



# Nuovo impianto Agrovoltaico per la produzione di energia da fonte solare fotovoltaica “Cardinale” nel Comune di Poggiorsini (BA)

Committente:

**Trina Solar Giglio S.r.l.**  
P.zza Borromeo 14,  
20123 Milano (MI)  
C.F. e P.IVA: 11431230967  
PEC: trinasolargiglio@unapec.it

## SINTESI NON TECNICA

Rev. 0.0

Data: Luglio 2021

18W7LC6\_SintesiNonTecnica

Incaricato:

**Queequeg Renewables, ltd**  
Unit 3.21, 1110 Great West Road  
TW80GP London (UK)  
Company number: 111780524  
email: mail@quenter.co.uk

## Sommario

1. Dati generali e anagrafica .....	6
2. Premessa .....	7
2.1. Presentazione del proponente del progetto .....	7
2.2. Scenario e normativa di riferimento .....	9
3. Stato di fatto.....	11
3.1. Localizzazione caratteristiche del sito e inquadramento urbanistico .....	11
3.2. Inquadramento geologico e lineamenti tettonici.....	16
3.2. Lineamenti di geomorfologia e idrogeologia .....	17
3.3. Caratteristiche territoriali e agronomico-colturali dell'area di progetto .....	18
3.4. Descrizione sintetica del progetto di impianto.....	20
4. Identificazione della tipologia di impianto.....	26
5. Elenco delle Autorizzazioni, pareri, concessioni, nulla osta per la realizzazione dell'impianto .....	26
6. Stima della producibilità di impianto .....	29
7. Fattibilità dell'intervento .....	29
8. Il Paesaggio .....	31
8.1. Analisi del paesaggio .....	32
8.1.1. Invarianti identitarie del paesaggio nell'area di intervento .....	32
8.1.2. Struttura idro-geo-morfologica .....	33
8.1.3. Struttura ecosistemica-ambientale .....	35
8.1.4. Struttura del patrimonio storico-culturale.....	37
8.1.5. I Paesaggi Rurali.....	40
8.2. Lo Scenario Strategico .....	43
9. Il quadro di riferimento programmatico.....	46
9.1. Assessorato all'ecologia, Ufficio Parchi e Tutela della Biodiversità: "SIC, ZPS e EUAP" .....	47
9.2. Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) .....	48
9.3. Carta Idrogeomorfologica della Puglia .....	50
9.4. Piano Paesaggistico Territoriale Regionale – Regione Puglia .....	52
9.4.1. Il "Sistema delle Tutele" nell'area di intervento .....	61
9.5. Piano Paesaggistico Regionale e Sistema delle Tutele – Regione Basilicata .....	63
9.6. Aree non Idonee FER.....	64
9.7. Inquadramento urbanistico .....	66
9.7.1. Inserimento urbanistico – Comune di Poggiorsini (BA).....	67
9.8. Piano Faunistico Venatorio Regionale (PFVR).....	68
9.9. Piano di Tutela delle Acque (PTA).....	69
10. Conclusioni relative all'analisi del quadro di riferimento programmatico.....	73
11. Il Quadro di riferimento ambientale .....	76

11.1.	Il Clima.....	78
11.2.	Temperature.....	79
11.3.	Precipitazioni.....	81
11.4.	Venti.....	83
11.6.	Vegetazione reale e potenziale della Regione Puglia.....	89
11.7.	Aree protette della Regione Puglia.....	90
11.8.	Analisi dell'area vasta.....	91
11.8.1.	Zone Protette dell'area vasta.....	91
11.8.2.	Componente vegetazionale dell'area vasta.....	94
11.8.3.	Componente faunistica dell'area vasta.....	95
11.8.3.1.	Avifauna dell'area vasta.....	95
11.8.3.2.	Altre specie di vertebrati dell'area vasta.....	96
11.9.	Sito d'intervento.....	96
11.9.1.	Componente vegetazionale e floristica.....	96
11.9.1.1.	Vegetazione del territorio agricolo.....	97
11.9.1.2.	Vegetazione spontanea.....	101
11.9.2.	Componente faunistica.....	102
11.9.2.1.	Avifauna.....	102
11.9.2.2.	Altre specie di vertebrati.....	105
11.10.	Attività di mitigazione.....	107
11.11.	Analisi degli impatti cumulativi componente suolo e sottosuolo.....	108
12.	Conclusioni relative al quadro di riferimento ambientale.....	112
13.	Il Quadro di riferimento di progetto.....	113
13.1.	Elenco delle opere da realizzare.....	117
13.2.	Interferenze rispetto alle infrastrutture esistenti.....	118
14.	Descrizione generale dell'impianto.....	121
14.1.	Impiantistica elettrica.....	121
14.1.1.	Sezione in corrente continua DC.....	121
14.1.1.1.	Moduli fotovoltaici.....	121
14.1.1.2.	Cablaggio dei moduli fotovoltaici.....	122
14.1.1.3.	Cavi elettrici per fotovoltaico.....	122
14.1.2.	Sezione in corrente alternata in bassa tensione (BT-AC).....	123
14.1.2.1.	Convertitori statici AC/DC – Inverter.....	123
14.1.2.2.	Cavi elettrici BT.....	125
14.1.2.3.	Quadri di bassa tensione in corrente alternata.....	126
14.1.2.4.	Interruttori di bassa tensione.....	126
14.1.3.	Sezione in media tensione – MT.....	128
14.1.3.1.	Cabine di trasformazione MT/bt.....	128

14.1.3.2.	Quadri di protezione in media tensione.....	131
14.1.3.3.	Cavi per media tensione.....	135
14.1.3.4.	Giunzioni e terminazioni dei cavi MT .....	135
14.1.4.	Impianti speciali.....	136
14.1.4.1.	Impianto di illuminazione.....	136
14.1.4.2.	Impianto di video sorveglianza e antintrusione .....	137
14.1.4.3.	Pali per illuminazione e videosorveglianza.....	137
14.1.4.4.	Impianto di monitoraggio .....	138
14.1.5.	Impianto di terra – impianto agrovoltaiico .....	139
14.2.	Opere edili.....	140
14.2.1.	Scavi in genere .....	140
14.2.2.	Cavidotti per cavi interrati .....	140
14.2.3.	Plinti e fondazioni .....	141
14.2.4.	Strutture di sostegno – inseguitori fotovoltaici .....	142
14.2.5.	Cabine elettriche monoblocco.....	144
14.2.6.	Recinzioni perimetrali e cancelli di ingresso .....	147
14.3.	Stazione Elettrica di trasformazione Utente A.T./M.T. – 150/30 kv.....	148
14.3.1.	Stazione elettrica di trasformazione utente AT/MT .....	148
14.4.	Piantumazione perimetrale per mitigazione visiva .....	149
15.	Calcoli di progetto .....	149
15.1.	Calcoli elettrici .....	149
15.2.	Calcoli strutturali .....	149
16.	Fase di costruzione dell’impianto.....	150
17.	Costo di realizzazione dell’opera.....	151
18.	Prime indicazioni di sicurezza.....	151
18.1.	Il metodo per la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento – PSC.....	151
18.2.	Gli argomenti trattati nel PSC .....	152
18.2.1.	Prescrizioni e principi di carattere generale per l’applicazione e la gestione del PSC.....	152
18.2.2.	Elementi costitutivi del PSC per Fasi di lavoro .....	153
18.2.3.	Elementi conclusivi ed integrativi del PSC.....	154
18.3.	Valutazione preliminare per la stima dei costi.....	154
19.	Piano di manutenzione dell’impianto .....	156
19.1.	Moduli fotovoltaici .....	156
19.2.	Stringhe fotovoltaiche.....	156
19.3.	Inverter.....	157
19.4.	Quadri elettrici in bassa tensione .....	157
19.5.	Quadri elettrici in media tensione e trasformatori MT/bt .....	158
19.6.	Cabine elettriche e manufatti al servizio dell’impianto.....	158

19.7.	Sistemi di sicurezza: illuminazione perimetrale, sistemi di videosorveglianza e antintrusione.....	158
19.8.	Stazione elettrica di trasformazione AT/MT – 150/30 kv.....	159
19.9.	Opere a verde .....	159
20.	Dismissione dell'impianto.....	160
20.1.	Descrizione delle opere di dismissione .....	160
20.2.	Descrizione e quantificazione delle opere di dismissione.....	161
20.3.	Lo smaltimento dei componenti.....	162
20.3.1.	Smaltimento del generatore fotovoltaico.....	162
20.4.	Conferimento del materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento e il recupero.....	169
20.5.	Dettagli riguardanti il ripristino dello stato dei luoghi.....	169
20.6.	Costi di dismissione .....	170
20.7.	Tempi per la dismissione.....	170
21.	Ricadute socio-occupazionali .....	171
22.	Valutazione degli impatti sull'ambiente .....	173
22.1.	Metodologia di valutazione degli impatti .....	173
22.2.	Individuazione delle azioni di progetto e degli impatti generati sulle diverse componenti.....	177
22.2.1.	Impatti sulle componenti fisiche atmosferiche .....	178
	Tabella sintetica della significatività degli impatti sulle componenti atmosferiche .....	179
22.2.2.	Impatti sulle componenti ambientali idriche.....	179
	Tabella sintetica della significatività degli impatti sulle componenti ambientali idriche .....	181
22.2.3.	Impatto sulle componenti suolo e sottosuolo .....	181
	Tabella sintetica della significatività degli impatti sulle componenti ambientali suolo e sottosuolo .....	182
22.2.4.	Impatti sugli ecosistemi naturali: flora e fauna.....	183
	Tabella sintetica della significatività degli impatti sugli ecosistemi: flora e fauna .....	185
22.2.5.	Impatti sul Paesaggio.....	185
22.2.5.1.	Fotosimulazioni di progetto.....	187
22.2.5.2.	Note conclusive relative all'analisi di impatto paesaggistico .....	193
	Tabella sintetica della significatività degli impatti sul Paesaggio e Patrimonio culturale.....	193
22.2.6.	Impatti da Rumore e Vibrazioni.....	194
22.2.7.	Impatto da Rifiuti.....	195
22.2.8.	Impatti da campi elettrici ed elettromagnetici .....	196
22.2.9.	Impatti sull'assetto igienico-sanitario .....	197
22.2.10.	Impatto sull'assetto socio-economico .....	198
22.3.	Risultati della Valutazione degli Impatti.....	200
23.	Mitigazioni, compensazioni, monitoraggi.....	203
23.1.	Ambiente fisico – atmosfera.....	203
23.2.	Ambiente idrico .....	204

---

23.3.	Suolo e sottosuolo .....	204
23.4.	Ecosistemi naturali – Flora e Fauna .....	204
23.5.	Paesaggio .....	207
23.6.	Rumore e vibrazioni.....	207
23.7.	Rifiuti .....	208
23.8.	Esposizione ai campi elettromagnetici.....	208
23.9.	Assetto igienico-sanitario.....	209
24.	Scelta di progetto e proposte alternative .....	209
25.	Conclusioni sull’analisi degli impatti e misure di mitigazione e compensazione.....	211
26.	Riferimenti normativi .....	215
27.	Bibliografia.....	233

## 1. Dati generali e anagrafica

<b>Ubicazione impianto</b>	
Nome Impianto	"Cardinale"
Comune	Poggiorsini (BA)
Località	Cardinale
CAP	70020
Coordinate Geografiche (gradi decimali)	Lat. 40.894105° - Long. 16.233907°
<b>Catasto dei terreni</b>	
<b>Poggiorsini:</b>	
Foglio	11
Particelle	26-46-48-49-154-239-318-322
Foglio	18
Particelle	25-31-35-45-46-97-104
<b>Genzano di Lucania (opere di connessione AT)</b>	
Foglio	18
Particelle	153-84-154-155
CTR	Regione Puglia e Regione Basilicata
<b>Proponente</b>	
Ragione Sociale	Trina Solar Giglio S.r.l.
Indirizzo	Piazza Borromeo n.14, 20123 Milano (MI)
P.IVA	11431230967
<b>Terreni</b>	
Destinazione	Agricola (E1)
Estensione	Circa 90.68 ha
<b>Caratteristiche dell'impianto</b>	
Potenza di picco complessiva DC	61,120 MWp
Potenza AC complessiva richiesta in immissione	48,000 MW
Potenza unitaria singolo modulo fotovoltaico	540 Wp
Numero di moduli fotovoltaici (tot)	113178
Numero di moduli per stringa	39
Numero di stringhe (tot)	2902
Numero di inverter	45
Numero di sottocampi	45
Numero di cabine di trasformazione	45
Potenza trasformatori BT/MT in resina	1600 kVA
Tipologia di strutture di sostegno	Ad inseguimento monoassiale
Posa delle strutture di sostegno	Direttamente infisse nel terreno
<b>Layout impianto</b>	
Interasse tra le strutture	11.8 m
Distanza di rispetto da confine	5 m
Distanza di rispetto da limite SIC/ZPS	>5,5 km
<b>Staff e professionisti coinvolti</b>	
Progetto a cura di	Queequeg Renewables, ltd
Project Manager	Ing. Roberto Montemurro
Responsabile elaborato	Ing. Roberto Montemurro

## 2. Premessa

La presente relazione è parte integrante del procedimento di **Valutazione d'Impatto Ambientale** ai sensi del Decreto Legislativo numero 152 del 2006, e agli artt. 20 e successivi del D.L. 31 maggio 2021, n. 77 e **Autorizzazione Unica** ai sensi dell'art.12 del D.Lgs. 387/2003.

Il progetto prevede la realizzazione di un **parco agrovoltaiico**, e relative opere di connessione in media e alta tensione, per la produzione di energia elettrica da fonte solare, con potenza di picco nominale pari a 61,120 MWp da localizzarsi su terreni Agricoli (E1) nel Comune di Poggiorsini (BA). L'impianto immetterà energia nella Rete Elettrica Nazionale attraverso una connessione interrata in media tensione a 30 kV che collegherà lo stesso impianto alla Stazione Elettrica di Trasformazione Utente (SET Utente) AT/MT 150/30 kV. Quest'ultima sarà connessa, insieme alle stazioni di trasformazione AT/MT di altri utenti attivi, su sbarre di parallelo in AT 150 kV che verranno connesse, mediante elettrodotto interrato, su futuro ampliamento della SSE RTN Terna S.p.A. di Genzano di Lucania (PZ).

I moduli fotovoltaici, di tipo bifacciale, che costituiscono l'impianto di generazione, saranno montati su inseguitori (o *trackers*) monoassiali da 78 e 117 moduli cadauno, che ottimizzeranno l'esposizione dei generatori solari permettendo di sfruttare al meglio la radiazione solare.

I moduli saranno montati ad un'altezza da terra in modo da non compromettere la continuità delle attività agricole e pastorali, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione.

Potranno essere previsti anche sistemi di monitoraggio che consentano 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.

Tra le file di inseguitori solari saranno piantumati circa 15.500 alberi di ulivo del tipo "superintensivo" per la produzione di olive. Lungo le aree perimetrali di impianto saranno invece posizionati alberi di ulivo tradizionali, con fusto e chioma più alti, tali da permettere anche la mitigazione visiva dell'impianto stesso.

Le opere di progetto prevedono anche la realizzazione di vasche di raccolta di acqua piovana, posizionate nelle aree esterne di impianto e nelle zone interne in prossimità delle zone maggiormente interessate dai convogliamenti reflui. Tale acqua di raccolta sarà impiegata per l'irrigazione delle colture tramite impianti idrici dislocati lungo le aree di impianto.

Si stima che l'impianto produrrà 109,18 GWh all'anno di elettricità, equivalenti al fabbisogno medio annuo di circa 36.390 famiglie di 4 persone, permettendo un risparmio di CO2 equivalente immessa in atmosfera pari a circa 57.976 tonnellate all'anno (fattore di emissione: 531 gCO<sub>2</sub>/kWh, fonte dati: Ministero dell'Ambiente).

### 2.1. Presentazione del proponente del progetto

Il proponente del progetto è la società **Trina Solar Giglio S.r.l.**, una società del gruppo **Trina Solar**. Fondato in Cina nel 1997, il Gruppo Trina Solar si è rapidamente sviluppato fino a divenire uno dei principali

attori mondiali nel settore della tecnologia solare fotovoltaica: oggi Trina Solar è infatti tra i primi tre produttori di moduli fotovoltaici al mondo, nonché uno dei maggiori operatori mondiali impegnati nella costruzione e nell'esercizio di centrali fotovoltaiche su scala internazionale.

In particolare, da oltre dieci anni Trina Solar ha costituito una divisione di business (la ISBU – International System Business Unit), dedicata principalmente allo sviluppo, alla progettazione, realizzazione e messa in esercizio di grandi centrali elettriche fotovoltaiche, che ha connesso in rete elettrica per un totale di oltre 2.000 MW in tutto il mondo.

La divisione ISBU – che impiega circa 150 professionisti internazionali - ha il proprio quartier generale a Shanghai ed uffici regionali negli Stati Uniti, India, Giappone, Svizzera, Spagna, Italia, Francia, Messico, Brasile, Cile e Colombia.

Nello specifico, il team europeo di ISBU, con quartier generale a Madrid, si compone di circa 60 professionisti multi-disciplinari, di comprovata e decennale esperienza internazionale nello sviluppo, nella progettazione, nella costruzione e nella gestione di impianti fotovoltaici in Italia, Regno Unito, Spagna, Portogallo, Francia, Giordania, Giappone, Grecia, India, Medio Oriente, Africa, Australia, USA, Messico e Cile.

Trina Solar vanta inoltre il titolo di essere il solo produttore di moduli su scala mondiale ad essere certificato per il quarto anno consecutivo come pienamente "bancabile" dal 100% degli esperti indipendenti di settore interpellati da Bloomberg New Energy Finance (BNEF) – la principale fonte di "business intelligence" utilizzato come riferimento per le istituzioni finanziarie nella valutazione dei progetti e relative componentistiche di settore.

La Mission di Trina Solar è rendere l'energia solare sempre più affidabile ed accessibile, impegnandosi a proteggere l'ambiente ed a favorire i cambiamenti del settore con ricerca e sviluppo innovativi e all'avanguardia.

Fin dal 2014, Trina Solar ha raggiunto un traguardo di produzione trimestrale di moduli fotovoltaici superiore ad 1 GW ed ha battuto il record mondiale di efficienza delle celle solari per ben 7 volte consecutive. L'elettricità complessiva generata da tutti i moduli prodotti e venduti da Trina Solar in tutto il mondo ad oggi è equivalente alla riduzione di 27 milioni di tonnellate di CO2 equivalenti generate da fonti di energia convenzionali oppure alla riforestazione di 18.000 km<sup>2</sup> di terreno.

Il Gruppo Trina Solar è stato quotato alla Borsa di New York dal 2006 fino al 2017. A seguito del "delisting" volontario dal New York Stock Exchange (NYSE).

Dal 10 giugno 2020, Trina Solar è diventata la prima società cinese, tra quelle attive nel campo della produzione di moduli fotovoltaici, sistemi fotovoltaici e smart energy ad essere scambiata alla Borsa di Shanghai, allo Stock Exchange Science and Technology Innovation Board, noto anche come STAR Market. Il Gruppo Trina Solar, pertanto, vanta tutte le capacità tecniche e finanziarie necessarie allo sviluppo, alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto fotovoltaico proposto nella presente relazione.

## 2.2. Scenario e normativa di riferimento

Le necessità sempre più pressanti legate a fabbisogni energetici in continuo aumento spingono il progresso quotidiano verso l'applicazione di tecnologie innovative, atte a sopperire alla domanda energetica in modo sostenibile, limitando l'impatto che deriva da queste ultime e richiedendo un uso consapevole del territorio. In quest'ottica, con il Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, il Parlamento Italiano ha proceduto all'attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

Il presente impianto in progetto, per il DECRETO-LEGGE 31 maggio 2021, n.77 (definito Decreto Semplificazioni), è stato annesso alla procedura di VIA ministeriale, nella tipologia elencata nell'Allegato II alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 alla lettera paragrafo 2), denominata "impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW" come aggiunta dall'art. 31, comma 6, del decreto-legge n. 77 del 2021.

Premesso che la Valutazione di Impatto Ambientale, ai sensi del Dlgs. 152/2006, è *il procedimento mediante il quale vengono preventivamente individuati gli effetti sull'ambiente di un progetto*, il presente Studio, redatto ai sensi dell'art. 22 del Dlgs. 152 e s.m.i., e dell'Allegato VII del suddetto decreto, è volto ad analizzare l'impatto, ossia *l'alterazione qualitativa e/o quantitativa, diretta e indiretta, a breve e a lungo termine, permanente e temporanea, singola e cumulativa, positiva e negativa dell'ambiente*, che le opere, di cui alla procedura autorizzativa, potrebbero avere sulle diverse componenti ambientali.

L'ambiente, ai sensi del Dlgs 152, è inteso come *sistema di relazioni fra i fattori antropici, naturalistici, chimico-fisici, climatici, paesaggistici, architettonici, culturali, agricoli ed economici*.

Il presente studio, dunque, basato su una verifica oggettiva della compatibilità degli interventi a realizzarsi con le predette componenti, intende verificare e studiare i prevedibili effetti che l'intervento potrà avere sull'ambiente e il suo habitat naturale.

Con la nuova normativa introdotta dal d.lgs. 30 giugno 2016, n. 127 (legge Madia), la conferenza dei servizi si potrà svolgere in modalità "Sincrona" o "Asincrona", nei casi previsti dalla legge.

Nel 2008 inoltre l'Unione Europea ha varato il "Pacchetto Clima-Energia" (meglio conosciuto anche come "Pacchetto 20/20/20") che prevede obiettivi climatici sostanziali per tutti i Paesi membri dell'Unione, tra cui l'Italia, a) di ridurre del 20% le emissioni di gas serra rispetto ai livelli registrati nel 1990, b) di ottenere almeno il 20% dell'energia consumata da fonti rinnovabili, e c) ridurre del 20% i consumi previsti. Questo obiettivo è stato successivamente rimodulato e rafforzato per l'anno 2030, portando per quella data al 40% la percentuale di abbattimento delle emissioni di gas serra, al 27% la quota di consumi generati da rinnovabili e al 27% il taglio dei consumi elettrici.

L'Italia ha fatto propri questi impegni redigendo un "*Piano Nazionale Integrato per l'Energia e per il Clima*". Riguardo alle energie rinnovabili in particolare, l'Italia prevede arrivare al 2030 con un minimo di 55,4% di

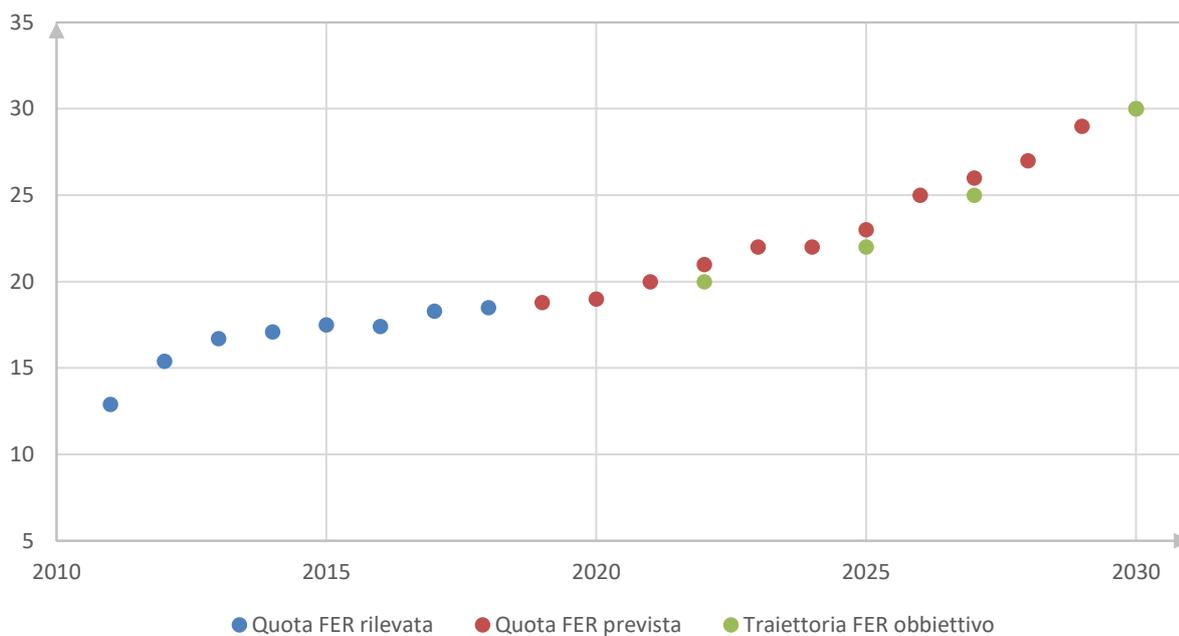
energia prodotta da fonti rinnovabili, promuovendo la realizzazione di nuovi impianti di produzione e il revamping o repowering di quelli esistenti per tenere il passo con le evoluzioni tecnologiche.

Con la realizzazione dell'impianto, si intende conseguire gli obiettivi sopra esposti, aumentando la quota di energia prodotta da fonte rinnovabile senza emettere gas serra in atmosfera, con un significativo risparmio energetico mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole.

Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze paesaggistiche e di tutela ambientale;
- nessun inquinamento acustico;
- il risparmio di combustibile fossile;
- la produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

Il progetto mira pertanto a contribuire al soddisfacimento delle esigenze di "Energia Verde" e allo "Sviluppo Sostenibile" invocate dal Protocollo di Kyoto, dalla Conferenza sul clima e l'ambiente di Copenaghen 2009 e dalla Conferenza sul clima di Parigi del 2015.



**Grafico 1 - Traiettorie della quota FER complessiva<sup>1</sup>**

Tra le politiche introdotte e necessarie per il raggiungimento degli obiettivi prefissati, è stato dato incarico alle Regioni di individuare le aree idonee per la realizzazione di questi impianti, stabilendo criteri di priorità e di tutela del paesaggio e dell'ambiente.

In conclusione, si evidenzia che in base all'art. 1 della legge 9 gennaio 1991 n. 10, l'intervento in progetto è opera di pubblico interesse e pubblica utilità "ex lege" ad ogni effetto e per ogni conseguenza, giuridica,

<sup>1</sup> Fonte: GSE, "Sviluppo e diffusione delle fonti rinnovabili di energia in Italia", Febbraio 2020

economica, procedimentale, espropriativa, come anche definito dall'art. 12 del D.LGS. N. 387 del 29 dicembre 2003.

### 3. Stato di fatto

#### 3.1. Localizzazione caratteristiche del sito e inquadramento urbanistico

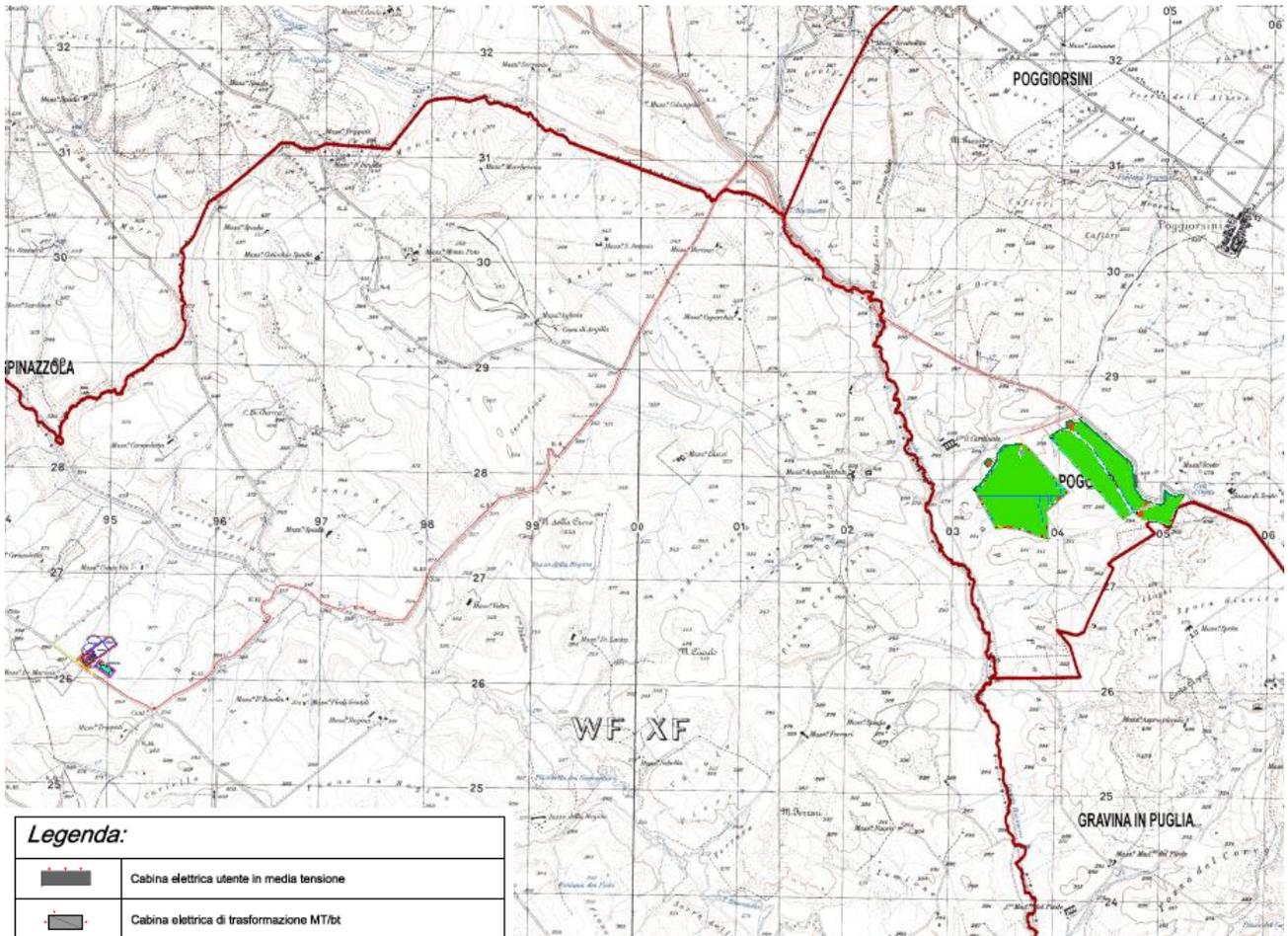
L'area di intervento ricade nell'agro del Comune di Poggiorsini, in Provincia di Bari, identificata catastalmente al Foglio 11, Particelle 26-46-48-49-154-239-318-322, e al Foglio 18, Particelle 25-31-35-45-46-97-104 del catasto terreni del Comune di Poggiorsini (BA).

Le aree sono classificate come "Zona E" e quindi aree di tipo agricolo.

Geograficamente l'area è individuata alla Latitudine 40.894105° e Longitudine 16.233907°, a 310 metri circa sul livello del mare; ha un'estensione di circa 90,68 ettari di cui solamente 37,14 ettari circa saranno interessati dall'installazione dell'impianto fotovoltaico. Le restanti aree saranno interessate dalla piantumazione di nuove colture quali alberi di olivi a basso fusto del tipo "superintensivo" per la produzione di olive. La riserva idrica per l'irrigazione di tali colture sarà garantita da vasche di raccolta acque piovane dislocate nelle aree interne ed esterne al perimetro di impianto.

L'impianto sarà connesso mediante elettrodotto interrato in media tensione a 30 kV su Stazione Elettrica di Trasformazione Utente (SET Utente) AT/MT 150/30 kV. Quest'ultima, insieme alle stazioni di trasformazione AT/MT di altri utenti attivi, sarà allacciata su sbarre di parallelo in AT 150 kV che verranno connesse, mediante elettrodotto interrato, su futuro ampliamento della SSE RTN Terna S.p.A. di Genzano di Lucania (PZ).

Le aree sono raggiungibili percorrendo la Strada Provinciale n.8 e la Strada Provinciale n.9 del Comune di Poggiorsini (BA). La Stazione Elettrica di Trasformazione Utente AT/MT e il futuro ampliamento della SSE RTN Terna S.p.A. di Genzano di Lucania (PZ) saranno ubicate in prossimità della Strada Provinciale n.79 dello stesso Comune e nelle vicinanze della SSE RTN Terna S.p.A. "Genzano" esistente.



**Legenda:**

	Cabina elettrica utente in media tensione
	Cabina elettrica di trasformazione MT/bt
	Cabina inverter - cabina di monitoraggio
	Insegitore solare fotovoltaico - 3 stringhe
	Insegitore solare fotovoltaico - 2 stringhe
	Cancello di accesso
	Recinzione aree di impianto
	Elettrodotto di connessione in media tensione 30 kV interrato
	Stazione Elettrica Utente AT/MT - 150 / 30 kV
	Stazione Elettrica di Parallelo AT - 150 kV
	Futuro ampliamento SSE RTN Terna S.p.A. - 150 kV
	Elettrodotto di connessione in alta tensione 150 kV interrato
	Linee elettriche AT-AAT esterne
	Viabilità interna
	Viabilità esterna
	Vasca di raccolta acqua piovana per irrigazione
	Filari interni uliveto superintensivo
	Filari esterni uliveto di mascheramento visivo
	Locale per attività agricola
	Locale tecnico
	Locale magazzino
	Siepe perimetrale di mascheramento
	Confini Comunali

**Figura 1 – Inquadramento dell’area di progetto su Cartografia IGM**



**Legenda:**

	Cabina elettrica utente in media tensione
	Cabina elettrica di trasformazione MT/bt
	Cabina inverter - cabina di monitoraggio
	Inseguitore solare fotovoltaico - 3 stringhe
	Inseguitore solare fotovoltaico - 2 stringhe
	Cancello di accesso
	Recinzione aree di impianto
	Elettrodotto di connessione in media tensione 30 kV interrato
	Stazione Elettrica Utente AT/MT - 150 / 30 kV
	Stazione Elettrica di Parallelo AT - 150 kV
	Futuro ampliamento SSE RTN Terna S.p.A. - 150 kV
	Elettrodotto di connessione in alta tensione 150 kV interrato
	Linee elettriche AT-AAT esterne
	Viabilità interna
	Viabilità esterna
	Vasca di raccolta acqua piovana per irrigazione
	Filari interni uliveto superintensivo
	Filari esterni uliveto di mascheramento visivo
	Locale per attività agricola
	Locale tecnico
	Locale magazzino
	Siepe perimetrale di mascheramento
	Confini Comunali

**Figura 2 – Inquadramento dell’area di progetto su Ortofoto**



**Figura 3 – Vista delle aree di progetto nel Comune di Poggiorsini (BA)**



**Figura 4 – Vista delle aree di progetto nel Comune di Poggiorsini (BA)**



**Figura 5 – Vista delle aree di progetto nel Comune di Poggiorsini (BA)**



**Figura 6 – Vista delle aree di Progetto delle opere di connessione AT ed MT nel Comune di Genzano di Lucania (PZ)**

### 3.2. Inquadramento geologico e lineamenti tettonici

L'area compresa nel foglio "Taranto" si estende tra le propaggini più meridionali delle Murge ed il Mare Jonio comprendendo i dintorni della città di Taranto che viene a trovarsi al centro del foglio.

Le caratteristiche geologiche generali si inquadrano completamente nel panorama della regione Pugliese che costituisce una unità ben definita, con ruolo di avampaese e caratterizzata da una potente e piuttosto monotona successione calcarea mesozoica che si estende verso occidente, oltre le murge e Taranto, a costituire il substrato della fossa pliocenica della valle del Bradano.

Oltre che alle Murge, i calcari mesozoici danno luogo a rilievi più modesti, come le murge Tarantine che si sviluppano ad est del foglio oppure, ancora più ad oriente.

I motivi strutturali pugliesi hanno in prevalenza direzione appenninica; gli assi delle pieghe e le faglie sono pertanto orientati a NNO-SSE o NO-SE, come appare del resto, ad un semplice sguardo della regione.

I rilievi, comprese le Murge, si estendono in prevalenza secondo le direzioni sopra ricordate, e spesso essi sono limitati da faglie. Caratteristiche, ad esempio, sono quelle che separano le Murge dalla « fossa » bradanica e che determinano un abbassamento a gradinata dei calcari mesozoici i quali mantengono lo stesso stile strutturale anche in profondità, al di sotto della potente copertura pliocenico-quadernaria, come hanno messo in evidenza le ricerche petrolifere condotte nella Valle del Bradano,

Le aree pianeggianti sono occupate, oltre che da depositi continentali superficiali, da sedimenti marini in cui sono state riconosciute alcune unità caratteristiche, che comprendono le rocce definite in passato in modo improprio «tufi».

Per le aree prossime alle Murge, si hanno la Calcarenite di Gravina, del Pliocene superiore-Calabriano, le Calcareniti di M. Castiglione, del Calabriano-Tirreniano, i « Tufi » delle Murge riferiti genericamente al Pleistocene. Più a sud-est, invece, sono segnalate le Calcareniti del Salento, del Pliocene-Tirreniano, che certamente corrispondono alle formazioni precedenti. A questi depositi, in prevalenza calcareniti, si uniscono sedimenti matroso-argillosi e sabbiosi, come l'Argilla del Bradano, di età calabriana e la coeva Formazione di Gallipoli affiorante nel Salento,

I fenomeni plicativi segnalati nella regione sono piuttosto modesti: le anticlinali infatti appaiono di limitata estensione, con fianchi dolci, in genere vergenti verso nord-est. Le faglie sono sempre di tipo distensivo, con piano molto inclinato, talora prossimo alla verticale; esse hanno praticamente interessato nella regione, quasi tutta la serie sedimentaria marina con rigetti in genere difficilmente calcolabili.

Alcune di queste faglie limitano blocchi calcarei aventi giacitura monoclinale i quali pertanto assumono i caratteri di Horst. Le stesse Murge, del resto, sono nel loro complesso interpretabili come un esteso Horst, limitato sia verso la Valle del Bradano sia verso l'Adriatico da faglie normali, in cui i calcari hanno una immersione generale verso occidente e sono interessati da blandi fenomeni plicativi.

### 3.2. Lineamenti di geomorfologia e idrogeologia

Le aree che si intendono studiare, campo agrovoltaiico – stazione elettrica di trasformazione AT/MT – elettrodotto di connessione, occupano la parte centrale di un'ampia valle, fossa bradanica, di natura sabbioso-argillosa, debolmente immerso verso sudest e digradante verso l'attuale linea di costa, a sudovest dell'abitato del Comune di Poggiorsini (BA) ed a est di quello di Genzano di Lucania (PZ). L'analisi geomorfologica evidenzia l'esistenza di forme erosive superficiali, di tipo lineare ed areale dovute alle precipitazioni meteoriche, alcune all'interno dell'area di intervento.

L'area interessata evidenzia una generale stabilità della stessa ed inoltre, vista la situazione geologica e geomorfologica, l'assetto degli strati rocciosi, le pendenze degli stessi, è da escludersi allo stato attuale qualsiasi tipo di attività franose, dissesti in atto o potenziali che possono interessare l'equilibrio geostatico generale.

L'idrografia superficiale è caratterizzata dalla presenza di corsi d'acqua episodici diretti generalmente in direzione nordest-sudovest per recapitare le acque degli interi bacini idrografici nei due corsi d'acqua che scorrono in direzione nord-sud a sudovest dell'area oggetto di studio, il canale Rovipiero ed il Torrente Basentello.

L'idrografia sotterranea è invece tipica di rocce permeabili per porosità e per fessurazione e fratturazione. Nei depositi argillosi infatti, le acque di provenienza meteorica si muovono all'interno della roccia attraverso fratture sub - verticali e sub - orizzontali, originando così degli acquiferi molto superficiali di limitata consistenza e portata.

I depositi sabbiosi e sabbio-argillosi presentano invece una permeabilità per porosità e per fessurazione, le acque meteoriche filtrano nel sottosuolo attraverso i pori della roccia dando luogo ad acquiferi molto variabili sia arealmente che nelle portate. Nell'area di intervento è segnalata la presenza di falde freatiche superficiali, giugno 2021, che attestano la propria superficie piezometrica alla profondità di circa 4.00-5.00 m. dal p.c., la falda profonda o di base, invece, attesta la sua superficie piezometrica alla profondità di circa 350.00 m. dal p.c. nel massiccio carbonatico dei calcari mesozoici.

**Le opere da realizzare saranno collocate al di fuori degli areali di pericolosità cartografati negli elaborati del PAI ( Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico ) dell'AdB di Bacino della Puglia e della Basilicata, l'area in oggetto è infatti esclusa sia da quelle a Pericolosità Geomorfologica e sia da quelle a Pericolosità Idraulica.**

Gli interventi da realizzarsi non interferiranno con la falda presente nel sottosuolo poiché il piano di posa delle opere fondali, di tipo superficiale, si attesterà ben al di sopra del livello di massima escursione della falda stessa.

Si provvederà alla regolamentazione delle acque superficiali, attraverso una sistemazione idraulica delle aree di intervento, allo scopo di evitare eventuali accumuli o ristagni di acque, oltre che alla tutela ed alla salvaguardia dei corpi idrici sotterranei consentendo la loro naturale ricarica.

Le opere da realizzare, quindi, non producono alcuna interferenza sia con il reticolo primario e sia con quello secondario.

Le rocce affioranti nell'area oggetto di studio sono in prevalenza permeabili per porosità, fessurazione o per entrambe, con grado di permeabilità variabile in relazione a diversi fattori quali:

*Incisività di fenomeni paracarsici; Assortimento granulometrico; Struttura e diagenesi del deposito.*

In particolare possiamo dire che mentre i depositi sabbiosi sono dotati di permeabilità primaria, le calcareniti presentano invece una permeabilità variabile di tipo secondaria per fatturazione e fessurazione. In base alle litologie affioranti è possibile classificare i terreni rinvenibili nella zona di studio in relazione alla loro permeabilità:

#### Terreni permeabili per porosità

Appartengono a questa categoria i depositi sabbiosi e calcarenitici, queste ultime presentano una permeabilità variabile per la presenza di macrofossili e fratture che aumentano sensibilmente le vie preferenziali del flusso idrico.

#### Terreni permeabili per fessurazione

Questi tipi di terreni sono rappresentati dai calcari e dalle argille che grazie ad una fitta rete di fessure e fratture, presentano una permeabilità variabile sia lateralmente che verticalmente.

#### Terreni permeabili per porosità e per fessurazione

Appartengono a questa categoria le sole calcareniti che presentano sia una porosità primaria, dovuta alla presenza di vuoti interstiziali, e sia una porosità secondaria dovuta alla presenza di fratture e fessure.

Dallo stralcio della Carta idrogeomorfologica, dell'AdB della Puglia, si nota che le opere in progetto interessano le fasce di pertinenza fluviale di alcuni corsi d'acqua episodici. A tal proposito è stato redatto uno studio di compatibilità idrologico ed idraulico da sottoporre a Parere della competente Autorità di Bacino.

In riferimento al "Piano di Tutela delle acque" della Regione Puglia, paragrafo 2.2 (*Acquifero carsico della Murgia*), l'area in esame non ricade in aree di tutela ed è al di fuori delle aree denominate "ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE IDROGEOLOGICA".

### **3.3. Caratteristiche territoriali e agronomico-colturali dell'area di progetto**

Il Comune di *Poggiorsini* è situato nella parte centrale della provincia di Bari al confine con la provincia di Matera in Basilicata e si trova a 462 metri sul livello del mare. Conta una popolazione di 1.508 abitanti ed una superficie di 43,44 km<sup>2</sup>. Fu un tempo feudo della famiglia Orsini che diede il proprio nome al paese. È il centro urbano meno abitato e con la minore densità di popolazione della città metropolitana, e fa parte del Parco nazionale dell'Alta Murgia. Il suo territorio in parte murgioso, argilloso, collinare e in parte pianeggiante. L'economia dell'area si basa essenzialmente su attività agricole e di trasformazione, artigianali, industriali.

L'impianto agrovoltaiico è inserito in un territorio con giacitura in parte pianeggiante ed in parte collinare con pendenze di vario livello con un'ottima irradiazione solare e pedologia omogenea per l'intero comprensorio.

La giacitura del sito progettuale è su alcune zone prevalentemente pianeggiante mentre su altre zone abbiamo delle pendenze collinari, con quote comprese 290 e 400 m s.m. L'ambito delle murge alte è costituito, dal punto di vista geologico, da un'ossatura calcareo-dolomitica radicata, spesso alcune migliaia di metri, coperta a luoghi da sedimenti relativamente recenti di natura calcarenitica, sabbiosa o detritico-alluvionale. Morfologicamente delineano una struttura a gradinata, avente culmine lungo un'asse diretto parallelamente alla linea di costa, e degradante in modo rapido ad ovest verso la depressione del Fiume Bradano, e più debolmente verso est, fino a raccordarsi mediante una successione di spianate e gradini al mare adriatico. L'idrografia superficiale è di tipo essenzialmente episodico, con corsi d'acqua privi di deflussi se non in occasione di eventi meteorici molto intensi. La morfologia di questi corsi d'acqua (le lame ne sono un caratteristico esempio), è quella tipica dei solchi erosivi fluvio-carsici, ora più approfonditi nel substrato calcareo, ora più dolcemente raccordati alle aree di interfluvio, che si connotano di versanti con roccia affiorante e fondo piatto, spesso coperto da detriti fini alluvionali (terre rosse). Le tipologie idrogeomorfologiche che caratterizzano l'ambito sono essenzialmente quelle dovute ai processi di modellamento fluviale e carsico, e in subordine a quelle di versante. Tra le prime sono da annoverare le doline, tipiche forme depresse originate dalla dissoluzione carsica delle rocce calcaree affioranti, tali da arricchire il pur blando assetto territoriale con locali articolazioni morfologiche, spesso ricche di ulteriori particolarità naturali, ecosistemiche e paesaggistiche (flora e fauna rara, ipogei, esposizione di strutture geologiche, tracce di insediamenti storici, esempi di opere di ingegneria idraulica, ecc). Tra le forme di modellamento fluviale, merita segnalare le valli fluvio-carsiche (localmente dette lame), che solcano con in modo netto il tavolato calcareo, con tendenza all'allargamento e approfondimento all'avvicinarsi allo sbocco a mare. Strettamente connesso a questa forma sono le ripe fluviali delle stesse lame, che rappresentano nette discontinuità nella diffusa monotonia morfologia del territorio e contribuiscono ad articolare e variegare l'esposizione dei versanti e il loro valore percettivo nonché ecosistemico. Meno diffusi ma non meno rilevanti solo le forme di versante legate a fenomeni di modellamento regionale, come gli orli di terrazzi di origine marina o strutturale, tali da creare più o meno evidenti balconate sulle aree sottostanti, fonte di percezioni suggestive della morfologia dei luoghi.

I terreni in oggetto risultano infatti essere di medio impasto tendente all'argilloso, con presenza di scheletro calcareo, con PH intorno alla neutralità e senza disponibilità irrigua. Sono attualmente dei seminativi, coltivati a cereali, foraggi, erbai e legumi in rotazione.

Tutta la zona, oltre alle coltivazioni erbacee non irrigue è caratterizzata dalla presenza limitata di coltivazioni arboree come rari esemplari di fruttiferi ed alcuni appezzamenti coltivati ad olivo. Sono presenti aree a pascolo, incolti ed alcune aree con imboschimenti.

In conclusione, la valenza colturale dell'area è principalmente testimoniata dalla presenza di colture cerealicole (Frumento duro, frumento tenero avena, orzo, ecc) e leguminose (ceci, lenticchie, favino, favette, pisello, ecc)

foraggi (veccia-avena, trifoglio, ecc) in rotazione. In associazione con questi ordinamenti colturali in alcune masserie viene anche praticata la zootecnica con le produzioni di carne, latte e latticini sia bovino che caprino/ovino.

### 3.4. Descrizione sintetica del progetto di impianto

La realizzazione dell'impianto avrà come obiettivo il minimo impatto sul territorio, sia dal punto di vista visivo che ambientale e pertanto si ricorrerà alle migliori tecnologie disponibili (BAT, "Best Available Technologies") e alle opportune opere di mitigazione di tipo naturalistico valutate in relazione all'ambiente circostante.

In primo luogo, essendo gli impianti fotovoltaici realizzati su terreno vegetale, il progetto dovrà garantire il mantenimento della permeabilità dell'area limitando la realizzazione di nuove superfici pavimentate impermeabili. La viabilità di accesso e interna prevista, rispetterà per tipologia e materiali il reticolo delle strade rurali esistenti, in particolare sarà realizzata esclusivamente con materiali drenanti naturali. Con gli stessi materiali saranno realizzati gli eventuali spazi di manovra e circolazione interna strettamente necessaria ai mezzi funzionali all'esercizio dell'impianto medesimo.

Al fine di non modificare la naturale conformazione del terreno né il normale deflusso delle acque piovane, i moduli fotovoltaici, incluse le strutture di supporto e gli impianti collegati, saranno posizionati a terra naturalmente, seguendo per quanto più possibile l'andamento del terreno.

L'impianto agrovoltaiico in progetto si estende su un'area di circa 90,68 ettari, con perimetro della zona di installazione coincidente con la recinzione di delimitazione, e distante mediamente 5 metri dal confine catastale.

L'intero generatore fotovoltaico si compone di 113.178 moduli fotovoltaici "bifacciali" in silicio monocristallino da 540 W di picco, connessi tra di loro in stringhe da 39 moduli per un totale di 2.902 stringhe e una potenza di picco installata pari a 61.116,00 kWp.

I moduli fotovoltaici sono posizionati su strutture ad inseguimento solare (trackers) di tipo "monoassiale", a doppia fila di moduli, infisse direttamente nel terreno, eventualmente mediante ausilio di predrilling, con angolo di inclinazione pari a 0° e angolo di orientamento est-ovest variabile tra +55° e -55°. I trackers saranno multistringa, da 2 stringhe (78 moduli fotovoltaici) e da 3 stringhe (117 moduli fotovoltaici).

La conversione dell'energia da componente continua DC (generatore fotovoltaico) in componente alternata AC (tipicamente utilizzata dalle utenze e distribuita sulla rete elettrica nazionale) avviene per mezzo di convertitori AC/DC, comunemente chiamati "inverter": in impianto saranno posizionati n°45 inverter centralizzati con potenza nominale in AC pari a 1.192,00 kW e potenza massima 1.240,00 kW. Su ogni inverter saranno connesse 64 o 65 stringhe.

Ogni inverter sarà connesso sul rispettivo quadro di protezione in bassa tensione (570 V) in cabine di trasformazione MT/bt - 30/0,57 kV.

Nell'area di impianto saranno disposte n.45 cabine di trasformazione MT/bt, con trasformatore di potenza nominale 1600 kVA. Le stesse saranno connesse in "entra-esci" sul lato in media tensione a 30 kV a formare n.5 linee di connessione distinte, ognuna delle quali collegherà a sua volta n.9 cabine di trasformazione.

Le n.5 linee in media tensione confluiranno nella Cabine Generale di Parallelo in MT, da cui partirà la linea interrata in media tensione a 30 kV che collegherà l'impianto agrovoltaico alla Stazione Elettrica di Trasformazione Utente AT/MT 150/30 kV. Quest'ultima, insieme alle stazioni di trasformazione AT/MT di altri utenti attivi, sarà allacciata su sbarre di parallelo in AT 150 kV che verranno connesse, mediante elettrodotto interrato, su futuro ampliamento della SSE RTN Terna S.p.A. di Genzano di Lucania (PZ).

Per l'impianto sarà prevista anche l'installazione di n.2 trasformatori per l'alimentazione dei servizi ausiliari del tipo MT/bt 30/0.4 kV da 1000 kVA.

Il generatore fotovoltaico sarà dotato anche di sistemi ausiliari di controllo e di sicurezza:

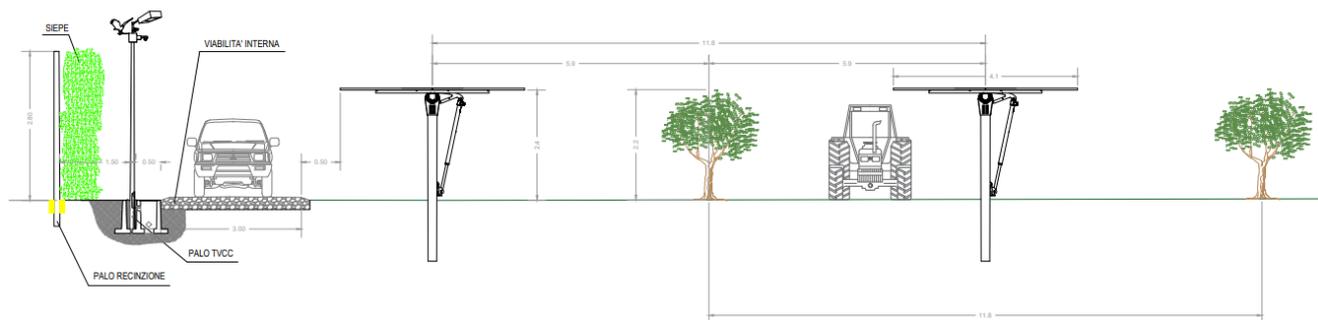
- Lungo il perimetro di impianto saranno posizionati, a distanza di 50 metri circa, pali di sostegno su cui verranno installate le cam di videosorveglianza e i fari per l'illuminazione di sicurezza.

I fari si accenderanno nelle ore notturne solamente in caso di allarme di antintrusione, o per motivi di sicurezza, e quindi azionati in modo automatico o anche da remoto dai responsabili del servizio vigilanza.

Le cam saranno del tipo fisso, con illuminatore infrarosso integrato. Nei cambi di direzione del perimetro verranno anche installate delle "speed dome", che permetteranno una visualizzazione variabile delle zone di impianto in modo automatico, ma che potranno essere gestite anche in manuale a seconda delle necessità. Tutte le cam, a gruppi di 5 o 6 unità, saranno connesse su quadri di parallelo video, dove, date le considerevoli distanze delle connessioni, il segnale sarà convertito e trasmesso alla cabina di monitoraggio tramite dorsali in fibra ottica.

Le aree di impianto saranno delimitate da recinzione metallica con rivestimento plastico, posata ad altezza di 10 cm dal suolo, e fissata su appositi paletti infissi nel terreno.

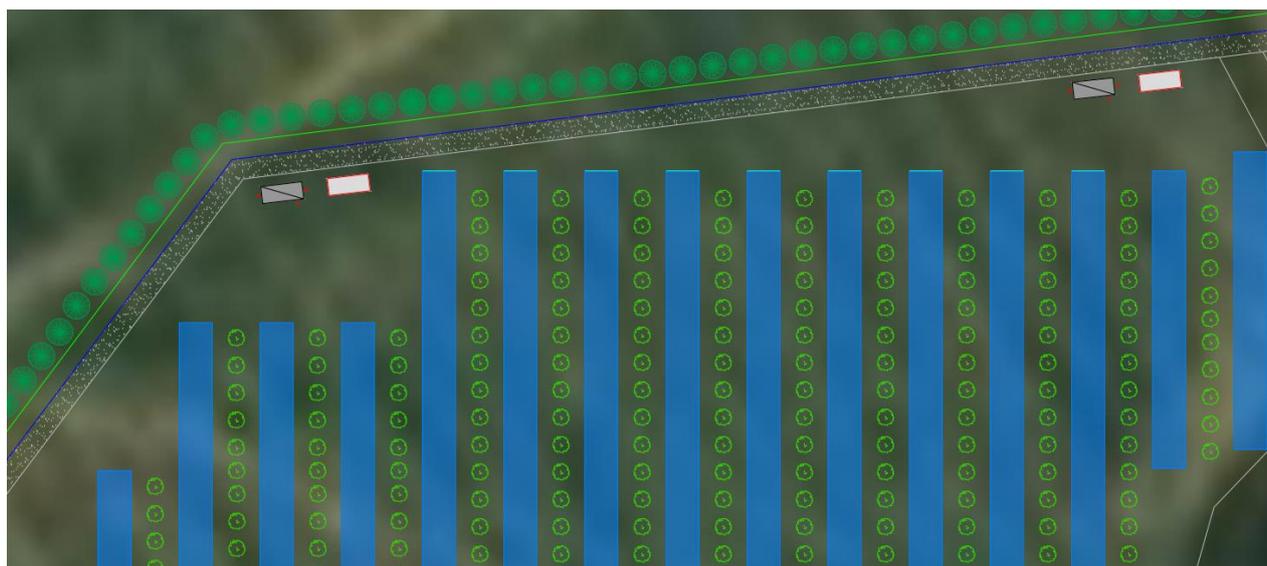
Tra le file di inseguitori solari saranno piantumati circa 15.500 alberi di ulivo del tipo "superintensivo" per la produzione di olive. Le piante di ulivo saranno collocate in mezzo alle file dei tracker fotovoltaici che distano tra di loro 11,8 mt, così come rappresentato graficamente di seguito.

**Figura 7 - schema rappresentativo dell'impianto agrovoltaico con oliveto.**

L'altezza dei tracker aperti a 180° gradi corrisponde a 2,4 mt dal piano di campagna, mentre la distanza tra un tracker e l'altro è di 11,8 mt. In questa ampia fascia di terreno agricolo è stata prevista la piantumazione di alberi di ulivo in modo che il terreno possa avere una duplice attitudine, ossia possa generare energia pulita da fonte solare e nello stesso tempo può continuare a produrre da un punto di vista agricolo.

L'impianto di ulivo avrà un sesto di impianto tra una fila e l'altra di 11,8 mt mentre sulla fila le piante saranno collocate a 4 mt di distanza tra di loro al fine di coniugare le esigenze di entrambe le produzioni.

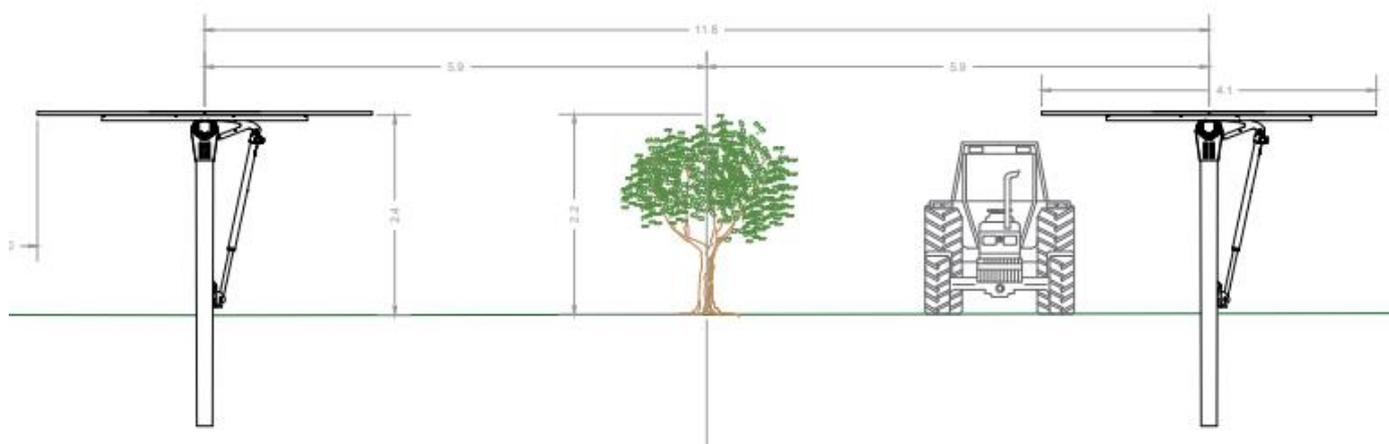
Ogni pianta è collocata all'interno di un'area di 47,20 mq (mt 11,8 x 4 mt) per un totale di 731.600 mq (n°15.500 ulivi x 47,20 mq) ossia di Ha 73,16.

**Figura 8 - stralcio del progetto agrovoltaico con evidenza della posizione degli alberi ed i pannelli fotovoltaici.**

Gli inseguitori solari hanno un'altezza dal piano di campagna di mt 2,4, le piante di ulivo distano dall'inseguitore solare per 5,9 mt da un lato e 5,9 mt dall'altro lato. Quando gli inseguitori raggiungono la loro

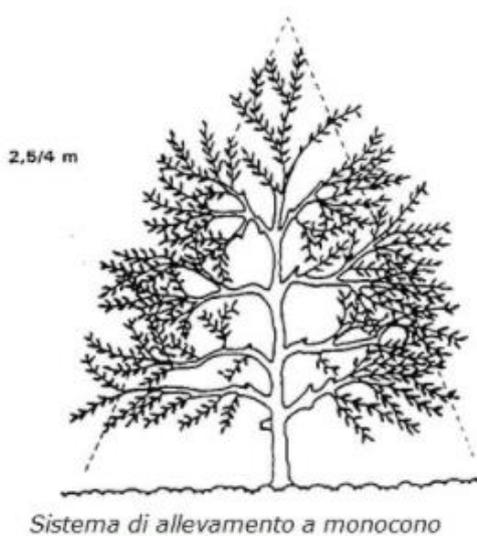
massima apertura a 180° come si evince nell'immagine che segue le distanze degli alberi dai pannelli corrispondono a 3,85 mt da un lato e 3,85 mt dall'altro lato, ossia vi è un'aria completamente libera di 7,7 mt che permette sia ai pannelli di non subire l'ombreggiamento da parte delle chiome e viceversa i pannelli solari non ombreggiano le chiome degli alberi. Con questo sesto di impianto entrambe le produzioni possono coesistere senza arrecare problematiche sulle produzioni. Inoltre queste misure garantiscono la possibilità di svolgere tutte le operazioni colturali compreso le lavorazioni del terreno su tutta la superficie. Le operazioni colturali saranno svolte meccanicamente mediante trattrici agricole ed attrezzature idonee trainate.

**Figura 9 - schema dell'impianto agro voltaico.**



Il sistema di allevamento scelto per questo impianto di olivo è il sistema a MONOCONO con altezza della chioma di circa 2,5 mt, il quale si inserisce perfettamente all'interno delle aree tra gli inseguitori e nello stesso tempo garantisce buone produzioni.

**Figura 10 - sistema di allevamento dell'olivo a "monocono"**



Il progetto ha previsto la realizzazione anche di vasche di accumulo delle acque meteoriche in modo che l'oliveto possa essere anche irrigato. Durante i sopralluoghi sull'area interna ed esterna dell'impianto si è

rilevata la presenza di canalizzazioni dalle quali avviene il deflusso e lo sgrondo delle acque in eccesso, per tanto utilizzando questi convogliamenti naturali sarà possibile raccogliere queste acque in diverse vasche di accumulo posizionate in punti strategici di convogliamento. Da queste vasche di accumulo sarà possibile mediante appositi impianti e sistemi di irrigazione approvvigionarsi ed effettuare le irrigazioni di soccorso su tutte le piante di olivo. Il progetto inoltre prevede anche la realizzazione all'interno dell'area di n°4 fabbricati per uso agricolo nei quali sarà possibile stoccare prodotti, depositare macchine agricole ed attrezzature e tutto quanto necessario per lo svolgimento dell'attività. I fabbricati agricoli avranno una superficie di circa 240 mq caduna ossia con una dimensione di 10 mt x 14 mt.

Le opere di progetto prevedono anche la realizzazione di vasche di raccolta di acqua piovana, posizionate nelle aree esterne di impianto e nelle zone interne in prossimità delle zone maggiormente interessate dai convogliamenti reflui. Tale acqua di raccolta sarà impiegata per l'irrigazione delle colture tramite impianti idrici dislocati lungo le aree di impianto.

Sulle fasce perimetrali saranno piantumati arbusti e siepi autoctone, tali da permettere una mitigazione ambientale delle opere riducendone l'impatto visivo.

**Figura 11-12-13-14-15: stralcio del progetto agrovoltaico con evidenza della posizione in colore rosso delle vasche di accumulo e nel cerchio di colore blu sono evidenziate le posizioni dei fabbricati all'interno dall'area.**



**Figura 11**

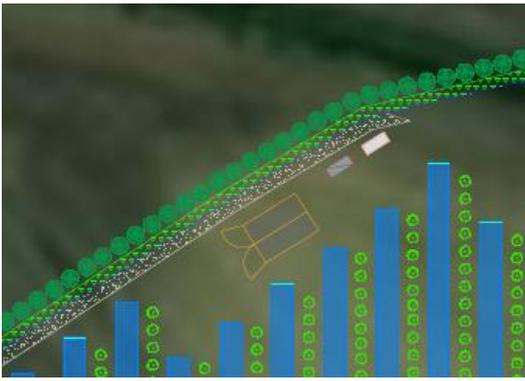


Figura 12

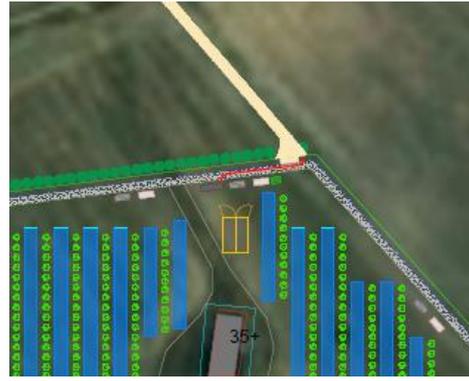


Figura 13

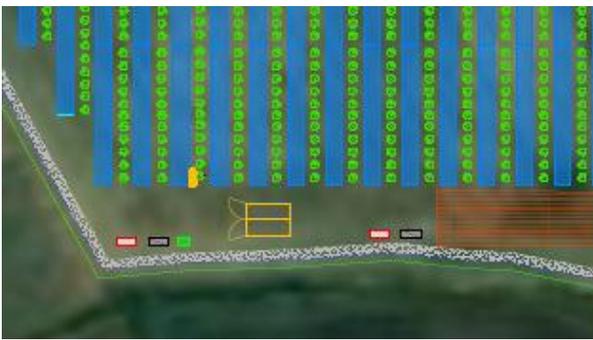


Figura 14

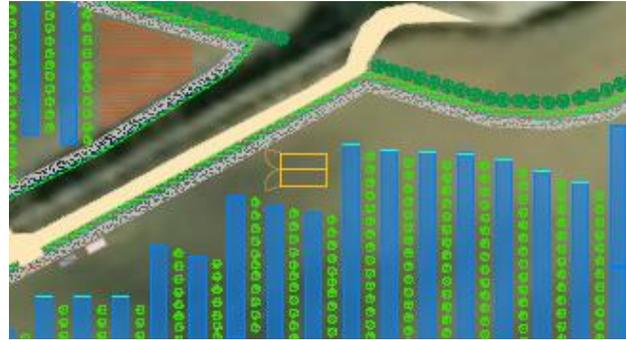


Figura 15

#### 4. Identificazione della tipologia di impianto

In riferimento Regolamento Regionale 20 dicembre 2010, n. 24 l'impianto Fotovoltaico è così definito:

Fonte	Tipologia impianto	Potenza e connessione	Regime urbanistico/edilizio vigente	Codice impianto
Solare fotovoltaica	Con moduli ubicati al suolo	≥ 200 kW	A.U.R.	F.7

In riferimento alla **Legge Regionale n° 11/2001**, l'intervento viene individuato dal p.to B.2.g/5-bis): "impianti industriali per la produzione di energia elettrica, vapore e acqua calda, diversi da quelli di cui alle lettere B.2.g, B.2.g/3 e B.2.g/4 con potenza elettrica nominale uguale o superiore a 1 MW".

Il D.Lgs. 152/2006 lo definisce, inoltre, all'All. IV della Parte II alla lettera 2b) come "impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 MW";

L'ente interessato dal procedimento di **Valutazione d'Impatto Ambientale** ai sensi del Decreto Legislativo numero 152 del 2006, e agli artt. 20 e successivi del D.L. 31 maggio 2021, n. 77 è il **Ministero della Transizione Ecologica**.

#### 5. Elenco delle Autorizzazioni, pareri, concessioni, nulla osta per la realizzazione dell'impianto

Il provvedimento di VIA è rilasciato, nel nostro caso specifico, dal **Ministero della Transizione Ecologica** – Divisione V – Sistemi di Valutazione Ambientale - e prevede l'acquisizione di intese, concessioni, licenze, pareri, nulla osta e assensi di cui all'elenco indicativo e non esaustivo delle autorizzazioni come sotto:

<b>Titoli e Autorizzazioni richiesti nell'ambito del Provvedimento Unico</b>		
<b>Assenso/Autorizzazione</b>	<b>Riferimento Normativi</b>	<b>Autorità Competente</b>
Provvedimento di VIA	D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii. – D.L. n.77 del 31/05/2021	<b>Ministero della transizione ecologica</b> <b>Direzione Generale per la Crescita Sostenibile e la qualità dello Sviluppo</b> Divisione V - Sistemi di Valutazione Ambientale Via Cristoforo Colombo, 44 00147 Roma PEC <a href="mailto:cress@pec.minambiente.it">cress@pec.minambiente.it</a>
Autorizzazione Unica	Art. 12 D.Lgs. 387/2003	<b>Regione Puglia: Dipartimento sviluppo economico, innovazione, istruzione, formazione e lavoro – Sez. Energie rinnovabili, reti ed efficienza energetica – Ufficio Energie rinnovabili e Reti</b> Corso Sonnino, 177, 70121, Bari (BA); PEC: <a href="mailto:ufficio.energia@pec.rupar.puglia.it">ufficio.energia@pec.rupar.puglia.it</a>
Autorizzazione Paesaggistica	Art. 146 D.Lgs. 42/2004	<b>Regione Puglia: Dipartimento mobilità, qualità urbana, opere pubbliche, ecologia e paesaggio – Sezione tutela e valorizzazione del paesaggio</b> Via G. Gentile – 70100 Bari (BA) PEC: <a href="mailto:dipartimento.mobilitaqualurboppubpaesaggio@pec.rupar.puglia.it">dipartimento.mobilitaqualurboppubpaesaggio@pec.rupar.puglia.it</a>

Parere/Concessione/ Autorizzazione		<b>Regione Puglia – Sezione Autorizzazioni Ambientali</b> Via G. Gentile – 70100 Bari (BA) PEC: <a href="mailto:servizio.ecologia@pec.rupar.puglia.it">servizio.ecologia@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere/Concessione		<b>Regione Puglia: Dipartimento risorse finanziarie e strumentali, personale e organizzazione - Sez. demanio e patrimonio - Servizio Amministrazione Beni Del Demanio Armentizio, Onc e Riforma Fondiaria</b> Piazza Cavour, 23 - C/O Palazzo Uffici Statali - 71121 Foggia (FG) PEC: <a href="mailto:parcotratturi.foggia@pec.rupar.puglia.it">parcotratturi.foggia@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere		<b>Regione Puglia: Dipartimento Agricoltura, Sviluppo Rurale ed Ambientale</b> Lungomare Nazario Sauro 70100 Bari; PEC: <a href="mailto:direttore.areavilupp rurale.regione@pec.rupar.puglia.it">direttore.areavilupp rurale.regione@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere/Autorizzazione/ Concessione		<b>Regione Puglia: Servizio Gestione Opere Pubbliche – Ufficio Espropriazioni della Regione Puglia</b> Via G. Gentile – 70100 Bari (BA) PEC: <a href="mailto:servizio.lavoripubblici@pec.rupar.puglia.it">servizio.lavoripubblici@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere/Autorizzazione/ Concessione		<b>Città Metropolitana di Bari: Servizio Pianificazione Territoriale Generale - Demanio - Mobilità e Viabilità –SEZIONE CONCESSIONI</b> Via Castromediano n. 130 - Bari; PEC: <a href="mailto:viabilitatrasporti.provincia.bari@pec.rupar.puglia.it">viabilitatrasporti.provincia.bari@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere		<b>Città Metropolitana di Bari: Servizio Edilizia Pubblica Territorio (Viabilità, Trasporti, Urbanistica ed Espropriazioni) e Ambiente - SEZIONE AMBIENTE</b> C.so Sonnino, 85 - 70121 – Bari PEC: <a href="mailto:ambienterifiuti.provincia.bari@pec.rupar.puglia.it">ambienterifiuti.provincia.bari@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere/Autorizzazione		<b>Comune di Poggiorsini:</b> Piazza Aldo Moro – 70020 Poggiorsini (BA) PEC: <a href="mailto:poggiorsini@pec.it">poggiorsini@pec.it</a>
Parere/Autorizzazione		<b>Comune di Spinazzola:</b> Piazza Cesare Battisti n.3 – 76014 Spinazzola (BT) PEC: <a href="mailto:comune.spinazzola@pec.it">comune.spinazzola@pec.it</a>
Parere/Concessione		<b>Regione Basilicata: Dipartimento Ambiente e Energia</b> Via Vincenzo Verrastro, 5, 85100 Potenza (PZ) PEC: <a href="mailto:ambiente.energia@cert.regione.basilicata.it">ambiente.energia@cert.regione.basilicata.it</a>
Parere/Concessione		<b>Regione Basilicata: Dipartimento Politiche Agricole E Forestali – UFFICIO FORESTE E TUTELA DEL TERRITORIO</b> Via Vincenzo Verrastro 10, 85100 Potenza (Pz), PEC: <a href="mailto:ufficio.foreste.tutela.territorio@cert.regione.basilicata.it">ufficio.foreste.tutela.territorio@cert.regione.basilicata.it</a>
Parere		<b>Provincia di Potenza – Ufficio Ambiente</b> Piazza delle Regioni, 1 85100 Potenza (PZ) PEC: <a href="mailto:protocollo@pec.provinciapotenza.it">protocollo@pec.provinciapotenza.it</a>
Parere		<b>Comune di Genzano di Lucania</b> Piazza Risorgimento, 1 - 85013 Potenza (PZ) PEC: <a href="mailto:comune.genzano@cert.ruparbasilicata.it">comune.genzano@cert.ruparbasilicata.it</a>
Parere		<b>Ministero per i beni e le attività culturali - Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Bari</b> Complesso monumentale di S. Chiara e San Francesco della Scarpa, Via Pier l'Eremita, 25 70122 - BARI PEC: <a href="mailto:mbac-sabap-ba@mailcert.beniculturali.it">mbac-sabap-ba@mailcert.beniculturali.it</a>
Parere		<b>Ministero per i beni e le attività culturali - Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio della Basilicata</b> Via dell'Elettronica 7 – 85100 Potenza (PZ) PEC Istituzionale: <a href="mailto:mbac-sabap-bas@mailcert.beniculturali.it">mbac-sabap-bas@mailcert.beniculturali.it</a>

		PEC pratiche ambientali/paesaggio Potenza e Matera - <a href="mailto:mbac-gesbapbas@mailcert.beniculturali.it">mbac-gesbapbas@mailcert.beniculturali.it</a>
Parere		<b>A.R.P.A. Puglia Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione Ambientale</b> Corso Trieste 27 - 70126 – BARI; PEC: <a href="mailto:dir.generale.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it">dir.generale.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere		<b>A.R.P.A. Basilicata Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione Ambientale</b> Via della Fisica 18 C/D - Via della Chimica 103, 85100 Potenza PEC: <a href="mailto:protocollo@pec.arpab.it">protocollo@pec.arpab.it</a>
Parere/Autorizzazione		<b>TERNA S.p.A.</b> Viale Egidio Galbani, 70, 00100 Roma (Roma) PEC: <a href="mailto:ternareteitaliaspa@pec.terna.it">ternareteitaliaspa@pec.terna.it</a> .
Parere		<b>E-Distribuzione S.p.A.</b> Casella postale 5555, 85100 Potenza (PZ) PEC: <a href="mailto:e-distribuzione@pec.e-distribuzione.it">e-distribuzione@pec.e-distribuzione.it</a>
Parere		<b>CONSORZIO DI BONIFICA TERRE D'APULIA</b> Corso Trieste, 11 - 70100 Bari PEC: <a href="mailto:cbta@terreapulia.it">cbta@terreapulia.it</a> - <a href="mailto:cbta.bari@pec.terreapulia.it">cbta.bari@pec.terreapulia.it</a>
Nulla Osta		<b>Ministero Sviluppo Economico - Ispettorato Territoriale Puglia Basilicata e Molise - Settore III:</b> Via g. Amendola, 116 - 70126 bari (BA) PEC: <a href="mailto:dgat.div03.isppbm@pec.mise.gov.it">dgat.div03.isppbm@pec.mise.gov.it</a>
Parere		<b>Autorita' di Bacino della Puglia: c/o INNOVA PUGLIA S.P.A. – (EX TECNOPOLIS CSATA);</b> Str. Prov. per Casamassima km 3 - 70010 - Valenzano (BARI); P.E.C.: <a href="mailto:protocollo@pec.distrettoappenninomeridionale.it">protocollo@pec.distrettoappenninomeridionale.it</a>
Parere		<b>ANAS S.p.A.</b> <b>Struttura Territoriale Puglia</b> PEC: <a href="mailto:anas.puglia@postacert.stradeanas.it">anas.puglia@postacert.stradeanas.it</a>
Parere		<b>ENAC - Direzioni e Uffici Operazioni Sud - Napoli</b> PEC: <a href="mailto:protocollo@pec.enac.gov.it">protocollo@pec.enac.gov.it</a>
Parere		<b>ENAV S.p.A. - AOT</b> PEC: <a href="mailto:funzione.psa@pec.enav.it">funzione.psa@pec.enav.it</a>
Parere		<b>Ministero della Difesa</b> <b>Esercito Italiano - 15° Reparto Infrastrutture</b> PEC: <a href="mailto:infrastrutture_bari@postacert.difesa.it">infrastrutture_bari@postacert.difesa.it</a>
Parere		<b>Ministero della Difesa</b> <b>Esercito Italiano - Comando Forze Operative Sud</b> PEC: <a href="mailto:comfopsud@postacert.difesa.it">comfopsud@postacert.difesa.it</a>
Parere		<b>Ministero della Difesa</b> <b>Esercito Italiano - Comando Militare Esercito "Puglia"</b> PEC: <a href="mailto:cme_puglia@postacert.difesa.it">cme_puglia@postacert.difesa.it</a>
Parere		<b>Ministero della Difesa</b> <b>Aeronautica Militare - Comando Scuole A.M. - 3^ Regione Aerea</b> PEC: <a href="mailto:aeroscuoleaeroregione3@postacert.difesa.it">aeroscuoleaeroregione3@postacert.difesa.it</a>
Parere		<b>Ministero della Difesa</b> <b>Direzione dei Lavori e del Demanio</b> PEC: <a href="mailto:geniodife@postacert.difesa.it">geniodife@postacert.difesa.it</a>
Parere		<b>Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti</b> <b>Direzione Generale Territoriale del Sud - Sezione U.S.T.I.F.</b> SP Modugno -Palese, 70026 Modugno (BA) PEC: <a href="mailto:ustif-bari@pec.mit.gov.it">ustif-bari@pec.mit.gov.it</a>

Parere		<b>Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco Bari – Ufficio Prevenzione Incendi</b> Via Tupputi, 52 - 70100 Bari (BA) PEC: <a href="mailto:com.bari@cert.vigilifuoco.it">com.bari@cert.vigilifuoco.it</a> PEC: <a href="mailto:com.prev.bari@cert.vigilifuoco.it">com.prev.bari@cert.vigilifuoco.it</a>
Parere		<b>ASL Bari – Azienda Sanitaria Locale della Provincia di Bari</b> Via Lungomare Starita, 6 - 70123 Bari (BA) PEC: <a href="mailto:protocollo.asl.bari@pec.rupar.puglia.it">protocollo.asl.bari@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere/Licenza		<b>Uffici delle Dogane di Bari</b> Corso de Tullio, 3 - 70122 Bari (BA) PEC: <a href="mailto:dogane.bari@pec.adm.gov.it">dogane.bari@pec.adm.gov.it</a>
Parere		<b>Ministero dello Sviluppo Economico Direzione Generale per i Servizi di Comunicazione Elettronica e di Radiodiffusione e Postali - Divisione II</b> PEC: <a href="mailto:dgsccerp.div02@pec.mise.gov.it">dgsccerp.div02@pec.mise.gov.it</a>
Parere		<b>Ministero dello Sviluppo Economico Divisione IV - Sezione UNMIG di Napoli</b> PEC: <a href="mailto:dgsunmig.div04@pec.mise.gov.it">dgsunmig.div04@pec.mise.gov.it</a> PEC: <a href="mailto:unmig.napoli@pec.mise.gov.it">unmig.napoli@pec.mise.gov.it</a>
Parere		<b>RFI - Rete Ferroviaria Italiana S.p.a. - Direzione Territoriale Produzione Bari Ingegneria - Tecnologie Reparto Patrimonio</b> PEC: <a href="mailto:rfi-dpr-dtp.ba.staff@pec.rfi.it">rfi-dpr-dtp.ba.staff@pec.rfi.it</a>
Parere		<b>SNAM Rete Gas S.p.A.</b> PEC: <a href="mailto:distrettosor@pec.snamretegas.it">distrettosor@pec.snamretegas.it</a> PEC: <a href="mailto:distrettosor@pec.snam.it">distrettosor@pec.snam.it</a>
Parere		<b>TELECOM Italia S.p.A.</b> PEC: <a href="mailto:telecomitalia@pec.telecomitalia.it">telecomitalia@pec.telecomitalia.it</a>

## 6. Stima della producibilità di impianto

Dai dati di simulazione si denota che l'impianto sarà in grado di produrre circa **109.183 MWh/anno**, con una producibilità specifica annua di **1.786 kWh/kWp** installato.

