dei servizi igienici utilizzati dal personale di cantiere verranno raccolte nei serbatoi dei bagni chimici installati in cantiere e opportunamente smaltite, e pertanto non arrecheranno alcun tipo d’impatto.

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 123 di 226</p>
---	---	---

7.3 Analisi della compatibilità dell’opera: fase di esercizio

7.3.1 Geologia

Nella fase di esercizio, per quanto riguarda i rischi associati alla contaminazione del suolo e del sottosuolo, l’impianto fotovoltaico produce energia in maniera statica, senza la presenza di organi in movimento, che necessitano di lubrificanti o manutenzioni alquanto invasive, tali da provocare sversamenti di liquidi sul terreno o produzione di materiale di risulta.

Trattandosi di un impianto agro-voltaico, non si avrà la sottrazione di suolo all’agricoltura come avviene per i tradizionali impianti fotovoltaici a terra. In questo caso anzi verrà posta particolare cura nella coltivazione delle piante che cresceranno all’ombra dei pannelli, le quali verranno costantemente monitorate e pertanto la realizzazione dell’impianto fotovoltaico non sostituirà l’attività agricola ma ne accrescerà i benefici.

Nel caso in oggetto, quindi, non è possibile parlare di consumo di suolo.

7.3.2 Acque

In fase di esercizio la produzione di energia elettrica non produce né richiede l’utilizzo di sostanze liquide che potrebbero sversarsi nel suolo e penetrare nelle falde acquifere.

Le uniche operazioni potenzialmente inquinanti per l’ambiente idrico sono:

- Il lavaggio dei pannelli, attività che viene svolta in genere due volte all’anno;
- Lo sversamento accidentale di oli minerali dai trasformatori.

In merito alla viabilità interna, questa sarà limitata al minimo indispensabile. Le strade saranno realizzate in brecciato o in terra battuta, senza l’utilizzo di cemento o asfalto e pertanto non si creeranno superfici impermeabili.

Si dovrà tener conto che le strutture dei pannelli possono migliorare il controllo e la regimazione delle acque, attraverso dei canali di raccolta e proteggendo il suolo e le colture sottostanti dall’effetto erosivo o dall’allagamento dovuti agli eventi meteorici, soprattutto quelli estremi.

Il progetto prevede la convivenza dell’impianto fotovoltaico con un ambiente semi naturale al fine di mantenere la funzionalità del suolo in termini di fertilità, accumulo di carbonio organico, permeabilità e regimazione delle acque meteoriche, salvaguardia della biodiversità.

L’impatto del progetto nella presente fase può ritenersi trascurabile.

7.4 Analisi della compatibilità dell’opera: fase di dismissione

7.4.1 Geologia

L’impatto sarà di durata temporanea, di estensione locale e di entità non riconoscibile; non saranno lasciati in loco manufatti in quanto è previsto il ripristino allo stato iniziale dei luoghi.

Gli impatti attesi sono simili a quelli previsti nella precedente fase di costruzione, dunque possono ritenersi di lieve entità.

7.4.2 Acque

Nella fase di dismissione non sussistono azioni che possono arrecare impatti sulla qualità dell’ambiente idrico, anzi le operazioni di dismissione e smaltimento saranno volte alla completa reversibilità in modo da lasciare l’area oggetto dell’intervento nelle medesime condizioni in cui si trovava prima dell’intervento.

7.5 Mitigazioni e compensazioni

7.5.1 Geologia

In merito agli impatti attesi in fase di cantierizzazione, le mitigazioni che è possibile adottare consistono nelle soluzioni progettuali che permettono la totale reversibilità dell’intervento proposto. Il sito oggetto dell’intervento è praticamente pianeggiante, pertanto per la sistemazione del suolo verranno effettuate solo opere di livellamento e compattazione che non richiederanno scavi o sbancamenti. Sarà quindi possibile realizzare l’impianto senza alterare sostanzialmente la natura del suolo. Trattandosi di un agrovoltaico, il terreno verrà costantemente coltivato in fase di esercizio, pertanto non perderà la propria capacità produttiva che potrà proseguire anche una volta dismesso l’impianto fotovoltaico.

In merito alla viabilità interna, questa sarà limitata al minimo indispensabile. Le strade saranno realizzate in brecciato o in terra battuta, senza l’utilizzo di cemento o asfalto e pertanto non si creeranno superfici impermeabili.

I pali di sostegno dei moduli fotovoltaici verranno infissi tramite apposite macchine operatrici e non necessiteranno di fondazioni in cemento. Alla dismissione dell’impianto, lo sfilamento degli stessi garantirà il ritorno alle condizioni originarie del terreno.

Anche i pali per la recinzione perimetrale saranno infissi mediante battitura e senza cordolo continuo di fondazione evitando così gli sbancamenti e gli scavi.

7.5.2 Acque

Fin dalla fase di cantiere, saranno realizzati i drenaggi di progetto, evitando anche durante la fase di costruzione possibili ostruzioni o modifiche dei drenaggi naturali; in tale fase saranno evitate forme di spreco o di utilizzo scorretto dell’acqua.

Le acque dei servizi igienici per il personale di cantiere saranno gestite come rifiuto, conferendole ad aziende autorizzate.

Riguardo la fase di esercizio e le criticità precedentemente riscontrate, in merito alla pulizia dei pannelli questa sarà affidata a ditte specializzate nel settore e dotate di certificazione ISO 14000.

La conduzione ad uso agricolo dei terreni dell’area di studio, lascia inalterata l’attuale permeabilità del suolo e inoltre, data la natura pinneggiante dell’ara, il progetto non prevede il rimodellamento della morfologia del terreno che non produrrà un’alterazione del normale deflusso delle acque meteoriche.

Per quanto riguarda il cavidotto saranno adottate tutte le cautele nello scavo e nel ripristino con la chiusura dello scavo, durante la fase di realizzazione, immediata dopo la posa del cavo.

Nel tratto di interferenza con gli attraversamenti la soluzione progettuale prevede la risoluzione dell’interferenza a mezzo TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata), pertanto anche nelle condizioni peggiori, collegate a tempi di ritorno pari a duecento anni, gli effetti a cui sono soggetti i

corsi d’acqua, che interferiscono con il cavidotto, non avranno ripercussioni sugli elementi di progetto interferenti.

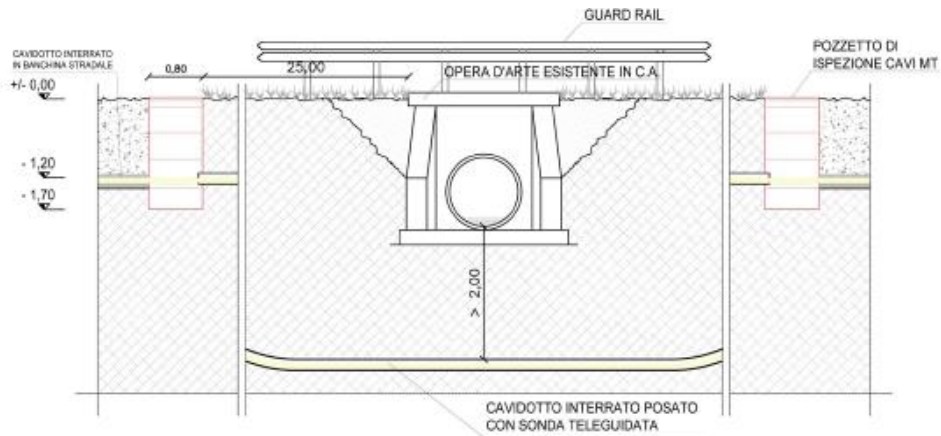


Figura 32: Sezione cavidotto interrato eseguito mediante TOC.

8 ATMOSFERA: ARIA E CLIMA

- 1) Caratterizzazione meteo-climatica dell’area di studio. L’analisi deve includere la caratterizzazione climatica e meteo-diffusiva dell’area di studio considerando le condizioni medie ed estreme, anche in relazione all’utilizzo di modelli di dispersione e trasformazione degli inquinanti atmosferici attraverso il reperimento e/o elaborazione e l’analisi di informazioni relative:
 - a. Ai piani di tutela e risanamento della qualità dell’aria;
 - b. Ai piani di azione locali;
 - c. Alle stazioni di misura possibilmente ricadenti nell’area oggetto di studio e/o in prossimità di questa e/o alle banche dati disponibili;
 - d. Ai dati di misura puntuali disponibili relativi alle misure delle variabili meteo-climatiche in superficie e i profili verticali integrati da eventuali analisi modellistiche;
 - e. Ai dati meteorologici convenzionali quali: temperatura, precipitazione, umidità relativa, copertura nuvolosa, radiazione solare, velocità e direzione di provenienza del vento, turbolenza nello strato limite atmosferico;
 - f. All’impiego di opportuni indici di qualità climatica, determinati tipicamente dal rapporto tra temperatura e umidità (Stabilità atmosferica e Inversione termica);
 - g. A studi climatici su base trentennale e/o riferiti alle norme *World Meteorological Organization* (WMO).
- 2) Caratterizzazione del quadro emissivo attraverso il reperimento di informazioni relative:
 - a. Al censimento delle fonti di emissione: localizzazione e caratterizzazione delle fonti;
 - b. Al quadro emissivo (inquinanti e gas serra) sulla base degli inventari di emissione disponibili (a livello locale, regionale e nazionale) e di altre eventuali fonti di informazioni (es. rapporti sullo stato dell’ambiente), se necessario integrate da apposite indagini ad hoc (per i gas serra vedi Allegato 2 – Approfondimento tematico “Mitigazione dei cambiamenti climatici”);
 - c. Agli obiettivi di riduzione delle emissioni definiti a livello locale, regionale e nazionale.

- 3) Caratterizzazione dello stato della qualità dell’aria, della deposizione, accumulo, mobilitazione di inquinanti attraverso il reperimento e l’analisi di informazioni relative:
- Ai piani di tutela e risanamento della qualità dell’aria;
 - Alle stazioni di misura ricadenti nell’area oggetto di studio e/o alle banche dati disponibili;
 - Ai dati di concentrazione in aria, di deposizione al suolo, di accumulo e di mobilitazione di inquinanti, forniti con stazioni di misura fisse ricadenti nell’area di studio ed integrati da eventuali campagne di misura e analisi modellistiche già realizzate e/o da fare nell’ambito del SIA, evidenziando eventuali superamenti degli standard di qualità dell’aria;
 - Agli aspetti inerenti alla qualità dell’aria, alla deposizione al suolo e sulle acque superficiali e all’eventuale accumulo e/o mobilitazione degli inquinanti nelle diverse matrici abiotiche e biotiche dei livelli e dei carichi critici inquinanti;
 - A ogni altra informazione reperibile (ad esempio nei rapporti sullo stato dell’ambiente) con specifico riferimento allo stato della qualità dell’aria, alla deposizione, accumulo, mobilitazione di inquinanti, riferendola anche ad analisi statistiche dell’ultimo anno di dati disponibili.

8.1 Analisi dello stato dell’ambiente (scenario di base)

8.1.1 Caratterizzazione meteo-climatica

Nel comune di Foggia si riscontra un clima caldo e temperato; si riscontra una piovosità significativa durante l’anno in Foggia. Anche nel mese più secco viene riscontrata molta piovosità.

Secondo Köppen e Geiger il clima è stato classificato come Csa, ovvero clima temperato con estate secca ed almeno un mese invernale ha come minimo il triplo delle precipitazioni del mese estivo più secco, che devono essere inferiori a 30 mm; in più, la temperatura media del mese più caldo deve essere superiore a 22 °C.

Si riporta di seguito la tabella dei parametri registrati per il comune di Foggia e il relativo diagramma di Walter-Lieth riferiti ai dati meteo registrati nel periodo 1991 – 2021.

La temperatura media annua è di 16.6 °C e la piovosità media annuale di 522 mm.

Nel mese di luglio, il mese più caldo dell'anno, la temperatura media è di 27.3 °C; la temperatura più bassa di tutto l'anno è in gennaio, dove la temperatura media è di 7.2 °C.

L'umidità relativa più bassa nel corso dell'anno è a luglio (44.38 %). Il mese con la più alta umidità è dicembre (78.90 %).

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	7.2	7.8	10.8	14.6	19.5	24.7	27.3	27.1	21.9	17.4	12.6	8.4
Temperatura minima (°C)	3.2	3.3	5.9	9	13.2	17.8	20.4	20.5	16.7	12.8	8.5	4.5
Temperatura massima (°C)	11.7	12.5	16	20.2	25.4	30.9	33.7	33.6	27.4	22.8	17.4	12.8
Precipitazioni (mm)	54	46	54	55	38	29	23	21	39	47	56	60
Umidità (%)	78%	75%	71%	65%	57%	48%	44%	48%	60%	70%	75%	79%
Giorni di pioggia (g.)	7	7	6	7	5	4	3	3	5	5	6	7
Ore di sole (ore)	5.6	6.3	8.0	9.8	11.6	12.8	12.8	11.8	9.7	7.5	6.3	5.5

Tabella 10: Periodo di riferimento 1991 – 2021. Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia e Ore di sole.

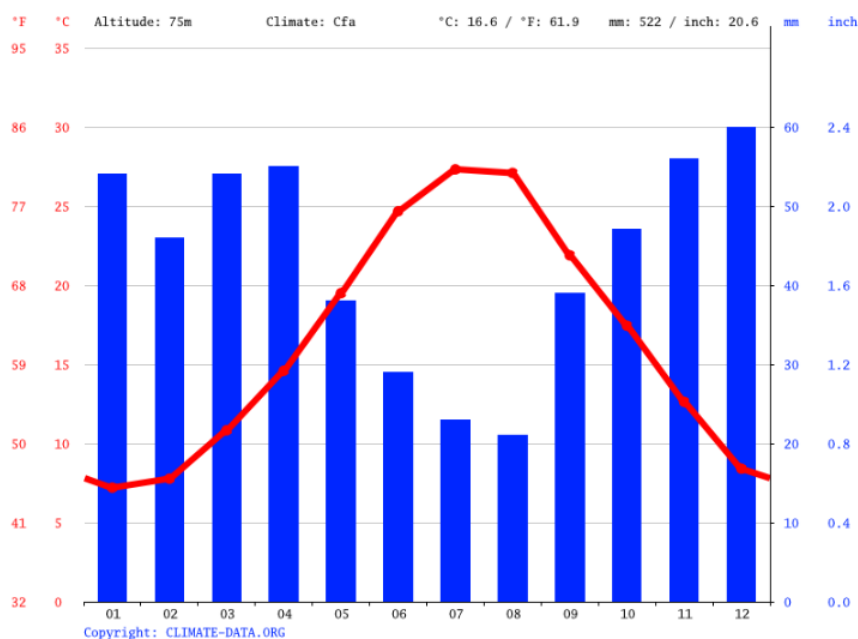


Figura 33: Diagramma di Walter-Lieth delle temperature registrate a Foggia. Periodo di riferimento 1991 – 2021.

Il dato di 21 mm si riferisce alle Pioggia del mese di agosto, che è il mese più secco; in dicembre è caduta la maggior parte delle Pioggia, con una media di 60 mm.

La differenza tra le Pioggia del mese più secco e quelle del mese più piovoso è 39 mm. Nel corso dell'anno le temperature medie variano di 20.1 °C.

La distribuzione mensile delle precipitazioni è tipicamente mediterranea, con una concentrazione degli eventi piovosi in autunno e inverno e una forte riduzione degli stessi nel periodo primaverile-estivo; dai diagrammi si evince una similitudine tra la piovosità mensile dei primi mesi dell'anno (gennaio, febbraio, marzo e aprile) e quella degli ultimi mesi (ottobre, novembre e dicembre).

Il comprensorio del Tavoliere è stato definito siticuloso cioè povero d'acqua potabile durante le caldissime estati, a differenza delle stagioni invernali quando vi è maggiore disponibilità. Se piove in tutti i mesi dell'anno, il volume più elevato, oltre 50 mm/mese, si raggiunge nel periodo che va da ottobre a gennaio; le piogge sono scarse nei mesi da giugno ad agosto (da 18 a 26 mm/mese).

La piovosità media annua è pari a circa 500-600 mm, valore modesto in assoluto, con l'aggravante delle piogge che risultano concentrate per circa i 2/3 nel periodo autunno-inverno.

Negli ultimi anni il clima ha fatto registrare una serie di eventi inaspettati soprattutto in termini di distribuzione delle piogge e in termini di intensità con il verificarsi di lunghi periodi di siccità (con assenza di piogge anche durante la stagione invernale) che hanno determinato non pochi problemi nella gestione agronomica dei terreni e delle coltivazioni.

Tutto questo ha determinato non pochi danni alle produzioni agricole, problematiche fitosanitarie oltre alla progressiva crescita dei processi di desertificazione ed erosione soprattutto nelle aree caratterizzati da terreni a consistenza limosa.

Le condizioni climatiche della zona sono favorevoli alle colture agrarie per quanto riguarda l'andamento delle temperature. Il clima è temperato e presenta valori massimi di 35 - 37°C circa durante l'estate e valori minimi intorno allo 0 °C durante l'inverno; particolarmente pericolose, invece, sono le gelate tardive poiché possono causare danni letali alle colture in atto.

8.2.2 Caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria

Il D. Lgs. 155/2010 assegna alle Regioni e alle Province Autonome il compito di realizzare la zonizzazione del territorio (art. 3) e la classificazione delle zone (art. 4). La Regione Puglia ha

adottato il Progetto di adeguamento della zonizzazione del territorio regionale con la D.G.R. 2979/2011. Con la D.G.R. 1063/2020 è stata aggiornata la classificazione delle zone. La zonizzazione è stata eseguita sulla base delle caratteristiche demografiche, meteorologiche e orografiche regionali, della distribuzione dei carichi emissivi e della valutazione del fattore predominante nella formazione dei livelli di inquinamento in aria ambiente, individuando le seguenti quattro zone:

1. ZONA IT1611: zona collinare;
2. ZONA IT1612: zona di pianura;
3. ZONA IT1613: zona industriale, costituita da Brindisi, Taranto e dai comuni che risentono maggiormente delle emissioni industriali dei due poli produttivi;
4. ZONA IT1614: agglomerato di Bari.

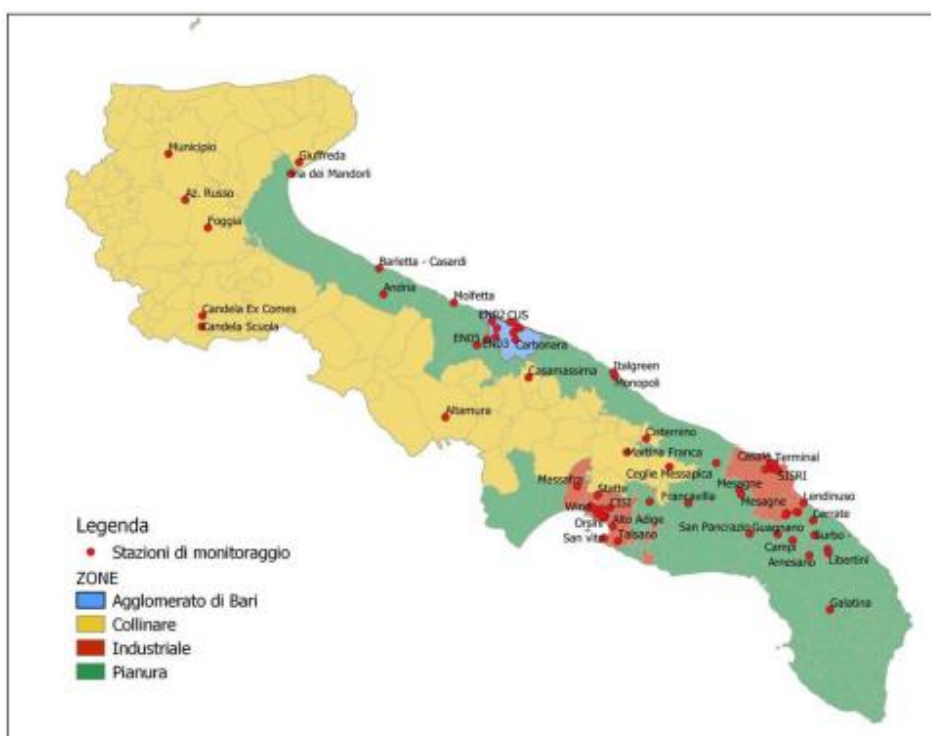


Figura 34 - Zonizzazione del territorio regionale e RRQA.

La Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell’Aria (RRQA) è composta da 53 stazioni fisse (di cui 41 di proprietà pubblica e 12 private). Tali stazioni sono sia da traffico (urbana, suburbana) che di fondo (urbana, suburbana e rurale) e industriali (urbana, suburbana e rurale).

Il sito oggetto del seguente Studio di Impatto Ambientale rientra all’interno dell’area omogenea IT1611 – zona di collina.

Le reti di monitoraggio ricadenti in provincia di Foggia sono gestite dall’ARPA, che provvede giornalmente a elaborare e pubblicare i dati della rete sul sito ufficiale; per l’analisi della qualità dell’aria si è fatto riferimento ai dati registrati presso le stazioni di rilevamento più prossime al sito di Foggia, che rispettivamente sono:

- Stazione di San Severo – Municipio, collocata nel comune di San Severo alle coordinate E: 531596; N: 4616199, la cui attività di monitoraggio è iniziata il 01/06/2017 e analizza i seguenti inquinanti: CO, PM10, NO2, O3, PM2.5.
- Stazione di San Severo - Azienda Russo, collocata nel comune di San Severo alle coordinate E:536767; N:4599538, la cui attività di monitoraggio è iniziata il 01/01/2011 e analizza i seguenti inquinanti: PM10, NO2, O3, PM2.5.
- Stazione di Foggia - Rosati, collocata nel comune di Foggia alle coordinate E: 545819; N: 4589475, la cui attività di monitoraggio è iniziata il 05/02/2011 e analizza i seguenti inquinanti: CO, C6H6, PM10, NO2, PM2.5.
- Stazione di Manfredonia - Mandorli, collocata nel comune di Manfredonia alle coordinate E:575770; N:4609022, la cui attività di monitoraggio è iniziata il 01/05/2004 e analizza i seguenti inquinanti: CO, C6H6, PM10, NO2.
- Stazione di Monte S. Angelo - Ciuffreda, collocata nel comune di Monte Sant'Angelo alle coordinate E:578692; N:4613137, la cui attività di monitoraggio è iniziata il 01/05/2004 e analizza i seguenti inquinanti: PM10, NO2, O3.

Quadro di riferimento ambientale

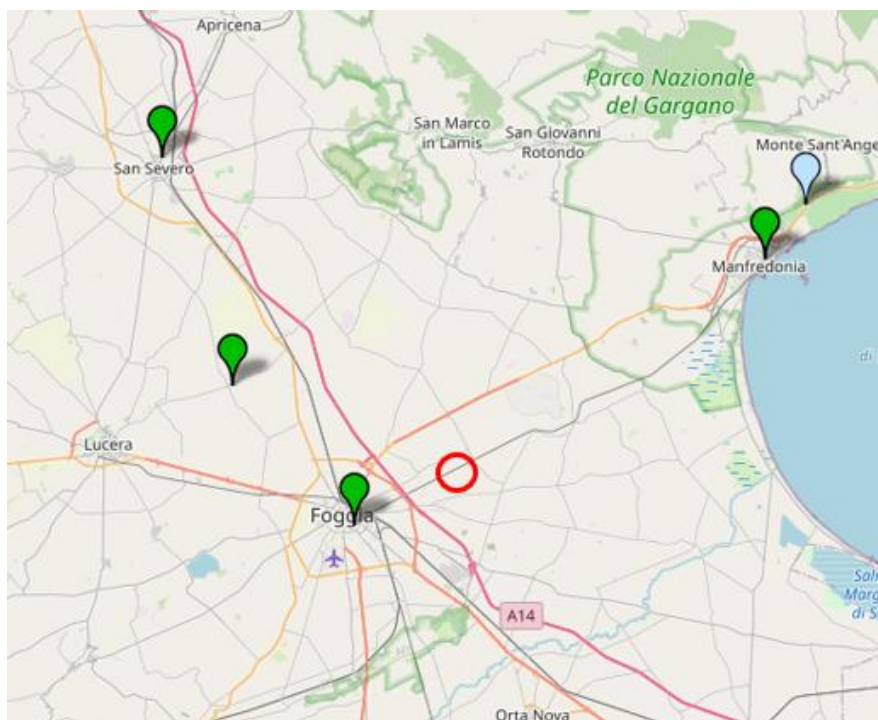


Figura 35 - Individuazione delle stazioni di monitoraggio nei pressi del sito di Foggia.

La tabella di seguito riportata riassume i limiti e le soglie di legge, per il controllo dei dati di qualità dell’aria.


Quadro di riferimento ambientale

Inquinante	Tipo di limite	Parametro statistico e periodo di mediazione	Valore
PM10 Particolato con diametro < 10 µm	Limite di 24h per la protezione della salute umana (da non superare più di 35 volte in 1 anno civile)	Media giornaliera	50 µg/m ³
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³
PM 2.5 Particolato con diametro <2,5 µm	Limite annuale	Media annuale	25 µg/m ³
NO2 Biossido di azoto	Limite orario per la protezione della salute umana (da non superare più di 18 volte per anno civile)	Media oraria	200 µg/m ³
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³
	Soglia di allarme (valore misurato su 3h consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell’aria)	Media oraria	400 µg/m ³
O3 - Ozono	Valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Massimo giornaliero di 24 medie mobili su 8 ore	120 µg/m ³
	Soglia di informazione	Media oraria	180 µg/m ³
	Soglia di allarme	Media oraria	240 µg/m ³
	Valore obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40 calcolato su valori medi orari da maggio a luglio	6000 µg/m ³ * h
CO - Monossido di carbonio	Limite per la protezione della salute umana	Massimo giornaliero di 24 medie mobili su 8 ore	10 mg/m ³
C6H6 - Benzene	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	5 µg/m ³
SO2 Biossido di zolfo	Limite orario per la protezione della salute umana (da non superare più di 24 volte per anno civile)	Media oraria	350 µg/m ³
	Limite di 24h per la protezione della salute umana (da non superare più di 3 volte per anno civile)	Media giornaliera	125 µg/m ³
	Soglia di allarme (valore misurato su 3h consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell’aria)	Media oraria	500 µg/m ³
Pb - Piombo	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	0,5 µg/m ³
B(α)P - Benzo(α)pirene	Valore obiettivo	Media annuale	1,0 ng/m ³
Ni - Nichel	Valore obiettivo	Media annuale	20,0 ng/m ³
As - Arsenico	Valore obiettivo	Media annuale	6,0 ng/m ³
Cd - Cadmio	Valore obiettivo	Media annuale	5,0 ng/m ³

Tabella 11 - Limiti e soglie di legge per il controllo dei dati di qualità dell’aria.

• **PM10**

Il PM10 è l’insieme di particelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (10-6 m). Il PM10 può penetrare nell’apparato respiratorio, generando impatti sanitari la cui gravità dipende, oltre che dalla quantità, dalla tipologia delle particelle: numerose sostanze chimiche, come gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e i metalli (quali piombo, nichel, cadmio, arsenico, vanadio, cromo) possono aderire alla superficie delle polveri sottili e con esse essere veicolate all’interno dell’organismo della popolazione esposta. Il PM10, in base all’origine, si distingue in primario, generato direttamente da una fonte emissiva (antropica o naturale) e secondario, derivante cioè da altri inquinanti presenti in atmosfera attraverso reazioni chimiche. Il D. Lgs 155/10 fissa due valori limite per il PM10: la media

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 135 di 226</p>
---	---	---

annua di 40 µg/m³ e la media giornaliera di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte nell’anno solare.

Dall’analisi condotta sulla concentrazione media annuale nel 2021 del PM10 in atmosfera non si evidenziano superamenti del valore limite normativo fissato a 40 µg/m³ in nessuna stazione.

- **PM2.5**

Il PM2.5 è l’insieme di particelle solide e liquide con diametro aerodinamico inferiore a 2,5 µm (10-6 m). Analogamente al PM10, il PM2.5 può avere origine naturale o antropica e può penetrare nell’apparato respiratorio raggiungendone il tratto inferiore (trachea e polmoni). A partire dal 2015 il D. Lgs. 155/10 prevede un valore limite di 25 µg/m³.

Dall’analisi condotta sulla concentrazione media annuale (2021) del PM2,5 in atmosfera non si evidenziano superamenti del valore limite normativo fissato a 25 µg/m³.

La centralina di Manfredonia - Mandorli e quella di Monte S. Angelo - Ciuffreda non registrano la concentrazione di PM2,5 in atmosfera.

- **O3 (Ozono)**

L’ozono è un inquinante secondario che si forma in atmosfera attraverso reazioni fotochimiche tra altre sostanze (tra cui gli ossidi di azoto e i composti organici volatili). Poiché il processo di formazione dell’ozono è catalizzato dalla radiazione solare, le concentrazioni più elevate si registrano nelle aree soggette a forte irraggiamento e nei mesi più caldi dell’anno. Il D. Lgs. 155/10 fissa un valore bersaglio per la protezione della salute umana pari a 120 µg/m³ sulla media mobile delle 8 ore, da non superare più di 25 volte l’anno e un valore obiettivo a lungo termine, pari a 120 µg/m³.

Dall’analisi condotta sulla concentrazione della media mobile di ozono in atmosfera si evidenziano superamenti del valore limite normativo fissato a 120 µg/m³ (2021). In base ai valori evidenziati non si evidenziano superamenti per quel che riguarda media oraria della soglia di informazione, il cui valore limite è fissato a 180 µg/m³ e per quel che riguarda il valore limite della soglia di allarme, fissato a 240 µg/m³.

Le stazioni di monitoraggio di Foggia - Rosati e Manfredonia - Mandorli non registrano la concentrazione di ozono.

- **NO₂ (Biossido di azoto)**

Gli Ossidi di Azoto, NO, NO₂, N₂O etc, sono generati nei processi di combustione. Tra tutti, il Biossido di Azoto (NO₂), è il più pericoloso perché costituisce il precursore di una serie di reazioni di tipo fotochimico che portano alla formazione del cosiddetto “smog fotochimico”. In ambito urbano, un contributo rilevante all’inquinamento da NO₂ è dovuto alle emissioni dagli autoveicoli. L’entità di queste emissioni può variare in base sia alle caratteristiche e allo stato del motore del veicolo, che in base alla modalità di utilizzo dello stesso. In generale, l’emissione di Ossidi di Azoto è maggiore quando il motore funziona a elevato numero di giri e cioè in arterie urbane non a scorrimento veloce che impongono continui cambi di velocità. I limiti previsti dal D. Lgs. 155/2010 per l’NO₂ sono la media oraria di 200 µg/m³ da non superare più di 18 volte nel corso dell’anno e la media annua di 40 µg/m³. Dall’analisi condotta sulle concentrazioni medie annuali nell’anno 2021 del Biossido di Azoto in atmosfera non si evidenziano superamenti del valore limite normativo fissato a 40 µg/m³ considerando i dati derivanti da tutte le centraline; di conseguenza non si evidenziano superamenti per quel che riguarda il limite orario per la protezione della salute umana, il cui valore limite è fissato a 200 µg/m³ e per quel che riguarda soglia di allarme il cui valore limite è fissato a 400 µg/m³.

- **CO (Monossido di carbonio)**

Il monossido di carbonio è una sostanza gassosa che si forma per combustione incompleta di materiale organico, ad esempio nei motori degli autoveicoli e nei processi industriali. Il monossido di carbonio può risultare letale per la sua capacità di formare complessi con l’emoglobina più stabili di quelli formati da quest’ultima con l’ossigeno impedendo il trasporto nel sangue. Il D. Lgs 155/2010 fissa un valore limite di 10 mg/m³ calcolato come massimo sulla media mobile delle 8 ore.

Dall’analisi effettuata sulla concentrazione media mobile del monossido di carbonio in atmosfera, il cui valore limite normativo è fissato a 10 µg/m³, non si evidenziano superamenti per l’anno 2021.

Le stazioni di monitoraggio di San Severo - Azienda Russo e Monte S. Angelo - Ciuffreda non registrano la concentrazione di ozono.

- **C₆H₆ (Benzene)**

Il benzene presente in atmosfera è originato dall’attività umana e in particolare dall’uso di petrolio, oli minerali e loro derivati. In area urbana, la principale sorgente di benzene è rappresentata dalle emissioni dovute a traffico auto veicolare e al riscaldamento residenziale a biomassa legnosa. Esso, infatti, è presente nelle benzine e, come tale, viene prodotto durante la combustione. La normativa italiana in vigore prevede che il tenore massimo sia pari all’1%. Il benzene è una sostanza dall’accertato potere cancerogeno. La normativa vigente prevede una concentrazione limite annua pari a 5 µg/m³.

Dall’analisi condotta sulla concentrazione media annua di benzene presente in atmosfera non si evidenziano superamenti del valore limite normativo fissato a 5 µg/m³.

I dati sono disponibili solo presso la centralina di monitoraggio di Foggia – Rosati e quella di Manfredonia - Mandorli.

	PM2.5	PM10	CO	NO2	O3	C6H6
Stazione di San Severo – Municipio	13	21	0.45	11.5	65.96	-
Stazione di San Severo - Azienda Russo	13	20	-	4.76	55.70	-
Stazione di Foggia - Rosati	12	21	0.39	20.80	-	0.70
Stazione di Manfredonia - Mandorli	-	17	0.37	20.80	-	0.60
Stazione di Monte S. Angelo - Ciuffreda	-	14	-	5.47	74.98	-

Tabella 12 – Media annuale µg/m³ presso le stazioni di rilevamento più prossime al sito di Foggia (2021).

8.2 Analisi della compatibilità dell’opera: fase di costruzione

Le sorgenti attive delle emissioni in atmosfera nella fase di cantiere possono essere distinte in base alla natura del possibile contaminante in: sostanze chimiche, inquinanti e polveri.

I potenziali impatti diretti sulla qualità dell'aria sono legati:

- ✓ all’utilizzo di veicoli/macchinari a motore nelle fasi di costruzione con relativa emissione di gas di scarico (PM, CO, SO₂ e NO_x).
- ✓ a lavori di livellamento e movimento terra per la preparazione delle aree di cantiere e la costruzione del progetto, con conseguente emissione di particolato (PM₁₀, PM_{2.5}) in atmosfera inoltre si prevede la risospensione di polveri dovute al transito di veicoli su strade non asfaltate.

L’entità dell’impatto sarà determinata anche dalla presenza di venti più o meno forti e dal numero di mezzi contemporaneamente presenti in cantiere.

Gli impatti derivanti dall’immissione di tali sostanze sono facilmente assorbibili dall’atmosfera locale, sia per la loro temporaneità, sia per il grande spazio a disposizione per una costante dispersione e diluizione da parte del vento.

In ogni caso il disturbo sarà non rilevante, temporaneo e limitato al periodo di cantierizzazione.

8.3 Analisi della compatibilità dell’opera: fase di esercizio

Un impianto fotovoltaico non produce inquinamento atmosferico in quanto non genera emissioni, e quindi ben si accorda con i principi di mantenimento dello stato attuale della qualità dell’aria locale, pur contribuendo alla produzione di energia elettrica nazionale.


Gli unici impatti del progetto proposto sull’atmosfera sono quelli positivi derivanti dalle emissioni evitate rispetto ad un sistema di generazione termoelettrica tradizionale.

È inoltre da considerare che l’opera determinerà un impatto positivo sulla componente ambientale aria e clima, in quanto la produzione elettrica avverrà senza alcuna emissione in atmosfera, diversamente da altre fonti tradizionali (petrolio, gas, carbone) e rinnovabili (biomasse, biogas).

Ad oggi la produzione di energia elettrica è per la quasi totalità proveniente da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili sostanzialmente di origine fossile. Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall’utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il TEP, ossia il numero di tonnellate equivalenti di petrolio risparmiate con l’adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica. L’impianto fotovoltaico consente inoltre la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all’effetto serra.

Secondo l’art. 2 della Delibera EEN 3/08 è possibile considerare il fattore di conversione dell’energia elettrica in energia primaria pari a:

$$f_c = 0,187 \text{ TEP/MWh}$$

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 139 di 226</p>
---	---	---

Nel presente caso, pertanto, considerando una produzione media dell’impianto al primo anno di vita di 79.191 MWh, le TEP risparmiate in un anno sono pari a:

$$T1 = 0,187 \cdot 79.191 = 280.616,50 \text{ TEP}$$

Mentre quelle risparmiate in 20 anni, sulla base di una produzione complessiva di 1.500.623,00MWh (Tabella 3), sono pari a:

$$T20 = 0,187 \cdot 1.500.623 = 5.612.330,02 \text{ TEP}$$

Nella tabella seguente è possibile notare le quantità delle principali emissioni in atmosfera che la realizzazione dell’impianto consente di evitare.

Emissioni in atmosfera EVITATE	CO2	SO2	Nox	Polveri
Emissioni evitate (g/kWh)	496,00	0,93	0,58	0,029
Emissioni evitate in 1 anno (Ton)	39 278,74	73,65	45,93	2,30
Emissioni evitate in 20 anni (Ton)	744 309,01	1 395,58	870,36	43,52

Tabella 13: Emissioni in atmosfera evitate (fonte: Rapporto ambientale ENEL 2006).

8.4 Analisi della compatibilità dell’opera: fase di dismissione

Le considerazioni sulle emissioni in atmosfera nella fase di dismissione sono pressoché identiche a quelle già fatte per la fase di Cantiere, con la differenza che questa volta sono notevolmente ridotte.

Sia la tipologia di inquinante che le sorgenti sono le stesse analizzate nella fase di cantiere.

Considerando però tempo e numero di mezzi inferiore, si può affermare che l’impatto in fase di dismissione è molto più basso rispetto alla fase di Costruzione.

Ovviamente tutti gli impatti relativi alla fase di dismissione sono reversibili e perfettamente assorbibili dall’ambiente circostante.

8.5 Utilizzazione delle risorse naturali

L’impianto fotovoltaico occuperà un terreno che è attualmente a destinazione d’uso di tipo agricolo.

L’impianto che si andrà ad installare prevede il fissaggio delle strutture di sostegno dei pannelli nel suolo attraverso dei semplici pali conficcati nel terreno e la posa in opera di una cabina elettrica, con lo smantellamento dell’impianto avverrà il ripristino della risorsa allo stato attuale senza alcun depauperamento del terreno.

L’impianto non necessita di acqua, non sono previsti reflui da trattare, né vi sono emissioni in atmosfera di nessun tipo. Anzi, come dettagliatamente trattato nei paragrafi di attinenza, si prevede un risparmio idrico irriguo dovuto all’aumento di umidità previsto dall’effetto indiretto dei pannelli e delle strutture sulla superficie e un risparmio in termini di emissioni di inquinanti evitate per la produzione di energia elettrica.

Il terreno è attualmente adibito ad uso agricolo con colture a seminativo e per via della natura stessa dell’impianto agrivoltaico non verrà sottratto suolo all’attività agricola.

Le materie prime utilizzate sono quelle destinate alla realizzazione dei manufatti da mettere in opera, compreso quelle necessarie per la fabbricazione dei moduli fotovoltaici.

Non è previsto consumo di acqua o inerti per il betonaggio in loco, in quanto i supporti e le strutture a complemento dei pannelli saranno trasportati in sito prefabbricati e pronti al montaggio, salvo per l’utilizzo di materie prime (acqua ed inerti) in conseguenza dell’utilizzo di betoniere per la realizzazione delle platee di fondazione delle cabine.

L’esercizio impiantistico comporta moderati uso di risorse naturali e non; di fatto per l’alimentazione degli ausiliari d’impianto una modesta quantità di energia prelevata dalla rete, quantità mitigata anche razionalmente durante le ore del girono dall’utilizzo del sistema di accumulo.

Per il lavaggio annuale dei moduli fotovoltaici sarà utilizzata acqua demineralizzata in quantità annua stimabile e ponendo attenzione a sprechi.

8.6 Mitigazioni e compensazioni

Al fine di limitare gli impatti generati in fase di cantierizzazione e di dismissione, saranno adottati alcuni accorgimenti, quali l’utilizzo di macchine operatrici e mezzi meccanici conformi ai vigenti standard europei in termini di emissioni allo scarico. I mezzi dovranno essere accesi solo per il tempo necessario ad effettuare la lavorazione, evitando lunghe pause col motore acceso.

In particolare, per limitare le emissioni di gas si garantiranno il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, una loro regolare manutenzione e buone condizioni operative. Dal punto di vista gestionale si limiterà le velocità dei veicoli e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari.

Per quanto riguarda la produzione di polveri, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- bagnatura delle gomme degli automezzi;
- umidificazione del terreno nelle aree di cantiere per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco;
- riduzione della velocità di transito dei mezzi.

In fase di esercizio, non generandosi alcun tipo di emissioni, non sono prevedibili mitigazioni.

La qualità dell’aria e dell’atmosfera non viene quindi alterata dalla realizzazione dell’impianto fotovoltaico che anzi, col suo contributo energetico, contribuirà a ridurre le emissioni in atmosfera di PM₁₀ o CO₂ rispetto ad un impianto tradizionale di produzione di energia elettrica.

9 SISTEMA PAESAGGISTICO OVVERO PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

La caratterizzazione è effettuata attraverso:

- 1) La conoscenza. L’analisi del sistema paesaggistico nella sua complessità e unitarietà, nella sua forma disaggregata e riaggregata, con riferimento agli aspetti fisici, naturali, antropici, storico-testimoniali, culturali e percettivo-sensoriali, i loro dinamismi e la loro evoluzione, ed è realizzata relativamente:
 - a) Al paesaggio nei suoi dinamismi spontanei, mediante l’esame delle componenti naturali, e nei dinamismi connessi ai cambiamenti climatici, mediante lo studio degli scenari evolutivi, così come definiti nelle precedenti tematiche;
 - b) Ai sistemi agricoli, con particolare riferimento al patrimonio agro-alimentare (di cui al punto 4 dell’allegato VII al D. Lgs. 152/2006 s.m.i. - art.21 D. Lgs 228/2001), ai beni materiali (sistemi residenziali, turistico-ricreazionali, produttivi, infrastrutturali), alle loro stratificazioni e alla relativa incidenza sul grado di naturalità presente nel sistema;
 - c) Alla descrizione del patrimonio paesaggistico, storico e culturale;
 - d) Al rapporto tra uomo e contesto paesaggistico attraverso:
 - Lo studio culturale-semiologico come strumento per la riconoscibilità dei segni identitari naturali e antropici che hanno trasformato il sistema paesaggistico fino alla sua configurazione attuale;
 - Lo studio percettivo e sensoriale dove la tipicità dei paesaggi si integra con le caratteristiche intrinseche dei soggetti fruitori, ovvero con le diverse sensibilità (psicologica, visiva, olfattiva, culturale, eccetera);
 - e) Agli strumenti di programmazione/pianificazione paesaggistica, urbanistica e territoriale (rif. D.P.C.M. 12/12/2005 s.m.i, “Criteri per la redazione della relazione paesaggistica”); l’analisi di tali strumenti ha le seguenti finalità:

- Contribuire a definire lo stato attuale dell’ambiente sulla base di dati certi e condivisi, desumibili in gran parte dagli strumenti di programmazione e pianificazione;
 - Verificare la coerenza dell’intervento alle indicazioni e prescrizioni contenute nei programmi e nei piani paesaggistici, territoriali e urbanistici;
 - Individuare le eventuali opere di mitigazione e compensazione coerenti con gli scenari proposti dagli strumenti di programmazione e pianificazione;
- f) Ai vincoli e alle tutele di interesse paesaggistico rilevabili dagli strumenti di pianificazione e da ogni norma, regolamento e provvedimento vigente; anche in riferimento alle norme comunitarie.
- 2) La qualità complessiva del sistema paesaggistico determinata attraverso l’analisi di:
- a) Aspetti intrinseci degli elementi costituenti il sistema paesaggistico;
 - b) Caratteri percettivo-interpretativi;
 - c) Tipologia di fruizione e frequentazione.

9.1 Analisi dello stato dell’ambiente (scenario di base)

A seguito dell’emanazione del D. Lgs 42/2004 “Codice dei Beni culturali e del paesaggio”, la Regione Puglia ha dovuto provvedere alla redazione di un nuovo Piano Paesaggistico coerente con i nuovi principi innovativi delle politiche di pianificazione, che non erano presenti nel Piano precedentemente vigente, il P.U.T.T./p.

In data 16/02/2015 con Deliberazione della Giunta Regionale n.176, pubblicata sul B.U.R.P. n. 40 del 23/03/2015, il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale della Regione Puglia è stato definitivamente approvato ed è pertanto diventato operativo a tutti gli effetti.

Risulta pertanto essenziale la verifica di compatibilità con tale strumento di pianificazione paesaggistica, che come previsto dal Codice si configura come uno strumento avente finalità complesse, non più soltanto di tutela e mantenimento dei valori paesistici esistenti ma altresì di valorizzazione di questi paesaggi, di recupero e riqualificazione dei paesaggi compromessi, di realizzazione di nuovi valori paesistici.

Il PPTR della regione Puglia identifica e perimetra 11 Ambiti di paesaggio: 1. Gargano; 2. Monti Dauni; 3. Tavoliere; 4. Ofanto; 5. Puglia Centrale 6. Alta Murgia 7. Murgia dei Trulli; 8. Arco Jonico tarantino; 9. La piana brindisina; 10. Tavoliere salentino; 11. Salento delle Serre.

Il territorio del comune di Foggia rientra all’interno dell’ambito paesaggistico del Tavoliere.

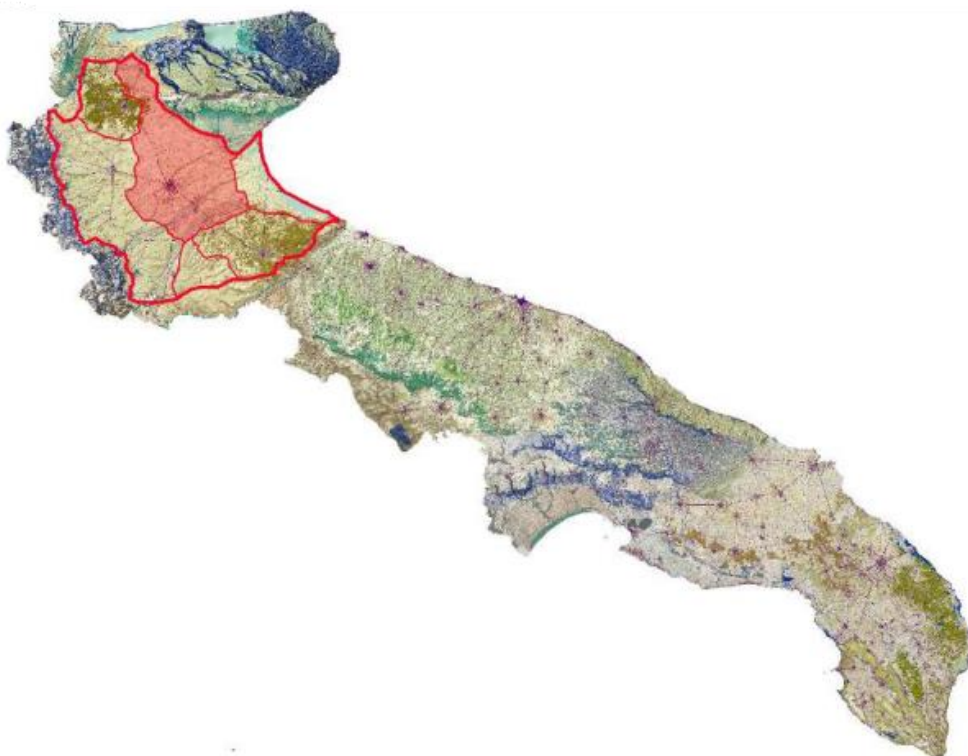


Figura 36: Individuazione dell’ambito territoriale di riferimento.

L’ambito del Tavoliere è caratterizzato dalla dominanza di vaste superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo che si spingono fino alle propaggini collinari dei Monti Dauni. La delimitazione dell’ambito si attesta sui confini naturali rappresentati dal costone garganico, dalla catena montuosa appenninica, dalla linea di costa e dalla valle dell’Ofanto.

L’area in cui ricade il sito oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale risulta essere caratterizzata dalla forte presenza del tessuto agricolo, che rappresenta il paesaggio caratteristico del Tavoliere.

Si riporta qui di seguito uno stralcio dell’elaborato 3.2.3 “La valenza ecologica del territorio agro-silvo-pastorale regionale”, allegato alla descrizione strutturale di sintesi del territorio regionale.

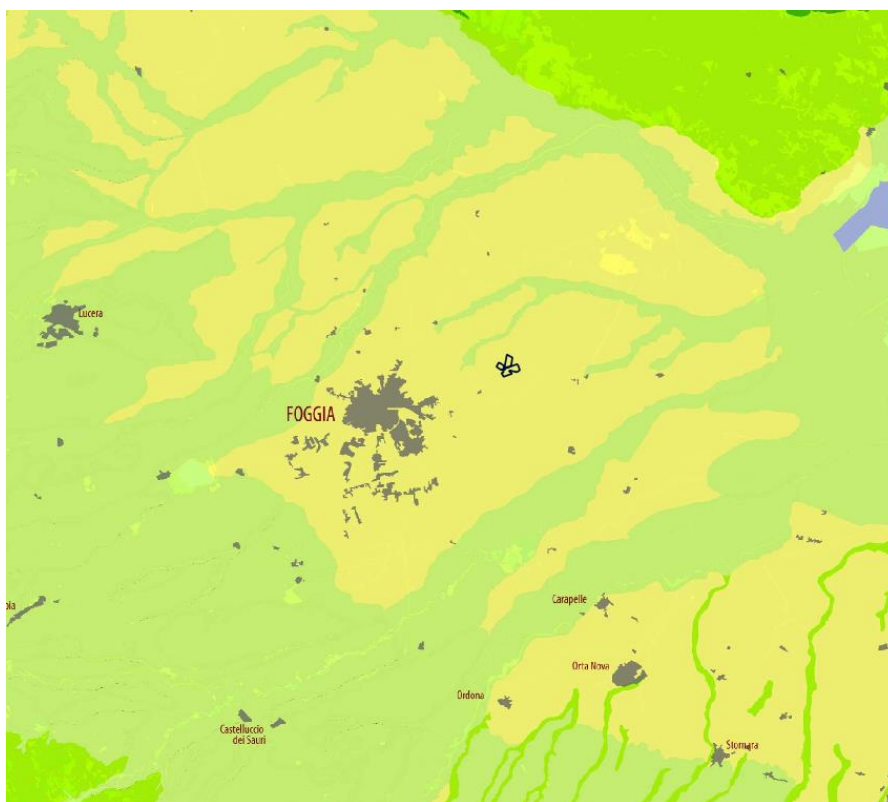


Figura 37: Valenza ecologica, elaborato del PPTR.

Dall’elaborato si evince infatti come l’area oggetto di studio appartenga alla categoria delle superfici a valenza ecologica bassa o nulla. Tale categoria corrisponde alle aree agricole intensive con colture legnose agrarie per lo più irrigue (vigneti, frutteti e frutti minori, uliveti) e seminativi quali orticole, erbacee di pieno campo e colture protette.

La matrice agricola ha pochi e limitati elementi residui ed aree rifugio (siepi, muretti e filari). Nessuna contiguità a biotopi e scarsi gli ecotoni. In genere, la monocoltura coltivata in intensivo per appezzamento di elevata estensione genera una forte pressione sull’agroecosistema che si presenta scarsamente complesso e diversificato.

Il PTPR costituisce un unico Piano paesaggistico per l’intero ambito regionale ed è stato predisposto dalla struttura amministrativa regionale competente in materia di pianificazione paesistica. Ha come obiettivo l’omogeneità delle norme e dei riferimenti cartografici.

Il PPTR persegue, in particolare, la promozione e la realizzazione di uno sviluppo socioeconomico autosostenibile e durevole e di un uso consapevole del territorio regionale, anche attraverso la

conservazione ed il recupero degli aspetti e dei caratteri peculiari della identità sociale, culturale e ambientale del territorio regionale, il riconoscimento del ruolo della biodiversità, la realizzazione di nuovi valori paesaggistici integrati e coerenti, rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità.

Di fondamentale importanza nel PPTR è la volontà conoscitiva di tutto il territorio regionale sotto tutti gli aspetti: culturali, paesaggistici, storici.

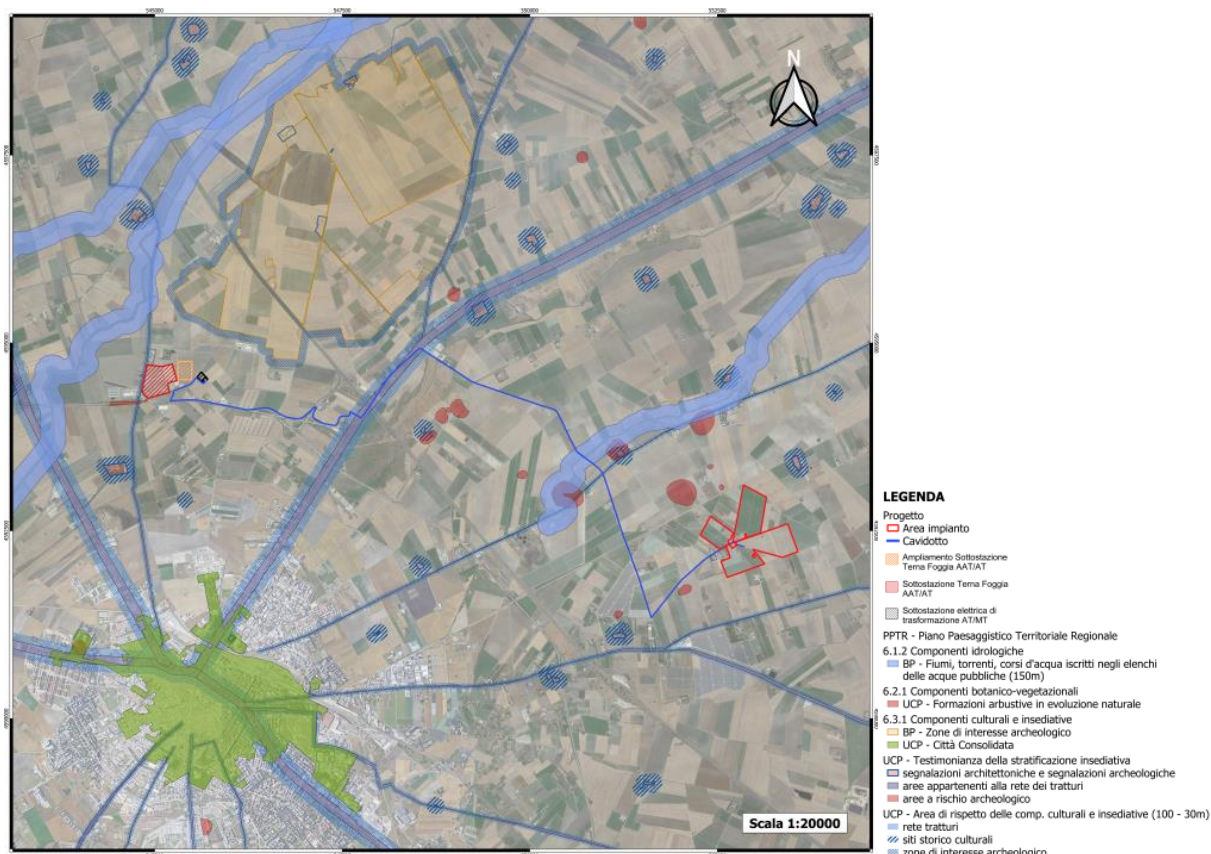


Figura 38 - Elementi di interesse paesaggistico nell'area oggetto di intervento (PPTR).

Dall’esame della vincolistica riportata sul PPTR Regionale emerge quanto segue:

- Come si evince dall’analisi delle Componenti geomorfologiche non si rileva la presenza di tali elementi nell’area di intervento;
- Per quanto concerne le Componenti botanico–vegetazionali non si evince la presenza di tali elementi nell’area interessata dall’impianto;

- Dall’analisi delle Componenti Culturali Insediative si evince che l’area interessata dall’impianto non interferisce con alcuno dei siti sottoposti a tutela;
- Dall’analisi delle Componenti dei valori percettivi si evince che il percorso del cavidotto interrato corre, per un tratto, lungo l’UCP – Area tratturi, aree appartenenti alla rete dei tratturi nei pressi della Strada Statale n.89; si tratta, ad ogni modo, di opere interrate che non andranno ad alterare o modificare gli equilibri superficiali.

A seguito dell’analisi sopra riportata è possibile affermare quindi che il progetto è coerente con le disposizioni del PPTR, nonché conforme con la filosofia del Piano e con il suo approccio estetico, ecologico, e storico-strutturale, in quanto la progettazione dell’impianto ha posto attenzione ai caratteri paesaggistico-ambientali del luogo e ai caratteri storici del sito di installazione.