Il risparmio annuo di CO<sub>2</sub> equivalente immessa in atmosfera pari a circa **57.976 tonnellate** (fattore di emissione: 531 gCO<sub>2</sub>/kWh, fonte dati: Ministero dell'Ambiente).

## 7. Fattibilità dell'intervento

L'analisi delle possibili alternative nella scelta dei siti d'intervento è stata condotta considerando i pro e i contro di diverse soluzioni progettuali possibili, individuando di conseguenza la scelta ritenuta migliore dal punto di vista tecnico, economico ed ambientale.

Dal punto di vista tecnologico, tutti i criteri progettuali e la relativa scelta della principale componentistica sono volti a rendere minimo il consumo di territorio e massimizzare la produzione energetica rinnovabile con conseguente riduzione delle emissioni. Per quanto attiene alle alternative di localizzazione degli impianti, si specifica che le scelte progettuali sono state orientate in ordine ai seguenti criteri:

- Individuazione, tra le aree rispondenti al criterio di cui sopra, dei siti più prossimi a possibili punti di allaccio alla rete di trasmissione di TERNA SPA (con particolare riferimento alla presenza di una Stazione Elettrica di Trasformazione (SET), 380/150 kV), avendo cura di dare priorità alla possibilità di interrare le

linee elettriche sotto il sedime di strade esistenti. Questa indicazione risponde allo scopo di individuare le condizioni ottimali per garantire la connessione degli impianti fotovoltaici alla rete, possibilmente senza attivare massicce procedure espropriative; ciò consente di minimizzare la lunghezza dei cavidotti, gli impatti ambientali delle opere ed i costi economici d'intervento;

- Localizzazione delle opere in progetto in relazione all'agevole accessibilità delle aree tramite la viabilità esistente (questo per consentire il transito dei mezzi d'opera, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio e di smantellamento degli impianti, limitando significativamente gli impatti attesi a carico del sistema insediativo ed infrastrutturale esistente);
- Localizzazione delle opere in relazione alla possibilità di limitarne la visibilità da parte dei potenziali recettori (centri abitati, infrastrutture stradali, punti panoramici e/o luoghi di particolare interesse);

L'analisi condotta ha permesso di classificare le aree oggetto di intervento come pienamente idonee a rispondere a tutti i requisiti sopraelencati, scartando, di conseguenza, altre possibili ipotesi localizzative.

Nello Studio di Impatto Ambientale che integra il progetto definitivo di impianto di cui la presente è documento integrante, vengono analizzati tutti gli impatti, sia positivi che negativi, che l'impianto in progetto crea sull'ambiente circostante, sul paesaggio, sulla fauna e sulla società. I maggiori impatti sono percepiti durante le fasi di cantiere e di dismissione, ma, con opportuni accorgimenti e mitigazioni, è possibile mitigarli. Durante la fase di esercizio, invece, gli impatti sono notevolmente minori, con un parco energeticamente produttivo che man mano lascia spazio anche alla flora, con la densificazione delle aree a verde di progetto, e alla fauna che tende a ripopolare l'area.

## 8. Il Paesaggio

L'area di progetto, intesa come area di installazione dell'impianto agrovoltaico più le opere di connessione alla rete di trasmissione nazionale RTN, sia in media tensione che alta tensione, ricadono all'interno dell'ambito paesaggistico dell'"Alta Murgia" del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale – P.P.T.R. della Regione Puglia, ambito 6.2 – **La Fossa Bradanica**.



### 6. ALTA MURGIA

- 6.1. L'Altopiano murgiano
- 6.2. La Fossa Bradanica
- 6.3. La sella di Gioia

**Figura 16 – Ambiti Paesaggistici PPTR Puglia**

Le opere di progetto non ricadono all'interno di aree tutelate quali Parchi Regionali e Nazionali, aree IBA (Important Bird Areas), aree Ramsar, aree della Rete Natura 2000, aree SIC/ZPS.

L'area naturale protetta più vicina è distante più di 5,7 km dalle zone di progetto e si tratta del Parco Nazionale dell'Alta Murgia.



Figura 17 – Inquadramento rispetto alle Aree Protette – Parco Nazionale Alta Murgia

## 8.1. Analisi del paesaggio

La Convenzione Europea del Paesaggio, adottata dal Comitato dei Ministri del Consiglio di Europa il 19 luglio 2000 definisce il "Paesaggio" come *"una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni"*.

Il concetto di *Paesaggio*, dunque, non include solamente gli aspetti ambientali, bensì considera anche gli elementi artificiali/antropici e culturali dettati dalla storia locale del territorio, che portano al concetto di *"Paesaggio percepito"*.

### 8.1.1. Invarianti identitarie del paesaggio nell'area di intervento

Le invarianti identitarie del paesaggio sono quelle caratteristiche del territorio peculiari e identitarie di quel contesto, tanto da divenire elementi strutturanti il paesaggio stesso. Essi dipendono da diversi fattori, in primis dai caratteri idro-geo-morfologici del territorio.

L'area oggetto di studio, infatti, secondo il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR), ricade nell'**Ambito paesaggistico 6** denominato **"Alta Murgia"**, precisamente nell'area identificata come ambito 6.2 – **La fossa Bradanica**.

*"L'ambito dell'Alta Murgia è caratterizzato dal rilievo morfologico dell'altopiano e dalla prevalenza di vaste superfici a pascolo e a seminativo che si sviluppano fino alla fossa bradanica.*

*La delimitazione dell'ambito si è attestata quindi principalmente lungo gli elementi morfologici costituiti dai gradini murgiani nord-orientale e sud-occidentale che rappresentano la linea di demarcazione netta tra il paesaggio dell'Alta Murgia e quelli limitrofi della Puglia Centrale e della Valle dell'Ofanto, sia da un punto di vista dell'uso del suolo (tra il fronte di boschi e pascoli dell'altopiano e la matrice olivata della Puglia Centrale*

e dei vigneti della Valle dell'Ofanto), sia della struttura insediativa (tra il vuoto insediativo delle Murge e il sistema dei centri corrispondenti della costa barese e quello lineare della Valle dell'Ofanto). A Sud-Est, non essendoci evidenti elementi morfologici, o netti cambiamenti dell'uso del suolo, per la delimitazione con l'ambito della Valle d'Itria si sono considerati prevalentemente i confini comunali. Il perimetro che delimita l'ambito segue, a Nord-Ovest, la Statale 97 ai piedi del costone Murgiano sud-occidentale, piega sui confini regionali, escludendo il comune di Spinazzola, prosegue verso sud fino alla Statale 7 e si attesta sul confine comunale di Gioia del Colle, includendo la depressione della sella, si attesta quindi sulla viabilità interpodere che delimita i boschi e i pascoli del costone murgiano orientale fino ai confini comunali di Canosa."

Più nel dettaglio "La fossa Bradanica rappresenta un paesaggio rurale fortemente omogeneo e caratterizzato da dolci declivi ricoperti da colture prevalentemente seminative, solcate da un fitto sistema idrografico che possiede una grande uniformità spaziale. La figura è caratterizzata da un territorio lievemente ondulato scavato dal Bradano e dai suoi affluenti, caratterizzato da un paesaggio fortemente omogeneo di dolci colline con suoli alluvionali profondi e argillosi, cui si aggiungono altre formazioni rocciose di origine plio-pleistocenica (circa un milione di anni fa) di natura calcareo-arenacea (tufi)

Il limite della figura è (da nord verso est) il confine regionale, quasi parallelamente a questo, da sud ad ovest il costone murgiano: ai piedi di questa decisa quinta si sviluppa la viabilità principale (coincidente per un lungo tratto con la vecchia via Appia e con il tratturo Melfi-Castellaneta) e la ferrovia, che circumnavigano l'altopiano da Canosa a Gioia del Colle e collegano i centri di Spinazzola, Minervino e Altamura, posti a corona sui margini esterni del tavolato calcareo. Lungo questa direttrice storica nord-sud si struttura il sistema bipolare formato dalla grande masseria da campo collocata nella Fossa Bradanica e il corrispettivo jazzo posto sulle pendici del costone murgiano. Le ampie distese sono intensamente coltivate a seminativo. Al loro interno sono distinguibili limitati lembi boscosi che si sviluppano nelle forre più inaccessibili o sulle colline con maggiori pendenze, a testimoniare il passato boscoso di queste aree. Il bosco Difesa Grande che si estende su una collina nel territorio di Gravina rappresenta una pallida ma efficace traccia di questo antico splendore. La porzione meridionale dell'ambito, con il dolce digradare si fa via via più acclive e le tipologie colturali si alternano e si combinano con il pascolo o con il bosco."

### 8.1.2. Struttura idro-geo-morfologica

(Fonte dati Regione Puglia – Assessorato all'assetto del territorio)

L'ambito delle murge alte è costituito, dal punto di vista geologico, da un'ossatura calcareo-dolomitica radicata, spesso alcune migliaia di metri, coperta a luoghi da sedimenti relativamente recenti di natura calcarenitica, sabbiosa o detritico-alluvionale. Morfologicamente delineano una struttura a gradinata, avente culmine lungo un'asse diretto parallelamente alla linea di costa, e degradante in modo rapido ad ovest verso la depressione del Fiume Bradano, e più debolmente verso est, fino a raccordarsi mediante una successione di spianate e gradini al mare adriatico. L'idrografia superficiale è di tipo essenzialmente episodico, con corsi

*d'acqua privi di deflussi se non in occasione di eventi meteorici molto intensi. La morfologia di questi corsi d'acqua (le lame ne sono un caratteristico esempio) è quella tipica dei solchi erosivi fluvio-carsici, ora più approfonditi nel substrato calcareo, ora più dolcemente raccordati alle aree di interfluvio, che si connotano di versanti con roccia affiorante e fondo piatto, spesso coperto da detriti fini alluvionali (terre rosse).*

*Le tipologie idrogeomorfologiche che caratterizzano l'ambito sono essenzialmente quelle dovute ai processi di modellamento fluviale e carsico, e in subordine a quelle di versante. Tra le prime sono da annoverare le doline, tipiche forme depresse originate dalla dissoluzione carsica delle rocce calcaree affioranti, tali da arricchire il pur blando assetto territoriale con locali articolazioni morfologiche, spesso ricche di ulteriori particolarità naturali, ecosistemiche e paesaggistiche (flora*

*e fauna rara, ipogei, esposizione di strutture geologiche, tracce di insediamenti storici, esempi di opere di ingegneria idraulica, ecc).*

*Tra le forme di modellamento fluviale, merita segnalare le valli fluvio-carsiche (localmente dette lame), che solcano con in modo netto il tavolato calcareo, con tendenza all'allargamento e approfondimento all'avvicinarsi allo sbocco a mare. Strettamente connesso a questa forma sono le ripe fluviali delle stesse lame, che rappresentano nette discontinuità nella diffusa monotonia morfologia del territorio e contribuiscono ad articolare e variegare l'esposizione dei versanti e il loro valore percettivo nonché ecosistemico.*

*Meno diffusi ma non meno rilevanti solo le forme di versante legate a fenomeni di modellamento regionale, come gli orli di terrazzi di origine marina o strutturale, tali da creare più o meno evidenti balconate sulle aree sottostanti, fonte di percezioni suggestive della morfologia dei luoghi.*

### **VALORI PATRIMONIALI**

*La peculiarità dei paesaggi carsici è determinata dalla presenza e reciproca articolazioni, del tutto priva di regolarità, di forme morfologiche aspre ed evidenti dovute al carsismo, tra cui sono da considerare le valli delle incisioni fluvio-carsiche (le lame e le gravine), le doline, gli inghiottitoi e gli ipogei. Nel complesso, il paesaggio appare superficialmente modellato da processi non ragionevolmente prevedibili, di non comune percezione paesaggistica.*

*In questo contesto, localmente si rinvergono vere e proprie singolarità di natura geologica e di conseguenza paesaggistica, quali grandi doline (ad. es. il Pulo di Altamura), ipogei di estese dimensioni (ad es. le Grotte di Castellana), lame caratterizzate da reticoli con elevato livello di gerarchizzazione, valli interne (ad es. il Canale di Pirro), orli di scarpata di faglia, che creano balconi naturali con viste panoramiche su aree anche molto distanti (ad. es. l'orlo della scarpata di Murgetta in agro di Spinazzola).*

### 8.1.3. Struttura ecosistemica-ambientale

*(Fonte dati Regione Puglia – Assessorato all’assetto del territorio)*

*L’ambito è identificabile con l’esteso altopiano calcareo della Murgia, altopiano che sotto l’aspetto ambientale si caratterizza per la presenza di un esteso mosaico di aree aperte con presenza di due principali matrici ambientali i seminativi a cereali e i pascoli rocciosi. Questo sistema, esteso per circa 199.273 ha ha un altitudine media intorno ai 400-500 mslm e massima di 674 mslm, rappresenta un ambiente molto raro a livello italiano ed europeo a cui è associata una fauna ed una flora specifica.*

*I pascoli rocciosi sotto l’aspetto vegetazionale rappresentano, infatti, habitat di grande interesse scientifico e soprattutto conservazionistico in quanto prioritari ai fini della conservazione sulla base della Direttiva 92/43 CE.*

*In questo ambiente abbastanza uniforme si rilevano alcuni elementi con areale limitato e/o puntiforme di discontinuità ecologica, residui boschi di latifoglie, piccole raccolte d’acqua (spesso di origine antropica), ambienti rupicoli, rimboschimenti di conifere.*

*Importanti elementi di diversità sono anche i due versanti est ed ovest che degradano il primo, con un sistema di terrazze fossili, verso la piana olivetata dell’ambito della “Puglia Centrale”, mentre verso ovest l’altopiano degrada verso la Fossa Bradanica con un gradino solcato da un esteso reticolo di lame.*

*La figura Fossa Bradanica presenta caratteristiche ambientali del tutto diverse dall’altopiano essendo formata da deposito argillosi e profondi di natura alluvionale caratterizzati da un paesaggio di basse colline ondulate con presenza di corsi d’acqua superficiali e formazioni boschive, anche igrofile, sparse con caratteristiche ambientale e vegetazionali diverse da quelle dell’altopiano calcareo.*

#### VALORI PATRIMONIALI

*L’ambito si caratterizza per includere la più vasta estensione di pascoli rocciosi a bassa altitudine di tutta l’Italia continentale la cui superficie è attualmente stimata in circa 36.300 ha. Si tratta di formazioni di pascolo arido su substrato principalmente roccioso, assimilabili, fisionomicamente, a steppe per la grande estensione e la presenza di una vegetazione erbacea bassa. Le specie vegetali presenti sono caratterizzate da particolari adattamenti a condizioni di aridità pedologica, ma anche climatica, si tratta di teriofite, emicriptofite, ecc.*

*Tali ambienti sono riconosciuti dalla Direttiva Comunitaria 92/43 come habitat d’interesse comunitario.*

*Tra la flora sono presenti specie endemiche, rare e a corologia transadriatica.*

*Tra gli endemismi si segnalano le orchidee *Ophrys mateolana* e *Ophrys murgiana*, l’*Arum apulum*, *Anthemis hydruntina*; numerose le specie rare o di rilevanza biogeografia, tra cui *Scrophularia lucida*, *Campanula versicolor*, *Prunus webbi*, *Salvia argentea*, *Stipa austroitalica*, *Gagea peduncularis*, *Triticum uniaristatum*, *Umbilicus cloranthus*, *Quercus calliprinos*.*

*A questo ambiente è associata una fauna specializzata tra cui specie di uccelli di grande importanza conservazionistica, quali Lanario (*Falco biarmicus*), Biancone (*Circaetus gallicus*), Occhione (*Burhinus**

*oedincnemus*), *Calandra* (*Melanocorypha calandra*), *Calandrella* (*Calandrella brachydactyla*), *Passero solitario* (*Monticola solitarius*), *Monachella* (*Oenanthe hispanica*), *Zigolo capinero* (*Emberiza melanocephala*), *Averla capirossa* (*Lanius senator*), *Averla cinerina* (*Lanius minor*); la specie più importante però, quella per cui l'ambito assume una importanza strategica di conservazione a livello mondiale, è il Grillaio (*Falco naumanni*) un piccolo rapace specializzato a vivere negli ambienti aperti ricchi di insetti dei quali si nutre. Oggi nell'area della Alta Murgia è presente una popolazione di circa 15000-20.000 individui, che rappresentano circa 8-10% di quella presente nella UE.

Altre specie di interesse biogeografico sono alcuni Anfibi e Rettili, Tritone Italico (*Triturus italicus*), Colubro leopradino (*Elaphe situla*), Geco di Kotschy (*Cyrtopodion kotschy*).

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

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

Tali valori hanno portato all'istituzione del Parco Nazionale dell'Alta Murgia per un'estensione di circa 68.077 ha. Nella figura territoriale "La Fossa Bradanica" caratterizzata da suoli profondi di natura alluvionale si riscontra la presenza di ambienti del tutto diversi da quelli dell'altopiano con un paesaggio di basse colline ondulate con presenza di corsi d'acqua superficiali e formazioni boschive, anche igrofile, sparse con caratteristiche vegetazionali diverse da quelle dell'altopiano.

In questa figura territoriale si rileva la presenza di ambienti significativi quali, il laghetto artificiale di San Giacomo e l'invaso artificiale del Basentello siti di nidificazione per alcune specie di uccelli acquatici, il grande bosco difesa Grande di Gravina in Puglia il più grande complesso boscato naturale della Provincia di Bari, la scarpata calcarea dell'area di Grottelline ed un esteso reticolo idrografico superficiale con porzioni di bosco igrofilo a Pioppo e Salice di grande importanza.

A questi ambienti sono associate specie del tutto assenti nel resto dell'ambito, quali, Nibbio reale (*Milvus milvus*), Nibbio bruno (*Milvus migrans*), Allocco, Picchio verde (*Picoides viridis*), rosso maggiore (*Picus major*) e rosso minore (*Picoides minor*), Ululone appenninico (*Bombina pachypus*), Raganella italiana (*Hyla intermedia*).

#### 8.1.4. Struttura del patrimonio storico-culturale

*(Fonte dati Regione Puglia – Assessorato all'assetto del territorio)*

*Nella Puglia Classica, il territorio dell'Alta Murgia, con i suoi 21 comuni, si estende tra la fossa bradanica, che collega le montagne lucane, e le depressioni vallive che si adagiano verso la costa adriatica. Il suo paesaggio si presenta oggi saturo di una infinità di segni fisici e antropici, mutuamente interdipendenti, che sanciscono un equilibrio secolare tra l'ambiente e l'attività agro-pastorale.*

*Formata da una potente massa di rocce calcaree e calcareo-dolomitiche risalenti al Cretacico, la Murgia Alta, con quote superiori ai 350 m, è caratterizzata da fenomeni carsici di grande rilievo, in particolare da doline a contorno subcircolare, come il 'Pulo di Altamura' e il 'Pulicchio di Gravina', inghiottitoi, dossi, lame e rocce affioranti ('murex', roccia aguzza, sporgente, da cui 'murgia'), e da una pressoché inesistente circolazione superficiale delle acque, convogliate nella falda freatica. In rapporto ai condizionamenti della geomorfologia e all'idrografia del territorio l'insediamento dei grandi centri sui margini esterni del tavolato calcareo (Andria, Corato, Ruvo, Toritto, Cassano, Santeramo, Altamura, Gravina, Poggiorsini, Spinazzola e Minervino), storicamente strutturatosi in rapporto alla grande viabilità sovra regionale di orientamento ovest-est e alla viabilità minore nord-sud di collegamento con i centri costieri, è disposto su una linea di aree tufacee in cui è relativamente facile l'accesso alla falda, mentre all'interno dell'area murgiana il carico insediativo è molto scarso e caratterizzato da un pulviscolo di insediamenti produttivi di varia natura, in gran parte legati alla possibilità di captazione delle acque sotterranee (laghi, piscine, votani). L'insediamento urbano, irrigidito dai condizionamenti dei caratteri fisici del territorio, presenta una duplice conformazione degli spazi comunali, da una parte rivolti verso la pietraia murgiana, dall'altra verso le figure territoriali contigue, cosa che comporta anche una complessa articolazione sociale delle popolazioni murgiane.*

*La produzione delle risorse deve infatti necessariamente proiettarsi su spazi vasti, al di là della piccola fascia di orti e colture specializzate intorno al borgo, su cui la presa giuridica e istituzionale delle città è più forte (il cosiddetto 'ristretto'), attraverso massicce migrazioni verso la costa arboricola e le terre quaternarie del Tavoliere e della Fossa Bradanica.*

*Già in età romana l'altopiano murgiano si trova compreso fra due importanti assi viari, sui quali si fondano nuove città e si sostengono e potenziano quelle preesistenti. Nel periodo repubblicano il territorio è attraversato dalla via Appia, che si sovrapponeva ai tracciati antichi, ponendosi come punto di riferimento e come supporto nei confronti di un reticolo viario rurale, di origine peuceta, che su di esso confluiva dalla costa verso l'interno.*

*Nell'età imperiale con la costruzione della via Traiana si sostituisce un nuovo sistema territoriale, strutturato su questo asse interno e sulla sua reduplicazione costiera, sostenuto dalla doppia fila di centri collegati tra loro da una viabilità minore. Nelle zone pianeggianti e fertili che fiancheggiavano*

*le grandi vie di comunicazione i Romani avviano complesse operazioni di colonizzazione (centuriazioni) con colture estensive (grano, orzo, miglio), specializzate (olivo, mandorlo, vite) e di bonifica che modificano radicalmente il paesaggio. Le zone più interne dell'altopiano murgiano ricoperte dal bosco restano in uso alle popolazioni locali, che praticavano la pastorizia sia in forme stanziali che transumanti. Negli ultimi secoli dell'impero l'aumento della proprietà signorile e l'estendersi del latifondo modificano radicalmente l'uso del territorio agrario: l'agricoltura estensiva subentra a quella intensiva, la pastorizia prende sempre più il sopravvento sull'agricoltura.*

*Nell'alto medioevo si assiste alla quasi totale decadenza dell'agricoltura e al prevalere di una economia pastorale. Le località interne dell'alta Murgia assumono i connotati difensivi di borghi fortificati o rifugio in grotte e gravine, di cui vi sono numerose testimonianze di grande bellezza.*

*Nel periodo che va dal XI al XIV secolo la pastorizia, l'agricoltura e lo sfruttamento delle risorse boschive sono i tre cardini su cui si costruisce il nuovo tessuto produttivo, che si anima per la presenza di casali, abbazie e masserie regie. Il comprensorio murgiano produce derrate alimentari da sfruttare per mercati lontani in cambio di manufatti. Nei boschi di alto fusto e nella macchia mediterranea si praticano gli usi civici. Nei secoli che vanno dal XV al XVIII con gli Aragonesi prima e gli Spagnoli poi si assiste allo sviluppo e alla istituzionalizzazione della pastorizia transumante e di contro una forte restrizione di tutte le colture, il che comporta un generale abbandono delle campagne, la conferma di una rarefazione dell'insediamento rurale minore (i casali) dovuta alle conseguenze delle crisi di metà XIV secolo e l'accentramento della popolazione nei centri urbani sub-costieri e dell'interno. Parallelamente a questo fenomeno di estinzione del popolamento sparso nelle campagne si registra un profondo mutamento degli equilibri territoriali con l'ascesa dei centri interni a vocazione cerealicolo-pastorale, che indirizzano le loro eccedenze produttive verso Napoli. Questo ribaltamento delle relazioni territoriali, insieme allo spopolamento delle campagne, mette in moto un processo di notevole pressione ed espansione demografica di tutti i centri murgiani.*

## **VALORI PATRIMONIALI**

*I caratteri originali dell'area murgiana, e i valori patrimoniali che ne derivano, sono il prodotto delle relazioni coevolutive dell'insediamento e del paesaggio agrario, in particolar modo riconoscibili tra tardo medioevo ed età moderna. Si configura, tra i secoli XIII e XVI, una struttura organizzata attorno a dei grossi centri, immersi in grandi estensioni territoriali che restano, ad eccezione delle masserie e delle strutture di servizio minori, del tutto deserte e inabitate. Questa sproporzione tra dimensione demografica dei centri, seppur modesti, e la campagna fa di quest'area 'un mondo enigmatico di città senza contado e contado senza città, nel quale è improponibile concettualmente l'opposizione-integrazione, fecondissima e tipica della civiltà europea, tra due mondi economici, politici, mentali della città da un lato, della campagna dall'altro, dal momento che i contadini sono tutti cittadini e viceversa' (B. Salvemini). Qui il rapporto tra queste due realtà si riduce piuttosto a*

*'dialettica tra cose, tra ambienti fisici opposti', ovvero quello costruito, abitato, compatto della città chiusa tra le mura e quello della campagna disabitata. Le strutture rurali nella campagna a sostegno e a servizio delle attività cerealicole e pastorali si moltiplicano su tutto il territorio, ma non ospitano più interi gruppi sociali in modo stabile, diventando i punti di riferimento di una organizzazione pendolare del lavoro contadino.*

*Molte delle funzioni di trasformazione dei prodotti, prima svolte nei casali, si accorpano infatti in città. Lontano dai centri abitati prevalgono le colture cerealicole bisognose di lavori ciclici stagionali o l'industria armentizia. Attorno alle città, nell'area del 'ristretto', si sviluppano colture intensive di oliveti, mandorleti, frutteti, vigneti e orti. Il processo di rifeudalizzazione delle campagne e la consistente espansione delle proprietà ecclesiastiche sostengono un ruolo importante nel determinare un generale mutamento degli assetti territoriali e paesaggistici delle campagne murgiane.*

*Numerose terre demaniali vengono usurpate, difese e chiusure abusive cominciano lentamente a frammentare il disegno del paesaggio. Parchi feudali ed ecclesiastici vengono fittati a uso di pascolo e semina con una serie di attrezzature specializzate per l'allevamento, un giardino per le colture specializzate e seminativi delimitati da muretti a secco.*

*I poteri locali, sia feudali che ecclesiastici, non sono i soli a determinare un mutamento nella gestione e nell'uso del territorio murgiano in questi secoli, ma è soprattutto l'intervento statale con l'istituzione della Dogana per la mena delle pecore di Foggia che pone le premesse per un ulteriore processo di riorganizzazione e trasformazione del territorio.*

*A supporto della transumanza viene pianificata una vera e propria rete di vie erbose: tratturi, tratturelli e bracci di collegamento sulle terre a pascolo delle università, dei feudatari, degli enti ecclesiastici e dei privati.*

*Inoltre vengono costruite le poste, strutture in muratura composte da stalle ed ampi recinti, ambienti per le operazioni di mungitura e di lavorazione del latte, per il riposo e l'alloggio degli addetti.*

*Gran parte della Murgia rientra a far parte di questo sistema di organizzazione doganale del territorio, dove peraltro era già praticata una fiorente industria armentizia locale.*

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

*Il progressivo processo di privatizzazione della terra con la quotizzazione dei demani, lo smantellamento delle proprietà ecclesiastiche e la censuazione delle terre sottoposte alla giurisdizione della Dogana muta il paesaggio agrario murgiano: al posto dei campi aperti, dediti essenzialmente alla pastorizia, si avvia il processo di parcellizzazione delle colture con le proprietà delimitate da muretti a secco. Le colture cerealicole, arboree e arbustive attraverso disboscamenti e dissodamenti invadono territori incolti e boschivi. Nelle quote demaniali sorgono casedde, lamie e trulli a servizio delle coltivazioni dell'olivo, del mandorlo e della vite.*

*La classe borghese succeduta a quella feudale nella proprietà dei terreni suddivide le terre in piccoli lotti e li assegna con contratti di affitto: colonia, censo, enfiteusi. Con la dissoluzione del vecchio sistema colturale si assiste a un lento e progressivo processo di abbandono delle strutture agrarie: masserie e jazzi cominciano ad avere forme di utilizzazione impropria e saltuaria, i pagliai non vengono ricostruiti, specchie e muretti a secco si disfano, i pozzi si prosciugano. Le attività agricole e pastorali continuano ancora oggi ad essere le principali fonti di reddito di questo territorio, tuttavia le emigrazioni avvenute durante gli anni Cinquanta e Sessanta del Novecento, la meccanizzazione dell'agricoltura e il calo della pastorizia hanno portato ad un progressivo sfaldamento del sistema socio-insediativo-economico con l'abbandono delle strutture architettoniche, quali masserie, poste, jazzi e trulli. In particolare le grandi masserie cerealicolo-pastorali quando non sono state completamente abbandonate, si sono svuotate delle funzioni essenziali sostenute nei cicli produttivi per diventare dei semplici appoggi in occasione dell'aratura, della semina e del raccolto. Il nuovo assetto del sistema aziendale è caratterizzato sia da aziende che sono al passo con le nuove tecnologie di coltivazione e di allevamento, che da aziende che praticano uno sfruttamento agricolo-zootecnico molto più legato ad un tipo di conduzione tradizionale; ancora, da aziende che praticano uno sfruttamento fondato su una agricoltura meccanizzata praticata su 'pezze' seminabili e su un allevamento tradizionale; infine, da aziende a conduzione diretta con monocoltura cerealicola praticata anche su quei seminativi poveri ricavati dalla trasformazione meccanica dei pascoli (spietatura) e la diffusione dell'allevamento stanziale.*

### **8.1.5. I Paesaggi Rurali**

*(Fonte dati Regione Puglia – Assessorato all'assetto del territorio)*

*Caratterizzato da una struttura a gradinata con culmine lungo un asse disposto parallelamente alla linea di costa, il paesaggio rurale dell'Alta Murgia si presenta saturo di una infinità di segni naturali e antropici che sanciscono un equilibrio secolare tra l'ambiente, la pastorizia e l'agricoltura che hanno dato vita a forme di organizzazione dello spazio estremamente ricche e complesse le cui tracce sono rilevabili negli estesi reticoli di muri a secco, cisterne e neviere, trulli, ma soprattutto nelle innumerevoli masserie da campo e masserie per pecore, i cosiddetti jazzi, che sorgono lungo gli antichi tratturi della transumanza.*

*All'interno di questo quadro di riferimento i morfotipi rurali vanno a comporre specifici paesaggi rurali. Il gradino murgiano orientale si caratterizza per un paesaggio rurale articolato in una serie di mosaici agricoli e di mosaici agrosilvo- pastorali: in precisamente si trova il mosaico agricolo*

*nei versanti a minor pendenza mentre la presenza del pascolo all'interno delle estensioni seminative è l'elemento maggiormente ricorrente di tutto il gradino orientale. Spezzano l'uniformità determinata dall'alternanza pascolo/seminativo altri mosaici agro-silvo-pastorali quali quelli definiti dall'alternanza bosco/seminativo e dall'alternanza oliveto/ bosco e soprattutto dal pascolo arborato con oliveto presenti soprattutto nelle aree a maggior pendenza.*

*Il paesaggio rurale dell'altopiano carsico è caratterizzato dalla prevalenza del pascolo e del seminativo a trama larga che conferisce al paesaggio la connotazione di grande spazio aperto dalla morfologia leggermente ondulata.*

*Più articolata risulta essere la parte sud-orientale dell'Alta Murgia morfologicamente identificabile in una successione di spianate e gradini che degradano verso l'Arco Ionico fino al mare Adriatico. Questa porzione d'ambito è caratterizzata da una struttura insediativa di centri urbani più significativi tra cui Gioia del Colle e Santeramo in Colle caratterizzati da un mosaico dei coltivi periurbani e da un'articolazione complessa di associazioni prevalenti: oliveto/seminativo, sia a trama larga che trama fitta, di mosaici agricoli e di colture seminate strutturate su differenti tipologie di trame agraria. Nella porzione meridionale, le pendenze diventano maggiori e le tipologie colturali si alternano e si combinano talvolta con il pascolo talvolta con il bosco.*

*La parte occidentale dell'ambito è identificabile nella Fossa Bradanica dove il paesaggio rurale è definito da dolci colline ricoperte da colture prevalentemente seminate, solcate da un fitto sistema idrografico. Più a sud il paesaggio rurale di Gravina e di Altamura è caratterizzato da un significativo mosaico periurbano in corrispondenza dei due insediamenti e si connota per una struttura rurale a trama fitta piuttosto articolata composta da oliveto, seminativo e dalle relative associazioni colturali.*

## **VALORI PATRIMONIALI**

*Il paesaggio rurale dell'Alta Murgia presenta ancora le caratteristiche del latifondo e dei campi aperti, delle grandi estensioni, dove il seminativo e il seminativo associato al pascolo sono strutturati su una maglia molto rada posta su una morfologia lievemente ondulata. La singolarità del paesaggio rurale murgiano, così composto si fonde con le emergenze geomorfologiche.*

*La scarsità di infrastrutturazione sia a servizio della produzione agricola sia a servizio della mobilità ha permesso la conservazione del paesaggio rurale tradizionale e del relativo sistema insediativo. Si segnalano i mosaici e la forte presenza di associazioni colturali arboree intorno ai centri urbani, concentrati nella parte meridionale dell'ambito.*

## **DESCRIZIONE E VALORI DEI CARATTERI AGRONOMICI E COLTURALI**

*L'ambito copre una superficie di 164000 ettari. Il 30% sono aree naturali (49600 ha). Fra queste, il pascolo si estende su una superficie di 32300 ha, i boschi di latifoglie su 8200 ha, i boschi di conifere e quelli misti su 4800 ha. Gli usi agricoli predominanti comprendono i seminativi in asciutto che con 92700 ettari coprono il 57% dell'ambito, gli uliveti (10800 ha), i vigneti (1370 ha) ed i frutteti (1700 ha). L'urbanizzato, infine, copre il 4% (6100 ha) della superficie d'ambito. I suoli dell'Alta Murgia sono generalmente sottili, raramente profondi con tessitura fina. Lo scheletro è scarso in quasi tutto il sottosistema di paesaggio con rare aree in cui è presente.*

*Non si tratta di terreni calcarei. Il pH è subalcalino. Il contenuto in sostanza organica è piuttosto elevato ed ottimale risulta la capacità di scambio cationico. Nella Fossa Bradanica ad esclusione di alcune aree in cui i suoli sono sottili perché limitati in profondità dal substrato, la profondità è elevata o molto elevata. Il drenaggio è buono e rapido. La tessitura varia da grossolana a moderatamente fina, sino a divenire fina in vaste aree. Analogamente lo scheletro può essere del tutto assente, scarso o presente in misura più o meno accentuata. Le colture prevalenti per superficie investita e valore della produzione sono i cereali e fra questi le foraggere avvicendate, prati e pascoli. Ai margini dell'ambito con la Puglia centrale, è diffuso l'olivo. La produttività agricola legata al grano duro ed alle foraggere è essenzialmente di tipo estensiva. Il ricorso all'irriguo è localizzato nella Fossa Bradanica e riguarda essenzialmente orticole e erbacee di pieno campo.*

*Il territorio è caratterizzato da un clima continentale con inverni freddi ed estati calde. Le precipitazioni piovose annuali, sono ben distribuite durante tutto il corso dell'anno.*

*Per quanto riguarda la capacità d'uso dei suoli, l'area morfologicamente ondulata, al confine con la Puglia Centrale che da Andria si estende in direzione sud-est fino a Gioia del Colle, con copertura prevalente a pascolo o seminativo, presenta suoli con forti limitazioni (pietrosità e rocciosa, etc...) all'utilizzazione agricola. La loro classe di capacità d'uso è pertanto la terza e in alcuni casi, quarta (III<sub>s</sub> e IV<sub>s</sub>). La fossa bradanica, fra Spinazzola, Poggiorsini, Gravina in Puglia e Altamura, coltivata prevalentemente a seminativi, presenta suoli adatti all'utilizzazione agricola, con poche limitazioni tali da ascriverli alla prima o seconda classe di capacità d'uso (I, II<sub>s</sub>). Infine, la scarpata delle Murge alte, fra le due aree sopra descritte, con morfologia accidentata e affioramenti rocciosi frequenti, presenta suoli inadatti all'utilizzazione agricola e quindi di sesta classe, da destinare al pascolo o uso forestale, condizioni peraltro già esistenti (VI<sub>e</sub>).*

*Tra i prodotti DOP vanno annoverati: il pane di Altamura, e l'olio Terra di Bari, fra i DOC, i vini l'Aleatico di Puglia, il Castel del Monte, il Gioia del colle, il Rosso di Canosa, il Gravina. Per l'IGT dei vini, abbiamo le Murge oltre all'intera Puglia.*

*Le trasformazioni dell'uso agroforestale fra 1962-1999 consistono in intensivizzazioni soprattutto per la Fossa Bradanica a ridosso delle incisioni del reticolo idrografico e nelle aree a morfologia pianeggiante fra le serre, in analogia ad altre aree pugliesi, dove s'intensifica negli ultimi anni il ricorso all'irriguo per i seminativi, le orticole e le erbacee in particolare. Le intensivizzazioni culturali in asciutto riguardano i prati utilizzati a pascolo che, a seguito dello spietramento ed incentivi comunitari, sono stati trasformati in seminativi. La naturalità permane nell'Alta Murgia soprattutto nei territori caratterizzati da parametri morfologici avversi all'uso agricolo (elevate pendenze, scarpate, etc...), mentre le estensivizzazioni riguardano i seminativi e mandorleti che passano a prati e prati-pascolo nelle murge alte. Nella Fossa Bradanica scompare quasi del tutto il vigneto per i seminativi e in alcuni casi l'oliveto.*

## LA VALENZA ECOLOGICA DEGLI SPAZI RURALI

L'area morfologicamente ondulata, al confine con la Puglia Centrale che da Andria si estende in direzione sud-est fino a Santeramo in Colle, con copertura prevalente a pascolo o seminativo, presenta un'elevata valenza ecologica. In queste aree infatti la matrice agricola è sempre intervallata o prossima a spazi naturali, e strutture carsiche (gravine, puli) con frequenti elementi naturali ed aree rifugio (siepi, filari ed affioramenti rocciosi). Vi è un'elevata contiguità con ecotoni e biotopi.

L'agroecosistema si presenta in genere diversificato e complesso. La fossa bradanica e la sella di Gioia del Colle coltivate estensivamente a seminativi ma con ampia presenza di pascoli e aree boschive, presentano una valenza da medio-bassa a medio-alta con aree boschive e forestali di altissima valenza. La matrice agricola, infatti, è spesso prossima a spazi naturali, frequenti gli elementi naturali e le aree rifugio (siepi, filari ed affioramenti rocciosi). Vi è una discreta contiguità con ecotoni e biotopi.

L'agroecosistema si presenta in genere diversificato e complesso.

## 8.2. Lo Scenario Strategico

Riportiamo nel presente paragrafo l'inquadramento di progetto rispetto alla cartografia degli scenari strategici del PPTR per quanto riguarda la fossa Bradanica.

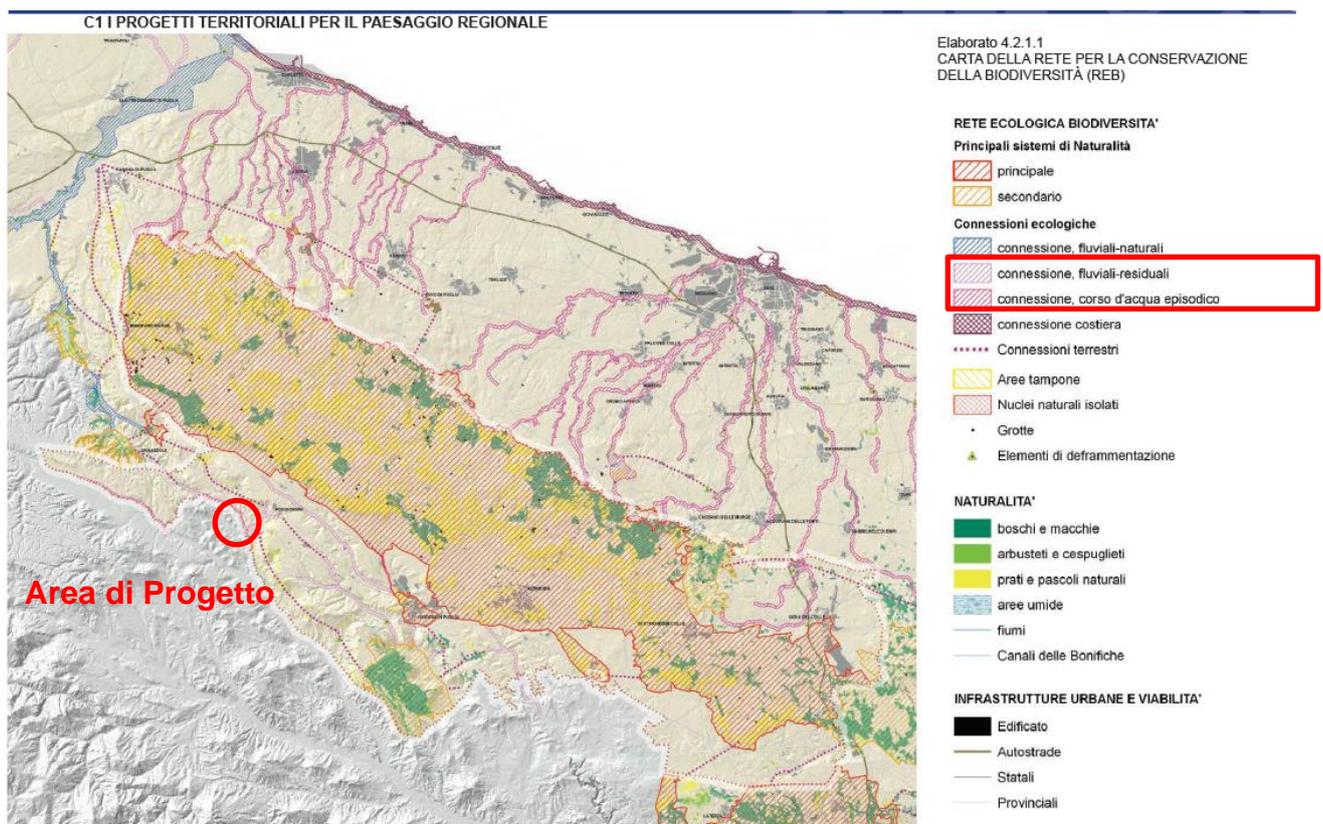


Figura 18 – Carta della rete per la conservazione della Biodiversità (REB)

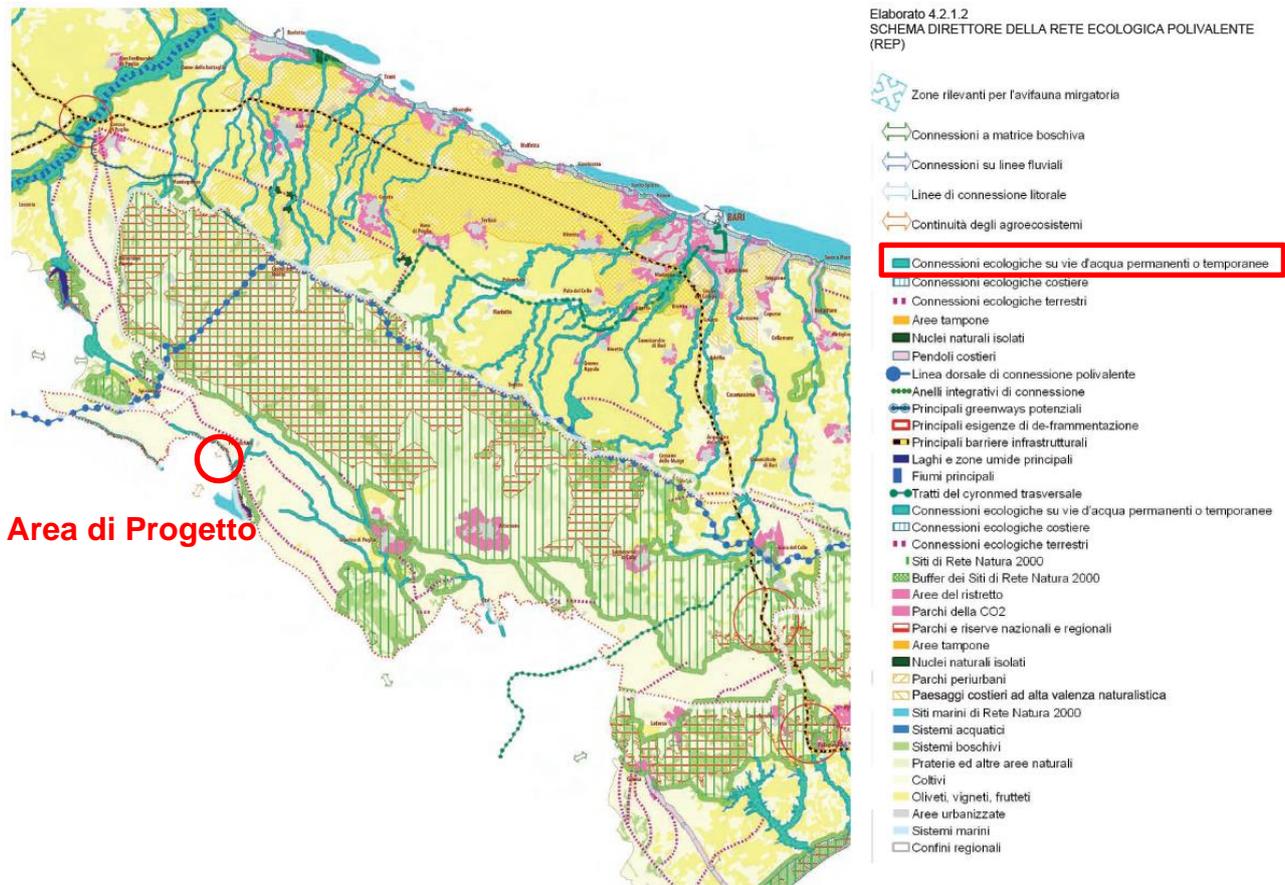


Figura 19 – Schema Direttore della Rete Ecologica Polivalente – REP

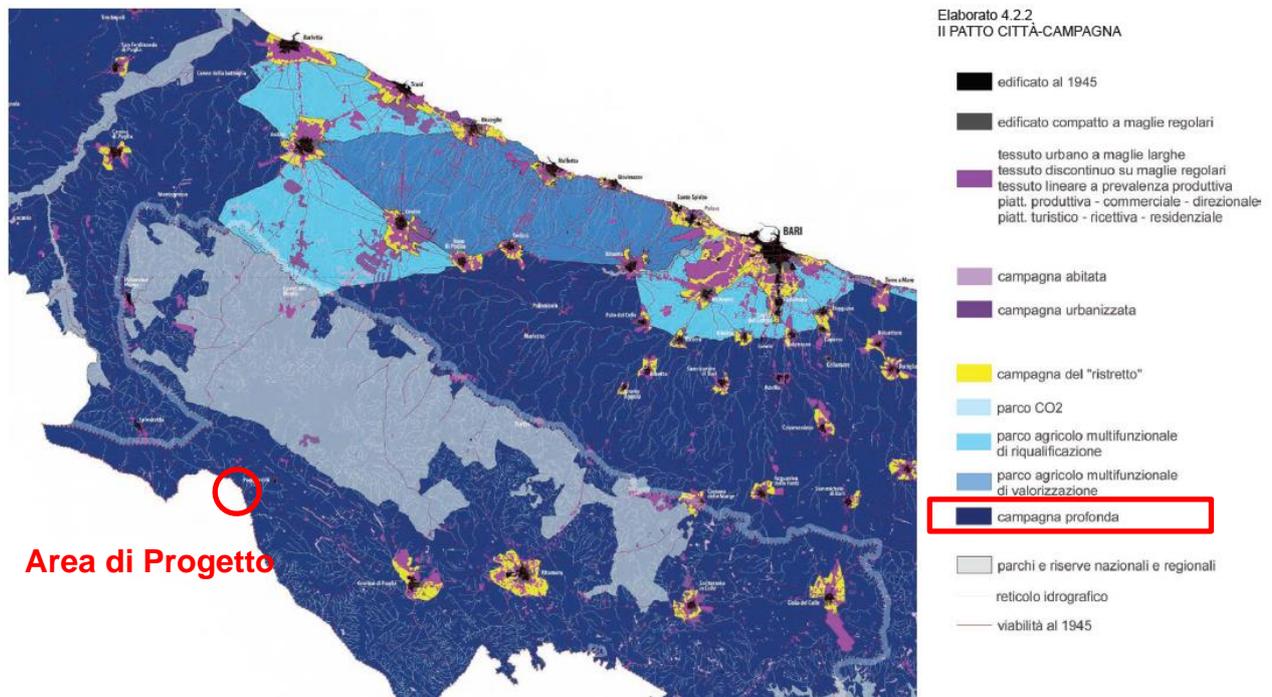


Figura 20 – Il Patto Città-Campagna

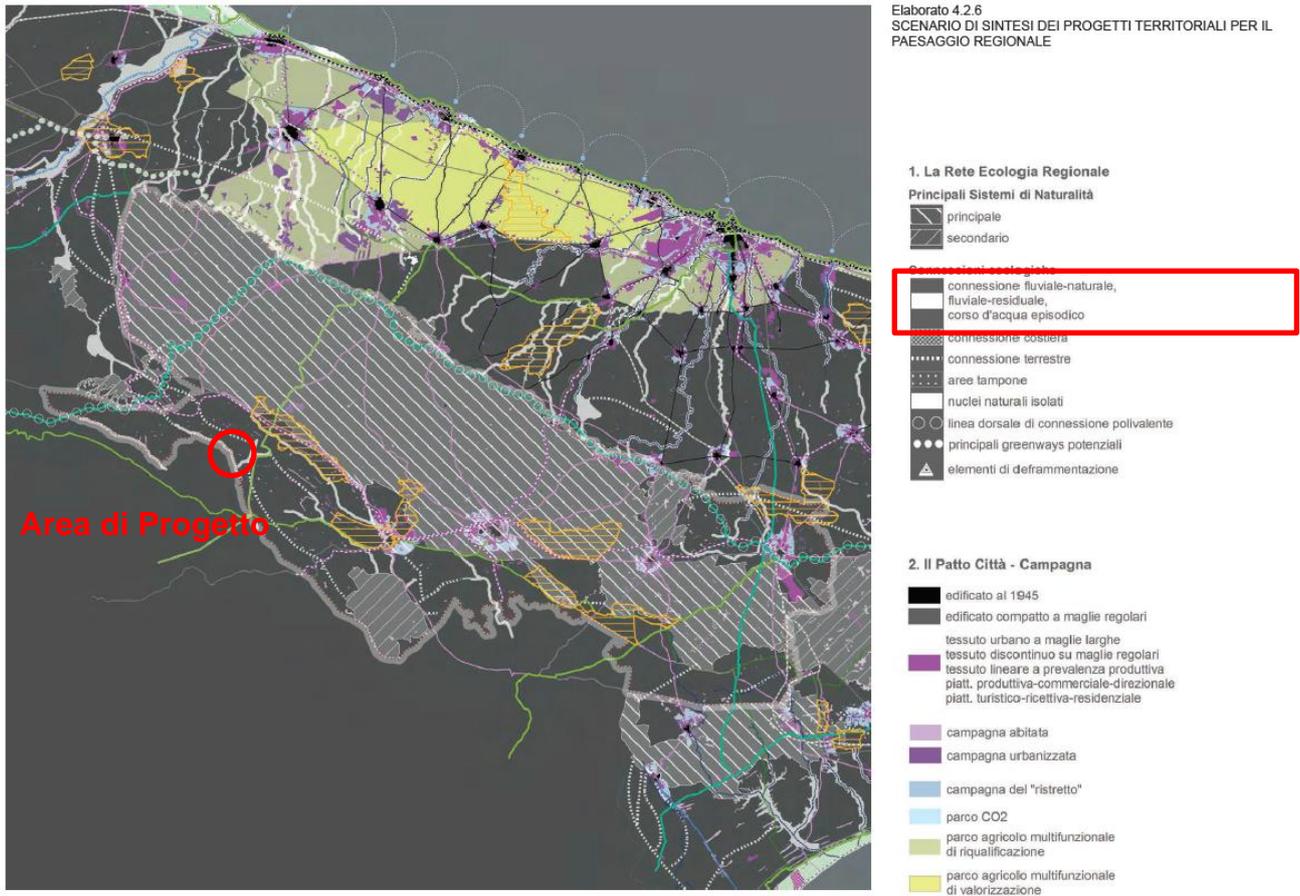


Figura 21 – Scenario di sintesi dei progetti territoriali per il paesaggio regionale

## 9. Il quadro di riferimento programmatico

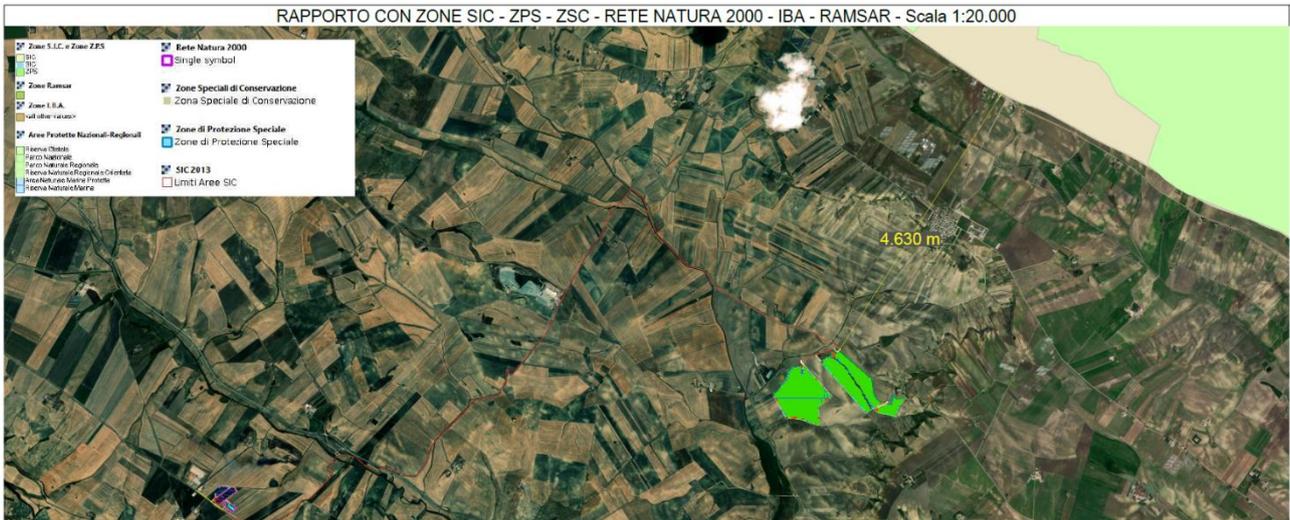
Nel quadro di riferimento programmatico sono stati analizzati, ove rilevanti, i piani ed i programmi di tutela ambientale ed urbanistica di carattere nazionale, regionale, provinciale e comunale, al fine di individuare gli eventuali vincoli insistenti sulle aree occupate dall'impianto fotovoltaico, dal percorso degli elettrodotti di connessione e dall'area occupata dalla cabina primaria e sottostazione elettrica di connessione.

Sono state analizzate le seguenti fonti:

- Assessorato all'Ecologia, Ufficio Parchi e Tutela della Biodiversità: **"SIC, ZPS e EUAP"**
- **Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)**, approvato il 30 novembre 2005 ed aggiornato al 27 febbraio 2017;
- **Carta Idrogeomorfologica della Puglia**, approvata con D.C.I. dell'AdB n. 48 del 30 novembre 2009;
- **Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)**, approvato con D.G.R. n. 176 del 16 febbraio 2015 e aggiornato con le D.G.R. n. 240/2016, D.G.R. n. 496/2017 e D.G.R. n. 2292/2017 e **Sistema delle Tutele**;
- **Piano Paesaggistico Regionale della Basilicata (PPR) e Sistema delle Tutele**;
- **Piano Faunistico Venatorio Regionale**, approvato con D.C.R. n. 217 del 21 luglio 2009 e prorogato con D.G.R. n. 1121 del 21 luglio 2016 fino al 21 luglio 2017, e con D.G.R. n. 1235 del 28 luglio 2017 fino al 21 luglio 2018;
- **Piano di Tutela delle Acque**, approvato con D.C.R. n. 230 del 20 ottobre 2009;
- **Strumentazione Urbanistica Comunale** dei comuni di Poggiorsini (BA) e Genzano di Lucania (PZ).

### 9.1. Assessorato all’Ecologia, Ufficio Parchi e Tutela della Biodiversità: “SIC, ZPS e EUAP”

Partendo dalla cartografia resa disponibile dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare attraverso il Portale Cartografico Nazionale, sono state analizzate la localizzazione dell’impianto fotovoltaico, del cavidotto e della sottostazione rispetto all’eventuale presenza di Aree Protette, Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale.



**Figura 22 – Inquadramento su cartografia aree SIC-ZPS-IBA-Ramsar-Aree Protette Naturali**

Il sito oggetto del progetto risulta totalmente esterno alle aree suddette; la più vicina dista circa 5,75 km dall’area di progetto e si tratta del Parco Nazionale dell’Alta Murgia.



**Figura 23 – Inquadramento su cartografia Aree Protette Naturali**

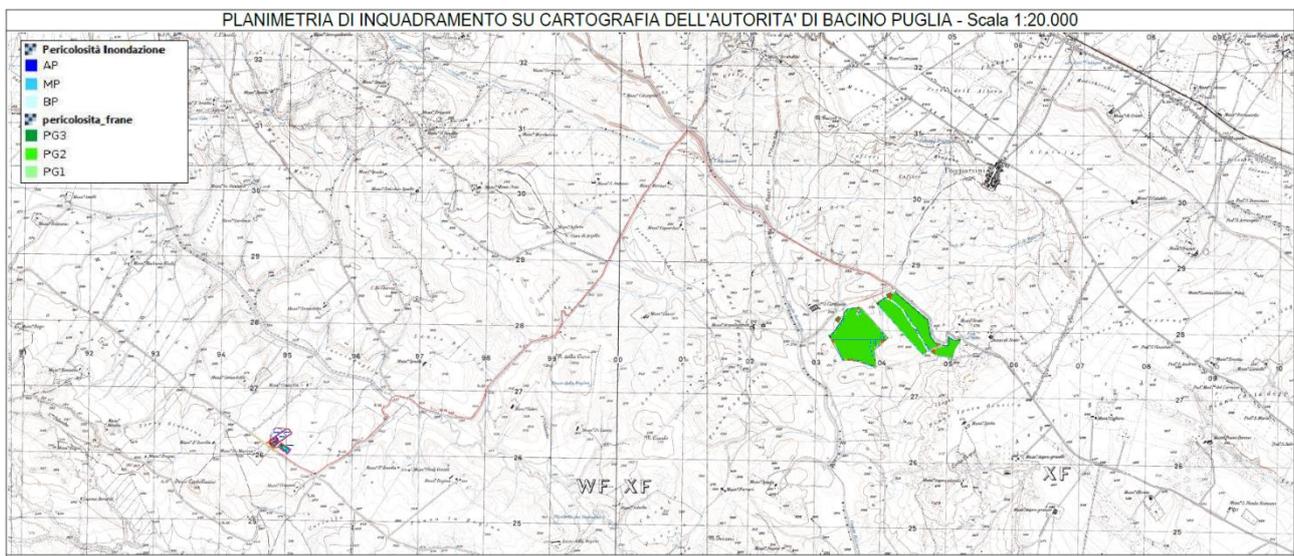
## 9.2. Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale è lo strumento con il quale l'Autorità di Bacino della Puglia ha individuato le norme finalizzate alla prevenzione del rischio idrogeologico ed alla difesa e valorizzazione del suolo, ed ha fornito i criteri di pianificazione e programmazione per l'individuazione delle aree a differente livello di pericolosità e rischio, per la difesa ed il consolidamento dei versanti e delle aree instabili, per la difesa degli abitati e delle infrastrutture contro i movimenti franosi ed altri fenomeni di dissesto, per il riordino del vincolo idrogeologico, la difesa, la sistemazione e la regolazione dei corsi d'acqua, lo svolgimento funzionale dei servizi di polizia idraulica, di piena, di pronto intervento idraulico, nonché di gestione degli impianti.

Il PAI individua:

- le aree soggette a pericolosità idraulica bassa (BP), media (MP) e alta (AP);
- le aree soggette a pericolosità geomorfologica media e moderata (PG1), elevata (PG2) e molto elevata (PG3);
- le aree caratterizzate da rischio idraulico basso (R1), medio (R2), elevato (R3) e molto elevato (R4).

Dalla lettura della cartografia disponibile (aggiornata al 27/02/2017) si rileva che le aree di inserimento dell'impianto fotovoltaico e delle opere di connessione non ricadono in aree a vincolo e rischio individuate dal PAI.



**Figura 24 – Stralcio planimetria di inquadramento su cartografia dell'Autorità di Bacino Puglia**

L'analisi geomorfologica evidenzia l'esistenza di forme erosive superficiali, di tipo lineare ed areale dovute alle precipitazioni meteoriche, alcune all'interno dell'area di intervento.

L'area interessata evidenzia una generale stabilità della stessa ed inoltre, vista la situazione geologica e geomorfologica, l'assetto degli strati rocciosi, le pendenze degli stessi, è da escludersi allo stato attuale

qualsiasi tipo di attività franose, dissesti in atto o potenziali che possono interessare l'equilibrio geostatico generale.

L'idrografia superficiale è caratterizzata dalla presenza di corsi d'acqua episodici diretti generalmente in direzione nordest-sudovest per recapitare le acque degli interi bacini idrografici nei due corsi d'acqua che scorrono in direzione nord-sud a sudovest dell'area oggetto di studio, il canale Rovipiero ed il Torrente Basentello.

L'idrografia sotterranea è invece tipica di rocce permeabili per porosità e per fessurazione e fratturazione. Nei depositi argillosi, infatti, le acque di provenienza meteorica si muovono all'interno della roccia attraverso fratture sub - verticali e sub - orizzontali, originando così degli acquiferi molto superficiali di limitata consistenza e portata.

I depositi sabbiosi e sabbio-argillosi presentano invece una permeabilità per porosità e per fessurazione, le acque meteoriche filtrano nel sottosuolo attraverso i pori della roccia dando luogo ad acquiferi molto variabili sia arealmente che nelle portate. Nell'area di intervento è segnalata la presenza di falde freatiche superficiali, giugno 2021, che attestano la propria superficie piezometrica alla profondità di circa 4.00-5.00 m. dal p.c., la falda profonda o di base, invece, attesta la sua superficie piezometrica alla profondità di circa 350.00 m. dal p.c. nel massiccio carbonatico dei calcari mesozoici.

**Le opere da realizzare saranno collocate al di fuori degli areali di pericolosità cartografati negli elaborati del PAI (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico) dell'AdB di Bacino della Puglia e della Basilicata, l'area in oggetto è infatti esclusa sia da quelle a Pericolosità Geomorfologica e sia da quelle a Pericolosità Idraulica.**

Gli interventi da realizzarsi non interferiranno con la falda presente nel sottosuolo poiché il piano di posa delle opere fondali, di tipo superficiale, si attesterà ben al di sopra del livello di massima escursione della falda stessa.

Si provvederà alla regolamentazione delle acque superficiali, attraverso una sistemazione idraulica delle aree di intervento, allo scopo di evitare eventuali accumuli o ristagni di acque, oltre che alla tutela ed alla salvaguardia dei corpi idrici sotterranei consentendo la loro naturale ricarica.

Le opere da realizzare, quindi, non producono alcuna interferenza sia con il reticolo primario e sia con quello secondario.

Le rocce affioranti nell'area oggetto di studio sono in prevalenza permeabili per porosità, fessurazione o per entrambe, con grado di permeabilità variabile in relazione a diversi fattori quali:

*Incisività di fenomeni paracarsici; Assortimento granulometrico; Struttura e diagenesi del deposito.*

In particolare possiamo dire che mentre i depositi sabbiosi sono dotati di permeabilità primaria, le calcareniti presentano invece una permeabilità variabile di tipo secondaria per fatturazione e fessurazione. In base alle litologie affioranti è possibile classificare i terreni rinvenibili nella zona di studio in relazione alla loro permeabilità:

### Terreni permeabili per porosità

Appartengono a questa categoria i depositi sabbiosi e calcarenitici, queste ultime presentano una permeabilità variabile per la presenza di macrofossili e fratture che aumentano sensibilmente le vie preferenziali del flusso idrico.

### Terreni permeabili per fessurazione

Questi tipi di terreni sono rappresentati dai calcari e dalle argille che grazie ad una fitta rete di fessure e fratture , presentano una permeabilità variabile sia lateralmente che verticalmente.

### Terreni permeabili per porosità e per fessurazione

Appartengono a questa categoria le sole calcareniti che presentano sia una porosità primaria, dovuta alla presenza di vuoti interstiziali, e sia una porosità secondaria dovuta alla presenza di fratture e fessure.

Con Delibera n. 2 della seduta della Conferenza Istituzionale Permanente del 20 dicembre 2019 (BURP N.53 del 16/04/2020) l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale riesamina le mappe della pericolosità e del rischio alluvioni introducendo misure di salvaguardia per i territori individuati a diverso grado di pericolosità nel PGRA (Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione) e non nei PAI. Le misure di salvaguardia di cui sopra, i cui effetti hanno efficacia dal 14/10/2020 con Decreto n. 540 del 13/10/2020, sono finalizzate ad agevolare il coordinamento dei PAI con i contenuti e le misure del PGRA (redatto in conformità al disposto dell'art. 7, comma 3 lettere a e b del D.lgs. n. 49/2010).

## **9.3. Carta Idrogeomorfologica della Puglia**

La Carta Idrogeomorfologica della Puglia è stata redatta, dall'Autorità di Bacino su richiesta della Regione Puglia, quale parte integrante del quadro conoscitivo del nuovo Piano Paesaggistico Territoriale Regionale.

L'impianto fotovoltaico, così come le opere di connessione in media e alta tensione, non interferiscono in nessun punto con aree caratterizzate da vincoli a carattere idrogeomorfologico.

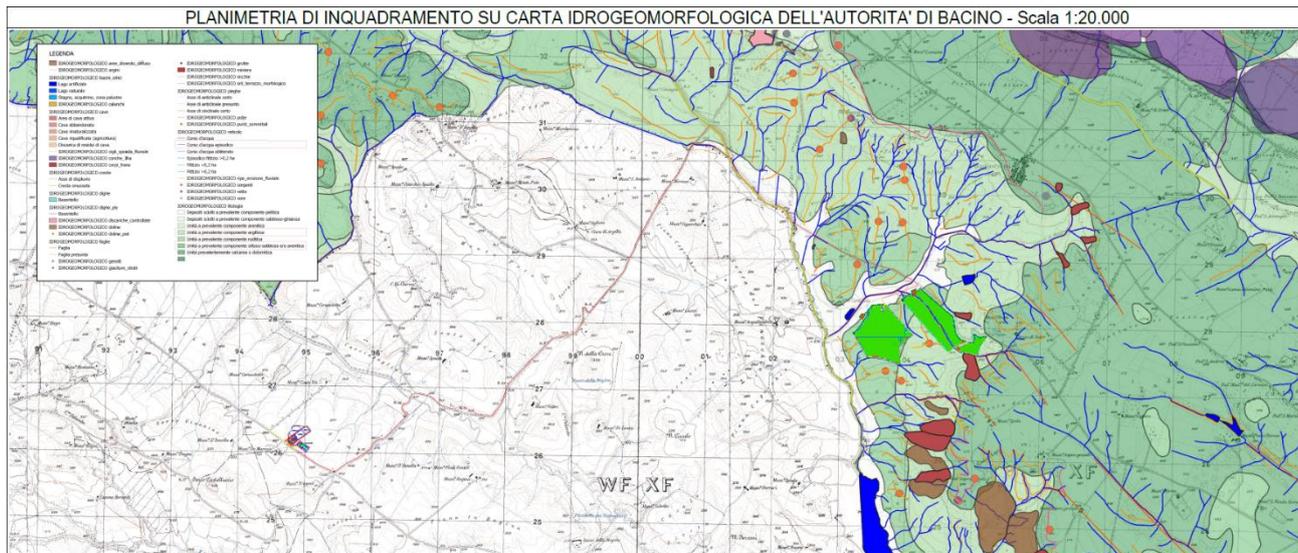
Dallo stralcio della Carta idrogeomorfologica, dell'AdB della Puglia, si nota che le opere in progetto interessano le fasce di pertinenza fluviale di alcuni corsi d'acqua episodici, pertanto è stato effettuato uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica da sottoporre a Parere della competente Autorità di Bacino dai quali si evince che:

- **L'elettrodotto in MT attraversa in più punti aree allagabili con tempo di ritorno di 200 anni. L'ampiezza delle stesse è variabile a seconda della zona considerata. In alcuni tratti l'elettrodotto attraversa perpendicolarmente un corso d'acqua, mentre in altri è subparallelo ad esso, trovandosi in ambo i casi in aree soggette ad allagamento. Il posizionamento dell'elettrodotto sarà eseguito con tecnica spingi tubo in queste zone.**

Parte delle aree in cui verrà realizzato il campo agrovoltaiico è soggetta ad allagamenti causati dalla presenza di corsi d'acqua che lo attraversano. I tiranti variano da pochi centimetri fino a quasi 1 m per

la zona dell’impianto più occidentale. Per queste aree saranno verificate le interferenze dei moduli fotovoltaici rispetto ad un eventuale allagamento (altezza dei moduli rispetto al livello massimo di acqua in caso di allagamento), prevedendo la possibilità di dotare i tracker ad inseguimento solare di sistemi di controllo di sicurezza in caso di allagamento.

- In riferimento al “Piano di Tutela delle acque” della Regione Puglia, paragrafo 2.2 (*Acquifero carsico della Murgia*), l’area in esame non ricade in aree di tutela ed è al di fuori delle aree denominate “ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE IDROGEOLOGICA”.



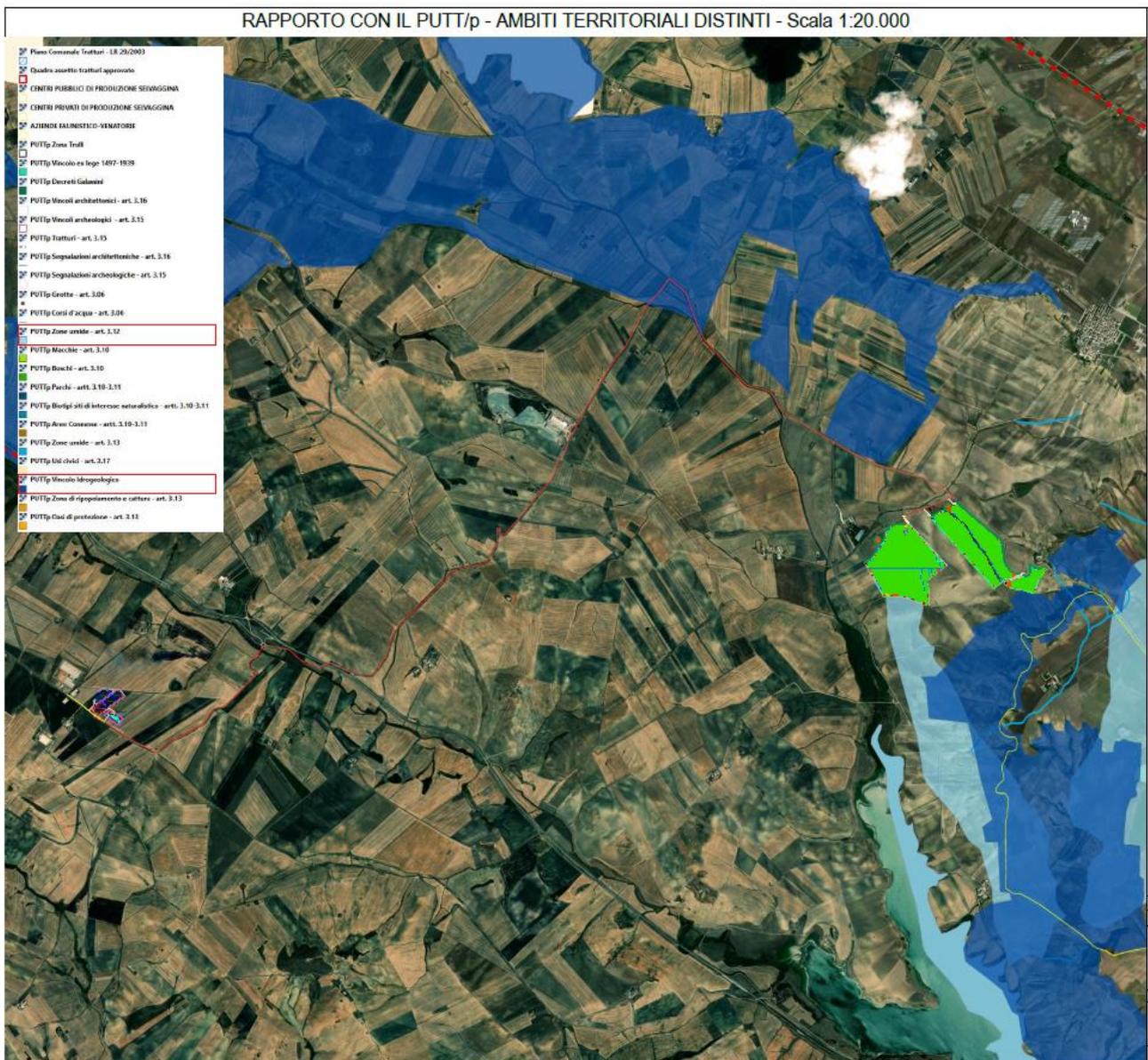
**Figura 25 – Inquadramento rispetto alla carta idrogeomorfologica dell’Autorità di Bacino**

## 9.4. Piano Paesaggistico Territoriale Regionale – Regione Puglia

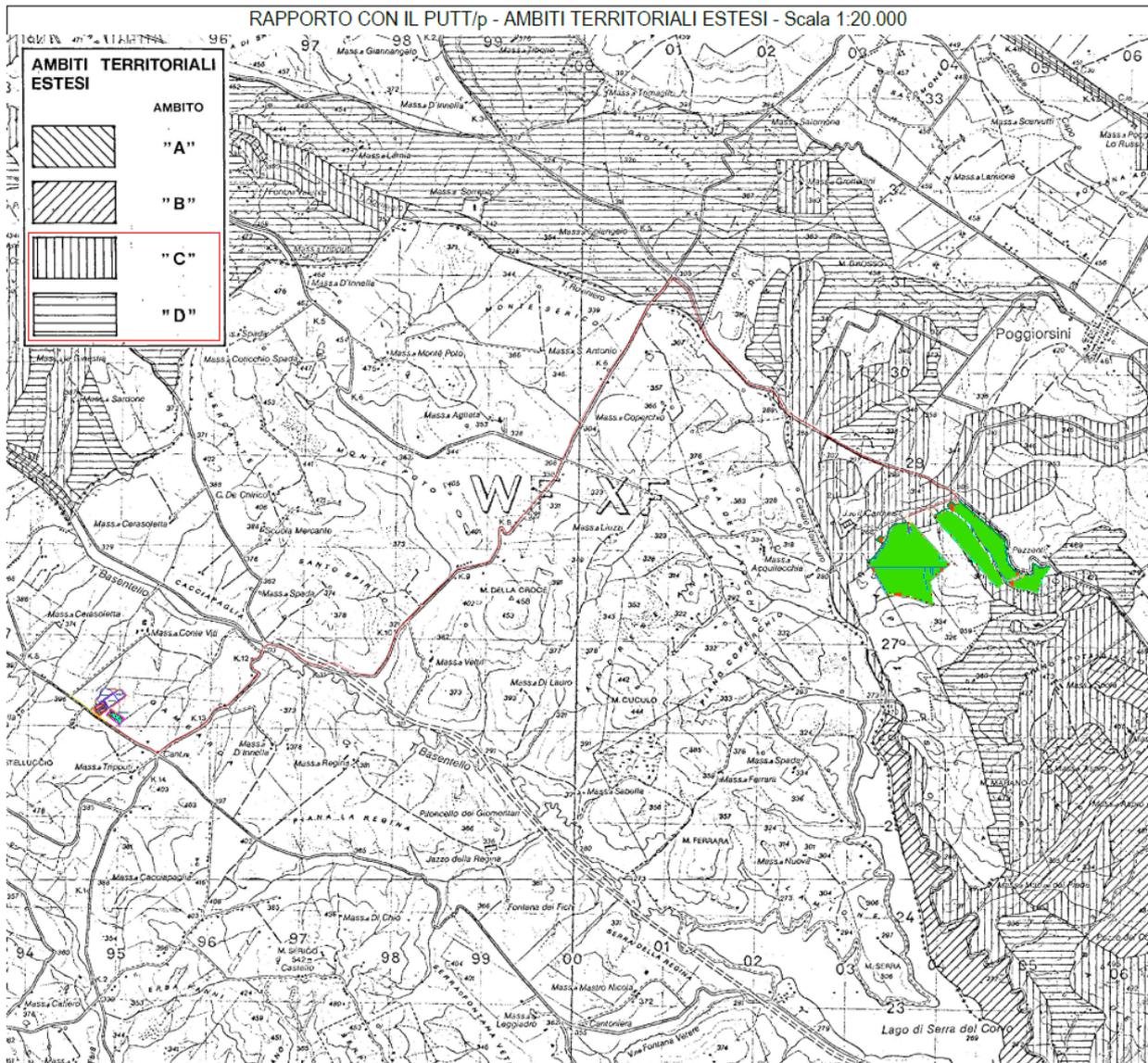
Fino all'approvazione del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale, avvenuta con D.G.R. n. 176 del 26 gennaio 2015 e ss.mm.ii., la Regione Puglia era dotata di un Piano Urbanistico Territoriale Tematico del Paesaggio (PUTT/p), poi superato dallo stesso PPTR.

Dalla cartografia allegata al PUTT/p, le aree oggetto della realizzazione dell'impianto agrovoltaico ed opere di connessione risultano interessate da:

- PUTT/p – Zone Umide Art. 3.12 (aree di impianto);
- PUTT/p – Vincolo Idrogeologico (elettrodotto MT di connessione).



**Figura 26 – Inquadramento di progetto rispetto alla cartografia del PUTT/p – Ambiti Territoriali Distinti**



**Figura 24 – Inquadramento di progetto rispetto alla cartografia del PUTT/p – Ambiti Territoriali Estesi**

Per quanto riguarda la cartografia PUTT/p – Ambiti Territoriali Estesi, le aree oggetto della realizzazione dell’impianto fotovoltaico ricadono in parte in area “Ambito C”. L’elettrodotto di connessione in media tensione interrato ricade invece in aree classificate come “Ambito C” e “Ambito D”.

Con la redazione del PPTR, e la maggiore ricognizione paesaggistica e vincolistica che questo ha comportato, i vincoli indicati dal PUTT/p sulle aree su indicate sono decaduti; in particolare, gli usi civici sono stati annullati, anche a seguito della ricognizione demaniale; il tratturo, e la relativa fascia di rispetto, sono stati ricollocati nella giusta posizione; mentre gli ambiti territoriali e i vincoli geomorfologici non sono stati ripresi dal nuovo piano paesaggistico.

Il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR), adeguato al “Codice dei beni culturali e del paesaggio” di cui al D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 (di seguito denominato Codice), è piano paesaggistico ai sensi degli artt.

135 e 143 del Codice in attuazione dell'articolo 1 della L.R. n. 20 del 7 ottobre 2009 "Norme per la pianificazione paesaggistica".

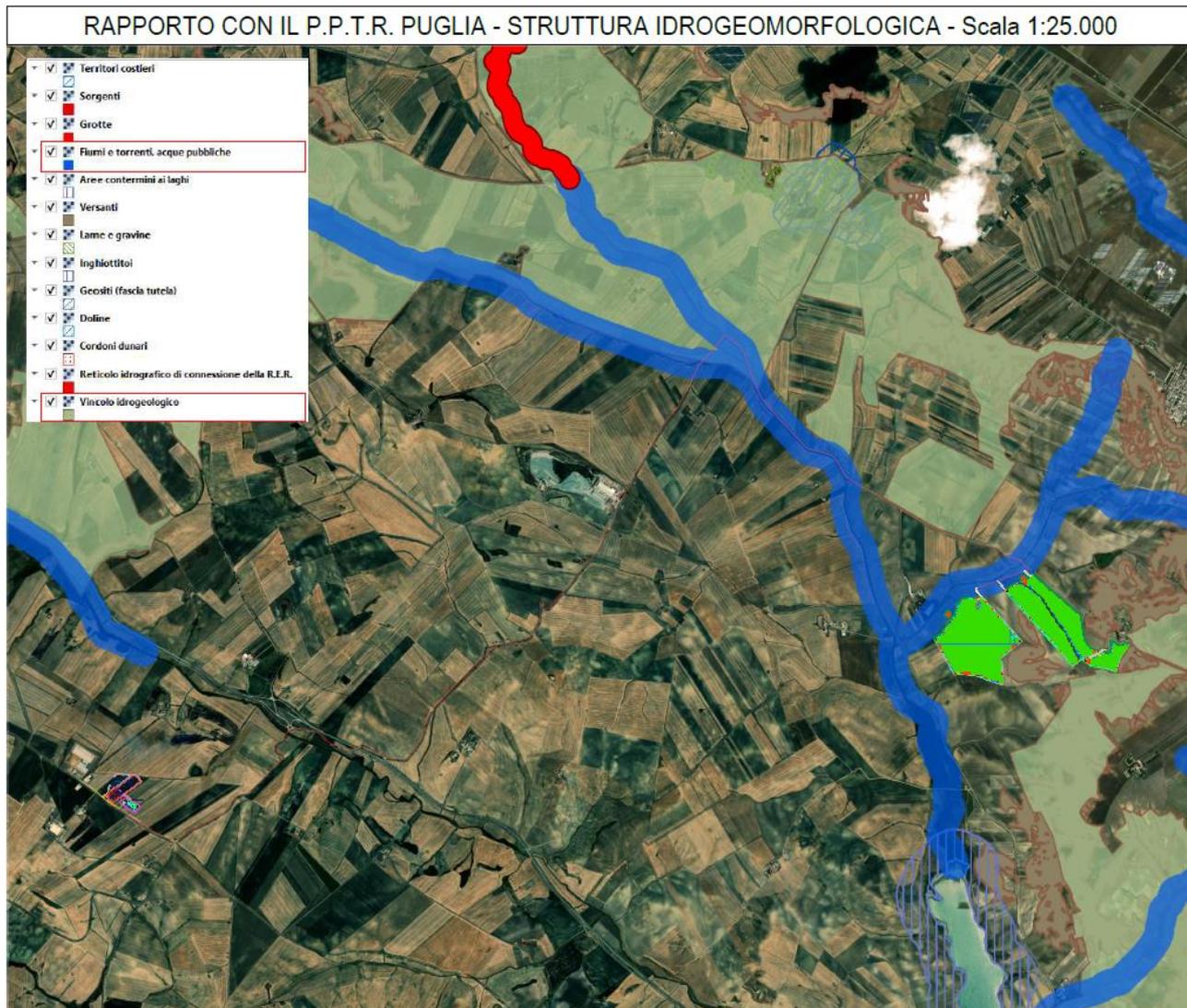
Il PPTR persegue le finalità di tutela e valorizzazione, nonché di recupero e riqualificazione dei paesaggi di Puglia. Esso è finalizzato alla programmazione, pianificazione e gestione del territorio e del paesaggio. In particolare, mira alla promozione e alla realizzazione di uno sviluppo socioeconomico auto-sostenibile e durevole, e di un uso consapevole del territorio regionale, anche attraverso la conservazione ed il recupero degli aspetti e dei caratteri peculiari dell'identità sociale, culturale e ambientale, la tutela della biodiversità, la realizzazione di nuovi valori paesaggistici integrati, coerenti e rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità.

Il territorio regionale è suddiviso in 11 "ambiti di paesaggio" che rappresentano una articolazione del territorio regionale, in coerenza con i contenuti del Codice del paesaggio.

Vengono individuati attraverso le particolari relazioni tra le componenti fisico-ambientali, storico-insediative e culturali (conformazione storica delle regioni geografiche, caratteri dell'assetto idrogeomorfologico, caratteri ambientali ed ecosistemici, tipologie insediative, figure territoriali costitutive dei caratteri morfotipologici dei paesaggi, articolazione delle identità percettive dei paesaggi). Ogni ambito è suddiviso in "figure territoriali e paesaggistiche" che rappresentano le unità minime in cui il territorio regionale viene scomposto ai fini della valutazione del PPTR. L'area in cui saranno realizzati l'impianto fotovoltaico e il cavidotto ricade nell'ambito 6 denominato "Alta Murgia" e precisamente nell'area 6.2 della Fossa Bradanica.

Analizzando la cartografia del PPTR Regione Puglia, si riportano in seguito le interferenze di progetto con le diverse strutture del piano:

#### STRUTTURA IDRO-GEOMORFOLOGICA DEL PPTR:



**Figura 27 – Rapporto con la struttura idro-geomorfologica del PPTR**

Rispetto alla struttura idro-geomorfologica del PPTR, le opere di progetto di impianto agrovoltaiico non interferiscono con aree a vincolo. Diversamente l'elettrodotto interrato di connessione interferisce con:

- Aree individuate come Fiumi e torrenti, acque pubbliche;
- Aree sottoposte a vincolo idrogeologico.

L'Art.40 delle Norme Tecniche di Attuazione del PPTR Puglia definisce le componenti idrologiche del PPTR:

**1. Le componenti idrologiche individuate dal PPTR comprendono beni paesaggistici e ulteriori contesti.**

**2. I beni paesaggistici sono costituiti da:**

**1) Territori costieri; 2) Territori contermini ai laghi; 3) Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche.**

**3. Gli ulteriori contesti** sono costituiti da:

1) Reticolo idrografico di connessione della Rete Ecologica Regionale; 2) Sorgenti; 3) Aree soggette a vincolo idrogeologico.

L'Art.41 delle NTA del PPTR Puglia definisce i Beni Paesaggistici di cui all'Art.40 come sopra riportato. Nello specifico, al comma 3) riporta:

**3) Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche** (art 142, comma 1, lett. c, del Codice)

Consistono nei fiumi e torrenti, nonché negli altri corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche approvati ai sensi del R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775 e nelle relative sponde o piedi degli argini, ove riconoscibili, per una fascia di 150 metri da ciascun lato, come delimitati nelle tavole della sezione 6.1.2. Ove le sponde o argini non siano riconoscibili si è definita la fascia di 150 metri a partire dalla linea di compluvio identificata nel reticolo idrografico della carta Geomorfoidrologica regionale, come delimitata nelle tavole della sezione 6.1.2.

Mentre all'Art.42 delle stesse NTA definisce gli Ulteriori Contesti di cui alle componenti idrologiche. Al comma 3) riporta:

**3) Aree soggette a vincolo idrogeologico** (art. 143, comma 1, lett. e, del Codice)

Consistono nelle aree tutelate ai sensi del R.D. 30 dicembre 1923, n. 3267, "Riordinamento e riforma in materia di boschi e terreni montani", che sottopone a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme, possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque, come delimitate nelle tavole della sezione 6.1.2.

L'Art.46 detta le prescrizioni per le opere che interessano *Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche*; nello specifico:

**1.** Nei territori interessati dalla presenza di fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche, come definiti all'art. 41, punto 3, si applicano le seguenti prescrizioni.

**2. Non sono ammissibili** piani, progetti e interventi che comportano:

.....

**a10) realizzazione di gasdotti, elettrodotti, linee telefoniche o elettriche e delle relative opere accessorie fuori terra (cabine di trasformazione, di pressurizzazione, di conversione, di sezionamento, di manovra ecc.); è fatta eccezione, nelle sole aree prive di qualsiasi viabilità, per le opere elettriche in media e bassa tensione necessarie agli allacciamenti delle forniture di energia elettrica; sono invece ammissibili tutti gli impianti a rete se interrati**

---

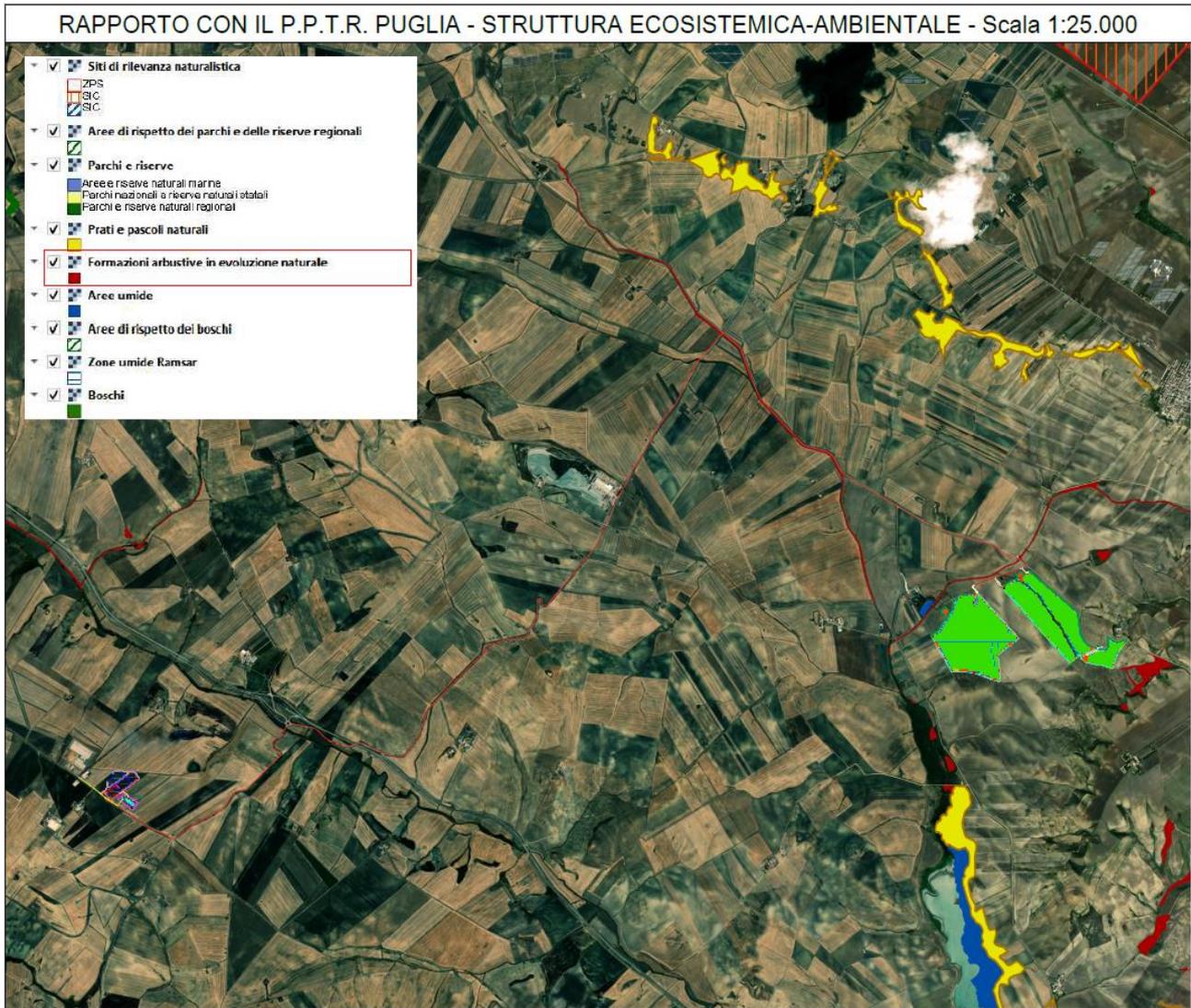
*sotto strada esistente ovvero in attraversamento trasversale utilizzando tecniche non invasive che interessino il percorso più breve possibile.*

L'Art.43 delle NTA del PPTR al comma 5) riporta che:

*Nelle aree sottoposte a vincolo idrogeologico come definite all'art. 42, punto 4), fatte salve le specifiche disposizioni previste dalle norme di settore, tutti gli interventi di trasformazione, compresi quelli finalizzati ad incrementare la sicurezza idrogeologica e quelli non soggetti ad autorizzazione paesaggistica ai sensi del Codice, devono essere realizzati nel rispetto dell'assetto paesaggistico, non compromettendo gli elementi storico-culturali e di naturalità esistenti, garantendo la permeabilità dei suoli.*

**Sulla base delle prescrizioni come dettate agli Artt.43 e 46 delle NTA del PPTR Puglia, la costruzione ed esercizio dell'elettrodotto di connessione dell'impianto agrovoltaiico in media tensione interrato risulta compatibile con gli obiettivi di qualità.**

## STRUTTURA ECOSISTEMICA-AMBIENTALE DEL PPTR:



**Figura 28 – Rapporto con la struttura ecosistemica-ambientale del PPTR**

Rispetto alla struttura ecosistemica-ambientale del PPTR, le opere di progetto di impianto agrovoltaiico non interferisce con alcuna area vincolata. Diversamente per l'elettrodotto interrato di connessione in media tensione che interferisce con "Formazioni arbustive in evoluzione naturale".

L'Art.57 delle NTA individua le componenti botanico vegetazionali e i controlli paesaggistici:

**1.** *Le componenti botanico-vegetazionali individuate dal PPTR comprendono beni paesaggistici e ulteriori contesti.*

**2.** *I beni paesaggistici sono costituiti da:*

*1) Boschi; 2) Zone umide Ramsar.*

**3.** *Gli ulteriori contesti sono costituiti da:*

*1) Aree umide 2) Prati e pascoli naturali; 3) Formazioni arbustive in evoluzione naturale; 4) Area di rispetto dei*

*Boschi.*

L'Art.59 delle NTA definisce invece gli ulteriori contesti di cui alle componenti botanico-vegetazionali; nello specifico al comma 3) viene riportato:

**3) Formazioni arbustive in evoluzione naturale (art 143, comma 1, lett. e, del Codice)**

*Consistono in formazioni vegetali basse e chiuse composte principalmente di cespugli, arbusti e piante erbacee in evoluzione naturale, spesso derivate dalla degradazione delle aree a bosco e/o a macchia o da rinnovazione delle stesse per ricolonizzazione di aree in adiacenza, come delimitati nelle tavole della sezione 6.2.1.*

L'Art.66 prescrive le Misure di salvaguardia e utilizzazione per "Prati e pascoli naturali" e "Formazioni arbustive in evoluzione naturale":

1. Nei territori interessati dalla presenza di Prati e pascoli naturali e Formazioni arbustive in evoluzione naturale come definiti all'art. 59, punto 2), si applicano le misure di salvaguardia e di utilizzazione di cui ai successivi commi 2) e 3).

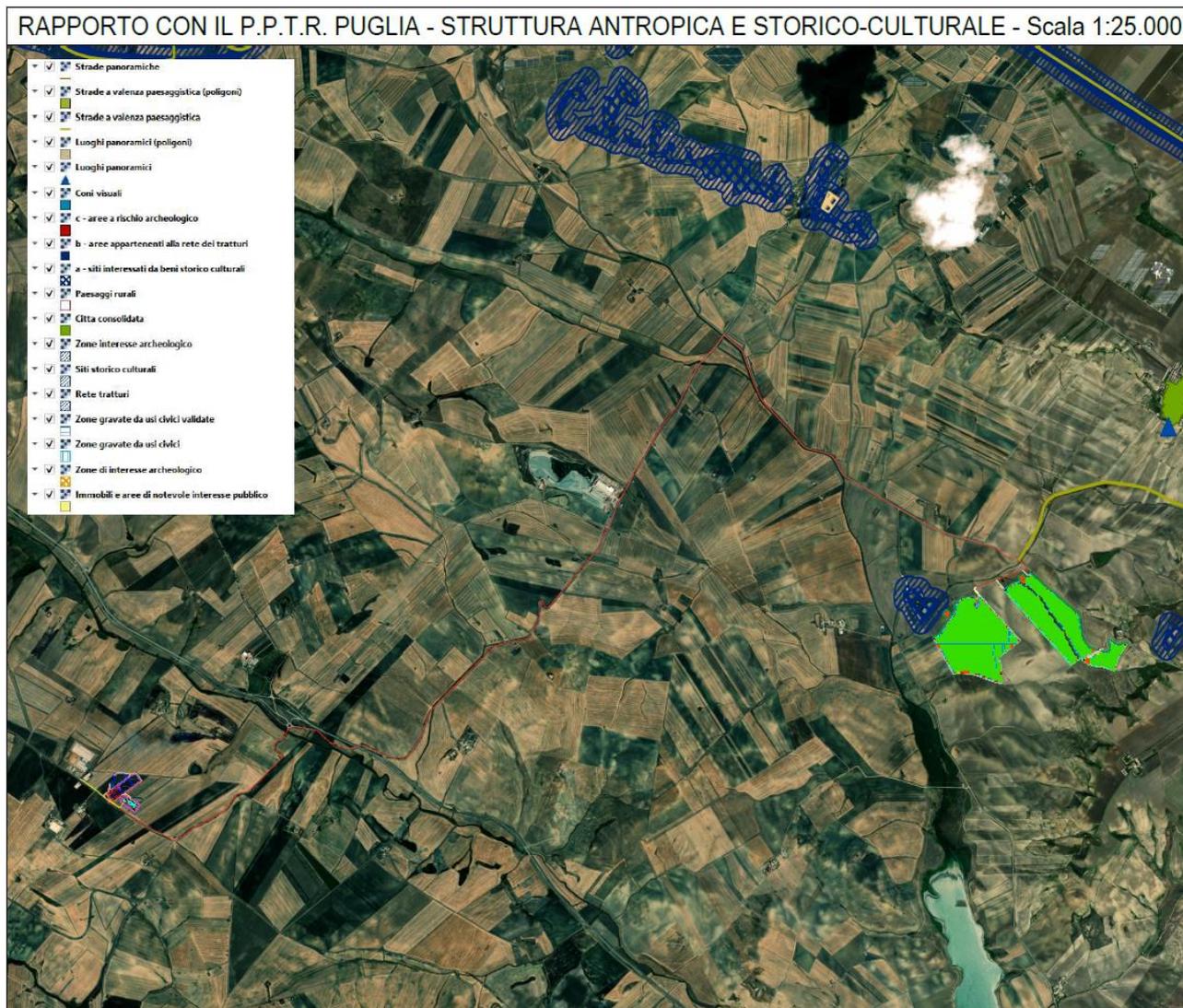
2. In sede di accertamento di compatibilità paesaggistica di cui all'art. 91, ai fini della salvaguardia e della corretta utilizzazione dei siti di cui al presente articolo, **si considerano non ammissibili** tutti i piani, progetti e interventi in contrasto con gli obiettivi di qualità e le normative d'uso di cui all'art. 37 e in particolare, fatta eccezione per quelli di cui al comma 3, quelli che comportano:

.....

a7) realizzazione e ampliamento di impianti per la depurazione delle acque reflue, per lo smaltimento e il recupero dei rifiuti. **Fanno eccezione i sistemi per la raccolta delle acque piovane, di reti idrica/fognaria duale, di sistemi di riciclo delle acque reflue attraverso tecniche di lagunaggio e fitodepurazione. L'installazione di tali sistemi tecnologici deve essere realizzata in modo da mitigare l'impatto visivo, non alterare la struttura edilizia originaria, non comportare aumenti di superficie coperta o di volumi, non compromettere la lettura dei valori paesaggistici.**

La realizzazione ed esercizio dell'elettrodotto di connessione interrato in media tensione non risulta in contrasto con le NTA del PPTR relativamente ai vincoli indicati.

STRUTTURA ANTROPICA E STORICO-CULTURALE DEL PPTR:



**Figura 29 – Rapporto con la struttura antropica e storico-culturale del PPTR**

Rispetto alla struttura antropica e storico-culturale del PPTR, le opere di progetto di impianto agrovoltaiico ed elettrodotto interrato di connessione non interferiscono con alcuna area soggetta a vincolo.

#### 9.4.1. Il "Sistema delle Tutele" nell'area di intervento

Per poter completare il quadro delle "Invarianti identitarie del paesaggio" nel contesto di intervento, si è analizzato il Sistema delle Tutele presente nel Piano Paesaggistico della Regione Puglia (PPTR).

Il Piano ha condotto, ai sensi dell'articolo 143 co.1 lett. b) e c) del d.lgs. 42/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio) la ricognizione sistematica delle aree sottoposte a tutela paesaggistica, a cui è seguita l'individuazione, ai sensi dell'art. 143 co. 1 lett. e) del Codice, di ulteriori contesti che il Piano intende sottoporre a tutela paesaggistica.

Le aree sottoposte a tutele dal PPTR si dividono pertanto in:

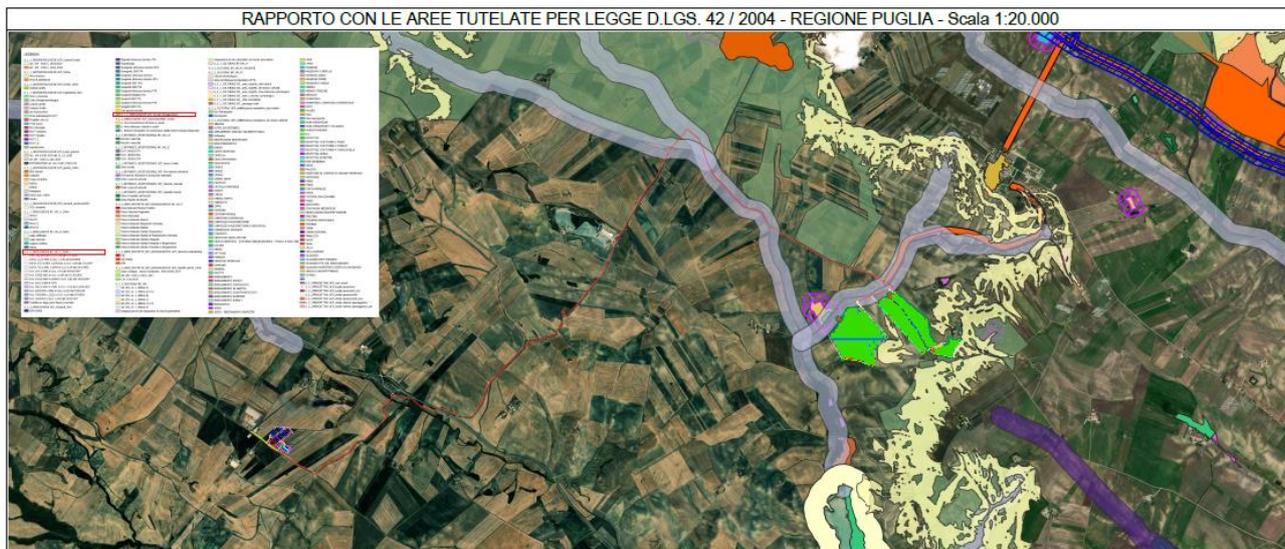
1. **Beni paesaggistici**, ai sensi dell'art.134 del Codice;
2. **Ulteriori contesti paesaggistici** ai sensi dell'art. 143 co.1 lett. e) del Codice.

I beni paesaggistici si dividono ulteriormente in due categorie di beni:

1. **Immobili ed aree di notevole interesse pubblico** (ex art.136 del Codice), ovvero quelle aree per le quali è stato emanato un provvedimento di dichiarazione del notevole interesse pubblico;
2. **Aree tutelate per legge** (ex art.142 del Codice).

L'insieme dei beni paesaggistici e degli ulteriori contesti paesaggistici è organizzato in tre strutture (struttura idro-geo-morfologica, struttura ecosistemica - ambientale, struttura antropica e storico – culturale), a loro volta articolate in componenti.

Si propone sotto uno stralcio della planimetria di inquadramento del progetto rispetto al Sistema delle Tutele come sopra definito:



**Figura 30 – Rapporto con le Aree Tutelate per legge – D.Lgs. 42/2004**

Rispetto alle Aree Tutelate per Legge come da D.Lgs. 42/2004, le opere di progetto di impianto agrolvoltaico non interferiscono con alcuna area tutelata. Per quanto riguarda l'elettrodotto, invece, risulta quanto segue:

- 1) Per quanto riguarda la **struttura idrogeomorfologica**, l'elettrodotto interrato in media tensione interferisce con:
  - Aree individuate come Fiumi e torrenti, acque pubbliche;
  - Aree sottoposte a vincolo idrogeologico.
  
- 2) Per quanto riguarda la **struttura ecosistemica-ambientale**, l'elettrodotto interrato in media tensione interferisce con:
  - "Formazioni arbustive in evoluzione naturale".

Per quanto riguarda le valutazioni di compatibilità nell'ambito del Sistema delle Tutele, valgono e stesse considerazioni riportate nel paragrafo 9.4.

## 9.5. Piano Paesaggistico Regionale e Sistema delle Tutele – Regione Basilicata

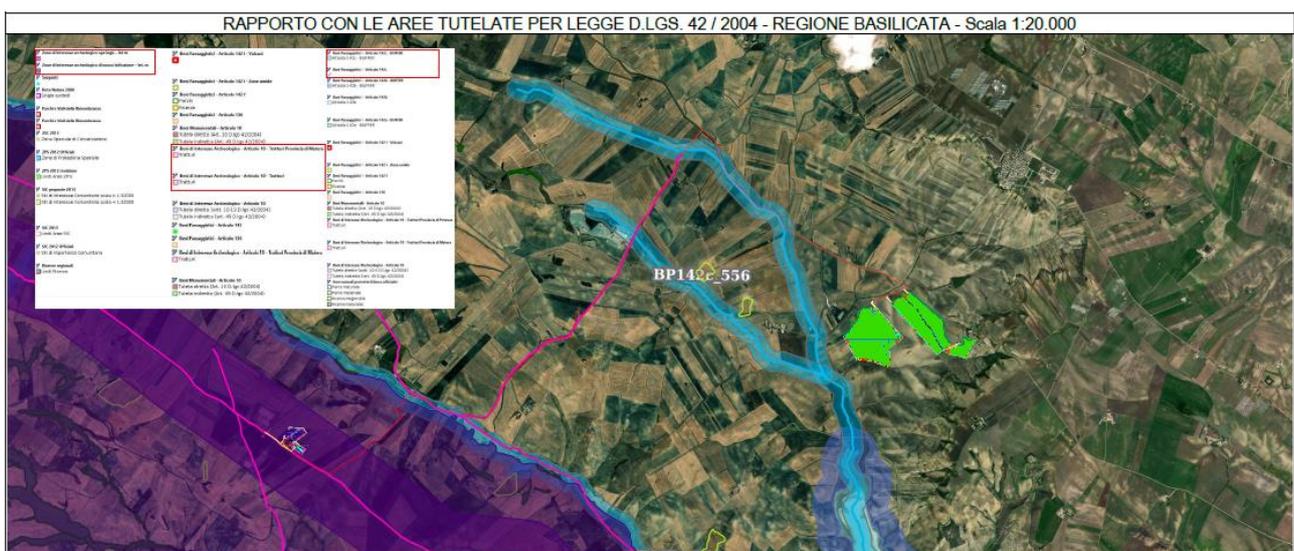
La Legge regionale 11 agosto 1999, n. 23 Tutela, governo ed uso del territorio stabilisce all'art. 12 bis che "la Regione, ai fini dell'art. 145 del D. Lgs. n. 42/2004, redige il **Piano Paesaggistico Regionale quale unico strumento di tutela, governo ed uso del territorio della Basilicata** sulla base di quanto stabilito nell'Intesa sottoscritta da Regione, Ministero dei Beni e delle attività Culturali e del Turismo e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare".

Tale strumento, reso obbligatorio dal D.Lgs. n. 42/04, rappresenta ben al di là degli adempimenti agli obblighi nazionali, una operazione unica di grande prospettiva, integrata e complessa che prefigura il superamento della separazione fra politiche territoriali, identificandosi come processo "proattivo", fortemente connotato da metodiche partecipative e direttamente connesso ai quadri strategici della programmazione, i cui assi prioritari si ravvisano su scala europea nella competitività e sostenibilità.

Il quadro normativo di riferimento per la pianificazione paesaggistica regionale è costituito dalla Convenzione europea del paesaggio (CEP) sottoscritta a Firenze nel 2000, ratificata dall'Italia con L. 14/2006 e dal Codice dei beni culturali e del paesaggio D.Lgs. n. 42/2004 che impongono una struttura di piano paesaggistico evoluta e diversa dai piani paesistici approvati in attuazione della L. 431/85 negli anni novanta.

L'approccio "sensibile" o estetico-percettivo (che individua le eccellenze e i quadri di insieme delle bellezze naturali e dei giacimenti culturali da conservare) si tramuta in un approccio strutturale che coniuga la tutela e la valorizzazione dell'intero territorio regionale.

Nell'immagine seguente è raffigurato l'inserimento delle opere di connessione in media e alta tensione dell'impianto agrovoltaiico rispetto al Piano Paesaggistico Regionale e Sistema delle Tutele della Regione Basilicata:



Le opere di connessione interferiscono con:

- Beni paesaggistici e relativi buffer come da Art. 142 lettera c);

- Beni appartenenti alla Rete Tratturi – Art. 10;
- Zone di interesse archeologico di nuova istituzione – Lettera m).

### 9.6. Aree non Idonee FER

La Regione Puglia con Regolamento Regionale n.24 del 30 dicembre 2010 si è dotata di un regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, “Linee Guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”, recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia.

Inquadramento generale su cartografia Aree non idonee FER:

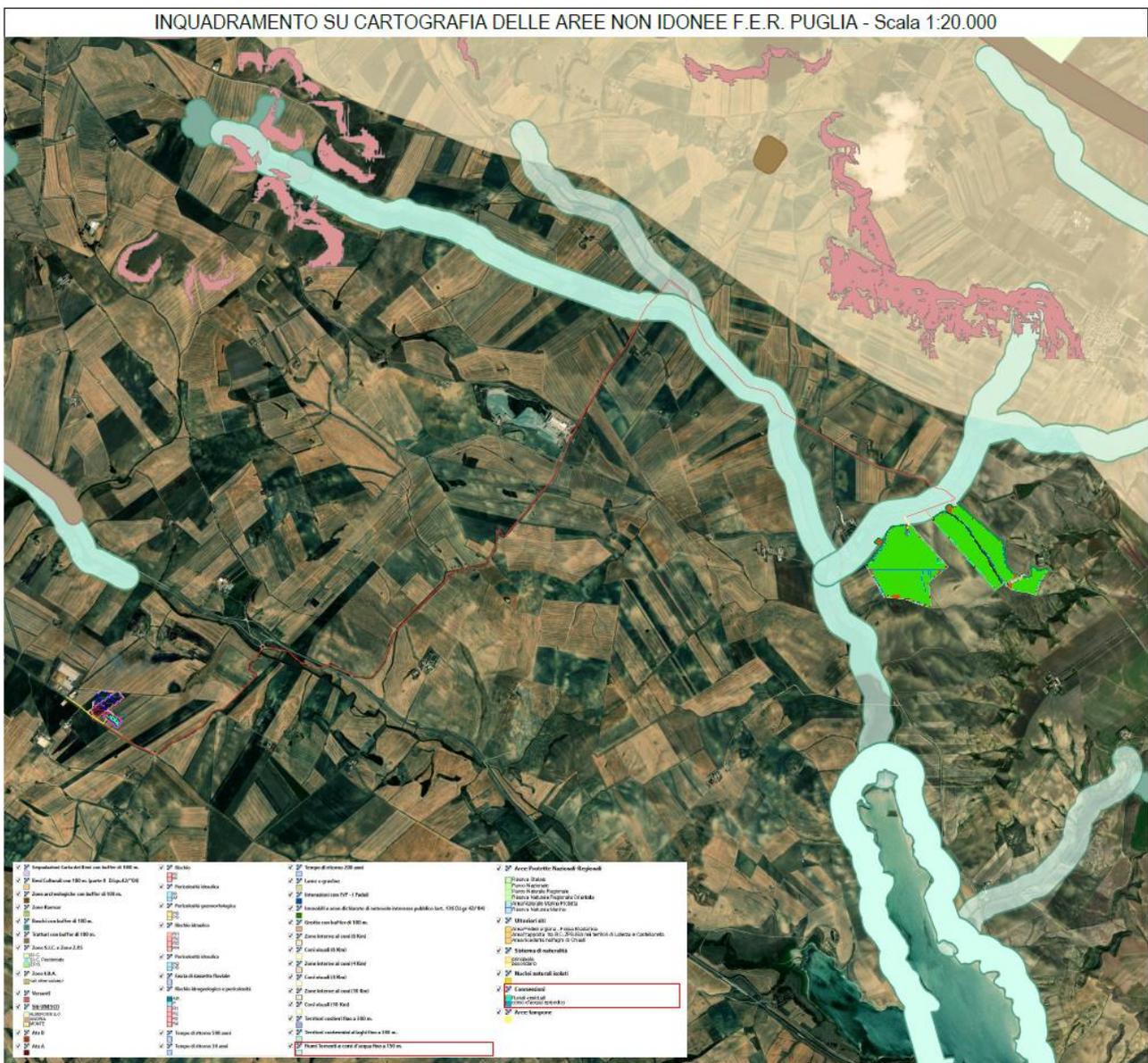


Figura 31 – Inquadramento del progetto rispetto alle Aree Non Idonee FER – Regione Puglia

---

Dalla planimetria di inquadramento possiamo notare che:

- 1) L'area di progetto dell'impianto agrovoltaiico non interferisce con aree sottoposte a restrizioni da vincoli;
- 2) L'elettrodotto di connessione interrato interferisce con:
  - a) Corsi d'acqua episodici e fluviali residuali;
  - b) Fiumi, torrenti e corsi d'acqua con buffer fino a 150 metri.

Per quanto riguarda le interferenze come indicate al punto 2), l'elettrodotto di connessione in media tensione sarà di tipo interrato, quindi non interferirà in alcun modo con la struttura paesaggistica e risulterà in linea con gli obiettivi di qualità.

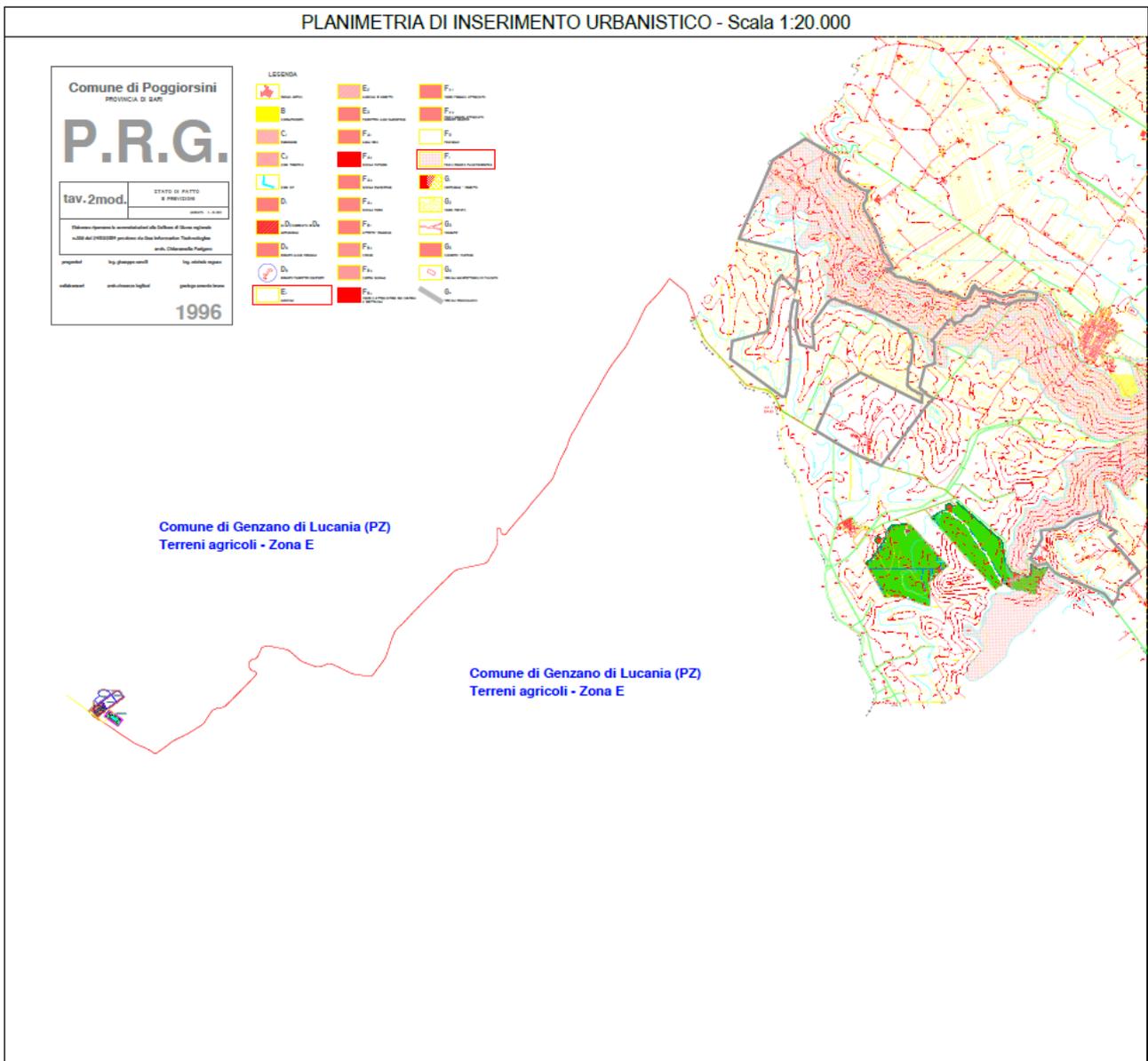
Per l'analisi di compatibilità paesaggistica, valgono le considerazioni come riportate ai paragrafi 5.4 e 5.4.1.

Si ricorda che il Tar di Lecce (sentenza 2156/2011) ha dichiarato illegittime le linee guida pugliesi laddove prevedono un divieto assoluto di realizzare impianti a fonti rinnovabili nelle aree individuate come non idonee. I Giudici amministrativi pugliesi, nella sentenza 14 dicembre 2011, n. 2156 affermano un principio di diritto applicato al regolamento della Regione Puglia 30 dicembre 2010, n. 24, ma utile in linea generale per tutte le Linee guida regionali che hanno individuato le aree non idonee. Secondo i Giudici, le Linee guida nazionali (Dm 10 settembre 2010) nel dettare alle Regioni i criteri con i quali individuare le aree non idonee, non hanno mai inteso dettare un divieto preliminare assoluto, che comporterebbe quindi un rigetto automatico della domanda per il solo fatto che il progetto dell'impianto ricade in area non idonea.

Viceversa, secondo le Linee guida nazionali (paragrafo 17) l'individuazione di non idoneità delle aree, operata dalle Regioni, comporta che per le stesse si determina "pertanto, una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione". Quindi, non un divieto aprioristico assoluto.

## 9.7. Inquadramento urbanistico

L'area di progetto dell'impianto agrovoltaico ricade interamente in agro del comune di Poggiorsini (BA). L'elettrodotto di connessione interrato interessa invece i comuni di Poggiorsini (BA), per un brevissimo tratto il comune di Spinazzola (BAT) e il Comune di Genzano di Lucania (PZ). In quest'ultimo ricadono anche le opere di connessione in Alta Tensione, ovvero la Stazione Elettrica di Trasformazione Utente AT/MT 150/30 kV, la sezione di parallelo dei produttori in AT 150 kV e l'ampliamento della SSE RTN Terna SpA in AT.



**Figura 32 – Inquadramento urbanistico del progetto di impianto ed elettrodotto**

Per quanto riguarda i comuni di Spinazzola (BAT) e Genzano di Lucania (PZ) non sono disponibili cartografie tecniche relative alle aree interessate dalle opere di connessione.

Le aree di progetto ricadono in Zone Agricole – “Zone E” e quindi assoggettate alle valutazioni proprie delle stesse aree.

Dal punto di vista della compatibilità paesaggistica delle stesse si fa comunque riferimento alle prescrizioni del PPTR Puglia e PPR Basilicata.

### 9.7.1. Inserimento urbanistico – Comune di Poggiorsini (BA).

Le aree di progetto ricadenti nel Comune di Poggiorsini (BA) sono identificate catastalmente come segue:

<b>Poggiorsini:</b>	
<b>Foglio</b>	11
<b>Particelle</b>	26-46-48-49-154-239-318-322
<b>Foglio</b>	18
<b>Particelle</b>	25-31-35-45-46-97-104

Sulla base del Piano Regolatore Generale (PRG) vigente nel Comune di Poggiorsini, nonché il P.U.T.T./p Regione Puglia approvato con D.G.R. nr. 1748 del 15/12/2000 e s.m.i., le aree di interesse del progetto ricadono in zona omogenea tipizzata come Zona "E" – Agricola, e sulle quali valgono gli indici di fabbricabilità e prescrizioni normative di costruzione come da strumento urbanistico vigente e riportate all'interno dei Certificati di Destinazione Urbanistica (CDU).

Le Particelle n.31-104 al Foglio n.18 ricadono in zona "Parco riserva floro-faunistica – F1" secondo il P.R.G. In tali aree qualsiasi intervento è subordinato a speciali vincoli parziali o totali in rapporto alla salvaguardia dell'ambiente. Qualsiasi intervento è soggetto alla disciplina stabilita dal D.R.L. nr. 3267/1923 e deve essere autorizzato. Le attività concesse e compatibili devono essere strettamente legate alla coltivazione, come nel caso del progetto agrovoltico, e alla tutela faunistica.

Le NTA del Piano Regolatore Generale del Comune di Poggiorsini, relativamente alle Zone "E" Agricole, non riportano alcuna indicazione circa l'inserimento in tali aree di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili; per questo motivo si farà riferimento alle prescrizioni del PPTR e alle schede d'ambito per la compatibilità paesaggistica.

## 9.8. Piano Faunistico Venatorio Regionale (PFVR)

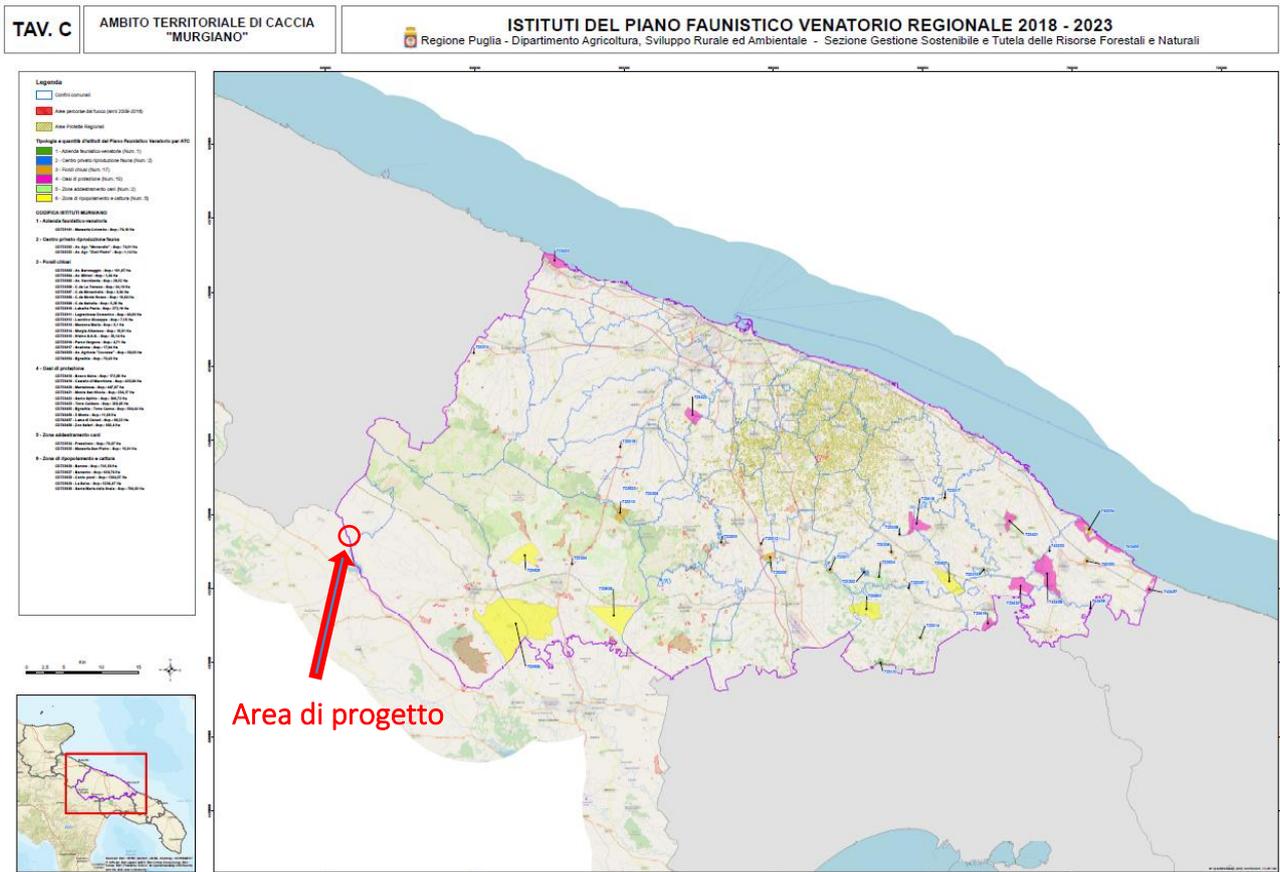
Il Piano Faunistico Venatorio è lo strumento tecnico attraverso il quale la Regione assoggetta il territorio alla pianificazione faunistico-venatoria. Il Piano rappresenta, inoltre, lo strumento di coordinamento tra i PFV Provinciali nei quali sono stati individuati i territori destinati: alla protezione, alla riproduzione della fauna selvatica, a zone a gestione privata della caccia e a territori destinati a caccia programmata.

Partendo da questi elementi, il PFVR definisce al suo interno, per l'intero territorio regionale:

- le oasi di protezione, destinate al rifugio, alla riproduzione ed alla sosta della fauna selvatica;
- le zone di ripopolamento e cattura, destinate alla riproduzione della fauna selvatica allo stato naturale ed alla cattura della stessa per l'immissione sul territorio in tempi e condizioni utili all'ambientamento fino alla ricostituzione e alla stabilizzazione della densità faunistica ottimale per il territorio;
- i centri pubblici di riproduzione della fauna selvatica allo stato naturale, ai fini della ricostituzione delle popolazioni autoctone;
- i centri privati di riproduzione di fauna selvatica allo stato naturale, organizzati in forma di azienda agricola singola, consortile o cooperativa, ove è vietato l'esercizio dell'attività venatoria ed è consentito il prelievo di animali allevati appartenenti a specie cacciabili da parte del titolare dell'impresa agricola, di dipendenti della stessa e di persone nominativamente indicate;
- le zone e i periodi per l'addestramento, l'allenamento e le gare di cani anche su fauna selvatica naturale o con l'abbattimento di fauna di allevamento appartenente a specie cacciabili, la cui gestione può essere affidata ad associazioni venatorie e cinofile ovvero ad imprenditori agricoli singoli o associati;
- i criteri per la determinazione del risarcimento in favore dei conduttori dei fondi rustici per i danni arrecati dalla fauna selvatica alle produzioni agricole e alle opere approntate su fondi vincolati per gli scopi di cui alle lettere a), b) e c);
- i criteri per la corresponsione degli incentivi in favore dei proprietari o conduttori dei fondi rustici, singoli o associati, che si impegnino alla tutela e al ripristino degli habitat naturali e all'incremento della fauna selvatica nelle zone di cui alle lettere a) e b);
- l'identificazione delle zone in cui sono collocabili gli appostamenti fissi.

Il Piano Faunistico Venatorio Regionale 2018-2023 (di seguito PFVR) è stato adottato in prima lettura dalla Giunta Regionale con deliberazione n.798 del 22/05/2018 ed è stato pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n. 78 del 12/06/2018.

Rispetto al piano, riportiamo sotto l’inquadramento dell’area di progetto rispetto alla cartografia adottata:



**Figura 33 – Inquadramento rispetto alla cartografia del Piano Faunistico Venatorio Regionale**

Dall’analisi di inquadramento si evince che l’area di progetto non è interessata da vincoli e prescrizioni come da Piano Faunistico Venatorio Regionale 2018-2023.

**9.9. Piano di Tutela delle Acque (PTA)**

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia è lo 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 deliberazione di consiglio regionale DCR 230/2009 è stato definitivamente approvato il Piano di Tutela delle Acque, documento che costituisce uno strumento normativo di indirizzo che si colloca, nella gerarchia della pianificazione del territorio, come uno strumento sovraordinato di carattere regionale le cui disposizioni hanno carattere immediatamente vincolante per le amministrazioni e gli enti pubblici, nonché per i soggetti privati, ove trattasi di prescrizioni dichiarate di tale efficacia dal piano stesso.

Con determina della giunta regionale D.G.R. n.1333 del 16 luglio 2019, ai sensi del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2016, Art.121, si è provveduto all’aggiornamento 2015-2021 del Piano di Tutela delle Acque (PTA):

1. *Il Piano di Tutela delle Acque (Piano o PTA) ha la finalità di tutelare le acque superficiali e sotterranee della Regione Puglia che costituiscono una risorsa da salvaguardare ed utilizzare secondo criteri di*

*solidarietà. Qualsiasi uso delle acque deve essere effettuato salvaguardando le aspettative ed i diritti delle generazioni future a fruire di un integro patrimonio ambientale. Gli usi delle acque devono essere indirizzati al risparmio e al rinnovo delle risorse per non pregiudicare il patrimonio idrico, la vivibilità dell'ambiente, l'agricoltura, la fauna e la flora acquatiche, i processi geomorfologici e gli equilibri idrologici.*

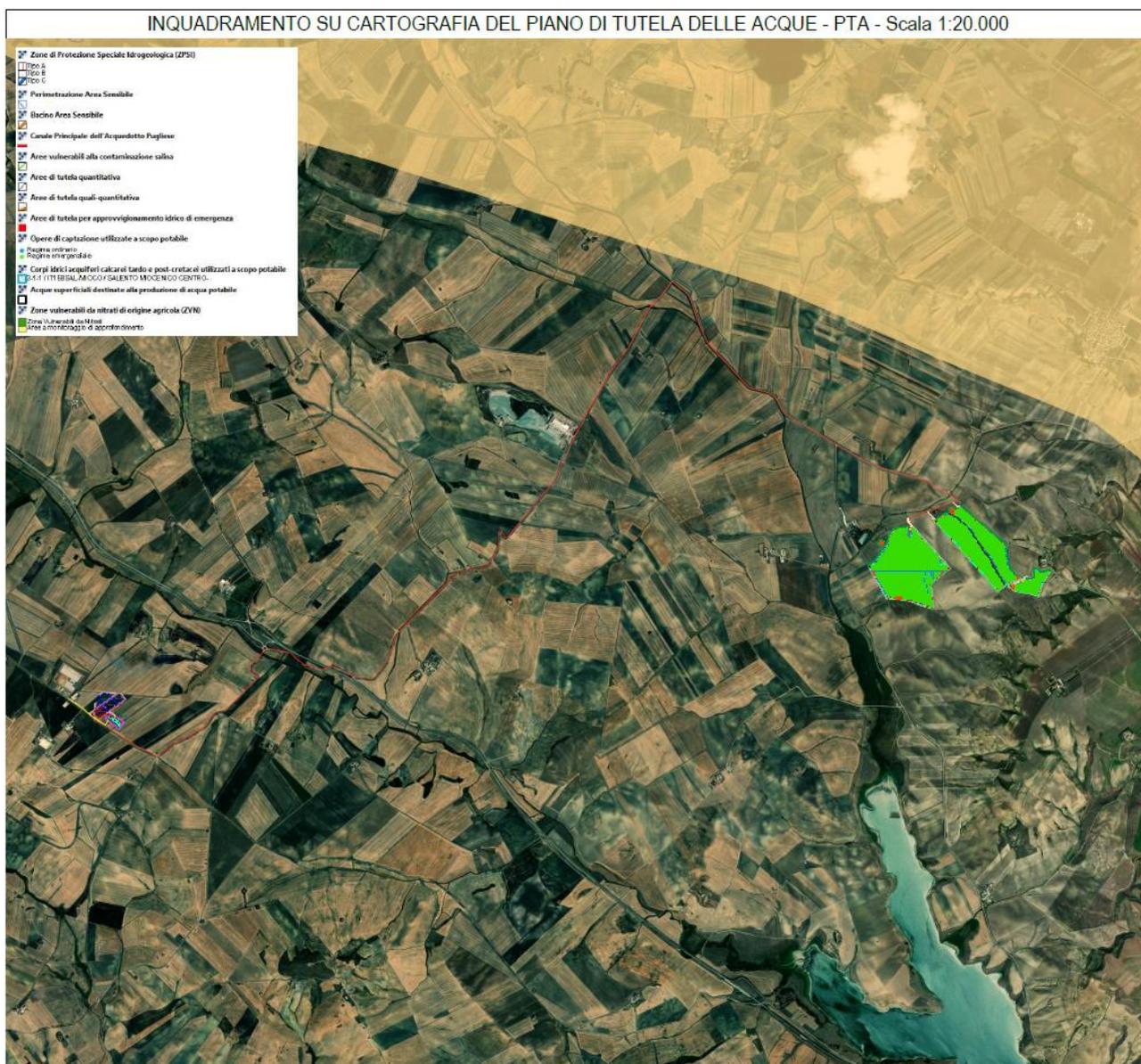
2. *Il Piano è redatto in osservanza del D.Lgs.152/2006 (Norme in materia ambientale) e mira alla promozione dei livelli di qualità della vita umana, alla salvaguardia ed al miglioramento delle condizioni dell'ambiente, nonché all'utilizzazione attenta e razionale delle risorse naturali.*
3. *Il Piano costituisce un necessario strumento di governo che, sviluppando i principi ispiratori di conservazione e valorizzazione, risparmio e riutilizzo della risorsa idrica, persegue la protezione e la valorizzazione del sistema idrico regionale, nell'ottica dello sviluppo sostenibile della comunità, nell'ambito del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale.*
4. *Il Piano di Tutela delle Acque, previsto all'art.121 della Parte Terza, Sezione II del D.Lgs.152/2006 recante norme in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, è specifico piano di settore che, a livello regionale, costituisce strumento di pianificazione della tutela e salvaguardia delle risorse idriche, prioritario per il raggiungimento e il mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale per i corpi idrici superficiali e sotterranei e degli obiettivi di qualità per specifica destinazione, nonché della tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico.*
5. *Il Piano, partendo da approfondita e dettagliata analisi territoriale, dallo stato delle risorse idriche regionali e dalle problematiche connesse alla salvaguardia delle stesse, delinea gli indirizzi per lo sviluppo delle azioni da intraprendere nonché per l'attuazione delle altre iniziative ed interventi, finalizzati ad assicurare la migliore tutela igienico-sanitaria ed ambientale.*

Il Piano di Tutela delle Acque, come indicato dall'art.121 comma 4 del D.Lgs.152/2006, comprende:

- a) i risultati dell'attività conoscitiva;
- b) l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione;
- c) l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;
- d) le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico; e) l'indicazione della cadenza temporale degli interventi e delle relative priorità;
- e) il programma di verifica dell'efficacia degli interventi previsti;
- f) gli interventi di bonifica dei corpi idrici;
- g-bis) i dati in possesso delle autorità e agenzie competenti relativi ai programmi di monitoraggio dei corpi idrici regionali e delle acque potabili dei comuni interessati, rilevati, periodicamente aggiornati e pubblicati in modo da renderli disponibili per i cittadini;

- a. l'analisi economica e le misure concernenti il recupero dei costi dei servizi idrici, al fine di dare attuazione alle disposizioni di cui all'Allegato 10 e all'art. 119 del D.Lgs. 152/2006;
- b. l'indicazione delle risorse finanziarie previste dalla legislazione vigente.

Si riporta l'inquadramento delle aree di progetto rispetto alla cartografia del Piano di Tutela delle Acque:



**Figura 34 – Rapporto con il Piano di Tutela delle Acque**

L'analisi della cartografia di Piano ha evidenziato che l'area non ricade in nessuna zona di protezione speciale.

Sebbene non ci sia un interessamento del progetto rispetto ad aree di tutela, il P.T.A. ha previsto misure volte a promuovere la pianificazione nell'utilizzo delle acque, al fine di evitare ripercussioni sulla qualità delle stesse e a consentire un consumo idrico sostenibile, applicando le limitazioni di cui alle **Misure 2.12** presenti

---

all'Allegato 14 e art. 54 delle NTA dell'aggiornamento al PTA adottato con DGR n.1333/2019, alle quali si fa espresso rinvio, nel momento in cui si effettueranno prelievi di acqua da falda sotterranea.

Durante le fasi di cantiere, esercizio e dismissione si garantirà la protezione della falda acquifera adottando le seguenti prescrizioni:

- Durante le fasi di lavaggio periodiche dei pannelli, saranno adottati sistemi che non prevedono l'uso di sostanze detergenti;
- Saranno previste modalità di approvvigionamento idrico, per il lavaggio dei pannelli, secondo un uso sostenibile della risorsa idrica;
- Nelle aree di cantiere deputate all'assistenza e manutenzione dei macchinari saranno predisposti idonei accorgimenti atto a scongiurare la diffusione sul suolo di sostanze inquinanti a seguito di sversamenti accidentali (teli e vasche contenitive);
- Sempre nelle aree di cantiere, ed in esercizio per lo scarico dei servizi dell'Edificio Utente, il trattamento dei reflui civili, ove gli stessi non saranno diversamente collettati/conferiti, sarà conforme al Regolamento Regionale n.26/2011 come modificato ed integrato dal R.R. n.7/2016.

## 10. Conclusioni relative all'analisi del quadro di riferimento programmatico

L'analisi dei livelli di tutela è stata condotta partendo dall'individuazione dei siti non idonei all'installazione di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile, di cui all'Allegato 3 al D.M. 10 settembre 2010. L'analisi ha evidenziato che **l'impianto agrovoltaiico** in progetto:

- **non ricade** in aree naturali protette nazionali, regionali, locali inserite nell'Elenco delle Aree Naturali Protette né nelle relative fasce di rispetto;
- **non ricade** in zone umide di cui alla Convenzione di Ramsar né nelle relative fasce di rispetto;
- **non ricade** in aree incluse nella Rete Natura 2000 (SIC/ZPS) né nelle relative fasce di rispetto;
- **non ricade** in Aree Importanti per l'Avifauna (IBA) né nelle relative fasce di rispetto;
- **non ricade** in aree identificate come sistemi di naturalità, connessioni, aree tampone, nuclei naturali isolati, ulteriori siti, né nelle relative fasce di rispetto;
- **non ricade** in siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, in aree e beni di notevole interesse culturale di cui al D.Lgs. n. 42/2004, in immobili ed aree dichiarati di notevole interesse pubblico;
- **non ricade** in aree e immobili dichiarati di notevole interesse pubblico di cui al D.Lgs n.42/2004, né nelle relative fasce di rispetto;
- **non ricade** in aree interessate da beni culturali di cui al D.Lgs n.42/2004, né nelle relative fasce di rispetto;
- **non ricade** nelle aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42/2004, né nelle relative fasce di rispetto;
- **non ricade** in aree sottoposte a vincolo come da Piano di Bacino per l'Assetto Idrogeologico e nelle relative fasce di rispetto; l'analisi di valutazione svolta dimostra che le aree di impianto non sono interessate da portate idriche tali da interessare lo stesso o parti di esso;
- **ricade parzialmente** nelle aree sottoposte a vincolo come da Piano Urbanistico Territoriale Tematico – Ambiti Territoriali Distinti – Zone Umide. Ricade parzialmente in aree identificate come Ambito C secondo PUTT/p – Ambiti Territoriali Estesì;
- **non ricade** nelle aree sottoposte a segnalazioni Carte dei Beni, né nelle relative fasce di rispetto;
- **non ricade** all'interno dei coni visuali;
- **non ricade** all'interno di aree Interazione con i P/P – i Paduli;
- **non ricade** all'interno di aree caratterizzate da grotte, né nelle relative fasce di rispetto;
- **non ricade** all'interno di lame e gravine;
- **non ricade** all'interno di versanti;
- **non ricade** in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religiose;

- **non ricade** in aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale;
- **non ricade** in aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico.

Per quanto riguarda il Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia, valgono le stesse considerazioni fatte e riportate nei paragrafi precedenti:

Struttura idro-geo-morfologica:

- **non ricade** in aree interessate da vincoli secondo la struttura idro-geomorfologica del PPTR.

Struttura ecosistemica-ambientale:

- **non ricade** in aree interessate da vincoli secondo la struttura ecosistemica-ambientale del PPTR.

Struttura antropica e storico-culturale:

- **non ricade** in aree interessate da vincoli secondo la struttura antropica e storico-culturale del PPTR.

Il Piano di Tutela delle Acque evidenzia che la zona analizzata ricade nelle aree:

- **non ricade** in aree interessate da Piani di Tutela delle Acque.

L'area non ricade comunque in zone di protezione speciale.

Per quanto riguarda invece il Piano Faunistico Venatorio Regionale, le aree oggetto del presente studio non risultano interessate dalle zone da esso tutelate.

L'elettrodotto di connessione interrato, invece:

- PUTT/p – Ambiti Territoriali Distinti – Vincolo Idrogeologico;
- PUTT/p – Ambiti Territoriali Estesi - Aree classificate come "Ambito C" e "Ambito D";
- PPTR Puglia e Sistema delle Tutele - Struttura idrogeomorfologica - Aree individuate come Fiumi e torrenti, acque pubbliche;
- PPTR Puglia e Sistema Tutele– Struttura idrogeomorfologica - Aree sottoposte a vincolo idrogeologico.
- PPTR Puglia e Sistema Tutele – Struttura ecosistemica-ambientale - Formazioni arbustive in evoluzione naturale;
- PPR Basilicata - Beni paesaggistici e relativi buffer come da Art. 142 lettera c);
- PPR Basilicata - Beni appartenenti alla Rete Tratturi – Art. 10;
- PPR Basilicata - Zone di interesse archeologico di nuova istituzione – Lettera m).