Per la difesa del territorio e la tutela della vita umana, dei beni ambientali e culturali delle attività economiche, del patrimonio edilizio da eventi quali frane e alluvioni e contrastare il susseguirsi di catastrofi idrogeologiche sul territorio nazionale sono stati emanati una serie di provvedimenti normativi, fino a giungere al T.U. 152/2006 “Norme in materia ambientale”.

Con deliberazione del comitato istituzionale n. 39 del 30 novembre 2005, la Regione Puglia ha adottato il Piano di Bacino stralcio per l’Assetto Idrogeologico dell’Autorità di Bacino della Puglia (PAI), finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità geomorfologica, necessario a ridurre gli attuali livelli di pericolosità e a consentire uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto degli assetti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d'uso.

In funzione del regime pluviometrico e delle caratteristiche morfologiche del territorio, il Piano individua differenti regimi di tutela per le seguenti aree:

- Aree a alta probabilità di inondazione (AP) ovvero porzioni di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) inferiore a 30 anni;
- Aree a media probabilità di inondazione (MP) ovvero porzioni di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) compresa fra 30 anni e 200 anni;
- Aree a bassa probabilità di inondazione (BP) ovvero porzioni di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) compresa fra 200 anni e 500 anni;

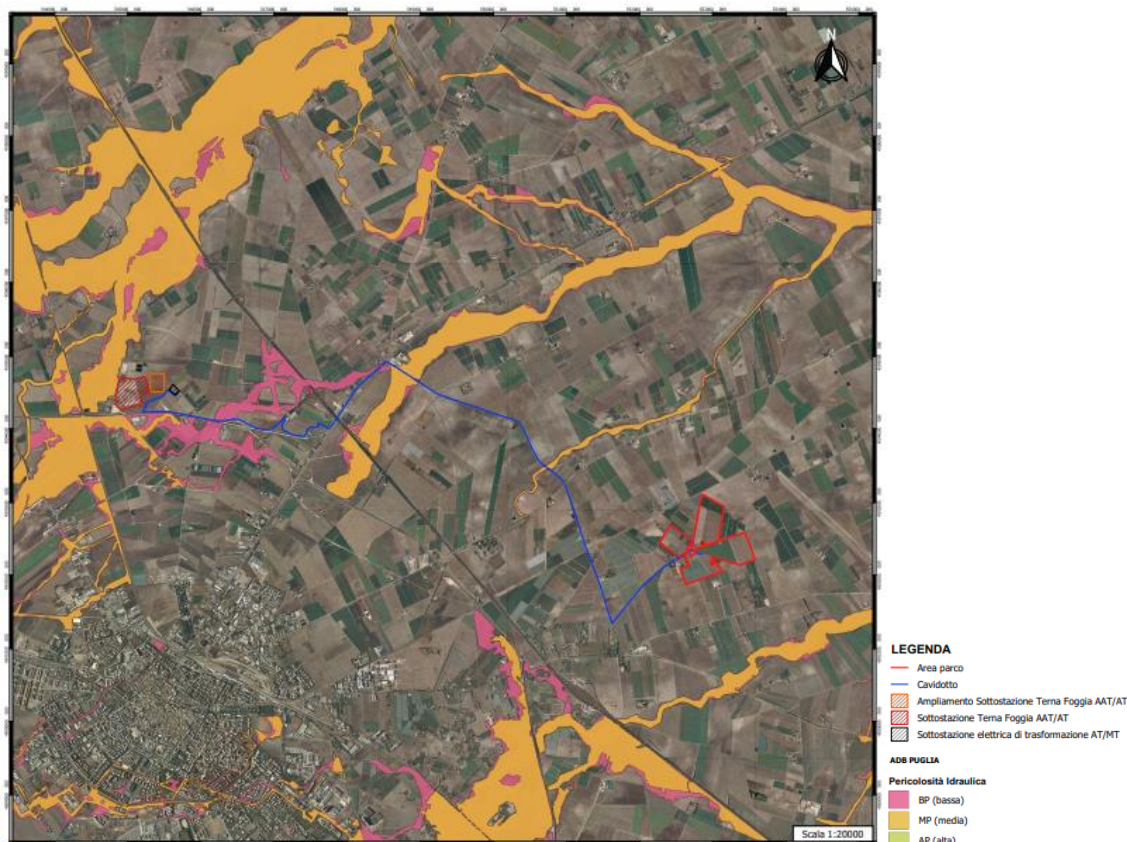


Figura 39 - Pericolosità Idraulica (PAI).

Inoltre, il territorio è stato inoltre suddiviso in tre fasce a Pericolosità Geomorfologica crescente:

- PG1 aree a suscettibilità da frana bassa e media (pericolosità geomorfologia media e bassa), che si riscontrano in corrispondenza di depositi alluvionali (terrazzi, letti fluviali, piane di esondazione) o di aree morfologicamente spianate (paleosuperfici);
- PG2 aree a suscettibilità da frana alta (pericolosità geomorfologia elevata), ovvero versanti più o meno acclivi (a secondo della litologia affiorante), creste strette ed allungate, solchi di erosione ed in genere tutte quelle situazioni in cui si riscontrano bruschi salti di acclività;
- PG3 aree a suscettibilità da frana molto alta (pericolosità geomorfologia molto elevata), le quali comprendono tutte le aree già coinvolte da un fenomeno di dissesto franoso.

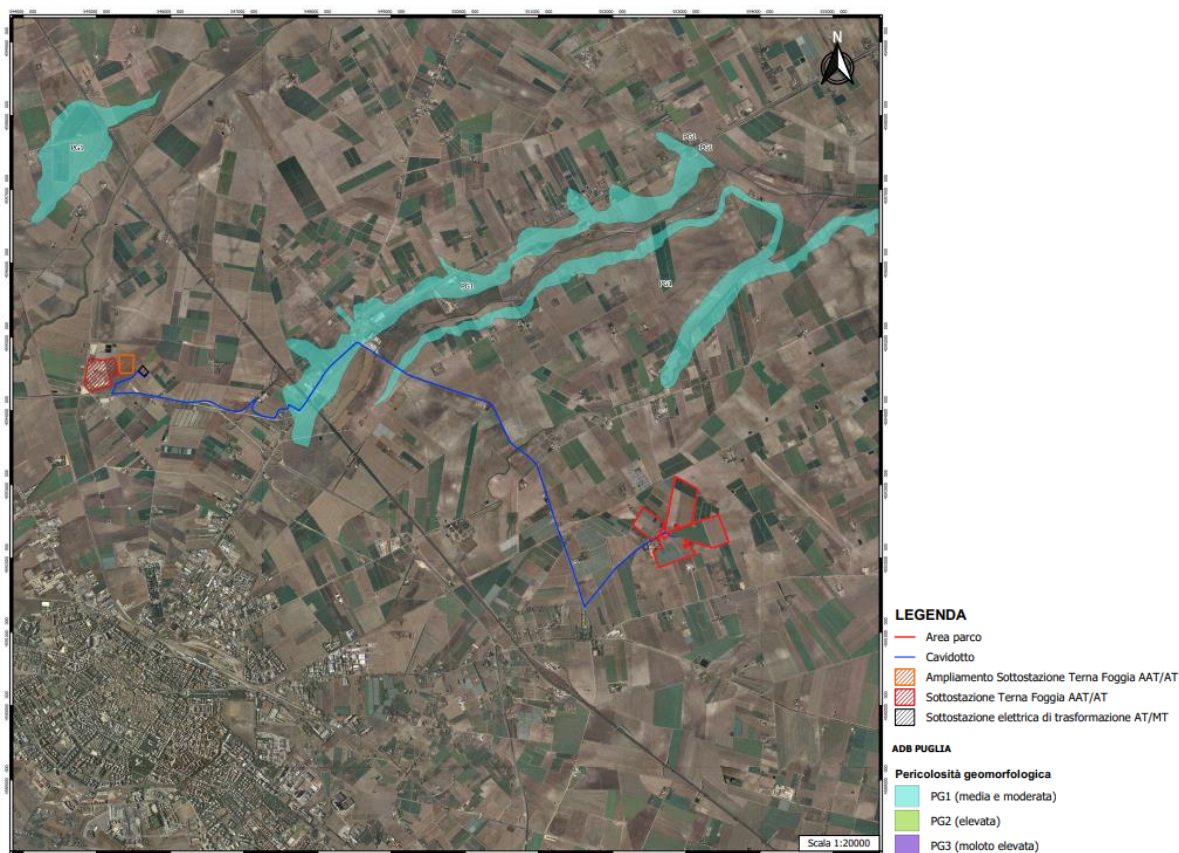


Figura 40 - Pericolosità Geomorfologica (PAI).

Dall’esame della cartografia del Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico (PAI) redatto dall’Autorità di Bacino della Regione Puglia, l’area di impianto in esame non ricade in areali di Pericolosità Geomorfologica nè in areali a Rischio di frana; per quanto riguarda il cavidotto, esso ricade per un tratto in areali di pericolosità Geomorfologica PG1 e Rischio da frana R2. Porzioni del cavidotto in esame ricadono in areali a rischio Idraulico (BP) Bassa pericolosità e (MP) Media Pericolosità, mentre nell’area parco non c’è pericolosità idraulica e quindi nelle aree a Pericolosità non ricadono le strutture; gli attraversamenti del cavidotto avverranno in TOC così da non intaccare le aree a pericolosità media e bassa.

In conclusione si ritiene che la realizzazione dell’impianto in oggetto sia compatibile con le prescrizioni e le finalità del PAI, e pertanto che non esistano preclusioni dal punto di vista geomorfologico ed idraulico alla realizzazione dell’opera in progetto.

Il Piano Regolatore Generale del Comune di Foggia è stato approvato con delibera n. 1005 del 20 Luglio del 2001. il 27 Novembre 2007 è avvenuta la consegna della nuova aerofotogrammetria del territorio comunale che ha consentito all’amministrazione comunale di procedere ad un adeguamento del vigente PRG. Di seguito si riportano stralci cartografici del Piano Regolatore Generale inerenti al sito oggetto del seguente Studio di Impatto Ambientale.

Il sito oggetto del seguente Studio di Impatto Ambientale rientra in Zona E, caratterizzata dal territorio agricolo. L’Art. 19 “Zona E: Nuove costruzioni, Impianti Pubblici” definisce che nelle zone agricole è ammessa la costruzione di impianti pubblici quali reti di telecomunicazioni, di trasporto energetico, di acquedotti e fognatura, discariche di rifiuti solidi e impianti tecnologici pubblici e/o di interesse pubblico. Il progetto in esame risulta compatibile con le previsioni del piano.

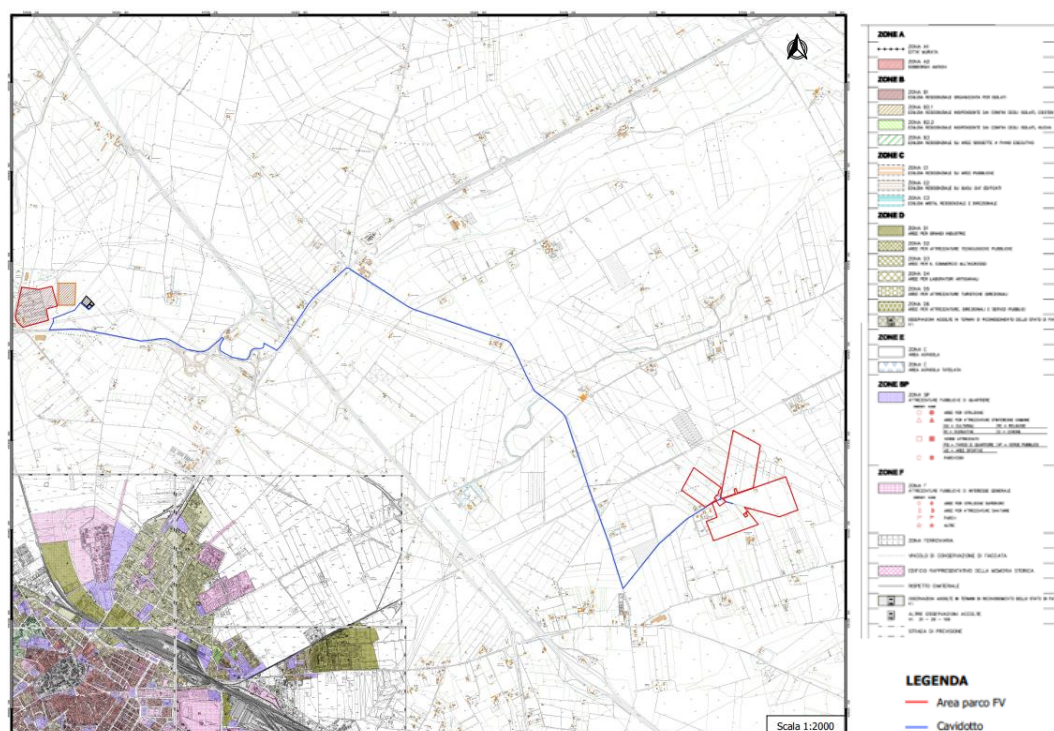



Figura 41 - Stralci Piano Regolatore Generale del Comune di Foggia.

Nel R.R. n ° 24 del 2010 sono individuate tra le aree non idonee alla realizzazione di un impianto eolico zone con vincolo architettonica/archeologica e relativo buffer di 200m. Sono stati consultati specificatamente i vincoli architettonici (ex L. 1089/39) contenuti negli atlanti della documentazione

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 151 di 226</p>
---	---	---

cartografica del Piano Urbanistico Territoriale Tematico (P.U.T.T.) - "Paesaggio e Beni Ambientali" della Regione Puglia (art. 1 bis della L. 431/85 e art. 4 della L.R. 56/80).

Il comune di Foggia è dotato di Piano Comunale Tratturi (PCT).

Il Piano Comunale dei Tratturi (PCT), approvato ai sensi della Legge Regionale n. 29 del 23 Dicembre 2003, si configura come “Piano Urbanistico Esecutivo” (P.U.E.) e costituisce la variante allo strumento urbanistico generale vigente, portando modifiche e variazioni al Piano Urbanistico Tematico Territoriale (PUTT/P). Il Piano Comunale dei Tratturi definisce le norme in merito alle modalità di conservazione, modificazione e trasformazione delle sedi tratturali.

Il P.C.T. ha come oggetto gli ambiti territoriali storicamente interessati da tratturi, tratturelli e bracci ubicati nel territorio Comunale di Foggia. Esso assume il ruolo di uno strumento di politica di salvaguardia culturale, con il traguardo della valorizzazione e il recupero (dove possibile) dei suoli tratturali o della loro traccia anche nei casi in cui, rilevandone la possibilità, si tratti di aree sdemanializzate comprese e/o adiacenti ad aree tratturali.

I territori dei tratturi, tratturelli e bracci reintegrati e non reintegrati al pubblico demanio armentizio sono individuati ai soli fini della tutela prevista dalla Legge Regionale n. 29 del 23 dicembre 2003, in quanto elementi della costruzione storica del territorio e della sua componente paesaggistica.

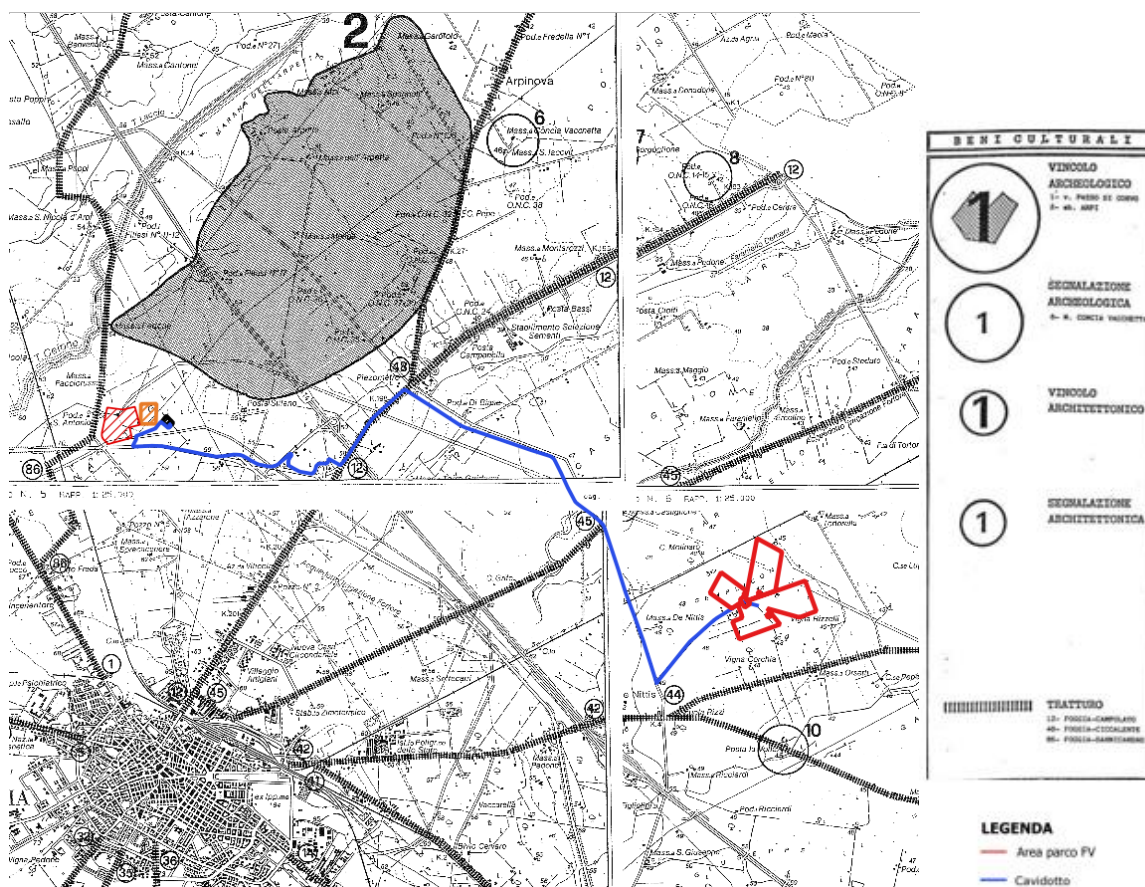


Figura 42 - Piano Urbanistico Territoriale.

La pianura del Tavoliere è la seconda pianura per estensione d’Italia dopo la Pianura Padana.

Da un punto di vista strettamente geologico gli affioramenti dell’area appartengono ad un grande complesso morfologico–strutturale, allungato per lo più in direzione appenninica (NO-SE), con carattere di bacino che ospita terreni prevalentemente clastici d’età plio-quadernaria ed è solcato dai torrenti e dai fiumi più importanti della Puglia nord-orientale.

Il paesaggio del Tavoliere fino alla metà del secolo scorso era caratterizzato dalla presenza di un paesaggio dalle ampie visuali, ad elevata naturalità e biodiversità e fortemente legato alla pastorizia. Le aree più interne presentavano estese formazioni a seminativo, piccoli stagni temporanei che si formavano con il Pag. 220 di 244 ristagno delle piogge invernali e le mezzane, ampi pascoli, spesso arborati. Era un ambiente ricco di fauna selvatica che resisteva immutato da centinaia di anni, intimamente collegato alla pastorizia e alla transumanza.

La presenza di numerosi corsi d’acqua, la natura pianeggiante dei suoli e la loro fertilità hanno reso attualmente il Tavoliere una vastissima area rurale ad agricoltura intensiva e specializzata, in cui gli le aree naturali occupano solo il 4% dell’intera superficie dell’ambito. I boschi rappresentano circa lo 0,4% della superficie naturale e la loro distribuzione è legata strettamente al corso dei torrenti. Le aree a pascolo con formazioni erbacee e arbustive sono ridotte, occupando appena meno dell’1% della superficie dell’ambito.

La forte vocazione agricola dell’intero ambito ha determinato il sovrasfruttamento della falda e delle risorse idriche superficiali, in seguito al massiccio emungimento iniziato dagli anni settanta. Attualmente, si estrae una quantità di acqua maggiore della ricarica, causando lo sfruttamento della riserva geologica.

I paesaggi rurali del Tavoliere sono caratterizzati dalla profondità degli orizzonti e dalla grande estensione dei coltivi. La scarsa caratterizzazione della trama agraria, elemento piuttosto comune in gran parte dei paesaggi del Tavoliere, esalta questa dimensione ampia, che si declina con varie sfumature a seconda dei morfotipi individuati sul territorio.

Il sistema insediativo dell’ambito del Tavoliere è composto: dalla “pentapoli del Tavoliere” con le reti secondarie, dalla rete dei comuni del basso Ofanto, dal sistema costiero di Zapponeta e Margherita di Savoia, dai comuni ai piedi del Gargano settentrionale e dei laghi.

9.2 Analisi della compatibilità dell’opera: fase di costruzione

L’impatto sul paesaggio durante la fase di cantiere è dovuto alla concomitanza di diversi fattori, quali movimenti di terra (seppur contenuti), transito di mezzi d’opera, realizzazione di nuovi tracciati, fattori che possono comportare delle modificazioni dei luoghi e delle viste delle aree interessate dagli interventi. Per quanto attiene ai movimenti di terra si sottolinea che l’impianto è stato concepito assecondando la naturale conformazione orografica del sito in modo tale da evitare eccessivi movimenti di terra. Anche la nuova viabilità di progetto, in sterrato, verrà realizzata secondo i limiti catastali esistenti. La durata stimata dei lavori di realizzazione è dell’ordine di mesi, pertanto le eventuali modificazioni del paesaggio che ne deriveranno saranno temporanee ed assolutamente reversibili.

L'impatto è da considerarsi non significativo, a causa della temporaneità delle attività di cantiere, dell'ordine di mesi, inoltre a lavori ultimati.

Come già anticipato nel paragrafo sulla biodiversità, per la mitigazione esterna del parco agrivoltaico è prevista la messa a dimora di una fascia perimetrale di essenze tipiche del luogo di altezza pari alla recinzione perimetrale dell'impianto fotovoltaico. La siepe perimetrale contribuirà a schermare l'impianto e contribuirà all'inserimento paesaggistico e ambientale dell'opera.

La recinzione perimetrale sarà posizionata a circa 20 cm dal suolo, consentendo il passaggio di piccoli animali selvatici come volpi, tassi, lepri, roditori vari.

L'intero perimetro delle aree di impianto, lungo circa 5.300 metri e largo 3 metri per l'area di impianto agrivoltaico, sarà interessato dalla piantumazione di essenze arbustive autoctone e che quindi bene si adattano al pedoclima delle aree oggetto di intervento, le quali andranno a formare una barriera verde naturale. Nello Specifico si è deciso di realizzare delle barriere verdi, o meglio delle fasce tampone formate da diverse essenze mediterranee come l'alaterno, il biancospino, il corbezzolo, la fillirea, il lentisco, il perastro, il prugnolo, il viburno tino, i quali oltre a formare una barriera verde come precedentemente specificato, forniscono riparo alla fauna locale e migratoria, oltre a costituire un'importante fonte di cibo durante gran parte dell'anno, grazie alla produzione di bacche e pomi. L'impianto sarà costituito da un filare, con sesto d'impianto di 1,5 metri sulla fila. Nel complesso si avrà un incremento della superficie seminaturale, da ciò si deduce che nella fase di esercizio si potranno avere effetti positivi sulla vegetazione, sulla fauna minore e sulla microfauna delle aree verdi perimetrali che andrebbero a compensare gli effetti negativi dovuti alla presenza dell'impianto fotovoltaico e delle stradine di servizio. La vegetazione arborea ed arbustiva rappresenta un vero e proprio serbatoio di biodiversità per la fauna e la flora, ospitando numerose specie animali, a cominciare da una ricca fauna di artropodi. L'abbondanza di insetti e la varietà vegetale attirano un gran numero di uccelli sia svernanti che nidificanti.

Di seguito si descrivono nel dettaglio le essenze da porre a dimora nella fascia perimetrale.

Alaterno (*Rhamnus alaternus* L. subsp. *alaternus*)

L'alaterno (*Rhamnus alaternus* L. subsp. *alaternus*) è un arbusto autoctono presente su quasi tutto il territorio italiano. Nel mese di febbraio nelle regioni a clima più mite, inizia la fioritura che si protrae sino ad aprile. I fiori sono unisessuali, piccoli e gialli, poco visibili. Profumati, attraggono le api mellifere. Compagnano all'ascella delle foglie in piccoli grappoli, da febbraio ad aprile, a seconda della latitudine. La pianta può raggiungere i 5 metri di altezza, ma più spesso non supera i 3. Ha fogliame sempreverde. Le foglie sono alterne o sub opposte. La lamina fogliare è coriacea, glabra, con nervatura a reticolo in rilievo su entrambe le facce, quella superiore molto brillante e di un verde scuro, l'inferiore più opaca e più chiara. Il margine varia da intero a seghettato o dentellato, l'apice è acuto.

Ad un occhio inesperto le foglie potranno sembrare simili a quelle della *Phyllirea latifolia*, che però sono opposte e molto più coriacee. I frutti sono bacche di 4-6 mm, succose e contenenti 3 semi. Sono tossici per l'uomo. Compagnano fin dall'inizio primavera quando sono di colore verdastro, diventano poi rossicci per passare infine al nero a piena maturazione, che avviene da luglio a settembre a seconda della latitudine, dell'esposizione e dell'andamento stagionale. E' una specie localmente comune. Diffusa in tutta l'Europa Mediterranea, si insinua anche in alcune località a clima più mite dell'area continentale (Colli Romagnoli e Bolognesi, Trentino, Veneto) dove però è raro e localizzato.

Biancospino (*Crataegus laevigata*)

Piccolo albero deciduo, alto 8-10 m, più spesso arbusto, molto longevo (anche 500 anni), con chioma globosa o allungata, irregolare; il fusto è sinuoso, spesso ramoso sin dalla base. La corteccia è compatta, dapprima di colore grigio chiaro e in seguito diviene bruno-rossastra e si distacca in scaglie irregolari. I rami sono glabrescenti, di colore bruno rossastro, con abbondanti spine acute lunghe 6-15 mm. Le foglie sono alterne, semplici, ellittiche o obovate, cuneate alla base, con 1-2 lobi poco profondi per ogni lato, triangolari e regolarmente dentellati, poste su piccioli scanalati; entrambe le pagine sono glabre, ad esclusione della nervatura principale che è un po' pelosa; alla base sono ornate da stipole falcate, ghiandolose e dentate. Pianta monoica monoclina, isterante, con fiori riuniti in corimbi apicali, eretti, composti da 5-10 fiori ermafroditi, con pedicelli glabri, brattee con margine denticolato e caduche, e ricettacolo glabro. I sepali sono triangolari, glabri, in numero di 5; i petali sono bianchi, numerosi stami con antere rosse, 2-3 stili. L'antesi avviene in

aprile-giugno. I frutti sono dei pomi ellissoidali, di 8-10 mm di diametro, rossi, glabri, coronati all’apice dai residui delle lacinie calicine, che delimitano una piccola area circolare depressa e contengono 2-3 semi di colore giallo-bruno. Pianta presente allo stato spontaneo su quasi tutto il territorio, predilige le temperature miti, ma tollera bene anche il freddo invernale; indifferente al substrato, vegeta ai margini dei boschi di latifoglie, arbusteti, dalla pianura sino a 1.400 m di quota.

Corbezzolo (*Arbutus unedo*)

Il corbezzolo, nome scientifico *Arbutus unedo*, è un albero sempreverde facente parte della famiglia botanica delle Ericaceae. La nomenclatura scientifica ha derivazioni latine, ossia *arbutus* = aspro cespuglio e *unedo* = ne mangio uno solo. Quest’ultimo termine venne attribuito da Plinio il Vecchio, che non gradiva il sapore dei frutti. Considerandoli poco gustosi non voleva mangiarne più di uno. Altri nomi dialettali con cui il corbezzolo è conosciuto nelle nostre regioni, sono: lellarone, ciliegia marina o albastro. I Greci lo chiamavano *kòmaros*. Da questo termine deriva, ad esempio, il Monte Conero, facente parte dell’Appennino umbro-marchigiano. La traduzione di questo nome è letteralmente “monte dei corbezzoli”. E difatti questa specie è molto presente nelle macchie boschive che affacciano sul Mar Adriatico. La presenza spontanea del corbezzolo va dal piano agli 800 m di altitudine, con una predilezione per le zone costiere. Il corbezzolo è un albero caratterizzato dal rapido accrescimento e dalla grande longevità (può sopravvivere diversi secoli). Allo stato spontaneo lo ritroviamo spesso come arbusto cespuglioso, pieno di polloni, che non supera i 2 metri d’altezza.