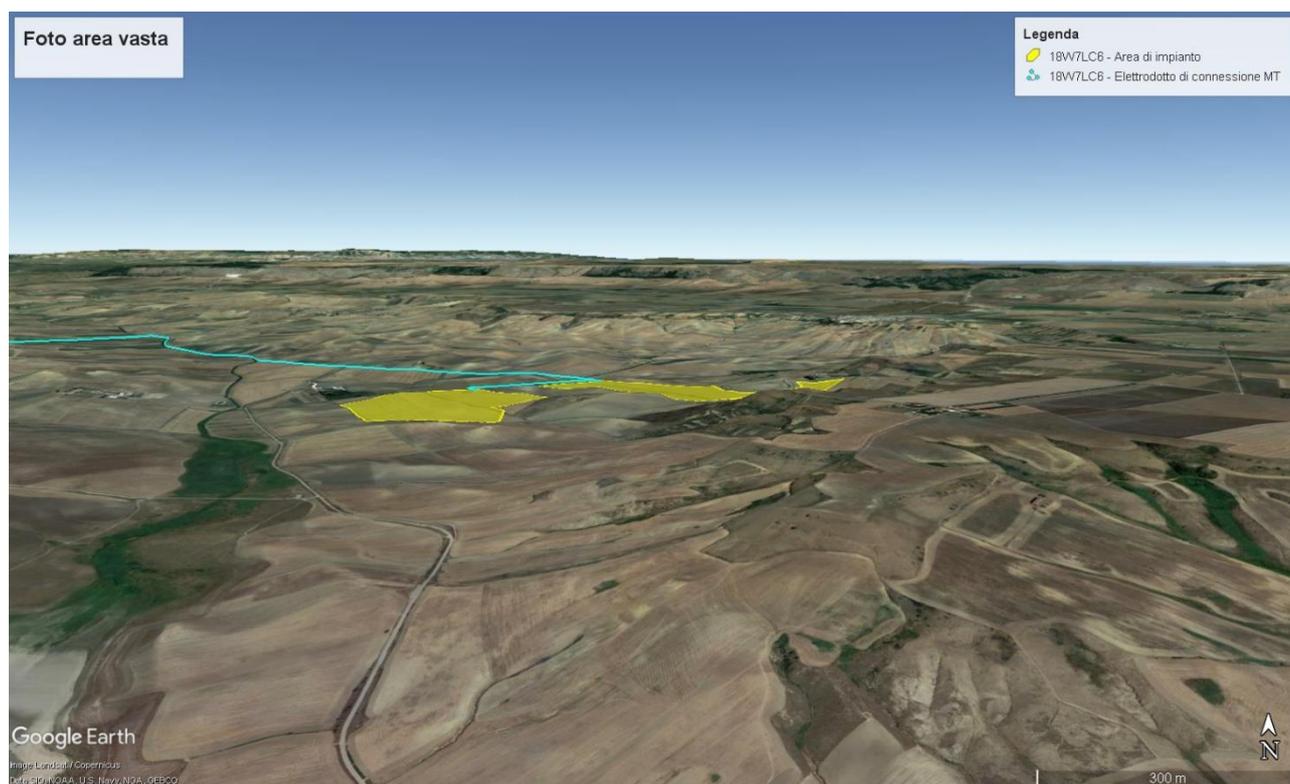
Sulla scorta di quanto relazionato nel presente documento, l'intervento di realizzazione dell'impianto agrovoltaico, e relative opere di connessione in media e alta tensione, risultano essere compatibili con i piani paesaggistici regionali e comunali.

## 11. Il Quadro di riferimento ambientale

L'area sulla quale è prevista la realizzazione del progetto non è inclusa in nessuna riserva naturale o area protetta tra quelle incluse nell'Elenco ufficiale delle Aree Protette, né in aree IBA (Important Bird Areas), aree Ramsar, aree della Rete Natura 2000 e aree SIC/ZPS così come definiti dal DPR 357/1997 "Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche" e s.m.i. Le aree naturali protette più vicine sono situate a circa 6 km di distanza dall'area di progetto. L'area è infatti situata nei pressi di un Parco Nazionale (Parco Nazionale dell'Alta Murgia), di un SIC/ZPS (Murgia Alta) e di una IBA (Murge).

L'uso del suolo è poco variabile e comprende colture prettamente di tipo seminativo e, in alcune aree, anche di tipo ortofrutticolo. Il territorio coinvolto nel progetto si presenta, quindi, come un tipico ambito agricolo con una netta dominanza di seminativi

Si propongono alcune immagini relative all'area di inserimento di progetto, con diverse viste rispetto ai quattro punti cardinali principali:



**Figura 35 – Vista dell'area vasta da Sud**

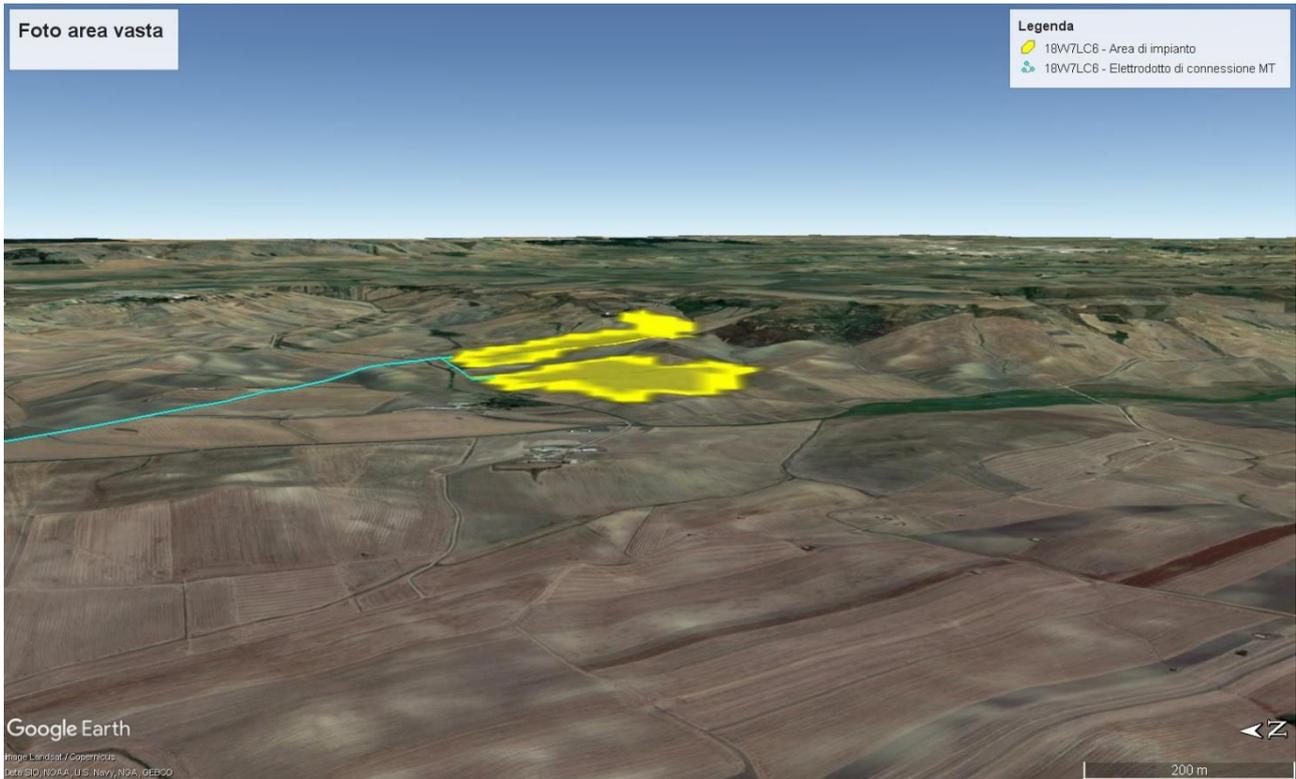


Figura 36 – Vista dell'area vasta da Ovest

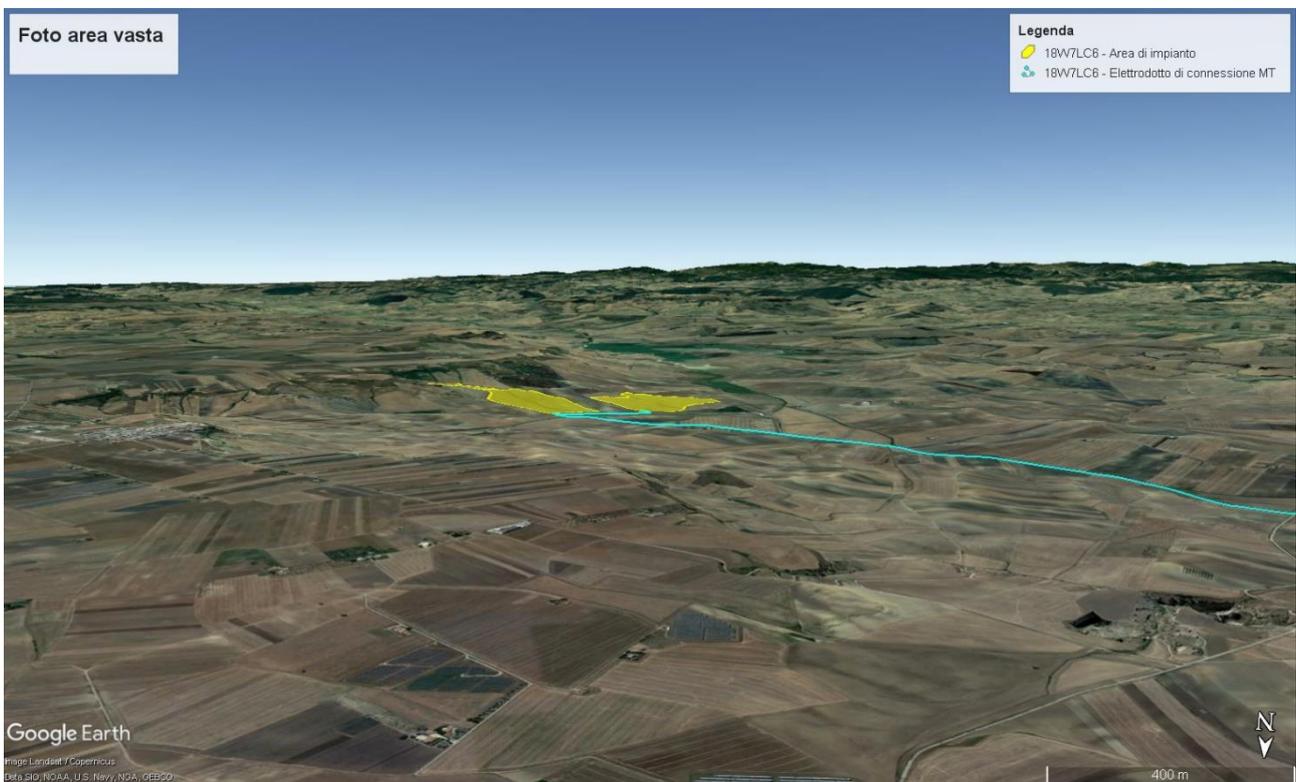
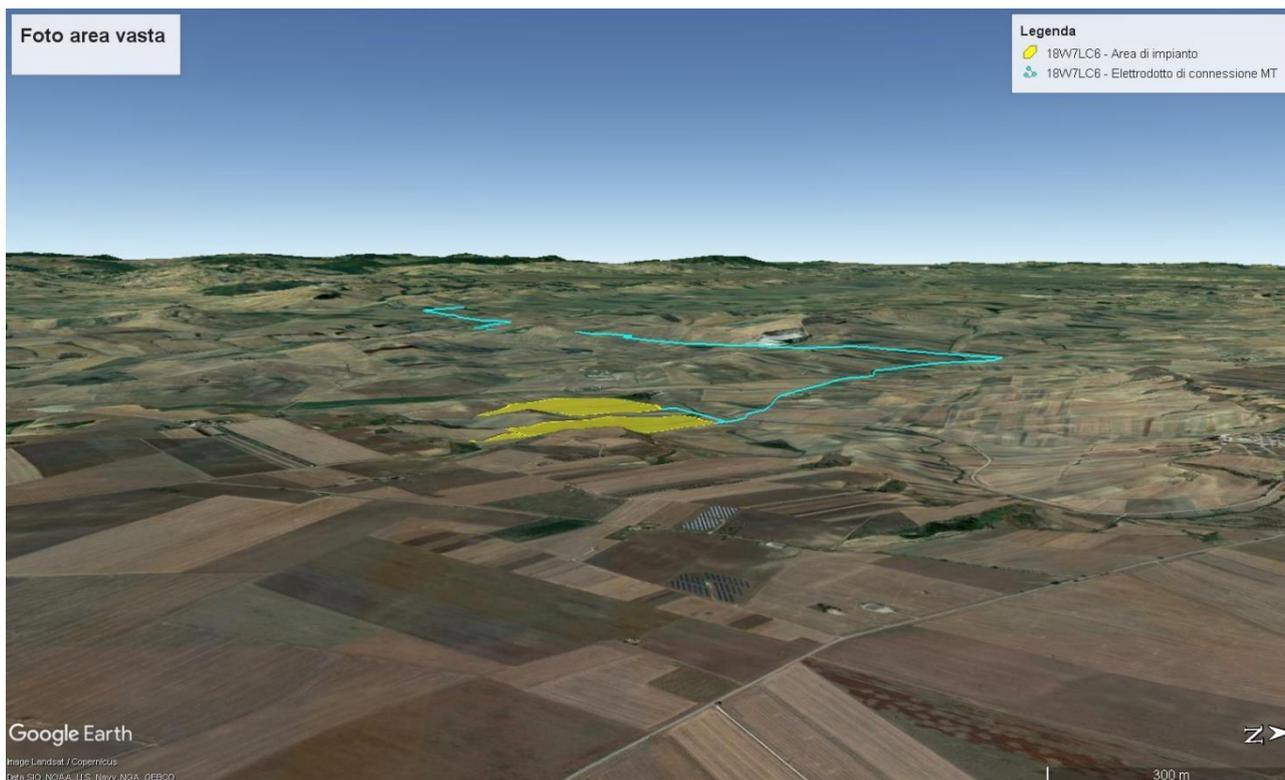


Figura 37 – Vista dell'area vasta da Nord



**Figura 38 – Vista dell’area vasta da Est**

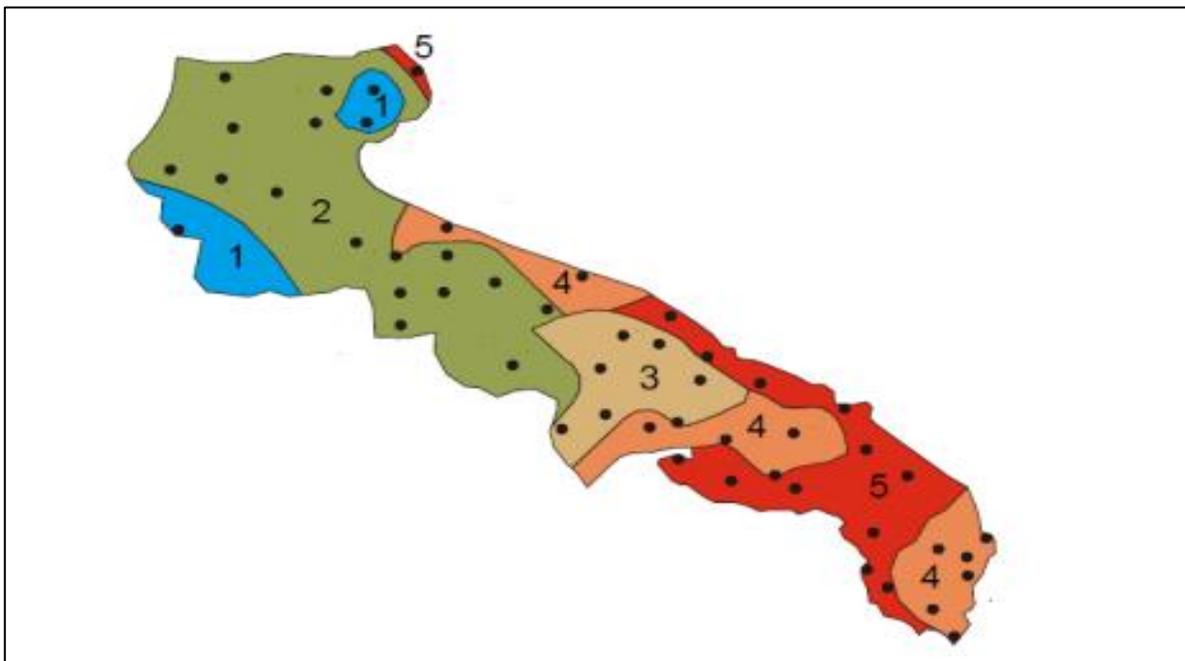
### 11.1. Il Clima

Con il termine clima si intende l’insieme delle condizioni medie atmosferiche (quindi ad esempio temperatura, umidità, vento, pressione, precipitazioni) calcolate in una certa area geografica per un periodo di tempo piuttosto lungo (solitamente 30 anni). Ricopre un ruolo fondamentale nei processi di modellamento e di degrado di un territorio sia dal punto di vista fisico-biologico. La variazione della composizione dell’atmosfera ha innescato una serie di effetti, fra i quali l’aumento della temperatura a scala globale e il mutamento del regime e delle intensità delle precipitazioni a scala regionale.

La Puglia, per la sua particolare posizione geografica e per l’accentuata discontinuità territoriale, presenta condizioni climatiche molto diversificate, sia nell’ambito delle singole aree regionali che rispetto al macroclima mediterraneo.

Il versante adriatico della regione risente marcatamente del clima continentale determinato dai complessi montuosi della penisola balcanica. La zona nord-occidentale, invece, è influenzata dal clima di tipo montano della vicina catena appenninica, contrastato a sud dal mar Jonio e dal Mediterraneo centrale. Queste componenti climatiche decrescono progressivamente procedendo verso sud sino ad essere contrastate dal clima mite della parte meridionale della regione, dominata dal mar Mediterraneo. Le aree climatiche omogenee della Puglia includono più climi locali e pertanto comprendono estensioni territoriali molto varie in relazione alle discontinuità topografiche e alla distanza relativa dai contesti orografici e geografici. Dalle

isoterme definite dalla somma delle temperature medie di gennaio e febbraio è possibile definire non meno di 5 aree climatiche omogenee. La prima area climatica omogenea è compresa tra le isoterme di 7 e 11°C e comprende i rilievi montuosi del preappennino Dauno, e l'altopiano del promontorio del Gargano. La seconda area, è invece compresa tra le isoterme di gennaio e febbraio tra 11°C e 14°C, e occupa un esteso territorio che dalle Murge di NW prosegue sino alla pianura di Foggia e si richiude a sud della fascia costiera adriatica definita da Lesina. La terza area è caratterizzata da isoterme di gennaio e febbraio comprese tra 14 e 16 °C ed individua un ben definito distretto nelle Murge di SE. La quarta area climatica è compresa tra le isoterme di gennaio e febbraio con valori di 16 e 18°C ed occupa invece due distinti territori della Puglia. L'isoterma di gennaio e febbraio di 19°C definisce la quinta area climatica, attenuata solo in corrispondenza delle Serre Salentine a sud e dalle Murge di SE a nord (Macchia et al., 2000). Nella figura successiva è possibile apprezzare la rappresentazione delle diverse aree climatiche omogenee.



**Figura 39- Aree climatiche omogenee in Puglia (Macchia 1993)**

## 11.2. Temperature

In base alle medie climatiche del periodo 1982-2012, la temperatura media del mese più freddo, gennaio, è di +5,1 °C, mentre quella dei mesi più caldi, luglio e agosto, è di +24,5 °C; mediamente si contano 72 giorni di pioggia all'anno.

L'umidità media annua oscilla tra il valore minimo del 48 % nel mese di Luglio, e un massimo dell' 81% nel mese di Dicembre.

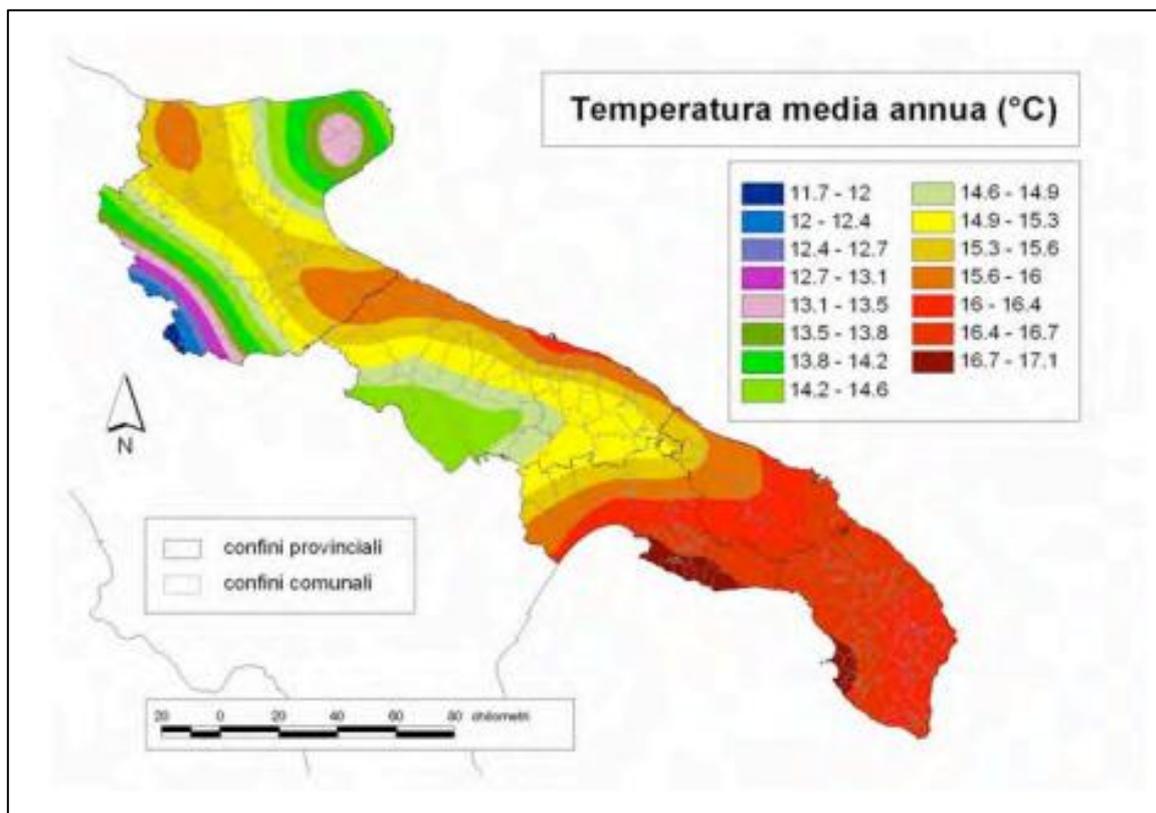
Di seguito è riportata la tabella con le medie climatiche e i valori massimi e minimi assoluti registrati nel trentennio 1982-2012 e pubblicati nell'Atlante Climatico d'Italia del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare relativo al medesimo trentennio.

## POGGIORSINI TABELLA CLIMATICA

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	5.1	5.6	8.7	12.1	16.8	21.8	24.5	24.5	19.5	15.3	10.6	6.4
Temperatura minima (°C)	1.2	1.2	3.8	6.7	10.8	15.3	17.9	18.2	14.4	10.7	6.7	2.7
Temperatura massima (°C)	9.6	10.3	13.9	17.5	22.4	27.7	30.6	30.8	25	20.5	15.3	10.7
Precipitazioni (mm)	59	58	65	65	50	40	28	26	55	61	64	63
Umidità(%)	80%	77%	73%	69%	63%	54%	48%	50%	63%	74%	78%	81%
Giorni di pioggia (g.)	7	7	7	8	6	5	3	4	6	6	6	7

**Figura 40 – Tabella con le medie climatiche per il trentennio 1961-1990**

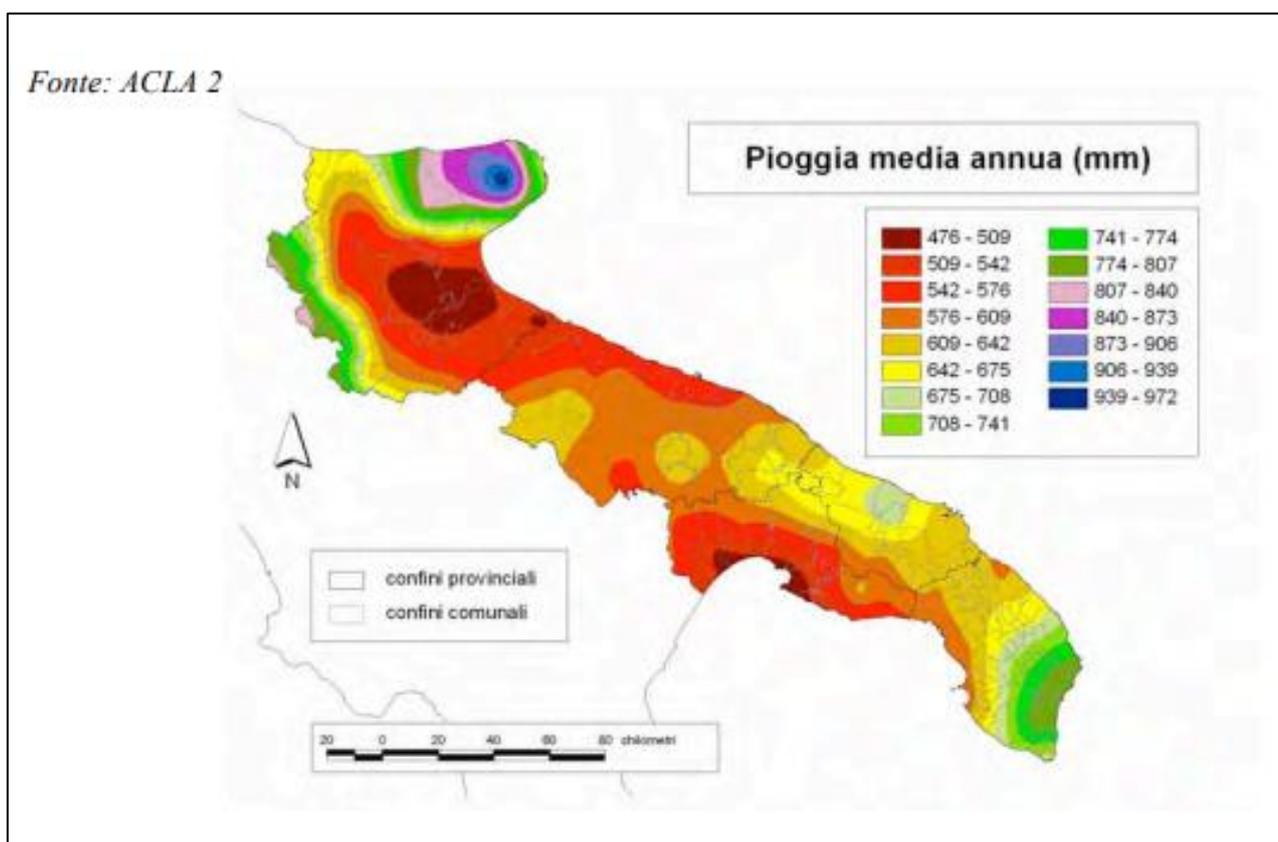
Per avere una visione più chiara si riporta di seguito la carta della distribuzione spaziale delle temperature medie annue in Puglia. Si evince che l’area di indagine zona verde, con temperatura media annua compresa tra i 14,2° C e 14,6° C.



**Figura 41 - Distribuzione spaziale delle temperature medie annue in Puglia**

### 11.3. Precipitazioni

Il regime pluviometrico nella regione è di tipo mediterraneo, in quanto si riscontra una piovosità massima nei mesi autunno-invernali, difatti in questo periodo si verificano il 70% delle precipitazioni medie complessive mentre nella stagione estiva è evidente l'esiguo numero di giorni piovosi, con un minimo assoluto nel mese di agosto. La piovosità più elevata (in media compresa tra 900 e 970 mm) si riscontra nel Gargano, mentre quella più bassa (in media intorno ai 500 mm) si verifica nel Tavoliere foggiano, a ridosso del Gargano e lungo la costa ionica tarantina. Nelle rimanenti parti del territorio regionale le piogge oscillano tra 500 e 650 mm. Il territorio dell'area di progetto ricade nella zona a colorazione giallo scuro, con precipitazioni medie annue comprese tra 609 e 642 mm (Fig.15).

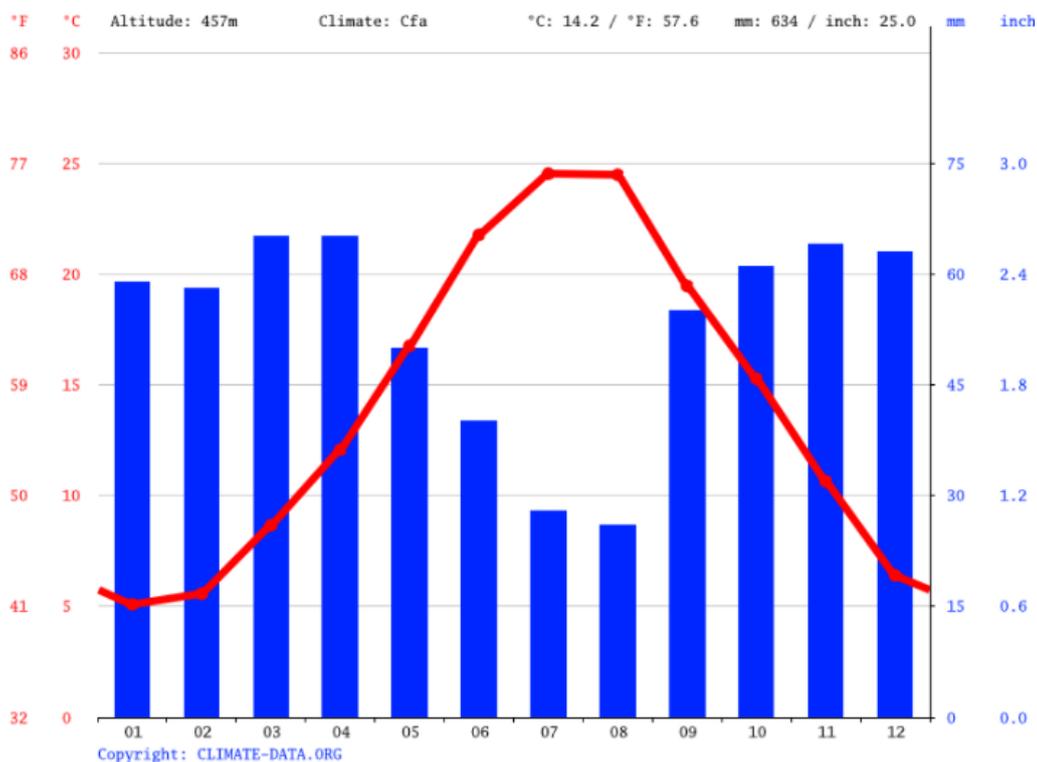


**Figura 42 - Distribuzione spaziale della piovosità in Puglia**

Per la descrizione degli aspetti climatici e bioclimatici dell'agro di Poggiorsini (BA) sono state utilizzate informazioni sul bioclima del territorio analizzando i dati termo- pluviometrici registrati presso il sito <https://it.climate-data.org/europa/italia/puglia/poggiorsini-115208/>. I dati riportati osservano un arco temporale di trent'anni (1982-2012), necessaria a mediare la variabilità intrinseca del fattore climatico e poter ottenere valori attendibili dal punto di vista scientifico. Il centro urbano del Comune di Poggiorsini (BA) è posto ad un'altitudine di 457 m slm, mentre il sito oggetto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico è posto ad una altitudine che varia tra i 399-291 m slm. Qui il clima è quello

tipico delle Murge Pugliesi, con inverni moderatamente freddi e piovosi (generalmente non mancano anche fenomeni nevosi) ed estati molto calde e secche. L'orografia del territorio e la distanza dal mare conferiscono al clima della zona una certa continentalità con escursioni termiche giornaliere e annuali molto accentuate, specie in condizioni anticicloniche, quando si verificano marcate inversioni termiche e nebbie, con minime basse. Riportiamo di seguito alcuni grafici e tabelle per meglio descrivere gli aspetti climatici e bioclimatici dell'area utilizzando i dati del Comune di Poggiorsini. Nella fattispecie riportiamo di seguito il grafico del clima con piovosità medie.

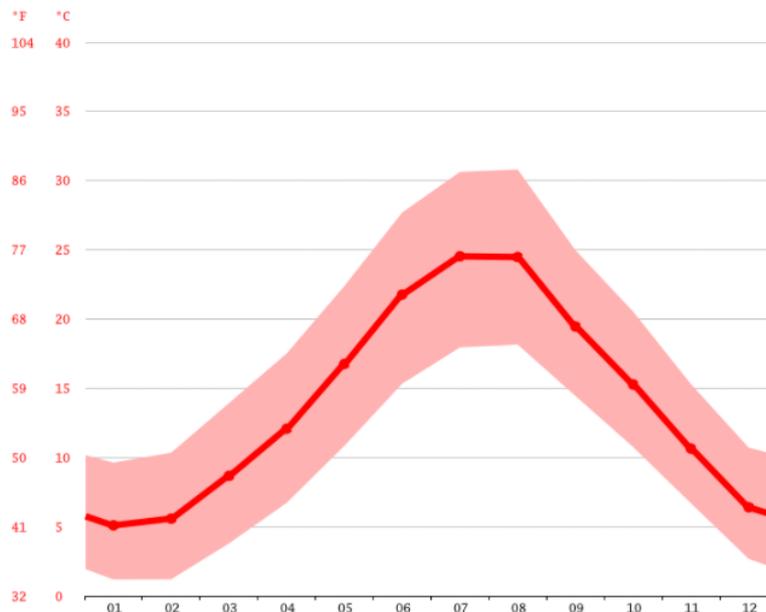
## POGGIORSINI GRAFICO CLIMA



Come si evince dalla tabella sopraindicata 26 mm è la Pioggia del mese di Agosto, che è il mese più secco. Con una media di 65 mm il mese di marzo è quello con maggiori Pioggia.

Mentre di seguito riportiamo il grafico della temperatura medie sul trentennio 1982-2012.

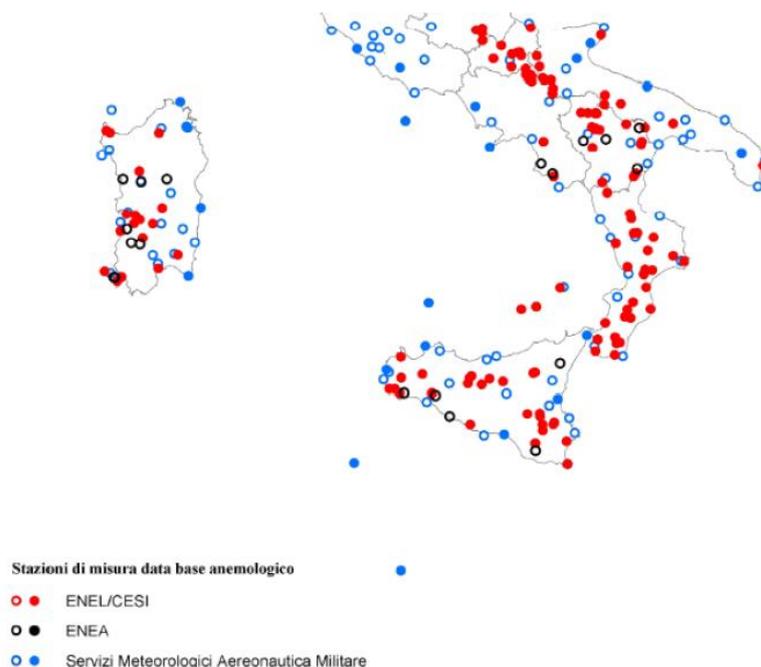
## POGGIORSINI GRAFICO TEMPERATURA



Con una temperatura media di 24,5 °C il mese di Luglio è il mese più caldo dell'anno. Mentre la temperatura media in Gennaio è di 5.1 °C il quale risulta il mese più freddo dell'anno.

### 11.4. Venti

Il vento è, un fattore meteo-climatico importante. Per la Puglia le indagini anemologiche sono effettuate dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare e dall'ENEL/CESI. Di seguito si riportano tutte le stazioni di misura per l'Italia meridionale.



**Figura 43 - Stazioni di misura anemologica del Sud Italia**

Il regime dei venti dominanti e l'avvicinarsi di quelli periodici ed occasionali in Puglia sono molto vari e sono strettamente correlati con la distribuzione della pressione atmosferica e col suo andamento nel corso dell'anno. La distribuzione stagionale della pressione è determinata da due fattori essenziali, e cioè il diverso comportamento termico della terra e del mare e l'avvicinarsi di alcune tipiche masse d'aria, che influisce sia sulla temperatura che sulla pressione, nonché sull'umidità. Il primo può dirsi un fattore essenzialmente statico, mentre il secondo è di carattere dinamico. Il primo dei comportamenti accennati fa sì che sulle aree più calde, e cioè sul mare nel corso dell'inverno e sulla terra nel corso dell'estate, tendono progressivamente a formarsi zone di pressione minore rispetto a quelle regnanti su aree limitrofe, mentre nelle zone più fredde (mare nel periodo estivo e terra nel periodo invernale) finiscono con lo stabilizzarsi alte pressioni.

Ad ogni modo il regime dei venti è spesso complicato oltre che dalle situazioni bariche stagionali, dall'orografia locale. Sulle coste il regime è influenzato dall'azione del mare e, nell'interno dalla presenza delle Murge, delle Serre Salentine e del promontorio del Gargano. Nel complesso, tutto il territorio italiano è sotto il dominio dei venti occidentali (perturbazioni atlantiche) che trovano ostacoli da parte della catena appenninica e lungo il versante adriatico da venti provenienti dai quadranti settentrionali.

Per quanto riguarda la zona di indagine i venti più frequenti sono quelli di provenienza dai quadranti settentrionali (prevalentemente freddi) od occidentali e meridionali (prevalentemente caldi) direzioni che danno origine a denominazioni locali: *vento di Serratina* (freddo e secco) del nord, accompagnato da gelo, e *vento di Favonio* da sud -sud -ovest estremamente secco. In particolare, il periodo primaverile (Marzo – Maggio) è caratterizzato da venti provenienti da NW (maestrale, dominante) e S (mezzogiorno), seguiti da quello di tramontana (N) e di scirocco (SE). Nel periodo estivo (Giugno – Agosto), invece, il maestrale e la tramontana sono largamente dominanti su tutti gli altri. In autunno e in inverno si sentono con maggiore frequenza i venti di scirocco e quelli provenienti da sud, anche se la dominanza è dettata sempre dai venti di provenienza settentrionale.

Il CREA (Centro Ricerca Energia & Ambiente) dell'Università del Salento, si è impegnato nella realizzazione di uno studio dettagliato e particolareggiato della potenzialità eolica del territorio della Regione Puglia, creando l'Atlante Eolico della Regione Puglia.

L'Atlante riporta la distribuzione della densità di potenza all'interno dei limiti amministrativi di ciascun comune in corrispondenza delle 4 quote analizzate (35 m, 60 m, 80 m e 100 m).

Di seguito vengono riportate le immagini relative all'Atlante Eolico della Regione Puglia alle quote.

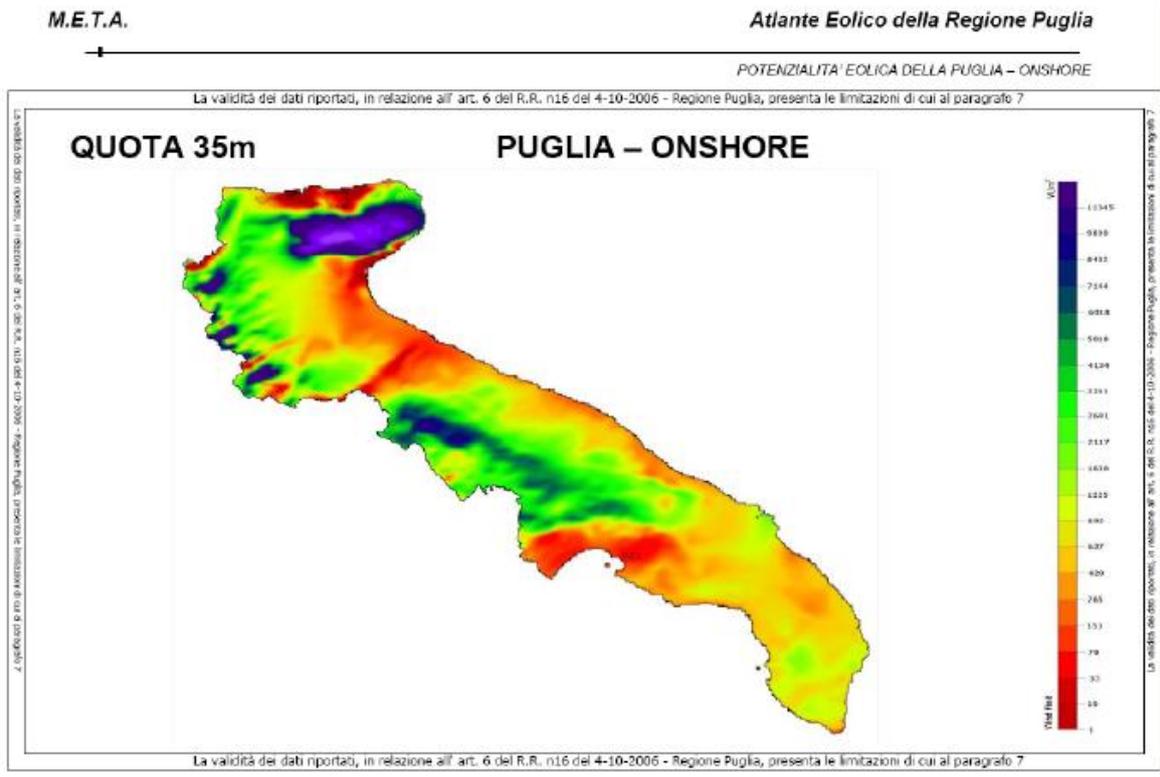


Figura 44 - Potenzialità eolica della regione Puglia a quota 35 m

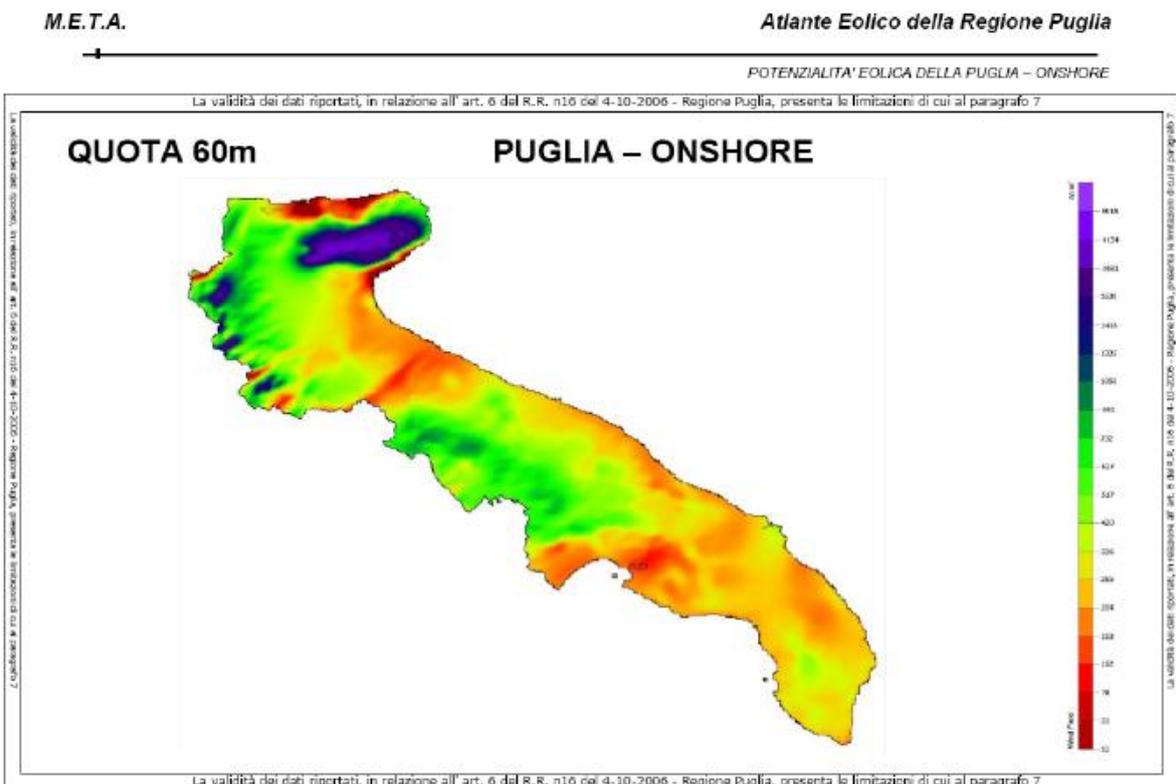


Figura 45 - Potenzialità eolica della regione Puglia a quota 60 m

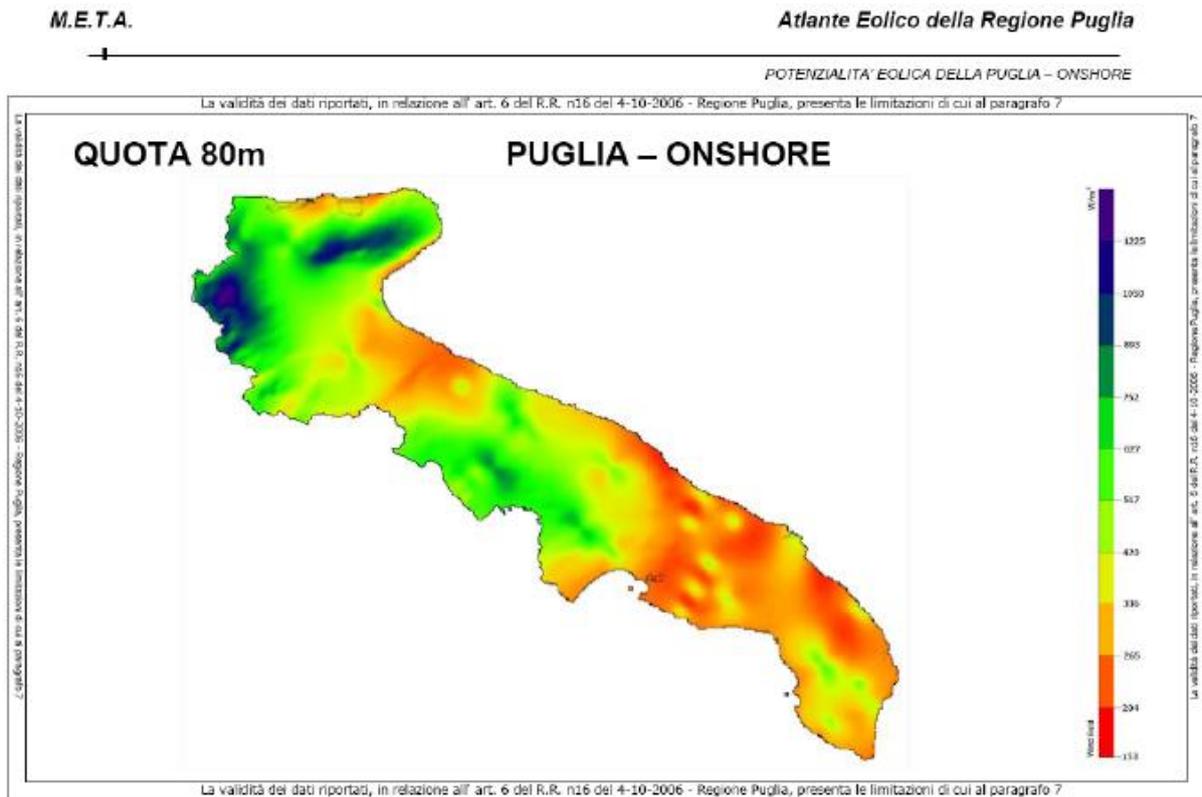


Figura 46 - Potenzialità eolica della regione Puglia a quota 80 m

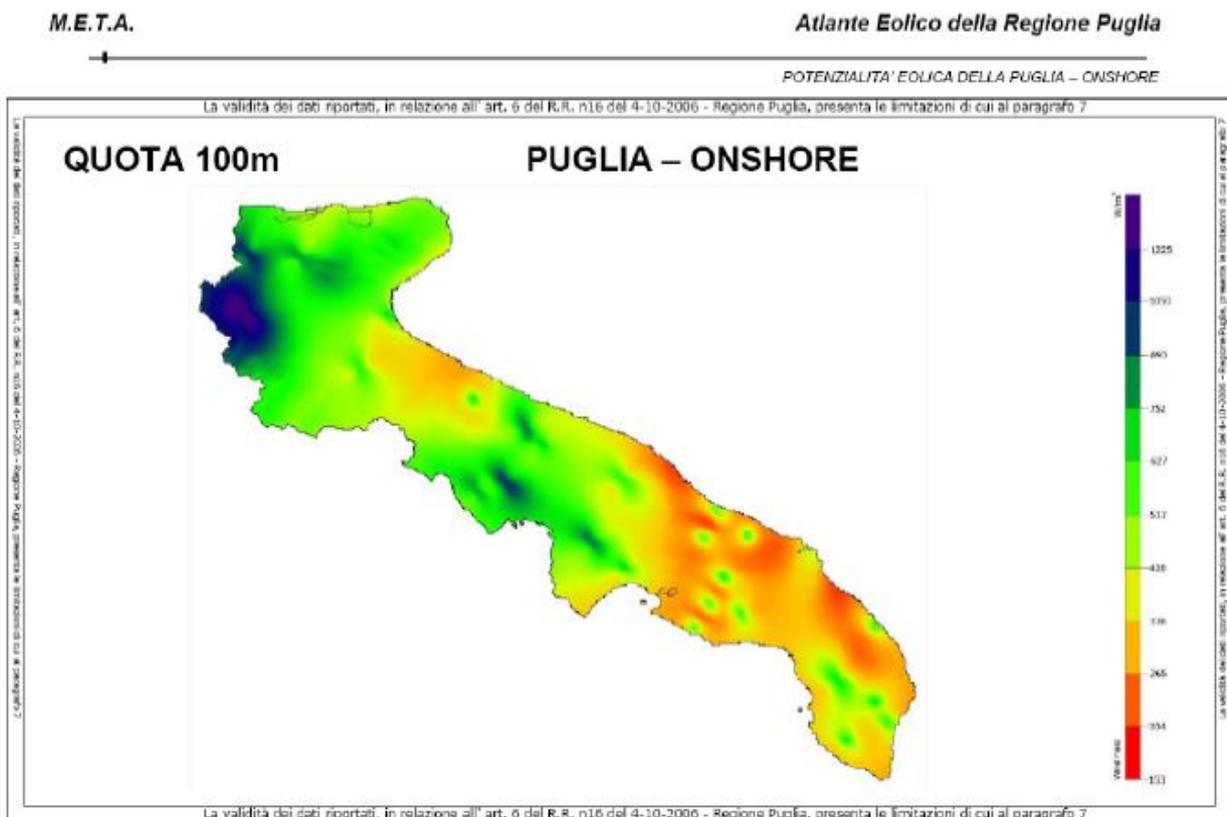


Figura 47 - Potenzialità eolica della regione Puglia a quota 100 m

### 11.5. Inquadramento vegetazionale

Per un'analisi macroclimatica su vasta scala per l'inquadramento vegetazionale della zona in esame, si è fatto riferimento alla classificazione di Mayr-Pavari (1916, int. De Philippis, 1937) (Fig.20), che permette un inquadramento climatico della vegetazione forestale. Tale classificazione suddivide il territorio italiano in zone fitoclimatiche di rilevanza botanica. Esistono 5 zone così denominate, dal basso verso l'alto: *Lauretum*, *Castanetum*, *Fagetum*, *Picetum* e *Alpinetum*. In queste zone è possibile osservare una vegetazione-tipo, cioè, una associazione di specie vegetali spontanee che ricorrono frequentemente su quella specifica area; ad esempio, nella zona del *Fagetum* la specie più diffusa è il faggio (*Fagus sylvatica*). Alcune zone, sono state ulteriormente suddivise in sottozone, in base a caratteri unicamente pluviometrici, e caratterizzati dalla presenza o dall'assenza di siccità estiva. La zona fitoclimatica che interessa la regione Puglia è quella del *Lauretum*, ulteriormente divisa in tre sottozone contraddistinte da tre differenti regimi pluviometrici. La sottozona in cui ricade l'area di progetto è quella del *Lauretum freddo* (Fig.20), che interessa zone dal livello del mare fino a 600-800 m di altitudine, caratterizzata da temperature piuttosto calde con siccità estiva, e da piovosità concentrata nei periodi tardo autunnale e primaverile. Dal punto di vista vegetazionale, questa zona è fortemente caratterizzata dalla coltivazione dell'olivo ed è l'habitat caratteristico del Leccio (*Quercus ilex*).

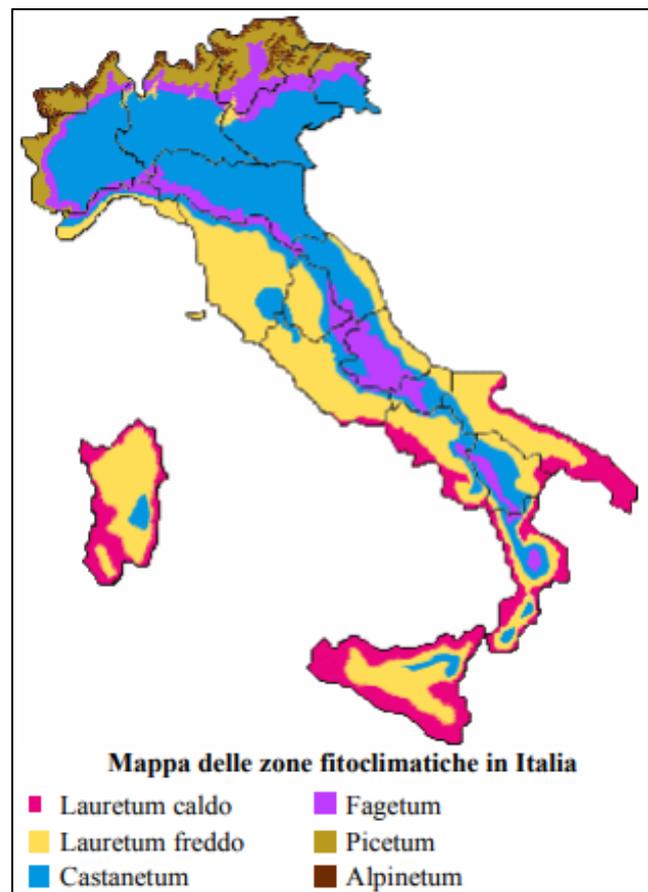


Figura 48- Mappa delle zone fitoclimatiche in Italia (Pavari, 1916)

In queste zone è possibile osservare una vegetazione-tipo, cioè, una associazione di specie vegetali spontanee che ricorrono frequentemente su quella specifica area:

- **Lauretum caldo** - Costituisce la fascia dal livello del mare fino a circa 300 metri di altitudine, sostanzialmente lungo le coste delle regioni meridionali (fino al basso Lazio sul versante tirrenico e fino al Gargano su quello adriatico), incluse Sicilia e Sardegna. Questa zona è botanicamente caratterizzata dalla cosiddetta macchia mediterranea, ed è un habitat del tutto favorevole alla coltivazione degli agrumi;
- **Lauretum freddo** - Si tratta di una fascia intermedia, tra il Lauretum caldo e le zone montuose appenniniche più interne, nelle regioni meridionali già citate; ma questa fascia si spinge anche più a nord lungo le coste della penisola (abbracciando l'intero Tirreno e il mar Ligure a occidente e spingendosi fino alle Marche sull'Adriatico) interessando il territorio dal livello del mare fino ai 700-800 metri di altitudine sull'Appennino; inoltre si riferisce ad alcune ridotte aree influenzate dal clima dei grandi bacini lacustri prealpini (soprattutto il lago di Garda). Dal punto di vista botanico questa zona è fortemente caratterizzata dalla coltivazione dell'olivo ed è l'habitat tipico del leccio;
- **Castanetum** - Riguarda sostanzialmente l'intera pianura Padana incluse le fasce prealpine e si spinge a sud lungo l'Appennino, restringendosi sempre più verso le estreme regioni meridionali; a parte la superficie pianiziale che si spinge fino al livello del mare lungo la costa dell'alto Adriatico (dalla Romagna all'Istria), questa fascia è generalmente compresa tra le altitudini di 300-400 metri e 900 metri nell'Italia settentrionale (ché la quota aumenta progressivamente verso sud col diminuire della latitudine). Questa zona dal punto di vista botanico è compresa tra le aree adatte alla coltivazione della vite (*Vitis vinifera*) e quelle adatte al castagno; è l'habitat ottimale delle latifoglie decidue, in particolare delle querce;
- **Fagetum** - Si tratta di una fascia che interessa sostanzialmente il territorio montuoso compreso fra le Prealpi e le Alpi lungo tutto il perimetro della pianura Padana e si spinge a sud lungo gli Appennini restringendosi sempre più al diminuire della latitudine, fino a interessare solo le cime (monti della Sila, Pollino) nell'estremo lembo meridionale; questa fascia va generalmente dalle altitudini di 800-900 metri fino ai 1500 metri nell'Italia settentrionale, mentre nelle regioni meridionali arriva fino al limite della vegetazione arborea. Botanicamente questa zona è caratterizzata dai boschi di faggi e carpini, spesso misti agli abeti;
- **Picetum** - E' la fascia montana, quasi esclusivamente alpina, che si estende tra i 1400-1500 metri e i 2000 metri di altitudine. Dal punto di vista botanico questa zona è caratterizzata dai boschi di conifere, non solo abeti, ma anche larici e pini;
- **Alpinetum** - Rappresenta la fascia alpina estrema, compresa tra i 1700 metri e il limite della vegetazione arborea (che varia dai 1800 metri ai 2200 metri). Si tratta di una zona comunque

caratterizzata da una vegetazione arborea piuttosto rada, costituita perlopiù da larici e da alcuni tipi di pino, che verso l'alto assumono portamento essenzialmente prostrato (Pinus mugo).

Alcune zone sono state ulteriormente suddivise in sottozone, in base a caratteri unicamente pluviometrici, e caratterizzati dalla presenza o dall'assenza di siccità estiva. La zona fitoclimatica che interessa la regione Puglia è quella del Lauretum, ulteriormente divisa in tre sottozone contraddistinte da tre differenti regimi pluviometrici. La sottozona in cui ricade l'area di progetto è quella del Lauretum caldo (o Lauretum di II tipo con siccità estiva), che costituisce la zona dal livello del mare fino a 300 m di altitudine, caratterizzata da temperature piuttosto calde, inverni miti e piovosità contenuta e concentrata nel periodo autunno-invernale. La vegetazione in questa fascia è rappresentata dalle formazioni sempreverdi mediterranee, cioè da boschi e macchie di specie xerofile e termofile, ed è un habitat molto favorevole alla coltivazione degli agrumi.

### 11.6. Vegetazione reale e potenziale della Regione Puglia

Per vegetazione reale si intende quella vegetazione che può essere osservata direttamente sul territorio, come risultato di adattamenti delle specie vegetali al ripetersi di fenomeni che alterano gli equilibri ecosistemici, quali fuoco, taglio, pascolo, urbanizzazione, ecc. La Puglia, regione più orientale d'Italia e "ponte" verso i Balcani, rappresenta un'area di forte interesse dal punto di vista biogeografico. Nella Tabella seguente (Tab.1) vengono messe a confronto la diversità floristica della Puglia (espressa dal numero di specie presenti per Km<sup>2</sup>) con quella di alcuni paesi europei dell'area mediterranea (Cristofolini, 1998).

Paese	Superficie	N° specie	Spp/Km <sup>2</sup>
Italia	251479	5662	0.0225
Albania	28750	3200	0.1113
Ex Jugoslavia	256393	5075	0.0198
Grecia	131990	4150	0.0314
Puglia	19346	2075	0.1072

**Tabella 1- Diversità floristica tra alcuni Paesi europei e la Puglia (Cristofolini, 1998)**

Delle 5800 specie della flora italiana (Pignatti, 1984) ben 2075 taxa sub generici fanno parte della flora pugliese e ben 1500 si rinvengono nell'area vasta delle Murge. Le famiglie più rappresentative sono:

- compositae con 230 specie;
- fabaceae con 213 specie;
- graminacee con 209 specie.

Per quanto riguarda le forme biologiche vi è una prevalenza di:

- terofite con 790 specie;
- emicriptofite con 616 specie;
- geofite con 302 specie;
- camefite con 149 specie;
- fanerofite con 116 specie;
- nanofanerofite con 59 specie;
- idrofite con 38 specie;
- elofite con 5 specie.

Un particolare interesse mostra il gruppo delle specie endemiche, che è presente in Puglia con 93 specie: di queste il gruppo più numeroso è rappresentato dagli endemiti italici meridionali (52 specie) di cui 42 peninsulari: di questi, poco meno della metà è costituita da endemiti apulici (20 specie). La distribuzione dei vari corotipi e, in particolare degli endemiti, consente di proporre una diversa suddivisione fitogeografica del territorio pugliese (Marchiori & Medagli, 1993) che comprende un Distretto Apulo-Salentino suddiviso in tre settori: uno Garganico, (comprendente l'area del Gargano), uno Murgiano (comprendente il subappennino Dauno, il Tavoliere e le Murge), ed uno Salentino (comprendente il Salento e l'Arco jonico). Nella flora pugliese sono individuati 180 taxa a rischio, suddivisi in 74 specie appartenenti alla Lista Rossa Nazionale e 106 alla Lista Rossa Regionale. In base alle categorie IUCN, 4 specie risultano estinte in natura (EW), 69 sono gravemente minacciate (CR), 42 minacciate (EN), 46 vulnerabili (VU), 9 a minor rischio (LR) ed infine per 9 specie i dati risultano insufficienti (DD) (Marchiori *et al.*, 2000). La ricchezza biologica della Puglia è dovuta, non solo alle differenti condizioni microclimatiche succitate e alla diversità dei suoi ambienti, ma anche alla sua collocazione geografica centrale nel Mediterraneo. Essa infatti, come già detto, si pone come ponte di unione tra oriente e occidente; nel Miocene tale ponte consentì il diffondersi in Italia di specie balcaniche, come ad esempio il fragno (*Quercus trojana*) e la vallonea (*Q. macrolepis*).

Per vegetazione potenziale si intende quella vegetazione che si costituirebbe in un determinato ambiente a partire da condizioni attuali di flora e di fauna, se l'azione esercitata dall'uomo sul manto vegetale venisse a cessare, e fino a quando il clima non si modifichi di molto (Tüxen, 1956; Tomaselli, 1970). Si tratta, quindi, della vegetazione che sarebbe presente in un dato territorio qualora l'uomo non esercitasse più alcuna azione su di esso.

### 11.7. Aree protette della Regione Puglia

In Puglia sono presenti 286 specie di vertebrati, pari al 58% delle specie italiane. Una peculiarità della fauna pugliese è l'avifauna nidificante, con un numero di specie maggiore rispetto ad altre regioni, grazie alla presenza di habitat idonei alla loro permanenza e sopravvivenza, come le numerose zone umide presenti lungo

la costa e le 10 IBA (Important Bird and Biodiversity Area) segnalate come luoghi di importanza internazionale (BirdLife International, Lipu). Il 13,8% del territorio regionale pugliese è interessato da aree naturali protette ed in particolare è caratterizzato dalla presenza di:

- 2 parchi nazionali;
- 3 aree marine protette;
- 16 riserve statali;
- 18 aree protette regionali.

Questi numeri fanno della Puglia un territorio straordinario con una biodiversità pressoché unica e con una posizione biogeografica che la rende un ponte naturale tra l'Europa e l'Oriente Mediterraneo (<https://pugliacon.regione.puglia.it/web/sit-puglia-paesaggio/aree-protette-in-puglia>). Le aree protette della Puglia sono regolamentate ai sensi dell'art. 20 L.R. 19/97 "Norme per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette nella Regione Puglia" e dell'art. 12 L. 394/91 "Legge quadro sulle aree protette" Strumenti di attuazione delle finalità delle aree naturali protette sono il piano per il Parco e il piano pluriennale economico e sociale.

### **11.8. Analisi dell'area vasta**

Al fine di condurre delle analisi più approfondite, è stata considerata un'area vasta intorno al sito dell'impianto fotovoltaico.

#### **11.8.1. Zone Protette dell'area vasta**

Il Parco Nazionale dell'Alta Murgia è stato costituito con D.P.R. 10 marzo 2004; si estende su una superficie di 68.077 ettari (compresi nei territori di 13 Comuni delle provincie di Bari e BAT) e di questi solo 11.000 ha sono di superficie boscata ad alto fusto e ceduo (5.100 ha), conifere (1.200 ha) e boschi misti (1.200 ha) (Leone *et al.*, 2002), mentre il resto della superficie è occupato da praterie mediterranee di interesse comunitario (Direttiva Habitat 43/92 CEE) e altro (cave, seminativi di vario tipo, coltivazioni). Nel Parco vi è una grande varietà di fauna che comprende molte specie con un importante interesse faunistico che hanno trovato nell'altopiano della Murgia le caratteristiche ideali per un habitat a loro congeniale. Molto diffusi sono i rettili, dal Biacco (*Coluber viridiflavus*) alla Lucertola campestre (*Podarcis siculus*); tra gli uccelli sono numerose le specie di passeriformi, corvidi e rapaci che trovano rifugio negli anfratti e tra le fitte selve, ma su tutti spicca la presenza del Grillaio (*Falco naumanni*), che, molto raro a livello europeo, è comunissimo in queste zone. Tra i mammiferi ricordiamo varie specie di chiroteri, roditori e mustelidi, oltre alla Volpe (*Vulpes vulpes*), il Riccio (*Erinaceus europaeus*), il Lupo (*Canis lupus*) e il Cinghiale (*Sus scrofa*).

I boschi di latifoglie presenti sul territorio sono costituiti prevalentemente da Roverella (*Quercus pubescens L.*) e da varie specie del genere *Quercus*; importante è il sottobosco, che è costituito da varie specie arbustive tra cui il Biancospino (*Crataegus monogyna jacq*) e il Caprifoglio (*Lonicera sp.*). (Sorino e Frassanito, 2013).

L'area di Progetto ricade a circa 6 km dal Parco Nazionale dell'Alta Murgia come raffigurato nella seguente immagine (Fig.3).



**Figura 49 – Area di Progetto e area del Parco Nazionale dell'Alta Murgia**

La Rete Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. La Rete Natura 2000 è quindi costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e che comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) (<https://www.minambiente.it/pagina/rete-natura-2000>).

Ad oggi sono stati individuati da parte delle Regioni italiane 2636 siti afferenti alla Rete Natura 2000. In particolare sono stati individuati 2357 SIC, 2286 dei quali sono stati designati quali Zone Speciali di Conservazione, e 636 ZPS, 357 delle quali sono

siti di tipo C, ovvero ZPS coincidenti con SIC/ZSC (<https://www.minambiente.it/pagina/sic-zsc-e-zps-italia>).

L'area in esame ricade a circa 6 km del SIC e ZPS cod. IT120007 denominato "Murgia Alta" (Fig.4) che rientra nel Sistema Regionale per la Conservazione della Natura in Puglia (L.R. 19/97). Esso rappresenta la più estesa e rappresentativa area steppica di tutta l'Italia peninsulare ed è caratterizzato dalla presenza di due habitat prioritari:

- a) Praterie su substrato calcareo (*Festuco- Brometalia*) con stupenda fioritura di Orchidee;
- b) Percorsi substeppici di graminacee e piante annue (*Thero-Brachypodietea*).



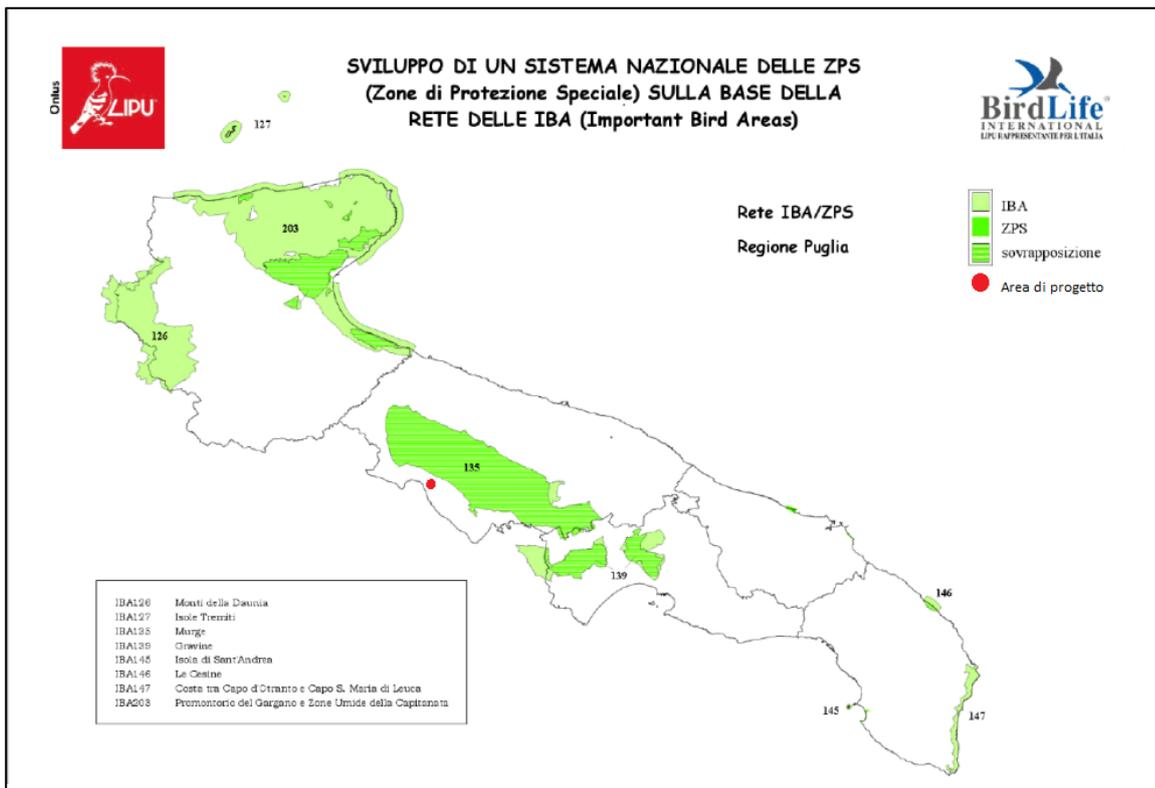
**Figura 50– Area di Progetto e il SIC ZPS Murgia Alta**

A livello mondiale, quasi il 12% delle specie di uccelli è minacciato di estinzione, mentre le minacce sono molteplici ed in continua evoluzione. Risulta quindi fondamentale adoperare nuove ed efficaci misure di conservazione. Con questa logica nasce il concetto di IBA (Important Bird Area).

Si tratta di siti individuati in base a criteri ornitologici applicabili su larga scala, da parte di associazioni non governative che fanno parte di BirdLife International. In Italia l'inventario delle IBA è stato redatto dalla Lipu, che dal 1965 opera per la protezione degli uccelli del nostro paese. Nel 2000 è stato pubblicato, col sostegno del Ministero per le Politiche Agricole e Forestali, l'inventario IBA italiano aggiornato.

Il criterio fondamentale per l'individuazione delle IBA è la presenza di una percentuale significativa delle popolazioni ornitiche di specie rare o minacciate oppure che ospitano eccezionali concentrazioni di uccelli di altre specie.

L'area di progetto ricade a circa 6 km dell'IBA135, denominata "Murge" (Fig.5).



Figura

51 – Area in cui sono riportate le IBA della Puglia e l'area di progetto

### 11.8.2. Componente vegetazionale dell'area vasta

Gli habitat della zona dell'Alta Murgia sono il risultato dell'azione dell'uomo durante i secoli. Uno degli habitat caratteristici dell'area è rappresentato dalle vaste distese di vegetazione erbacea, costituite soprattutto da alcune specie adattate a climi aridi e a terreni brulli come il genere *Asphodelus*, *Scorzonera villosa* e *Ferula communis*, che costituiscono i popolamenti delle zone adibite a pascolo. Queste associazioni vegetali erbacee sono molto simili a quelle che si sviluppano nelle zone steppiche della regione Eurasiatica, e vengono appunto associati agli habitat a "pseudosteppa", con la differenza che si sviluppano in un clima arido tipicamente mediterraneo. Questo ambiente si caratterizza per la scarsa copertura arborea e per la limitata capacità di trattenere il terreno, spesso completamente assente, in aree caratterizzate dall'affioramento della roccia calcarea sottostante. Ciò nonostante, è caratterizzato dalla presenza di un'importante specie di importanza conservazionistica che prende il nome di Lino delle fate (*Stipa austroitalica*) da cui prende il nome la stessa associazione vegetale. Lo sviluppo della vegetazione tipica di quest'ambiente è stato favorito dal pascolo e dagli incendi; infatti, in condizioni di sviluppo naturale, l'associazione vegetale si evolverebbe in gariga, in macchia e poi in bosco. Nello strato erbaceo sono inoltre presenti numerose specie di orchidee appartenenti ai generi *Serapias*, *Orchis* e *Ophrys*. Le specie arbustive più frequenti sono quelle riconducibili all'associazione vegetale della macchia mediterranea, come l'Alaterno (*Rhamnus alaternus*), il Terebinto (*Pistacia*

*terembinthus*), il Lentisco (*Pistacia lentiscus*), la Rosa canina (*Rosa canina*), l'Olivastro (*Olea europea* var. *sylvestris*), il Prugnolo (*Prunus spinosa*), il Biancospino (*Crataegus monogyna*) e la Fillirea (*Phyllirea latifolia*). Altro importante habitat presente in area vasta è il bosco di latifoglie, che rappresenta, ormai, il relitto di aree forestali antiche diffuse un tempo in tutta la zona ed ora ridotte a pochi lembi in cui è dominante il genere *Quercus*. In altri casi si tratta di aree di macchia in evoluzione verso il bosco. Nell'area sono presenti anche alcune cave dismesse, nelle quali si è avviato un processo di colonizzazione da parte di vegetazione spontanea arborea ed arbustiva. Un'analisi delle posizioni reciproche dell'impianto e della vegetazione citata rende ragionevole pensare che possano esserci interazioni dirette solo nel sito di intervento, caratterizzato in prevalenza da vegetazione prativa spontanea associata a seminativi, mentre per le formazioni vegetazionali più distanti si esclude qualsiasi interazione ed impatto.

### 11.8.3. Componente faunistica dell'area vasta

La fauna del territorio esaminato è stata analizzata utilizzando testi che riportano notizie riguardanti le specie presenti nel territorio più vasto.

Nei paragrafi successivi verranno trattate ed elencate alcune delle specie potenzialmente gravitanti nell'area vasta.

#### 11.8.3.1. Avifauna dell'area vasta

La Puglia, per la sua localizzazione geografica, rappresenta un'area di transito di particolare importanza per le specie che effettuano la migrazione tra il continente africano e la zona eurasiatica. In presenza di biotopi naturali, la composizione dell'avifauna, subisce un sostanziale incremento quali-quantitativo arricchendosi di specie stazionarie, svernanti e/o nidificanti. L'insieme e la diversificazione di ecosistemi del territorio si riflettono nella specifica composizione della comunità ornitica che tra i suoi elementi di maggiore pregio annovera la presenza di specie degli Ordini Accipitriformes, Falconiformes, Strigiformes, Caprimulgiformes, Coraciiformes e Passeriformes.

L'uso del territorio da parte dell'uomo, con forte e dominante presenza di pascoli, influisce sicuramente sulle specie dell'avifauna potenzialmente gravitanti nella zona.

Per quanto riguarda l'area vasta, a livello di estensione del Parco dell'Alta Murgia, l'avifauna è caratterizzata da circa 75 specie rappresentando il 43% delle 178 specie nidificanti a livello regionale. Molte, tra le specie presenti, sono quelle legate ad ambienti aperti come colture cerealicole, pascoli, incolti. Molti passeriformi, infatti, nidificano tra la vegetazione erbacea direttamente sul suolo, come la Calandra (*Melanocorypha calandra*), la Calandrella (*Calandrella brachydactyla*), l'Allodola (*Alauda arvensis*), la Cappellaccia (*Galerida cristata*), il Calandro (*Anthus campestris*) e la Tottavilla (*Lullula arborea*). L'altro gruppo di particolare interesse è quello dei rapaci; oltre alla Poiana (*Buteo buteo*), il Biancone (*Circaetus gallicus*) e il Lanario (*Falco biarmicus*), l'Alta Murgia ospita la popolazione più importante e numerosa d'Europa del Grillaio (*Falco naumanni*), specie

di notevole interesse conservazionistico e soggetta a tutela. Oltre ai rapaci diurni sono presenti alcune specie di rapaci notturni, tra cui si segnalano l'Assiolo (*Otus scops*), la Civetta (*Athene noctua*) e il Gufo comune (*Asio otus*).

### 11.8.3.2. Altre specie di vertebrati dell'area vasta

Quella dei mammiferi, presenti con circa 25 specie, è forse la classe meno conosciuta, soprattutto per quanto riguarda chiroterri e micromammiferi, tra cui il Mustiolo (*Suncus etruscus*), l'Arvicola di Savi (*Microtus savii*), il Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*). Sono presenti anche la Volpe rossa (*Vulpes vulpes*), l'Istrice (*Hystrix cristata*) il Cinghiale (*Sus scrofa*) e il Lupo appenninico (*Canis lupus italicus*).

Anche l'erpetofauna è ben rappresentata da molte specie, alcune anche di notevole importanza conservazionistica. Tra gli anfibi si ricordano il Tritone italico (*Triturus italicus*), il Rospo smeraldino (*Bufo viridis*) e l'Ululone appenninico (*Bombina pachypus*).

L'ambiente arido e pietroso che caratterizza l'altopiano dell'Alta Murgia offre rifugio a numerose specie di rettili, da quelle più comuni come la Lucertola campestre (*Podarcis sicula*) e il Biacco (*Hierophis viridiflavus*) a quelle più rare come la Testuggine terrestre (*Testudo Hermannii*) e il Colubro leopardino (*Zamenis situla*).

Nel paragrafo 7.2 verranno elencate nel dettaglio le specie potenzialmente gravitanti nel sito d'interesse. In assenza di specifici dati puntiformi si farà riferimento alle numerose specie presenti nelle vicine zone protette (Parco Nazionale dell'Alta Murgia, SIC/ZPS Murgia Alta e IBA Murge) ed elencate nelle Liste Rosse e negli Atlanti.

## 11.9. Sito d'intervento

Effettuato l'inquadramento del sito di intervento all'interno di un'area vasta, si procede ora ad un'analisi più approfondita dello stesso dal punto di vista floro-faunistico.

### 11.9.1. Componente vegetazionale e floristica

La vegetazione presente nel sito di interesse appartiene alle categorie sotto elencate:

- vegetazione presente sui bordi della viabilità e costituita da specie erbacee annuali;
- vegetazione appartenente al territorio agricolo;
- vegetazione spontanea appartenente alla categoria dei pascoli aridi.

La vegetazione e la flora saranno descritte per categorie di riferimento e apparterranno alle ultime due tipologie menzionate.

### 11.9.1.1. Vegetazione del territorio agricolo

L'area di progetto presenta vaste aree agricole a seminativo, come dimostrato dalle seguenti foto:  
(Figg.14,15,16,17,18,19,20,21)



**Figura 52**



**Figura 53**



**Figura 54**



**Figura 55**



**Figura 56**



**Figura 57**



**Figura 58**



**Figura 59**

### 11.9.1.2. Vegetazione spontanea

Tra le specie erbacee ed arbustive tipiche di questo habitat, alcune sono delle specie xeriche già citate nel paragrafo dedicato all'area vasta, mentre altre si sono diffuse sul territorio grazie anche alle particolari condizioni microclimatiche che si vengono a creare e che, per molti studiosi, rappresentano i primordi della formazione di associazioni vegetali prative di origine antropogena:

- *Teucrium polium*- Camedrio polio;
- *Asphodelus sp.* – Asfodelo;
- *Scorzonera villosa*- Gelasia villosa;
- *Eryngium sp.* - Eringio;
- *Phleum hirsutum*- Codolina irsuta;
- *Tordylium apulum* - Ombrellino pugliese;
- *Bromus erectus*- Forasacco eretto;
- *Festuca circummediterranea*- Festuca mediterranea;
- *Galium lucidum*- Caglio lucido;
- *Koeleria splendens*- Koeleria macranta;
- *Silybum marianum*- Cardo mariano;
- *Malva sylvestris*- Malva selvatica;
- *Papaver rhoeas*- Papavero comune;
- *Asparagus acutifolius*- Asparago selvatico;
- *Ferula communis*- Finocchiaccio;
- *Olea europea var. sylvestris*- Olivastro;
- *Phragmites australis*- Cannuccia di palude;
- *Populus alba*- Pioppo bianco;
- *Pioppo sp.* – Pioppo;
- *Avena sp.* – Avena;
- *Avena fatua*- Avena selvatica.

### 11.9.2. Componente faunistica

Per l'area del comune di Poggiorsini si dispone, nella bibliografia, di informazioni piuttosto esigue. In assenza di specifici dati puntiformi si farà riferimento alle numerose specie presenti nelle vicine zone protette (Parco Nazionale dell'Alta Murgia, Sic/ZPS Murgia Alta e IBA Murge) ed elencate nelle Liste Rosse e negli Atlanti.

Per il presente lavoro sono state consultate numerose fonti bibliografiche:

- Anfibi & Rettili d'Italia (Di Nicola M.R., Cavigioli L., Luiselli L. & Andreone F., 2019. *Anfibi e Rettili d'Italia*. Edizioni Belvedere, Latina, "le scienze" (31), 568 pp.).
- La Gioia G., Frassanito A.G., Liuzzi C. & Mastropasqua F. (a cura di), 2014. Atlante degli uccelli nidificanti nella ZPS "Murgia Alta" e nel Parco Nazionale dell'Alta Murgia (Gravina in Puglia, BA): pp. 1-154
- Avifauna pugliese...130 anni dopo (Liuzzi C., Mastropasqua F., Todisco S., 2013. *Avifauna pugliese...130 anni dopo*. Ed. Favia, Bari. Pp 322)
- Direttiva 2009/147/CEE "Uccelli", agg. 2009/147/CE;
- Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani (Rondinini *et alii*, 2013);
- Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia (Peronace *et alii*, 2012);
- Ornitologia Italiana, vol.1-5 (Brichetti P. & Fracasso G., 2003. *Ornitologia italiana*. Vol.1-5. Alberto Perdisa Editore, Bologna).

Per ciascuna categoria di vertebrati sono state riportate diverse informazioni specifiche.

#### 11.9.2.1. Avifauna

Per l'avifauna, sono state riportate alcune informazioni relative alla Lista Rossa Italiana (Rondinini *et al.*, 2013), ed è stata inserita per ciascuna specie la categoria IUCN di rischio di estinzione riferita alla popolazione italiana, come riportato nella Tabella 2.

<i>IUCN</i>	
EX	<i>Extinct (Estinta)</i>
EW	<i>Extinct in the Wild (Estinta in natura)</i>
CR	<i>Critically Endangered (In pericolo critico)</i>
EN	<i>Endangered (In pericolo)</i>
VU	<i>Vulnerable (Vulnerabile)</i>
NT	<i>Near Threatened (Quasi minacciata)</i>
LC	<i>Least Concern (Minor preoccupazione)</i>
DD	<i>Data Deficit (Carenza di dati)</i>
NE	<i>Not Evaluated (Non valutata)</i>
NA	<i>Non applicabile, specie per le quali non si valuta il rischio di estinzione in Italia</i>

**Tabella 2**

Sono state segnalate, inoltre, le specie particolarmente importanti dal punto di vista conservazionistico e inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli (2009/147/CEE, agg. 2009/147/CE).

Per l'ordine sistematico, la nomenclatura e la terminologia adottata per la fenologia delle specie, ci si è attenuti alla lista CISO-COI degli Uccelli italiani (Fracasso et al. 2009). Le categorie fenologiche sono state sintetizzate secondo il seguente schema:

- B = Nidificante (breeding): viene sempre indicato anche se la specie è sedentaria.
- S = Sedentaria (sedentary, resident): viene sempre abbinato a "B".
- E = Estivante: presente in periodo riproduttivo senza nidificare (individui sessualmente immaturi, non in grado di migrare ecc.).
- M = Migratrice (migratory, migrant): in questa categoria sono incluse anche le specie dispersive e quelle che compiono erratismi di una certa portata; le specie migratrici nidificanti ("estive") sono indicate con "M reg, B".
- W = Svernante (wintering): in questa categoria vengono ascritte anche le specie la cui presenza in periodo invernale non è assimilabile ad un vero e proprio svernamento.
- reg = regolare (regular): viene normalmente abbinato solo a "M".

La fauna del sito di intervento risente degli habitat fortemente antropizzati ed è costituita in gran parte da specie ormai adattate a questi ambienti e condizionate dalle caratteristiche ambientali come l'aridità estiva. L'avifauna, grazie alle elevate caratteristiche di mobilità, può interessare tutto il territorio. In particolar modo, è caratterizzata anche dai flussi di migrazione e dagli spostamenti locali. Occasionalmente, durante questi spostamenti si può assistere a delle soste, soprattutto durante la stagione più propizia alla ricerca di alimentazione e possibili prede.

L'elenco delle specie potenzialmente presenti nel sito d'impianto risulta essere costituito da 80 specie (Tab.3)

Nome scientifico	Nome comune	Fenologia Puglia	Dir.Uccelli Allegato I	Lista Rossa Italiana
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	M reg, B, W par		DD
<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano comune	SB		NA
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	M reg, B, W irr	X	LC
<i>Neophron percnopterus</i>	Capovaccaio	M reg, B irr	X	CR
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	M reg, B	X	NT
<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	SB, M reg, W	X	VU
<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	M reg, W, SB		LC
<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio	M reg, B		LC
<i>Falco biarmicus</i>	Lanario	S, B	X	VU
<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	SB, M reg, W	X	LC
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	M reg, W	X	VU
<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	M reg.	X	NA
<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	M reg.	X	VU

<i>Buteo buteo</i>	Poiana	S, B		LC
<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	M reg, B, W irr	X	LC
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	S, B		LC
<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo	M reg	X	VU
<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	M reg, B, W irr	X	VU
<i>Columba livia</i>	Piccione selvatico	S, B		DD
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	S, B		LC
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Occhione	M reg, B, W irr	X	VU
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare orientale	S, B		LC
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora comune	S, B		LC
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	M reg, B		LC
<i>Clamator glandarius</i>	Cuculo dal ciuffo	M reg, B irr		EN
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	S, B, M reg		LC
<i>Athene noctua</i>	Civetta	S, B		LC
<i>Asio otus</i>	Gufo comune	S, B		LC
<i>Otus scops</i>	Assiolo	M reg, B		LC
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	M reg, B	X	LC
<i>Apus apus</i>	Rondone comune	M reg, B		LC
<i>Apus pallidus</i>	Rondone pallido	M reg, B		LC
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	M reg, B		LC
<i>Upupa epops</i>	Upupa	M reg, B		LC
<i>Coracias glandarius</i>	Ghiandaia marina	M reg, B	X	VU
<i>Oenanthe hispanica</i>	Monachella	M reg, B		EN
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	S, B	X	VU
<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	S, B		LC
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	S, B		VU
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine comune	M reg, B		NT
<i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	M reg, B		NT
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	SB, M reg, W parz	X	LC
<i>Anthus campestris</i>	Calandro	M reg, B	X	LC
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	M reg, B, W irr	X	EN
<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella	W, M reg		LC
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	S, M reg, B		LC
<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	S, B		LC
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	S, M reg, B		LC
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codirosso	M reg, B		LC
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codirosso spazzacamino	M reg, B		LC
<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino	M reg, B		LC

<i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo	S, M reg, B		VU
<i>Turdus merula</i>	Merlo	S, M reg, B		LC
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	S, B		LC
<i>Parus caeruleus</i>	Cinciarella	S, B		LC
<i>Parus major</i>	Cingiallegra	S, B		LC
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	S, B	X	VU
<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	S, B		EN
<i>Lanius minor</i>	Averla cenerina	M reg, B	X	VU
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	S, B		LC
<i>Pica pica</i>	Gazza	S, B		LC
<i>Corvus monedula</i>	Taccola	S, B		LC
<i>Corvus corone cornix</i>	Cornacchia grigia	S, B		LC
<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	S, B		LC
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	S, B		LC
<i>Turdus iliacus</i>	Tordo sassello	M reg, W		DD
<i>Turdus philomelus</i>	Tordo bottaccio	M reg, W, SB		LC
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	SB, W		LC
<i>Passer italiae</i>	Passera d'italia	S, B		VU
<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	S, B		VU
<i>Petronia petronia</i>	Passera lagia	S, B		LC
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	S, B		LC
<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	M reg, W, SB		NT
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	S, B		LC
<i>Caeduelis chloris</i>	Verdone	S, B		NT
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	S, B		NT
<i>Carduelis spinus</i>	Lucherino	S, B		LC
<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	M reg, W, SB		LC
<i>Emberiza melanocephala</i>	Zigolo capinero	M reg, B		NT
<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	S, B		LC

Tabella 3

### 11.9.2.2. Altre specie di vertebrati

I mammiferi sono rappresentati da 22 specie sicuramente presenti nell'area vasta e potenzialmente diffuse anche nella zona del sito d'intervento. Nella seguente tabella (Tab.4) sono indicate le varie specie con la categoria IUCN (Tab.2) di rischio di estinzione riferita alla popolazione italiana.

<i>Nome scientifico</i>	<i>Nome comune</i>	<i>Lista rossa italiana</i>
<i>Vulpes vulpes</i>	Volpe rossa	LC
<i>Canis lupus italicus</i>	Lupo appenninico	VU
<i>Suncus etruscus</i>	Mustiolo	LC

<i>Martes foina</i>	Faina	LC
<i>Talpa europaea</i>	Talpa europea	LC
<i>Microtus savii</i>	Arvicola di Savi	LC
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Topo selvatico	LC
<i>Microtus arvalis</i>	Topo campagnolo	LC
<i>Arvicola amphibius</i>	Arvicola	NT
<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio comune	LC
<i>Sorex minutus</i>	Toporagno nano	LC
<i>Rattus norvegicus</i>	Ratto grigio	LC
<i>Hystrix cristata</i>	Istrice	LC
<i>Meles meles</i>	Tasso	LC
<i>Sus scrofa</i>	Cinghiale	LC
<i>Canis lupus italicus</i>	Lupo appenninico	VU
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Ferro di cavallo maggiore	VU
<i>Rhinolophus euryale</i>	Ferro di cavallo mediterraneo	VU
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ferro di cavallo minore	VU
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Miniottero	VU
<i>Myotis myotis</i>	Vespertilio maggiore	VU
<i>Myotis blythii</i>	Vespertilio di Blyth	VU

**Tabella 4**

Le specie dell'erpetofauna della zona sono spesso legate ai terreni brulli e pietrosi caratteristici dell'altopiano delle Murge. L'area di progetto non sembra caratterizzata da particolari zone umide, e non sembra essere idonea per la presenza di alcune specie di anfibi particolarmente legate all'acqua come il Tritone italico (*Triturus italicus*) e la Raganella (*Hyla intermedia*). Nella seguente tabella (Tab.5) sono elencate le 16 specie dell'erpetofauna potenzialmente presenti nell'area del sito con la rispettiva categoria IUCN (Tab.2) di rischio di estinzione riferita alla popolazione italiana.

<b>Nome scientifico</b>	<b>Nome comune</b>	<b>Lista Rossa Italiana</b>
<i>Testudo hermanni</i>	Testuggine terrestre	EN
<i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre	LC
<i>Lacerta bilineata</i>	Ramarro occidentale	LC
<i>Chalcides chalcides</i>	Luscengola comune	LC
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Geco verrucoso	LC
<i>Tarentola mauritanica</i>	Geco comune	LC
<i>Mediodactylus kotschy</i>	Geco di Kotschy	LC
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	LC
<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Cervone	LC
<i>Coronella austriaca</i>	Colubro liscio	LC
<i>Zamenis situla</i>	Colubro leopardino	LC
<i>Zamenis lineatus</i>	Saettone occhirossi	LC
<i>Zamenis longissimus</i>	Saettone comune	LC
<i>Vipera aspis</i>	Vipera comune	LC

<i>Bufo bufo</i>	Rospo comune	VU
<i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino	LC

**Tabella 5****11.10. Attività di mitigazione**

L'esecuzione dei lavori in periodo riproduttivo (primavera-estate) comporterebbe una accentuazione degli impatti alla fauna, provocando la perdita di riproduzioni e, quindi, di biodiversità del sito. Si suggerisce, pertanto, di limitare il più possibile le attività di cantiere, in particolare di movimento di terra durante il periodo riproduttivo.

Si sottolinea, comunque, che gli eventuali lavori di taglio degli alberi (seppur pochi) debbano essere effettuati necessariamente al di fuori dal periodo di nidificazione, nel rispetto delle seguenti leggi:

- la Direttiva Europea n. 2009/147/CE vieta assolutamente i tagli di rami e alberi nel periodo di nidificazione degli uccelli;
- la legge 157 del 1992 sulla protezione della fauna selvatica omeoterma e per la quale "La fauna selvatica costituisce patrimonio indisponibile dello Stato", all'articolo 21 lettera O e all'articolo 31, prevede pesanti sanzioni per la distruzione di uova e nidi e per il disturbo delle specie avi-faunistiche in periodo di nidificazione che inizia dalla metà di marzo e prosegue fino ad agosto.

Nelle azioni di mitigazione, inoltre, è già prevista la piantumazione di nuove colture. Infatti tra le file di inseguitori solari saranno piantumati circa 15.500 alberi di ulivo del tipo "superintensivo" per la produzione di olive. Lungo le aree perimetrali di impianto saranno invece posizionati alberi di ulivo tradizionali, con fusto e chioma più alti, tali da permettere anche la mitigazione visiva dell'impianto stesso.

Le opere di progetto prevedono anche la realizzazione di vasche di raccolta di acqua piovana, posizionate nelle aree esterne di impianto e nelle zone interne in prossimità delle zone maggiormente interessate dai convogliamenti reflui. Tale acqua di raccolta sarà impiegata per l'irrigazione delle colture di ulivo tramite impianti idrici dislocati lungo le aree di impianto.

Oltre a questa misura di mitigazione, si suggerisce di ripristinare o di creare ex novo, ove possibile, delle zone con cumuli di pietre. L'importanza ecologica di questi ultimi è indiscutibile, in quanto costituiscono siti di rifugio e di riproduzione e la loro distruzione comporterebbe la forte rarefazione di molte specie, soprattutto di rettili e anfibi.

### 11.11. Analisi degli impatti cumulativi componente suolo e sottosuolo

Per la valutazione dell'impatto cumulativo generato dall'impianto proposto in progetto con altri impianti fotovoltaici ed eolici sulla componente ambientale suolo e sottosuolo è stato fatto riferimento a quanto riportato all'interno della **Determina del Dirigente Servizio Ecologia della Regione Puglia n. 162 del 6 Giugno 2014**, con riferimento al "*V Tema – Impatti cumulativi su suolo e sottosuolo*".

All'interno del *V tema* sono riportati due criteri: criterio A - impatto cumulativo tra impianti fotovoltaici; criterio B - eolico con fotovoltaico. Di seguito sono analizzati entrambi i criteri:

#### CRITERIO A – impatto cumulativo tra impianti fotovoltaici

Il metodo è basato sul calcolo dell'Indice di Pressione Cumulativa (IPC):

$$IPC = 100 \times S_{IT}/AVA$$

Dove

$S_{IT}$  = sommatoria delle aree degli impianti fotovoltaici presenti all'interno dell'area di valutazione

$$AVA \text{ (Area di Valutazione Ambientale)} = AV - A_{INIDONEE}$$

$A_{INIDONEE}$  è la somma delle aree non idonee all'interno dell'area di valutazione ai sensi del R.R. 24/10 ed individuate tramite la mappa tematica dedicata presente all'interno del Sistema Informativo Territoriale (SIT).

Il metodo adottato considera un'area di valutazione AV calcolata in funzione della dimensione dell'impianto secondo la seguente formula:

$$AV_{DET.162} = \pi \times R_{AVA}^2$$

Dove:

$$R_{AVA} = \sqrt{S_I/\pi}$$

Con:

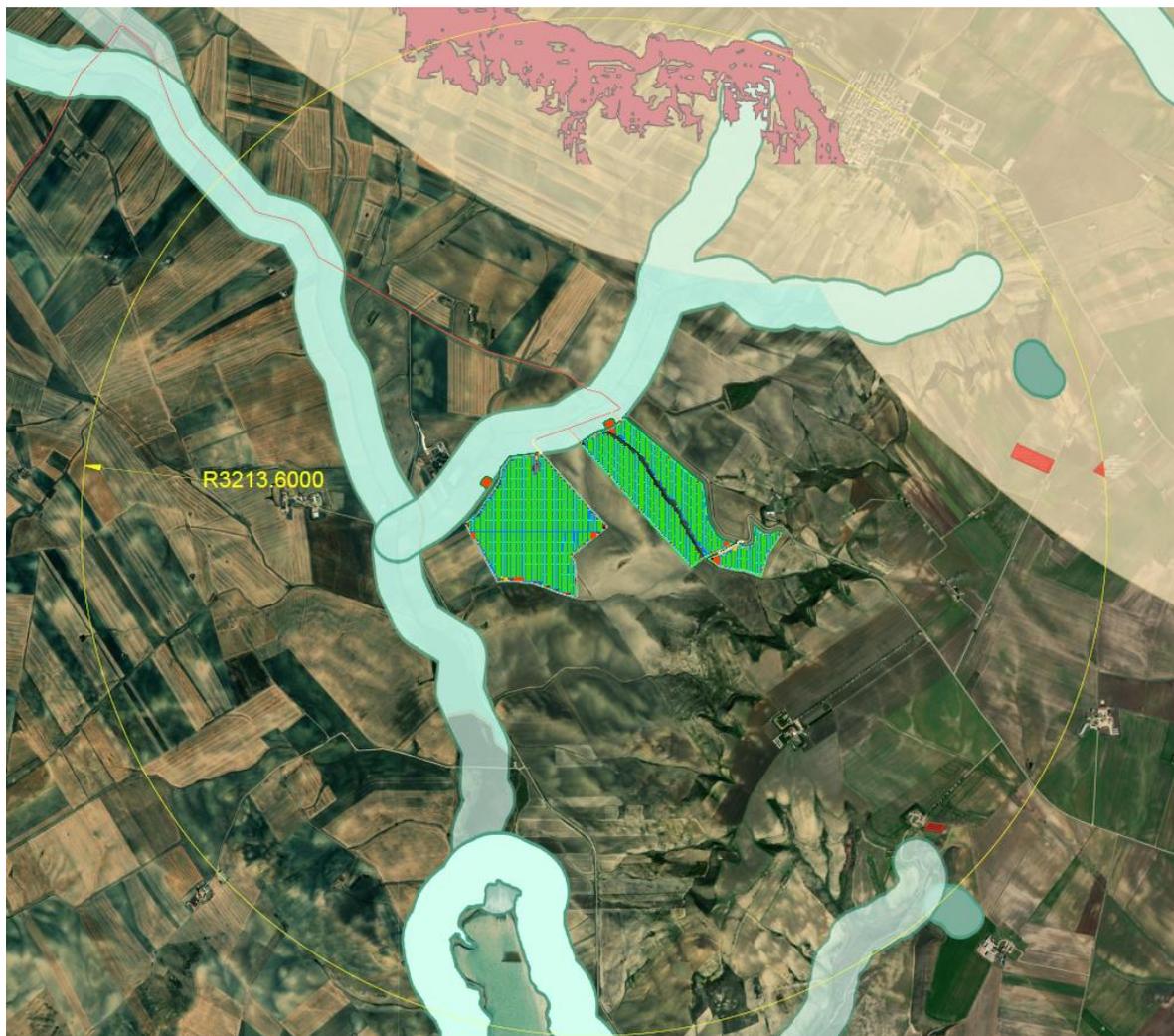
$$R = \sqrt{S_I/\pi}$$

$S_I$  = superficie impianto in valutazione in m<sup>2</sup>

R rappresenta quindi il raggio equivalente relativo all'impianto in valutazione.

La Determina 162 riporta che "*un'indice di sostenibilità sotto il profilo dell'impegno di SAU consiste nel verificare che IPC sia non superiore a 3*". Il superamento di tale limite non implica l'incompatibilità ambientale del progetto ma offre un'indicazione circa l'impatto cumulativo dell'uso del suolo.

Nella figura successiva è riportata l'analisi effettuata mentre nella tabella seguente sono mostrati i valori dei parametri considerati per il calcolo ed i risultati ottenuti.



**Figura 60 - Ricognizione areale per il calcolo dell'IPC**

		Formula	U.M.	IPC
Superficie occupata impianto	$S_i$		ha	90,12
Raggio cerchio area equivalente	R	$R = (S_i/\pi)^{1/2}$	m	535,6
Raggio Area Valutaz. Ambientale	$R_{AVA}$	$R_{AVA}=6*R$	m	3.213,6
Area Valutazione	AV	$AV = \pi * R_{AVA}^2$	ha	3.244,4
Aree inidonee in AV	$A_{INIDONEE}$	$A_{INIDONEE} = \sum_{aree\ inidonee}$	ha	1.030,5
Area Valutazione Ambientale	AVA	$AVA = AV - A_{INIDONEE}$	ha	2.213,9
Aree impianti FER in AV	$S_{IT}$	$S_{IT} = \sum_{aree\ impianti\ FV}$	ha	3,23
IPC	IPC	$IPC = 100 \times S_{IT} / AVA$		<b>0,15</b>

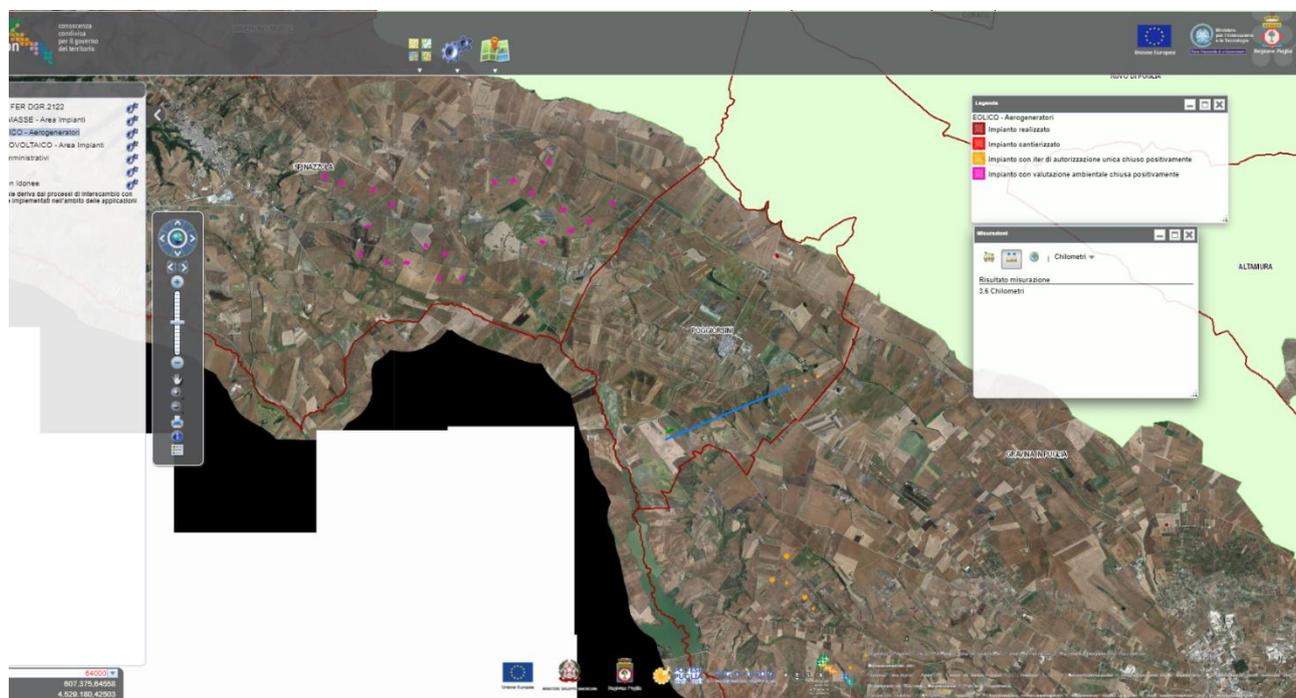
**Tabella 6 - ipotesi e risultati ottenuti per il calcolo dell'IPC**

All'interno dell'Area di Valutazione Ambientale (AVA) sono presenti impianti fotovoltaici in esercizio, la cui superficie interessata dall'area di valutazione è di circa 3,23 ettari. Dai calcoli effettuati risulta che l'IPC è pari a 0, indice di un impatto cumulativo sulla componente suolo e sottosuolo non significativa.

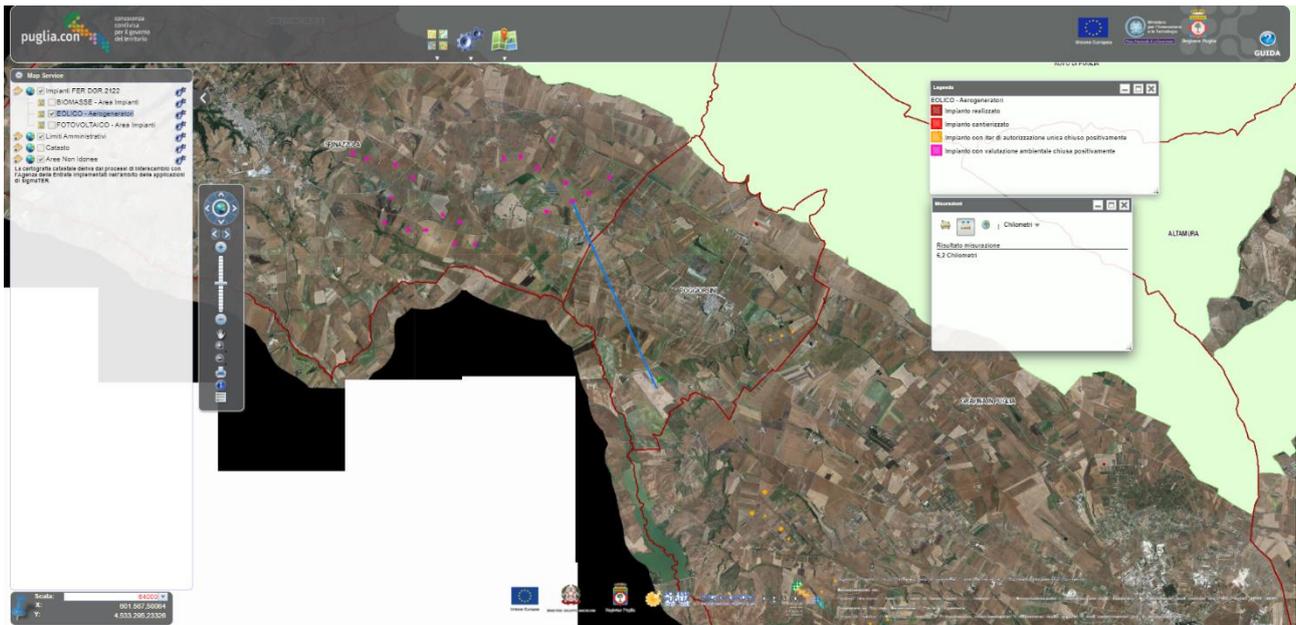
### CRITERIO B – Eolico con Fotovoltaico

Il criterio B individua le aree di impatto cumulativo tracciando intorno alla linea perimetrale esterna di ciascun impianto un buffer ad una distanza pari a 2 km dagli aerogeneratori.

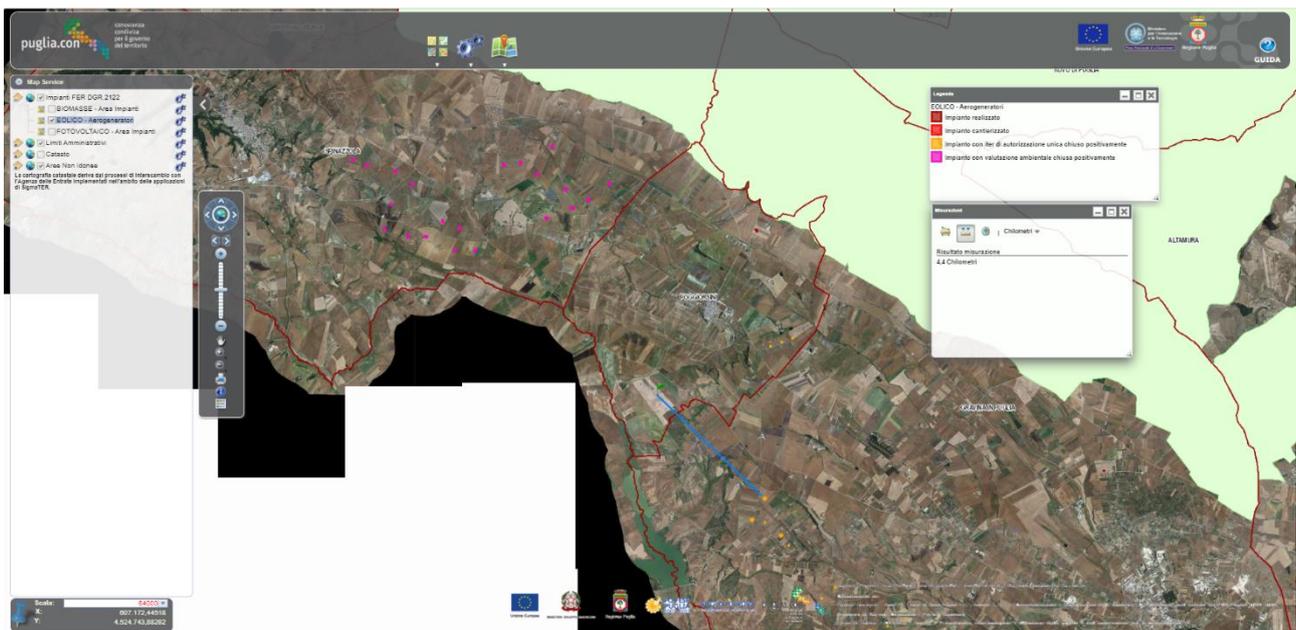
Come riportato nelle figure sottostanti, l'impianto eolico più prossimo all'area relativa all'impianto proposto si trova a 2,6 km di distanza. Non sussiste quindi alcun impatto cumulativo eolico fotovoltaico relativo alla componente suolo – sottosuolo.



**Figura 61 - Individuazione impianti eolici (punti arancioni) con evidenza distanza da area impianto proposto**



**Figura 62 - Individuazione impianti eolici (punti arancioni) con evidenza distanza da area impianto proposto**



**Figura 63 - Individuazione impianti eolici (punti arancioni) con evidenza distanza da area impianto proposto**

Dall'analisi effettuata si evince che:

- Dai calcoli effettuati risulta che l'IPC (Indice di Pressione Cumulativa) è pari a 0.15, a conferma di un impatto cumulativo sulla componente suolo e sottosuolo non significativo.
- Non sussiste alcun impatto cumulativo eolico fotovoltaico relativo alla componente suolo – sottosuolo.

## 12. Conclusioni relative al quadro di riferimento ambientale

Le analisi dell'area di progetto hanno mostrato come, non sottraendo l'impianto fotovoltaico vegetazione di pregio ed essendo coinvolte solo alcune superfici agricole, non si produrranno impatti significativi a carico della vegetazione spontanea. Inoltre, le caratteristiche ambientali dell'area di progetto non lasciano immaginare un'evoluzione dell'area verso un habitat naturale nel medio lungo termine. Inoltre, in linea di massima, l'area non spicca per la presenza di particolare specie di pregio faunistico. Ciononostante, si suggerisce di effettuare le opere compensative previste dal progetto, al fine di preservare e favorire la biodiversità nell'area di progetto.

Dall'analisi effettuata relativa agli impatti cumulativi relativi al suolo e sottosuolo si evince che:

- Dai calcoli effettuati risulta che l'IPC (Indice di Pressione Cumulativa) è pari a 0.15, a conferma di un impatto cumulativo sulla componente suolo e sottosuolo non significativo.
- Non sussiste alcun impatto cumulativo eolico fotovoltaico relativo alla componente suolo – sottosuolo.

### 13. Il Quadro di riferimento di progetto

La realizzazione dell'impianto avrà come obiettivo il minimo impatto sul territorio, sia dal punto di vista visivo che ambientale e pertanto si ricorrerà alle migliori tecnologie disponibili (BAT, "Best Available Technologies") e alle opportune opere di mitigazione di tipo naturalistico valutate in relazione all'ambiente circostante.

In primo luogo, essendo gli impianti fotovoltaici realizzati su terreno vegetale, il progetto dovrà garantire il mantenimento della permeabilità dell'area limitando la realizzazione di nuove superfici pavimentate impermeabili. La viabilità di accesso e interna prevista, rispetterà per tipologia e materiali il reticolo delle strade rurali esistenti, in particolare sarà realizzata esclusivamente con materiali drenanti naturali. Con gli stessi materiali saranno realizzati gli eventuali spazi di manovra e circolazione interna strettamente necessaria ai mezzi funzionali all'esercizio dell'impianto medesimo.

Al fine di non modificare la naturale conformazione del terreno né il normale deflusso delle acque piovane, i moduli fotovoltaici, incluse le strutture di supporto e gli impianti collegati, saranno posizionati a terra naturalmente, seguendo per quanto più possibile l'andamento del terreno.

Il lotto di impianti fotovoltaici in progetto si estende su un'area di circa 90,68 ettari, con perimetro della zona di installazione coincidente con la recinzione di delimitazione, e distante mediamente 5 metri dal confine catastale.

L'intero generatore fotovoltaico si compone di 113.178 moduli fotovoltaici "bifacciali" in silicio monocristallino da 540 W di picco, connessi tra di loro in stringhe da 39 moduli per un totale di 2.902 stringhe e una potenza di picco installata pari a 61.116,00 kWp.

I moduli fotovoltaici sono posizionati su strutture ad inseguimento solare (trackers) di tipo "monoassiale", a doppia fila di moduli, infisse direttamente nel terreno, con angolo di inclinazione pari a 0° e angolo di orientamento est-ovest variabile tra +50° e -50°. I trackers saranno multistringa, da 2 stringhe (78 moduli fotovoltaici) e da 3 stringhe (117 moduli fotovoltaici).

La conversione dell'energia da componente continua DC (generatore fotovoltaico) in componente alternata AC (tipicamente utilizzata dalle utenze e distribuita sulla rete elettrica nazionale) avviene per mezzo di convertitori AC/DC, comunemente chiamati "inverter": in impianto saranno posizionati n°45 inverter centralizzati con potenza nominale in AC pari a 1.192,00 kW e potenza massima 1.240,00 kW. Su ogni inverter saranno connesse 64 o 65 stringhe.

Ogni inverter sarà connesso sul rispettivo quadro di protezione in bassa tensione (570 V) in cabine di trasformazione MT/bt - 30/0,57 kV.

Nell'area di impianto saranno disposte n.45 cabine di trasformazione MT/bt, con trasformatore di potenza nominale 1600 kVA. Le stesse saranno connesse in "entra-esce" sul lato in media tensione a 30 kV a formare n.5 linee di connessione distinte, ognuna delle quali collegherà a sua volta n.9 cabine di trasformazione.

Le n.5 linee in media tensione confluiranno nella Cabine Generale di Parallelo in MT, da cui partirà la linea interrata in media tensione a 30 kV che collegherà l'impianto agrovoltaico alla Stazione Elettrica di Trasformazione Utente AT/MT 150/30 kV. Quest'ultima, insieme alle stazioni di trasformazione AT/MT di altri utenti attivi, sarà allacciata su sbarre di parallelo in AT 150 kV che verranno connesse, mediante elettrodotto interrato, su futuro ampliamento della SSE RTN Terna S.p.A. di Genzano di Lucania (PZ).

Per l'impianto sarà prevista anche l'installazione di n.2 trasformatori per l'alimentazione dei servizi ausiliari del tipo MT/bt 30/0.4 kV da 1000 kVA.

Il generatore fotovoltaico sarà dotato anche di sistemi ausiliari di controllo e di sicurezza:

- Lungo il perimetro di impianto saranno posizionati, a distanza di 50 metri circa, pali di sostegno su cui verranno installate le cam di videosorveglianza e i fari per l'illuminazione di sicurezza.

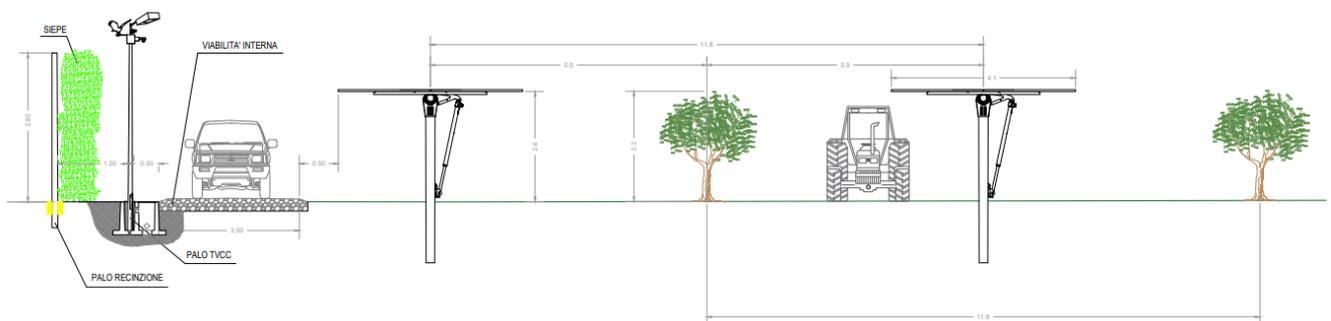
I fari si accenderanno nelle ore notturne solamente in caso di allarme di antintrusione, o per motivi di sicurezza, e quindi azionati in modo automatico o anche da remoto dai responsabili del servizio vigilanza.

Le cam saranno del tipo fisso, con illuminatore infrarosso integrato. Nei cambi di direzione del perimetro verranno anche installate delle "speed dome", che permetteranno una visualizzazione variabile delle zone di impianto in modo automatico, ma che potranno essere gestite anche in manuale a seconda delle necessità. Tutte le cam, a gruppi di 5 o 6 unità, saranno connesse su quadri di parallelo video, dove, date le considerevoli distanze delle connessioni, il segnale sarà convertito e trasmesso alla cabina di monitoraggio tramite dorsali in fibra ottica.

Le aree di impianto saranno delimitate da recinzione metallica con rivestimento plastico, posata ad altezza di 10 cm dal suolo, e fissata su appositi paletti infissi nel terreno.

Tra le file di inseguitori solari saranno piantumati circa 15.500 alberi di ulivo del tipo "superintensivo" per la produzione di olive. Le piante di ulivo saranno collocate in mezzo alle file dei tracker fotovoltaici che distano tra di loro 11,8 mt, così come rappresentato graficamente di seguito.

**Figura 64 - schema rappresentativo dell'impianto agrovoltaico con oliveto.**



L'altezza dei tracker aperti a 180° gradi corrisponde a 2,4 mt dal piano di campagna, mentre la distanza tra un tracker e l'altro è di 11,8 mt. In questa ampia fascia di terreno agricolo è stata prevista

la piantumazione di alberi di olivo in modo che il terreno possa avere una duplice attitudine, ossia possa generare energia pulita da fonte solare e nello stesso tempo può continuare a produrre da un punto di vista agricolo.

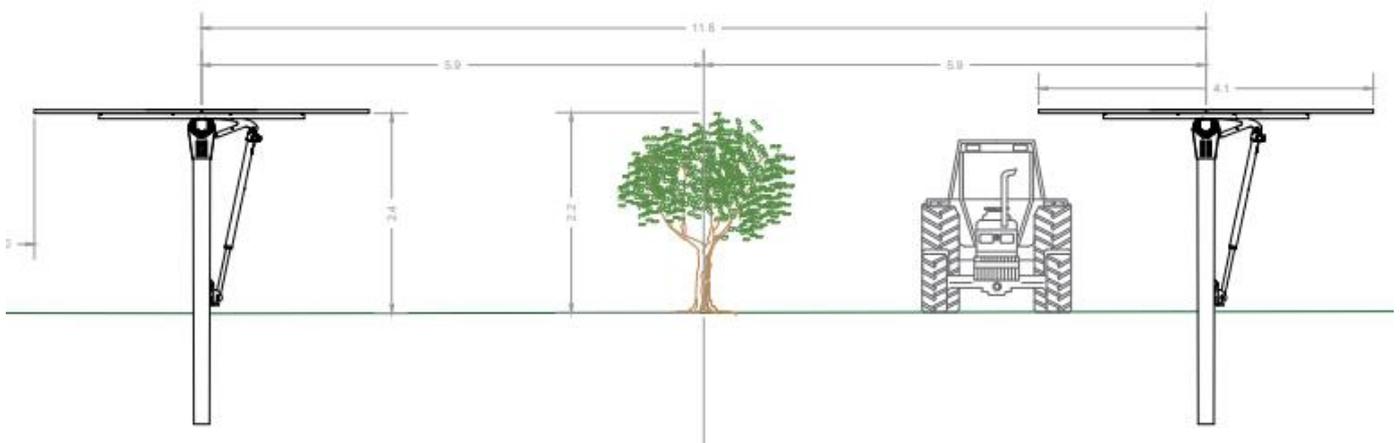
L'impianto di olivo avrà un sesto di impianto tra una fila e l'altra di 11,8 mt mentre sulla fila le piante saranno collocate a 4 mt di distanza tra di loro al fine di coniugare le esigenze di entrambe le produzioni.

Ogni pianta è collocata all'interno di un'area di 47,20 mq (mt 11,8 x 4 mt) per un totale di 731.600 mq (n°15.500 olivi x 47,20 mq) ossia di Ha 73,16.

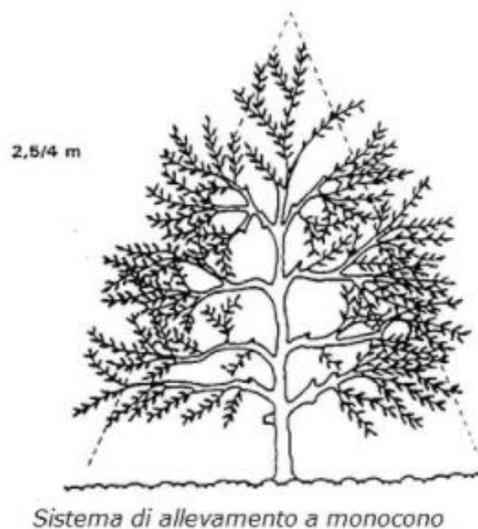
**Figura 65 - stralcio del progetto agrovoltaiico con evidenza della posizione degli alberi ed i pannelli fotovoltaici.**



Gli inseguitori solari hanno un'altezza dal piano di campagna di mt 2,4, le piante di olivo distano dall'inseguitore solare per 5,9 mt da un lato e 5,9 mt dall'altro lato. Quando gli inseguitori raggiungono la loro massima apertura a 180° come si evince nell'immagine che segue le distanze degli alberi dai pannelli corrispondono a 3,85 mt da un lato e 3,85 mt dall'altro lato, ossia vi è un'aria completamente libera di 7,7 mt che permette sia ai pannelli di non subire l'ombreggiamento da parte delle chiome e viceversa i pannelli solari non ombreggiano le chiome degli alberi. Con questo sesto di impianto entrambe le produzioni possono coesistere senza arrecare problematiche sulle produzioni. Inoltre queste misure garantiscono la possibilità di svolgere tutte le operazioni colturali compreso le lavorazioni del terreno su tutta la superficie. Le operazioni colturali saranno svolte meccanicamente mediante trattrici agricole ed attrezzature idonee trainate.

**Figura 66 - schema dell'impianto agro voltaico.**

Il sistema di allevamento scelto per questo impianto di olivo è il sistema a MONOCONO con altezza della chioma di circa 2,5 mt, il quale si inserisce perfettamente all'interno delle aree tra gli inseguitori e nello stesso tempo garantisce buone produzioni.

**Figura 67 - sistema di allevamento dell'olivo a "monocono"**

Il progetto ha previsto la realizzazione anche di vasche di accumulo delle acque meteoriche in modo che l'oliveto possa essere anche irrigato. Durante i sopralluoghi sull'area interna ed esterna dell'impianto si è rilevata la presenza di canalizzazioni dalle quali avviene il deflusso e lo sgrondo delle acque in eccesso, per tanto utilizzando questi convogliamenti naturali sarà possibile raccogliere queste acque in diverse vasche di accumulo posizionate in punti strategici di convogliamento. Da queste vasche di accumulo sarà possibile mediante appositi impianti e sistemi di irrigazione approvvigionarsi ed effettuare le irrigazioni di soccorso su tutte le piante di olivo. Il progetto inoltre prevede anche la realizzazione all'interno dell'area di n°4 fabbricati per uso agricolo nei quali sarà possibile stoccare prodotti, depositare macchine agricole ed attrezzature e tutto quanto necessario per lo svolgimento dell'attività. I fabbricati agricoli avranno una superficie di circa 240 mq caduna ossia con una dimensione di 10 mt x 14 mt.

Le opere di progetto prevedono anche la realizzazione di vasche di raccolta di acqua piovana, posizionate nelle aree esterne di impianto e nelle zone interne in prossimità delle zone maggiormente interessate dai convogliamenti reflui. Tale acqua di raccolta sarà impiegata per l'irrigazione delle colture tramite impianti idrici dislocati lungo le aree di impianto.

Sulle fasce perimetrali saranno piantumati arbusti e siepi autoctone, tali da permettere una mitigazione ambientale delle opere riducendone l'impatto visivo.

**Figura 68 : stralcio del progetto agrovoltaico con evidenza della posizione in colore rosso delle vasche di accumulo e nel cerchio di colore blu sono evidenziate le posizioni dei fabbricati all'interno dall'area.**



**Figura 68**

### 13.1. Elenco delle opere da realizzare

L'intervento, da eseguirsi in aperta campagna, nelle immediate adiacenze di altri fondi rustici condotti, perlopiù, a seminativo, e in lontananza di case coloniche o altri manufatti, non arreca disturbo o genera situazioni di pericolo per le aree limitrofe, né tantomeno le attività agricole dei lotti confinanti procurano situazioni di pericolo per l'area di cantiere. Quest'ultima verrà immediatamente delimitata e recintata per la sua intera estensione e, dati gli ampi spazi a latere, non risulterà difficoltoso reperire all'interno dell'area di cantiere gli spazi opportuni per localizzare le aree di stoccaggio di tutti i materiali necessari alla realizzazione

delle opere, né lo sarà per le aree di lavorazione e di stoccaggio degli eventuali materiali di scarto delle lavorazioni.

La conformazione del cantiere, ovviamente, muterà secondo le esigenze che si presenteranno di volta in volta e a seconda delle zone d'intervento presso le quali si andrà ad operare, il tutto volto a razionalizzare il layout di cantiere e minimizzare gli eventuali fattori di rischio legati alla natura delle lavorazioni che si andranno a susseguire per la realizzazione dell'opera.

Le fasi lavorative per arrivare alla realizzazione dell'opera sono sintetizzate di seguito:

1. Recinzione e messa in sicurezza dell'intera area d'intervento, minimizzando in questo modo i punti di conflitto fra le aree d'intervento e quelle limitrofe;
2. Sistemazione del suolo, spianamento e livellamento, pulitura e sistemazione dei canali di scolo;
3. Realizzazione della strada in terra stabilizzata che sarà utilizzata per il cantiere e l'impianto finito;
4. Tracciamento della posizione dei pali da infiggere, anche mediante attività di pre-drilling, od avvitare;
5. Realizzazione delle opere di fondazione per le cabine elettriche di impianto;
6. Fornitura e montaggio cancelli;
7. Montaggio delle Strutture metalliche;
8. Fornitura e posa delle cabine di trasformazione MT/bt;
9. Fornitura e posa in opera di cabina prefabbricata di parallelo MT e videosorveglianza;
10. Realizzazione degli scavi e posa dei cavi elettrici di collegamento in bassa e media tensione;;
11. Allestimento dei locali tecnici con le relative attrezzature elettriche;
12. Realizzazione dell'impianto di sicurezza e videosorveglianza;
13. Realizzazione dell'impianto di illuminazione;
14. Montaggio dei pannelli fotovoltaici;
15. Realizzazione dei collegamenti elettrici (pannelli, cablaggi elettrici e montaggio attrezzature elettriche nelle cabine);
16. Sistemazioni esterne (viabilità interna, piazzole antistanti cabine ed accessi);
17. Piantumazione degli ulivi superintensivi e relativo sistema di irrigazione;
18. Piantumazione aree a verde e fasce di mitigazione visiva;
19. Realizzazione dell'elettrodotto di connessione dell'impianto alla stazione elettrica AT/MT;
20. Realizzazione della stazione elettrica di trasformazione AT/MT 150/30 kV.

### **13.2. Interferenze rispetto alle infrastrutture esistenti**

L'impianto agrovoltaiico, e relative opere di connessione, interferiscono con infrastrutture artificiali e non presenti nell'area di interesse, ovvero:

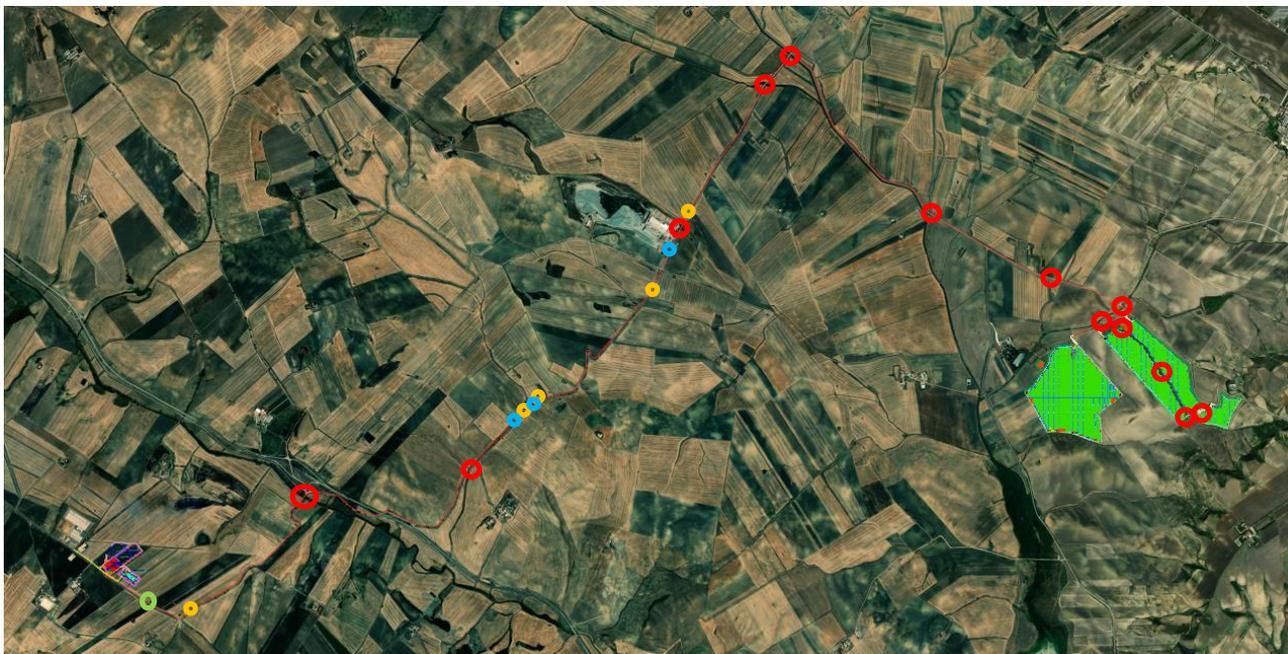
- 1) Interferenze impianto agrovoltaiico:
  - N.4 interferenze con canali irrigui naturali/artificiali.

2) Interferenze elettrodotto interrato in media tensione:

- N.9 interferenze con canali irrigui naturali/artificiali.
- N.3 Interferenze con metanodotti interrati;
- N.6 interferenze con linee elettriche aeree;
- N.1 Interferenza con elettrodotto interrato segnalato.

Sulla mappa sotto riportata si evidenziano i punti di interferenza delle opere di impianto, principalmente linee di connessione elettrica e servizi interrati, distinte nel seguente modo:

3. N.3 Interferenze con metanodotti interrati – cerchio di colore CIANO;
4. N.6 interferenze con linee elettriche aeree – cerchio di colore GIALLO;
5. N.1 Interferenza con elettrodotto interrato segnalato – cerchio di colore VERDE;
6. N.13 interferenze con canali irrigui naturali/artificiali – cerchio di colore ROSSO.



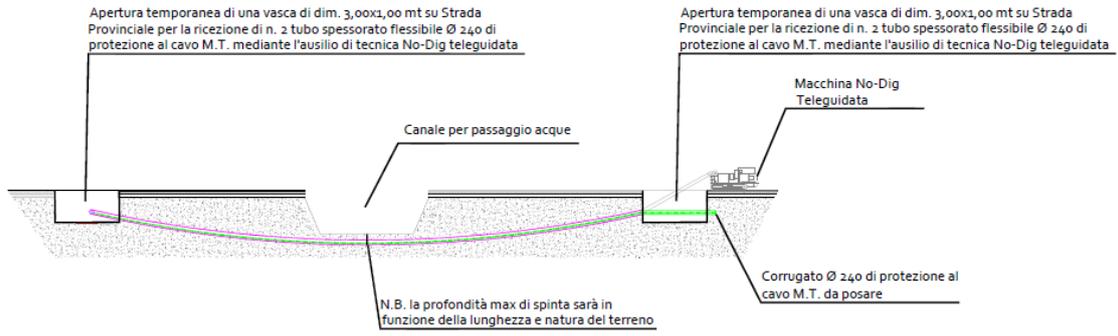
**Figura 69 – Mappatura delle interferenze con le infrastrutture**

Mentre le interferenze con linee elettriche aeree sono di semplice risoluzione in quanto, nei punti di interesse, le opere sono del tipo canalizzato e interrato, diversa è la gestione delle infrastrutture interrate, quali condotte idriche e metanodotti.

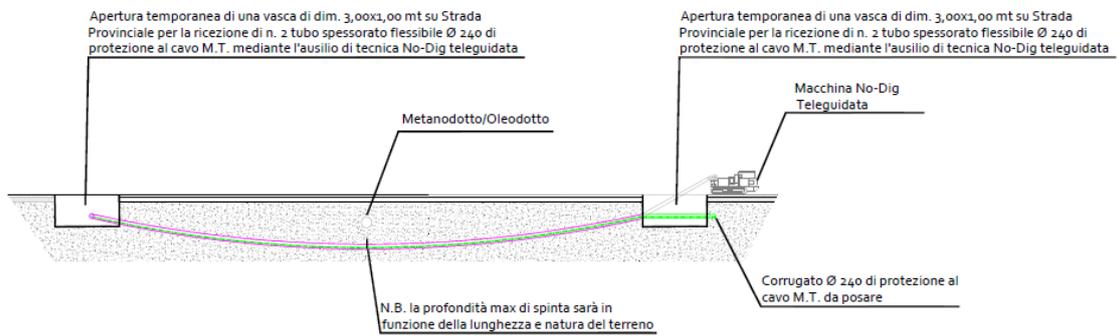
Per tali interferenze la soluzione di risoluzione più idonea è la trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.) che permette l’inserimento delle tubazioni nel sottosuolo senza procedere con scavi da superficie.

Si riportano in seguito le soluzioni costruttive che saranno adottate per la realizzazione delle opere:

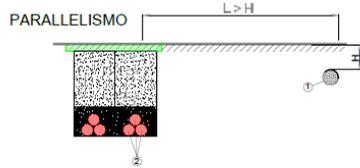
**PARTICOLARE ATTRAVERSAMENTO CANALI**



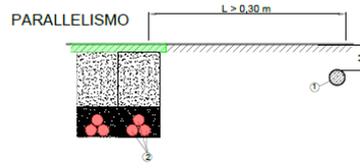
**PARTICOLARE ATTRAVERSAMENTO METANODOTTI - OLEODOTTI**



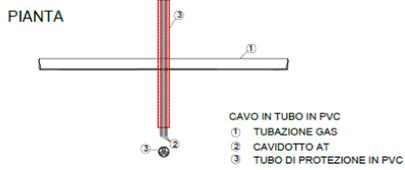
**ATTRAVERSAMENTO TUBAZIONE GAS**



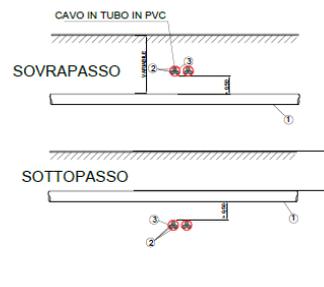
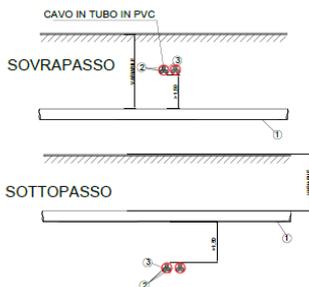
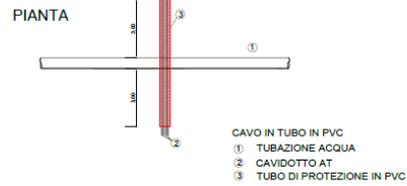
**ATTRAVERSAMENTO TUBAZIONE ACQUA**



**ATTRAVERSAMENTO**



**ATTRAVERSAMENTO**



## 14. Descrizione generale dell'impianto

L'opera di progetto è, come già ampiamente descritto, un impianto agrovoltaiico, ovvero un sistema di coltura agricola abbinato ad un sistema elettrico statico che converte la radiazione solare incidente sulla superficie dei moduli fotovoltaici in energia elettrica che verrà immessa nella Rete Elettrica Nazionale. Questa sezione del documento vuole inquadrare sinteticamente gli aspetti tecnici e costruttivi della sezione elettrica, fornendo una panoramica sulle scelte che sono state effettuate nella ideazione del progetto, in modo da dare un quadro di informazioni a corredo dell'istruttoria.

L'impianto in oggetto è classificato come impianto di tipo "grid connected", con modalità di connessione in trifase alla rete di media tensione.

### 14.1. Impiantistica elettrica

#### 14.1.1. Sezione in corrente continua DC

##### 14.1.1.1. Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici presi in esame in fase di progettazione sono:

- Casa costruttrice      **Trina Solar**
- Modello                    **Vertex – modulo bifacciale con doppio vetro in silicio monocristallino**
- Serie                        **TSM-DEG19C.20**
- Potenza                    **540 W**

Non si esclude, in fase di realizzazione, la possibilità di utilizzare un modulo differente avente comunque medesime caratteristiche prestazionali o superiori.

I moduli sono costituiti da celle di silicio monocristallino squadrato collegate in serie ed assemblate mediante laminazione a caldo sotto vuoto spinto.

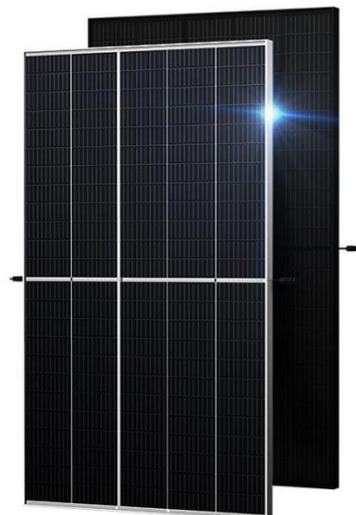
La cornice è in alluminio anodizzato ed è provvista di fori per il fissaggio alla struttura di sostegno.

Il modulo è protetto da vetro sia sulla parte anteriore che sulla parte posteriore. Il vetro è temprato ad alta trasparenza; sia quello anteriore che posteriore hanno uno spessore di 2,0 mm ed hanno elevata resistenza a grandine e urti. La particolare caratteristica antiriflesso del vetro ottimizza il rendimento dei moduli anche per angoli di incidenza solare molto bassi.

Il modulo fotovoltaico utilizzato è ad altissima efficienza (20,7%), praticamente tra le più alte presenti sul mercato. Questo ha reso possibile l'utilizzo, a parità di potenza, di un'area avente superficie minore rispetto all'utilizzo di moduli a bassa efficienza.

Il modulo fotovoltaico si presenta di colore nero avente dimensioni fisiche pari a 2384x1096x35 mm.

Di seguito si riporta foto illustrativa e caratteristiche elettriche e meccaniche fornite dalla ditta costruttrice.



I moduli fotovoltaici saranno posati su inseguitori monoassiali e fissati ad essi mediante bulloneria in acciaio INOX del tipo anti-svitamento. La posa dei moduli dovrà avvenire prestando la massima accortezza da parte degli installatori.

#### 14.1.1.2. Cablaggio dei moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici, muniti di cavi di collegamento, saranno cablati in modo da formare stringhe di 39 moduli in serie. Dopo il cablaggio i cavi saranno affrancati alle strutture di sostegno.

#### 14.1.1.3. Cavi elettrici per fotovoltaico

Le condizioni ambientali particolarmente gravose, tipiche dei luoghi di installazione del fotovoltaico (elevate temperature, precipitazioni atmosferiche, radiazioni ultraviolette, ecc.), impongono particolari criteri per la scelta e la posa dei cavi al fine di garantirne le prestazioni richieste per il periodo di attività, previsto in almeno 25-30 anni, dell'impianto. Verranno utilizzati cavi adatti per tali installazioni caratterizzati da isolante in grado di proteggere il cavo dal calore, dalla luce ultravioletta e da agenti chimici ed atmosferici.

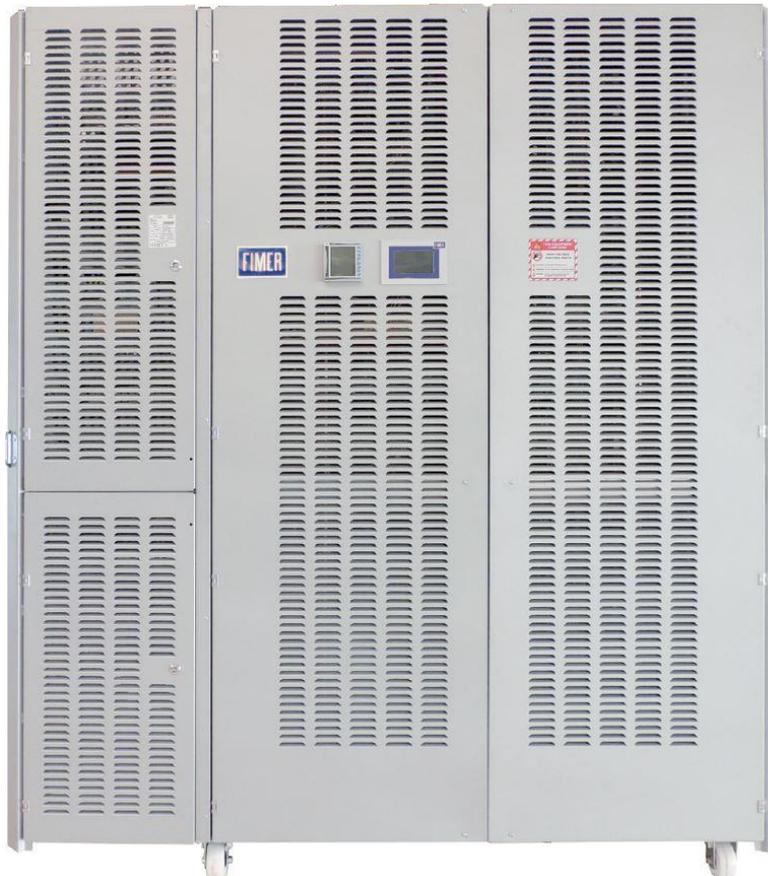
Di seguito si riportano le principali caratteristiche.

- Tipo FG21M21 P-Sun o H1Z2Z2-K (1800 Vdc)
- Isolato in gomma HEPR G21, sotto guaina in mescola reticolata M21 con conduttori flessibili stagnati. Non propaganti la fiamma per il cavo FG21M21 P-Sun; Isolato in elastomero atossico di qualità Z2, sotto guaina elastomerica atossica di qualità Z2;
- Tensione massima: 1,8 kV in c.c. - 1,2 kV in c.a.
- Temperatura minima di installazione: - 25°C
- Temperatura massima di esercizio: 90°C sul conduttore
- Temperatura minima di esercizio: - 40°

## 14.1.2. Sezione in corrente alternata in bassa tensione (BT-AC)

### 14.1.2.1. Convertitori statici AC/DC – Inverter

La conversione dell'energia da corrente continua in corrente alternata sarà garantita da n°45 inverter centralizzati FIMER – R15615TL



**Figura 70 – Inverter centralizzato FIMER – R15615TL**

Si riporta di seguito la scheda tecnica degli inverter, con indicazioni costruttive generali, parametri elettrici in ingresso e uscita, sistemi di comunicazione previsti e rispondenza alla normativa tecnica di pertinenza.

DC Input - PV Module

	R15615TL	R16615TL	R18615TL
MPPT voltage range (V <sub>MP</sub> )	900 – 1320 V	900 – 1320 V	900 – 1320 V
Absolute max DC voltage (V <sub>DC</sub> )	1.500 V	1.500 V	1.500 V
DC-voltage ripple (%)	<2%	<2%	<2%
Maximum input current (A <sub>DC</sub> )	1.320A	1.485A	1.650A
DC control mode	Rapid and efficient MPPT control	Rapid and efficient MPPT control	Rapid and efficient MPPT control
Number of MPPT	1	1	1
Reverse Polarity Protection		*	
DC input connection	up to 2 DC Switches	up to 2 DC Switches	up to 2 DC Switches
Overvoltage Protection	SPD varistor device Class II (Opt. Class I+II)	SPD varistor device Class II (Opt. Class I+II)	SPD varistor device Class II (Opt. Class I+II)
DC Input - PV Module	Rapid and efficient MPPT control	Rapid and efficient MPPT control	Rapid and efficient MPPT control

AC Output grid

	R15615TL	R16615TL	R18615TL
Max Power (kW) (Note 1)	1.244 kW @ 25°C 1.172 kW @ 50°C	1.400 kW @ 25°C 1.318 kW @ 50°C	1.555 kW @ 25°C 1.465 kW @ 50°C
Max Apparent Power S <sub>max</sub> (kVA)	1.244 kVA @ 25°C 1.172 kVA @ 50°C	1.400 kVA @ 25°C 1.318 kVA @ 50°C	1.555 kVA @ 25°C 1.465 kVA @ 50°C
Maximum Current (A <sub>AC</sub> ) (Note 1)	1.260 A @ 25°C 1.188 A @ 50°C	1.418 A @ 25°C 1.336 A @ 50°C	1.575 A @ 25°C 1.485 A @ 50°C
Max unbalance current	< 2%	< 2%	< 2%
AC output Voltage (V <sub>AC</sub> )	570V <sub>rms</sub> ±10%	570V <sub>rms</sub> ±10%	570V <sub>rms</sub> ±10%
Nr. Phase	3-phase (L1 – L2 – L3 – PE)	3-phase (L1 – L2 – L3 – PE)	3-phase (L1 – L2 – L3 – PE)
Frequency (Hz)	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
Aux. power supply (V <sub>AC</sub> - I <sub>AC</sub> )	230V ±10% - 16A (L-N)	230V ±10% - 16A (L-N)	230V ±10% - 16A (L-N)
Auxiliary control supply (V <sub>AC</sub> - I <sub>AC</sub> )	230V ±10% - 10A (L-N)	230V ±10% - 10A (L-N)	230V ±10% - 10A (L-N)
Distortion factor (THDi) (Note 2)	<3%	<3%	<3%
Power Factor (Note 3)	From 0 to 1 inductive or capacitive	From 0 to 1 inductive or capacitive	From 0 to 1 inductive or capacitive
Galvanic insulation	No (transformerless)	No (transformerless)	No (transformerless)
AC input connection	Magnetothermic circuit breaker	Magnetothermic circuit breaker	Magnetothermic circuit breaker

General Data

Maximum efficiency	98.90%	98.90%	98.90%
European efficiency	98.62%	98.62%	98.62%
Static MPPT efficiency	> 99.9 %	> 99.9 %	> 99.9 %
Dynamic MPPT efficiency	> 99.8 %	> 99.8 %	> 99.8 %
Night consumption (W)	< 60 W	< 60 W	< 60 W
Weight (kg)	1.410 kg	1.540 kg	1.600 kg
Protection degree	IP20 (Opt.31)	IP20 (Opt.31)	IP20 (Opt.31)
Cooling	By using fans speed controlled by temperature	By using fans speed controlled by temperature	By using fans speed controlled by temperature
Dimensions (W x D x H)	1.750x825x2.237 mm	1.750x825x2.237 mm	1.750x825x2.237 mm
Noise level (dBA)	< 70 dBA	< 70 dBA	< 70 dBA
Operating temperature (°C) (Note 4)	-10° C +53° C	-10° C +53° C	-10° C +53° C
Storage temperature (°C)	-20° C +60° C	-20° C +60° C	-20° C +60° C
Humidity (Not condensing) (%)	0 ÷ 95%	0 ÷ 95%	0 ÷ 95%
Height above the sea (without derating) (Note 5)	1.500 m	1.500 m	1.500 m
Air Flow	3.880 m³/h	4.365 m³/h	4.850 m³/h
Overvoltage Category	II	II	II
Color	RAL 9006	RAL 9006	RAL 9006

Note 1: Power factor (cosφ) = 1 and Vac nominal.

Note 2: THDi is lower than 3% for inverter power greater than 25%.

Note 3: P-D capability is semicircular with radius equal to S<sub>max</sub> for all MPPT range.

Note 4: From 45°C to 55°C derating of power.

Note 5: Above 1.500m a.s.l. derating of the power of 1% per 100m.

Note: Each inverter must be connected separately to its own LV/MV transformer or it has to be connected to a separate LV secondary input of the LV/MV transformer. Two or more inverters cannot be connected in parallel to the same LV secondary input of the LV/MV transformer.