Il tronco è molto robusto, di forma sinuosa e molto ramificato. Può svilupparsi con più branche principali che partono dal terreno, o con un tronco principale, corto, che si dirama successivamente. La corteccia del fusto e delle ramificazioni principali è rugosa e fessurata. Il colore è bruno-rossiccio e con il tempo si sfalda in sottili placche allungate. La chioma è molto densa e di forma tondeggianti ma allo stesso tempo irregolare.

Le foglie del corbezzolo sono spesse e dure, coriacee. Sono alterne sui rami, con breve picciolo, lamina lanceolata e margine fogliare seghettato. Il colore è verde, scuro e brillante nella pagina superiore, chiaro e opaco in quella inferiore. e cose più caratteristiche dell’albero di corbezzole sono la fioritura e la fruttificazione. Sulla stessa pianta infatti, in autunno-inverno, possiamo incontrare fiori appena nati e molto profumati insieme ai frutti già maturi. La pianta di corbezzolo ha una fioritura prolungata, che inizia in autunno e dura per buona parte dell’inverno. Dai fiori si generano i frutti, che sono maturi nell’autunno dell’anno

seguinte. Da qui il grande valore ornamentale del corbezzolo, che quando gli altri alberi sono spogli, ci regala splendidi colori. Per la sua colorazione viene chiamato anche “albero Italia”. Un tempo veniva adoperato per abbellire le zone dove sorgono monumenti ai caduti. I fiori del corbezzolo sono ermafroditi e compaiono nella parte terminale dei rami. Si presentano riuniti in piccoli racemi penduli di colore bianco crema o rosato. Ogni infiorescenza è formata da un numero variabile di piccoli fiori (da 5 a 35). La forma del fiorellino è inconfondibile, essendo costituita da una corolla orciolata, cioè ristretta all’orlo e rigonfia nel mezzo come un otre, terminante con cinque piccoli denti rivolti verso l’esterno. I frutti, le corbezzole, sono delle bacche rotonde di circa 2 cm. di diametro. Sono carnose, con la caratteristica superficie granulosa e tubercolata. Il colore è dapprima giallastro, poi arancione, e rosso scuro a piena maturazione.

Fillirea (*Phillyrea angustifolia*)

La Fillirea, detta comunemente anche Ilatro, è un arbusto sempreverde, di medie dimensioni, che vive spontaneamente sulle rive del Mar Mediterraneo; un paio di specie dell’arbusto sono presenti nella flora spontanea di quasi tutte le regioni, anche in Lombardia e in Veneto. Le dimensioni di una pianta adulta sono abbastanza cospicue, e gli arbusti più anziani possono raggiungere i 4-5 metri di altezza, con sviluppo occasionale fino ai 6-7 metri. Si tratta di un arbusto della stessa famiglia dell’ulivo, le oleacee, con cui condivide molte delle esigenze colturali, e qualche somiglianza estetica.

La Fillirea ha foglie sempreverdi, coriacee, di forma ovale, e di colore verde scuro, lucide; in primavera l’intera chioma si riempie di piccoli fiori bianchi, che sbocciano all’ascella fogliare, riuniti in piccoli racemi; ai fiori seguono i frutti: drupe tondeggianti, piccole, di colore nero o violaceo, che ricordano vagamente le olive. In Italia sono diffuse due sole specie, *Phillyrea angustifolia*, e *Phillyrea latifolia*, che si differenziano soltanto per la diversa dimensione del fogliame.

Lentisco (*Pistacia lentiscus*)

Il lentisco o *Pistacia lentiscus* è un arbusto o piccolo albero sempreverde originario dei paesi che si affacciano sul Mediterraneo. Ha portamento eretto, molto ramificato, e può raggiungere 4-5 m di altezza e 2-3 m di larghezza; la chioma è tondeggianti, e in genere presenta un fusto molto corto, anche se talvolta si può sviluppare ad alberello. La corteccia è rossastra; le foglie sono composte, costituite da 10-12 foglioline ovali, di colore verde scuro brillante, cuoiose, lucide; all’inizio della primavera all’ascella fogliare sbocciano piccoli fiorellini riuniti in racemi, di colore verdastro i fiori femminili, più scuri e tendenti al rosso i fiori maschili; in estate i fiori lasciano il posto ai piccoli frutti, delle bacche tondeggianti di colore rosso, che divengono nere a maturazione, in inverno. Le foglie e i rami sono intensamente profumati, la resina contenuta nella corteccia veniva utilizzata per produrre un mastice gommoso fin dall’antichità, chiamato in greco mastiche, da cui deriva appunto la parola italiana mastiche; ancora oggi la pianta viene utilizzata in erboristeria e nell’industria dei profumi. In generale possiamo dire che si tratta di vegetale di solito di forma arbustiva e meno frequentemente arborea. Il *Pistacia lentiscus* può raggiungere in media i tre metri, ma in alcuni casi particolari, soprattutto nell’area mediterranea, può arrivare anche a 6 metri.

Le foglie sono composte da un numero pari di foglioline paripennate.

Il peduncolo risulta molto allargato. Inoltre si tratta di una pianta dal fogliame persistente e porta un’infiorescenza cilindrica.

Le foglioline sono molto strette e coriacee, di forma da ovale ad ellittica e finiscono con una piccola punta. In un’unica foglia se ne possono trovare da due a dodici. Alle volte possono portare una galla.

Come altre piante appartenenti alla stessa famiglia il lentisco risulta una pianta dioica. Ciò significa che vi sono esemplari che portano solo fiori femminili e altri solamente maschili. Ad ogni modo formano dei racemi piuttosto piccoli che partono dall’ascella fogliare. I singoli fiori non sono dotati di petali: quelli maschili sono dotati di cinque piccoli sepali da cui emergono cinque stami rossastri che poggiano su di un disco nettario. I femminili sono invece dotati di tre o quattro sepali e di un ovario sopraelevato. La fioritura generalmente si ha tra i mesi di marzo e di maggio e può durare diverse settimane.

Il frutto è una drupa di piccole dimensioni, commestibile. Il diametro è di circa 5 millimetri. Inizialmente è rossastra e con tempo volge al nerastro. Il seme è identico a quello del pistacchio ed è edule.

Perastro (*Pyrus pyraeaster*)

E' un albero che cresce fino a 15 metri. I rami sono spinosi. Le foglie sono caduche, alterne, semplici. Verde-scure e lucenti di sopra; di sotto più chiare. Consistenza coriacea. Stipole caduche e strette. Pelose da giovani e glabre a maturità. Più o meno ovali o tondeggianti con base ristretta, cordata o rotonda ed apice appuntito. Margine dentellato. Lunghe 3-6 cm e larghe 2-5 cm. Picciolo lungo 2-5 cm. I fiori, comparenti prima delle foglie, sono ermafroditi e riuniti in infiorescenze a corimbi con 3-7 fiori e più. Peduncolo fiorale tomentoso e di 3-4 cm. Calice peloso con 5 sepali. Corolla con 5 petali ovali, bianchi, talora rosati all'esterno, ad apice rotondato. Stami 20-30 con filamenti biancastri e antere rosse. Ovario a 5 logge e 5 stili pelosi alla base e lungo quanto gli stami. Stili liberi, non saldati alla base come nel genere *Malus*. I frutti sono piccoli pomi di 2-4 cm. A maturità gialli, bruni o neri. Presentano resti del calice. Peduncolo più lungo del frutto. Con granelli legnosi nella polpa. Astringenti, comunque commestibili a maturità, sub-sferici di 5 cm di diametro, lungamente pedunculati, eduli, ma duri e aspri.

Prugnolo (*Prunus spinosa*)

Il prugnolo è un arbusto o piccolo albero folto, è caducifoglie e latifoglie, alto tra i 2,5 e i 5 metri. La corteccia è scura, talvolta i rami sono contorti. Le foglie sono ovate, verde scuro. I fiori, numerosissimi e bianchissimi, compaiono in marzo o all'inizio di aprile e ricoprono completamente le branche. Produce frutti tondi di colore blu-viola, la maturazione dei frutti si completa in settembre -ottobre. Sono delle drupe ricoperte da una patina detta pruina. È un arbusto resistente al freddo, si adatta a diversi suoli. Resistente a molti parassitati e con crescita lenta. Le bacche, che contengono un unico seme duro, sono ricercate dalla fauna selvatica. il prugnolo è una pianta spinosa spontanea dell'Europa, Asia, e Africa settentrionale; cresce ai margini dei boschi e dei sentieri, in luoghi soleggiate. Forma macchie spinose impenetrabili che forniscono protezione agli uccelli ed altri animali.


Viburno tino (*Viburnum tinus*)

Arbusto sempreverde, eretto o cespuglioso, alto 2-4 m, con rami giovani pelosi e ricoperti da corteccia inizialmente verde o rossiccia e poi grigio-bruna. Le foglie, opposte, coriacee, pelose da giovani e quasi glabre da adulte, sono di colore verde-scuro sulla pagina superiore e pallide con pubescenza in quella inferiore. I fiori, bianchi e leggermente rosati esternamente, sono riuniti in corimbi terminali. I frutti (drupe), di forma ovoidale (4-5 mm), sono numerosi e, a maturità, di colore azzurro-scuro con lucentezza metallica.

Fanerofita cespugliosa. La fioritura, molto precoce e lunga, inizia a dicembre e termina in aprile-maggio. I frutti maturano in agosto-settembre. Si propaga per seme e per polloni.

E' specie stenomediterranea (cioè legata al clima mediterraneo più caldo), distribuita soprattutto lungo le coste e sulla parte più occidentale del bacino omonimo. In Italia è diffusa nelle regioni centrali e meridionali (comprese le isole) con stazioni in Liguria e sulla Costiera tra Trieste e Duino. Nelle Marche è presente soprattutto lungo la fascia litoranea, ma si rinviene anche all'interno nelle zone calcaree più calde e rivestite da vegetazione mediterranea. Nella Selva è specie comune del sottobosco, soprattutto nei tratti più elevati posti al margine delle strade.

E' pianta legata ai substrati calcarei e, in minor misura, a quelli marnoso-arenacei. Si rinviene in boschi e macchie di sclerofille sempreverdi a dominanza di leccio, soprattutto nelle formazioni umide e non troppo fitte; talvolta vegeta anche nei boschi di latifoglie eliofile.

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 161 di 226</p>
---	---	---

9.3 Analisi della compatibilità dell’opera: fase di esercizio

9.3.1 Analisi di intervisibilità teorica

Ai fini della misura dell’impatto visivo dell’opera di progetto è stata condotta un’analisi di intervisibilità teorica, un metodo di verifica delle conseguenze visive di una trasformazione della superficie del suolo. Attraverso tale analisi, svolta attraverso applicazione di algoritmi con strumenti informatici, è possibile prevedere da quali punti di vista, considerando le asperità del terreno, tale trasformazione sarà visibile o meno.

Si è condotta una specifica analisi di visibilità tra gli elementi di interesse paesaggistico ed il progetto dell’impianto fotovoltaico in esame. Gli elementi di interesse paesaggistico da sottoporre ad analisi sono stati individuati in base ai seguenti criteri:

- Prossimità all’impianto;
- La maggiore frequentazione (ad es. lungo viabilità di pubblico accesso), da parte della popolazione;
- La tipicità paesaggistica del punto in esame.

Per quanto concerne il criterio di prossimità, l’area di analisi è stata estesa a 10 km nell’intorno dell’area dell’impianto fotovoltaico e detti punti critici vengono individuati sulla base delle condizioni di affluenza-frequenza dei luoghi e delle condizioni di criticità degli stessi, tenuto conto della maggiore visibilità degli elementi strutturali dell’opera da realizzare, nonché dalla distanza e dall’altezza dell’osservatore dall’oggetto.

La percezione dell’opera dipende, oltre che dalle caratteristiche topografiche e fisiografiche del territorio e dalla distanza dell’osservatore, anche dall’altezza dell’osservatore (rapporto di elevazione tra osservatore e paesaggio osservato), che può essere:

- Posizione superiore: l’osservatore si trova al di sopra dell’oggetto osservato, posizione classica che genera la vista infinita o panoramica, che si ha quando la linea di orizzonte è al di sotto dell’oggetto osservato;

- Posizione normale o radente: l’osservatore si trova tra i 30 m al di sopra ed i 30 m al di sotto dell’oggetto osservato; la linea d’orizzonte è nascosta dall’oggetto osservato, o meglio, l’oggetto si caratterizza come elemento dominante, ponendosi fra l’orizzonte e l’osservatore;
- Posizione inferiore: l’osservatore si trova al di sotto dell’oggetto osservato, posizione legata essenzialmente alla piccola distanza.

Sulla base dei risultati ottenuti e dei reali punti di osservazione si sono create delle sezioni di intervisibilità specifiche che, dato un punto di vista specifico, indicano in verde le zone visibili e in rosso le zone non visibili (vedi seguente).

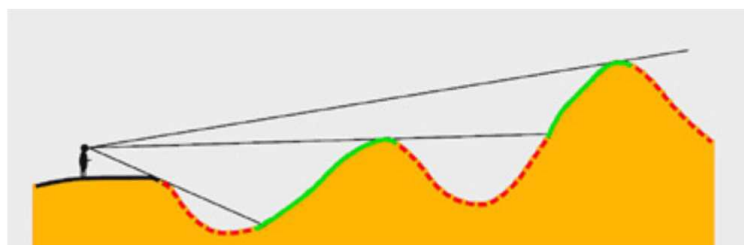


Figura 43: Sezione di intervisibilità tipo.

L’approfondimento conoscitivo dei luoghi ha dedotto l’individuazione di potenziali recettori sensibili, quali statici e dinamici, che maggiormente risentono alterazioni visuali – percettive dovute dall’inserimento dell’impianto.

L’effetto visivo è da considerare come un fattore che incide non solo sulla percezione sensoriale, ma anche sul complesso dei valori associati ai luoghi, derivanti dall’interrelazione fra fattori naturali ed antropici nella costruzione del paesaggio: morfologia del territorio, valenze simboliche, caratteri della vegetazione, struttura del costruito, ecc.

Nello studio di intervisibilità è stato tenuto conto delle caratteristiche morfologiche dell’area, dei punti singolari dell’area quali strade panoramiche, paesaggistiche, dei punti di interesse storici e architettonici, al fine di individuare indicatori visivi significativi, necessari per un’analisi di dettaglio dell’impatto visivo e dell’impatto sui beni culturali e sul paesaggio.

Sono individuati dei punti fisici all’interno di un’area di raggio pari a 5 km e all’interno di essa dei punti dai quali l’impianto potrebbe essere visibile. Il risultato è quindi funzione dei dati plano-altimetrici caratterizzanti l’area di studio prescindendo, in un primo momento, dall’effetto di

occlusione visiva della vegetazione e di eventuali strutture mobili esistenti, in modo da consentire una mappatura dell’area di studio, non legata a fattori stagionali, soggettivi o contingenti (proprio per questo parliamo di intervisibilità teorica).

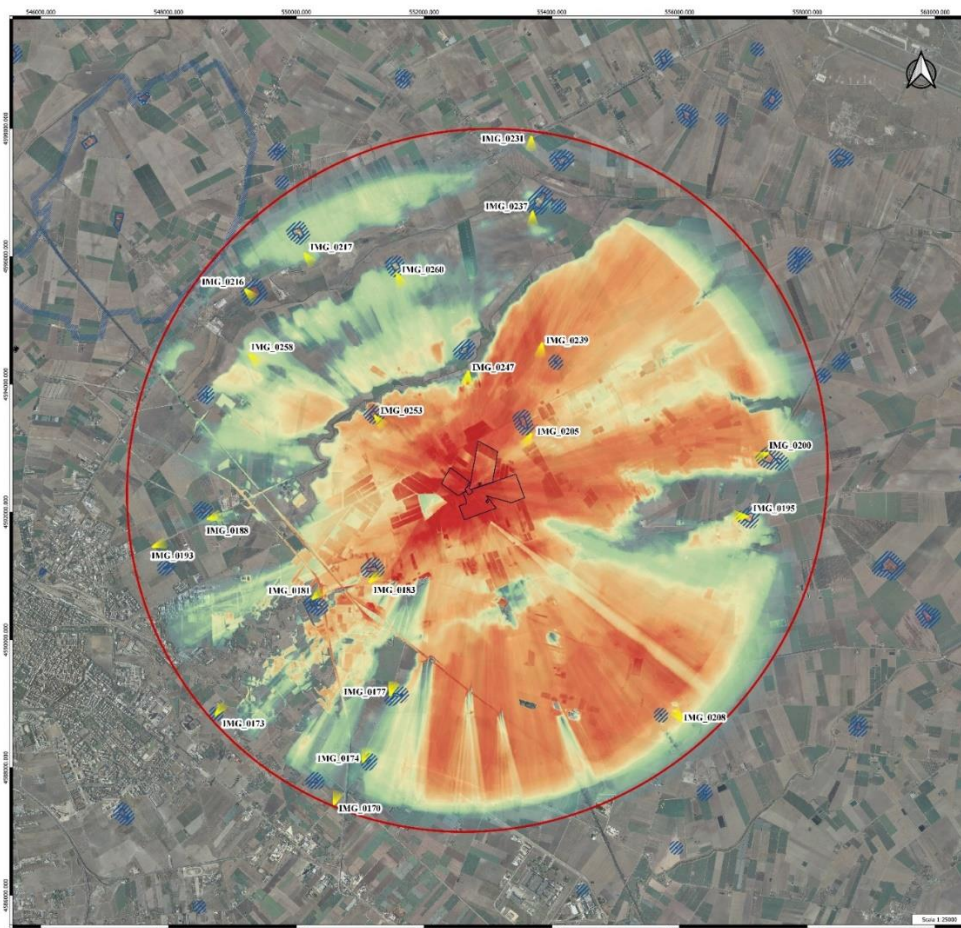



Figura 44: Individuazione delle componenti culturali e dei valori percettivi (PPTR PUGLIA) con ubicazione dei punti di ripresa fotografica e area impianto sovrapposta alla carta di intervisibilità teorica.

Dallo studio sulle interferenze visive, emerge che l’impianto presenta una visibilità inferiore a quella ipotizzata. Ciò è da ricercarsi nel fatto che la morfologia del territorio prevalentemente sub pianeggiante, senza la presenza di veri e propri punti sopraelevati panoramici, è tale da limitare la visibilità dell’impianto; spesso la libertà dell’orizzonte è impedita dalla presenza di ostacoli anche singoli e puntuali di natura antropica e/o naturale che l’analisi di intervisibilità condotta con GIS non ha tenuto in considerazione.

	<p align="center">“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p align="center">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p align="center">DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 164 di 226</p>
---	---	--

Inoltre, l’impianto risulterà scarsamente visibile anche nelle vicinanze dello stesso (vedi tavola A.35 e A.35.1 “Fotoinserimenti”), grazie alla fascia di mitigazione verde prevista. A tal fine nel seguente capitolo si riportano i fotoinserimenti realizzati.

Dal punto di vista della reversibilità dell’impatto visivo, a fine vita utile dell’impianto, l’impianto sarà rimosso, e di conseguenza sarà eliminata l’origine unica di tale impatto.

Poiché l’impatto dell’impianto fotovoltaico sul paesaggio assume rilievo quando esso risulta visibile ad una distanza considerevole, e non quando l’impianto risulta visibile da punti prossimi ad esso, si può affermare che l’impianto non presenta un’intervisibilità negativa.

In conclusione, si può fondatamente ritenere che l’impatto visivo sia fortemente contenuto e che pertanto l’intervento proposto sia compatibile con gli obiettivi di conservazione dei valori del paesaggio.

9.3.2 Fotoinserimenti

Per valutare l’efficacia delle mitigazioni proposte sono stati effettuati dei fotoinserimenti, che si riportano di seguito. Gli scatti sono stati analizzati nelle configurazioni ante e post operam.



Figura 45: Ubicazione punti di scatto utilizzati per i fotoinserimenti.



Figura 46: Fotoinserimento 1 area impianto – ante operam.



Figura 47: Fotoinserimento 1 area impianto – Post operam.

Quadro di riferimento ambientale



Figura 48: Fotoinserimento 2 area impianto – Ante operam.



Figura 49: Fotoinserimento 2 area impianto – Post operam.



Figura 50: Fotoinserimento 3 area impianto – Ante operam.



Figura 51: Fotoinserimento 3 area impianto – Post operam.



Figura 52: Fotoinserimento 4 area impianto – Ante operam.



Figura 53: Fotoinserimento 4 area impianto – Ante operam.



Figura 54: Fotoinserimento 5 area impianto – Ante operam.



Figura 55: Fotoinserimento 5 area impianto – Post operam.

Quadro di riferimento ambientale



Figura 56: Fotoinserimento 6 area impianto – Ante operm.



Figura 57: Fotoinserimento 6 area impianto – Post operam.


Quadro di riferimento ambientale



Figura 58: Fotoinserimento dall’alto vista da nord – ante operam.



Figura 59: Fotoinserimento dall’alto vista da nord - post operam.

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 173 di 226</p>
---	---	---

9.3.3 Valutazione degli effetti cumulativi di impatto ambientale

Con la Delibera di Giunta Regionale n. 2122 del 23/10/2012 la Regione Puglia ha fornito gli indirizzi sulla valutazione degli effetti cumulativi di impatto ambientale con specifico riferimento a quelli prodotti da impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile.

In particolare con il provvedimento citato invita i proponenti ad investigare l’impatto cumulativo prodotto nell’area vasta dall’impianto in progetto e da altri impianti esistenti o per i quali sia in corso l’iter autorizzativo o l’iter autorizzativo ambientale.

L’area da valutare per la determinazione (Area Vasta ai fini degli Impatti Cumulativi (AVIC) degli impatti cumulativi è stata individuata secondo quanto prescritto dalla D.D. 162/2014 Regione Puglia, ovvero discendendo le tre tipologie di impianti FER: A, B, S:

- tipo A: sono gli impianti dotati di titolo autorizzativo, AU o VIA, autorizzati alla costruzione ed esercizio;
- tipo B: sono gli impianti, sottoposti all'obbligo di Verifica di Assoggettabilità a VIA o a VIA, provvisti di titolo di compatibilità ambientale;
- tipo S: sono gli impianti, non soggetti ad AU, di cui risultano iniziati i lavori di realizzazione.

Come indicato nella D.G.R. n. 2122 del 23-10-2012 gli elementi che contribuiscono all’impatto visivo sono principalmente:

- Dimensionali (superficie complessiva coperta da pannelli, altezza dei pannelli al suolo)
- Formali (configurazione delle opere accessorie quali strade recinzioni, cabine, con particolare riferimento, agli eventuali elettrodotti aerei a servizio dell’impianto, configurazione planimetrica dell’impianto rispetto a parametri di natura paesaggistica quali ad es.: andamento orografico, uso del suolo, valore delle preesistenze, segni del paesaggio agrario).

La stessa D.G.R. n. 2122 suggerisce come necessaria la trattazione degli aspetti riguardanti:

- Densità di impianti all’interno del bacino visivo dell’impianto stesso;
- Co-visibilità di più impianti da uno stesso punto di osservazione;
- Effetti sequenziali di percezione di più impianti.

La valutazione degli impatti cumulativi visivi presuppone l'individuazione di una Zona di Visibilità definita come quell'area in cui il nuovo impianto può essere teoricamente visto e dunque l'area all'interno della quale andranno condotte le analisi; essa è definita da un raggio di 5 Km dall'impianto proposto. Gli impianti FER che ricadono in quest'area sono indicati come riportati nell'anagrafe del SIT Puglia D.G.R.2122/2012.

L' impianto in questione ricade su un territorio caratterizzato da una morfologia sub – pianeggiante e la cui quota sul livello del mare è pari a 45 mt.

La superficie occupata dagli impianti FER individuati in un raggio di 3 km (corrispondente all'area di valutazione ambientale - AVA) risulta essere di 85632020.78 mq.

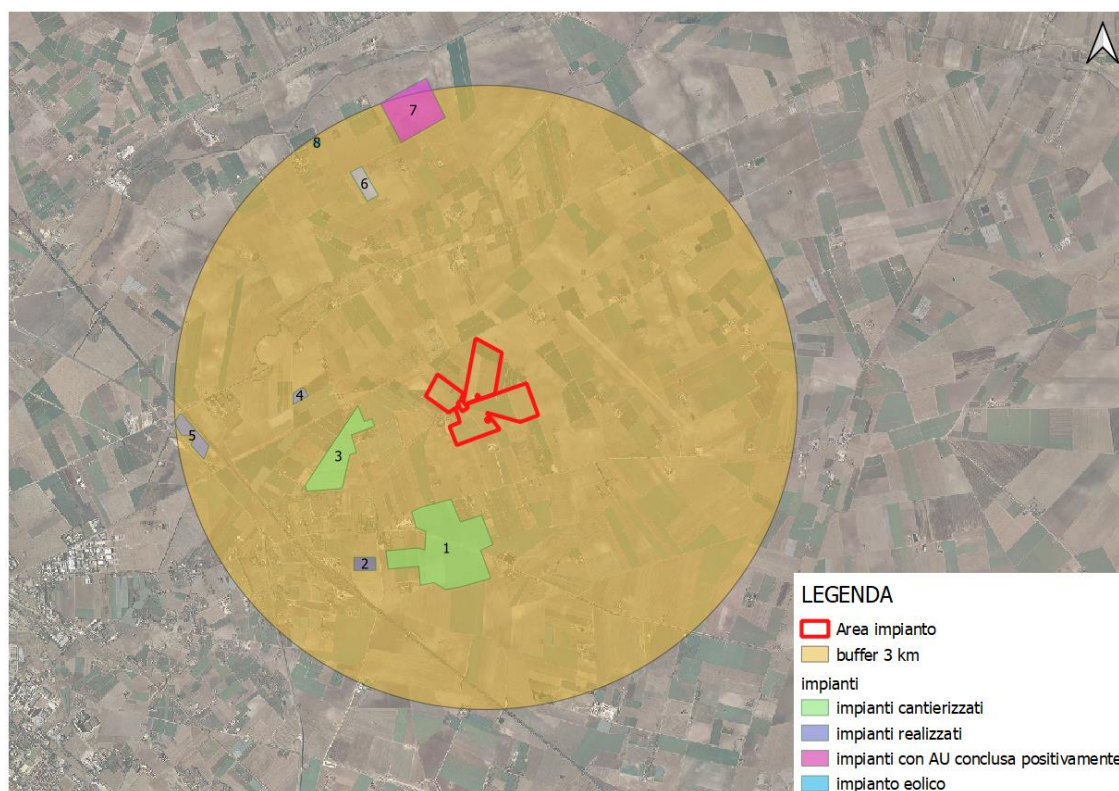


Figura 60: Area campo FV in rosso e buffer di 3 Km (fonte FER SIT PUGLIA).

La condizione pianeggiante del territorio, la distribuzione diffusa degli impianti e la esigua copertura di superficie favoriscono anche le condizioni di co-visibilità che è ridotta al minimo (come descritto nel dettaglio nella “Relazione dell’intervisibilità”).

L’area di impatto cumulativo sul suolo è stata individuata entro un raggio pari a 3 Km, ampiezza dell’area congrua ai fini del calcolo (involuppo dei cerchi di R=3000 m) a titolo di maggiore esplicitazione dell’allegato tecnico della DGR 2122/2013 e nella successiva D.D. n. 162 del 06/06/2014 di regolamentazione degli aspetti tecnici e di dettaglio, nonché delle “Linee guida per la valutazione della compatibilità ambientale-paesaggistica – Impianti di produzione ad energia eolica” emanate dall’ARPA nel maggio 2013. All’interno dell’area così individuata sono stati censiti, sulla cartografia messa a disposizione dal Sistema Informativo Territoriale della Regione Puglia, tutti gli impianti fotovoltaici significativi ai fini dell’impatto cumulativo. Ribadendo ancora che il progetto in esame in relazione alla perdita del suolo e alla sottrazione di terreno fertile, per effetto della attività agricola svolta all’interno della area disponibile che del progetto è parte integrante, impatta in maniera del tutto irrilevante conservando l’uso agricolo dell’area per circa il 70%.

È stato così determinato l’IPC (Indice di Pressione Cumulativa), il cui limite massimo è stabilito nella D.D. n. 162/2014 ed è pari al 3%. Attraverso la seguente equazione è stato determinato l’IPC del presente progetto:


$$IPC = 100 \times S_{IT} / AVA$$

Dove SIT è la sommatoria delle superfici degli impianti fotovoltaici rientranti nell’AVA (SIT) e AVA è l’area di valutazione ambientale nell’intorno dell’impianto al netto delle aree non idonee (da R.R. 24 del 2010 - fonte SIT Puglia) in m².

La seguente tabella riporta i parametri di interesse e il risultato (in verde) dell’IPC, che risulta 2,7.