Il generatore fotovoltaico si compone di n.2902 stringhe da 39 moduli fotovoltaici da 540 Wp, per una potenza installata di 61.116,00 kWp.

Su ogni inverter sono connesse, a seconda del caso, 64 o 65 stringhe, distribuite in egual modo su ognuno dei n.2 ingressi DC dell’inverter stesso. Per rendere possibile e più agevole tale connessione in DC, è prevista l’installazione di quadri di parallelo in corrente continua di Primo e Secondo livello:

**1) Quadro di parallelo di Primo Livello:**

Per ogni inverter sono previsti n.2 quadri di parallelo di primo livello.

Si costituisce di:

- a) N.3 sezionatori con fusibile;
- b) N.3 fusibili a coltello modello NH-3L-gPV, corrente nominale 315 A, tensione nominale 1500 Vdc;
- c) N.1 interruttore di manovra- sezionatore quadripolare, corrente nominale 800 A, tensione nominale 1500 Vdc;
- d) Scaricatore di sovratensione L-L/L-PE, corrente nominale 15 kA, corrente massima 30 kA, tensione nominale 1500 Vdc.

**2) Quadro di parallelo di Secondo Livello (Stringbox):**

Su ogni quadro di parallelo di primo livello è prevista la connessione di n.3 quadri di parallelo di secondo livello o stringbox.

Ogni stringbox si costituisce di:

- e) N.13 sezionatori con fusibile;
- f) N.13 fusibili cilindrici tipo gR o gPV, corrente nominale 35 A, tensione nominale 1500 Vdc;
- g) N.1 interruttore di manovra- sezionatore quadripolare, corrente nominale 250 A, tensione nominale 1500 Vdc;
- h) Scaricatore di sovratensione L-L/L-PE, corrente nominale 15 kA, corrente massima 30 kA, tensione nominale 1500 Vdc.

Gli inverter saranno connessi al sistema di monitoraggio delle prestazioni dell'impianto; sarà possibile monitorare le prestazioni delle singole stringhe, i valori di produzione in corrente alternata e ricevere tempestivamente eventuali segnalazioni di guasto mediante un sistema di acquisizione costituito da un data-logger, che provvederà anche al salvataggio e archiviazione di tutti i parametri di impianto. Gli inverter sono dotati di porte di comunicazione RS485,USB e PLC (Power Line Communication) per la comunicazione e il trasferimento dei dati. Nello specifico, per il progetto di impianto, sia per semplicità che per riduzione dei costi di costruzione, si adotterà il sistema di comunicazione PLC, ovvero un sistema capace di trasmettere le informazioni a "onde convogliate" utilizzando le linee di potenza in bassa tensione AC. Tali informazioni saranno poi rimodulate da un controller che provvederà ad inviarle al sistema centrale di monitoraggio mediante rete in fibra ottica.

**14.1.2.2. Cavi elettrici BT**

Per i collegamenti elettrici BT verranno utilizzati cavi idonei per posa in esterno interrata tipo:

- ✓ ARG16R16 0,6/1 kV. Cca – s3, d1, a3 (ex ARG7R 0,6/1 kV)
- ✓ ARG16OR16 0,6/1 kV. Cca – s3, d1, a3 (ex ARG7OR 0,6/1 kV)

Per le tratte di collegamento degli ausiliari di impianto (sistema di illuminazione esterna e i sistemi di antintrusione e videosorveglianza), nello specifico per quanto riguarda le derivazioni dai quadri di parallelo di campo fino ai dispositivi, si adotteranno cavi elettrici in rame:

- ✓ FG16R16 0,6/1 kV. Cca – s3, d1, a3 (ex FG7R 0,6/1 kV)
- ✓ FG16OR16 0,6/1 kV. Cca – s3, d1, a3 (ex FG7OR 0,6/1 kV)

#### **14.1.2.3. Quadri di bassa tensione in corrente alternata**

I quadri ad armadio saranno costituiti da più pannelli verticali dei quali, i due d'estremità, completamente chiusi da elementi asportabili per consentirne l'ampliamento. La struttura metallica deve essere del tipo autoportante, realizzata con intelaiatura in profilati d'acciaio dotati di asolature onde consentire il fissaggio di sbarre, guide e pannelli. Saranno corredati di zoccolo in robusta lamiera presso-piegata di spessore > 15/10 mm e di controtelaio da immurare completo di forature cieche filettate per l'ammarraggio degli armadi con bulloni. All'interno dei quadri sarà alloggiata una tasca porta-schemi in plastica rigida ove deve essere custodito lo schema funzionale e lo schema elettrico unifilare con l'indicazione esatta delle destinazioni d'uso delle varie linee in partenza e relativa codifica.

Il cablaggio sarà effettuato mediante sbarre in rame stagnato o verniciato, in modo da prevenire fenomeni di corrosione e con cavi non propaganti l'incendio ed a ridotta emissione di gas e fumi tossici o corrosivi. Le sbarre saranno installate su supporti in poliestere rinforzato in grado di sopportare senza danni le massime correnti di cortocircuito previste. La portata delle sbarre sarà superiore rispetto alla portata dei sezionatori generali del quadro.

#### **14.1.2.4. Interruttori di bassa tensione**

Tutti gli apparecchi saranno adatti alla funzione di sezionamento secondo la Norma IEC 947.2 § 7.27 e riporteranno sul fronte una targhetta indicativa che ne precisi l'attitudine.

Potranno essere bipolari, tripolari o tetrapolari in esecuzione fissa, estraibile o sezionabile su telaio con attacchi anteriori o posteriori; nel caso di esecuzione estraibile o sezionabile su telaio, saranno dotati di un dispositivo di pre-sgancio che impedisca l'inserimento o l'estrazione ad apparecchio chiuso.

Tutti gli interruttori garantiranno un isolamento in classe II (secondo IEC 664) tra la parte frontale ed i circuiti interni di potenza.

Gli interruttori scatolati avranno una durata elettrica almeno uguale a 3 volte il minimo richiesto dalle Norme IEC 947-2.

Il meccanismo di comando degli interruttori scatolati sarà del tipo a chiusura e apertura rapida con sgancio libero della leva di manovra. Tutti i poli dovranno muoversi simultaneamente in caso di chiusura, apertura e sgancio.

I contatti di potenza saranno costruiti con tecnologia ROTO-ATTIVA assicurando il sezionamento del circuito in due punti.

Gli interruttori scatolati saranno azionati da una leva di manovra indicante chiaramente le tre posizioni ON (1), OFF (0) e TRIPPED (sganciato).

Tutti gli interruttori scatolati con rivelazione della corrente di dispersione mediante toroide o con relè differenziali incorporati la regolazione sia sul tempo che sulla sensibilità; quelli non scatolati con relè differenziali incorporati, quando non diversamente indicato, avranno una sensibilità di 0,03A, tutti gli interruttori differenziali saranno del tipo A sensibili anche alle correnti unidirezionali.



**Figura 71 – Tipologici degli interruttori di protezione in bassa tensione**

### 14.1.3. Sezione in media tensione – MT

#### 14.1.3.1. Cabine di trasformazione MT/bt

L'innalzamento del livello di tensione e la connessione in parallelo dei diversi sottocampi di generazione avviene tramite n°45 cabine di trasformazione prefabbricate MT/bt – 30/0,57 kV, dislocate all'interno dell'area di generazione e posizionate lungo la viabilità interna.



Figura 72 – Vista frontale cabina di trasformazione

Ciascuna cabina di trasformazione sarà connessa, sul lato in bassa tensione, alla rispettiva cabina di conversione (cabina inverter). All'interno di quest'ultima saranno installati gli inverter centralizzati e i quadri di primo parallelo in corrente continua.

Sul lato in media tensione a 30 kV invece, in configurazione entra-esce, tutte le cabine di trasformazione saranno connesse tra loro, a formare n.5 dorsali in MT, e con la cabina generale MT. Quest'ultima sarà connessa alla Stazione Elettrica di Trasformazione Utente AT/MT 150/30 kV e, a sua volta, connessa alle sbarre AT 150 kV per la connessione alla RTN di Terna SpA.

Le cabine saranno del tipo prefabbricato, di dimensione approssimativa pari a 6,00 x 2,48 x h3,23 (compresa la vasca di fondazione con altezza 0,57m) metri, posate in opera su cordoli in calcestruzzo armato. Questa tipologia di cabina costituisce un prodotto specificatamente progettato per la trasformazione dell'energia elettrica e pertanto garantisce:

- Sicurezza strutturale;
- Durata nel tempo e resistenza agli agenti atmosferici;
- Sicurezza antinfortunistica agli effetti delle tensioni di passo e contatto;
- Recuperabilità integrale delle cabine e di tutte le apparecchiature interne.

La cabina sarà dotata di un apposito sistema di illuminazione e forza elettromotrice e di un adeguato sistema di ventilazione atto a garantire il corretto raffreddamento del trasformatore in condizioni di elevate temperature esterne.

I servizi ausiliari di impianto saranno derivati direttamente dalla linea in media tensione tramite trasformatore ausiliario MT/bt – 30/0.4 kV da 1600 kVA.

Ogni cabina di trasformazione sarà suddivisa in tre locali distinti, per l'alloggiamento rispettivamente dei quadri BT di parallelo inverter e servizi ausiliari, del trasformatore di potenza e del quadro MT di distribuzione interna al campo.

Si riportano nel dettaglio le specifiche tecniche delle cabine MT/bt:

#### Cabina di trasformazione MT/bt – 30/0,57 kV – 1600 kVA

La cabina è dotata di sezione in media tensione con:

- Quadri di sezionamento MT di arrivo linea e partenza linea, con sezionatore di manovra a tensione nominale 30 kV, tensione di isolamento 36kV, frequenza 50Hz, corrente nominale 630 A;
- Quadro di protezione con sezionatore di manovra a tensione nominale 30 kV, tensione di isolamento 36kV, frequenza 50Hz, corrente nominale 200A, fusibili di protezione in media tensione.

La trasformazione dei livelli di tensione avviene per mezzo di trasformatore MT/bt in resina con le seguenti caratteristiche:

Potenza nominale *	kVA	1.600
Tensione di riferimento	kV	36
Tensione di prova a frequenza industriale 50 Hz 1 min	kV	70
Tensione di impulso 1,2 / 50 microS	kV	170
Tensione primaria	kV	30
Tensione secondaria tra le fasi, salvo altra scelta	V	570 (a vuoto)
Regolazione MT standard, salvo scelta differente		± 2 x 2,5%
Collegamenti	triangolo / stella con neutro - Dyn 11	
Perdite a vuoto	W	3100
Perdite dovute al carico 75 °C	W	13700
Tens. di corto circuito	%	6
Rumore potenza acustica Lwa	dB (A)	76
Grado di protezione vano di protezione	IP	44
<b>Dimensioni e peso esecuzione IP00</b>		
LxPxH	mm	1750x1000x2020
Interasse rulli D	mm	820
massa	kg	3650

La sezione in BT invece è composta da un interruttore di protezione automatico regolabile con tensione nominale fino a 1000V, corrente nominale 2000 A, frequenza 50Hz, potere di interruzione 50 kA.

### Sezione di trasformazione MT/bt servizi ausiliari – 30/0,4 kV – 1600 kVA

In cabina elettrica generale di impianto sarà installato, in box, un trasformatore isolato in resina MT/bt – 30/0,4 kV – 1600 kVA, per la sezione servizi ausiliari di impianto.

Di seguito le caratteristiche del trasformatore:

Potenza nominale *	kVA	1.600
Tensione di riferimento	kV	36
Tensione di prova a frequenza industriale 50 Hz 1 min	kV	70
Tensione di impulso 1,2 / 50 microS	kV	170
Tensione primaria	kV	30
Tensione secondaria tra le fasi, salvo altra scelta	V	400 (a vuoto)
Regolazione MT standard, salvo scelta differente		± 2 x 2,5%
Collegamenti	triangolo / stella con neutro - Dyn 11	
Perdite a vuoto	W	3100
Perdite dovute al carico 75 °C	W	13700
Tens. di corto circuito	%	6
Rumore potenza acustica Lwa	dB (A)	76
Grado di protezione vano di protezione	IP	44
<b>Dimensioni e peso esecuzione IP00</b>		
LxPxH	mm	1750x1000x2020
Interasse rulli D	mm	820
massa	kg	3650

I collegamenti MT saranno previsti nella parte superiore dell'avvolgimento MT con opportune terminazioni per permettere il collegamento del cavo tramite un capocorda di foro di diametro 13mm e relativo bullone M12. I collegamenti per la chiusura del triangolo dovranno essere in barre di rame ricoperte con guaina termo restringente.

I collegamenti BT saranno previsti dall'alto su piastre terminali munite con fori di diametro adeguato che si troveranno nella parte alta dell'avvolgimento, sul lato opposto ai collegamenti MT.

Le uscite di ogni avvolgimento BT dovranno comprendere un terminale in alluminio stagnato o in rame al fine di non rendere necessario l'utilizzo di dispositivi di interfaccia quali grasso e piastre bimetalliche.

Per quanto riguarda il comportamento al fuoco, come su detto, i trasformatori saranno in classe F1 come definito dall'articolo B3 allegato B del documento HD 464 S1:1988 / A2:1992. Più precisamente, la classe F1 garantirà la completa autoestinguenza del trasformatore.

Per quanto riguarda la classe ambientale e classe climatica i trasformatori saranno classificati E2 per l'ambiente e di classe C2 per il clima come definito dagli allegati B del documento HD 464 S1:1988 / A2: 1991. C2 e E2 dovranno essere indicati sulla targa dati.

Più precisamente la classe E2 garantirà l'idoneità della macchina a funzionare in ambiente con presenza di inquinamento industriale ed elevata presenza di condensa, mentre la classe C2 garantirà l'idoneità del trasformatore ad essere stoccato e a funzionare con temperature fino a -25 °C.

I Trasformatori saranno corredati con i seguenti accessori:

I trasformatori dovranno rispondere, in termini di qualità del prodotto, alle seguenti caratteristiche elettriche considerando che la potenza nominale delle macchine è riferita a circolazione naturale dell'aria (AN).

#### **14.1.3.2. Quadri di protezione in media tensione**

I quadri di protezione in media tensione saranno alloggiati all'interno del vano MT delle cabine di trasformazione e all'interno della cabina elettrica generale di impianto.

##### **a) Quadri di media tensione in cabina di trasformazione MT/bt**

Come sopra riportato, ogni cabina di trasformazione sarà dotata di quadri in media tensione a 30 kV tali da permettere la connessione della stessa alla rete MT di impianto.

Nello specifico saranno predisposti:

##### **- N.2 quadri in media tensione per la connessione in entra-esci con le seguenti caratteristiche**

Tensione nominale	kV	30
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale 50Hz / 1min valore efficace	kV	70
Tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico 1,2 / 50 microS valore di picco	kV	170
Tensione di isolamento	kV	36
Frequenza nominale	Hz	50
N° fasi		3
Corrente nominale delle sbarre principali	A	630
Corrente nominale max delle derivazioni	A	630
Corrente nominale ammissibile di breve durata	kA	20
Corrente nominale di picco	kA	50
Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale	kA	20
Durata nominale del corto circuito	s	1
Tensione nominale degli ausiliari	V	230 V

##### **- N.1 quadro in media tensione di protezione**

Tensione nominale	kV	30
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale 50Hz / 1min valore efficace	kV	70
Tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico 1,2 / 50 microS valore di picco	kV	170
Tensione di isolamento	kV	36
Frequenza nominale	Hz	50
N° fasi		3
Corrente nominale delle sbarre principali	A	630
Corrente nominale max delle derivazioni	A	630
Corrente nominale fusibili di protezione	A	63
Corrente nominale ammissibile di breve durata	kA	20
Corrente nominale di picco	kA	50
Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale	kA	20
Durata nominale del corto circuito	s	1
Tensione nominale degli ausiliari	V	230 V



Figura 12 – Vista frontale quadro di protezione in media tensione della cabina di trasformazione

#### b) Quadri di media tensione in cabina elettrica generale di impianto

Anche nella cabina elettrica generale di impianto saranno previsti dei quadri di protezione in media tensione a 30 kV.

Nello specifico saranno predisposti:

- **N.5 quadri in media tensione a protezione delle linee MT del generatore fotovoltaico**

Tensione nominale	kV	30
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale 50Hz / 1min valore efficace	kV	70
Tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico 1,2 / 50 microS valore di picco	kV	170
Tensione di isolamento	kV	36
Frequenza nominale	Hz	50
N° fasi		3
Corrente nominale delle sbarre principali	A	630

Corrente nominale max delle derivazioni	A	630
Corrente nominale ammissibile di breve durata	kA	20
Corrente nominale di picco	kA	50
Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale	kA	20
Durata nominale del corto circuito	s	1
Tensione nominale degli ausiliari	V	230 V

- **N.1 quadro in media tensione a protezione della sezione ausiliari di impianto**

Tensione nominale	kV	30
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale 50Hz / 1min valore efficace	kV	70
Tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico 1,2 / 50 microS valore di picco	kV	170
Tensione di isolamento	kV	36
Frequenza nominale	Hz	50
N° fasi		3
Corrente nominale delle sbarre principali	A	630
Corrente nominale max delle derivazioni	A	630
Corrente nominale ammissibile di breve durata	kA	20
Corrente nominale di picco	kA	50
Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale	kA	20
Durata nominale del corto circuito	s	1
Tensione nominale degli ausiliari	V	230 V

- **N.1 quadro in media tensione di protezione sezione misure**

Tensione nominale	kV	30
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale 50Hz / 1min valore efficace	kV	70
Tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico 1,2 / 50 microS valore di picco	kV	170
Tensione di isolamento	kV	36
Frequenza nominale	Hz	50
N° fasi		3
Corrente nominale delle sbarre principali	A	630
Corrente nominale max delle derivazioni	A	630
Corrente nominale fusibili di protezione	A	6,3
Corrente nominale ammissibile di breve durata	kA	20
Corrente nominale di picco	kA	50
Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale	kA	20
Durata nominale del corto circuito	s	1
Tensione nominale degli ausiliari	V	230 V

- **N.1 quadro in media tensione di protezione generale di impianto**

Tensione nominale	kV	30
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale 50Hz / 1min valore efficace	kV	70
Tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico 1,2 / 50 microS valore di picco	kV	170
Tensione di esercizio	kV	36
Frequenza nominale	Hz	50
N° fasi		3
Corrente nominale delle sbarre principali	A	1250
Corrente nominale max delle derivazioni	A	1250
Corrente nominale ammissibile di breve durata	kA	20
Corrente nominale di picco	kA	50
Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale	kA	50

---

Durata nominale del corto circuito	s	1
Tensione nominale degli ausiliari	V	230 V

Le unità di protezione elettrica saranno basate su tecnologia a microprocessore. Data l'importanza della funzione a cui devono assolvere, saranno costruite in modo da garantire l'affidabilità e la disponibilità di funzionamento. Le unità di protezione elettrica avranno una adeguata struttura, robusta e in grado di garantire che possano essere installate direttamente sulla cella strumenti dello scomparto di media tensione. Il grado di protezione richiesto è IP52 sul fronte. Tali unità di protezione saranno alimentate da una sorgente ausiliaria (in c.c. o c.a. in funzione della disponibilità della installazione) e saranno collegate al secondario dei TA e dei TV dell'impianto. Oltre alle funzioni di protezione e misura, le unità di protezione elettrica dovranno essere dotate di funzioni quali auto test alla messa in servizio e autodiagnostica permanente, che consentano di verificare con continuità il buon funzionamento delle apparecchiature. Per facilitare le operazioni di montaggio e di verifica le connessioni dei cavi provenienti dai TA, e dei cavi verso la bobina di comando dell'interruttore e le segnalazioni saranno realizzate mediante connettori posteriori.

#### **Caratteristiche costruttive quadro MT tipo**

Il quadro sarà formato da unità affiancabili tipo SM6, ognuna costituita da celle componibili e standardizzate. Il quadro sarà adatto per installazione all'interno in accordo alla normativa CEI EN 62271-200. La struttura portante dovrà essere realizzata con lamiera d'acciaio di spessore non inferiore a 2 mm. Gli accoppiamenti meccanici tra le unità saranno realizzati a mezzo bulloni, mentre sulla base della struttura portante saranno previsti i fori per il fissaggio al pavimento, di ogni unità. L'involucro metallico di ogni unità comprenderà:

- due aperture laterali in cella sbarre per il passaggio delle sbarre principali
- un pannello superiore di chiusura della cella sbarre smontabile dall'esterno fissato con viti
- due ganci di dimensioni adeguate per il sollevamento di ciascuna unità.
- le pareti posteriore e laterali di ciascuna unità saranno fisse, pertanto potranno essere rivettate od imbullonate. In quest'ultimo caso dovranno essere smontabili solo dall'interno.
- un pannello frontale di accesso alla cella apparecchiature.

Con l'installazione del cassonetto arrivo cavi dall'alto, l'aggiunta di un ulteriore cassonetto di bassa tensione, per le apparecchiature ausiliarie, è escluso nelle unità di larghezza 375 mm, e limitata al cassonetto da 375 mm nelle unità di larghezza 750 mm.

L'impianto di terra principale di ciascun'unità sarà realizzato con piatto di rame di sezione non inferiore a 125 mm<sup>2</sup> al quale saranno collegati con conduttori o sbarre di rame i morsetti di terra dei vari apparecchi, i dispositivi di manovra ed i supporti dei terminali dei cavi. In prossimità di tali supporti sarà previsto un punto destinato alla messa a terra delle schermature dei cavi stessi. La sbarra di terra sarà predisposta al collegamento all'impianto di messa a terra della cabina.

### 14.1.3.3. Cavi per media tensione

Saranno previsti cavi per Media Tensione tipo ARG7H1R 18/30 kV media tensione aventi le seguenti caratteristiche.

- Conduttore a corda rigida di ALLUMINIO, classe 2.
- Semiconduttore interno elastomerico estruso
- Isolamento in G7 di qualità DIH2
- Semiconduttore esterno elastomerico estruso pelabile a freddo per il grado  $U_0/U \geq 6/10kV$
- Schermo costituito a fili di rame rosso
- Guaina PVC qualità RZ/ST2
- Tensione nominale  $U_0$  18 kV
- Tensione nominale  $U$  30 kV
- Tensione di prova 72 kV
- Tensione massima  $U_m$  36 kV
- Temperatura massima di esercizio  $+90^\circ C$
- Temperatura massima di corto circuito  $+250^\circ C$
- Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico)  $-15^\circ C$
- Il cavo rispetta le prescrizioni della norma HD 620 per quanto riguarda l'isolante, per tutte le altre caratteristiche rispetta la norma CEI 20-13

Condizioni di posa:

- I cavi saranno adatti per il trasporto di energia tra le cabine di trasformazione sarà ammessa la posa interrata in conformità all'art. 4.3.11 della norma CEI 11-17.
- Raggio minimo di curvatura per diametro  $D$  (in mm):  $12D$
- Sforzo massimo di tiro:  $50 N/mm^2$

### 14.1.3.4. Giunzioni e terminazioni dei cavi MT

Per le tratte non coperte interamente dalle pezzature di cavo MT disponibile, si dovrà provvedere alla giunzione di due spezzoni. Convenzionalmente si definisce "giunzione" la giunzione tripolare dei tre conduttori di fase più schermo, pertanto ogni giunzione si intende costituita da tre terminali unipolari (connettore di interconnessione) e tre corredi per terminazione unipolare. Le giunzioni elettriche saranno realizzate mediante l'utilizzo di connettori del tipo diritto, a compressione, adeguati alle caratteristiche e tipologie dei cavi sopra detti. Le giunzioni dovranno essere effettuate in accordo con la norma CEI 20-62 seconda edizione ed alle indicazioni riportate dal costruttore dei giunti.

L'esecuzione delle giunzioni deve avvenire con la massima accuratezza, seguendo le indicazioni contenute in ciascuna confezione. In particolare, occorre:

- controllare l'integrità della confezione e l'eventuale presenza di umidità.
- non interrompere mai il montaggio del giunto o del terminale
- utilizzare esclusivamente i materiali contenuti nella confezione.

Ad operazione conclusa devono essere applicate sul giunto le targhe identificatrici dell'esecutore, e della data le modalità di esecuzione.

Ciascun giunto sarà segnalato esternamente mediante un cippo di segnalazione.

Tutti i cavi MT dovranno essere terminati da entrambe le estremità con terminali adatti ai tipi di cavi adottati. L'esecuzione delle terminazioni deve essere eseguita esclusivamente da personale specializzato seguendo scrupolosamente le istruzioni fornite dalle ditte costruttrici in merito sia alle modalità sia alle attrezzature necessarie.

Convenzionalmente si definiscono "terminazioni" la terminazione dei tre conduttori di fase più schermo.

Nell'esecuzione delle terminazioni all'interno delle celle dei quadri, bisogna realizzare il collegamento di terra degli schermi dei cavi con trecce flessibili di rame stagnato, eventualmente prolungandole e dotandole di capocorda a compressione completo di relativa bulloneria per l'ancoraggio alla presa di terra dello scomparto. Ogni terminazione deve essere dotata di una targa di riconoscimento in PVC atta ad identificare: esecutore, data e modalità di esecuzione nonché l'indicazione della fase (R, S, T).

I cavi saranno in alluminio di tipo unipolare schermati e armati quindi oltre alla messa a terra dello schermo, si dovrà prevedere anche la messa a terra dell'armatura del cavo. Tale armatura, che rimane esterna rispetto al terminale, sarà messa a terra in uno dei seguenti modi:

- tramite la saldatura delle due bande di alluminio della codetta del cavo di rame;
- tramite una fascetta (di acciaio inossidabile o di rame) che stringa all'armatura la codetta di un cavo di rame;
- tramite morsetti a compressione in rame (previo attorcigliamento delle bande di alluminio componenti l'armatura ed unione alla codetta del cavo di rame).

La messa a terra dovrà essere effettuata da entrambe le parti del cavo.

#### **14.1.4. Impianti speciali**

##### **14.1.4.1. Impianto di illuminazione**

L'illuminazione esterna perimetrale si attiverà solo in caso di effrazione o per necessità di manutenzione, saranno previsti n.138 fari LED posizionati lungo il perimetro di impianto e montati su pali di acciaio zincato aventi altezza pari a circa 3 m. L'angolo di apertura, rispetto al piano orizzontale, sarà di 30-40°, con il corpo illuminate posizionato nella parte inferiore dell'armatura. Tale conformazione tende a indirizzare il fascio luminoso nella zona bassa, evitando così l'inquinamento luminoso.

Si riporta la scheda tecnica del faro LED, con potenza assorbita 50 W, come scelto:

## Apparecchio LED Stradale New Shoe 50W



Parametri tecnici	
Potenza:	50W
Fattore di Potenza:	0.99
Tensione di Alimentazione:	180-240V AC
Freq. di Funzionamento:	50-60 Hz
Flusso Luminoso:	5000 lm
Efficienza Luminosa:	110 lm/W
Fonte Luminosa:	SMD 2835
Numero di LED:	78
Classe Energetica:	A+
Fascio Luminoso:	140°
Dimensioni:	380x160x73 mm
Diametro di Fissaggio:	Ø60 mm
Peso:	1.15Kg
Materiale del Corpo:	Alluminio - PC
Protezione IP:	IP65
Protezione IK:	IK08
Garanzia:	3 Anni
Durata:	30.000 Ore
Temp. di Funzionamento:	-25°C / +45°C
Certificati:	CE & RoHS

Figura 73 – Scheda tecnica faretto di illuminazione LED

### 14.1.4.2. Impianto di video sorveglianza e antintrusione

Per la protezione dell'impianto da effrazioni verranno utilizzate telecamere con tecnologia *motion detection*, o termiche, posizionate sui pali di illuminazione e poste a protezione dell'intero perimetro. In corrispondenza dei cambi di direzione lungo il perimetro di impianto, saranno utilizzate anche delle telecamere del tipo *Speed Dome*, che garantiranno un maggior angolo di visuale.

Le termocamere saranno collegate ad un sistema di analisi video. In caso di effrazione sarà inviato un allarme agli organi di sorveglianza. Saranno utilizzate termocamere (night/day) aventi diverse distanze di rilevamento dipendenti dalla loro posizione. Si riportano di seguito le caratteristiche fondamentali.

### 14.1.4.3. Pali per illuminazione e videosorveglianza

I proiettori per illuminazione e le videocamere saranno installate su pali ricavati da tubi elettrosaldati a norma UNI EN 10219, rastremati ad una estremità ed uniti tra loro mediante saldatura circonferenziale con procedimento omologato dall'Istituto Italiano della saldatura. Costruiti in acciaio S235JRH e zincati a caldo secondo le norme UNI EN ISO 1461, completi di foro ingresso cavi, attacco di messa a terra e asola per la morsettiera.

I pali saranno ancorati al terreno mediante plinto di fondazione avente dimensioni indicative pari a 0,80 x 0,80 x 0,6 m. Per favorire l'infilaggio dei cavi ai piedi dei pali saranno previsti pozzetti di dimensioni pari a 40x40 cm.

#### 14.1.4.4. Impianto di monitoraggio

Gli inverter e le prestazioni dell'impianto fotovoltaico saranno monitorati tramite sistema di supervisione remota in grado di gestire i flussi di informazioni, i segnali di allarme e le eventuali anomalie di funzionamento di impianto. Tutti i dati saranno gestiti in modalità "online" con archiviazione delle informazioni e dello storico degli eventi. Sarà possibile gestire tutte le informazioni tramite supervisione desktop e/o dispositivi tablet e smartphone.

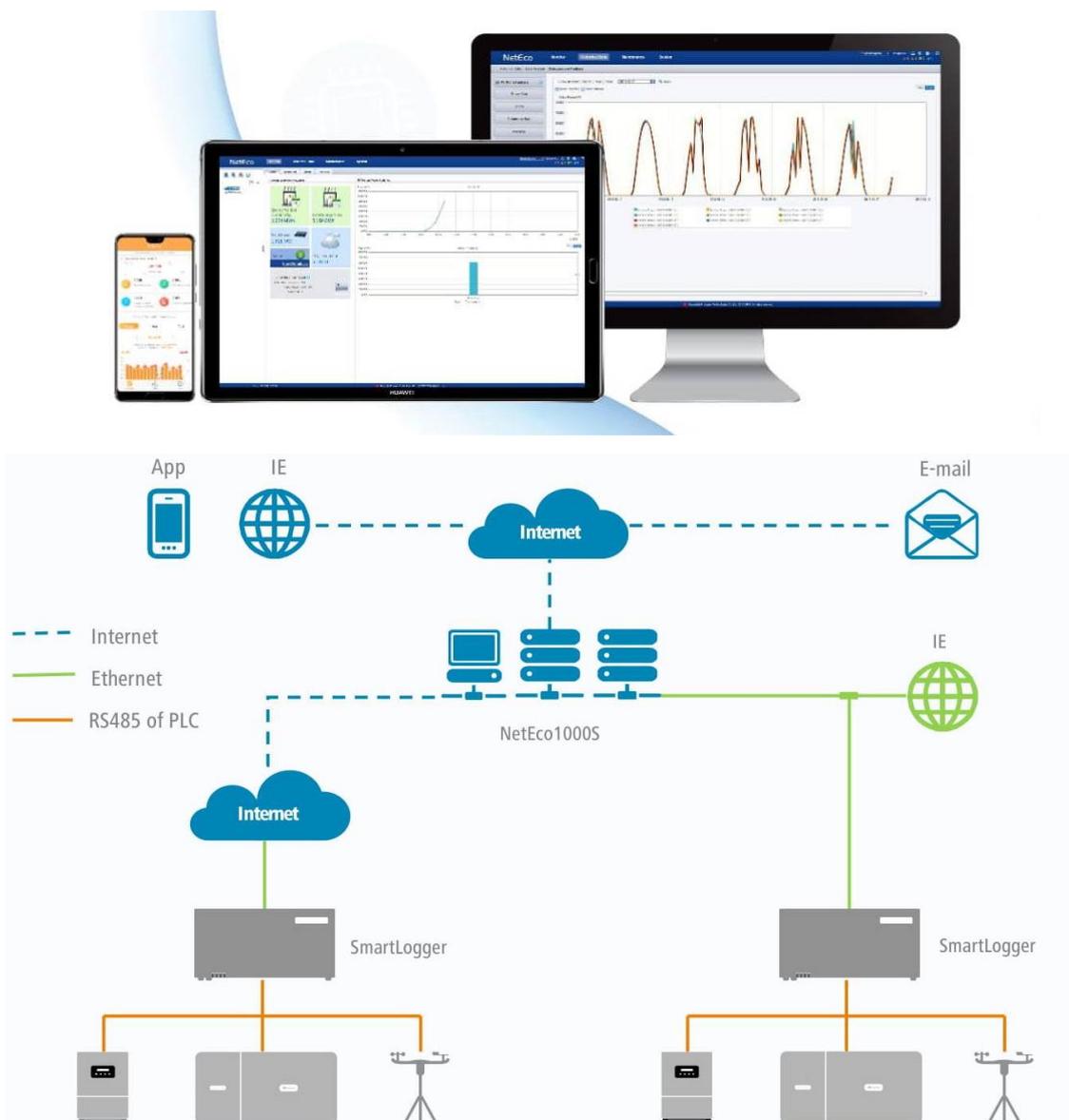


Figura 74 - Schema illustrativo controllo in remoto impianto

### 14.1.5. Impianto di terra – impianto agrovoltaico

Il sistema elettrico dell'impianto è da considerarsi come un sistema in cui il neutro è esercito secondo la tipologia TN, in quanto l'impianto di terra è unico tra media tensione e bassa tensione ed, inoltre, ad esso è collegato il neutro di quest'ultima (Norma CEI 64-8).

In tale tipo di sistema, l'impianto utilizzatore deve avere un impianto di terra unico, a cui vanno collegate sia le masse a terra di protezione che quelle di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori, oltre che i limitatori di tensione dell'impianto e i sistemi di protezione contro le scariche atmosferiche e contro l'accumulo di cariche elettrostatiche.

L'impianto di terra di impianto è così dimensionato:

#### 1) Cabine elettriche

Per le cabine elettriche, sia generale, sia di conversione, sia di trasformazione MT/bt, è previsto un impianto di terra ad anello, interrato ad una profondità di 0,60 metri circa, in corda di rame nuda da 35 mm<sup>2</sup> corredata da n.4 dispersori a picchetto infissi nel terreno fino ad una profondità di 1,50 metri e disposti ai quattro vertici dell'anello più esterno.

Tali dispersori di cabina saranno connessi all'impianto di terra globale di impianto e connessi all'interno delle cabine stesse sui collettori di terra predisposti. Su ogni collettore saranno poi collegate tutte le masse estranee di cabina mediante cavi di protezione di colore giallo/verde e sezione come prevista dal dimensionamento elettrico.

#### 2) Sistemi perimetrali – illuminazione, videosorveglianza, antintrusione

Lungo il perimetro di impianto si procederà con la posa di corda nuda di rame da 35 mm<sup>2</sup> interrata ad una profondità di 0,50-0,60 metri. In ogni punto dove sono previsti dispositivi di illuminazione, videosorveglianza, antintrusione, quadri di controllo e derivazione alimentazione ausiliaria di campo, è prevista la connessione delle masse estranee, dei pali e di tutti i dispositivi presenti al dispersore di terra, mediante cavo di protezione di colore giallo/verde al rispettivo collettore di terra a sua volta collegato al dispersore di terra globale di impianto.

#### 3) Inseguitori fotovoltaici e quadri di parallelo di secondo livello

I quadri di parallelo stringhe di secondo livello saranno predisposti di proprio dispersore di terra a picchetto da 1,50 metri, infisso direttamente nel terreno al quale saranno collegati mediante cavo in rame da 50 mm<sup>2</sup> di colore giallo/verde.

Le strutture fotovoltaiche invece, mediante i pali di supporto infissi direttamente nel terreno fino ad una profondità di 2,00 - 2,50 metri circa, le possiamo già considerare dotate di propri dispersori di terra e quindi non necessitano di ulteriori accorgimenti. Nei punti più vicini al dispersore globale di impianto, si provvederà al collegamento delle strutture allo stesso mediante corda di rame nuda interrata.

## 14.2. Opere edili

### 14.2.1. Scavi in genere

In generale i criteri di progetto adottati non comportano movimenti di terreno significativo per la sistemazione dell'area di impianto.

Il tipo di fondazione in pali metallici a profilo aperto infisso tramite battitura, eventualmente con l'ausilio di predrilling (perforazione preliminare), non comporta alcun movimento di terra. I volumi tecnici vengono appoggiati su una platea realizzata con semplice livellamento e costipazione dell'area. Gli scavi dei cavidotti interrati saranno riempiti con lo stesso materiale di scavo. Non ci dovrebbe essere produzione di terra di scavo per la quale si rende necessario il trasporto a discarica, comunque qualora le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, queste, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che la Ditta installatrice dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al DMLLPP dell'11 marzo 1988 (d'ora in poi DM LLPP 11.03.88), integrato dalle istruzioni applicative di cui alla CMLLPP n. 218/24/3 del 9 gennaio 1996, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla direzione dei lavori.

Nell'esecuzione degli scavi la Ditta installatrice dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando essa, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

La Ditta installatrice dovrà, altresì, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavidotti.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate previo assenso della direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

### 14.2.2. Cavidotti per cavi interrati

Per cavidotto si intende il tubo interrato (o l'insieme di tubi) destinato ad ospitare i cavi di media o bassa tensione, compreso il regolare ricoprimento della trincea di posa (reinterro), gli elementi di segnalazione e/o protezione (nastro monitore, cassette di protezione o manufatti in cls.) e le eventuali opere accessorie (quali pozzetti di posa/ispezione, chiusini, ecc.). Per la realizzazione delle canalizzazioni sono da impiegare tubi in materiale plastico (corrugati) conformi alle Norme CEI 23-46 (CEI EN 50086-2-4), tipo 450 o 750 come caratteristiche di resistenza a schiacciamento, nelle seguenti tipologie:

- rigidi lisci in PVC (in barre);

- rigidi corrugati in PE (in barre);
- pieghevoli corrugati in PE (in rotoli).
- I tubi corrugati devono avere la superficie interna liscia.

Per la realizzazione dei cavidotti bisogna seguire quanto specificato nelle norme CEI 11-17 "Cavi interrati o posati in manufatti interrati". Il diametro interno del tubo deve essere almeno 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi.

Per l'infilaggio dei cavi bisognerà prevedere pozzetti di dimensioni adeguate sulle tubazioni interrate, i pozzetti saranno posizionati ai piedi degli inseguitori solari o comunque in modo da limitare un tratto di linea a 35 m. I pozzetti devono essere in cemento armato vibrato (c.a.v.) analoghe caratteristiche deve avere la soletta di copertura e l'eventuale prolunga atta a mantenere la profondità di posa dei tubi in corrispondenza del pozzetto. Al fine di drenare l'acqua dovranno essere presenti dei fori sul fondo del pozzetto.

All'interno dei pozzetti, una volta praticati i fori per i tubi e posizionati gli stessi, il punto di innesto dovrà essere opportunamente stuccato con malta di cemento asportando le eventuali eccedenze (il fondo dovrà essere pulito).

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

Nell'esecuzione degli scavi si dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti.

Il fondo dello scavo dovrà essere piatto e privo di asperità che possano danneggiare le tubazioni.

La Ditta installatrice dovrà inoltre provvedere affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che si dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate in cantiere o sito diverso, previo assenso della direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

### 14.2.3. Plinti e fondazioni

Per l'esecuzione di plinti di fondazione in cemento armato per l'ancoraggio dei pali di illuminazione, della recinzione esterna e della fondazione del magazzino:

- Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dalla normativa vigente;

- La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.
- Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.
- Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.
- L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività (norme UNI 9527 e 9527 FA-1-92).
- L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto.

#### 14.2.4. Strutture di sostegno – inseguitori fotovoltaici

Le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici saranno costituite da inseguitori monoassiali (solar tracker) a doppia fila di moduli fotovoltaici.

In particolare, per l'impianto oggetto del presente documento sono previste 2 tipologie di struttura aventi differenti dimensioni:

- per 78 moduli suddivisi in 2 stringhe;
- per 117 moduli suddivisi in 3 stringhe.

Gli inseguitori saranno del tipo a "rollio" che, con l'ausilio di servomeccanismi, inseguono il Sole lungo il suo percorso quotidiano nel cielo, a prescindere dalla stagione, e dunque ruotando ogni giorno lungo un asse nord-sud parallelo al suolo, ignorando la variazione di altezza (giornaliera ed annua) del sole sull'orizzonte. Tale tipo di inseguitore, che effettua una rotazione massima di  $\pm 55^\circ$ , risulta particolarmente adatto per i Paesi come l'Italia caratterizzati da basse latitudini, poiché in essi il percorso apparente del sole è più ampio. Per evitare il problema degli ombreggiamenti reciproci che con file di questi inseguitori si verificherebbero all'alba e al tramonto sollevandosi verso l'orizzonte, sarà impiegata la cosiddetta tecnica del backtracking: questa tecnica prevede che i servomeccanismi orientino i moduli in base ai raggi solari solo nella fascia centrale della giornata, ma invertano il tracciamento a ridosso di alba e tramonto. La posizione notturna di un campo fotovoltaico con backtracking è perfettamente orizzontale rispetto al suolo, e dopo l'alba il disassamento dell'ortogonale dei moduli rispetto ai raggi solari viene progressivamente ridotto man mano che le ombre lo permettono. Prima del tramonto viene eseguita un'analoga procedura al contrario, riportando il campo fotovoltaico in posizione orizzontale per il periodo notturno. Gli inseguitori saranno costituiti da profilati in acciaio zincato. Il servomeccanismo di rotazione sarà costituito da un motore in corrente continua avente potenza pari a 350 W

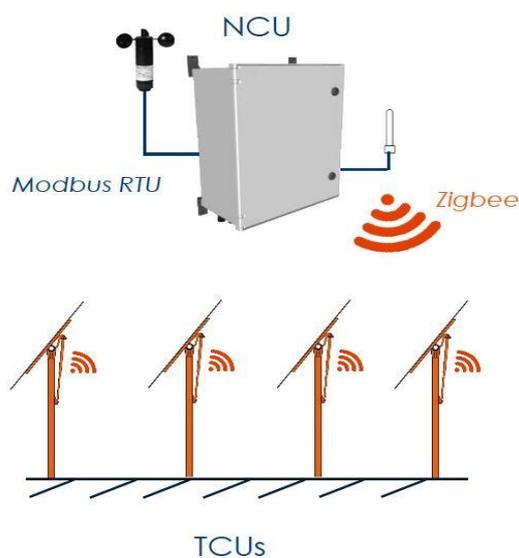
controllato da controller a microprocessore (uno per ogni tracker). La rotazione seguirà un algoritmo basato su calcoli astronomici.

I tracker saranno ancorati al suolo mediante pali direttamente infissi nel terreno, eventualmente con l'ausilio di predrilling mediante macchina battipalo

In funzione delle caratteristiche dalle analisi stratigrafiche puntuali, da effettuarsi nella fase esecutiva del progetto, ove non fosse possibile l'utilizzo di fondazioni infisse, potrebbero essere utilizzate le seguenti tipologie di fondazione:

- Pali a vite;
- Zavorre rimovibili, qualora fosse necessaria una soluzione di superficie;
- Leganti idraulici, qualora fosse strettamente necessario.

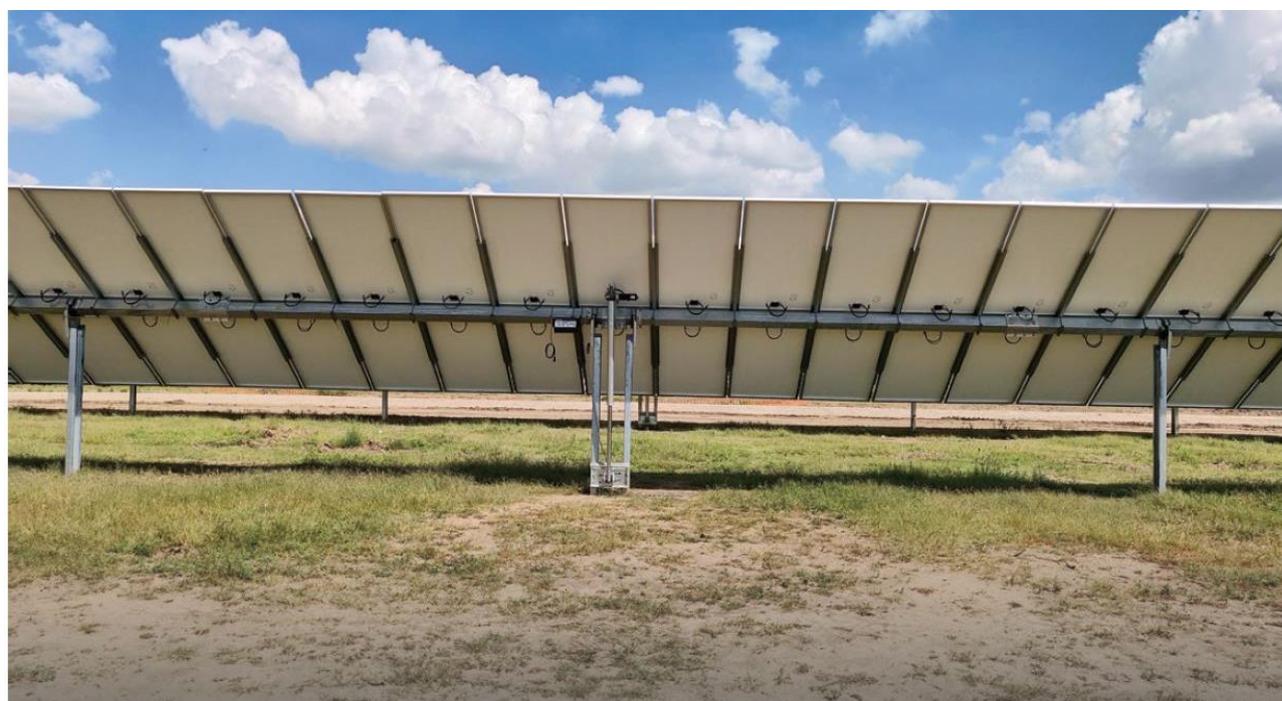
Ogni singolo inseguitore, mediante sistema di comunicazione "wireless", sarà connesso al sistema di controllo centrale che gestirà l'intero generatore fotovoltaico.



**Figura 75** – Modalità di comunicazione sistema ad inseguimento solare



**Figura 76 - Inseguitore monoassiale vista frontale**



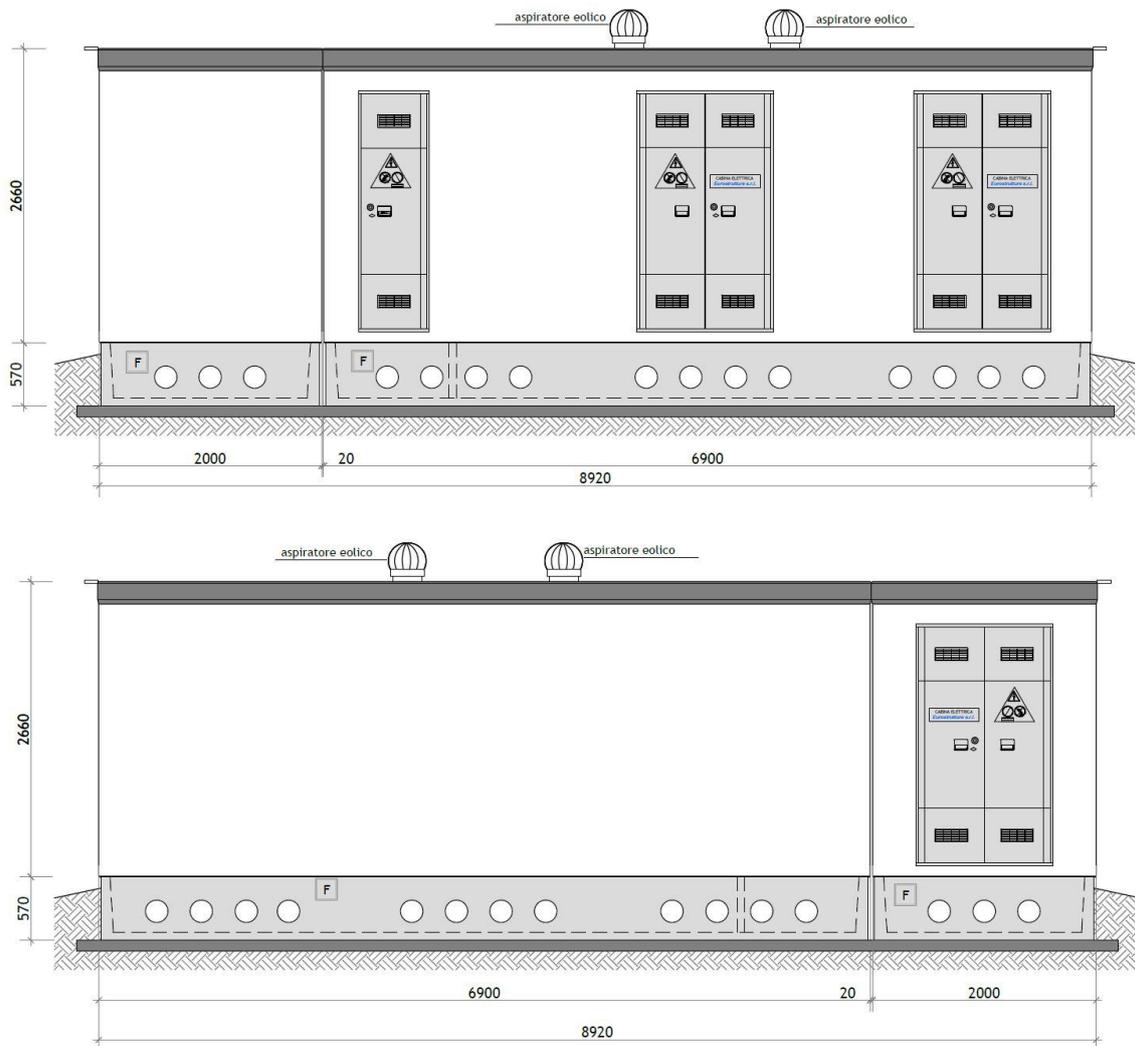
**Figura 77 - Inseguitore monoassiale vista posteriore**

#### 14.2.5. Cabine elettriche monoblocco

La cabina elettrica di consegna, la cabina elettrica generale di impianto, le cabine di trasformazione MT/bt e le cabine inverter, saranno realizzate con calcestruzzo vibrato tipo RCK350 e con cemento ad alta resistenza adeguatamente armato e opportunamente additivato con super fluidificante e con impermeabilizzante, idonei a garantire adeguata protezione contro le infiltrazioni di acqua per capillarità. L'armatura metallica interna a tutti i pannelli sarà costituita da doppia rete elettrosaldata e ferro nervato, entrambi B450C. Pannello di copertura calcolato e dimensionato secondo le prescrizioni delle NTC DM 17 01 2018, ma comunque per supportare sovraccarichi accidentali minimi di  $480 \text{ Kg/m}^2$ . Tutti i materiali utilizzati sono certificati CE.

Le cabine monobox saranno realizzate con resistenza caratteristica del calcestruzzo pari a  $R_{ck} \geq 450 \text{ kg/cm}^2$ . Le pareti esterne, con spessore di 90 mm, sono internamente ed esternamente trattate con intonaco murale plastico. Il tetto sarà del tipo piano.

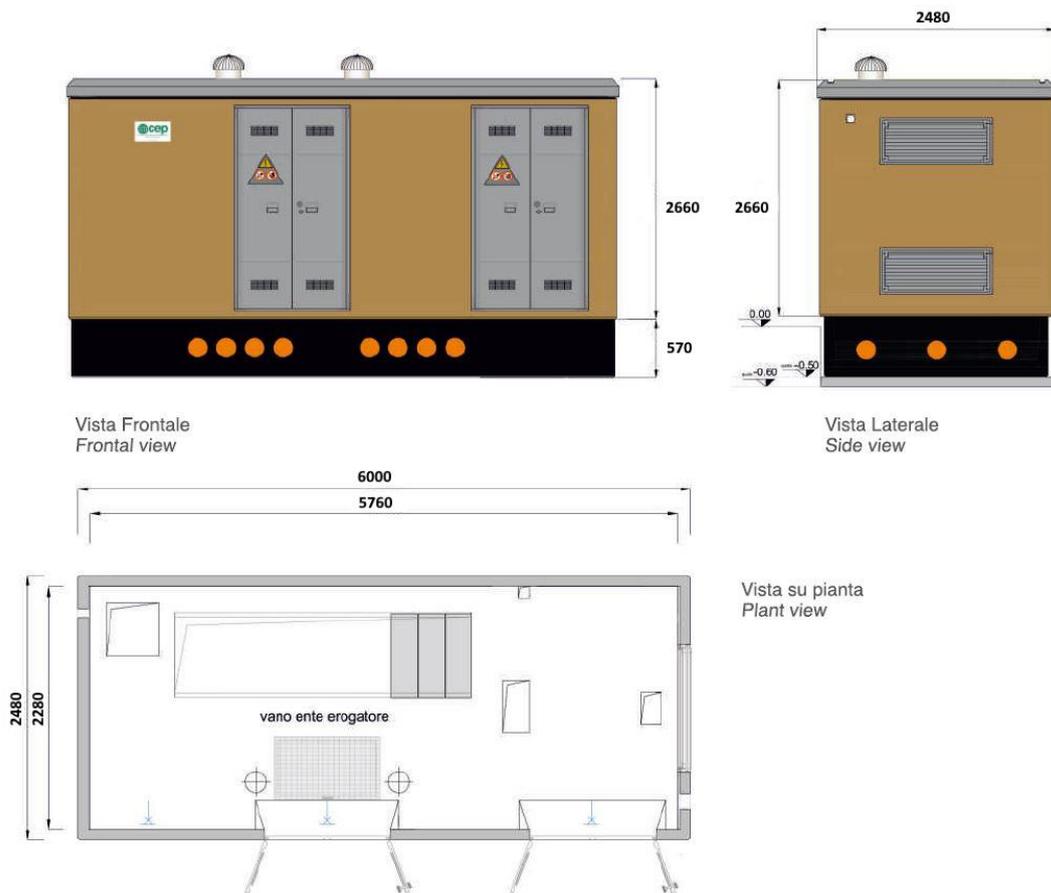
La cabina elettrica di consegna e la cabina generale di impianto saranno posizionate una a fianco dell'altra. La lunghezza complessiva del manufatto sarà di 8,92 mt., larghezza 2,48 mt e altezza fuori terra 2,66 mt, con vasca di fondazione monoblocco e predisposizione fori di passaggio cavi.



**Figura 78 - Cabina elettrica monoblocco prefabbricata - Cabina di consegna e cabina elettrica generale di impianto**

Tale manufatto sarà posizionato su platea di fondazione in cemento da 9,70 x 3,50 x 0,20 mt.

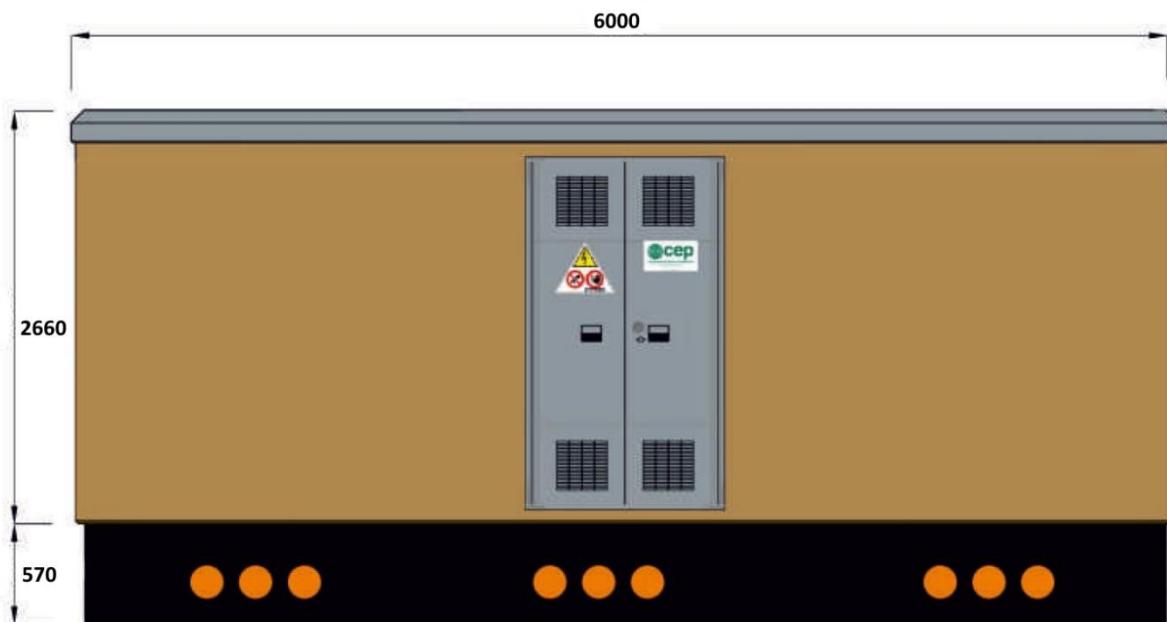
La cabina elettrica di trasformazione, invece, avrà lunghezza 6,00 mt., larghezza 2,48 mt circa e altezza fuori terra 2,66 mt, con vano di fondazione monoblocco e predisposizione fori di passaggio cavi.



**Figura 79 - Cabina elettrica di trasformazione monoblocco**

Tale manufatto sarà posizionato su platea di fondazione in cemento da 7,70 x 3,50 x 0,20 mt.

Forma costruttiva analoga alla precedente avrà la cabina di conversione, o cabina inverter:



**Figura 80 - Cabina elettrica di conversione monoblocco**

Anche tale manufatto sarà posizionato su platea di fondazione in cemento da 7,70 x 3,50 x 0,20 mt.

#### 14.2.6. Recinzioni perimetrali e cancelli di ingresso

A delimitazione dell'impianto, lungo il perimetro, sarà posta una recinzione realizzata mediante rete metallica plastificata fissata su paletti in acciaio infissi direttamente nel terreno per una profondità di 0,50 metri.

L'altezza fuori terra della recinzione sarà di 2,80 metri e la stessa sarà sollevata rispetto al terreno di 0,10 metri per permettere il passaggio della fauna di piccole dimensioni.

La struttura sarà rigida e quindi non sarà richiesto l'utilizzo di tensori regolabili con cavi in acciaio.

Per l'accesso all'impianto sarà previsto un cancello costituito da profili in acciaio zincato a caldo con luce di apertura pari ad almeno 6 metri.



**Figura 81** - Recinzione perimetrale - dettaglio costruttivo

### 14.3. Stazione Elettrica di trasformazione Utente A.T./M.T. – 150/30 kV

#### 14.3.1. Stazione elettrica di trasformazione utente AT/MT

Le principali caratteristiche del sistema elettrico relativo alla SSEU sono le seguenti:

- Frequenza nominale: 50 Hz;
- Tensione nominale del sistema A.T.: 150 kV;
- Tensione massima del sistema A.T.: 170 kV;
- Stato del neutro del sistema A.T.: franco a terra;
- Tensione nominale del sistema M.T.: 30 kV;
- Tensione massima del sistema M.T.: 36 kV;
- Stato del neutro del sistema M.T.: isolato;

In accordo con la norma CEI 11-1 le parti attive della sezione A.T. della Sottostazione elettrica rispetteranno le seguenti distanze:

- Distanza tra le fasi per le Sbarre e le apparecchiature: 2,2 m;
- Altezza minima dei conduttori: 4,5 m;
- Corrente nominale di cortocircuito delle sbarre: 31,5 kA.

Il dimensionamento geometrico degli impianti, ai fini dell'esercizio e della manutenzione, risponde ai requisiti dettati dalla Norma CEI 11-1 *"Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata"* e dalla Specifica ING STAZ RTN 01 e s.m.i. di TERNA S.p.A.. Esso in particolare garantisce:

- la possibilità di circolazione delle persone in condizioni di sicurezza su tutta la superficie della Sottostazione;
- la possibilità di circolazione dei mezzi meccanici per le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, grazie alla viabilità ed alle aree di manovra presenti nell'area interna come riportato nell'apposito elaborato;

Per l'alloggiamento delle apparecchiature di protezione e controllo, per i quadri dei servizi ausiliari di Sottostazione, per le telecomunicazioni e i quadri di sezionamento delle linee M.T., è prevista la realizzazione di un edificio adibito ad ospitare i vari locali tecnici, posizionato all'interno della SSE Utente.

La parte A.T. a 150 kV della Sottostazione prevede:

- n. 1 modulo arrivo linea in cavo isolato in aria a 170 kV;
- n. 1 trasformatore 150/30 kV da 63 MVA – YNd11 ONAN/ONAF;
- n. 6 scaricatori di sovratensione a 150 kV per livello di isolamento 750 kV;
- n. 6 Trasformatori di tensione induttivi 150 kV
- n. 3 Trasformatori di corrente a 150 kV;
- n. 1 sezionatori tripolari orizzontali a 170 kV con lame di messa a terra;

- n.1 interruttore tripolare per esterno 150 kV in SF6-2000 A, 31,5 kA equipaggiato con comandi unipolari.

#### 14.4. Piantumazione perimetrale per mitigazione visiva

Lungo il perimetro del campo fotovoltaico, e nelle aree esterne di disponibilità del proponente, saranno messe a dimora specie arbustive autoctone aventi lo scopo di ridurre l'impatto visivo delle opere di impianto e allo stesso tempo ricreare elementi paesistici ed ecosistemici tali da creare connessioni ecologiche tra le aree confinanti e rendere "vivibili" le aree di impianto per le specie faunistiche presenti sul territorio. Sempre lungo il perimetro di impianto saranno piantumati alberi di ulivo che assolveranno alla duplice funzione di mascheramento visivo e di produzione agricola.

Per le aree interne di impianto sarà prevista la piantumazione di ulivi del tipo "superintensivo" posizionati secondo sesto di impianto 4,00 x 11,80 metri. Le file di ulivi saranno predisposte tra le file di moduli fotovoltaici e parallele a queste ultime.

La descrizione delle essenze agrarie è trattata nella sezione pedo-agronomica del presente progetto definitivo di impianto.

### 15. Calcoli di progetto

#### 15.1. Calcoli elettrici

L'impianto elettrico di media tensione a 20 kV avrà una distribuzione di tipo radiale; stessa cosa per l'impianto di bassa tensione, in corrente alternata trifase a 570 V per la sezione di generazione e 400 V per la sezione degli ausiliari, e continua fino a 1500 V per le stringhe fotovoltaiche..

I calcoli relativi ai dimensionamenti degli impianti sono contenuti nella relazione di calcolo preliminare impianti elettrici (IB3N7K6\_CalcoliPreImpianti).

I calcoli elettrici di progetto sono stati effettuati in considerazione dalla soluzione impiantistica identificata, dei dati disponibili desunti dallo studio di selettività "AREVA", e dallo studio di razionalizzazione della rete. Data la tipologia di terreno, descritto nei paragrafi precedenti, al fine del dimensionamento dell'impianto di terra si è ipotizzato un valore di resistività cautelativo e tipico per la tipologia di terreni di 50  $\Omega$ m.

#### 15.2. Calcoli strutturali

Le opere strutturali previste dal progetto sono relative a:

- Strutture metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- Cabine/locali tecnici e relative fondazioni;
- Pali per servizi perimetrali di illuminazione, antintrusione e TVCC;
- Recinzioni.

Per quanto riguarda le strutture metalliche, si prevede l'impiego di strutture prefabbricate di cui si è definita la parte tecnica ed architettonico-funzionale in base alle condizioni ambientali e di impiego, con verifica delle azioni di carico. Stessa cosa è stata fatta per i manufatti relativi ai locali tecnici.

Si è proceduto alla verifica della risposta alle azioni di carico per quanto riguarda i pali perimetrali, recinzioni e fondazioni delle cabine.

Tutti i dettagli di calcolo e procedure sono riportati nella relazione IB3N7K6\_CalcoliPrelStrutture del progetto definitivo di impianto.

## 16. Fase di costruzione dell'impianto

Le fasi lavorative per arrivare alla realizzazione dell'opera sono sintetizzate di seguito:

1. Recinzione e messa in sicurezza dell'intera area d'intervento, minimizzando in questo modo i punti di conflitto fra le aree d'intervento e quelle limitrofe;
2. Sistemazione del suolo, spianamento e livellamento, pulitura e sistemazione dei canali di scolo;
3. Realizzazione della strada in terra stabilizzata che sarà utilizzata per il cantiere e l'impianto finito;
4. Tracciamento della posizione dei pali da infiggere, anche mediante attività di pre-drilling, od avvitare;
5. Realizzazione delle opere di fondazione per le cabine elettriche di impianto;
6. Fornitura e montaggio cancelli;
7. Montaggio delle Strutture metalliche;
8. Fornitura e posa delle cabine di trasformazione MT/bt;
9. Fornitura e posa in opera di cabina prefabbricata di parallelo MT e videosorveglianza;
10. Realizzazione degli scavi e posa dei cavi elettrici di collegamento in bassa e media tensione;;
11. Allestimento dei locali tecnici con le relative attrezzature elettriche;
12. Realizzazione dell'impianto di sicurezza e videosorveglianza;
13. Realizzazione dell'impianto di illuminazione;
14. Montaggio dei pannelli fotovoltaici;
15. Realizzazione dei collegamenti elettrici (pannelli, cablaggi elettrici e montaggio attrezzature elettriche nelle cabine);
16. Sistemazioni esterne (viabilità interna, piazzole antistanti cabine ed accessi);
17. Piantumazione degli ulivi superintensivi e relativo sistema di irrigazione;
18. Piantumazione aree a verde e fasce di mitigazione visiva;
19. Realizzazione dell'elettrodotto di connessione dell'impianto alla stazione elettrica AT/MT;
20. Realizzazione della stazione elettrica di trasformazione AT/MT 150/30 kV.

**Il tempo necessario per l'esecuzione delle opere è stimato in 18 mesi.**

## 17. Costo di realizzazione dell'opera

il **costocomplessivo** di **realizzazione** dell'opera è di € **48.685.614,65** (quarantottomilioniseicentoottantacinquemilaseicentoquattordici//sessantacinque), pari a circa € 796.818,57 per megawatt installato (il costo è da intendersi al netto dell'IVA).

## 18. Prime indicazioni di sicurezza

Le prime indicazioni e disposizioni per la stesura del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) riguardano principalmente:

- Il metodo di redazione;
- Gli argomenti da trattare.

Sono inoltre riportate le prime indicazioni sulla redazione del Fascicolo dell'opera per la manutenzione delle opere previste in progetto.

Nella fase di progettazione esecutiva di ogni lotto funzionale, tali indicazioni e disposizioni dovranno essere approfondite, anche con la redazione di specifici elaborati, fino alla stesura finale del Piano di Sicurezza e di Coordinamento e del Fascicolo dell'Opera così come previsto dalla vigente normativa (art. 91 comma 1 lettere a) e b) del D.Lgs. n°81/2008).

### 18.1. Il metodo per la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento – PSC

Il piano di sicurezza e coordinamento sarà costituito da una relazione tecnica e prescrizioni correlate alla complessità dell'opera da realizzare ed alle eventuali fasi critiche del processo di costruzione, atte a prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, ivi compresi i rischi particolari di cui all'allegato XI, nonché la stima dei costi di cui al punto 4 dell'allegato XV del D.Lgs 81/2008.

Il piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) sarà corredato da tavole esplicative di progetto, relative agli aspetti della sicurezza, comprendenti una planimetria sull'organizzazione del cantiere. I contenuti del piano di sicurezza e di coordinamento e l'indicazione della stima dei costi della sicurezza saranno riferiti all'allegato XV del D.lgs 81/2008.

Nella prima parte del PSC saranno trattati argomenti che riguardano le prescrizioni di carattere generale, anche se concretamente legati al progetto che si deve realizzare. Queste prescrizioni di carattere generale dovranno adattarsi di volta in volta alle specifiche esigenze del cantiere stesso durante l'esecuzione.

Con esse si definiscono in pratica gli argini legali entro i quali si vuole che l'Impresa si muova con la sua autonoma operatività e devono rappresentare anche un valido tentativo per evitare l'insorgere del "contenzioso" tra le parti.

Le prescrizioni di carattere generale devono essere redatte in modo da:

- Riferirsi alle condizioni dello specifico cantiere;
- Tenere conto che la vita di ogni Cantiere temporaneo o mobile ha una storia a sé e non è sempre possibile ricondurre la sicurezza a procedure standard e fisse;
- Evitare il più possibile prescrizioni che impongano procedure troppo burocratiche, rigide, minuziose e macchinose.

Nella seconda parte del PSC saranno trattati argomenti che riguardano il Piano dettagliato della sicurezza per Fasi di lavoro che nasce da un Programma di esecuzione dei lavori, che naturalmente va considerato come un'ipotesi attendibile ma preliminare di come verranno poi eseguiti i lavori dall'Impresa.

Al Cronoprogramma ipotizzato saranno collegate delle procedure operative per le fasi più significative dei lavori e delle schede di sicurezza collegate alle singole fasi lavorative programmate con l'intento di evidenziare le misure di prevenzione dei rischi simultanei risultanti dall'eventuale presenza di più Imprese (o Ditte) e di prevedere l'utilizzazione di impianti comuni, mezzi logistici e di protezione collettiva.

Concludono il PSC le indicazioni alle Imprese per la corretta redazione del Piano Operativo per la Sicurezza (POS).

## **18.2. Gli argomenti trattati nel PSC**

### **18.2.1. Prescrizioni e principi di carattere generale per l'applicazione e la gestione del PSC**

La prima parte del PSC sarà dedicata a prescrizioni di carattere generale che in particolare prevede lo sviluppo dei seguenti punti:

- Premessa del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
- Modalità di presentazione di proposte di integrazione o modifiche da parte dell'Impresa esecutrice al Piano di sicurezza redatto dal Coordinatore per la progettazione
- Obbligo alle Imprese di redigere il Piano Operativo di Sicurezza complementare e di dettaglio
- Elenco dei numeri telefonici utili in caso di emergenza
- Quadro generale con i dati necessari alla notifica (da inviare all'organo di vigilanza territorialmente competente, da parte del Committente)
- Struttura organizzativa tipo richiesta all'Impresa (esecutrice dei lavori)
- Referenti per la sicurezza richiesti all'Impresa (esecutrice dei lavori)
- Requisiti richiesti per eventuali ditte Subappaltatrici
- Requisiti richiesti per eventuali Lavoratori autonomi
- Verifiche richieste dal Committente

- Documentazioni riguardanti il Cantiere nel suo complesso (da custodire presso gli uffici del cantiere a cura dell'Impresa)
- Descrizione dell'Opera da eseguire, con riferimenti alle tecnologie ed ai materiali impiegati
- Aspetti di carattere generale in funzione della sicurezza e Rischi ambientali
- Considerazioni sull'Analisi, la Valutazione dei rischi e le procedure da seguire per l'esecuzione dei lavori in sicurezza
- Tabelle riepilogative di analisi e valutazioni in fase di progettazione della sicurezza
- Rischi derivanti dalle attrezzature.
- Modalità di attuazione della valutazione del rumore
- Organizzazione logistica del Cantiere
- Pronto Soccorso
- Sorveglianza Sanitaria e Visite mediche
- Formazione del Personale
- Protezione collettiva e dispositivi di protezione personale (DPI)
- Segnaletica di sicurezza
- Norme Antincendio ed Evacuazione
- Coordinamento tra Impresa, eventuali Subappaltatori e Lavoratori autonomi
- Attribuzioni delle responsabilità, in materia di sicurezza, nel cantiere
- Stima dei costi della sicurezza
- Elenco della legislazione di riferimento
- Bibliografia di riferimento.

### 18.2.2. Elementi costitutivi del PSC per Fasi di lavoro

La seconda parte del PSC dovrà comprendere nel dettaglio prescrizioni, tempistiche e modalità di tutte le fasi lavorative ed in particolare dovrà sviluppare i seguenti punti:

- Analisi delle lavorazioni suddivise per fasi con individuazione, per ogni lavorazione, delle macchine, degli addetti e dei DPI necessari;
- Analisi dei rischi nelle lavorazioni e relative misure preventive e protettive;
- Analisi dei rischi e delle misure protettive delle attrezzature e delle macchine utilizzate;
- Procedure comuni a tutte le opere provvisorie;
- Distinzione delle lavorazioni per aree;
- Cronoprogramma dei lavori con analisi dei rischi e delle relative misure preventive per sovrapposizioni spaziali/temporali delle attività lavorative.

Dall'analisi di tutti gli elementi sopra descritti, alla luce delle interferenze evidenziate dal cronoprogramma, in tale fase si svilupperanno le modalità organizzative, di coordinamento e formazione tra tutte le imprese ed i lavoratori autonomi presenti in cantiere.

Data la presenza di più imprese contemporaneamente, prima dell'inizio delle attività operative, e comunque al momento dell'inizio dell'attività di ogni nuova impresa che accederà al cantiere, il Coordinatore della Sicurezza effettuerà una riunione con tutte le maestranze ed i lavoratori autonomi presenti in cantiere al fine di analizzare i rischi connessi con le attività previste a progetto ed analizzare le misure preventive e protettive da porre in essere. Inoltre, le imprese dovranno indicare nei loro POS la figura con compiti di sicurezza [capo cantiere, preposto, etc.], che nel caso dell'impresa Appaltatrice principale avrà il compito di verificare la corretta applicazione delle prescrizioni del Piano di Sicurezza da parte di tutte le imprese ed i lavoratori autonomi operanti in cantiere.

### **18.2.3. Elementi conclusivi ed integrativi del PSC**

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento dovrà prevedere, in conclusione, l'organizzazione del servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori. Tali punti risultano essere i più importanti in quanto ci si troverà ad operare in siti industriali, anche se in fase di smantellamento. Le misure relative alla gestione del primo soccorso, antincendio ed evacuazione, definite in modo specifico per il cantiere e per le attività in esso svolte, dovranno inoltre recepire le prescrizioni dei Piani di Emergenza Interni ed Esterni ove presenti. In particolare in caso di infortunio o di emergenza in cantiere dovrà sempre essere informato il servizio di gestione delle emergenze dello stabilimento: tuttavia la gestione in campo delle emergenze dovrà essere in capo alle maestranze del cantiere deputate a questo compito, le quali dovranno, ove necessario, allertare i VVF, le squadre di pronto soccorso, etc..

### **18.3. Valutazione preliminare per la stima dei costi**

Di seguito si riporta la valutazione preliminare a corpo delle spese prevedibili per l'attuazione delle misure di sicurezza nell'ambito delle opere per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto.

La predetta valutazione è stata effettuata tenendo in considerazione i seguenti elementi:

- la programmazione degli interventi;
- le specifiche tecniche degli interventi;
- lavorazioni similari precedentemente stimate.

I costi dei dispositivi di protezione individuale, le infrastrutture, i mezzi e servizi di protezione collettiva, gli apprestamenti, gli impianti tecnici per la sicurezza del cantiere nonché la segnaletica sono stati estrapolati da prezziari standard ufficiali.

In ogni caso, sarà compito dei Coordinatori in fase di progetto, redigere la valutazione specifica dei costi della

sicurezza, attenendosi alle indicazioni di cui al D.Lgs 81/08 il quale prevede, per tutta la durata delle lavorazioni previste in fase preliminare, la stima dei seguenti costi:

- degli apprestamenti da prevedere nel PSC;
- delle misure preventive e protettive e dei dispositivi di protezione individuale eventualmente da prevedere nel PSC per lavorazioni interferenti;
- degli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, degli impianti antincendio, degli impianti di evacuazione fumi;
- dei mezzi e servizi di protezione collettiva;
- delle procedure contenute nel PSC e da prevedere per specifici motivi di sicurezza;
- degli eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti;
- delle misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.

La stima dovrà essere congrua, analitica per voci singole, a corpo o a misura, riferita ad elenchi prezzi standard o specializzati, oppure basata su prezziari o listini ufficiali vigenti nell'area interessata, o sull'elenco prezzi delle misure di sicurezza del committente; nel caso in cui un elenco prezzi non sia applicabile o non disponibile, si farà riferimento ad analisi costi complete e desunte da indagini di mercato. I costi della sicurezza così individuati, saranno compresi nell'importo totale dei lavori, ed individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.

Si allega alla presente relazione l'elenco prezzi delle voci relative alla sicurezza e il computo metrico estimativo degli **oneri di sicurezza il cui valore complessivo è di € 1.107.881,42 (unmilionecentosettemilaottocentottantuno//quarantadue).**

## 19. Piano di manutenzione dell'impianto

Una volta costruito e connesso, l'impianto, per poter garantire gli standard previsti in termini di produzione energetica, necessita di monitoraggi costanti, e di attività di manutenzione ordinaria, straordinaria e predittiva, al fine di scongiurare guasti ed avarie che potrebbero interrompere la produzione di energia.

Descriviamo in seguito le diverse attività di manutenzione richiesta per ogni componente di impianto:

### 19.1. Moduli fotovoltaici

La manutenzione preventiva sui singoli moduli non richiede la messa fuori servizio di parte o di tutto l'impianto e consiste in:

- Ispezione visiva, tesa all'identificazione dei danneggiamenti ai vetri (o supporti plastici) anteriori, deterioramento del materiale usato per l'isolamento interno dei moduli, microscariche per perdita di isolamento ed eccessiva sporcizia del vetro (o supporto plastico);

#### ATTIVITA' TRIMESTRALE

- Controllo cassetta di terminazione, mirata ad identificare eventuali deformazioni della cassetta di terminazione, la formazione di umidità all'interno, lo stato dei contatti elettrici della polarità positive e negative, lo stato dei diodi di by-pass, il corretto serraggio dei morsetti di intestazione dei cavi di collegamento delle stringhe e l'integrità della siliconatura dei passacavi.

#### ATTIVITA' TRIMESTRALE

- Per il mantenimento in efficienza dell'impianto si prevede inoltre la pulizia periodica dei moduli con sistemi di lavaggio a spazzola e senza detergenti, utilizzando la sola acqua osmotizzata.

#### ATTIVITA' SEMESTRALE

### 19.2. Stringhe fotovoltaiche

La manutenzione preventiva sulle stringhe deve essere effettuata dal quadro elettrico in continua, o dalla sezione in ingresso dell'inverter di campo; non richiede la messa fuori servizio di parte o tutto l'impianto, e consiste nel controllo delle grandezze elettriche: con l'ausilio di un normale multimetro, controllare l'uniformità delle tensioni a vuoto e delle correnti di funzionamento per ciascuna delle stringhe che fanno parte dell'impianto; nel caso in cui tutte le stringhe dovessero essere nelle stesse condizioni di esposizione, risulteranno accettabili scostamenti fino al 10%.

Nel caso di connessione diretta su inverter di campo, le grandezze elettriche sono rese disponibili tramite consultazione del pannello operatore dell'inverter stesso.

#### ATTIVITA' TRIMESTRALE

E possibile effettuare misure strumentali più complete utilizzando idonea strumentazione per la verifica delle curve I-V delle stringhe fotovoltaiche, verificando anche le prestazioni produttive in relazione ai dati di irraggiamento.

#### ATTIVITA' ANNUALE

### **19.3. Inverter**

Gli inverter, o convertitori statici c.a./c.c., sono gli apparati, insieme ai moduli fotovoltaici, più importanti di un impianto fotovoltaico.

Essendo macchine statiche, non presentano apparecchi in movimento e quindi soggetti ad usura meccanica (ad eccezione delle ventole di raffreddamento), e questo rende meno impegnative le attività di manutenzione sugli stessi.

I dispositivi di controllo da remoto permettono una costante verifica del funzionamento degli inverter 24h su 24h, inviando segnalazioni di allarme qualora ci fossero delle anomalie di funzionamento (ATTIVITA' GIORNALIERA DI VERIFICA).

In termini di manutenzione ordinaria e predittiva, si rende comunque necessario effettuare delle ispezioni e controllo dei serraggi delle connessioni elettriche con periodicità almeno trimestrale.

#### ATTIVITA' TRIMESTRALE.

### **19.4. Quadri elettrici in bassa tensione**

La manutenzione preventiva sui quadri elettrici non comporta operazioni di fuori servizio di parte o di tutto l'impianto e consiste in:

- Ispezione visiva mirata alla identificazione di danneggiamenti dell'armadio e dei componenti contenuti ed alla corretta indicazione degli strumenti di misura eventualmente presenti sul fronte quadro;
- Controllo protezioni elettriche: per verificare l'integrità dei diodi di blocco e l'efficienza degli scaricatori di sovratensione;
- Controllo organi di manovra: per verificare l'efficienza degli organi di manovra;
- Controllo cablaggi elettrici: per verificare, con prova di sfilamento, i cablaggi interni dell'armadio (solo in questa fase è opportuno il momentaneo fuori servizio) ed il serraggio dei morsetti;
- Controllo elettrico: per controllare la funzionalità e l'alimentazione del relè di isolamento installato, se il generatore è flottante, e l'efficienza delle protezioni di interfaccia;
- UPS: periodicamente saranno verificate le batterie dei sistemi di accumulo in relazione alle specifiche indicazioni poste dei costruttori.
- Gruppo Elettrogeno, al fine di assicurare il corretto funzionamento del gruppo elettrogeno di soccorso, periodicamente verranno effettuate le sostituzioni dei liquidi di lubrificazione e raffreddamento

nonché la manutenzione delle batterie elettrolitiche: inoltre saranno effettuate prove di avviamento periodiche.

#### ATTIVITA' TRIMESTRALE.

### **19.5. Quadri elettrici in media tensione e trasformatori MT/bt**

La manutenzione ordinaria e preventiva su questi dispositivi comporta necessariamente la messa fuori esercizio e in sicurezza elettrica di parte di impianto o, anche, di tutto l'impianto.

Tali attività sono eseguite su apparecchiature a tensione nominale 33 kV e dunque "altamente" pericolose per la salute degli operatori.

Essenzialmente le attività possono essere suddivise in:

- Ispezione visiva mirata alla identificazione di danneggiamenti dell'armadio e dei componenti contenuti ed alla corretta indicazione degli strumenti di misura eventualmente presenti sul fronte quadro;
- Controllo dei sistemi di protezioni elettriche;
- Controllo dei sistemi di protezione di interfaccia;
- Controllo organi di manovra: per verificare l'efficienza e l'integrità degli organi di manovra, con contestuale lubrificazione degli elementi di manovra;
- Controllo cablaggi elettrici: verificare il serraggio delle connessioni elettriche e l'assenza di fenomeni di condensa e di danneggiamento dell'isolante delle terminazioni;
- UPS: periodicamente saranno verificate le batterie dei sistemi di accumulo in relazione alle specifiche indicazioni poste dei costruttori;
- Verifica dello stato dei trasformatori elevatori: assenza di cedimenti sulle terminazioni, verifica del livello dell'olio di raffreddamento, verifica del corretto funzionamento dei sistemi di ventilazione e raffreddamento, serraggio delle connessioni.

#### ATTIVITA' SEMESTRALE

### **19.6. Cabine elettriche e manufatti al servizio dell'impianto**

Tali attività manutentive non comportano la messa fuori esercizio dell'impianto.

Essenzialmente si procede alla verifica del buon stato di conservazione dei manufatti e all'assenza di danneggiamenti e ossidazioni.

#### ATTIVITA' TRIMESTRALE

### **19.7. Sistemi di sicurezza: illuminazione perimetrale, sistemi di videosorveglianza e antintrusione**

Tali attività manutentive non comportano la messa fuori esercizio dell'impianto.

La manutenzione sui sistemi di sicurezza è estremamente importante appunto per la "sicurezza" dell'impianto contro furti e danneggiamenti di vario tipo causati dall'azione umana.

Come per il sistema di monitoraggio inverter, il controllo da remoto 24h su 24h consente di verificare istantaneamente il corretto funzionamento del sistema (ATTIVITA' GIORNALIERA).

È opportuno comunque eseguire frequentemente attività di controllo e verifica degli impianti:

- Ispezione e verifica del corretto funzionamento dell'impianto di illuminazione perimetrale;
- Sostituzione dei corpi illuminanti danneggiati;
- Verifica del corretto funzionamento del sistema di videosorveglianza;
- Pulizia delle ottiche delle videocamere;
- Verifica del corretto funzionamento del sistema di antintrusione con prova delle segnalazioni di allarme in tutte le parti di impianto;
- Verifica della trasmissione delle segnalazioni all'istituto di vigilanza preposto.

ATTIVITA' MENSILE.

### **19.8. Stazione elettrica di trasformazione AT/MT – 150/30 kV**

Le attività di manutenzione sulla Stazione elettrica di trasformazione 150/33 kV necessitano, nella maggior parte dei casi, della messa fuori esercizio completa dell'impianto di produzione.

Le attività di manutenzione da svolgere sono in linea di massima quelle previste per quadri elettrici in bt, quadri elettrici in MT, trasformatori, sistemi di sicurezza, controllo dei manufatti, ecc, a cui si aggiunge il controllo delle apparecchiature in alta tensione quali interruttori di protezione, dispositivi di misura, dispositivi di controllo e comando, trasformatore elevatore AT/MT, sbarre di connessione, isolatori ed ogni altro componente connesso alle suddette apparecchiature.

Tali attività devono essere svolte necessariamente da ditte e tecnici specializzati ed altamente qualificati.

ATTIVITA' ANNUALE/BIENNALE/QUINQUENNALE

### **19.9. Opere a verde**

La manutenzione delle opere di mitigazione, delle fasce di compensazione ecologica, delle siepi di mascheramento, prevede un discreto impegno di gestione iniziale e via via minore, man mano che le piante si accrescono. Per questo motivo, considerando la rusticità delle opere a verde, si prevede che le operazioni di manutenzione richieste per il mantenimento saranno:

- Controllo delle erbe infestanti e sfalcio delle stesse in tutte le aree di impianto;
- Potatura e gestione dell'accrescimento: la pratica di potatura permetterà, nei primi anni, di ottenere una crescita equilibrata e armonica delle essenze e contribuirà al corretto sviluppo sia in altezza che in volume delle fasce. A sviluppo completo, invece, gli interventi di potatura saranno indispensabili solo nel caso in

cui l'accrescimento delle piante non sia compatibile con l'operatività dell'impianto fotovoltaico. In questo caso gli interventi potranno essere rivolti alla rettifica della corretta forma effettuando tagli di ritorno e riduzioni di chioma.

- Controllo di patogeni e parassiti: data la rusticità e l'adattabilità all'ambiente delle essenze scelte, il controllo di patogeni e parassiti verrà effettuato solo ed esclusivamente nel caso in cui l'eventuale danno pregiudicasse la vegetazione a meno di interventi di controllo imposti da decreti di lotta del servizio fitosanitario regionale competente.

Ogni operazione sarà eseguita con un approccio integrato, seguendo il criterio di intervenire solo nel caso in cui sia ravvisabile una problematica tale da pregiudicare il corretto accrescimento delle mitigazioni. In ogni caso, anche in relazione alla rusticità delle piante, verranno privilegiati interventi agronomici e, ove strettamente necessario, interventi con presidi fitosanitari.

#### ATTIVITA' TRIMESTRALE.

## 20. Dismissione dell'impianto

La vita di un impianto fotovoltaico è caratterizzata da diverse fasi. Oltre alle fasi di realizzazione, esercizio e manutenzione, c'è la fase di dismissione, prevista al termine della vita utile dell'impianto e a seguito della quale si restituisce al paesaggio lo stato ante-operam.

### 20.1. Descrizione delle opere di dismissione

L'impianto fotovoltaico è costituito da una serie di manufatti e componenti necessari all'espletamento di tutte le attività ad esso connesse e, nello specifico, la produzione di energia elettrica.

Rispetto allo stato ante-operam, le componenti dell'impianto che costituiscono la modifica dell'area sono prevalentemente:

- moduli fotovoltaici e relative stringhe di connessione;
- strutture di fissaggio moduli fotovoltaici, vibro-infisse nel terreno;
- cabina primaria, cabine elettriche prefabbricate ed apparati elettrici, pali illuminazione e videosorveglianza;
- viabilità interna;
- cavi e cavidotti;
- recinzione;
- Stazione elettrica AT/MT.

Si illustrano, nel seguito, le fasi di dismissione dell'impianto fotovoltaico oggetto del presente progetto.

## 20.2. Descrizione e quantificazione delle opere di dismissione

Una delle caratteristiche dell'energia solare, tale da caratterizzare questa fonte come realmente "sostenibile", è la quasi totale reversibilità di tutti gli interventi di modifica del territorio necessari a realizzare gli impianti di produzione. Una volta esaurita la vita utile dell'impianto fotovoltaico, è possibile programmare lo smantellamento e smaltimento dell'intero impianto stesso, riqualificando il sito di installazione, che può essere ricondotto alle condizioni ante-operam.

Fondamentalmente, le operazioni necessarie alla dismissione del campo fotovoltaico sono:

- Smontaggio dei moduli fotovoltaici, delle strutture e delle apparecchiature tecnologiche ed elettromeccaniche, in tutte le loro componenti, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore;
- Rimozione delle fondazioni delle strutture (sfilaggio pali in acciaio);
- Rimozione della recinzione e delle sue fondazioni (sfilaggio pali in acciaio);
- Dismissione dei cavidotti, delle apparecchiature accessorie (videosorveglianza, ecc..) e della viabilità di servizio;
- Dismissione delle cabine di campo, raccolta e di consegna;
- Dismissione della stazione elettrica di trasformazione AT/MT;
- Riciclo e smaltimento dei materiali;
- Ripristino dello stato dei luoghi mediante la rimozione delle opere, il rimodellamento del terreno allo stato originario ed il ripristino della vegetazione, avendo cura di:
  - a) ripristinare la coltre vegetale;
  - b) rimuovere i tratti stradali della viabilità di servizio rimuovendo la fondazione stradale;
  - c) utilizzare, per i ripristini della vegetazione, essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone di ecotipi locali di provenienza regionale;
  - d) utilizzare tecniche di ingegneria naturalistica per i ripristini geomorfologici;
- Comunicare agli Uffici regionali competenti la conclusione delle operazioni di dismissione dell'impianto.

Relativamente alle esigenze di bonifica dell'area, si sottolinea che l'impianto, in tutte le sue strutture che lo compongono, non prevede l'uso di prodotti inquinanti o di scorie, che possano danneggiare suolo e sottosuolo, ad eccezione dell'olio dei trasformatori (qualora si impiegassero trasformatori in olio invece di quelli isolati in resina) che comunque sarà convogliato in vasche di raccolta conformi alla normativa vigente e smaltito secondo le procedure dettata dalla legge in centri di raccolta per rifiuti speciali.

L'organizzazione funzionale dell'impianto, quindi, fa sì che l'impianto in oggetto non presenti necessità di bonifica o di altri particolari trattamenti di risanamento.

Inoltre tutti i materiali ottenuti sono riutilizzabili e riciclabili in larga misura. Si calcola che oltre il 90% dei materiali dismessi può essere riutilizzato in altre comuni applicazioni industriali.

Durante la fase di dismissione, così come durante la fase di costruzione, si dovrà porre particolare attenzione alla produzione di polveri derivanti dalla movimentazione delle terre, dalla circolazione dei mezzi e dalla

manipolazione di materiali polverulenti o friabili. Durante le varie fasi lavorative a tal fine, si dovranno prendere in considerazione tutte le misure di prevenzione, sia nei confronti degli operatori, sia dell'ambiente circostante; tali misure consisteranno principalmente nell'utilizzo di utensili a bassa velocità, nella bagnatura dei materiali (salvaguardia dell'ambiente), e nell'adozione di dispositivi di protezione individuale (salvaguardia degli operatori).

Si precisa inoltre che, a fine vita, l'impianto potrà essere dismesso secondo il progetto di dismissione approvato, oppure, in alternativa, adeguato per ottenere ancora un resa produttiva.

### 20.3. Lo smaltimento dei componenti

Nel seguito si analizzano brevemente le principali operazioni di smaltimento di ciascun componente dell'impianto fotovoltaico.

Per le specifiche tecniche riguardanti lo smaltimento di ogni singola componente dell'impianto fotovoltaico, si rimanda ai disciplinari e alle direttive dei fornitori dei rispettivi componenti dell'impianto.

Si sottolinea che nella fase di dismissione, i vari componenti potranno essere sezionati in loco con il conseguente impiego di automezzi più piccoli per il trasporto degli stessi.

#### 20.3.1. Smaltimento del generatore fotovoltaico

##### - Moduli fotovoltaici e stringhe di collegamento:

Il riciclo dei moduli fotovoltaici, nel settore della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, è un fattore determinante e da non sottovalutare se si vuole che gli impianti fotovoltaici rappresentino totalmente un sistema di produzione dell'energia elettrica ecologico e sostenibile. Al termine della loro vita utile, i pannelli costituiscono un rifiuto elettronico e, come tutti i rifiuti, hanno una ricaduta ambientale.

Ad oggi non esiste una direttiva europea per lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici, anche perché il numero delle installazioni fotovoltaiche giunte alla fine del loro ciclo di vita è ancora contenuto. Fortunatamente esistono già delle indicazioni ben precise riguardanti lo smaltimento di tali strutture.

Con l'intento di rendere veramente "verde" l'energia fotovoltaica, e con lo slogan "Energia fotovoltaica, energia doppiamente verde", l'industria del fotovoltaico ha dato vita al consorzio europeo PV Cycle, ovvero l'Associazione Europea per il ritiro volontario e il riciclo dei moduli fotovoltaici giunti alla fine del proprio ciclo di vita. È stata fondata a Bruxelles nel 2007, dalle principali imprese del settore, supportata anche dall'EPIA e dall'Associazione dell'Industria Solare tedesca (BSW). È diventata operativa dal giugno 2010, anche se già nel 2009 ha coordinato le operazioni per il riciclo dell'impianto di Chevetogne (uno dei primi 16 impianti pilota FV avviati e sostenuti dalla Commissione europea nel 1983).

Raccoglie al suo interno produttori ed importatori leader di moduli fotovoltaici, e rappresenta più del 90% del mercato FV europeo. La sua mission è di mappare tutti i moduli FV a fine vita in Europa (e EFTA – Svizzera,

Norvegia, Liechtenstein e Islanda), ovvero quelli scartati dall'utilizzatore finale o danneggiati durante il trasporto o l'installazione, e come obiettivo si propone di organizzarne e stimolarne la raccolta e riciclo.

Lo schema disegnato da PV Cycle consiste nell'utilizzo di centri di raccolta sparsi su tutto il territorio europeo, presso i quali possono essere conferiti i moduli da destinare a riciclo.

I materiali che costituiscono i moduli fotovoltaici sono il silicio (che costituisce le celle), quantità trascurabili di elementi chimici non tossici inseriti nel silicio stesso, vetro (protezione frontale), fogli di materiale plastico (protezione posteriore) e alluminio (per la cornice). La procedura di riciclo prevede in una prima fase l'eliminazione dell'EVA (Etilvinile acetato), le colle e le parti plastiche. Si prosegue con la separazione del vetro ed eventualmente delle parti di alluminio, con il loro riciclo attraverso i canali tradizionali. Per quanto riguarda invece il sistema di imballaggio dei moduli fotovoltaici i materiali prevalenti sono cartone e plastica.

Inoltre, i pannelli fotovoltaici rientrano nell'ambito di applicazione dei RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche) la cui gestione è oggi disciplinata dalla Direttiva 2012/19/EU, recepita in Italia dal D.lgs. n. 49 del 14 marzo 2014.

Si riportano nel dettaglio le fasi di smaltimento:

1) CARTA

Il riciclo della carta rappresenta ormai un settore specifico del riutilizzo dei rifiuti.

Gli impieghi fondamentali sono:

- supporto fisico per la scrittura e la stampa;
- materiale da imballaggio.

Si tratta di prodotti di uso universale, con indici crescenti di produzione e di domanda, e il cui utilizzo ha a valle una forte e diffusa produzione di rifiuti.

Come tutti i rifiuti, la carta pone problemi di smaltimento, ma allo stesso tempo è un materiale riciclabile. Come il vetro, infatti, la carta recuperata può essere trattata e riutilizzata come materia secondaria per la produzione di nuova carta. La trasformazione del rifiuto cartaceo (che si definisce carta da macero) in materia prima necessita di varie fasi:

- raccolta e stoccaggio (in questa fase è particolarmente rilevante che le amministrazioni locali richiedano e organizzino la raccolta differenziata dei rifiuti);
- selezionamento (per separare la fibra utilizzabile dai materiali spuri - spaghi, plastica, metalli - che normalmente sono incorporati nelle balle di carta da macero);
- sbiancamento (per eliminare gli inchiostri).

A questo punto del ciclo, la cellulosa contenuta nella carta-rifiuto è ritornata ad essere una materia prima, pronta a rientrare nel ciclo di produzione.

I vantaggi ambientali conseguenti a queste pratiche sono notevoli, infatti:

- nelle fabbriche che producono carta per giornali da carta da giornali riciclata non si usa più cellulosa proveniente da alberi;
- il costo della materia prima riciclata è notevolmente più basso di quello della pasta di legno, i relativi scarti possono essere utilizzati come combustibile cogeneratore del vapore necessario al processo di fabbricazione e la produzione è meno inquinante;
- il riciclo riduce la quantità di rifiuti da trattare, i relativi costi di stoccaggio, lo spreco di spazio da destinare allo stoccaggio medesimo, l'inquinamento da incenerimento, e ovviamente il consumo di alberi vivi (anche se gli alberi impiegati per la produzione della carta provengono da vivai a coltivazione programmata dove vengono periodicamente tagliati e ripiantati).

## 2) EVA e Parti Plastiche

L'EVA è un copolimero di polietilene ed acetato di vinile. E' flessibile, elastico, resistente agli urti e non contiene plastificanti, né altri additivi. L'EVA è usato laddove si richiedono flessibilità, elasticità, resistenza dielettrica, robustezza e compatibilità. L'EVA, e le materie plastiche, sono entrambi polimeri che possono essere riciclati attraverso due meccanismi di riciclo, che consistono in una lavorazione di tipo eterogeneo ed una di tipo omogeneo. **Il riciclo eterogeneo** viene effettuato attraverso la lavorazione di un materiale misto contenente PE, PP, PS, PVC (film in PE alta e bassa densità, film in PP, taniche, vaschette, big bags, barattoli, reggette e retine). In questo materiale eterogeneo possono essere presenti, anche se in quantità minime, PET, inerti, altri materiali e metalli. In questo processo vi è una prima separazione morfologica e dimensionale seguita da una magnetica per separare eventuali frazioni estranee che potrebbero creare problemi in fase di lavorazione. Queste tre separazioni vengono eseguite in base alla lavorazione e al prodotto che si vuole realizzare.

Successivamente il riciclo procede secondo tre fasi:

- triturazione, frantumazione grossolana del materiale;
- densificazione;
- estrusione.

In base alla lavorazione e al prodotto che si vuole ottenere, si potranno eseguire tutte le fasi o solamente in parte: ad esempio si potrà tritare il materiale e successivamente densificarlo oppure, una volta tritato il materiale può essere direttamente estruso. Le difficoltà presenti nel riciclo eterogeneo sono legate alle differenti temperature di lavorazione dei polimeri miscelati.

Questo problema esclude la possibilità d'impiego di plastiche eterogenee per la realizzazione di prodotti di forma complessa e che presentano spessori minimi.

Con particolare riferimento al **riciclo omogeneo** di polimeri termoplastici, il riciclatore dovrà accertarsi che nel polimero da trattare non siano presenti altri polimeri, materiali inerti, cariche o additivi in quantità tale da pregiudicare la processabilità.

Successivamente alla fase di raccolta, e separazione da altri materiali, la plastica viene accuratamente selezionata per tipologia di polimero.

Le metodologie di separazione che si possono effettuare sono diverse:

- Separazione magnetica;
- Separazione per flottazione;
- Separazione per densità;
- Galleggiamento;
- Separazione per proprietà aerodinamiche;
- Setaccio tramite soffio d'aria;
- Separazione elettrostatica.

Una volta separati, i diversi polimeri vengono avviati alle fasi successive.

### 3) VETRO

Il vetro sarà sottoposto a diversi trattamenti per allontanare le quantità, anche rilevanti, di impurità che contiene (plastica, materiali ceramici, materiali metallici ferrosi e non). Ciò si può fare con sistemi diversi, in parte manuali, ma sempre più automatizzati. Nella prima fase vengono allontanati i corpi estranei di dimensioni relativamente grandi; successivamente un lavaggio con acqua provvederà ad eliminare sostanze diverse (sughero, plastica, terra, ecc.).

Mediante dispositivi magnetici vengono allontanati i materiali metallici; quelli non metallici si eliminano, almeno in parte, manualmente.

Il prodotto vetroso viene quindi macinato e sottoposto a vagliatura (per trattenere le parti estranee non sminuzzate), ad aspirazione con aria (per allontanare le impurità leggere), ad ulteriore deferrizzazione (per trattenere su magneti i componenti ferrosi) e con *metal detector* (per separare quelli non magnetici).

Dopo questi trattamenti, che possono essere ripetuti più volte, avviene il processo di frantumazione; dopodiché viene mescolato al materiale grezzo e quindi inviato ai forni di fusione per ottenere pasta di vetro che servirà per produrre nuovi oggetti in vetro. Non esistono limitazioni nel suo impiego, ma l'aumento dei quantitativi utilizzati nell'industria vetraria dipende strettamente dalla qualità del rottame.

### 4) ALLUMINIO

La produzione dell'alluminio primario è ad alta intensità energetica, in quanto notevole è il consumo di energia legato al processo di separazione per elettrolisi; per questa ragione l'industria dell'alluminio ha compiuto nel tempo numerosi sforzi orientati, da una parte, alla prevenzione e al miglioramento dell'efficienza produttiva e delle performance ambientali dei propri processi di produzione, dall'altra, al recupero e al riciclo dei rottami.

Sono state progressivamente avviate attività di prevenzione finalizzate alla riduzione della quantità di materia prima impiegata, in particolare la riduzione degli spessori nel comparto degli imballaggi in alluminio ha portato ad un sensibile calo in peso della materia impiegata.

Per ragioni tecniche, economiche ed ambientali, l'opzione del riciclo è sempre stata, fin dalla prima commercializzazione dei prodotti in alluminio, parte integrante della strategia produttiva dell'industria dell'alluminio stesso. Il riciclo dell'alluminio contribuisce alla razionalizzazione del consumo di risorse come il silicio, il rame, il magnesio, il manganese e lo zinco.

La qualità dell'alluminio non è alterata dal processo di riciclo che può avvenire infinite volte con un risparmio di energia pari al 95% di quella impiegata per produrre alluminio a partire dalla materia prima. La produzione mediante rifusione dei rottami recuperati richiede, infatti, solo il 5% dell'energia che viene impiegata nella produzione primaria.

L'alluminio riciclato viene utilizzato per molteplici applicazioni, dai trasporti (auto, biciclette, treni, motoveicoli) ai casalinghi (caffettiere, tavoli, sedute, librerie), dall'edilizia (serramenti, rifiniture, porte) agli imballaggi (lattine, vaschette, bombolette, film).

#### 5) CELLE FOTOVOLTAICHE

Le celle invece vengono trattate in modo chimico, per renderle pulite dai metalli e dai trattamenti antiriflesso e dopanti. Si riottengono così delle strutture denominate "wafer", che, previo nuovo trattamento, possono costituire nuovamente la materia prima per futuri moduli fotovoltaici. Le celle che accidentalmente dovessero essere danneggiate durante il trattamento, vengono invece riciclate nei processi di produzione dei lingotti di silicio.

*In definitiva, al termine della vita utile dell'impianto, i pannelli potranno essere smaltiti con le modalità sopra descritte; è ipotizzabile che, detta tecnologia, sarà sicuramente migliorata e resa più efficace negli anni futuri, garantendo così percentuali di riutilizzo maggiori e con tecnologie a minor impegno energetico e di materiali.*

#### 6) VIABILITA' DI SERVIZIO

Altro aspetto da prendere in considerazione è quello riguardante la dismissione e rimozione delle opere di viabilità di servizio dell'impianto.

Questa operazione consisterà nell'eliminazione della viabilità sopra descritta, mediante l'impiego di macchine di movimento terra quali escavatori, dumper e altro, riportando il terreno a condizioni tali da consentirne il riuso agricolo. Tale operazione risulterà molto semplice grazie all'utilizzo del geotessuto quale elemento separatore tra il materiale inerte ed il terreno vegetale. Le viabilità, essendo realizzate con materiali inerti (prevalentemente misto stabilizzato per la parte superficiale e inerte di cava per la parte di fondazione), saranno facilmente recuperabili e smaltibili. Tali materiali, infatti, dopo la rimozione e il trattamento di bonifica

potrebbero essere impiegati nuovamente per scopi simili, o eventualmente conferiti ad appropriate discariche autorizzate.

### 7) RECINZIONE

Lungo il perimetro dell'area d'intervento sarà realizzata una recinzione perimetrale di separazione con le aree confinanti; tale recinzione sarà costituita da maglia metallica e collegata al terreno mediante pali infissi.

Tale recinzione è realizzata in acciaio con rivestimento plastico.

Al termine della vita utile dell'impianto fotovoltaico, qualora la recinzione non dovesse più assolvere alla funzione di protezione dell'area che circonda, la stessa sarà dismessa e i suoi materiali costituenti seguiranno i processi classici di riciclo precedentemente esposti.

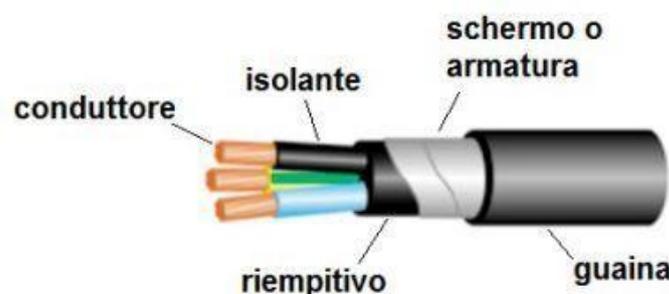
### - **Linee elettriche ed apparati elettrici e meccanici:**

#### 8) Linee elettriche MT e BT, apparecchiature elettroniche

Con la denominazione di cavo elettrico si intende indicare un conduttore uniformemente isolato oppure un insieme di più conduttori isolati, ciascuno rispetto agli altri e verso l'esterno, e riuniti in un unico complesso provvisto di rivestimento protettivo.

Il cavo risulta costituito quindi da più parti e precisamente:

- la parte metallica (il rame o altro conduttore) destinata a condurre corrente, costituita da un filo unico o da più fili intrecciati tra di loro e il conduttore vero e proprio;
- il conduttore è circondato da uno strato di materiale isolante che è formato dalla mescola di materiali opportunamente, scelti, dosati e sottoposti a trattamenti termici e tecnologici vari;
- l'insieme del conduttore e del relativo isolamento costituisce l'anima del cavo;
- un cavo può essere formato da più anime. L'involucro isolante applicato sull'insieme delle anime è denominato cintura;
- la guaina, che può essere rinforzata con elementi metallici, e il rivestimento tubolare continuo avente funzione protettiva delle anime del cavo. La guaina in generale è sempre di materiale isolante.
- talvolta i cavi sono dotati anche di un rivestimento protettivo avente una funzione di protezione meccanica o chimica come ad esempio una fasciatura o una armatura flessibile di tipo metallico o non metallico.



**Figura 82 - dettaglio cavo multipolare con guaina**

In tutti i loro componenti, i cavi elettrici sono composti in definitiva da plastica e rame. Il riciclo dei cavi elettrici viene dall'esigenza di smaltire e riutilizzare materiali che altrimenti sarebbero dannosi per l'ambiente e costosi nell'approvvigionamento. Il riciclo di questi componenti consiste essenzialmente nel recupero di plastica e metallo. Da un punto di vista fisico, la separazione tra i diversi materiali avviene attraverso il loro passaggio in alcuni macchinari separatori che utilizzano la tecnologia della separazione ad aria e studiati appositamente per il recupero del rame. La procedura sfrutta la differenza di peso specifico dei diversi materiali costituenti il cavo, separando così il rame dalla plastica e dagli altri materiali.



**Figura 83-** dettaglio macchinari utilizzati nello smaltimento e riciclo

Macchinari simili saranno utilizzati anche per lo smaltimento delle apparecchiature elettroniche quali inverter, trasformatori, quadri elettrici. Il trattamento dei rifiuti da apparecchiature elettriche (RAEE) ed elettroniche è svolto in centri adeguatamente attrezzati, autorizzati alla gestione dei rifiuti ed adeguati al "Decreto RAEE", sfruttando le migliori tecniche disponibili.

Le attività di trattamento prevedono varie fasi, indicativamente:

- messa in sicurezza o bonifica, ovvero asportazione dei componenti pericolosi;
- smontaggio dei sotto-assiemi e separazione preliminare dei materiali;
- lavorazione meccanica per il recupero dei materiali.

L'attività di reimpiego delle apparecchiature dopo test di funzionamento è un'opzione prevista della normativa sui RAEE ma non esiste una normativa sulle apparecchiature immesse nuovamente sul mercato.

#### 9) Cabine elettriche

Le cabine di raccolta dedicate all'alloggiamento delle apparecchiature elettriche sono costituite da **monoblocchi prefabbricati** con struttura monolitica autoportante senza giunti di unione tra le pareti.

Tali cabine, dopo essere state svuotate di ogni elemento elettrico ed elettromeccanico, saranno smontate e trasportate in discarica autorizzata. Eventualmente, se ancora idonee, potranno essere riutilizzate per le stesse funzioni in altri ambiti previo eventuali manutenzioni ed adeguamenti.

Le cabine di trasformazione MT/bt, di tipo prefabbricato e in struttura metallica, dopo essere state svuotate delle apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche, saranno smontate e le parti metalliche portate in centri di riciclo.

#### **20.4. Conferimento del materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento e il recupero**

Una volta separati i diversi componenti sopra elencati, in base alla loro natura ed in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, i rifiuti saranno consegnati ad apposite ditte per il riciclo e il riutilizzo degli stessi; la rimanente parte, costituita da rifiuti non riutilizzabili, sarà conferita a discarica autorizzata.

In fase di progettazione esecutiva, sarà eseguita un'indagine più approfondita sulla disponibilità recettiva di tali discariche e si procederà ad una redazione ottimale di un piano di conferimento in discarica adatto all'impianto in questione.

Volendo effettuare una stima dei costi di dismissione si dovrebbero includere i costi relativi:

- all'impiego di mezzi ed imprese specializzate e non;
- al conferimento dei materiali derivanti dalla dismissione presso i centri per il riciclo o presso le discariche autorizzate.

Bisogna sottolineare che, essendo il fotovoltaico una tecnologia relativamente recente, risultano ancora pochi sono gli impianti già dismessi ed è molto limitata l'esperienza in tali procedure e lavorazioni.

#### **20.5. Dettagli riguardanti il ripristino dello stato dei luoghi**

Concluse le operazioni relative alla dismissione dei componenti dell'impianto fotovoltaico si dovrà procedere alla restituzione dei suoli alle condizioni ante-operam.

Una volta separati i diversi componenti sopra elencati in base alla composizione chimica ed in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, i rifiuti saranno consegnati ad apposite ditte per il riciclaggio e il riutilizzo degli stessi; la rimanente parte, costituita da rifiuti non riutilizzabili, sarà conferita a discarica autorizzata. In fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico, sarà di fondamentale importanza il completo ripristino morfologico e vegetazionale dell'area. Ciò farà in modo che l'area sulla quale sorgeva l'impianto possa essere restituita agli originari usi agricoli.

Per garantire una maggiore attenzione progettuale al ripristino dello stato dei luoghi originario si utilizzeranno tecniche idonee alla rinaturalizzazione degli ambienti modificati dalla presenza dell'impianto fotovoltaico. Tale rinaturalizzazione verrà effettuata con l'ausilio di idonee specie vegetali autoctone.

I principali interventi di recupero ambientale che verranno effettuati sulle aree che hanno ospitato viabilità e cabine saranno costituiti prevalentemente da:

- semine (a spaglio, idrosemina o con coltre protettiva);
- semina di leguminose;
- scelta delle colture in successione;
- sovesci adeguati;
- incorporazione al terreno di materiale organico, preferibilmente compostato, anche in superficie;
- piantumazione di specie arboree/arbustive autoctone;
- concimazione organica finalizzata all'incremento di humus ed all'attività

Mediante l'utilizzo delle tecniche di Ingegneria Naturalistica, è possibile ricostituire habitat delle aree che hanno subito delle trasformazioni, creando o ampliando i corridoi ecologici, unendo così l'Ingegneria Naturalistica all'Ecologia del Paesaggio.

Per quanto non espressamente previsto nel presente Progetto di Dismissione, si farà riferimento al Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale e alla Normativa Vigente al momento della dismissione.

## 20.6. Costi di dismissione

Contestualmente alla redazione dei precedenti capitoli relativi al piano di dismissione, è stata prodotta un'analisi dei costi di dismissione e ripristino dell'area interessata dal progetto dell'impianto.

Per la determinazione dell'importo complessivo, oltre ai costi derivanti dalla dismissione dei singoli componenti che costituiscono l'impianto fotovoltaico, sono state anche considerate le "economie" derivanti sia dai mancati costi di conferimento per le apparecchiature elettriche sia dagli eventuali ricavi che possono rinvenire dal riciclo dei materiali.

I **costi di dismissione e ripristino** ammontano a circa € 114.208,84 per ciascun MW installato, per un totale di circa **€ 6.978.160,27** che corrisponde approssimativamente al 14,33 % dell'investimento totale previsto.

Ad ogni modo, dopo il trentesimo anno di attività dell'impianto fotovoltaico si valuterà lo stato di efficienza dei componenti e si stabilirà se procedere già da allora alla dismissione, oppure sfruttare ulteriormente la resa residua.

## 20.7. Tempi per la dismissione

Le attività di dismissione delle opere richiederanno circa 10 mesi di attività.

## 21. Ricadute socio-occupazionali

Come accennato nei paragrafi iniziali, la costruzione e gestione di un impianto fotovoltaico, e successivamente la sua dismissione, sebbene generi minimi impatti sull'ambiente, paesaggio, flora, fauna, suolo, ecc, allo stesso tempo genera considerevoli impatti positivi per quanto riguarda gli aspetti socio-occupazionali.

Il Comune di Poggiorsini, così come tutta l'area della campagna della fossa bradanica, vive in minima parte di industria e servizi, impiegando la quasi totalità delle risorse ambientali nell'ambito della coltivazione a seminativo e ortaggi. Gran parte delle attività industriali e servizi è localizzata nei Comuni limitrofi, quali Spinazzola, Gravina in Puglia, Altamura, e nell'area della Città di Bari.

Analizzando il quadro economico di progetto si nota come vengono distribuite le diverse risorse economiche per ogni voce di dettaglio. Sebbene ogni voce crei a sua volta ricadute socio-occupazionali nel proprio ambito (si pensi alla filiera di produzione dei moduli fotovoltaici, delle strutture metalliche, delle cabine, ecc...), le voci su cui si pone maggior attenzione sono quelle che riguardano le ricadute socio-occupazionali locali. Nello specifico:

- Attività di progettazione, ricerca e studi;
- Attività di rilievo e monitoraggio;
- Le attività di cantiere di costruzione dell'opera (manodopera), e relative forniture dei materiali di edilizia acquistate dalle aziende locali;
- La manutenzione ordinaria, preventiva e correttiva, e la gestione remota di impianto, per tutta la durata del ciclo di funzionamento dell'impianto;
- Le attività di dismissione e ripristino dei luoghi.

Analizzando dal punto di vista economico queste macro-voci, possiamo stimare che:

- 1) Le ricadute socio-occupazionali per tutte le attività di progettazione, studio, monitoraggio, e di ogni attività propedeutica alla costruzione dell'impianto sono stimabili in circa 2.300.000,00 €;
- 2) Le ricadute socio-occupazionali per tutte le attività di costruzione dell'impianto, considerando anche le forniture presso le aziende locali, sono stimabili in oltre 45.000.000,00 €;
- 3) Le ricadute socio-occupazionali per tutte le attività di gestione e manutenzione dell'impianto, nel suo ciclo di vita produttivo stimato in 30 anni, sono stimabili in circa 27.000.000,00 €;
- 4) Le ricadute socio-occupazionali legate alla gestione della parte agricola di progetto, sono stimabili in circa 150.000,00 €/anno;
- 5) Le ricadute socio-occupazionali per le attività di dismissione e smaltimento sono stimabili in poco meno di 7.000.000,00 €.

Vedendo questi numeri, che indicano anche un apprezzabile incremento del tasso occupazionale, si fa presto a dire che i benefici che la costruzione dell'impianto porterà sono indiscutibilmente migliorativi rispetto alla

situazione attuale, dove l'area non è per niente utilizzata, lasciata in stato incolto o a sporadiche attività agricole di semplice semina.

Alla luce di quanto riportato che la costruzione dell'impianto fotovoltaico in progetto garantirà significative ricadute socio-occupazionali, con un impatto totalmente positivo sulle aziende locali e limitrofe.

In fase di realizzazione del progetto si prevede un impiego medio di personale di circa 150 unità.

L'implementazione del progetto consente di mantenere un apprezzabile numero di lavoratori attivi sugli impianti anche in fase di Esercizio. Infatti si prevede di incrementare l'occupazione qualificata e massimizzare la ricaduta economica sul territorio a seguito delle attività di gestione e manutenzione dell'impianto, con il coinvolgimento di aziende locali per circa 15 operatori/anno per un valore indicativo di 18 giornate/uomo mensili.

Va, inoltre, considerato l'incremento del valore fondiario del terreno oggetto di intervento.

Il valore fondiario del seminativo in asciutto nell'area di progetto è compreso tra 18.000 e 22.000 Euro ad ettaro. L'intervento propone, in linea con le direttive comunitarie, un miglioramento fondiario con l'introduzione di infrastrutture quali reti elettriche ad elevata portata energetica tali da giustificare un valore aggiunto all'area per circa 5.000 Euro per ettaro.

Va, inoltre, considerato l'impatto sociale dell'opera. La parte di territorio interessata è oggi coltivata a seminativo per la produzione cerealicola e ortofrutticola; questo tipo di coltura non richiede una cura e un presidio costante del territorio che, infatti, restituisce un'immagine quasi di abbandono e trascuratezza. Occorre sottolineare che l'opera sarà monitorata h24 da un sistema avanzato di videosorveglianza, per cui tutta l'area sarà al riparo da episodi di vandalismo, nello specifico dell'abbandono di rifiuti di ogni tipo e genere, di cui oggi, purtroppo, la campagna è oggetto, soprattutto dopo il passaggio al sistema della raccolta differenziata porta a porta con la dismissione dei cassonetti di raccolta. Anche se in piccola misura, tale intervento ridurrebbe l'onere del controllo e i costi delle bonifiche per le casse comunali e private, considerando anche l'operatività costantemente durante l'anno del personale addetto sempre presente, che costituisce presidio, cura e monitoraggio del territorio.

**Impatto atteso: significativamente positivo**

## 22. Valutazione degli impatti sull'ambiente

### 22.1. Metodologia di valutazione degli impatti

Dopo aver condotto una approfondita disamina dello stato dell'ambiente e degli impatti attesi sulle singole componenti, si è ritenuto di definire un criterio di valutazione degli impatti osservati attraverso la definizione di un approccio che consentisse di valutare in maniera razionale gli effetti delle azioni di progetto.

A questo proposito sono state utilizzate alcune matrici decisionali di supporto che tengono conto delle tipologie d'impatto rivenienti esclusivamente dalle attività che si intendono avviare.

Lo scopo di tale fase è quello di esplicitare l'interazione delle diverse componenti ambientali con l'attività che il proponente intende svolgere nell'impianto da realizzarsi vicini ad una stazione elettrica già esistente ed altri impianti fotovoltaici.

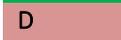
Innanzitutto, sono stati messi in relazione i fattori di impatto connessi con la realizzazione delle opere con le diverse componenti ambientali coinvolte.

Questa operazione è stata impostata prescindendo dallo specifico caso di studio e individuando preliminarmente tutte le potenziali interazioni tra fattori e componenti per la realizzazione di un impianto fotovoltaico e delle relative opere di connessione, distinguendo tra la fase di cantiere, di esercizio e dismissione (Tabella A-Impatti).

In un secondo passaggio si è proceduto ad una semplificazione di tale matrice eliminando tutti i fattori di impatto (righe) e gli aspetti delle componenti ambientali (colonne) per i quali non è individuabile alcuna significativa interazione potenziale prodotta dall'opera in oggetto.

Detti impatti potenziali sono stati classificati come positivi o negativi a seconda dei casi, utilizzando una scala cromatica, di seguito riportata, che agevola la comprensione di quanto riscontrato:

#### Legenda:

	Impatto potenzialmente negativo		C	Cantiere
	Impatto potenzialmente positivo		E	Esercizio
	Impatto nullo		D	Dismissione

#### *Tabella A-Impatti*

La stima relativa alla durata prevedibile degli impatti positivi e negativi a seconda delle loro caratteristiche di reversibilità o irreversibilità, è riportata nella Tabella B - Reversibilità degli impatti, che sarà utilizzata per la quantificazione della entità degli impatti. Nel caso specifico degli impatti reversibili, si è affinata l'indagine differenziando questo ultimo tra impatto reversibile a breve o medio lungo termine, ovvero:

Tipologia:	Reversibile nel breve termine	Reversibile nel lungo termine	Irreversibile
Impatto negativo			
Impatto positivo			
Impatto nullo			

**Tabella B - Reversibilità degli impatti**

Successivamente, per ognuno dei fattori di impatto individuati, siano essi positivi o negativi, è stata valutata la probabilità che l’impatto si possa effettivamente verificare, assegnando un valore numerico compreso tra 1 (trascurabile) e 4 (alto) a seconda del grado di probabilità che l’impatto possa verificarsi su ognuna delle componenti ambientali interessate (Tabella C-Probabilità degli impatti). Anche in questo caso, per illustrare in maniera sintetica quanto rilevato ed agevolare la valutazione del lettore, si è ritenuto di definire una scala cromatica che illustri la probabilità di accadimento assegnata ai singoli impatti. Detta scala cromatica è la seguente:

**Legenda: valori probabilità**

	4	Alto		C	Cantiere
	3	Medio		E	Esercizio
	2	Basso		D	Dismissione
	1	Trascurabile			
	0	Nulla			

**Tabella C-Probabilità degli impatti**

Successivamente, si è approfondita l’analisi definendo il grado di gravità e/o positività che l’impatto può provocare sulle componenti ambientali, assegnando a queste ultime un valore numerico compreso tra -1 (trascurabile) e -4 (alto) a seconda della gravità che l’impatto possa determinare sulle componenti ambientali, tenuto anche conto delle misure adottate per la riduzione di tali impatti, (Tabella D – Entità degli impatti) ovvero compreso tra 1 (trascurabile) e 4 (alto) a seconda del grado di positività atteso (Tabella D – Entità degli impatti).

**Legenda:**

**Valori gravità:**

	4	Alto
	3	Medio
	2	Basso
	1	Trascurabile
	0	Nulla

**Valori positività:**

	4	Alto
	3	Medio
	2	Basso
	1	Trascurabile
	0	Nulla

**Tabella D – Entità degli impatti**

Noti gli impatti (Tabella A), la probabilità di accadimento (Tabella C) e l'entità (Tabella D), è stato possibile calcolare, per ogni singolo impatto, la sua significatività utilizzando la formula di seguito riportata:

$$\text{Significatività} = \text{Probabilità} \times \text{Entità}$$

I valori finali, ottenuti dal prodotto dei valori numerici di probabilità ed entità, indicano quanto l'impatto sia significativo, in positivo o in negativo, per ognuna delle componenti ambientali interessate.

I risultati delle elaborazioni effettuate sono riportati nella Tabella di Significatività (Tabella E – Significatività degli impatti).

Anche in questo caso sono state utilizzate delle scale cromatiche che consentono di sintetizzare le informazioni relative alla significatività degli impatti. In particolare, sono state elaborate due diverse scale cromatiche, la prima relativa agli impatti positivi, la seconda relativa agli impatti negativi.

Tali scale cromatiche vengono di seguito riportate unitamente ai pesi attribuiti ad i singoli colori; a valori negativi di significatività corrispondono gli impatti negativi mentre a valori positivi corrispondono impatti positivi sulle componenti ambientali considerate.

Intensità	IMPATTI NEGATIVI				Intensità	IMPATTI POSITIVI			
-4	-4	-8	-12	-16	4	4	8	12	16
-3	-3	-6	-9	-12	3	3	6	9	12
-2	-2	-4	-6	-8	2	2	4	6	8
-1	-1	-2	-3	-4	1	1	2	3	4
Probabilità	1	2	3	4	Probabilità	1	2	3	4

**Tabella E – Significatività degli impatti**

Dalla somma dei punteggi, positivi e negativi, attribuiti alla significatività di ogni singolo impatto, si sono potuti individuare quelli più significativi unitamente alle componenti ambientali più stressate (Tabella F – Significatività degli impatti).

L'obiettivo di questo approccio metodologico per la valutazione degli impatti è stato quello di giungere ad un giudizio sintetico finale che tenga conto di quanto atteso per ciascuna componente analizzata nel presente Studio d'Impatto Ambientale.

In sostanza, si è cercato di comprendere quali sono le componenti ambientali più stressate, quali quelle che traggono un beneficio dal progetto in analisi e quali i fattori che incidono maggiormente in maniera positiva e negativa.

Verranno di seguito stimati gli impatti e identificate per ogni componente le azioni di impatto, i ricettori di impatto e le mitigazioni adottate per ridurre gli stessi.

Per ciascuna componente interessata sono di seguito riportate le principali criticità potenziali. Verranno analizzati gli impatti potenziali sia in fase di cantiere, che in fase di esercizio e dismissione dell'impianto, limitatamente alle componenti ambientali potenzialmente coinvolte.

L'analisi della qualità ambientale è riferita allo stato attuale. Le potenziali alterazioni che l'ambiente può subire, ordinate gerarchicamente e classificate in componenti e sotto-componenti ambientali, sono riportate nella seguente tabella:

<b>COMPONENTI AMBIENTALI</b>	<b>SOTTOCOMPONENTI</b>	<b>POTENZIALI ALTERAZIONI AMBIENTALI</b>	
Atmosfera	Aria	Qualità dell'aria Deposizioni acide	
	Clima	Clima Effetto serra	
Acque	Superficiali	Idrografia, idrologia, idraulica Qualità acque superficiali	
	Sotterranee	Qualità delle acque sotterranee Bilancio idrologico	
Suolo e sottosuolo	Suolo	Morfologia e geomorfologia Uso del suolo Qualità dei terreni	
	Sottosuolo	Idrogeologia	
Ecosistemi Naturali	Flora	Specie floristiche Vegetazione	
	Fauna	Specie faunistiche Siti di importanza faunistica	
Paesaggio e Patrimonio Culturale	Paesaggio	Sistemi di paesaggio Patrimonio culturale naturale Patrimonio culturale antropico Qualità del paesaggio	
		Benessere	Stato sanitario popolazione Benessere della popolazione
			Territorio
		Socio-economia	

## 22.2. Individuazione delle azioni di progetto e degli impatti generati sulle diverse componenti

Per azioni di progetto si intendono le attività previste dal progetto in esame, scomposte secondo fasi operative ben distinguibili tra di loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre (costruzione, esercizio, dismissione).

A) La **Fase di Costruzione** comprende tutte le azioni connesse, direttamente ed indirettamente, con la realizzazione dell'impianto:

Le principali attività svolte durante la fase di cantiere saranno:

- INSEDIAMENTO DI CANTIERE E SERVIZI:

l'area viene preparata per accogliere i macchinari, il personale e i materiali. L'intera area sarà recintata. Verranno predisposte le strutture destinate alle diverse funzioni come le strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici, le fondazioni, il passaggio dei cavidotti etc. Ciò comporta l'arrivo in cantiere di autocarri, materiali di diverso tipo e macchinari.

- PREPARAZIONE DELL'AREA:

l'area risulta già delimitata in quanto di proprietà del proponente, per cui le operazioni preliminari sono relative allo sgombero e alla pulizia dell'area per poi dare inizio ai lavori di costruzione.

- REALIZZAZIONE DELLE OPERE:

saranno eseguiti scavi e movimenti terra per le opere di fondazione e per il passaggio dei cavidotti interrati necessari per i collegamenti elettrici; la realizzazione delle strutture di sostegno mediante l'infissione nel terreno di pali senza la necessità di utilizzare strutture in calcestruzzo o in cemento armato.;

- ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI:

saranno eseguiti i diversi impianti. Relativi all'installazione delle cabine elettriche, inverter cavi di collegamento ecc.

- SISTEMAZIONE AREE ESTERNE:

realizzazione dell'impianto fotovoltaico non prevede nessuna opera di pavimentazione impermeabile.

La fase di cantiere termina con la dismissione del cantiere e la consegna delle opere realizzate con il collaudo dell'impianto da parte degli Enti di controllo.

B) La **Fase di Esercizio** sarà avviata nel momento in cui l'impianto sarà completo in ogni sua parte e verrà connesso all'impianto di rete del distributore.

Lo stesso impianto resterà in esercizio per 35 anni, durante i quali saranno svolte tutte le attività di manutenzione, preventiva e correttiva, e le attività di monitoraggio e cura del verde.

C) La **Fase di Dismissione** si attiva a seguito della conclusione del ciclo di vita dell'impianto e comprende tutte quelle operazioni necessarie allo smantellamento dell'impianto e ripristino ambientale dei luoghi.

### 22.2.1. Impatti sulle componenti fisiche atmosferiche

#### FASE DI CANTIERE

- Inquinamento atmosferico per sollevamento polveri da attività di cantiere:  
durante tale attività verranno effettuate una serie di lavorazioni quali scavi e movimentazioni di terra che determinano la produzione di polveri; trattasi di un effetto temporaneo, la cui durata sarà limitata nel tempo alla durata del cantiere, e che sarà circoscritta alle aree più prossime a quella di intervento.
- Inquinamento atmosferico per emissioni transito mezzi pesanti in fase di cantiere:  
la combustione degli idrocarburi che alimentano i mezzi di cantiere (macchine per il movimento terra, ecc.) in transito e sosta nei terreni in esame determinerà un lieve peggioramento della qualità dell'aria. Le sostanze inquinanti emesse saranno essenzialmente biossido di zolfo, ossidi di azoto, monossido di carbonio e particelle sospese totali.

#### Best practices - Fase di cantiere:

- si accorderà preferenza ad alternative di intervento che prevedono livelli minori di traffico indotto;
- si provvederà alla riduzione, per quanto possibile, delle polveri prodotte, ad esempio attraverso la bagnatura delle piste usate dagli automezzi (non però là ove siano presenti sostanze contaminanti sul suolo);
- ove è possibile variare i materiali utilizzati, saranno privilegiati i materiali che contengano quantità minori di sostanze intrinsecamente pericolose;
- si curerà che le acque dei servizi igienici del cantiere abbiano una destinazione non inquinante, e che abbiano in ogni caso un adeguato trattamento;
- si organizzerà il cantiere in modo da minimizzare i consumi di suolo (ad esempio limitando gli spazi utilizzati per il passaggio degli automezzi);
- qualora si preveda l'asportazione di strati superficiali di suolo, si dovrà prevedere anche un suo deposito in modo che possa essere successivamente riutilizzato.

**Impatti attesi: Scarsamente significativi in quanto strettamente legati al periodo di cantiere e comunque attenuati da attente azioni di mitigazione**

#### FASE DI ESERCIZIO

- Inquinamento atmosferico per traffico generato dalle attività di manutenzione:  
l'attività legata al traffico generato dall'operaio addetto alla manutenzione dell'impianto.

#### Best practices - Fase di esercizio:

- si promuoverà l'uso di mezzi elettrici, o a bassissima emissione di CO<sub>2</sub>, per le attività di manutenzione;
- si promuoverà uso di droni per le attività di monitoraggio.

**Impatto atteso: scarsamente significativo**

FASE DI DISMISSIONE

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

- Inquinamento atmosferico per emissione di polveri:  
durante le fasi di dismissione dell'impianto e delle opere di connessione potrebbero essere effettuate una serie di attività legate a piccola movimentazione della terra. Trattasi di un effetto temporaneo, la cui durata sarà limitata nel tempo alla durata del cantiere, e che sarà circoscritta alle aree più prossime a quella di intervento.
- Inquinamento atmosferico dovuto al traffico veicolare:  
durante la fase di dismissione, l'inquinamento dovuto al traffico veicolare è quello tipico degli inquinanti a breve raggio, che, analogamente a quanto riportato per la fase di cantiere, non saranno emesse in quantità e per un tempo tale da compromettere in maniera significativa la qualità dell'aria. Peraltro, l'incremento del traffico veicolare indotto dalle attività di smantellamento delle opere di progetto, può considerarsi ancora minore rispetto a quello previsto per la fase di cantiere.

**Impatto atteso: scarsamente significativo e assimilabile a quello di cantiere**

#### Tabella sintetica della significatività degli impatti sulle componenti atmosferiche

<i>Impatto sulle componenti fisiche atmosferiche</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Intensità</i>	<i>Significatività</i>
Fase di cantiere	3	-2	-6
Fase di esercizio	4	1	4
Fase di dismissione	3	-2	-6

**Tabella 7 – Significatività degli impatti sulle componenti atmosferiche**

#### 22.2.2. Impatti sulle componenti ambientali idriche

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

- Utilizzo di acqua nelle fasi lavorative;
- Gestione della risorsa idrica in rapporto alla funzione dell'opera nella fase di esercizio;
- Possibili fonti di inquinamento;
- Influenza dell'opera sull'idrografia e idrogeologia del territorio;
- Influenza sull'idrografia e sull'idrologia in seguito alla dismissione dell'opera.

### FASE DI CANTIERE

Nella fase di cantiere è previsto l'utilizzo di acqua per il lavaggio dei mezzi, per la bagnatura dei piazzali e delle terre oggetto di movimentazione di modestissima entità.

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

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

### FASE DI ESERCIZIO

Rispetto al dilavamento delle acque meteoriche, le opere in progetto non modificano la permeabilità né le condizioni di deflusso nell'area di esame, infatti, come precedentemente esposto e come ampiamente analizzato nello studio di compatibilità idraulica, l'ubicazione dell'elettrodotto e le soluzioni di attraversamento delle interferenze sono state valutate in modo da non interferire con il regolare deflusso delle acque superficiali. Durante l'esercizio è previsto l'impiego di circa 80 m<sup>3</sup>/anno di acqua per il lavaggio dei pannelli e circa 65.000 m<sup>3</sup>/anno per l'irrigazione delle colture di ulivo superintensivo e per le colture e siepi di mascheramento perimetrali.

La risorsa idrica sarà gestita "localmente", grazie alla realizzazione e utilizzo di vasche di raccolta delle acque piovane che permetteranno un importante stoccaggio di acqua tale da rendere l'impianto agricolo autosufficiente in termini di risorsa idrica.

La presenza delle vasche di raccolta migliorerà anche il deflusso naturale delle acque piovane, riducendo così eventuali fenomeni di allagamento in prossimità dei canali irrigui e delle aree mappate come corsi d'acqua episodici.

La cessazione dell'uso di pesticidi e/o fertilizzanti determinerà un miglioramento a livello qualitativo delle acque sotterranee.

In conseguenza di quanto detto, non sussistono condizioni tali per cui possano prevedersi impatti significativi sull'idrografia superficiale e/o sotterranea, bensì è da attendersi un impatto positivo sulla qualità delle acque sotterranee ma soprattutto in termini di utilizzo della risorsa idrica che sarà gestita "localmente" per le attività richieste dall'impianto agrovoltaiico.

FASE DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

Gli impatti che si determinano in fase di dismissione dell'impianto sono simili a quelli valutati in fase di cantiere, sebbene in misura sensibilmente ridotta, trattandosi di lavorazioni di minore entità. Anche in questo caso l'impatto è da ritenersi nullo.

**Tabella sintetica della significatività degli impatti sulle componenti ambientali idriche**

<i>Impatto sulle componenti ambientali idriche</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Intensità</i>	<i>Significatività</i>
Fase di cantiere	3	-1	-3
Fase di esercizio	2	2	4
Fase di dismissione	3	-1	-3

**Tabella 8 – Significatività degli impatti sulle componenti atmosferiche**

**22.2.3. Impatto sulle componenti suolo e sottosuolo**FASE DI CANTIERE

Dallo studio geologico si evince come la realizzazione dell'impianto non richiederà l'esecuzione di interventi tali da comportare sostanziali modificazioni del terreno, in quanto sono state privilegiate soluzioni che minimizzano le operazioni di scavo e riporto, volte a rispettare l'attuale morfologia del sito peraltro alquanto pianeggiante.

Per l'impianto agrovoltaiico non sono previsti rilevanti movimenti terra se non quelli dovuti agli scavi di modesta profondità per le cabine e gli edifici, all'approfondimento fino al raggiungimento del piano di posa delle fondazioni, allo scavo per la posa dei cavidotti interrati ed al modesto livellamento.

Successivamente alla realizzazione delle opere di fondazioni (edifici, fondazioni macchinario, etc) sono previsti rinterrati come da piano di riutilizzo delle terre e rocce da scavo e trasferimento a discarica autorizzata del materiale in eccesso.

Coerentemente con quanto disposto dall'art. 186 del correttivo al Codice Ambientale (D. Lgs. 4/08), il riutilizzo in loco di tale quantitativo di terre (per rinterrati, riempimenti, rimodellazioni e rilevati) viene effettuato nel rispetto di alcune condizioni:

- L'impiego diretto delle terre escavate deve essere preventivamente definito;
- La certezza dell'integrale utilizzo delle terre escavate deve sussistere sin dalla fase di produzione;
- Non deve sussistere la necessità di trattamento preventivo o di trasformazione preliminare delle terre escavate ai fini del soddisfacimento dei requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego ad impatti qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono desinate ad essere utilizzate;
- Deve essere garantito un elevato livello di tutela ambientale.

- Le terre non devono provenire da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica;
- Le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna degli habitat e delle aree naturali protette.

La parte rimanente, previa verifica analitica - sarà eseguita una caratterizzazione dei cumuli finalizzata alla classificazione di pericolosità del rifiuto (All. H parte IV Dlgs 152 / 2006) e alla determinazione della discarica per lo smaltimento intergenerale (DM 3 / 8 / 2005) - sarà avviata al corretto smaltimento o riutilizzo.

#### FASE DI ESERCIZIO

In termini di impiego di suolo, l'estensione complessiva dell'impianto fotovoltaico è pari a quasi 90,12 ettari, ma la superficie direttamente occupata dai pannelli e cabine elettriche è di circa il 45%. Si noti come la presenza dei pannelli non comporterà un aumento dell'impermeabilizzazione del suolo poiché il sistema di supporto degli stessi è fondato per semplice infissione, o eventuale attività di pre-drilling, e le aree di transito perimetrali non saranno asfaltate. Pertanto, l'area impermeabilizzata coinciderà con quella occupata dai locali d'impianto e pari a 2.600 mq circa.

#### FASE DI DISMISSIONE

Gli impatti sul suolo e sul sottosuolo in seguito alla dismissione dell'impianto riguardano la sistemazione delle aree interessate dagli interventi di smobilizzo dei sostegni dei pannelli. Questa avverrà fino ad una quota di 100 cm dal piano campagna e successivamente alla rimozione dei materiali demoliti si provvederà al ripristino dei luoghi con interventi di inerbimento e vegetazione.

Si può quindi affermare che non si determineranno impatti rilevanti sul suolo e sottosuolo in seguito alla dismissione delle opere in oggetto.

#### **Tabella sintetica della significatività degli impatti sulle componenti ambientali suolo e sottosuolo**

<i>Impatto sulle componenti ambientali idriche</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Intensità</i>	<i>Significatività</i>
Fase di cantiere	3	-2	-6
Fase di esercizio	3	-1	-3
Fase di dismissione	3	-1	-3

**Tabella 9 – Significatività degli impatti sulle componenti suolo e sottosuolo**

## 22.2.4. Impatti sugli ecosistemi naturali: flora e fauna

### FASE DI CANTIERE

Le potenziali interferenze con la fauna riferibili alla fase di cantiere sono attribuibili principalmente alle emissioni di rumore e polveri durante la realizzazione delle opere.

Nella fase di costruzione sono prevedibili disturbi di natura meccanica (passaggio dei mezzi, spostamenti di terra), fisica e, in parte minore, chimica ed acustica (le emissioni rumorose e atmosferiche dei mezzi d'opera). In particolare, è da considerare di entità trascurabile l'impatto dovuto alle emissioni di rumore originate durante le attività di allestimento ed esercizio delle aree di lavoro, che potrebbe costituire un elemento di disturbo per le specie faunistiche individuate nelle differenti realtà territoriali dell'area di studio. Tale impatto si ritiene, tuttavia, trascurabile in relazione al rumore di fondo già presente nel contesto agricolo di riferimento a cui le specie faunistiche sono abituate e in relazione alla sua reversibilità con la cessazione delle attività di predisposizione delle opere.

Le attività per la posa dei sostegni dei pannelli fotovoltaici e dei cavi e cavidotti, avranno tuttavia una durata molto limitata. In tal contesto, osservazioni effettuate in situazioni analoghe a quella in esame, inducono a ritenere con ragionevoli margini di certezza, che la fauna locale reagirà alla presenza del cantiere allontanandosi inizialmente dalle fasce di territorio circostanti il sito, soprattutto gli uccelli che risultano particolarmente sensibili a sollecitazioni di questo tipo; in un secondo tempo, tenderà a rioccupare tali habitat. Considerando l'estensione spaziale e la breve durata dei lavori. L'impatto reversibile è stimato essere non significativo.

La predisposizione delle aree di cantiere e la costruzione e posa dei sostegni comporteranno un ingombro spaziale che si tradurrà in un'occupazione limitata di habitat tale da non poter pregiudicare l'integrità ecologica dei siti di elezione per le specie faunistiche.

L'impatto dovuto alla sottrazione ed alla frammentazione degli habitat sulla componente faunistica risulta pertanto trascurabile e completamente reversibile, in quanto non è ipotizzabile l'eventualità di una significativa variazione nell'estensione degli habitat già prevalentemente ubicati in un ampio contesto di seminativi.

Il potenziale disturbo dovuto alla ricaduta delle polveri e/o degli inquinanti emessi in atmosfera durante le operazioni di movimento terra per la predisposizione delle aree di cantiere, produrrà un impatto sulla componente fauna non tale da provocare danni agli individui presenti nell'areale considerato. Per quanto riguarda il possibile impatto dovuto alla ricaduta di inquinanti emessi dagli automezzi e dalle macchine operatrici si ritiene che questo sia trascurabile tenendo conto del numero esiguo di mezzi e della durata dei lavori. Si utilizzeranno inoltre macchine in buone condizioni di manutenzione ed efficienza.

## FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio si riducono drasticamente la presenza umana e gli impatti associati alle lavorazioni con macchinari rispetto alla fase di cantiere, annullando di conseguenza le emissioni di rumore ed ogni potenziale emissione di inquinanti. Anche le emissioni acustiche dei diversi dispositivi di impianto (inverter, ventole di raffreddamento, ecc...) non genereranno alcun impatto sulla fauna in quanto, le stesse emissioni, sono al di sotto dei limiti massimi consentiti.

L'interramento degli elettrodotti fa sì che si evitino anche i fenomeni di elettrocuzione per l'avifauna.

La realizzazione del progetto proposto costituisce un'occasione per migliorare il grado di biodiversità locale, apportando benefici ambientali che si vanno ad aggiungere a quelli scaturiti dalla produzione di energia rinnovabile.

Come descritto nel capitolo dedicato, sono previste importanti opere "verdi" sia per la realizzazione di un impianto agricolo quale uliveto superintensivo per la produzione di olive e derivati, sia di mitigazione visiva e ambientale con la creazione del corridoio ecologico perimetrale schermante composto da una siepe di arbusti autoctoni e nuove piantumazioni di alberi di ulivo, di passaggi per la piccola e media fauna, di stalli per uccelli e cumuli di pietre per la protezione di anfibi e rettili. Di fatto, in termini di gestione del suolo, la realizzazione del progetto proposto determina il passaggio dalla pratica di un'agricoltura basata sulla semplice semina, ad un'agricoltura intensiva per la produzione di olive abbinata, nelle aree sottostanti le strutture ad inseguimento, al mantenimento di un prato stabile; considerando anche le opere mitigative previste e la realizzazione delle vasche di raccolta dell'acqua piovana, che diventeranno anche meta di ristoro per l'avifauna e la piccola fauna terrestre, risulta che l'impatto sulla biodiversità scaturito dalla realizzazione dell'impianto agrovoltaiico sarà notevolmente positivo.

Negli ultimi anni sono stati effettuati diversi studi che provano gli effetti benefici degli impianti fotovoltaici sulla componente biodiversità. Recentemente è stato pubblicato uno studio inglese (Realising co-benefits for natural capital and ecosystem services from solar parks: A co-developed, evidence-based approach. – R.J. Randle-Boggies et. Al. – Lancaster Environment Centre, Lancaster University – Mar 2020) dove viene presentato lo strumento di supporto decisionale (DST decision Supporto tool) per la gestione degli impianti fotovoltaici chiamato Solar Park Impacts on Ecosystem Services (SPIES). All'interno di SPIES sono stati raccolti e catalogati 704 estratti di articoli provenienti da 457 pubblicazioni scientifiche che valutano gli impatti generati da determinate azioni di gestione del parco fotovoltaico su diversi aspetti dell'ecosistema. Il progetto proposto prevede l'attuazione di alcune pratiche (ad esempio la realizzazione di buffer zone, ovvero le fasce mitigative laterali, la cessazione dell'uso di pesticidi e fertilizzanti per la pratica agricola intensiva, la semina di specie leguminose ed il mantenimento dello sfalcio a terra) per le quali SPIES identifica numerosi articoli scientifici che dimostrano gli impatti positivi sul tema della biodiversità.

## FASE DI DISMISSIONE

Le potenziali interferenze con la fauna in fase di dismissione, analogamente a quanto avviene nella fase di costruzione, sono attribuibili principalmente alle emissioni di rumore e polveri.

Nella fase di dismissione delle opere sono prevedibili disturbi di natura meccanica (passaggio dei mezzi, spostamenti di terra), fisica e, in parte minore, chimica ed acustica (le emissioni rumorose e atmosferiche dei mezzi d'opera).

In particolare, è da considerare di entità trascurabile l'impatto dovuto alle emissioni di rumore originate dalle attività di dismissione dei pannelli fotovoltaici, dei cavi e delle cabine. Tale impatto si ritiene ancor più trascurabile in relazione al rumore di fondo già presente nel contesto agricolo di riferimento a cui le specie faunistiche sono abituate e in relazione alla sua reversibilità con la cessazione delle attività di dismissione delle opere.

Le attività di dismissioni delle opere avranno tuttavia una durata molto limitata. In tal contesto, si può ritenere con ragionevoli margini di certezza, che la fauna locale reagirà alla presenza del cantiere allontanandosi inizialmente dalle fasce di territorio circostanti il sito, soprattutto gli uccelli che risultano particolarmente sensibili a sollecitazioni di questo tipo; in un secondo tempo, tenderà a rioccupare tali habitat che presenteranno un ambiente agricolo con presenza di alberature e impianti arborei per la coltivazione di olive.

Considerando la ridotta estensione spaziale e la breve durata delle attività di dismissione, l'impatto, reversibile, è stimato essere non significativo.

### **Tabella sintetica della significatività degli impatti sugli ecosistemi: flora e fauna**

<i>Impatto sulle componenti ambientali idriche</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Intensità</i>	<i>Significatività</i>
Fase di cantiere	3	-2	-6
Fase di esercizio	2	1	2
Fase di dismissione	3	-1	-3

**Tabella 10 – Significatività degli impatti sulle componenti suolo e sottosuolo**

### **22.2.5. Impatti sul Paesaggio**

L'impatto sul paesaggio generato dalla realizzazione dell'impianto proposto è riconducibile al potenziale impatto visivo dato dalla presenza dell'impianto durante la fase di esercizio relativamente alla presenza dei moduli e dei locali accessori. Tale impatto visivo è comunque mitigato dalla presenza di siepi e alberature esterne e perimetrali all'impianto, e alla presenza degli alberi di ulivo superintensivo interposti tra le file di strutture fotovoltaiche.

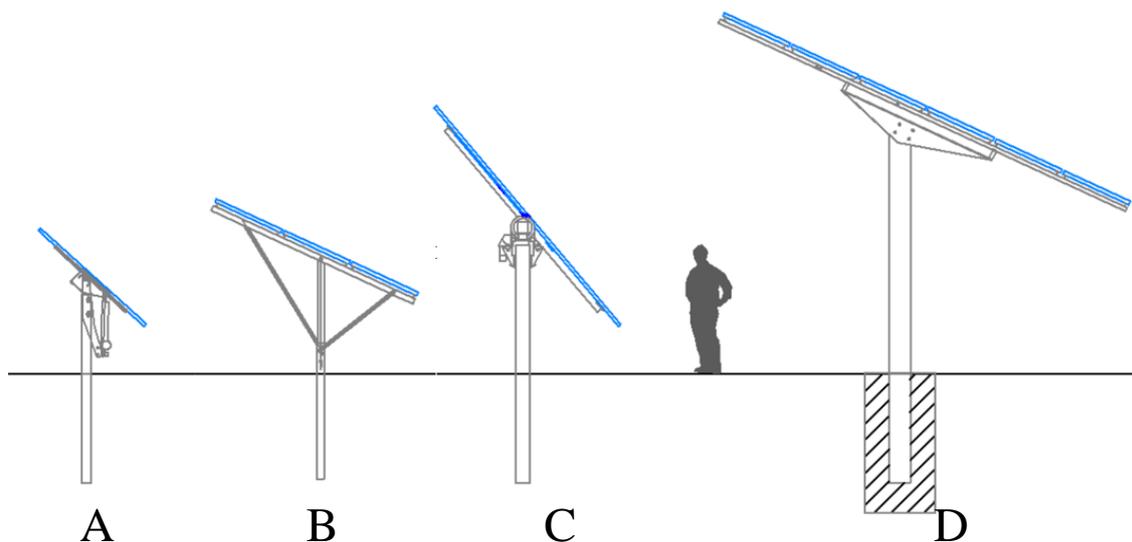
Durante la fase di cantiere e di dismissione l'impatto visivo è determinato dalla presenza dei mezzi di lavoro in movimento.