S _i [mq]	S _{it} (3km)	S _i (3km)	R [m]	R _{ava} [m]	AVA [mq]	S _i (nell’AVA)	IPC [%]
Superficie occupata (viabilità interna, tracker e cabine)	Area altri impianti FV realizzati o autorizzati (involuppo 3km)	S _i + S _{it} (3km)	$R = \sqrt{\frac{S_i}{\pi}}$	$R_{AVA} = 6 \cdot R$	$AVA = \pi \cdot R_{AVA}^2$	S _i + S _{it} (AVA)	$IPC = \frac{100 \cdot S_i}{AVA}$
659880	1718787.244	2378667.244	870.36	5222.2	85632020.78	2378667.244	2,7

Tabella 14: Parametri di calcolo inseriti e Risultato dell’IPC.

	<p align="center">“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p align="center">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p align="center">DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 176 di 226</p>
---	---	--

Pertanto si può a buon diritto concludere che l'impatto cumulativo generato dagli impianti FER esistenti e dall'impianto fotovoltaico “FOGGIA II” sulla porzione di territorio è pressoché nullo.

9.4 Analisi della compatibilità dell’opera: fase di dismissione


La modalità di installazione scelta consentirà il completo ripristino della situazione preesistente all’installazione dei pannelli, ulteriormente migliorata dagli interventi attuati sulla masseria e sulla vegetazione inserita in fase di esercizio.

Le considerazioni sugli impatti nella fase di dismissione sono pressoché identiche a quelle già fatte per la fase di cantiere, con la differenza che questa volta sono notevolmente ridotte.

Considerando però tempo e numero di mezzi inferiore, si può affermare che l’impatto in fase di dismissione è molto più basso rispetto alla fase di costruzione.

9.5 Mitigazioni e compensazioni

Alla luce degli impatti stimati nelle tre precedenti fasi, assunto che l’impatto sulla componente paesaggistica risulta fortemente contenuto e trascurabile, ai fini della mitigazione è prevista la messa a dimora di una fascia perimetrale di essenze tipiche del luogo di altezza pari alla recinzione perimetrale dell’impianto fotovoltaico. La siepe perimetrale contribuirà a schermare l’impianto e contribuirà all’inserimento paesaggistico e ambientale dell’opera.

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 177 di 226</p>
---	---	---

10 RUMORE

Aspetti generali (inerenti sia all’analisi dello stato dell’ambiente (scenario di base) sia all’analisi della compatibilità dell’opera):

- Le analisi devono considerare la tipologia di sorgente sonora, così come definita dalla normativa (L.Q. 447/1995 e s.m.i. e Decreti attuativi) e la sensibilità acustica del contesto in cui l’intervento di progetto si inserisce;
- Le analisi devono consentire un confronto tra lo scenario acustico prima della realizzazione (scenario ante operam) e a seguito della realizzazione dell’intervento di progetto (scenario post operam);
- Le analisi prevedono l’individuazione, anche cartografica, dell’area di influenza, definita come la porzione di territorio in cui la realizzazione dell’intervento può comportare una variazione significativa dei livelli di rumore ambientale;
- Le analisi prevedono l’individuazione, anche cartografica, di tutti gli elementi naturali e artificiali presenti nell’area di influenza (edifici, barriere, terrapieni, eccetera), in particolare delle altre sorgenti sonore e dei ricettori, così come definiti dalla normativa;
- Le analisi volte alla previsione delle modifiche e/o delle interferenze introdotte dall’intervento di progetto devono essere riferite agli intervalli di tempo e ai descrittori acustici indicati dalla normativa per tutta l’estensione dell’area di influenza;
- La compatibilità dell’opera prevede il rispetto dei valori limite indicati dalla normativa su tutti i ricettori individuati nell’area di influenza:
 - o Per una infrastruttura di trasporto si individuano le fasce di pertinenza e, quindi, i valori limite da rispettare all’interno delle fasce stesse e delle fasce di sovrapposizione tra infrastrutture di trasporto che concorrono al livello di rumore ambientale e, all’esterno delle fasce di pertinenza, i valori limite stabiliti dai piani di classificazione acustica, ovvero individuati dalle destinazioni d’uso del territorio;
 - o Per altre opere/impianti/attività produttive si individuano i valori limite stabiliti dai piani di classificazione acustica o dalle destinazioni d’uso indicate dei comuni ricadenti nell’area di influenza e i valori limite di immissione differenziale (ove

applicabili) e si individuano le fasce di pertinenza e i relativi valori limite delle infrastrutture di trasporto connesse alle opere/impianti/attività produttive che interessano l’area di influenza;

- Le analisi degli effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie devono tenere conto di eventuali parametri, descrittori e metodi di valutazione individuati dalle più aggiornate conoscenze scientifiche e tecniche in materia;
- Per interventi che prevedono attività in ambito acquatico per la loro realizzazione e/o esercizio vedi Allegato 2 - Approfondimento tematico “Rumore subacqueo”.

Analisi volte alla caratterizzazione dello stato attuale:

- a) Le analisi prevedono la descrizione del clima acustico dell’area di influenza precedente alla realizzazione dell’intervento di progetto (scenario ante operam);
- b) L’analisi dello scenario ante operam può essere effettuata attraverso sopralluoghi mirati e misure fonometriche nei pressi dei ricettori individuati, prioritariamente presso i ricettori sensibili e/o i più esposti all’intervento di progetto presenti nell’area di influenza, o anche attraverso modelli di calcolo opportunamente calibrati. I risultati dell’analisi dello scenario ante operam devono essere adeguatamente rappresentati e restituiti sia in forma tabellare, come livelli puntuali sui ricettori individuati o almeno sui ricettori presso cui sono state effettuate le misure fonometriche, sia in forma cartografica, anche sotto forma di mappe di rumore nel caso di utilizzo di un modello di calcolo.
- c) Per interventi che prevedono attività in ambito acquatico per la loro realizzazione e/o esercizio vedi Allegato 2 - Approfondimento tematico “Rumore subacqueo”.

10.1 Analisi dello stato dell’ambiente (Scenario di base)

La valutazione preventiva di impatto acustico come più volte detto ha lo scopo di evidenziare gli effetti della attività umana sull’ambiente e di individuare le misure atte a prevenire gli impatti negativi prima che questi si verifichino, pertanto rappresenta uno strumento di controllo preventivo e globale degli effetti indotti sull’ambiente dalle opere umane. Il Comune di Foggia non è dotato di un Piano di zonizzazione acustica secondo il DPCM 1° marzo 1991 e s.m.i. e quindi, i valori limiti di rumorosità sono i seguenti:

Quadro di riferimento ambientale

1. classe I , aree particolarmente protette: aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione, comprendenti le aree ospedaliere, le aree scolastiche, le aree destinate al riposo e allo svago, le aree residenziali rurali, le aree di particolare interesse urbanistico, le aree di parco;
2. classe II , aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali;
3. classe III , aree di tipo misto: aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;
4. classe IV , aree di intensa attività umana: aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali, artigianali e uffici; aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, aree portuali, aree con limitata presenza di piccole industrie;
5. classe V , aree prevalentemente industriali: aree miste interessate prevalentemente da attività industriali, con presenza anche di insediamenti abitativi e attività di servizi;
6. classe VI , aree esclusivamente industriali: aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Figura 61 - Valori limiti di rumorosità.

Nelle valutazioni successive si assumeranno a riferimento i limiti vigenti per Zone “tutto il territorio” non essendoci di fatto una classificazione acustica del territorio (limite diurno pari a 70 dB). L'obiettivo finale è la verifica del rispetto della normativa vigente con riferimento ai:

- limiti di emissione: Il valore che assicura, ad oggi, il rispetto della normativa in ogni caso è di 70 dB, il limite di emissione diurno.
- limiti al differenziale: Il rispetto di tali limiti è da verificarsi in ambienti interni con prove eseguite a finestre aperte e chiuse secondo quanto prescritto dalla normativa; il valore differenziale che assicura il rispetto dei limiti in ogni caso è di 5 dB (diurno) e 3 dB (notturno). Per non commettere errori grossolani si procede ad una valutazione del differenziale immediatamente in prossimità della facciata che si ritiene più sensibile.

Con la Circolare del 06 Settembre 2004, che rimanda al Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 Novembre 1997 si specifica che:

- se il rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno;
- se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) nel periodo diurno e 25 dB(A) nel periodo notturno.

ZONA	LIMITE DIURNO Leq (A)	LIMITE NOTTURNO Leq (A)
tutto il territorio	70	60
zona A (dm 2/4/68, 1444)	65	55
zona B (dm 2/4/68, 1444)	60	50
zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 15 - Valori fino alla pubblicazione della classificazione acustica comunale.

Allo stato attuale, all’interno dell’area di studio non sono identificabili sorgenti significative di rumore. Non vi sono aree acusticamente omogenee influenzate in modo particolare dal rumore del traffico veicolare in quanto, trattasi prevalentemente di viabilità secondaria e la possibile rumorosità prodotta dai mezzi agricoli operanti in modo casuale e diffuso nel territorio circostante risulta sicuramente molto legata sia in termini di emissione acustica che di durata, alle fasi delle coltivazioni in essere, e pertanto quest’ultima, trascurabile ai fini della caratterizzazione del clima acustico nell’intera area interessata ed analizzata. Vi è da notare che la rumorosità dei mezzi agricoli, varia in relazione alle attività da svolgersi nei campi concentrandosi la stessa, nelle ore giornaliere ed in particolari mesi dell’anno. Prefissato l’intento di caratterizzare il clima acustico allo stato attuale è stata effettuata una campagna di misure fonometriche, in un solo punto.

La scelta del metodo, dei tempi e delle posizioni di misura è stata effettuata tenendo conto sia delle variazioni e delle caratteristiche delle sorgenti, attuali e di progetto, sia dell’assenza di ricettori e dalla destinazione d’uso dell’area.

In data 07/12/2022 (mattina), si è proceduto ad un sopralluogo con misurazioni rumore residuo. Le misure sono state effettuate percorrendo luoghi accessibili lungo la SP 73, Via Tratturo Castiglione e strade interne per la parte percorribile.

Questo per l’impossibilità (ovvia), di accedere nelle proprietà private.

Di seguito si riporta riepilogo classificazione fabbricati più prossimi presi come riferimento per la verifica dei parametri acustici dell’area.

Foglio	Particella	Categoria catastale
70	258	A3
70	259	C6
71	3	A4
71	45	A4
71	61	A9
71	63	A4
71	73	C6
71	74	C2

Note: Classificazione catastale fabbricati; Ricettori da monitorare, solo se di tipo “A”.


- A3: Abitazioni di tipo economico
- A4: Abitazioni di tipo popolare
- A6: Abitazioni di tipo rurale

Le misurazioni hanno riguardato l’unica area omogenea presente, ed in prossimità dei ricettori (ove accessibile), con classificazione catastale di tipo “A”. Si è proceduto così, alla verifica probabilità di sviluppo curve isofoniche secondo la Norma ISO 9613.

Le misurazioni nello stato attuale dei luoghi sono state eseguite secondo quanto precedentemente indicato, inoltre le stesse sono state eseguite in condizioni meteorologiche normali ed in assenza di precipitazioni atmosferiche.

10.2 Analisi della compatibilità dell’opera: fase di costruzione

La principale fonte di rumore durante la fase di cantiere è rappresentata dai macchinari utilizzati per il movimento terra e la preparazione del sito, dai macchinari per la movimentazione dei materiali e

	<p align="center">“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p align="center">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p align="center">DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 182 di 226</p>
---	---	--

dai veicoli per il trasporto dei lavoratori. L’area in cui saranno collocate le attrezzature per l’attività di costruzione è prevalentemente caratterizzata da terreni con attività agricole.

Le attività di costruzione avranno luogo solo durante il periodo diurno, dal mattino al pomeriggio, solitamente dalle 8.00 fino alle 18.00.

Le attività di costruzione provocheranno inoltre un temporaneo aumento del rumore, principalmente generato dai macchinari utilizzati per l’installazione dei pali delle strutture e la preparazione del sito. Tali impatti avranno durata a breve termine, estensione locale e entità limitata.

Verranno inoltre eseguiti specifici corsi di formazione del personale addetto al fine di incrementare la sensibilizzazione alla riduzione del rumore mediante specifiche azioni comportamentali come, ad esempio, non tenere i mezzi in esercizio se non strettamente necessario e ridurre i giri del motore quando possibile. Per i casi in cui si manifesta il superamento dei limiti imposti dalla zonizzazione acustica comunale si procederà a richiedere apposita autorizzazione in deroga al Sindaco concordando eventuali accorgimenti organizzativi utili al contenimento delle immissioni acustiche presso i recettori.

Ove necessario verranno adottati specifici accorgimenti di mitigazione finalizzati al contenimento degli impatti acustici anche mediante la esecuzione monitoraggi strumentali durante la costruzione del metanodotto. Tutti i mezzi dovranno rispettare il limite di velocità imposto pari a 30km/h che limiterà notevolmente la produzione di rumori durante il transito dei mezzi.

10.3 Analisi della compatibilità dell’opera: fase di esercizio

La valutazione preventiva di impatto acustico consiste nella valutazione anticipata dell’influenza delle sorgenti di rumore di seguito indicate sul clima acustico delle aree confinanti il progetto in oggetto. Per l’impianto fotovoltaico in esame, le problematiche legate all’impatto acustico sono legate all’utilizzo di trasformatori per ogni “sotto-campo” previsto. Il calcolo del livello di pressione sonora (Lp) di ogni sorgente di emissione (Cabine inverter) è stato effettuato considerando massimo il contributo degli inverter, e sommando del totale inverter considerando il valore massimo dichiarato dal costruttore.

Il valore che avremo in prossimità dei confini del campo solare, è calcolabile con la seguente relazione (calcolo del decadimento del rumore per divergenza geometrica - distanza sorgente riceettore):



EGM PROJECT SRL - Via Vincenzo Verrastro - 15/A- 85100

Potenza

info@egmproject.it - egmproject@pec.it



$$dB2 = dB1 - 20 \log d2/d1 \text{ nelle condizioni di campo lontano}$$

Dove d1 è la distanza di misura potenza sonora della sorgente e d2 è la distanza del ricettore dalla sorgente. Le due grandezze sono legate tra di loro attraverso fenomeni fisici che riguardano la propagazione delle onde acustiche negli spazi aperti. L’effetto di attenuazione più consistente è quello legato alla divergenza geometrica, in quanto al crescere della distanza D l’energia sonora si distribuisce su superfici sempre più grandi, diminuendo così il livello di pressione sonora.

Nel caso in esame, si è valutato l’impatto acustico prodotto dall’impianto fotovoltaico, tenendo conto del contributo di tutti gli N trasformatori da installare e sommando il valore così ottenuto, al rumore residuo presente nella zona in esame.

Nel caso in esame, a titolo cautelativo la verifica di impatto è stata condotta trascurando i seguenti fenomeni:

- ✓ Attenuazione per divergenza geometrica;
- ✓ Attenuazione per assorbimento atmosferico;
- ✓ Attenuazione per effetto del suolo;
- ✓ Attenuazione per diffrazione da parte di ostacoli;
- ✓ Attenuazione per effetto di variazioni di gradienti verticali di temperatura e di velocità del vento e della turbolenza atmosferica;
- ✓ Attenuazione per attraversamento di vegetazione e di altri eventuali ostacoli.

Di seguito tabelle calcoli potenza in dB ad impianto funzionante partendo dai valori attualmente misurati.

Somma di livelli sonori in dB considerati funzionanti tutti gli inverter dell’impianto da realizzare		
A: descrizione	B: Misura	unità di misura
Lp1 e seguenti = Inverter Gamesa Electric Proteus PV (VALORE MEDIO)	72,5	dB
Lptot = n.5 postazioni PROTEUS	79,49	dB

Tabella 16 – Somma di livelli sonori in dB.

Quadro di riferimento ambientale

Calcoli Area P2

		30,8		30,8		30,8		30,8		30,8		30,8		30,8		30,8		rumore ambientale ante-operam VALORE MASSIMO misurato	
X	To(min)	Laeq,To	To(min)	Laeq,To	To(min)	Laeq,To	To(min)	Laeq,To	To(min)	Laeq,To	To(min)	Laeq,To	To(min)	Laeq,To	To(min)	Laeq,To	To(min)	Laeq,To	
8	100	31,5	150	28,0	200	25,5	300	21,9	400	19,4	500	17,5	700	14,6	1000	11,5	LS	scen.1	
	To(ORE)	Laeq,To	To(ORE)	Laeq,To	To(ORE)	Laeq,To	To(ORE)	Laeq,To	To(ORE)	Laeq,To	To(ORE)	Laeq,To	To(ORE)	Laeq,To	To(ORE)	Laeq,To	To(ORE)	Laeq,To	LR P2
	12	30,8	12	30,8	12	30,8	12	30,8	12	30,8	12	30,8	12	30,8	12	30,8	12	30,8	LA
	residuo area																		scen.1
	Totale ambientale	12	34,2	4	32,6	4	31,9	4	31,3	4	31,1	4	31,0	4	30,9	4	30,9		scen.1

	32,9	31,7	31,4	31,2	31,1	31,1	30,9	30,9	Laeq,Tr	scen.1
	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Verifica con limiti Assoluti	
Calcolo Diff.	2,1	0,9	0,6	0,4	0,3	0,3	0,1	0,1		
Esito verifica	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo		

Calcoli Area P3

		41,6		41,6		41,6		41,6		41,6		41,6		41,6		41,6		rumore ambientale ante-operam VALORE MASSIMO misurato		
X	To(min)	Laeq,To	To(min)	Laeq,To	To(min)	Laeq,To	To(min)	Laeq,To	To(min)	Laeq,To	To(min)	Laeq,To	To(min)	Laeq,To	To(min)	Laeq,To	To(min)	Laeq,To		
8	100	31,5	150	28,0	200	25,5	300	21,9	400	19,4	500	17,5	700	14,6	1000	11,5	LS	scen.1		
	To(ORE)	Laeq,To	To(ORE)	Laeq,To	To(ORE)	Laeq,To	To(ORE)	Laeq,To	To(ORE)	Laeq,To	To(ORE)	Laeq,To	To(ORE)	Laeq,To	To(ORE)	Laeq,To	To(ORE)	Laeq,To	LR P3	
	12	41,6	12	41,6	12	41,6	12	41,6	12	41,6	12	41,6	12	41,6	12	41,6	12	41,6	LA	
	Totale ambientale	12	42,0	4	41,8	4	41,7	4	41,6	4	41,6	4	41,6	4	41,6	4	41,6	4	41,6	scen.1

	41,8	41,7	41,7	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6	Laeq,Tr	scen.1
	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Verifica con limiti Assoluti	
Calcolo Diff.	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Esito verifica	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo		

Calcoli Area P4

		41		41		41		41		41		41		41		41		rumore ambientale ante-operam VALORE MASSIMO misurato		
X	To(min)	Laeq,To	To(min)	Laeq,To	To(min)	Laeq,To	To(min)	Laeq,To	To(min)	Laeq,To	To(min)	Laeq,To	To(min)	Laeq,To	To(min)	Laeq,To	To(min)	Laeq,To		
8	100	31,5	150	28,0	200	25,5	300	21,9	400	19,4	500	17,5	700	14,6	1000	11,5	LS	scen.1		
	To(ORE)	Laeq,To	To(ORE)	Laeq,To	To(ORE)	Laeq,To	To(ORE)	Laeq,To	To(ORE)	Laeq,To	To(ORE)	Laeq,To	To(ORE)	Laeq,To	To(ORE)	Laeq,To	To(ORE)	Laeq,To	LR P4	
	12	41	12	41	12	41	12	41	12	41	12	41	12	41	12	41	12	41	LA	
	Totale ambientale	12	41,5	4	41,2	4	41,1	4	41,1	4	41,0	4	41,0	4	41,0	4	41,0	4	41,0	scen.1

	41,3	41,1	41,1	41,0	41,0	41,0	41,0	41,0	Laeq,Tr	scen.1
	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Verifica con limiti Assoluti	
Calcolo Diff.	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Esito verifica	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo		

Quadro di riferimento ambientale

n.	cod. misura	data	orario inizio	durata misura	valore dB	periodo	velocità vento (Vr)	rif. Punto misura
1	722	07/12/2022	9:15	32,02	44,7	diurno	2,05	P1
2	716	07/12/2022	9:43	18,53	35,6	diurno	0,54	P1b
3	717	07/12/2022	10:32	9,07	30,8	diurno	0,44	P2
4	718	07/12/2022	11:14	17,50	41,6	diurno	1,76	P3
5	719	07/12/2022	12:13	20,32	41,0	diurno	1,27	P4

n. misura	Luogo	Coordinate geografiche (Valori MAX misurati)	SOMMATORIA VALORE IN dB TRASFORMATORI ed INVERTER IMPIANTO FOTOVOLTAICO (dati schede tecniche)	distanza 200 m (A colore blu) e 500 m (B colore rosso) in metri dal punto più vicino area Impianto Fotovoltaico	calcolo del decadimento del rumore per divergenza geometrica senza attenuazioni (in relazione alla distanza dalla sorgente)	VALORE PRESSIONE SONORA MISURATA (SITUAZIONE ANTE-OPERAM diurno)	LIMITI AMMESSI FINO A ZONIZZAZIONE AREA	RANGE VALORI ATTESI AD IMPIANTO FUNZIONANTE (ipotesi come sommatoria valori in dB a distanza di 200 e 500 metri)
P1 P1b P2	Area omogenea strada "SP 73 "	41.472519° lat	79,5	A	45,52	44,70	70	48,14
		15.636830° long		B	39,50			45,85
P3 P4	Area omogenea strada Via Tratturo Castiglione	41.496096° lat	79,5	A	45,52	41,60	70	47,00
		15.626527° long		B	39,50			43,69


Tabella 17 - Calcoli valori attesi ad impianto funzionante.

Si vuole inoltre sottolineare, che il rumore prodotto dall’impianto è legato esclusivamente al funzionamento degli inverter e trasformatori (quest’ultimi allocati in appositi container) e che le stesse sorgenti sonore, saranno funzionanti nelle ore di luce pari all’incirca a 12 ore. L’indicatore acustico prescelto è il livello sonoro equivalente ponderato “A”, Leq (A), in virtù della sua ormai consolidata utilizzazione nel nostro paese, peraltro confermata dal D.M. dell’Ambiente 16.03.1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”. In particolare così come previsto dalla norma UNI 9884 del 1997 il microfono del fonometro, è stato posto ad una quota da terra del punto di misura pari a 1.60 m ed ad una distanza dai fabbricati presenti di almeno 3 metri (comma 6 allegato B - D.M.A. 16/03/1998).

Il fonometro è stato predisposto per l’acquisizione dei livelli di pressione sonora con costante di tempo “Fast”, scala di ponderazione “A” e profilo temporale.

Per una corretta valutazione del fenomeno in esame la misura fonometrica in ciascun punto è stata eseguita per una durata sufficiente ad ottenere valori stabili, tali cioè che non vi siano variazioni superiori a circa 0,3 dB(A).

Dall’analisi dei risultati in precedenza esposti, si può chiaramente evincere come l’immissione sonora dovuta al funzionamento dell’impianto risulti estremamente contenuta in tutta l’area di studio.

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 187 di 226</p>
---	---	---

I dati analizzati, dimostrano come i livelli complessivi di immissione “post-operam” all’interno dell’area di studio, a causa dell’entità molto contenuta della rumorosità prodotta dall’impianto (simulazione numerica), risultano alterati in maniera quasi trascurabile dal contributo dovuto al funzionamento dell’impianto fotovoltaico, mantenendosi nettamente al di sotto dei limiti assoluti previsti dalla normativa vigente.

10.4 Analisi della compatibilità dell’opera: fase di dismissione

Con riferimento alle fasi di cantiere e di dismissione, le tipologie di impatto previste sono simili, essendo connesse principalmente all’utilizzo dei veicoli/macchinari per le operazioni di costruzione/dismissione.

La fase di costruzione risulta tuttavia più critica rispetto a quella di dismissione per via del maggior numero di mezzi e macchinari coinvolti e dalla maggior durata delle attività di costruzione rispetto a quelle di dismissione.

Al termine della vita utile dell’opera (circa 30 anni), l’impianto sarà interamente smantellato e l’area restituita all’uso agricolo attualmente previsto.

Le operazioni di dismissione verranno realizzate con macchinari simili a quelli previsti per la fase di cantiere e consisteranno in:

- smontaggio e ritiro dei pannelli fotovoltaici;
- smontaggio e riciclaggio dei telai in alluminio, dei cavi e degli altri componenti elettrici;
- ripristino ambientale dell’area, condotto con operazioni di livellamento mediante pale meccaniche livellatrici e, a seguire, operazioni agronomiche classiche per la rimessa a coltura del terreno.

In questa fase, gli impatti potenziali e le misure di mitigazione sono simili a quelli valutati per la fase di costruzione, con la differenza che il numero di mezzi di cantiere e la durata delle attività saranno inferiori e la movimentazione di terreno coinvolgerà quantitativi limitati. Pertanto, è possibile affermare che l’impatto sulla popolazione e sulla fauna associato al rumore generato durante la fase di dismissione sarà non riconoscibile ed avrà durata temporanea ed estensione locale.

10.5 Mitigazioni e compensazioni ambientali

La valutazione di impatto acustico è stata eseguita applicando il metodo assoluto di confronto. Il metodo assoluto si basa sul confronto del livello del rumore ambientale (con impianto fotovoltaico funzionante), “previsto”, con il valore del livello 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).

L’attività dell’impianto fotovoltaico è ubicata nel Comune di Foggia una “zona agricola E” destinata in prevalenza a seminativo. Per detto Comune in assenza di un piano di Zonizzazione Acustica del proprio territorio, ai sensi dell’art. 8 comma 1 del D.P.C.M. 14.11.1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”, 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:

Zonizzazione	Limite Diurno (06:00 – 22:00) Leq(A)	Limite Notturno (22:00 – 06:00) Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (*)	65	55
Zona B (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70


() Zone di cui all’art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444*

Tabella 18 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno.

Il decreto ministeriale del 2 aprile 1968, n. 1444 dall’art. 2 “Zone territoriali omogenee”, definisce tra le altre, le zone “A” e “B” come segue:

- ✓ Le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;
- ✓ Le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A): si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore a 1,5 mc/mq.

Si evince che la zona di appartenenza dell’attività in esame, è riferibile alla “Tutto il territorio nazionale” con i seguenti limiti di immissione con cui confrontarsi:

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 189 di 226</p>
---	---	---

<i>Zonizzazione</i>	<i>Limite Diurno (06:00 – 22:00) Leq(A)</i>	<i>Limite Notturno (22:00 – 06:00) Leq(A)</i>
<i>Tutto il territorio nazionale</i>	70	60

Tabella 19 – Limiti di immissione “Tutto il territorio nazionale”.

Dall’analisi dei dati rilevati e simulati, e dall’applicazione del metodo assoluto sopra richiamato, si evince che il valore del livello di pressione sonora stimato ed immesso nell’ambiente esterno dai generatori è inferiore al valore limite fissato dalla normativa $Leq = 70.0$ dB(A) per il periodo di riferimento diurno e $Leq = 60.0$ dB(A) per il periodo di riferimento notturno, pertanto la rumorosità ambientale prevista rientra nei limiti massimi consentiti dalla legislazione vigente.

Limiti al differenziale: Il limite differenziale non risulta superato anche in considerazione che i ricettori si trovano ad oltre 1000 metri dai trasformatori da installare.

Quanto espresso, risulta applicabile e valido per l’impianto fotovoltaico in oggetto e non può essere trasferito su altri impianti anche se simili e/o con le stesse caratteristiche. Si precisa inoltre che al variare dei parametri in premessa utilizzati per i calcoli, la presente relazione perde di validità.

Sulla base di quanto precedentemente esposto non sono state previste misure di mitigazione acustica, in quanto ad oggi non necessarie considerati i valori previsionali ottenuti.

11 VIBRAZIONI

11.1 Analisi della compatibilità dell’opera: fase di costruzione

L’installazione di un parco fotovoltaico, per le caratteristiche tecniche intrinseche, non è fonte di vibrazioni di rilievo.

Tuttavia la fase di costruzione e dismissione non è esente da tale impatto, dovuto essenzialmente al trasporto e all’assemblaggio dei vari pezzi e all’utilizzo di diverse macchine operatrici.

L’emissione di vibrazioni potrà essere di entità minima, legata principalmente alle lavorazioni per la cantierizzazione dell’impianto e delle superfici lungo la viabilità esistente per l’interramento del cavo di collegamento alla rete elettrica esistente.

Altro impatto sarà generato dalla macchina battipalo che avrà lo scopo di fissare al suolo i pali mozzi su cui si andranno a fissare i sostegni delle rastrelliere porta moduli.

In virtù delle lavorazioni previste e delle caratteristiche dell’area di progetto che, come detto, non vede la presenza di edifici residenziali né di edifici di natura storico-archeologica, si ritiene che il fattore di impatto in esame possa essere trascurato.

11.2 Analisi della compatibilità dell’opera: fase di esercizio

La componente ambientale “vibrazioni” non viene valutata in quanto il progetto non prevede di installare ed esercire dispositivi in grado di generare vibrazioni significative, dato che nell’impianto non sono sostanzialmente presenti parti in movimento, ad esclusione delle ventole di raffreddamento delle apparecchiature.

Possibili vibrazioni potranno essere indotte dal funzionamento di trasformatori ed inverter ma si tratta di vibrazioni che si esauriscono nell’ordine di pochi centimetri e possono essere utilizzate per la diagnostica dello stato manutentivo di attrezzature ed impianti ma non possono dare origine ad impatti e disturbi avvertibili all’esterno dell’ambiente in cui i trasformatori ed inverter sono installati.

11.3 Analisi della compatibilità dell’opera: fase di dismissione

Come anticipato pocanzi, le considerazioni da farsi per le vibrazioni prodotte dalle lavorazioni nella fase di dismissione sono analoghe e quelle della fase di costruzione.

Gli impatti, dunque, risultano essere trascurabili.

11.4 Mitigazioni e compensazioni

Sebbene le vibrazioni prodotte si stima siano pressoché trascurabili, al fine di mitigare ulteriormente gli impatti delle lavorazioni in fase di cantiere e di dismissione, si avrà cura di:

- Ottimizzare il numero di macchine operatrici presenti in cantiere;
- Ottimizzare la distribuzione delle macchine operatrici presenti in cantiere;
- Non mantenere in funzione gli apparecchi e le macchine, esclusi casi particolari, durante le soste delle lavorazioni;
- Per ridurre al minimo le vibrazioni, si utilizzeranno attrezzature tecnologicamente all’avanguardia nel settore e dotate di apposite schermature.

12 CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI

Per quanto riguarda il campo elettromagnetico generato dalle singole apparecchiature installate nelle cabine, non esistendo un modello matematico che permetta il calcolo preventivo, si sottolinea che tutte le apparecchiature installate rispetteranno i requisiti di legge e tutte le normative tecniche riguardo la compatibilità e le emissioni elettromagnetiche.

In materia di inquinamento elettromagnetico, una delle problematiche più studiate è certamente quella concernente l’esposizione ai campi elettrici e magnetici dispersi nell’ambiente dalle linee di trasporto e di distribuzione dell’energia elettrica, la cui frequenza (50 Hz in Europa) rientra nella cosiddetta banda ELF (30 – 300Hz). I campi ELF, contraddistinti da frequenze estremamente basse, sono caratterizzabili mediante la semplificazione delle equazioni di Maxwell dei “campi elettromagnetici quasi statici” e quindi da due entità distinte:

- il campo elettrico, generato dalla presenza di cariche elettriche o tensioni e quindi direttamente proporzionale al valore della tensione di linea;
- il campo magnetico, generato invece dalle correnti elettriche.


In generale gli elettrodotti generano sia un **campo elettrico** che un **campo magnetico**.

Il campo elettrico è legato in maniera direttamente proporzionale alla tensione della sorgente; esso si attenua, allontanandosi da un elettrodotto, in maniera inversamente proporzionale alla distanza dai conduttori.

Poiché i valori delle tensioni di linea variano poco con le correnti che le attraversano, l’intensità del campo elettrico può considerarsi, in prima approssimazione, costante.

La presenza di alberi, oggetti conduttori o edifici in prossimità delle linee riduce l’intensità del campo elettrico e, in particolare all’interno degli edifici si possono misurare intensità di campo fino a 10 (anche 100) volte inferiori a quelle rilevabili all’esterno.

L’intensità del campo magnetico generato in corrispondenza di un elettrodotto dipende invece dall’intensità della corrente circolante nel conduttore; tale flusso risulta estremamente variabile sia

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 192 di 226</p>
---	---	---

nell’arco di una giornata sia in base alla stagione. Non c’è alcun effetto schermante nei confronti dei campi magnetici da parte di edifici, alberi o altri oggetti vicini alla linea, quindi, all’interno di eventuali edifici circostanti si può misurare un campo magnetico di intensità comparabile a quello riscontrabile all’esterno.

È noto che sia il campo elettrico che il campo magnetico decadono all’aumentare della distanza dalla linea elettrica, ma mentre il campo elettrico è facilmente schermabile da oggetti quali legno, metallo, ma anche alberi ed edifici, il campo magnetico non è schermabile dalla maggior parte dei materiali di uso comune. L’analisi del campo elettromagnetico generato dai cavidotti e la valutazione relativa ai vari componenti dell’impianto fa riferimento ai limiti previsti dall’applicazione del D.M. 20 Maggio 2008 con riferimento al D.P.C.M. del 8 Luglio 2003.

Il citato D.P.C.M. 8 luglio 2003 fissa i limiti di esposizione e i valori di attenzione, per la protezione della popolazione dall’esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento ed all’esercizio degli elettrodotti, in particolare:

- **art. 3 comma 1:** nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di 100 µT per l’induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci;
- **art. 3 comma 2:** a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l’esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l’infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l’induzione magnetica il valore di attenzione di 10 µT, da intendersi come mediana dei valori nell’arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio;
- **art. 4 comma 1:** nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l’infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e

delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di $3 \mu\text{T}$ per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Lo stesso DPCM, all'art 6, fissa i parametri per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, per le quali si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità (**$B = 3 \mu\text{T}$**) di cui all'art. 4 sopra richiamato ed alla portata della corrente in servizio normale. L'allegato al Decreto 29.05.2008 definisce quale fascia di rispetto lo spazio circostante l'elettrodotto, che comprende tutti i punti al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.

Ai fini del calcolo della fascia di rispetto si omettono verifiche del campo elettrico, in quanto nella pratica questo determinerebbe una fascia (basata sul limite di esposizione, nonché valore di attenzione pari a 5 kV/m) che risulta sempre inferiore a quella fornita dal calcolo dell'induzione magnetica. **Pertanto, nei successivi paragrafi sono state calcolate le fasce di rispetto dagli elettrodotti del progetto in esame, facendo riferimento al limite di qualità di $3 \mu\text{T}$.**

Alla frequenza di 50 Hz il campo elettrico (misurato in V/m) e quello magnetico (misurato in T) possono essere considerati disaccoppiati, e analizzati, dal punto di vista fisico-matematico, separatamente.

Per sua natura il corpo umano (costante dielettrica molto diversa da quella dell'aria) possiede capacità schermanti nei confronti del campo elettrico. Il campo elettrico quindi ha, per i valori di campo generato da qualsiasi installazione elettrica convenzionale, effetti del tutto trascurabili (solo in prossimità di linee AT a 400 kV, tensione non raggiunta in Italia in nessuna linea di trasmissione AT, si raggiungono valori di 4 kV/m prossimi al limite di legge per zone frequentate, valore che si abbatte esponenzialmente all'aumentare della distanza dal conduttore. Il campo elettrico risulta proporzionale alla tensione del circuito considerato.

Viceversa, il corpo umano presenta una permeabilità magnetica sostanzialmente simile a quella dell'aria, per cui non presenta grandi capacità schermanti contro il campo magnetico, il quale lo attraversa completamente rendendo i suoi effetti più pericolosi di quelli del campo elettrico. Il campo magnetico è proporzionale al valore di corrente che circola nei conduttori elettrici ed i valori di corrente che si possono avere nelle ordinarie installazioni elettriche possono generare campi magnetici che possono superare i valori imposti dalle norme.

La normativa attualmente in vigore disciplina in modo differente i valori ammissibili di campo elettromagnetico, distinguendo i "campi elettromagnetici quasi statici" ed i "campi elettromagnetici a radio frequenza".

Nel caso dei campi quasi statici, ha senso ragionare separatamente sui fenomeni elettrici e magnetici e ha quindi anche senso imporre separatamente dei limiti normativi alle intensità del campo elettrico e dell'induzione magnetica. Il modello quasi statico è applicato al caso della distribuzione di energia, in relazione alla frequenza di distribuzione dell'energia in rete che è pari a 50Hz. In generale gli elettrodotti dedicati alla trasmissione e distribuzione di energia elettrica sono percorsi da correnti elettriche di intensità diversa, ma tutte alla frequenza di 50 Hz, e quindi tutti i fenomeni elettromagnetici coinvolti possono essere studiati correttamente con il modello per campi quasi statici. Gli impianti per la produzione e la distribuzione dell'energia elettrica alla frequenza di 50 Hz, costituiscono una sorgente di campi elettromagnetici nell'intervallo 30-300 Hz.

Ai fini dei calcoli e delle valutazioni nei paragrafi seguenti è stata considerata normale condizione di esercizio quella in cui l'impianto trasferisce alla rete di trasmissione nazionale la massima produzione, cioè 46,5 MW.

Questa ipotesi conduce a valutazioni cautelative con riferimento all'intensità massima della induzione magnetica generata.

12.1 Analisi dello stato dell'ambiente (scenario di base)

Ante operam non sono presenti campi elettromagnetici, il contesto in cui si opera è prettamente agricolo con bassa densità di edifici e abitazioni, non vi sono dunque impianti industriali nei dintorni in grado di generare un ipotetico campo elettromagnetico.

12.2 Analisi della compatibilità dell’opera: fase di costruzione

Non sono previsti impatti elettromagnetici nella fase di costruzione dell’impianto.

12.3 Analisi della compatibilità dell’opera: fase di esercizio

Come anticipato in premessa, l’impatto elettromagnetico indotto dall’impianto in progetto risulta determinato da:

- linee AT in cavidotti interrati;
- Trasformatori di tensione BT/AT.

Per quanto riguarda l’impatto elettromagnetico generato dai circuiti AT all’interno dell’impianto, si deve considerare una fascia della larghezza inferiore a 1.00 m intorno alla superficie esterna della torre in acciaio, in quanto, all’interno di questa fascia si avrà un valore di induzione magnetica $> 3 \mu\text{T}$, mentre al suo interno viene rispettato il limite di qualità.

Nei pressi dell’area delimitata dalla recinzione dell’impianto non è prevista la presenza di persone dal momento che l’accesso alla stessa è interdetto al pubblico trattandosi di aree private. È consentito l’accesso alla viabilità, nei pressi dei pannelli ed all’interno dell’area dell’impianto, solo a personale esperto ed addestrato, che comunque accede sporadicamente e per tempi limitati in occasione di manutenzioni programmate e/o straordinarie.

Per quanto concerne i cavi MT interrati che collegano ogni sottocampo, tramite circuiti dedicati, alla stazione di trasformazione il valore di qualità (**induzione magnetica $< 3 \mu\text{T}$**) si raggiunge ad una distanza di circa 1.00 m dal cavo. Nel presente caso, tuttavia, ogni cavo sarà costituito da cavi pre-cordati riuniti ad elica che comportano un’ampiezza minore della fascia di rispetto suddetta (cfr. la fig. seguente). In ogni caso, si ricorda che è comunque previsto l’interramento di ogni cavo ad una profondità di almeno 1.50 m rispetto al piano campagna.

Le aree in cui avverrà la posa dei cavi sono prevalentemente localizzate lungo la viabilità esistente ed aree agricole dove, tra l’altro, non è prevista la permanenza stabile di persone per oltre 4 ore né tantomeno è prevista la costruzione di edifici.

Oltre a ridurre l’impatto paesaggistico i cavi interrati riducono in maniera significativa anche il campo elettrico ed il campo magnetico. I cavi delle linee interrate sono costituiti generalmente da un conduttore cilindrico, una guaina isolante, una guaina conduttrice ed un rivestimento protettivo.

In genere i cavi di AT interrati vengono posizionati ad una profondità minima di 1,5 metro e possono essere disposti a terna piana (in piano ad alcuni centimetri di distanza l’uno dall’altro) o a trifoglio (ai vertici di un ipotetico triangolo e quindi attaccati l’uno all’altro).




Figura 62: Configurazione piana (a sinistra) e a trifoglio (a destra) di tre conduttori.

In prossimità delle linee elettriche si generano sempre un campo elettrico ed un campo magnetico a frequenza industriale (50Hz). L’intensità del campo elettrico dipende principalmente dalla tensione della linea e aumenta al crescere della tensione; il suo valore efficace è massimo in prossimità della linea ma decresce rapidamente allontanandosi da essa.

Nel caso di linee elettriche interrate i campi elettrici già al disopra delle linee *sono insignificanti* e sempre minori rispetto alle linee aeree grazie all’effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno. Il *campo magnetico* di una linea elettrica dipende dall’intensità della corrente che circola nei conduttori. Poiché la corrente, come già detto, può variare nell’arco della giornata, della settimana o dell’anno anche l’intensità del campo magnetico varia di conseguenza.

Occorre effettuare un calcolo previsionale del campo di induzione magnetica generato da un cavidotto, anche se interrato, perché non è praticabile una sua schermatura mediante materiali ad alta permeabilità magnetica.

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 197 di 226</p>
---	---	---

Il campo d’induzione magnetica è regolato dalla legge di Biot-Savart: esso è direttamente proporzionale all’intensità di corrente che circola nei conduttori e inversamente proporzionale alla distanza.

Nel presente progetto occorre tenere presente che il cavidotto è una linea trifase, cioè composto da una terna di correnti di uguale intensità ma sfasate nel tempo. Poiché il campo magnetico, in ogni punto dello spazio circostante, è dato dalla composizione vettoriale dei contributi delle singole correnti alternate, ne deriva un effetto di mutua compensazione di tali contributi tanto maggiore quanto più vicine tra loro sono le sorgenti, fino ad avere una compensazione totale se le tre correnti fossero concentriche.

A differenza delle linee aeree, per le quali la distanza minima è limitata dalla necessaria distanza tra le fasi e dipende dalla tensione di esercizio, durante la posa delle linee in cavo è possibile collocare i conduttori a poche decine di centimetri l’uno dall’altro; questo permette di ottenere un sostanziale abbattimento del campo magnetico già a poca distanza.

Calcolo e verifica dei campi ELF emessi dalla linea interrata

I campi ELF oltre che misurati possono essere stimati attraverso l’utilizzo di programmi di calcolo per la cui applicazione è necessaria la conoscenza di alcuni dati della linea elettrica. In particolare serve conoscere le caratteristiche geometriche della linea (diametro dei conduttori e loro reciproca posizione spaziale, distanza da terra), le sue caratteristiche elettriche (tensione, intensità di corrente) e la posizione (distanza e altezza) del punto dove devono essere valutati i campi rispetto ai conduttori della linea.

Il calcolo che segue si rifà direttamente alle indicazioni della norma CEI 211-4 “*Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche*” pubblicata dal Comitato Elettrotecnico Italiano nel luglio 1996. Trascurando il calcolo di verifica del campo elettrico che, per come detto in precedenza, risulta non significativo per le linee elettriche interrate, l’algoritmo di calcolo utilizzato per il calcolo dell’induzione magnetica generata da una linea ha come punto di partenza la legge Biot-Savart che consente di calcolare in un generico punto dello spazio il valore dell’induzione magnetica B prodotta da un conduttore rettilineo percorso da una corrente I attraverso:

Quadro di riferimento ambientale

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I}{d} \hat{u}_i \times \hat{u}_r$$

Dove:

- d = distanza tra il conduttore e il punto di calcolo;
- $\hat{u}_i \times \hat{u}_r$ = prodotto vettoriale dei versori che indicano il verso della corrente e della relativa normale.

Sviluppando la relazione precedente per un insieme di N conduttori rettilinei, orizzontali e paralleli fra loro, e dette x_i e y_i le coordinate del conduttore i-esimo, le componenti x e y totali dell’induzione magnetica generata nel punto dello spazio (x, y) dall’intera configurazione di conduttori possono essere espresse attraverso le seguenti relazioni:

$$B_x = \frac{\mu_0}{2\pi} \sum_{i=1}^N I_i \frac{(y_i - y)}{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2}$$
$$B_y = \frac{\mu_0}{2\pi} \sum_{i=1}^N I_i \frac{(x - x_i)}{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2}$$

dove B rappresenta l’induzione magnetica misurata in micro Tesla (μT), I la corrente in ampere (A) e r la distanza in metri (m).

Per una linea trifase costituita da tre conduttori piani, tipicamente presente in ambito industriale, l’andamento rispetta la seguente formula:

$$B = \frac{0,35 \cdot I \cdot D}{r^2}$$

dove D è la distanza tra i due conduttori in metri.

Per il cavo MT di connessione alla control room del circuito proveniente dalle power station 2 e 4 con una potenza massima trasferita di 17,2 MW, per posa interrata a 1,2 m di profondità si ottiene la curva di distribuzione del campo elettromagnetico come riportato nelle figure che seguono:

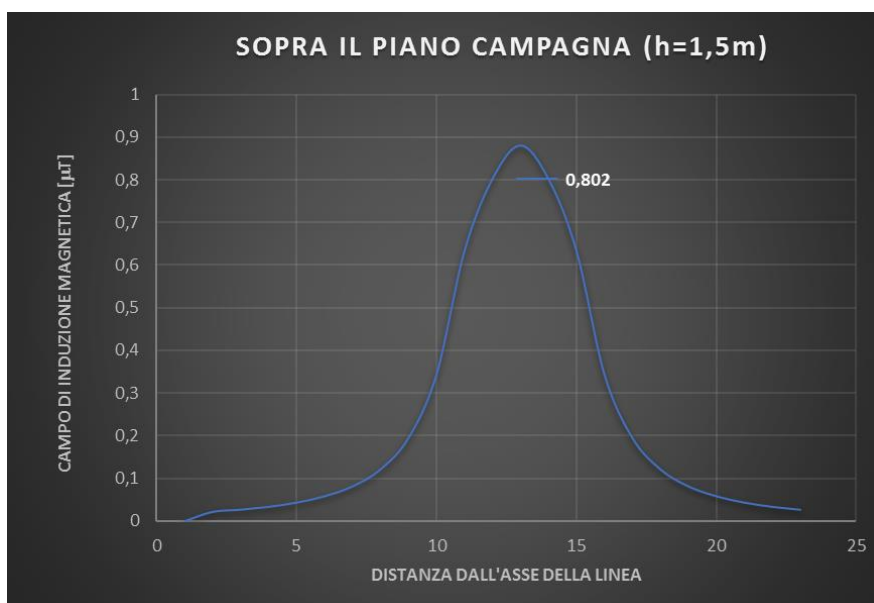


Figura 63: campo elettromagnetico a 1,5 m sopra il suolo.

Per il cavo MT di connessione della cabina di consegna alla sottostazione di trasformazione AT/MT, con una potenza massima trasferita di 40 MW (divisa in due circuiti da 20 MW), per posa interrata a 1,5 m di profondità si ottiene la curva di distribuzione del campo elettromagnetico come riportato nelle figure che seguono:

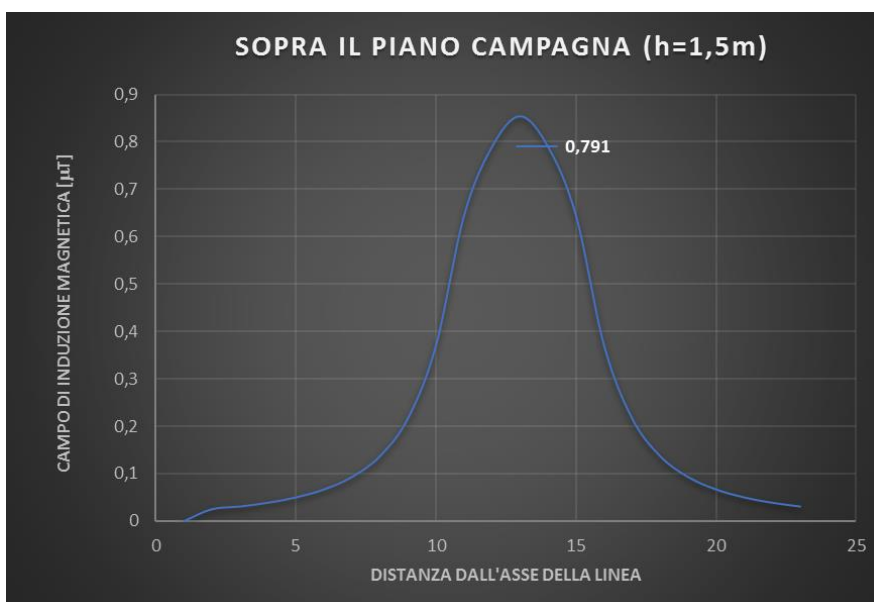


Figura 64 - campo elettromagnetico a 1,5 m sopra il suolo.

La connessione all’interno del campo delle cabine di trasformazione del generatore fotovoltaico è realizzata attraverso tre conduttori unipolari avvolti ad elica in alluminio o rame, con tipo di isolante ad alto modulo elastico, schermati sotto guaina di XLPE e disposti in piano alla profondità di circa 1,2 m. Il *campo elettrico* risulta ridotto in maniera significativa per l’effetto combinato dovuto alla speciale guaina schermante del cavo ed alla presenza del terreno che presenta una costante dielettrica elevata.

Per i motivi sopra elencati, il campo elettrico risulta ampiamente entro i limiti di legge e non è necessario considerarlo nei calcoli e nei grafici che seguono.

Per il calcolo previsionale del campo d’induzione magnetica generato dalla linea, si è utilizzato un modello che si basa sul modello matematico bidimensionale dei conduttori rettilinei, paralleli ed indefiniti, secondo quanto indicato dalla Norma CEI 211-4.

Il terreno è stato supposto completamente permeabile al campo magnetico. L’utilizzo di conduttori ad elica, nella realizzazione della linea, permette di ottenere un ulteriore abbattimento del campo magnetico e costituisce una condizione migliore rispetto al modello considerato.

Nella figura seguente è schematizzato il tipo di posa dei cavi utilizzato nella simulazione (situazione peggiorativa).

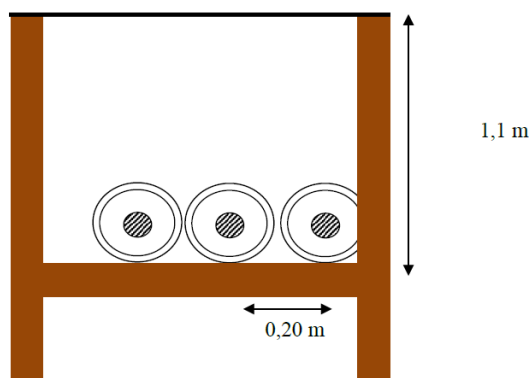


Figura 65: Schema di posa per la simulazione.

Per il cavo MT di connessione dell’impianto alla SET, assumendo la posa di cavi unipolari a triangolo, la distanza dall’asse della linea a livello del suolo ($h=0$) R_0 (figura 49), oltre la quale l’induzione magnetica scende al di sotto dell’obiettivo di qualità di $3 \mu T$ (d è la profondità di posa):

Quadro di riferimento ambientale

$$R_0 = \sqrt{0,082 \cdot P \cdot I - d^2}$$

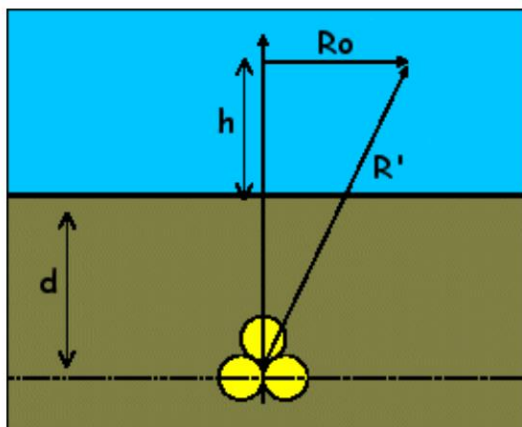


Figura 66: Schema e distanze di cavi interrati posati a triangolo (CEI 106-11).

Sulla base dei dati di progetto, ovvero tensione nominale della linea di 30kV, potenza massima cavidotto esterno di 21.6 MW e corrente massima cavidotto esterno 415,69A, ad una profondità di 1,5 m con distanza fra i cavi di circa 0,10 m si ottiene:

$$R_0 = \sqrt{0,082 \cdot 0,1 \cdot 267,29 - 1,2^2} = 0,87m$$

Per le considerazioni sopra svolte, per le indicazioni che vengono dalla letteratura scientifica e per le risultanze di calcolo, si può affermare che il costruendo cavidotto a 30 kV (MT) darà contributi in termini di campo elettrico e di induzione magnetica che nei riguardi delle abitazioni più prossime risulteranno al di sotto dei limiti di esposizione dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità di cui al DPCM 8 luglio 2003 e che entro una fascia di 3 m non risultano risiedere ricettori sensibili.

Anche per le cabine di trasformazione viene definita una DPA. Ai sensi del Decreto 29 maggio 2008 la fascia di rispetto deve essere calcolata simulando una linea trifase, con cavi paralleli percorsa dalla corrente nominale BT in uscita dal trasformatore (I) e con distanza tra le fasi pari al diametro reale (massimo = 0,043 m) del cavo applicando la seguente relazione:

$$DPA = \sqrt{I \cdot 0,40942 \cdot x^{0,5242}}$$

La D.P.A. poi va considerata direttamente dai muri della cabina stessa.

La relazione di cui sopra è valida solo per trasformatori con potenza massima pari a 630 kVA e per un solo trasformatore collocato all’interno della cabina. Si precisa che la D.P.A. va considerata dai muri della cabina. Il decreto del 29 maggio non specifica come calcolare la D.P.A. per potenze installate superiori a 630 kVA o nel caso sia presente più di un trasformatore, questi casi vengono definiti come “complessi”.

Nel caso si debba stimare la D.P.A. per un solo trasformatore di potenza superiore a 630 kVA si può utilizzare la formula:

$$DPA = \sqrt{0,11 \cdot I \cdot d}$$

Nel caso dell’impianto di accumulo sono installate power station con trasformatore da 9.000 kVA, con secondario a 690V, quindi la D.P.A. calcolata con la formula precedente risulta:

$$DPA = \sqrt{0,00011 \cdot \left(\frac{9000}{0,69 \cdot \sqrt{3}}\right)^{3/2}} = \mathbf{8,48\ m}$$

Data la distanza assicurata in fase di progetto fra i trasformatori posizionati nella Cabine A e le abitazioni circostanti più prossime, comunque molto lontane, si può ritenere trascurabile il contributo di tali apparati elettrici in riferimento a campi elettrici e magnetici. L’impianto, inoltre, non è stabilmente presidiato, la presenza dell’uomo nelle vicinanze delle cabine di trasformazione è legata unicamente agli interventi di manutenzione ordinaria e/o straordinaria che, in ogni caso, sono effettuate con impianto non in produzione, quando il campo elettromagnetico generato dalla corrente prodotta dal generatore è nulla.

In base alle considerazioni ed ai calcoli eseguiti, non si riscontrano problematiche particolari relative all’impatto elettromagnetico dei componenti dell’impianto fotovoltaico in progetto in merito all’esposizione umana ai campi elettrici e magnetici.

Le valutazioni effettuate confermano la rispondenza alle norme vigenti dell’impianto dal punto degli effetti del campo elettromagnetico sulla salute umana.

Alla luce di quanto sopra esposto, vengono di seguito riportate le planimetrie su base ortofoto e catastale delle fasce di rispetto da considerare per le linee elettriche in media e alta tensione (1 m) e per le cabine di trasformazione (8,48 m) previste nel presente progetto.

Quadro di riferimento ambientale

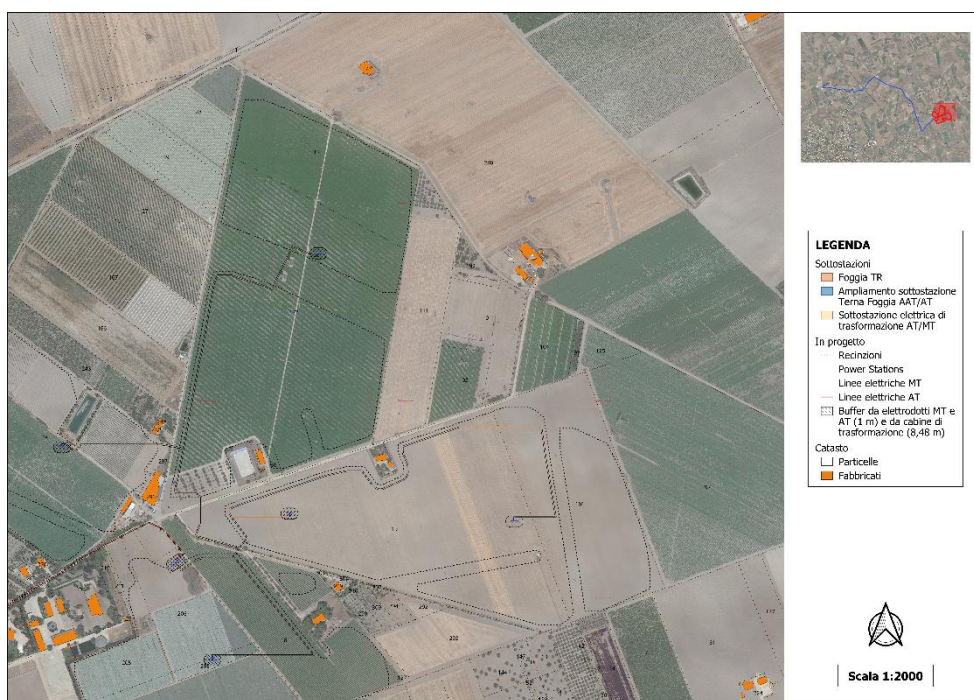


Figura 67: Planimetrie 1 su 10 su base ortofoto e catastale delle fasce di rispetto da considerare per le linee elettriche in media e alta tensione (1 m) e per le cabine di trasformazione (8,48 m) Scala 1:200.

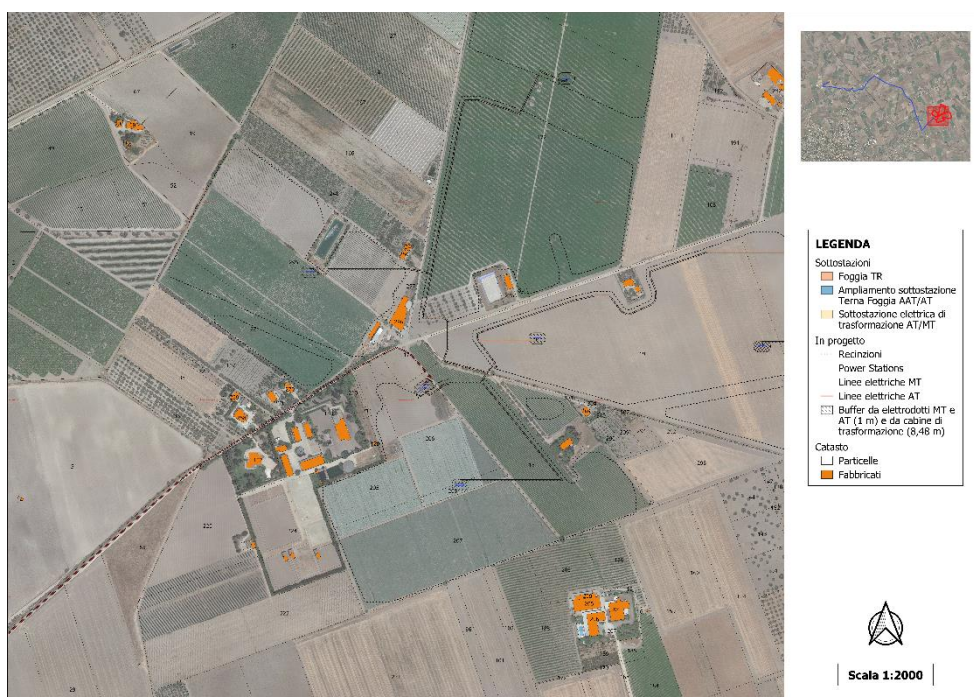


Figura 68: Planimetrie 2 su 10 su base ortofoto e catastale delle fasce di rispetto da considerare per le linee elettriche in media e alta tensione (1 m) e per le cabine di trasformazione (8,48 m) Scala 1:200.

Quadro di riferimento ambientale

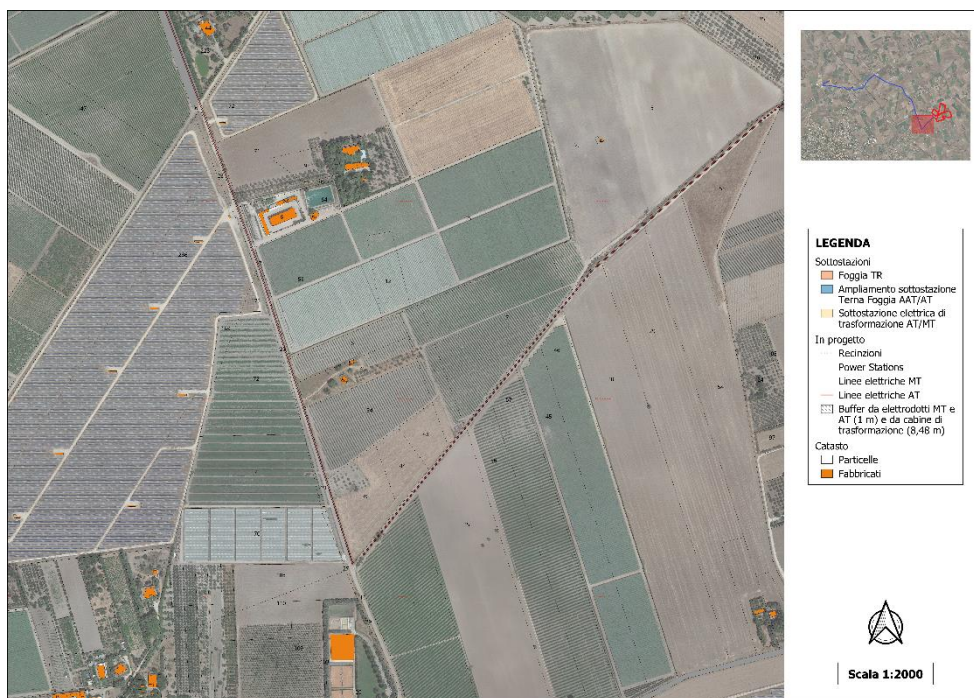


Figura 69: Planimetrie 3 su 10 su base ortofoto e catastale delle fasce di rispetto da considerare per le linee elettriche in media e alta tensione (1 m) e per le cabine di trasformazione (8,48 m) Scala 1:200.



Figura 70: Planimetrie 4 su 10 su base ortofoto e catastale delle fasce di rispetto da considerare per le linee elettriche in media e alta tensione (1 m) e per le cabine di trasformazione (8,48 m) Scala 1:200.

Quadro di riferimento ambientale



Figura 71: Planimetrie 5 su 10 su base ortofoto e catastale delle fasce di rispetto da considerare per le linee elettriche in media e alta tensione (1 m) e per le cabine di trasformazione (8,48 m) Scala 1:200.



Figura 72: Planimetrie 6 su 10 su base ortofoto e catastale delle fasce di rispetto da considerare per le linee elettriche in media e alta tensione (1 m) e per le cabine di trasformazione (8,48 m) Scala 1:200.

Quadro di riferimento ambientale



Figura 73: Planimetrie 7 su 10 su base ortofoto e catastale delle fasce di rispetto da considerare per le linee elettriche in media e alta tensione (1 m) e per le cabine di trasformazione (8,48 m) Scala 1:200.



Figura 74: Planimetrie 8 su 10 su base ortofoto e catastale delle fasce di rispetto da considerare per le linee elettriche in media e alta tensione (1 m) e per le cabine di trasformazione (8,48 m) Scala 1:200.

Quadro di riferimento ambientale

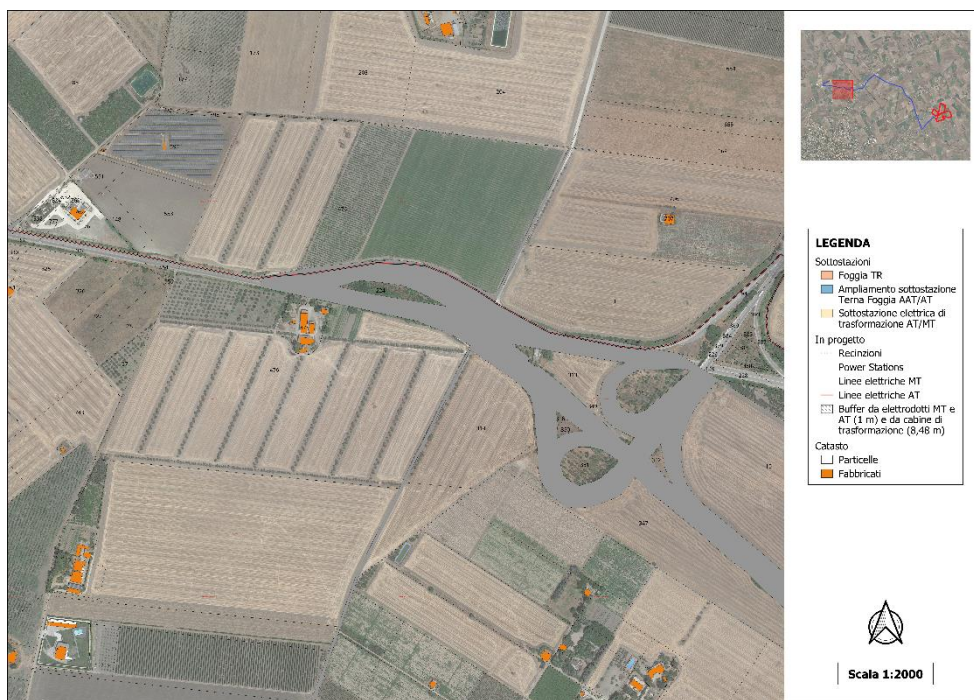


Figura 75: Planimetrie 9 su 10 su base ortofoto e catastale delle fasce di rispetto da considerare per le linee elettriche in media e alta tensione (1 m) e per le cabine di trasformazione (8,48 m) Scala 1:200.

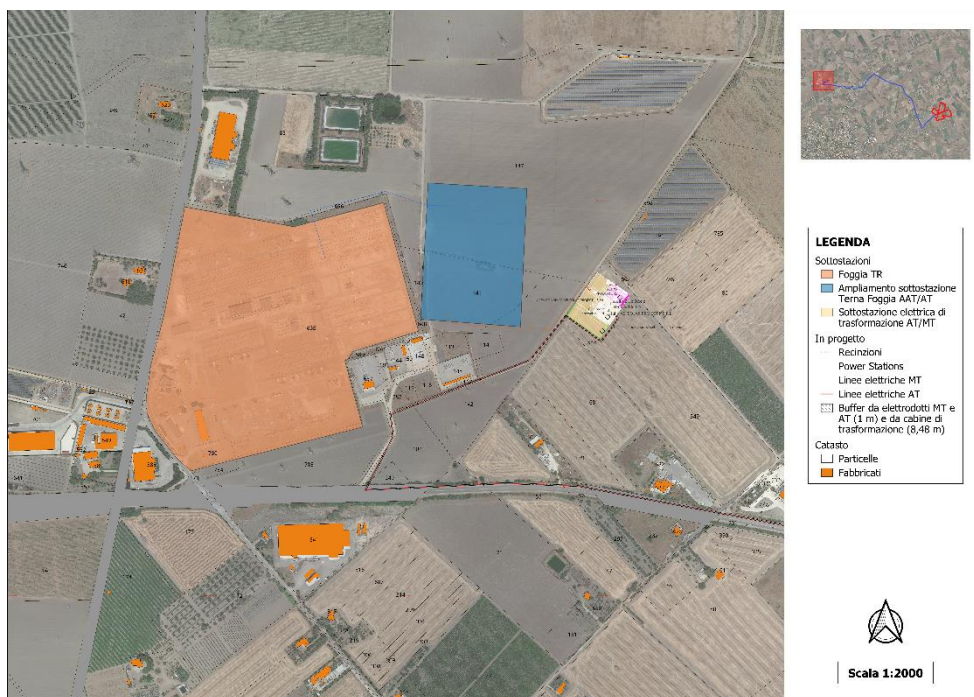


Figura 76: Planimetrie 10 su 10 su base ortofoto e catastale delle fasce di rispetto da considerare per le linee elettriche in media e alta tensione (1 m) e per le cabine di trasformazione (8,48 m) Scala 1:200.

12.4 Analisi della compatibilità dell’opera: fase di dismissione

Non sono previsti impatti elettromagnetici nella fase di dismissione dell’impianto.

12.5 Mitigazioni e compensazioni

La guida CEI 106-12 prende in considerazione due metodi di mitigazione dei campi magnetici generati dalle cabine, indicando nel primo sicuramente la scelta più efficace e preferibile:

- a) Agire sulla configurazione e componentistica della cabina eseguendo una o più delle seguenti azioni durante la messa in opera o la ristrutturazione della cabina:
- **Allontanare le sorgenti di campo più pericolose** (quadri e relativi collegamenti al trasformatore) dai muri della cabina confinanti con l’ambiente esterno ove si vuole ridurre il campo. Infatti i collegamenti BT trasformatore-quadro sono in genere quelli interessati dalle correnti e quindi dai campi magnetici più elevati;
 - **Avvicinare le fasi dei collegamenti** utilizzando preferibilmente cavi cordati;
 - Disporre in modo ottimale le fasi, nel caso in cui si utilizzino per esse più cavi unipolari in parallelo;
 - **Utilizzare unità modulari compatte;**
 - Nel caso in cui il collegamento trasformatore-quadro BT fosse ancora realizzato con piattina di rame nudo, sostituirlo con cavi posati possibilmente al centro della cabina;
 - **Utilizzare cavi tripolari cordati, piuttosto che cavi unipolari, per gli eventuali collegamenti entra-esci in Alta Tensione.** Infatti, in particolare i circuiti che collegano le linee AT ai relativi scomparti di cabina (nel caso appunto di collegamento in “entra-esci” della cabina alla rete) sono percorsi da una corrente che può essere dello stesso ordine di grandezza di quelle dei circuiti di bassa tensione. Meno importanti, dal punto di vista della produzione di campi elettromagnetici, sono invece i collegamenti tra il trasformatore ed il relativo scomparto del quadro AT; in questo caso infatti la corrente è solamente di qualche decina di ampere e, generalmente, il percorso dei cavi interessa la parte più interna della cabina;
 - Posizionare i trasformatori in modo che i passanti di alta tensione (correnti basse) siano rivolti verso la parete della cabina ed i passanti di bassa tensione (correnti alte) siano invece rivolti

verso il centro della cabina (questo ovviamente se i problemi sono oltre le pareti e non sopra il soffitto o sotto il pavimento).

- **Utilizzare preferibilmente trasformatori in olio**, invece che in resina, poiché la cassa in ferro rende trascurabili i flussi dispersi nell’ambiente circostante, producendo un’efficace azione schermante

In ogni caso, anche durante la produzione dell’impianto fotovoltaico, nell’ipotesi sebbene remota che si riscontrassero valori di campo magnetico superiori ai limiti di legge, si ricorrerà alla tecnica della schermatura attraverso gli schermi magnetici o gli schermi conduttivi. Nel primo caso, l’obiettivo della schermatura è quello di distogliere il flusso magnetico dal suo percorso, per convogliarlo in zone non presidiate da persone, mentre nel secondo, attraverso gli schermi conduttivi, si contrasta il flusso esistente con un altro contrario. La schermatura può essere limitata alle sorgenti (soprattutto cavi e quadri BT) o estesa all’intero locale cabina.

13 INQUINAMENTO LUMINOSO E OTTICO

La radiazione luminosa comporta problemi di inquinamento luminoso, inteso come ogni alterazione dei livelli di illuminazione naturale e in particolare ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperde al di fuori delle aree cui essa è funzionalmente dedicata ed in particolare oltre il piano dell’orizzonte (o verso la volta celeste), e di inquinamento ottico (o luce intrusiva), inteso come ogni forma di irradiazione artificiale diretta su superfici e/o cose cui non è funzionalmente dedicata o per le quali non è richiesta alcuna illuminazione.

Lo studio dell’inquinamento luminoso deve valutare la compatibilità dell’intervento di progetto alle specifiche tecniche previste dalle normative di settore, relative alla progettazione, realizzazione e gestione degli impianti di illuminazione.

La sorgente luminosa deve rispondere ai requisiti richiesti relativi a tipologia, potenza elettrica assorbita, caratteristiche fotometriche intese come flusso luminoso, efficienza luminosa, curva fotometrica, temperatura di colore, indice di resa cromatica eccetera.

I criteri di progettazione, realizzazione e gestione degli impianti devono rispondere alle specifiche illuminotecniche richieste, in relazione soprattutto ai parametri geometrici che caratterizzano il posizionamento nello spazio dei corpi illuminanti, all’orientamento e alla regolazione del flusso luminoso.

Lo studio dell’inquinamento luminoso deve inoltre valutare la compatibilità dell’ubicazione dell’intervento di progetto rispetto alle aree/zone di particolare tutela, quali ad esempio le aree circoscritte agli osservatori astronomici, individuate in funzione della categoria di osservatorio, le aree naturali protette e le aree di elevato valore ambientale/sociale/culturale, comunque individuate dalle autorità competenti nazionale, regionale e/o locale.

In materia di contenimento di inquinamento luminoso e risparmio energetico, la normativa a livello nazionale e regionale da prendere in considerazione è la seguente:

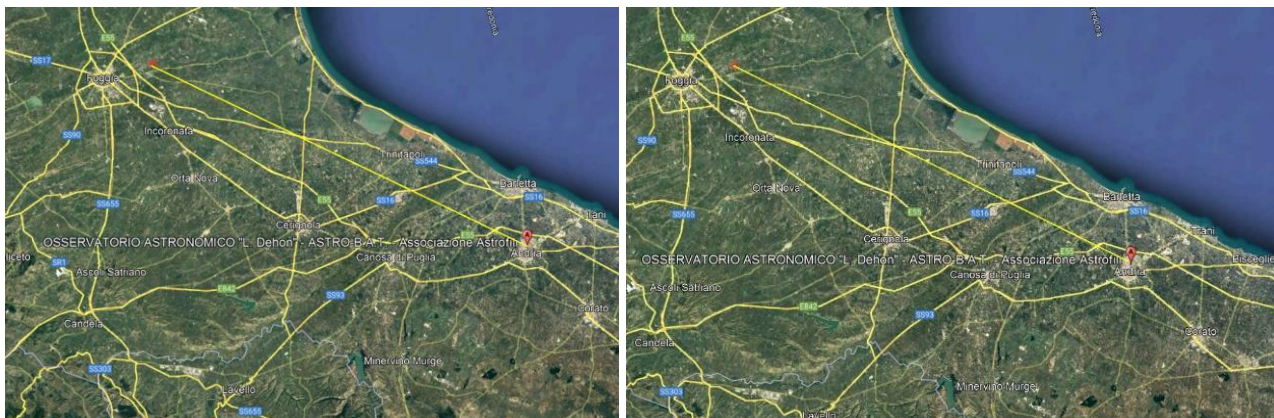
- Norma UNI 10819 - Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - grandezze illuminotecniche e procedure di calcolo per la valutazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;

- L.R. della Regione Puglia 23.11.2005 n.15 – Misure urgenti per il contenimento dell’inquinamento luminoso e per il risparmio energetico;
- Regolamento Regione Puglia 22.08.2006 n.13 - Misure urgenti per il contenimento dell’inquinamento luminoso e per il risparmio energetico.

13.1 Analisi dello stato dell’ambiente (scenario di base)

Sulla base della normativa vigente, l’area interessata dall’installazione del parco FV NON RICADE all’interno di zone di particolare protezione dall’inquinamento luminoso, quali le fasce di rispetto di Osservatori Astronomici professionali e non professionali poiché è situata a circa:

- 61 Km dall’Osservatorio astronomico “L. Dehon”;
- 74 Km dal Parco Astronomico “Associazione Andromeda”
- 76 Km Osservatorio astronomico TTI
- 108 Km Planetario di Bari
- 114 Km Osservatorio astronomico della Murgia.
- 121 Km Osservatorio astronomico comunale Bari.



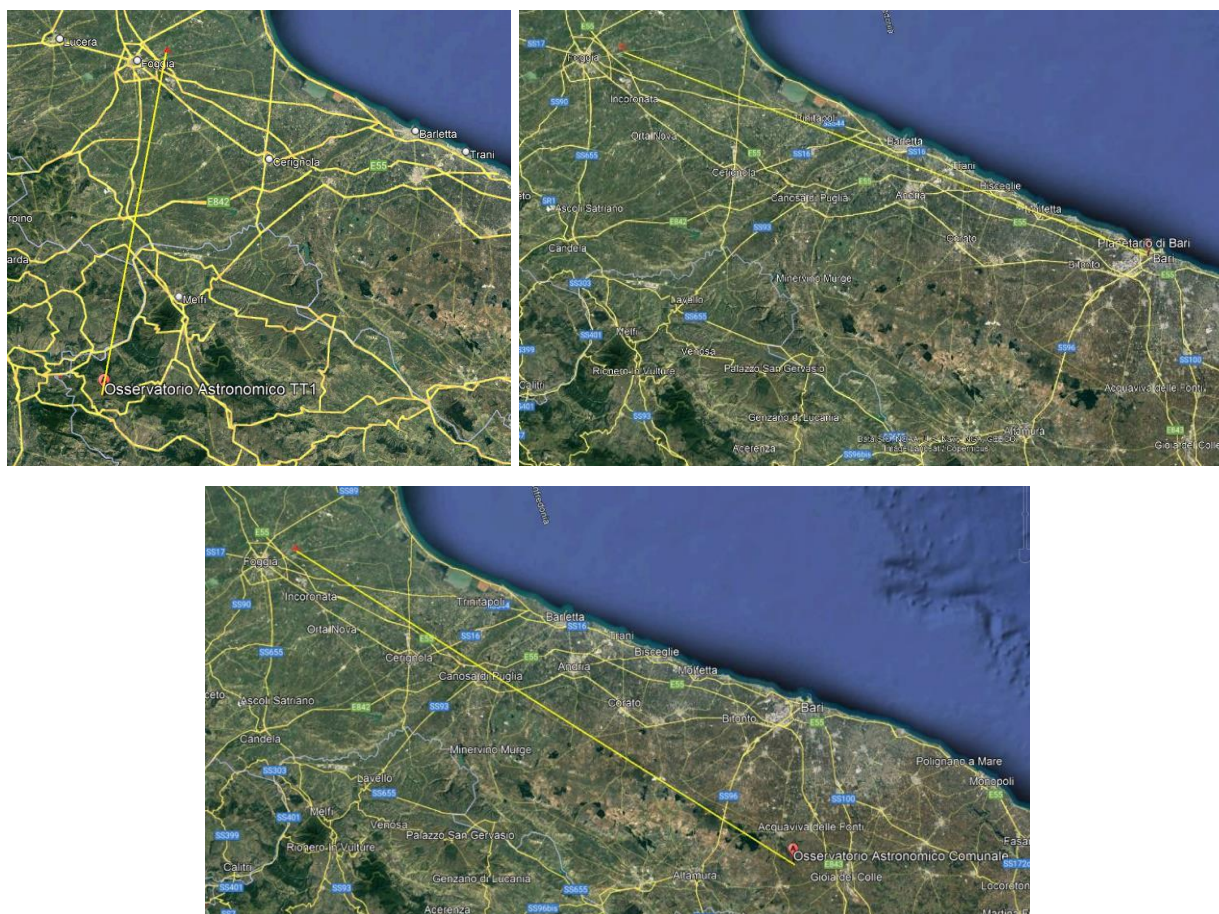


Figura 77: Distanza area di progetto dal Parco Astronomico “SAN LORENZO” – Il Parco Astronomico del Salento e della Puglia (in alto a sinistra), dall’Osservatorio “Alphard” MPC K82 (in basso a sinistra), dall’Osservatorio Astronomico didattico “Uggiano Montefusco”.

Inoltre è bene precisare che l’area di intervento **NON RICADE** entro i confini di aree naturali protette né ricade in zone di protezione classificabili, secondo la normativa vigente, come Zona 1 o come Zona 2. Sulla base di quanto appena esposto dunque, il sito di progetto **NON RICADE** all’interno di zone di particolare protezione dall’inquinamento luminoso, e **RICADE, pertanto, in zona 3.**

13.2 Analisi della compatibilità dell’opera: fase di esercizio

È previsto un impianto di illuminazione e videosorveglianza lungo il perimetro dell’area parco FV, seguendo il percorso della strada e la recinzione perimetrale.

Per quanto riguarda la tipologia di installazione, si riporta lo schema seguente:

Quadro di riferimento ambientale

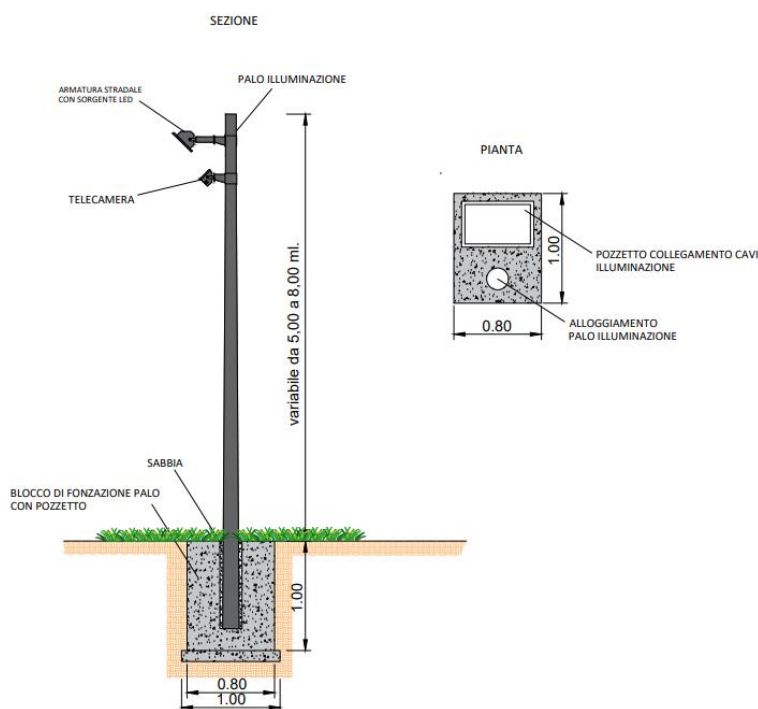


Figura 78: Tipologia di installazione.

Si installerà un impianto anti-intrusione perimetrale comprensivo di filo di movimento, sensori perimetrali e tutto il necessario per rendere l’impianto funzionante. Inoltre verrà realizzata una trincea lungo il perimetro, per il passaggio del cavo dati necessario alla realizzazione dell’impianto di video sorveglianza e del cavidotto di illuminazione. I pali per l’illuminazione saranno lampioni solari stradali con corpo illuminante a LED, collegati da un cavidotto di tubi in polietilene ad alta rigidità SN 4: Ø esterno 200 mm, Ø interno 172 mm.

Nella scelta del sistema di illuminazione, si è deciso di: impiegare lampade al vapore di sodio a bassa pressione di una tecnologia LED, che oltre ad assicurare un ridotto consumo energetico, presentano una luce con banda di emissione limitata alle frequenze più lunghe, lasciando quasi completamente libera la parte dello spettro corrispondente all’ultravioletto così da limitare gli effetti di interferenza a carico degli invertebrati notturni; di indirizzare il flusso luminoso verso terra, evitando dispersioni verso l’alto e al di fuori dell’area di intervento; di utilizzare esclusivamente ottiche schermate che non comportino l’illuminazione oltre la linea dell’orizzonte.

Per quanto riguarda la valutazione degli impianti fotovoltaici nei dintorni aeroportuali, di seguito viene valutata la compatibilità del progetto agrivoltaico proposto con i vincoli dell’aviazione civile e in particolar modo per le problematiche di safety derivanti dal fenomeno dell’abbagliamento (rif. ENAC - LG-2022/002-APT – VALUTAZIONE DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI NEI DINTORNI AEROPORTUALI Ed. n. 1 del 26 aprile 2022).

Per il progetto in questione sono stati scelti dei pannelli in silicio monocristallino, meno comuni ma anche più costosi ed efficienti e assorbono la luce e assolutamente non la riflettono, come le precedenti tecnologie ormai obsolete.

Con riferimento alla circolare ENAC si precisa che l’impianto non verrà realizzato in ambito aeroportuale e l’aeroporto civile più vicino, a circa 10 km di distanza, è l’Aeroporto di Foggia "Gino Lisa"; l’aeroporto militare più vicino, circa 9 km è il “32° Stormo Aeronautica Militare Aeroporto di Amendola”.

Rispetto ai vari sistemi di energia solare (quale solare termico, impianti a concentrazione solare, vetri fotovoltaici), il solare fotovoltaico con pannelli in silicio tende ad essere la tecnologia che offre ad oggi le migliori opportunità per gli aeroporti in quanto ha un profilo basso e un design modulare, compatibile con le superfici di limitazione degli ostacoli e con il sedime aeroportuale, consentendo di sfruttare tetti e spazi a terra negli aeroporti e nei dintorni.

La stessa circolare ENAC riconosce che il sistema è progettato per assorbire la luce solare (piuttosto che rifletterla), riducendo al minimo i potenziali impatti dell’abbagliamento e non attira la fauna selvatica, che rappresenta un pericolo critico per la safety in ambito aviazione.

Sulla base dei dati disponibili in letteratura e dall’analisi delle pratiche inviate all’Ente negli ultimi anni, è possibile fare le seguenti assunzioni in merito alla valutazione dell’impatto visivo causato dalle installazioni fotovoltaiche:

- L’intensità di una riflessione causata dai pannelli solari può variare dal 2% al 50% della luce incidente a seconda dell’angolo di incidenza, e, di conseguenza, a seconda del periodo dell’anno nel quale si svolge l’analisi. I moduli fotovoltaici di ultima generazione riflettono in media il 4- 5 % della luce incidente;

- Le linee guida pubblicate da altri Paesi mostrano che l'intensità dei riflessi dei pannelli solari è uguale se non inferiore a quella di uno specchio d'acqua e simile a quella causata del vetro. Inoltre gli effetti di riflessione sui pannelli solari sono significativamente meno intensi di molte altre superfici riflettenti comunemente presenti in un ambiente esterno.

Secondo l'ENAC un'analisi efficace relativa alle caratteristiche di riflettività dei materiali costituenti la superficie sulla quale l'installazione avrà luogo non è eseguibile se la superficie è costituita da terreno e/o vegetazione a causa della disomogeneità degli stessi e variabilità stagionale, e pertanto l'agrovoltaico, caratterizzato da filari di pannelli intervallati da filari di vegetazione, andrebbe in deroga rispetto a questa analisi.

Considerato che l'impianto non verrà realizzato su sedime aeroportuale, la distanza oltre i limiti indicati dell'aeroporto più vicino, l'uso di pannelli al silicio non riflettenti e l'installazione di tipo agrovoltaico munito di fascia di mitigazione perimetrale, si può quindi affermare che il progetto proposto non sia di interesse aeronautico.

Tuttavia per i grandi impianti, o laddove ne ricorrano i presupposti, è possibile prevedere un periodo di monitoraggio dell'opera da parte del Gestore Aeroportuale, con particolare attenzione ad eventuali “*occurrence reports*” da parte degli equipaggi di volo o segnalazioni provenienti dal personale in torre di controllo. Si suggerisce un periodo di monitoraggio pari a due cicli solari.

13.3 Mitigazioni e compensazioni

Poiché il Comune di Foggia (FG) non è ancora dotato di Piano dell'Illuminazione finalizzato a disciplinare le nuove installazioni, si fa riferimento alle disposizioni contenute nel *Regolamento Regionale n. 13/2006*.

Ai sensi dell'art. 6 L.R. 15/2005 “*Non sono soggette alle disposizioni dell'articolo 5 -Requisiti tecnici e modalità d'impiego degli impianti di illuminazione le seguenti installazioni: impianti di uso saltuario ed eccezionale, purché destinati a impieghi di protezione, sicurezza o per interventi di emergenza*”.

Pertanto, le modalità previste per l'illuminazione, ai fini della sicurezza dell'impianto, risultano conformi e non inquinanti.

L’intervento in progetto prevede l’installazione del solo impianto di illuminazione dei manufatti della cabina e del perimetrale a scopo di emergenza, sicurezza e sorveglianza dell’area dotato di sensori di controllo che provvederanno ad attivare l’illuminazione e le telecamere di sorveglianza al manifestarsi di intrusione all’interno del perimetro monitorato.

In ragione della presenza della rete perimetrale che dovrebbe impedire l’intrusione della fauna di maggiore taglia (caprioli, cani, ecc.) si ritiene che l’accensione dell’impianto sarà legata a malaugurati eventi di intrusione di origine antropica (furto, danneggiamenti, errori di accesso da parte dei manutentori, ecc.).

Nell’immagine seguente è riportata una planimetria della recinzione dell’impianto, impianti per la sorveglianza e illuminazione e fascia di mitigazione alberale perimetrale.



Tabella 20: Planimetria dell’impianto con fascia alberata perimetrale, recinzioni e impianto videosorveglianza.

14 MATRICE DI VALUTAZIONE AMBIENTALE

Uno strumento estremamente flessibile, attraverso il quale è possibile definire e rappresentare gli elementi del progetto che influenzano componenti e fattori ambientali, sono le matrici.

La valutazione degli impatti è stata condotta attraverso il metodo multi-criteriale ARVI, sviluppato nell’ambito del progetto IMPERIA “*Improving Environmental Assessment by Adopting Good Practices and Tools of Multi-criteria Decision Analysis (IMPERIA 1.8.2012-31.12.2015)*”.

Uno dei risultati del progetto IMPERIA è un approccio sistematico chiamato ARVI per valutare l’importanza degli impatti previsti di un progetto di sviluppo proposto. Il principio fondamentale dell’approccio ARVI è che per ogni impatto (ad esempio rumore, paesaggio o qualità dell’acqua) si valuta prima la sensibilità del recettore bersaglio nel suo stato di base, e quindi l’entità del cambiamento, che probabilmente influenzerebbe il bersaglio recettore come risultato del progetto proposto. Da tali giudizi si ricava una stima complessiva della significatività di un impatto. Sia la sensibilità del recettore bersaglio che l’entità del cambiamento vengono valutate sistematicamente sulla base di sottocriteri più dettagliati (Figura 52).

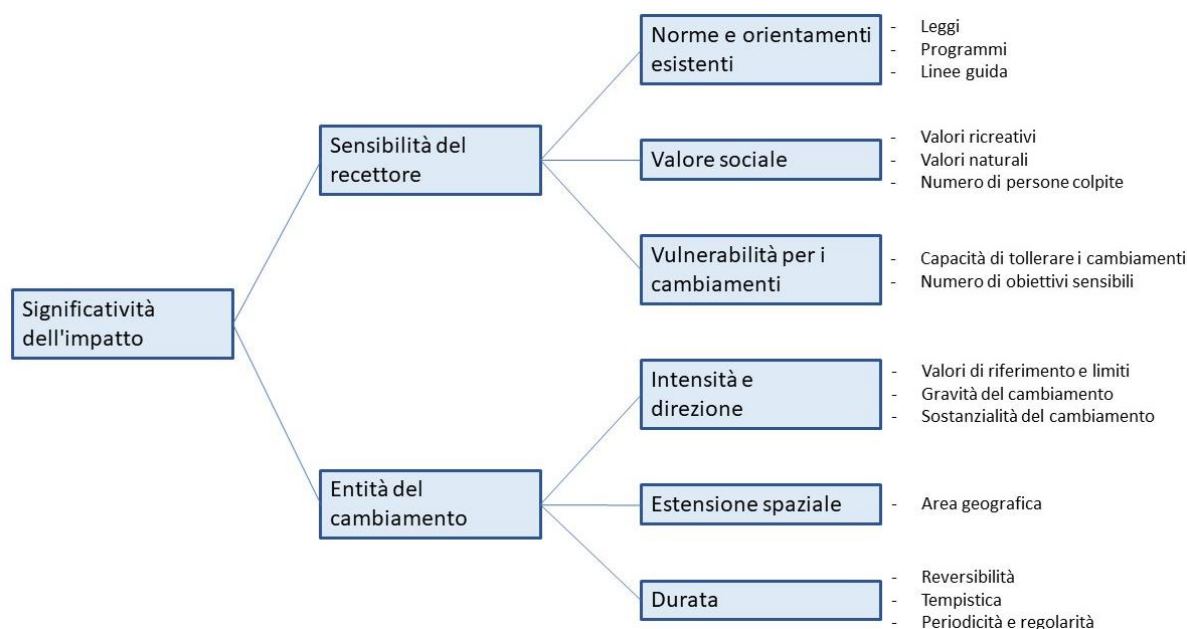


Figura 79: Struttura dell’approccio ARVI.

L'obiettivo di questo approccio è migliorare la trasparenza e la coerenza della valutazione d'impatto. La valutazione degli impatti eseguita è integrata, ovvero è stata svolta considerando gli impatti complessivi di tutte le fasi (costruzione, esercizio e dismissione) per ciascuna categoria. In questo quadro, la significatività degli impatti si basa sulla sensibilità dell'obiettivo e sull'entità del cambiamento causato dal progetto. Entrambi sono caratterizzati da tre sottocriteri o dimensioni.

Ognuno di questi è valutato con una scala, come riportato in figura.

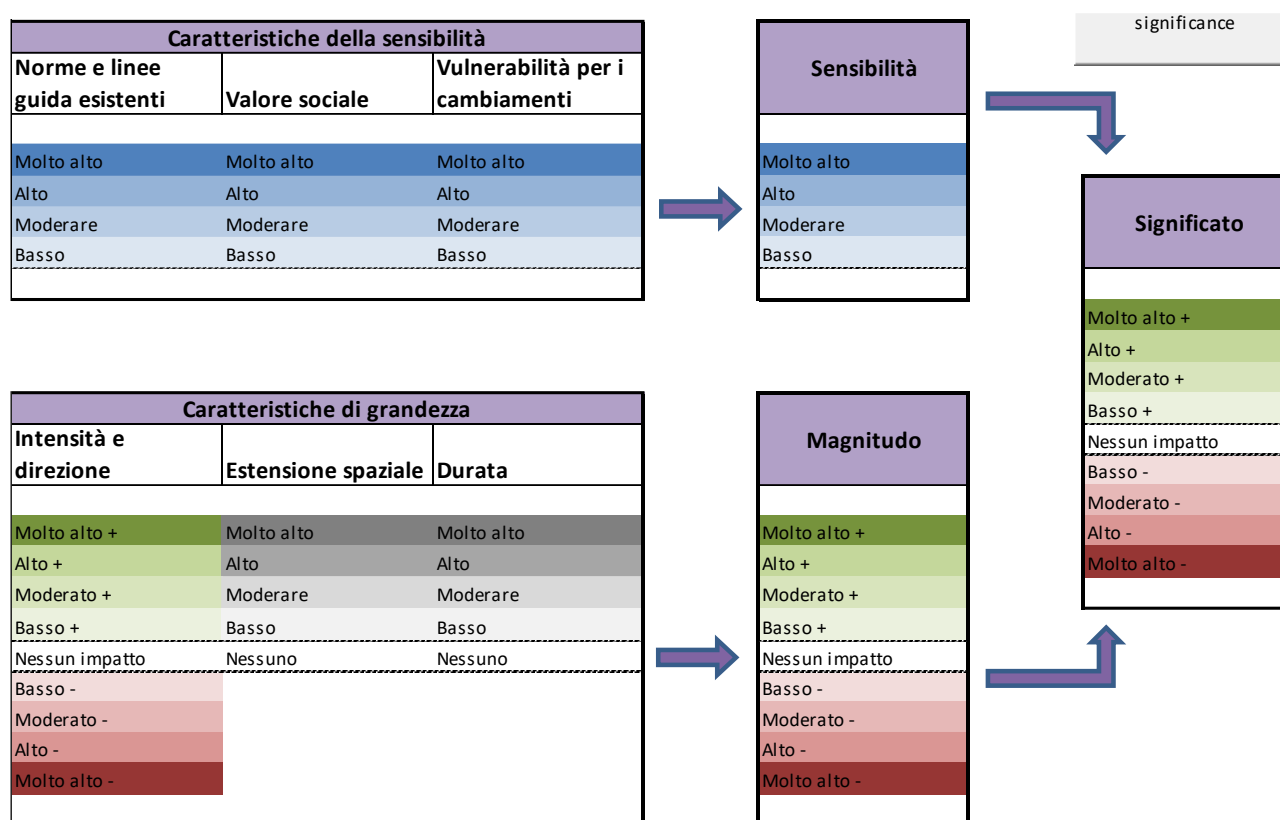


Figura 80: Scala utilizzata per la classificazione degli impatti per i sottocriteri.

La sensibilità del recettore è una descrizione delle caratteristiche del bersaglio di un impatto. È una misura di 1) normative e linee guida esistenti, 2) valore sociale e 3) vulnerabilità al cambiamento. La sensibilità di un recettore è stimata nel suo stato attuale prima di qualsiasi cambiamento implicito nel progetto. Nella valutazione dei fattori sono stati utilizzati i seguenti metri di giudizio:

Quadro di riferimento ambientale

Norme e linee guida esistenti	
Molto alto	L'area di impatto comprende un oggetto protetto dalla legge nazionale o da una direttiva dell'UE (ad es. aree Natura 2000) o da contratti internazionali che possono impedire lo sviluppo proposto.
Alto	L'area di impatto comprende un oggetto protetto dalla legge nazionale o da una direttiva UE (ad esempio aree Natura 2000) o da contratti internazionali che possono avere un impatto diretto sulla fattibilità dello sviluppo proposto.
Moderato	Il regolamento stabilisce raccomandazioni o valori di riferimento per un oggetto nell'area di impatto, oppure il progetto può avere un impatto su un'area protetta da un'autorità nazionale o programma internazionale.
Basso	Poche o nessuna raccomandazione che accresca il valore di conservazione dell'area d'impatto e nessun regolamento che limiti l'uso dell'area (ad es. piano di zonizzazione).

Valore sociale	
Molto alto	Il recettore è altamente unico, molto prezioso per la società e forse insostituibile. Può essere considerato significativo e prezioso a livello internazionale. Il numero di persone colpite è molto elevato.
Alto	Il recettore è unico e prezioso per la società. Può essere considerato significativo e prezioso a livello nazionale. Il numero di persone colpite è elevato.
Moderato	Il recettore è prezioso e localmente significativo ma non molto unico. Il numero di persone colpite è moderato.
Basso	Il recettore è di piccolo valore o unicità. Il numero di persone colpite è piccolo.


Vulnerabilità per il cambiamento	
Molto alto	Anche un cambiamento esterno molto piccolo potrebbe cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Alto	Anche un piccolo cambiamento esterno potrebbe modificare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono molti obiettivi sensibili nella zona.
Moderato	Sono necessari cambiamenti almeno moderati per cambiare sostanzialmente lo stato del recettore. Ci sono alcuni obiettivi sensibili nella zona.
Basso	Anche un grande cambiamento esterno non avrebbe un impatto sostanziale sullo stato del recettore. Ci sono solo pochi o nessuno obiettivi sensibili nell'area.

La sensibilità complessiva di un recettore è stata valutata sulla base della valutazione delle componenti della sensibilità appena citate e secondo il giudizio dell'esperto.

L'entità del cambiamento descrive le caratteristiche dei cambiamenti che il progetto pianificato potrebbe causare. La direzione del cambiamento è positiva (verde) o negativa (rossa). La magnitudine è una combinazione di 1) intensità e direzione, 2) estensione spaziale e 3) durata. Nella valutazione dei suoi tre fattori sono stati utilizzati i seguenti metri di giudizio:

Intensità e direzione	
Molto alto (+)	La proposta ha un effetto estremamente benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale avvantaggia sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.
Alto (+)	La proposta ha un grande effetto benefico sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale giova chiaramente alla vita quotidiana delle persone.
Moderato (+)	La proposta ha un effetto positivo chiaramente osservabile sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone.
Basso (+)	Un effetto è positivo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è minimo.
Nessun impatto	Un effetto così piccolo da non avere implicazioni pratiche. Qualsiasi beneficio o danno è trascurabile.
Basso (-)	Un effetto è negativo e osservabile, ma il cambiamento delle condizioni ambientali o sulle persone è minimo.
Moderato (-)	La proposta ha un effetto negativo chiaramente osservabile sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ha un effetto osservabile sulla vita quotidiana delle persone e può influire sulla routine quotidiana.
Alto (-)	La proposta ha un grande effetto negativo sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola chiaramente la vita quotidiana delle persone.
Molto alto (-)	La proposta ha un effetto estremamente dannoso sulla natura o sul carico ambientale. Un cambiamento sociale ostacola sostanzialmente la vita quotidiana delle persone.

Estensione spaziale	
Molto alto	L'impatto si estende a diverse regioni e può attraversare i confini nazionali. La portata tipica è > 100 km.
Alto	L'impatto si estende su una regione. La portata tipica è di 10-100 km.
Moderato	L'impatto si estende su un comune. La portata tipica è di 1-10 km.
Basso	L'impatto si estende solo nelle immediate vicinanze di una fonte. La portata tipica è < 1 km.

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 221 di 226</p>
---	---	---

Durata	
Molto alto	Un impatto è permanente. L'area dell'impatto non si riprenderà nemmeno dopo la disattivazione del progetto.
Alto	Un impatto dura diversi anni. L'area dell'impatto si riprenderà dopo la disattivazione del progetto.
Moderato	Un impatto dura da uno a diversi anni. Un impatto a lungo termine può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo nei periodi che provocano il minor disturbo possibile.
Basso	Un impatto la cui durata è al massimo di un anno, ad esempio durante la costruzione e non durante il funzionamento. Un impatto di durata moderata può rientrare in questa categoria se non è costante e si verifica solo nei periodi che causano il minor disturbo possibile.


L'entità del cambiamento è una sintesi completa di questi tre fattori componenti.

Nel caso in cui l'intensità, l'estensione spaziale e la durata sono risultati con lo stesso valore, anche la magnitudine ha ricevuto questo valore. Anche in questo caso, l'esperto che valuta l'impatto ha usato il proprio giudizio quando necessario.

Infine, la valutazione della significatività dell'impatto si basa sull'entità del cambiamento che interessa un recettore e sulla sensibilità del recettore a tali cambiamenti. Nella valutazione della significatività complessiva, si può utilizzare una tabella mostrata di seguito, dove gli impatti positivi sono in verde e quelli negativi in rosso.

Significatività dell'impatto		Entità del cambiamento								
		Molto alto (-)	Alto (-)	Moderato (-)	Basso (-)	Nessun impatto	Basso (+)	Moderato	Alto (+)	Molto alto (+)
Sensibilità del recettore	Basso	Alta (-)	Moderata (-)	Bassa (-)	Bassa (-)	Nessun impatto	Bassa (+)	Bassa	Moderata (+)	Alta (+)
	Moderato	Alta (-)	Alta (-)	Moderata (-)	Bassa (-)	Nessun impatto	Bassa (+)	Moderata	Alta (+)	Alta (+)
	Alto	Molto alta (-)	Alta (-)	Alta (-)	Moderata (-)	Nessun impatto	Moderata (+)	Alta (+)	Alta (+)	Molto alta (+)
	Molto alto	Molto alta (-)	Molto alta (-)	Alta (-)	Alta (-)	Nessun impatto	Alta (+)	Alta	Molto alta (+)	Molto alta (+)


Dall'elaborazione del metodo sopra esposto è stata costruita la seguente tabella, in cui si riporta come output finale la significatività di ogni impatto.

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 222 di 226</p>
---	---	---

Matrice degli impatti relativa all’impianto agrivoltaico

Categoria	Impatto	Caratteristiche della sensibilità				Caratteristiche dell'entità			Entità del cambiamento	Significatività dell'impatto
		Norme e linee guida esistenti	Valore sociale	Vulnerabilità per il cambiamento	Sensibilità del recettore	Intensità e direzione	Estensione spaziale	Durata		
Popolazione e salute umana	Potenziali rischi temporanei per la sicurezza stradale	Low	Low	Low	Low	Low -	Low	Low	Low -	Low -
	Salute ambientale e qualità della vita	Low	Moderate	Moderate	Moderate	High +	High	High	High +	High +
	Potenziale aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie	Low	Low	Low	Low	No impact	None	None	No impact	No impact
Biodiversità	Vegetazione e flora	Low	Low	Low	Low	Low +	Low	High	Low +	Low +
	Fauna	Low	Low	Low	Low	No impact	Low	High	Low -	Low -
	Avifauna	Moderate	Low	Low	Low	No impact	None	None	No impact	No impact
Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	Uso del suolo	Moderate	Moderate	High	Moderate	Moderate +	Low	High	Moderate +	Moderate +
	Pedologia	Low	Moderate	High	Moderate	No impact	None	None	No impact	No impact
Geologia e acque	Movimentazione terre	Moderate	Low	High	Moderate	No impact	None	None	No impact	No impact
	Inquinamento del suolo	High	High	Low	High	No impact	None	None	No impact	No impact
	Inquinamento dell'acqua	High	High	Moderate	High	No impact	None	None	No impact	No impact
Atmosfera: Aria e clima	Emissioni di inquinanti e polveri	Low	Moderate	Moderate	Moderate	No impact	None	None	No impact	No impact
Sistema paesaggistico ovvero paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali	Impatto visivo	Moderate	Moderate	Moderate	Moderate	Moderate -	Moderate	High	Moderate -	Moderate -
	Impatto cumulativo	Low	Low	Moderate	Low	No impact	None	None	No impact	No impact
Rumore	Inquinamento acustico	Moderate	Moderate	High	Moderate	Low -	Low	Low	Low -	Low -
Vibrazioni	Vibrazioni	Low	Low	Low	Low	No impact	None	None	No impact	No impact
Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	Impatto elettromagnetico	Low	Low	Low	Low	No impact	None	None	No impact	No impact
Radiazioni ottiche	Inquinamento luminoso	Low	Low	Low	Low	No impact	None	None	No impact	No impact
	Abbagliamento	Moderate	Low	Low	Low	No impact	None	None	No impact	No impact

Tabella 21: Matrice di valutazione degli impatti determinati dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico. Tale valutazione è realizzata attraverso lo strumento ARVI.

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 223 di 226</p>
---	---	---

La determinazione qualitativa degli impatti attribuiti a ogni impatto è stata fatta valutando ciò che è stato ampiamente discusso nei capitoli precedenti in riferimento agli impatti e alle opere di mitigazione, e, riassumendo, si può brevemente affermare che:

- Popolazione e salute umana: Le attività o impianti presenti sono tali da non compromettere la sicurezza dell’uomo, sono comunque considerati gli eventi di carattere accidentale e non prevedibili, il che riconduce ad un impatto sulla sicurezza basso ma trascurabile. L’intervento genera impatti positivi sulle economie locali e sul mercato del lavoro. La produzione di rifiuti è legata alle normali attività di cantiere mentre in fase di esercizio è minima, in fase di dismissione tutti i componenti saranno smontati e smaltiti conformemente alla normativa vigente.


Inoltre, presenta l’indiscutibile vantaggio ambientale di non immettere nell’ecosistema sostanze inquinanti sotto forma di gas, polveri e calore (come invece accade nella generazione di energia derivante dal petrolio), contribuendo al raggiungimento di quei margini di indipendenza energetica e il progressivo abbandono dell’utilizzo di fonti non rinnovabili e inquinanti. In questa ampia prospettiva, l’impatto è molto positivo.

- Biodiversità:
 - Vegetazione e flora: Gli interventi per la realizzazione dell’impianto fotovoltaico interesseranno superfici dove sono presenti aree agricole fortemente modificate dall’uomo e del tutto prive di aspetti vegetazionali di interesse conservazionistico. Non si prevedono sversamenti o emissioni di inquinanti nelle diverse fasi. L’area occupata dalle strutture verrà coltivata seguendo la pratica dell’avvicendamento culturale, permettendo di mantenere una maggior variabilità paesaggistica ed ecologica, oltre a ridurre la persistenza di disservizi ecosistemici come i focolai di parassiti e a riequilibrare le proprietà biologiche, fisiche e chimiche del suolo. Inoltre vi è la previsione di una fascia perimetrale di essenze tipiche del luogo di altezza pari alla recinzione perimetrale che oltre a formare una barriera verde come precedentemente specificato, forniscono riparo alla fauna locale e migratoria e costituiscono un’importante fonte di cibo durante gran parte dell’anno, grazie alla produzione di bacche e pomi. Nel complesso si avrà un incremento della superficie seminaturale, da

ciò si deduce che nella fase di esercizio si potranno avere effetti positivi sulla vegetazione, sulla fauna minore e sulla microfauna delle aree verdi perimetrali che andrebbero a compensare gli effetti negativi dovuti alla presenza dell’impianto fotovoltaico.

- Fauna: Le interferenze ed alterazioni dei normali cicli biologici delle specie che popolano l’area sono dovute principalmente alla fase di cantiere, e quindi una condizione temporanea. Le specie presenti nell’area di intervento sono di scarso valore conservazionistico. In fase esecutiva l’occupazione dell’impianto sarà delimitata da una recinzione che eviterà il passaggio della macro-fauna, ma non vi sarà alcuna interferenza per la meso e micro fauna. Impatti sull’avifauna sono stimati pressoché nulli, in quanto verrà evitato il verificarsi dell’“effetto lago” attraverso il distanziamento dei pannelli e la compresenza di vegetazione sulla superficie sottostante.
- Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: Gli impatti saranno trascurabili in quanto la destinazione di uso dei suoli rimarrà agricola e le attività di movimentazione terre sono di lieve entità, non comportando modificazioni morfologiche del sito. La viabilità interna sarà ridotta al minimo e non sono previste strade asfaltate.
- Geologia e acque: Le lavorazioni non impatteranno la geologia o il deflusso delle acque meteoriche né tanto meno sono previste emissioni di inquinanti di qualunque natura, gli scavi sono ridotti al minimo e la viabilità interna prevede strade in terra battuta o brecciata, escludendo l’impermeabilizzazione delle superfici. Non vi sono vincoli che insistono all’interno dell’impianto. Gli impatti su queste due componenti possono considerarsi trascurabili.
- Atmosfera: Non sono previste emissioni di inquinanti o polveri in fase di esecuzione, solamente durante le due fasi di cantiere. Queste sono legate all’utilizzo di mezzi meccanici e allo spostamento di terre e rocce da scavo. Essendo due fasi temporanee e di lieve entità, sinergicamente alle mitigazioni che adottate, anche questi impatti sono considerati trascurabili.

- Sistema paesaggistico ovvero Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali: Non ci sono impatti negativi al patrimonio storico, archeologico ed architettonico. Gli impatti presenti sulla fauna, flora, unità ecosistemiche e paesaggio, seppur l’impatto visivo in un’area agricola e per tutta la durata di esercizio può esser considerato rilevante, con la realizzazione della fascia alberata perimetrale (e unitamente alla morfologia pianeggiante dell’area) sono resi pienamente compatibili con l’insieme delle componenti ambientali;
- Rumore e Vibrazioni: L’inquinamento acustico è nullo nella fase di esecuzione, mentre nelle due fasi di cantiere è inferiore rispetto del valore limite di 70 dB(A) imposto dalla L.R. 3/02. L’impatto è trascurabile. Anche le vibrazioni sono da ritenersi tali, in quanto di lieve entità e circoscritte alle fasi di lavorazione.
- Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici: Gli impatti previsti sono legati alla sola fase di esecuzione, ma data la loro entità e attraverso le attività di mitigazione proposte possono assumersi di lieve entità;
- Inquinamento luminoso e ottico: L’impianto è localizzato in una zona non interessata dalla presenza di infrastrutture aeroportuali. La soluzione tecnica dei pannelli utilizzati minimizza la riflessione e quindi rende trascurabile la possibilità di abbagliamento. Considerando, poi, che le illuminazioni previste sono perimetrali e che l’illuminazione avverrà solo in presenza di un corpo nei dintorni del perimetro, l’impatto stimato è nullo.

	<p align="center">“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)</p> <p align="center">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p align="center">DATA: FEBBRAIO 2023 Pag. 226 di 226</p>
---	---	--

15 CONCLUSIONI

Nella presente relazione, accanto ad una descrizione qualitativa della tipologia dell’opera, delle ragioni della sua necessità, dei vincoli riguardanti la sua ubicazione, sono stati individuati la natura e la tipologia degli impatti che l’opera genera sull’ambiente circostante inteso nella sua accezione più ampia.

Sono state valutate le potenziali interferenze, sia positive che negative, che la soluzione progettuale determina sul complesso delle componenti ambientali addivenendo ad una soluzione complessivamente positiva.

Infatti, a fronte degli impatti che si verificano nelle diverse fasi che possono essere individuate per il presente progetto, l’intervento produce indubbi vantaggi sull’ambiente antropico, soprattutto di carattere socio-economico.

È utile, infatti, ricordare che il progetto in esame rientra, ai sensi dell’art. 12 c. 1 del D. Lgs. 387/2003, tra gli impianti alimentati da fonti rinnovabili considerati di pubblica utilità indifferibili ed urgenti.

Pertanto, sulla base dei risultati riscontrati a seguito delle valutazioni condotte nel corso del presente studio si può concludere che l’intervento genera un impatto positivo e compatibile con l’insieme delle componenti ambientali.