Nel presente capitolo sono state effettuate analisi dell'impatto visivo nell'immediato intorno dell'impianto e sulla viabilità locale.

Gli elementi che contribuiscono all'impatto visivo degli impianti fotovoltaici al suolo sono principalmente:

1. Dimensionali: superficie complessiva coperta dai pannelli, altezza dei pannelli al suolo.
2. 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 esempio andamento orografico, uso del suolo, valore delle preesistenze, segni del paesaggio agrario.

Al fine di minimizzare dall'origine l'impatto visivo dei pannelli si è optato per una tecnologia di installazione che prevede strutture con doppia fila di moduli "portrait", che comporta un'altezza da terra pari a 4.45 m circa per un massimo di 4-5 ore al giorno. Come si evince dalla figura sottostante, tale soluzione comporta un'altezza da terra abbastanza contenuta rispetto ad altre soluzioni tecnologiche:



**Figura 84 - Confronto in termini di altezza delle diverse tecnologie di installazione: inseguimento monoassiale 1 fila di moduli in portrait (A); orientamento fisso 3 file di moduli in landscape (B); 2 file di moduli portrait (C); inseguimento biassiale 6 file di moduli in landscape (D).**

Nel presente capitolo è riportata la valutazione dell'impatto paesaggistico connesso alla presenza dell'impianto agrovoltico sul territorio, con riferimento all'impatto visivo percepibile dalla viabilità e nell'immediato intorno dell'impianto;

L'area di progetto si inserisce all'interno di una vasta area interessata per la maggiore da seminativi e, in scala ridotta, anche da piccoli appezzamenti coltivati a ortaggi e alberi da frutto.

Per una diretta valutazione dell’impatto del progetto nelle aree di interesse si può far riferimento alle fotosimulazioni di progetto riportate nel paragrafo seguente, dove si può apprezzare l’inserimento dell’agrovoltaico rispetto ai punti di vista della viabilità presente e nell’immediato intorno.

### 22.2.5.1. Fotosimulazioni di progetto

#### - Fotosimulazione n.1

Vista SUD-EST delle aree di progetto – ante operam



Vista SUD-EST delle aree di progetto – post operam



- **Fotosimulazione n.2**

Vista NORD-EST aree di progetto – ante operam



Vista NORD-EST aree di progetto – post operam



Vista NORD-EST aree di progetto – post operam con mitigazioni perimetrali



- **Fotosimulazione n.3**

Vista NORD aree di progetto – ante operam



Vista NORD aree di progetto – post operam



Vista NORD aree di progetto – post operam con mitigazioni



- **Fotosimulazione n.4**

Vista NORD-OVEST aree di progetto – ante operam



Vista NORD-OVEST aree di progetto – post operam



Vista NORD-OVEST aree di progetto – post operam con mitigazioni



#### 22.2.5.2. Note conclusive relative all'analisi di impatto paesaggistico

Alla luce di quanto riportato possiamo considerare che:

- l'impatto rispetto al punto di vista di un eventuale osservatore che percorre la viabilità prossima e/o di collegamento all'impianto in progetto è da ritenersi moderatamente significativo;
- In prossimità delle aree di impianto in progetto, grazie alle opere di mitigazione perimetrale, l'impatto visivo è da ritenersi scarsamente significativo.

Tabella sintetica della significatività degli impatti sul Paesaggio e Patrimonio culturale

<i>Impatto sulle componenti Paesaggio e Patrimonio culturale</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Intensità</i>	<i>Significatività</i>
Fase di cantiere	2	-2	-4
Fase di esercizio	3	-2	-6
Fase di dismissione	2	-2	-4

Tabella 11 – Significatività degli impatti sul Paesaggio e Patrimonio culturale

## 22.2.6. Impatti da Rumore e Vibrazioni

### FASE DI CANTIERE

Le categorie di impatto acustico prevedibili per quanto riguarda il progetto sono ascrivibili essenzialmente alla fase di costruzione.

Le attività di cantiere verranno svolte in orario diurno, non si verificheranno emissioni rumorose durante le ore notturne.

### FASE DI ESERCIZIO

Con riferimento al progetto in oggetto, le simulazioni effettuate sulla scorta di appositi modelli matematici in orario diurno fanno prevedere che i livelli del rumore di fondo misurati saranno modificati in lieve misura dal contributo sonora dell'impianto fotovoltaico, comunque contenuta nei limiti di legge.

Gli incrementi dovuti all'impatto acustico sull'attuale rumore di fondo saranno molto contenuti e, nella maggior parte dei casi, risulteranno addirittura indifferenti rispetto alla situazione attuale.

Non essendo presenti residenze stabili nelle immediate vicinanze delle sorgenti, non sussiste alcun problema circa il rispetto dei limiti differenziali. Per gli insediamenti più vicini all'impianto fotovoltaico sono rispettati i limiti di emissione sonora nel periodo di riferimento considerato.

Nelle condizioni di misura descritte, il rumore di fondo naturale tende a sovrastare e mascherare il rumore generato dall'impianto fotovoltaico di progetto.

Pertanto, sulla base della presente analisi e delle considerazioni esposte si ritiene che l'impatto acustico prodotto dal normale funzionamento dell'impianto fotovoltaico di progetto è scarsamente significativo, in quanto l'impianto nella sua interezza non costituisce un elemento di disturbo rispetto alle quotidiane emissioni sonore del luogo.

### FASE DI DISMISSIONE

Le categorie di impatto acustico prevedibili durante la dismissione dell'opera in progetto sono essenzialmente le stesse previste per la fase di costruzione.

Le attività di dismissione verranno svolte in orario diurno, non si verificheranno emissioni rumorose durante le ore notturne.

<i>Impatto da Rumore e Vibrazioni</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Intensità</i>	<i>Significatività</i>
Fase di cantiere	2	-1	-2
Fase di esercizio	1	-1	-1
Fase di dismissione	2	-1	-2

**Tabella 12 – Significatività degli impatti da rumori e vibrazioni**

## 22.2.7. Impatto da Rifiuti

### FASE DI CANTIERE

La produzione di rifiuti, esclusivamente di tipo inerte ed in minima parte dovuta al materiale di imballaggio della componentistica e dei materiali da costruzione, generata durante le attività iniziali di cantiere, è dovuta essenzialmente alla realizzazione delle opere di scavo e alla costruzione delle opere in progetto:

- Il materiale prodotto durante gli scavi sarà costituito da terreno agricolo e sterile. Il terreno sarà usato come reinterro negli scavi per la posa dei cavidotti, per bonifiche agrarie delle aree prossime all'intervento e/o stoccato in area dedicata, allo scopo di ripristinare gli aspetti geomorfologici e vegetazionali delle aree a completamento dei lavori.

Il riutilizzo quasi totale del materiale proveniente degli scavi rende, di fatto, non necessario il conferimento in discarica del terreno di risulta degli scavi, salvo casi singolari che saranno valutati in corso d'opera.

- I rifiuti prodotti per la realizzazione dell'impianto, considerato l'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati, consisteranno in rifiuti non pericolosi, originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, etc), che saranno raccolti e gestiti in modo differenziato secondo le vigenti disposizioni.

### FASE DI ESERCIZIO

La produzione di rifiuti in fase di esercizio è strettamente collegata alla gestione dell'impianto, alla sostituzione di cavi e connettori, e ai ricambi della componentistica utilizzata per la manutenzione ordinaria e straordinaria. Si tratta di una piccola quantità di rifiuti speciali che è necessario conferire in impianti che provvedono al trasporto e al successivo smaltimento/recupero.

### FASE DI DISMISSIONE

I rifiuti prodotti con la fase di dismissione dell'impianto e delle opere di connessione, sono costituiti essenzialmente da quanto installato nell'area e quindi da rimuovere.

Tale attività sarà eseguita da ditte specializzate nel recupero dei materiali.

Le strutture in metallo, smontate e ridotte in pezzi facilmente trasportabili, saranno rottamate presso specifiche aziende di riciclo.

Il materiale proveniente dalle demolizioni delle cabine inverter e di consegna, calcestruzzo e acciaio per cemento armato, verrà smaltito attraverso il conferimento a discariche autorizzate ed idonee per lo smaltimento.

Il materiale proveniente dalla dismissione di inverter, quadri elettrici e componentistica elettronica, verrà smaltito attraverso il conferimento a discariche autorizzate ed idonee che li gestiranno secondo le relative prescrizioni.

I rifiuti derivanti dalla sistemazione delle aree interessate dagli interventi di smobilizzo consistono in rifiuti inerti che saranno quanto più possibile riutilizzati per il ripristino dello stato originale dei luoghi.

<i>Impatto dalla produzione di rifiuti</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Intensità</i>	<i>Significatività</i>
Fase di cantiere	2	-1	-2
Fase di esercizio	1	-1	-1
Fase di dismissione	2	-2	-4

**Tabella 13 – Significatività degli impatti da produzione di rifiuti.**

## 22.2.8. Impatti da campi elettrici ed elettromagnetici

### FASE DI CANTIERE

Nella fase di costruzione di costruzione dell’impianto fotovoltaico e delle opere di connessione non si attendono impatti generati dalle attività previste per l’assenza del passaggio dell’energia elettrica.

### FASE DI ESERCIZIO

La scelta di interrare tutti i cavi, sia nella parte dell’impianto fotovoltaico che per le opere di connessione, rappresenta un efficace metodo di riduzione del campo elettromagnetico a condizione che la fascia di terreno sovrastante la linea elettrica non comprenda luoghi adibiti a permanenze prolungate di persone.

La linea elettrica in cavo interrato, essendo rivestita da particolari ed idonei materiali isolanti, non produce campo elettrico e pertanto non costituisce fonte di generazione di fenomeni di inquinamento dovuti ai CEM. I limiti di esposizione, nelle aree di interesse dell’elettrodotto aereo, sono inferiori agli standard di qualità prefissati.

Nelle aree di impianto, invece, abbiamo maggiori valori di induzione elettromagnetica in prossimità delle cabine di trasformazione. In questi casi, il personale addetto alle manutenzioni, oltre a dotarsi dei necessari dispositivi di protezione individuale, dovrà rispettare le distanze di sicurezza (DPA) e limitare gli stanziamenti in prossimità delle maggiori sorgenti di induzione magnetica.

In caso di soste prolungate è preferibile mettere fuori esercizio la parte di impianto interessata.

Alla luce dei valori delle simulazioni, e per quanto ampiamente descritto nella Relazione Tecnica di valutazione dei campi elettromagnetici, fermo restando che nella zona d’interesse non sono ubicate aree di gioco per l’infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi a permanenza non inferiore a quattro ore giornaliere, si può asserire che l’opera è compatibile con la normativa vigente in materia di elettromagnetismo, e l’impatto è da considerarsi trascurabile.

FASE DI DISMISSIONE

Nella fase di dismissione delle opere non si verificheranno possibili impatti, riguardo né le radiazioni ionizzanti, né le radiazioni non ionizzanti in quanto l'impianto sarà fuori esercizio.

<i>Impatto da campi elettrici ed elettromagnetici</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Intensità</i>	<i>Significatività</i>
Fase di cantiere	0	0	0
Fase di esercizio	1	-1	-1
Fase di dismissione	0	0	0

**Tabella 14 – Significatività degli impatti da campi elettrici ed elettromagnetici**

**22.2.9. Impatti sull'assetto igienico-sanitario**

Per assetto igienico-sanitario si intende lo stato della salute umana nell'area in cui l'intervento interferisce. Gli aspetti di maggior interesse, ai fini della valutazione di impatto ambientale, riguardano possibili cause di mortalità o di malattie per popolazioni o individui esposti agli effetti dell'intervento, ricordando che l'Organizzazione Mondiale della Sanità definisce la salute come "uno stato di benessere fisico, mentale e sociale e non semplicemente l'assenza di malattie o infermità"; tale definizione implica l'ampliamento della valutazione agli impatti sul benessere della popolazione coinvolta, ovvero sulle componenti psicologiche e sociali.

Diventa pertanto essenziale considerare anche possibili cause di malessere quali il rumore, le emissioni odorifere, l'inquinamento atmosferico, ecc.; di esse è importante analizzare il livello di esposizione, cioè l'intensità o durata del contatto tra un essere umano e un agente di malattia o un fattore igienico-ambientale. Lo stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute della comunità umana presente, nell'area oggetto di studio non evidenzia attualmente situazioni particolarmente critiche dal punto di vista sanitario anche in considerazione della notevole distanza del territorio in esame da poli industriali significativi e stante la pressoché totale assenza di fonti inquinanti di rilievo.

FASE DI CANTIERE

Gli unici impatti negativi potrebbero riguardare, nella fase di cantierizzazione, la salute dei lavoratori soggetti alle emissioni di polveri e inquinanti dovuti agli scavi e alla movimentazione dei mezzi di cantiere, alle emissioni sonore e vibrazioni prodotte dagli stessi mezzi durante le attività di cantiere. Tutti gli addetti dovranno necessariamente utilizzare ogni tipologia di dispositivo di protezione individuale richiesto al fine della tutela della propria salute.

FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio non si rilevano possibili impatti negativi nell'interazione opera-uomo, se non quelli relativi all'impatto visivo dell'opera, per il quale si rimanda ai paragrafi specifici.

L'opera non comporterà livelli sonori che possano costituire causa di rischio per la salute degli individui né nel corso della sua realizzazione né in quello della gestione.

I rischi di folgorazione legati al contatto con cavi in tensione nulli in quanto tutti i cavi sono dotati di rivestimento in guaina isolante e l'accesso alle parti e apparati di connessione in media tensione è possibile solo con impianto fuori esercizio. Ogni area sensibile sarà corredata di apposita cartellonistica di sicurezza.

FASE DI DISMISSIONE

Nella fase di dismissione, così come per la cantierizzazione, gli unici impatti negativi potrebbero riguardare, la salute dei lavoratori soggetti alle emissioni di polveri e inquinanti dovuti agli scavi e alla movimentazione dei mezzi di cantiere, alle emissioni sonore e vibrazioni prodotte dagli stessi mezzi durante le attività di cantiere. Tutti gli addetti dovranno necessariamente utilizzare ogni tipologia di dispositivo di protezione individuale richiesto al fine della tutela della propria salute.

<i>Impatti sull'Assetto igienico-sanitario</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Intensità</i>	<i>Significatività</i>
Fase di cantiere	3	-2	-6
Fase di esercizio	1	-1	-1
Fase di dismissione	3	-2	-6

**Tabella 15 – Significatività degli impatti sull'assetto igienico-sanitario.**

### 22.2.10. Impatto sull'assetto socio-economico

La costruzione e gestione di un impianto agrovoltaiico, e successivamente la sua dismissione, sebbene generi minimi impatti sull'ambiente, paesaggio, flora, fauna, suolo, ecc, allo stesso tempo genera considerevoli impatti positivi per quanto riguarda gli aspetti socio-occupazionali.

Il Comune di Poggiorsini, così come tutta l'area della campagna della fossa bradanica, vive in minima parte di industria e servizi, impiegando la quasi totalità delle risorse ambientali nell'ambito della coltivazione a seminativo e ortaggi. Gran parte delle attività industriali e servizi è localizzata nei Comuni limitrofi, quali Spinazzola, Gravina in Puglia, Altamura, e nell'area della Città di Bari.

Analizzando il quadro economico di progetto si nota come vengono distribuite le diverse risorse economiche per ogni voce di dettaglio. Sebbene ogni voce crei a sua volta ricadute socio-occupazionali nel proprio ambito (si pensi alla filiera di produzione dei moduli fotovoltaici, delle strutture metalliche, delle cabine, ecc...), le voci su cui si pone maggior attenzione sono quelle che riguardano le ricadute socio-occupazionali locali. Nello specifico:

- Attività di progettazione, ricerca e studi;
- Attività di rilievo e monitoraggio;
- Le attività di cantiere di costruzione dell'opera (manodopera), e relative forniture dei materiali di edilizia acquistate dalle aziende locali;
- La manutenzione ordinaria, preventiva e correttiva, e la gestione remota di impianto, per tutta la durata del ciclo di funzionamento dell'impianto;
- Le attività di dismissione e ripristino dei luoghi.

Analizzando dal punto di vista economico queste macro-voci, possiamo stimare che:

- 6) Le ricadute socio-occupazionali per tutte le attività di progettazione, studio, monitoraggio, e di ogni attività propedeutica alla costruzione dell'impianto sono stimabili in circa 2.300.000,00 €;
- 7) Le ricadute socio-occupazionali per tutte le attività di costruzione dell'impianto, considerando anche le forniture presso le aziende locali, sono stimabili in oltre 45.000.000,00 €;
- 8) Le ricadute socio-occupazionali per tutte le attività di gestione e manutenzione dell'impianto, nel suo ciclo di vita produttivo stimato in 30 anni, sono stimabili in circa 27.000.000,00 €;
- 9) Le ricadute socio-occupazionali legate alla gestione della parte agricola di progetto, sono stimabili in circa 150.000,00 €/anno;
- 10) Le ricadute socio-occupazionali per le attività di dismissione e smaltimento sono stimabili in poco meno di 7.000.000,00 €.

Vedendo questi numeri, che indicano anche un apprezzabile incremento del tasso occupazionale, si fa presto a dire che i benefici che la costruzione dell'impianto porterà sono indiscutibilmente migliorativi rispetto alla situazione attuale, dove l'area non è per niente utilizzata, lasciata in stato incolto o a sporadiche attività agricole di semplice semina.

Alla luce di quanto riportato che la costruzione dell'impianto fotovoltaico in progetto garantirà significative ricadute socio-occupazionali, con un impatto totalmente positivo sulle aziende locali e limitrofe.

In fase di realizzazione del progetto si prevede un impiego medio di personale di circa 150 unità.

L'implementazione del progetto consente di mantenere un apprezzabile numero di lavoratori attivi sugli impianti anche in fase di Esercizio. Infatti si prevede di incrementare l'occupazione qualificata e massimizzare la ricaduta economica sul territorio a seguito delle attività di gestione e manutenzione dell'impianto, con il coinvolgimento di aziende locali per circa 15 operatori/anno per un valore indicativo di 18 giornate/uomo mensili.

Va, inoltre, considerato l'incremento del valore fondiario del terreno oggetto di intervento.

Il valore fondiario del seminativo in asciutto nell'area di progetto è compreso tra 18.000 e 22.000 Euro ad ettaro. L'intervento propone, in linea con le direttive comunitarie, un miglioramento fondiario con l'introduzione di infrastrutture quali reti elettriche ad elevata portata energetica tali da giustificare un valore

aggiunto all'area per circa 5.000 Euro per ettaro.

E' da considerarsi l'impatto sociale dell'opera. La parte di territorio interessata è oggi coltivata a seminativo per la produzione cerealicola e ortofrutticola; questo tipo di coltura non richiede una cura e un presidio costante del territorio che, infatti, restituisce un'immagine quasi di abbandono e trascuratezza. Occorre sottolineare che l'opera sarà monitorata h24 da un sistema avanzato di videosorveglianza, per cui tutta l'area sarà al riparo da episodi di vandalismo, nello specifico dell'abbandono di rifiuti di ogni tipo e genere, di cui oggi, purtroppo, la campagna è oggetto, soprattutto dopo il passaggio al sistema della raccolta differenziata porta a porta con la dismissione dei cassonetti di raccolta. Anche se in piccola misura, tale intervento ridurrebbe l'onere del controllo e i costi delle bonifiche per le casse comunali e private, considerando anche l'operatività costantemente durante l'anno del personale addetto sempre presente, che costituisce presidio, cura e monitoraggio del territorio.

**Impatto atteso: significativamente positivo**

<i>Impatti sull'ambito socio-occupazionale</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Intensità</i>	<i>Significatività</i>
Fase di cantiere	4	4	16
Fase di esercizio	4	4	16
Fase di dismissione	4	4	16

**Tabella 16 – Significatività degli impatti sull'ambito socio-occupazionale.**

### 22.3. Risultati della Valutazione degli Impatti

Come già descritto nel paragrafo 4.1, i risultati delle elaborazioni effettuate sono riportati nella Tabella di Significatività (Tabella E – Significatività degli impatti).

Sono state utilizzate delle scale cromatiche che consentono di sintetizzare le informazioni relative alla significatività degli impatti. In particolare, sono state elaborate due diverse scale cromatiche, la prima relativa agli impatti positivi, la seconda relativa agli impatti negativi.

Tali scale cromatiche vengono di seguito riportate unitamente ai pesi attribuiti ad i singoli colori; a valori negativi di significatività corrispondono gli impatti negativi mentre a valori positivi corrispondono impatti positivi sulle componenti ambientali considerate.

Intensità	IMPATTI NEGATIVI				Intensità	IMPATTI POSITIVI			
-4	-4	-8	-12	-16	4	4	8	12	16
-3	-3	-6	-9	-12	3	3	6	9	12
-2	-2	-4	-6	-8	2	2	4	6	8
-1	-1	-2	-3	-4	1	1	2	3	4
Probabilità	1	2	3	4	Probabilità	1	2	3	4

**Tabella E – Significatività degli impatti**

Dalla somma dei punteggi, positivi e negativi, attribuiti alla significatività di ogni singolo impatto, si sono potuti individuare quelli più significativi unitamente alle componenti ambientali più stressate (Tabella E – Significatività degli impatti).

L'obiettivo di questo approccio metodologico per la valutazione degli impatti è stato quello di giungere ad un giudizio sintetico finale che tenga conto di quanto atteso per ciascuna componente analizzata nel presente Studio di Impatto Ambientale.

In sostanza, si è cercato di comprendere quali sono le componenti ambientali più stressate, quali quelle che traggono un beneficio dal progetto in analisi e quali i fattori che incidono maggiormente in maniera positiva e negativa. Per tale valutazione degli impatti si è tenuto delle tre fasi di progetto, dando ad ognuna di esse un peso rapportato all'unità in funzione della durata temporale della fase stessa. Per dare un peso maggiore alle fasi di cantiere e dismissione (che risultano ambientalmente più impattanti) è stata cautelativamente considerata una vita di impianto di 20 anni (invece che 30 anni) ed una durata delle fasi di cantiere e di dismissione pari ad un anno. Normalizzando le durate delle tre fasi come appena descritto, risultano i seguenti pesi relativi:

- FASE DI CANTIERE: 0,05
- FASI DI ESERCIZIO: 0,90
- FASE DI DISMISSIONE: 0,05

Come facilmente intuibile, la fase di esercizio è quella che risulta più rilevante dato che è più ampia a livello temporale. Le fasi che comportano maggiori impatti negativi sull'ambiente sono, invece, quelle di cantiere e dismissione, allo stesso tempo quest'ultime sono anche le fasi che hanno una durata inferiore e di conseguenza che hanno meno peso nella valutazione degli impatti complessivi di progetto sull'ambiente.

La fase di esercizio ha un impatto positivo sull'ambiente. Infatti, durante tale fase, lo stress sulla maggior parte delle componenti ambientali tende a diminuire e grande rilevanza ha invece l'impatto positivo sulla socio-economia e sul clima. Inoltre, in tutta l'area di impianto verranno inseriti dei vegetativi autoriseminanti azotofissatori che aumenteranno la qualità del terreno.

Nella seguente tabella è possibile vedere un sommario delle risultanze del calcolo degli impatti ambientali relative al progetto d'esame, dove per ogni singolo componente è indicato il valore di intensità (I) e probabilità (P) ed il risultato relativo dato dal prodotto dei due fattori.

COMPONENTI AMBIENTALI	SOTTOCOMPONENTI	CANTIERE	ESERCIZIO	DISMISSIONE
Atmosfera	Aria	-6	4	-6
	Clima			
Acque	Superficiali	-3	4	-3
	Sotterranee			
Suolo e sottosuolo	Suolo	-6	-3	-3
	Sottosuolo			
Ecosistemi Naturali	Flora	-6	2	-3
	Fauna			
Paesaggio e Patrimonio culturale	Paesaggio	-4	-6	-4
Ambiente antropico	Igienico Sanitario	-6	-1	-6
	Rumore e Vibrazioni	-2	-1	-2
	Socio-economia (Mercato del Lavoro)	16	16	16
	Socio-economia (inquadramento EM)	0	-1	0
	Socio-economia (Rifiuti)	-2	-1	-4
<b>Totale</b>		-19	13	-15
<b>Coefficiente</b>		0,05	0,90	0,05
<b>Totale pesato</b>		-0,95	11,7	-0,75
<b>Valutazione finale</b>		10,00		

Dai risultati ottenuti risulta che complessivamente, a fronte di un impatto negativo durante la fase di cantiere e dismissione, la realizzazione dell'impianto determina un impatto complessivamente e notevolmente positivo, soprattutto in virtù dei benefici socio-economici che lo stesso apporterà. L'analisi sugli impatti ambientali condotta considera una scala territoriale contenuta riferita all'area interessata dall'impianto. Tuttavia è necessario sottolineare che la realizzazione dell'impianto determina un importante e significativo beneficio ambientale su scala maggiore determinato dalla produzione di energia rinnovabile che determinerà un risparmio in termini di emissioni di CO<sub>2</sub> pari a 57.976 t/a, fornendo energia pulita a circa 36.390 famiglie, contribuendo ad una riduzione delle emissioni in atmosfera in accordo ai piani energetici nazionali e comunitari, oltre che con quanto riportato in strumenti di pianificazione regionale come il Piano Regionale di Qualità dell'Aria.

Relativamente alla parte agricola dell'impianto, oltre ad avere benefici da un punto di vista socio-occupazionale, notevoli risultano gli impatti positivi sull'ambiente circostante, sulla vegetazione e sulla fauna, ma risultano importanti anche i benefici per quanto riguarda la qualità dell'aria: sebbene l'impianto fotovoltaico sottragga del suolo ad aree coltivate a seminativo, per un'area di stesse dimensioni (anche di più!) i terreni saranno interessati dalla piantumazione di alberi di ulivo superintensivo. In relazione alla capacità di sequestro della CO<sub>2</sub>, la parte agricola di progetto è capace di sequestrare molta più anidride carbonica rispetto alle aree sottratte a seminativo, rendendo così molto più cospicua e sostenibile la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

**Si può concludere quindi che l'impatto sull'ambiente della progettualità in oggetto è decisamente POSITIVO.**

## 23. Mitigazioni, compensazioni, monitoraggi

A valle delle analisi degli impatti, ed espletata l'individuazione di tutte le misure di mitigazione atte a minimizzare gli impatti negativi, è opportuno definire quali misure possano essere intraprese al fine di migliorare le condizioni dell'ambiente interessato, compensando gli impatti residui. A tal fine al progetto è associata anche la realizzazione di opere di compensazione, cioè di opere con valenza ambientale non strettamente collegate con gli impatti indotti dal progetto stesso, ma realizzate a parziale compensazione del danno prodotto, specie se non completamente mitigabile.

Le misure di compensazione non riducono gli impatti residui attribuibili al progetto ma provvedono a sostituire una risorsa ambientale che è stata depauperata con una risorsa considerata equivalente.

Di seguito si descrivono le misure di mitigazione che si intendono adottare per il progetto in esame.

### 23.1. Ambiente fisico – atmosfera

Al fine di minimizzare gli impatti sulla componente ambientale Aria e Fattori Climatici sono state previste le seguenti mitigazioni:

Nel trattamento e nella movimentazione del materiale saranno adottati i seguenti accorgimenti:

- nei processi di movimentazione saranno utilizzate scarse altezze di getto e basse velocità d'uscita;
- i carichi di inerti fini che possono essere dispersi in fase di trasporto saranno coperti;
- verranno ridotti al minimo i lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto;
- minimizzazione dei percorsi di trasporto dei materiali.

In riferimento ai depositi di materiale saranno adottati i seguenti accorgimenti:

- bagnatura delle superfici in cantiere laddove necessario;
- saranno ridotti i tempi in cui le aree di cantiere e gli scavi rimangono esposti all'erosione del vento;
- le aree di deposito di materiali sciolti saranno localizzate lontano da fonti di turbolenza dell'aria;
- i depositi di materiale sciolto verranno adeguatamente protetti mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura verde.

Infine, in riferimento alle aree di circolazione nei cantieri saranno intraprese le seguenti azioni:

- pulitura sistematica a fine giornata delle aree di cantiere con macchine a spazzole aspiranti, evitando il perdurare di inutili depositi di materiali di scavo o di inerti;
- pulitura ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere tramite vasche di pulitura all'intersezione con la viabilità ordinaria;
- programmazione, nella stagione anemologicamente più attiva, di operazioni regolari di innaffiamento delle aree di cantiere;
- recintare le aree di cantiere con reti antipolvere di idonea altezza in grado di limitare all'interno la sedimentazione delle polveri;

- controllare le emissioni dei gas di scarico dei mezzi di cantiere ovvero del loro stato di manutenzione;
- impiego di mezzi di cantiere conformi alle più aggiornate normative europee.

### 23.2. Ambiente idrico

Al fine di minimizzare gli impatti sulla componente ambiente idrico si prevedono le seguenti mitigazioni:

- non interessamento del sottosuolo con fondazioni (semplice infissione dei sistemi di supporto dei pannelli con battipalo o eventuale attività di pre-drilling);
- l'ubicazione dell'elettrodotto e le soluzioni di attraversamento delle interferenze è stata valutata in modo da non interferire con il regolare deflusso delle acque superficiali.

### 23.3. Suolo e sottosuolo

Al fine di minimizzare gli impatti sulla componente suolo e sottosuolo sono state previste le seguenti mitigazioni:

- scelta progettuale del sito di installazione in prossimità di viabilità preesistente in modo da limitare il consumo di suolo per apertura di nuove piste;
- scelta progettuale di realizzare l'area di cantiere all'interno del sito stesso al fine di minimizzare il consumo di suolo ad essa destinato;
- scelta progettuale di un layout d'impianto compatto e regolare che limitasse l'impiego di suolo;
- mantenimento del suolo pedologico tramite semplice infissione, o eventuale pre-drilling, dei sistemi di supporto dei pannelli;
- non interessamento del sottosuolo con fondazioni tramite impiego di cabine prefabbricate dotate di vasca auto fondante.

### 23.4. Ecosistemi naturali – Flora e Fauna

Al fine di minimizzare gli impatti sulla componente flora e fauna sono state previste le seguenti mitigazioni:

- Localizzazione dell'area di impianto in zona completamente priva di emergenze arboree;
- Limitazione dell'apertura di nuove piste (e conseguente ulteriore sottrazione di habitat) mediante l'impiego di viabilità preesistente;
- Particolare cura nella rimozione degli eventuali rifiuti prodotti in fase di cantiere, evitando i depositi temporanei degli stessi;
- Accantonamento terreno vegetale per riutilizzo successivo;
- Realizzazione di fasce di protezione per la vegetazione limitrofa alle aree di intervento;

- Riduzione delle polveri prodotte dalle attività e dal transito degli automezzi mediante innaffiamento delle strade e delle aree sterrate.

### **Fascia di mitigazione perimetrale**

Un importante intervento di mitigazione e miglioramento previsto è quella di realizzare corridoi ecologici costituiti da un filare di siepi di piante arbustive a basso e medio fusto, che andranno ad interessare l'intero perimetro dell'impianto agrovoltaico, oltre a piantumazioni, sempre con essenze autoctone, all'interno dell'area cintata e in aree esterne alla stessa.

La realizzazione di questi corridoi ecologici avrà un duplice scopo, ovvero quello di abbattere l'impatto visivo del sopramenzionato impianto fotovoltaico e costituire nello stesso tempo habitat per il ricovero, la protezione ed il rifocillamento delle specie faunistiche presenti.

Nella realizzazione di questi corridoi ecologici saranno utilizzati:

- Essenze forestali autoctone quali lentisco, corbezzolo, alloro, rosmarino, olivastro, ginepro, biancospino, prugnolo, piracanta;
- Alberi di ulivo.

E' prevista inoltre la eventuale semina di essenze leguminose (ad esempio trifoglio e veccia) che dopo la trinciatura vengono lasciate al suolo per produrre un effetto migliorativo ad opera degli azoto-fissatori simbiotici, ed un importante incremento di sostanza organica dovuto all'effetto pacciamante delle ripetute trinciature.

### **Passaggi della piccola e media fauna nella parte sottostante la recinzione**

Il progetto prevede l'attuazione di soluzioni progettuali per la recinzione perimetrale tali da favorire il passaggio della piccola e media fauna che possono trovare all'interno del parco fotovoltaico un ambiente protetto. Le soluzioni impiegate sono le seguenti:

- realizzare apposite aperture nelle recinzioni, per i mammiferi di piccola e media taglia, minimizzando così i disagi per lepri, volpi, talpe, etc. Un deterioramento degli habitat ha ripercussioni considerevoli sulla consistenza delle popolazioni e deve quindi essere evitato;
- stacco continuo dal suolo di 10 cm
- Impiego di reti a maglia larga e di colore verde.

### **Posizionamento di stalli per uccelli**

Lungo tutti i lati della recinzione è prevista l'installazione di stalli per la sosta di volatili, posizionati sulla base della struttura per l'illuminazione e la videosorveglianza (in modo alternato ogni due strutture).

Nella figura seguente è rappresentata una soluzione di questo genere.

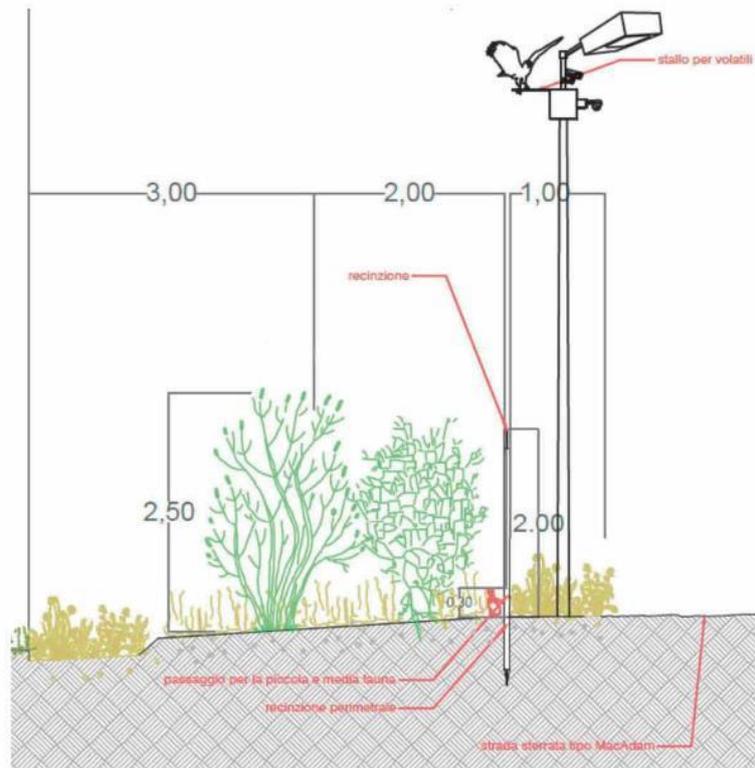


Figura 71 - Particolare dello stallo per volatili

### Cumuli di pietre per la protezione di anfibi e rettili

Fino a qualche decennio fa, se ne incontravano a migliaia ed erano il risultato di attività agricole. Quando si aravano i campi, venivano continuamente riportati in superficie sassi di diverse dimensioni, costringendo gli agricoltori a depositarli in ammassi o in linea ai bordi dei campi. In montagna, erano costretti a liberare regolarmente i pascoli e i prati dalle pietre che venivano trasportate da valanghe, alluvioni e frane. Qui, si potevano osservare grossi cumuli, spesso caratteristici d'inter vallate.

Essi offrono a quasi tutte le specie di rettili e ad altri piccoli animali, numerosi nascondigli, postazioni soleggiate, siti per la deposizione delle uova e quartieri invernali. Grazie a queste piccole strutture il paesaggio agricolo diventa abitabile e attrattivo per numerose specie. Purtroppo, in questi ultimi decenni i cumuli di pietra sono parecchio diminuiti. Questi elementi del paesaggio ostacolavano infatti il processo d'intensificazione agricola. L'agricoltura praticata oggi giorno permetterebbe di reinstallare tali strutture, offrendo così un ambiente favorevole ai rettili.

Purtroppo, l'utilizzo di macchinari ha permesso di trasportare le pietre a distanze maggiori e di depositarle là dove disturbano meno, per esempio nelle vecchie cave di ghiaia o sul letto dei fiumi, dove non hanno alcuna utilità ecologica.

I cumuli di pietre stanno a testimoniare l'impronta che l'agricoltura ha lasciato sul paesaggio. Fanno parte del paesaggio rurale tradizionale; oltretutto, si tratta dell'elemento più importante dell'habitat dei rettili.

Non hanno soltanto un grande valore ecologico, ma anche culturale, storico e paesaggistico. Il mantenimento e le nuove collocazioni di cumuli di pietre e di muri a secco, è un buon metodo per favorire i rettili e molti altri piccoli animali (insetti, ragni, lumache, piccoli mammiferi, etc.) del nostro paesaggio rurale.



*Figura 72 - Particolare di diversi accumuli di pietre per la protezione di rettili e anfibi*

### 23.5. Paesaggio

Ai fini della minimizzazione degli impatti sul paesaggio, contribuendo allo stesso tempo positivamente sulla componente biodiversità, è prevista la realizzazione, lungo tutto il perimetro dell'impianto, di una fascia tampone con una siepe in corrispondenza della recinzione composta da essenze forestali autoctone quali ginepro, biancospino, prugnolo, piracanta, lentisco, corbezzolo, alloro, rosmarino, olivastro, nonché la piantumazione di alberi di ulivo.

### 23.6. Rumore e vibrazioni

Al fine di minimizzare gli impatti sulla componente rumore si considerano le seguenti mitigazioni:

- localizzazione dell'area di impianto al di fuori del centro abitato e comunque in aree prive di ricettori sensibili;
- limitazione, in fase di cantiere, della presenza contemporanea di più sorgenti sonore a mezzo di opportuna calendarizzazione della presenza delle macchine operatrici in cantiere;
- scelta progettuale di apparecchiature elettriche a bassa emissione sonora;
- ubicazione delle maggiori sorgenti sonore (inverter, trasformatori, sistemi di aerazione) in posizione centralizzata rispetto al perimetro di impianto, in modo tale da ridurre l'impatto acustico già in prossimità dell'area di confine;
- eventuale rivestimento con materiale fonoassorbente delle cabine di campo.

### 23.7. Rifiuti

La produzione di rifiuti è legata alle fasi di cantiere, esercizio e dismissione dell'opera in esame. Le mitigazioni che si possono prevedere al fine di ridurre la produzione di rifiuti in fase di cantiere e smantellamento sono:

- maggiore riutilizzo possibile del materiale di scavo per le operazioni di rinterro;
- riutilizzo in loco, nel quantitativo più elevato possibile, del materiale di scavo, in particolare dello strato di terreno vegetale superficiale, corrispondenti allo strato fertile, che dovranno essere accantonati nell'area di cantiere separatamente dal rimanente materiale di scavo, per il successivo utilizzo nelle opere di sistemazione a verde;
- conferimento del materiale di scavo, non riutilizzabile in loco, in discarica autorizzata secondo le vigenti disposizioni normative o presso altri cantieri, anche in relazione alle disponibilità del bacino di produzione rifiuti in cui è inserito l'impianto;
- raccolta e smaltimento differenziato dei rifiuti prodotti dalle attività di cantiere (imballaggi, legname, ferro, ecc.);
- smaltimento presso ditte autorizzate dei materiali pericolosi non riciclabili.

Potrà essere predisposto, presso la sede del cantiere, un deposito temporaneo dei rifiuti protetto da possibili sversamenti sul suolo, anche tramite l'utilizzo di teli isolanti, e da possibili dilavamenti da acque piovane. Il deposito temporaneo dei rifiuti prevedrà una separazione dei rifiuti in forme omogenee evitando di mischiare rifiuti incompatibili e attuando per quanto più possibile la raccolta differenziata. Il deposito temporaneo non supererà i limiti previsti dalle disposizioni normative e comunque deve essere conferito alle ditte autorizzate quanto prima possibile, onde evitare accumuli e depositi incontrollati. In ogni modo il deposito temporaneo non sarà superiore ad un anno e comunque prima della fine del cantiere ogni forma di deposito sarà eliminata, tramite il conferimento a ditte terze autorizzate, con preferenza alle aziende che destinano i rifiuti al recupero piuttosto che alle discariche.

In linea generale i rifiuti non pericolosi saranno raccolti e mandati a recupero/trattamento o smaltimento quando sarà raggiunto il limite volumetrico di 20 mc. Le aree di deposito temporaneo dei rifiuti saranno individuate e segnalate da appositi cartelli.

### 23.8. Esposizione ai campi elettromagnetici

Al fine di minimizzare gli impatti sulle componenti campi elettrici e induzione magnetica, saranno attuate le seguenti mitigazioni:

- localizzazione dell'area di impianto al di fuori del centro abitato e comunque in aree prive di ricettori sensibili e non destinate ad attività ludico ricreative, di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi a permanenza non inferiore a quattro ore giornaliere;

- corretto dimensionamento delle opere elettromeccaniche ed impiego di apparecchiature certificate secondo la normativa vigente;
- corretta identificazione delle Distanze di Prima Approssimazione (DPA).

### 23.9. Assetto igienico-sanitario

Gli unici impatti negativi, che, come già detto, potrebbero riguardare, nella fase di cantierizzazione e dismissione dell'opera, la salute dei lavoratori, saranno determinati dalle emissioni di polveri e inquinanti dovute agli scavi e alla movimentazione dei mezzi di cantiere e dalle emissioni sonore e vibrazioni prodotte dagli stessi mezzi durante le attività.

Oltre, quindi, alle mitigazioni già riportate per le componenti Atmosfera e Rumore e Vibrazioni, i lavoratori, durante le fasi di realizzazione delle opere, saranno dotati di Dispositivi di Protezione Individuali (D.P.I.) atti a migliorare le loro condizioni di lavoro.

Durante le fasi di esercizio, non sono previsti impatti ambientali di tipo igienico-sanitario.

## 24. Scelta di progetto e proposte alternative

Il presente capitolo è redatto ai sensi del punto 2 dell'allegato VII alla parte II, del D.Lgs. 152/2006, secondo cui lo Studio di Impatto Ambientale deve contenere *"Una descrizione delle principali alternative prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato"*.

La scelta delle diverse alternative progettuali diviene dall'analisi di alcuni fattori, quali tecnologia adottate, ubicazione, dimensioni, ecc., poste a base di una valutazione multicriteriale degli scenari possibili.

In virtù di quanto richiesto, sono analizzabili le seguenti alternative:

- alternativa zero: non realizzare l'opera;
- alternativa uno: realizzare l'impianto fotovoltaico adottando di una tecnologia differente;
- alternativa due: realizzare l'impianto fotovoltaico con una potenza nominale inferiore.

#### Alternativa zero: non realizzare l'opera

L'intervento oggetto del presente SIA rientra tra le tipologie impiantistiche previste dalla programmazione regionale, nazionale ed europea ai fini della sostenibilità energetica e ambientale, della riduzione dei gas da effetto serra, dell'incremento di utilizzo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica e del miglioramento dell'efficienza energetica.

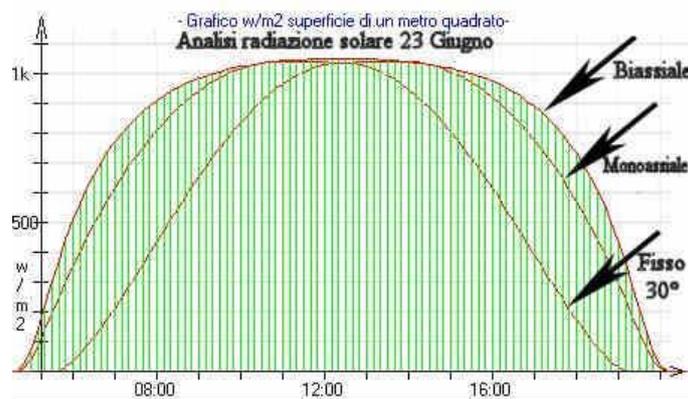
La scelta di non realizzare l'opera, oltre a non dare un contributo a quanto poc'anzi descritto, non permetterebbe di ottenere i benefici degli scenari "socio-occupazionali", lasciando l'area alle attuali sporadiche attività colturali e, presumibilmente, ad un futuro sempre più negativo.

Lo scenario della non realizzazione dell'impianto fotovoltaico deve dunque essere scartato in quanto non comporta alcun beneficio.

#### Alternativa uno: realizzare l'impianto fotovoltaico adottando di una tecnologia differente

La scelta di una tecnologia differente rispetto a quella prevista nel presente progetto comporterebbe:

1. Adozione di moduli fotovoltaici meno performanti: a parità di potenza installata necessiterebbero di una maggiore superficie captante, e quindi di un maggiore utilizzo di suolo, con il conseguente maggiore impatto a livello ambientale.
2. Adozione di differente tipologia di struttura utilizzata: analoga considerazione può essere fatta per la tipologia di struttura utilizzata. In questo caso abbiamo due differenti scenari:
  - a) Utilizzo di sistema fisso: rispetto al sistema fisso, il sistema ad inseguitore solare è in grado di garantire, a parità di suolo occupato, una maggiore produzione energetica di circa il 27-30%. Le opere di installazione restano pressoché invariate.
  - b) Utilizzo di sistema ad inseguimento solare biassiale: il sistema ad inseguimento solare biassiale rappresenta la migliore tecnologia presente in termini di captazione e trasformazione dell'energia solare, in grado di garantire anche una produzione superiore del 15% rispetto a quella che si ottiene con un inseguitore monoassiale.



**Figura 85 - confronto tra sistemi di produzione fisso-inseguimento monoassiale – inseguimento biassiale**

Di contro, la tecnologia ad inseguimento biassiale, a parità di potenza installata, comporta:

- Maggior impegno di suolo, circa l'80% in più rispetto ad un impianto con inseguitori monoassiali;
- Maggior cementificazione del terreno per il fissaggio delle strutture;

- Maggior impegno di spesa per la costruzione dell'impianto.

Pertanto, anche questa alternativa deve essere scartata, considerando l'utilizzo dell'inseguitore monoassiale come soluzione migliore.

#### Alternativa due: realizzare l'impianto fotovoltaico con una potenza nominale inferiore

L'ipotesi di realizzare un impianto fotovoltaico di potenza nominale inferiore comporterebbe una minore produzione di energia "verde", andando contro, quindi, ai principi di carattere regionale, nazionale, comunitario e mondiale.

La stessa soluzione, sebbene comporti una riduzione del suolo occupato, non genererebbe miglioramenti significativi dal punto di vista dell'impatto ambientale, in quanto risulterebbero comunque necessarie e indispensabili alcune opere significative, quali le opere di connessione e il posizionamento dei diversi locali tecnici, ma produrrebbe minori benefici per quanto riguarda l'ambito socio-occupazionale.

Possiamo ritenere anche questa soluzione non plausibile.

Non essendo nessuna delle tre proposte migliorativa rispetto a quanto proposto con il presente progetto definitivo di impianto fotovoltaico, abbiamo la conferma della bontà dello stesso e dei benefici di carattere ambientale, sociale ed economico che apporterà.

## **25. Conclusioni sull'analisi degli impatti e misure di mitigazione e compensazione**

Nella presente relazione e negli studi specialistici elaborati, accanto ad una descrizione quali-quantitativa della tipologia dell'opera, delle scelte progettuali, dei vincoli ed i condizionamenti riguardanti la sua ubicazione, sono stati individuati, in maniera analitica e rigorosa, la natura e la tipologia degli impatti che l'opera genera sull'ambiente circostante inteso nella sua più ampia accezione.

Per tutte le componenti ambientali considerate è stata effettuata una stima delle potenziali interferenze, sia positive che negative, che l'intervento determina sul complesso delle componenti ambientali addivenendo ad una soluzione complessivamente positiva.

Gli impatti determinati dall'impianto agrovoltaiico in progetto, e le relative opere di connessione, sulle componenti ambientali sono infatti stati ridotti a valori accettabili, considerato quanto segue:

- **Ambiente fisico:**

- i flussi di traffico incrementali determinati dalla realizzazione, nonché dalla futura dismissione delle opere, sono assolutamente trascurabili rispetto ai flussi veicolari che normalmente interessano la viabilità nell'intorno dell'area di progetto;

- **Ambiente idrico:**

- le opere in progetto non modificano la permeabilità né le condizioni di deflusso nell'area di esame e come ampiamente analizzato nello studio di compatibilità idraulica, infatti,

l'ubicazione dell'impianto, dell'elettrodotto e le soluzioni di attraversamento delle interferenze è stata valutata in modo da non intaccare il regolare deflusso delle acque superficiali;

- **Suolo e sottosuolo**

- gli impatti legati alle modifiche allo strato pedologico sono strettamente connessi con aree che alla fine della fase di cantiere saranno recuperate e ripristinate allo stato ante operam;
- tutti i ripristini saranno effettuati utilizzando il terreno vegetale di risulta dagli scavi e senza modifiche alla geomorfologia dei luoghi;

- **Ecosistemi naturali: Flora, Fauna**

- Si ritiene che l'impatto provocato dalla realizzazione del parco fotovoltaico non andrà a modificare in modo significativo gli equilibri attualmente esistenti causando, al massimo, un allontanamento temporaneo, durante la fase di cantiere, della fauna più sensibile presente in zona. È comunque da sottolineare che alla chiusura del cantiere, come già verificatosi altrove, si assisterà ad una graduale riconquista del territorio da parte della fauna, con differenti velocità a seconda del grado di adattabilità delle varie specie, considerando anche l'incremento delle connessioni ecologiche e delle alberature proprie delle fasce di mitigazione perimetrale e dell'impianto agrario ad uliveto superintensivo. Tra l'altro, in fase progettuale, si sono previsti degli accorgimenti per la mitigazione dell'impatto sulla fauna, quale per esempio la previsione di uno spazio sotto la recinzione per permettere il passaggio della piccola fauna o ancora la realizzazione di aree con colture a perdere lungo le parti esterne all'impianto per contribuire a conservare e migliorare la biodiversità dell'area.

- **Paesaggio**

- non ci sono impatti negativi sul patrimonio archeologico ed architettonico, né su beni tutelati come da normativa regionale.

- **Rumore e vibrazioni**

- sulla base delle analisi effettuate e delle considerazioni esposte nella Relazione di Impatto Acustico si ritiene che l'impatto acustico prodotto dal normale funzionamento dell'impianto fotovoltaico di progetto è scarsamente significativo, in quanto l'impianto nella sua interezza (moduli + inverter) non costituisce un elemento di disturbo rispetto alle quotidiane emissioni sonore del luogo.

- **Rifiuti**

- in fase di esercizio la produzione di rifiuti è minima; mentre in fase di dismissione tutti i componenti saranno smontati e smaltiti conformemente alla normativa, considerando che quasi la totalità dei rifiuti è completamente recuperabile;

- **Campi elettrici e induzione magnetica**

- alla luce dei valori delle simulazioni e per quanto ampiamente descritto nella Relazione degli impatti elettromagnetici, fermo restando che nella zona d'interesse non sono ubicate aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi a permanenza non inferiore a quattro ore giornaliere, si può asserire che l'opera è compatibile con la normativa vigente in materia di elettromagnetismo.

- **Assetto igienico-sanitario**

- l'intervento è conforme agli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti ed i principali effetti sono compatibili con le esigenze di tutela igienicosanitaria e di salvaguardia dell'ambiente;

- **Assetto socio-economico**

- La realizzazione dell'impianto fotovoltaico e delle relative opere di connessione, comportando creazione di lavoro, ha un effetto positivo sulla componente sociale.

Inoltre, bisogna ancora ricordare che l'impianto per la produzione di energia elettrica tramite lo sfruttamento della fonte solare, presenta l'indiscutibile vantaggio ambientale di non immettere nell'ecosistema sostanze inquinanti sotto forma di gas, polveri e calore, come invece accade nella termogenerazione, che usa i derivati del petrolio o, addirittura, elementi a rilevanza radioattiva così come nel caso della produzione di energia elettrica tramite la fissione nucleare.

Come osservato precedentemente, la realizzazione e l'esercizio dell'impianto proposto, realizza un vero e proprio disimpatto ambientale, se letto sotto la prospettiva della diminuzione di inquinanti nel campo della produzione dell'energia elettrica, ponendo in essere, nel contempo, altri benefici di tipo indiretto riconducibili alla diversificazione delle fonti energetiche nell'ambito nazionale e soprattutto regionale, e contribuendo al raggiungimento di quei margini di indipendenza energetica, così all'ordine del giorno.

In conclusione, si osserva che l'intervento proposto risulta in linea con le linee guida dell'Unione Europea che prevedono:

- sviluppo delle fonti rinnovabili;
- aumento della sicurezza degli approvvigionamenti e diminuzione delle importazioni;
- integrazione dei mercati energetici;
- promozione dello sviluppo sostenibile, con riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Pertanto, dall'analisi degli impatti dell'opera emerge che:

- l'impianto fotovoltaico e le relative opere di connessione interessano ambiti di naturalità debole rappresentati da superfici agricole (seminativi a carattere cerealicolo e ortofrutticolo);
- l'effetto delle opere sugli habitat di specie vegetali ed animali è stato considerato sempre basso in quanto in fase progettuale sono state previste delle soluzioni tali da non intaccare il passaggio della fauna

all'interno dell'area dell'impianto, e comunque non compromettono l'utilizzo dell'area in assenza di impermeabilizzazione e artificializzazione del terreno sottostante;

- la percezione visiva è trascurabile;
- gli interventi sono coerenti con quanto disposto dal PPTR Regione Puglia;
- tutti gli impatti analizzati per le diverse fasi (di cantiere, di esercizio e di dismissione) potranno essere notevolmente ridotti adottando le misure di mitigazione proposte.

Relativamente ai vincoli mappati dal PPTR nell'area in esame, è doveroso sottolineare che Art. 95 delle NTA dispone che la "Le opere pubbliche o di pubblica utilità possono essere realizzate in deroga alle prescrizioni previste dal Titolo VI delle presenti norme per i beni paesaggistici e gli ulteriori contesti, purché in sede di autorizzazione paesaggistica o in sede di accertamento di compatibilità paesaggistica si verifichi che dette opere siano comunque compatibili con gli obiettivi di qualità di cui all'art. 37 e non abbiano alternative localizzative e/o progettuali. Il rilascio del provvedimento di deroga è sempre di competenza della Regione." Inoltre ai sensi dell'art. 12 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, le opere per la realizzazione degli impianti ad energia solare, in quanto alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti.

La realizzazione degli impianti fotovoltaici a terra e su terreni agricoli è dunque consentita, previa verifica degli standard di compatibilità paesaggistica e in linea con gli standard degli obiettivi di qualità.

In conclusione, si può affermare che, dall'analisi condotta è emerso **che l'impatto complessivo delle opere che si intende realizzare è pienamente compatibile con la capacità di carico dell'ambiente dell'area analizzata.**

## 26. Riferimenti normativi

Nel presente paragrafo si riporta l'elenco della normativa e dei provvedimenti di riferimento, organicamente raggruppati per tipologia e campo d'azione, adottati per la progettazione delle opere in oggetto e per la predisposizione del presente SIA.

### Quadro normativo europeo

In Europa, la VIA è stata introdotta dalla Direttiva 85/337/CEE del Consiglio del 27.06.1985 in cui la Comunità Europea sottolinea come "...la migliore politica ecologica consiste nell'evitare fin dall'inizio inquinamenti ed altre perturbazioni, anziché combatterne successivamente gli effetti..." e come occorra "... introdurre principi generali di valutazione dell'impatto ambientale allo scopo di completare e coordinare le procedure di autorizzazione dei progetti pubblici e privati che possono avere un impatto rilevante sull'ambiente...".

Per sintetizzare i concetti propri della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, definiti dalla Direttiva 85/337/CEE, si possono utilizzare quattro parole chiave:

- Prevenzione, ossia analisi in via preliminare di tutte le possibili ricadute dell'azione dell'uomo, al fine non solo di salvaguardare, ma anche di migliorare la qualità dell'ambiente e della vita.
- Integrazione, ossia considerazione di tutte le componenti ambientali e delle interazioni fra i diversi effetti possibili, oltre che inserimento della VIA nella programmazione di progetti e negli interventi nei principali settori economici.
- Confronto, ossia dialogo e riscontro tra chi progetta e chi autorizza nelle fasi di raccolta, analisi e impiego di dati scientifici e tecnici.
- Partecipazione, ossia apertura del processo di valutazione dei progetti all'attivo contributo dei cittadini in un'ottica di maggior trasparenza sia sui contenuti delle proposte progettuali sia sull'operato della Pubblica Amministrazione. Questo aspetto della VIA si esplicita attraverso la pubblicazione della domanda di autorizzazione di un'opera in progetto e del relativo studio di impatto ambientale, e attraverso la possibilità di consultazione, in una fase precedente alla decisione sul progetto.

La Direttiva Europea impegnava i Paesi della Comunità Europea al recepimento legislativo in materia di compatibilità ambientale definendo gli scopi della valutazione di impatto ambientale, i progetti oggetto di interesse, le autorità competenti in materia, gli obblighi degli Stati membri. Essa infatti stabiliva:

- che i progetti per i quali si prevede un impatto ambientale rilevante per natura, dimensioni o ubicazione, devono essere sottoposti a valutazione prima del rilascio dell'autorizzazione; in particolare, nell'Allegato I sono elencate le opere che devono essere obbligatoriamente sottoposte a VIA da parte di tutti gli Stati membri, mentre nell'Allegato II sono elencate le opere minori per le quali l'assoggettamento a VIA è a discrezione degli Stati Membri.
- che vengano individuati, descritti e valutati gli effetti ambientali diretti ed indiretti di un progetto su:

- uomo, fauna e flora;
  - suolo, acqua, aria, clima e paesaggio;
  - interazione tra i suddetti fattori;
  - beni materiali e patrimonio culturale;
- che l'iter procedurale preveda un adeguato processo di informazione e la possibilità di consultazione estesa a tutte le istituzioni interessate e al pubblico; che le decisioni prese siano messe a disposizione delle autorità interessate e del pubblico.

Tale direttiva è stata riesaminata nel 1997, mediante l'attuazione della Direttiva 97/11/CE, attualmente vigente, che risponde all'esigenza di chiarire alcuni aspetti segnalati come difficoltosi dagli Stati Membri nell'applicazione della Direttiva stessa, in particolare in relazione alle opere elencate nell'Allegato II, al contenuto degli studi di impatto ambientale ed alle modifiche progettuali.

A tal fine sono state introdotte e definite due nuove fasi:

1. una di selezione, screening o verifica, il cui scopo è quello di stabilire se un progetto presente nell'allegato II debba essere sottoposto a VIA, lasciando libertà di decisione in merito ai criteri da usare (caso per caso o fissando soglie e criteri);
2. una di specificazione, scoping, che si inserisce come fase non obbligatoria a monte della redazione dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) il cui scopo è di definire nei dettagli i contenuti del SIA mediante la consultazione fra proponente ed autorità competente.

Con la nuova Direttiva si va verso il miglioramento, l'armonizzazione e l'integrazione delle "regole" relative alle procedure di valutazione, dando agli Stati membri la possibilità di raccordare la VIA con la Direttiva 96/61/CE relativa al controllo ed alla prevenzione integrata dell'inquinamento (I.P.P.C.).

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

A livello comunitario è opportuno considerare le direttive in materia di "mercati energetici", di tutela ambientale e di energia da fonti rinnovabili.

Di seguito si riportano le direttive comunitarie di interesse:

- Direttiva 92/96/CE: liberalizzazione del mercato dell'energia elettrica;
- Direttiva (CE) numeri 80/779, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali;
- Direttiva 2009/28/CE: sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;

- COM (2011) 885 definitivo: Comunicazione della commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni – Tabella di marcia per l'energia 2050;
- COM (2011) 112 definitivo: Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni: Una tabella di marcia verso un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio nel 2050.

Dal 17 febbraio 2012 entra in vigore la nuova direttiva 2011/92/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 13 dicembre 2011 concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea del 28 febbraio 2012.

Obiettivo della direttiva è quello di riunificare in un unico testo legislativo consolidato tutte le modifiche apportate nel corso degli anni alla direttiva 85/337/CEE che viene conseguentemente abrogata. Tutte le indicazioni contenute nella nuova direttiva in materia di informazione e di partecipazione del pubblico al procedimento di VIA sono sostanzialmente già previste nella Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii. Sia per la procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA (art.20) che per la procedura di VIA (artt. 21-29) la norma individua, definendone modalità e tempi, gli specifici adempimenti da parte dell' autorità competente e/o del proponente volti a garantire: la pubblicità della procedura e l'accesso alle informazioni tecniche ed amministrative ad essa relative durante l'intero iter procedurale, dalla presentazione dell'istanza al monitoraggio ambientale dell'opera; l'accesso alle informazioni ambientali necessarie alla predisposizione degli studi di impatto ambientale; la possibilità, per chiunque abbia interesse, di partecipare attivamente al processo decisionale presentando osservazioni e fornendo nuovi o ulteriori elementi conoscitivi e valutativi.

Il 16 maggio 2014 è entrata in vigore la nuova direttiva 2014/52/UE (Pubblicata nella G.U.U.E. 25 aprile 2014, n. L 124) che ha recato modifiche alla direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati al fine di migliorare l'efficacia della valutazione dell'impatto ambientale, ridurre la complessità amministrativa e aumentare l'efficienza economica.

## **Quadro normativo nazionale**

### Norme in materia di VIA

La normativa italiana, nel recepire la Direttiva Europea 85/337/CEE, oltre a ribadire i contenuti di base della procedura previsti dal contesto normativo comunitario, fa di questa uno strumento strategico flessibile, che affronta in modo globale i problemi relativi alla realizzazione di opere e interventi attraverso una sostanziale interazione tra chi progetta e chi autorizza sin dalle fasi iniziali della progettazione. In questo modo, anticipando alcune innovazioni introdotte successivamente con la Direttiva 97/11/CE, la procedura di VIA in Italia si pone come una sorta di "canale" in cui la proposta di un'opera entra come progetto preliminare ed esce come progetto definitivo dopo essere stata sottoposta a procedure amministrative, di consultazione e

tecniche mediante le quali vengono fornite tutte le indicazioni necessarie per le successive fasi di progettazione esecutiva e di realizzazione, qualora ricorrano le condizioni di compatibilità ambientale.

I principali benefici ottenibili con l'adozione delle norme di valutazione ambientale preventiva sono:

- il miglioramento della qualità dell'ambiente e della qualità della vita attraverso l'utilizzo di analisi e valutazione preliminari orientate verso un approccio preventivo ed integrato;
- il miglioramento del rapporto tra Pubblica Amministrazione, soggetti proponenti e cittadini, grazie ad una logica di interazione, confronto diretto e partecipazione;
- il miglioramento del funzionamento della Pubblica Amministrazione, attraverso una più razionale attribuzione delle competenze e uno snellimento delle procedure autorizzative.

Nel 1986 con la Legge 349 del 08/07/1986 "Istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale" è stato istituito il Ministero dell'Ambiente, al fine di focalizzare l'interesse pubblico alla difesa dell'ambiente. In particolare, con l'art. 6 della Legge 349/86 si fissano i principi generali, i tempi e le modalità di recepimento integrale della direttiva europea, attribuendo al Ministero dell'Ambiente il compito di pronunciarsi, di concerto con il Ministero per i Beni Ambientali e Culturali, sulla compatibilità delle opere assoggettate a VIA.

A distanza di due anni sono state varate le disposizioni per l'applicazione della Direttiva Comunitaria 85/337/CEE e dell'art. 6 della L. 349/86 attraverso il DPCM 377 del 10 agosto 1988 (ancora in vigore) "Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 della L. 8 luglio 1986, n. 349, recante istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale", con cui si disciplinano tutte le opere dell'Allegato I e si estende l'elenco delle categorie di interventi da sottoporre a VIA. In seguito con il DPCM del 27 dicembre 1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del DPCM 10 agosto 1988, n. 377" vengono definiti per tutte le categorie di opere elencate nell'art. 1 del DPCM 10 agosto 1988 n. 377 i contenuti e le caratteristiche degli studi.

Con la legge 22 febbraio 1994, n. 146, art. 40 comma 1, "Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità Europee - Legge Comunitaria 1993", in attesa dell'approvazione della legge sulla VIA, il Governo Italiano è stato delegato a definire condizioni, criteri e norme tecniche per l'applicazione della procedura di VIA ai progetti del secondo elenco della Direttiva 85/337/CEE. Il Governo ha adempiuto alle disposizioni comunitarie con il DPR 12/04/1996 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale", emanato in seguito al procedimento di infrazione cui è stata sottoposta l'Italia a causa della mancata applicazione dell'allegato II e per difformità nell'applicazione dell'allegato I della Direttiva 85/337/CEE. A livello nazionale, tale Atto si inserisce nel più ampio quadro normativo che stabilisce in via generale i principi della procedura, al fine di meglio definire i ruoli dell'Autorità Competente,

rappresentata dalla Pubblica Amministrazione; esso infatti prospetta che lo svolgimento della procedura di VIA costituisca la sede per il coordinamento, la semplificazione e lo snellimento delle procedure relative ad autorizzazioni, nulla osta, pareri o assensi, necessari per la realizzazione e l'esercizio delle opere o degli interventi elencati. A livello regionale, l'Atto di indirizzo richiede alle Regioni stesse di normalizzare le procedure e unificare il rilascio di autorizzazioni e pareri preliminari.

Gli Allegati del Decreto definiscono le tipologie progettuali per cui la VIA è sempre obbligatoria (Allegato A) e quelle, elencate in Allegato B, soggette o meno a VIA in base ai criteri contemplati nell'allegato C (contenuti dello studio di impatto ambientale) e nell'allegato D (elementi di verifica per l'ambito di applicazione della procedura di VIA) del medesimo decreto. Nel caso in cui un'opera in progetto, appartenente alle tipologie in Allegato B, ricada anche solo parzialmente in aree naturali protette, dovrà obbligatoriamente essere sottoposta alla procedura di VIA.

Le soglie, intese come limite qualitativo e/o quantitativo per sottoporre o meno un progetto a VIA, possono differenziarsi a seconda della situazione geografica, variando da Regione a Regione sino ad un massimo del 30%. Ulteriore elemento di flessibilità è determinato dalla localizzazione del progetto in aree naturali o protette: ricorrendo tale circostanza le soglie vengono abbassate del 50%. Nel seguito si riassumono i provvedimenti attinenti il settore:

- D. Lgs n. 152 del 3 aprile 2006 recante "Norme in materia ambientale" come modificato e integrato dal D. Lgs. n. 4 del 16 gennaio 2008, dal D. Lgs. n. 128 del 2010 e dal D.Lgs n. 104 del 2017;
- D.Lgs 3 dicembre 2010, n. 205 - Recepimento della direttiva 2008/98/Ce - Modifiche alla Parte IV del Dlgs 152/2006
- D.P.R. n° 120 del 12 marzo 2003 "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997 n° 357 concernente attuazione alla direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali o seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatica";
- Decreto interministeriale 2 aprile 1968, n. 1444;
- D.P.C.M. del 1 marzo 1991: Limiti massimi all'esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Legge n. 447 del 26/10/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- DPCM 14 novembre 1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- Legge Quadro Aree Naturali Protette n. 394/91;
- Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 258 "Disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128";

- Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole", a seguito delle disposizioni correttive ed integrative di cui al decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 258".
- D.P.C.M. 27/12/1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'articolo 6, legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'articolo 3 del DPCM 10 agosto 1988, n. 377;
- D.P.C.M. n. 377 10/08/1988 "Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, recante istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale;
- Legge n. 349 del 8/7/1986 "Istituzione dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale".
- Legge n. 431 dell'08/08/85 (L. Galasso) "Conversione in legge con modificazioni del decreto legge 27 giugno 1985, n. 312 concernente disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale";
- D.lgs. n. 490 del 29/10/99 "Testo Unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'art. 1 della legge 8 ottobre 1997, n. 352";
- Legge 15 /12/2004, n. 308 "Delega al Governo per il riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale e misure di diretta applicazione";
- D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 - Testo coordinato con il Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n. 106 , Testo sulla sicurezza.

### **Normativa nazionale per le energie rinnovabili**

Segue l'elenco della normativa di riferimento nazionale per le energie rinnovabili:

- D.M. del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 10/11/2017:  
Adozione della Strategia Energetica Nazionale 2017.
- DECRETO LEGISLATIVO 4 luglio 2014, n. 102:  
Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.
- DECRETO LEGISLATIVO 3 marzo 2011, n. 28:  
Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- Legge 23 luglio 2009, n. 99:  
Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia.

- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 19/02/2007:  
Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.
- Decreto del Ministero delle Attività Produttive e dell'Ambiente e Tutela del Territorio 24/10/2005:  
Aggiornamento delle direttive per l'incentivazione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili ai sensi dell'articolo 11, comma 5, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79 (G.U. del 14 novembre 2005 n. 265 - serie generale).
- Decreto del Ministero delle Attività Produttive e dell'Ambiente e Tutela del Territorio 24/10/2005:  
Direttive per la regolamentazione della emissione dei certificati verdi alle produzioni di energia di cui all'articolo 1, comma 71, della legge 23 agosto 2004, n. 239 (G.U. del 14 novembre 2005 n. 265 - serie generale).
- Decreto del Ministero delle Attività Produttive 28/07/2005:  
Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare (GU n. 181 del 05/08/2005)
- Legge 239 agosto 2004, n. 23:  
Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia (G.U. 13 settembre 2004 n. 215 - serie generale)
- Decreto Legislativo 29/12/2003 n. 387:  
Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità (G.U. 31 gennaio 2004 n.25 – serie generale).
- Direttiva 2001/77/CE:  
Sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità (G.U. delle Comunità Europee 27/10/2001).
- Decreto Legislativo n. 79/99:  
Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica. (G.U. del 31 marzo 1999 n. 75 - serie generale).

## **Quadro normativo Regionale**

### Norme regionali in materia di VIA

In attuazione della direttiva 85/337/CEE, così come modificata dalla direttiva 97/11/CE, e del decreto del Presidente della Repubblica 12 aprile 1996, integrato e modificato dal decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 3 settembre 1999, la Legge Regionale 12 aprile 2001, n. 11 "Norme sulla valutazione dell'impatto ambientale" (BURP n° 57 pubblicato il 12/04/2001) disciplina le procedure di valutazione di impatto

ambientale (VIA) in Regione Puglia. La stessa legge disciplina le procedure di valutazione di incidenza ambientale di cui al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357.

Nella legge si richiama lo scopo della VIA "di assicurare che nei processi decisionali relativi a piani, programmi di intervento e progetti di opere o di interventi, di iniziativa pubblica o privata, siano perseguiti la protezione e il miglioramento della qualità della vita umana, il mantenimento della capacità riproduttiva degli ecosistemi e delle risorse, la salvaguardia della molteplicità delle specie, l'impiego di risorse rinnovabili, l'uso razionale delle risorse" (art. 1 comma 2). Obiettivi della LR 11/2001 sono quelli di garantire (art. 1 comma 3):

- l'informazione;
- la partecipazione dei cittadini ai processi decisionali;
- la semplificazione delle procedure;
- la trasparenza delle decisioni.

Sono oggetto della procedura di valutazione di impatto ambientale i progetti di opere ed interventi sia pubblici che privati e interventi di modifica o di ampliamento su opere già esistenti, sia pubbliche che private.

I progetti sono divisi in due gruppi di elenchi (Allegati A e B) a loro volta suddivisi in funzione dell'attribuzione della procedura di VIA a Regione, Province e Comuni (autorità competenti):

- **Allegati A:** progetti obbligatoriamente sottoposti alla valutazione
- **Allegati B:** progetti sottoposti alla fase di verifica purché non ricadenti neppure parzialmente in aree naturali protette, localizzazione che impone la valutazione obbligatoria. L'attribuzione delle competenze è basata sulle tipologie e sul dimensionamento delle opere e degli interventi e si suddivide nel seguente modo:
  - **Allegati A1 e B1:** progetti di competenza della Regione (suddivisi nel caso dell'allegato B1 nelle categorie progetti di infrastrutture e altri progetti)
  - **Allegati A2 e B2:** progetti di competenza della Provincia (suddivisi nel caso dell'allegato B2 nelle categorie agricoltura, industria energetica, industria dei prodotti alimentari, industrie dei tessuti, del cuoio, del legno, della carta, industria della gomma e delle materie plastiche, progetti di infrastrutture e altri progetti)
  - **Allegati A3 e B3:** progetti di competenza del Comune (suddivisi nel caso dell'allegato B1 nelle categorie progetti di infrastrutture e altri progetti)

Il trasferimento delle funzioni conferite dalla legge n. 11/2001 alle Province, ai Comuni e agli Enti-Parco regionali (art. 31) è avvenuto per mezzo della L.R. 7/2007 "Disposizioni in campo ambientale, anche in relazione al decentramento delle funzioni amministrative in materia ambientale".

Con tale legge sono state emanate, nelle more di un necessario più organico reinquadramento della complessiva normativa regionale in materia di ambiente alla luce del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152

(Norme in materia ambientale), prime disposizioni urgenti finalizzate sia a favorire il processo di decentramento di alcune funzioni amministrative in materia ambientale, nuove ovvero già disposte con la legge regionale 30 novembre 2000, n. 17. (Conferimento di funzioni e compiti amministrativi in materia di tutela ambientale), sia ad apportare utili correttivi all'attuale normativa regionale vigente in varie materie. La procedura di VIA, secondo la legge regionale 11/2001, si compone di fasi differenziate, verifica, specificazione dei contenuti e valutazione che non rappresentano però dei passaggi obbligatori, ma una serie di tappe che possono o devono interessare un progetto in relazione alle sue caratteristiche specifiche, alla decisione dell'autorità competente ed alle scelte del proponente.

Quella di interesse nel caso specifico e la Fase di verifica di assoggettabilità a VIA (screening): valuta la necessità o l'opportunità di attivare una procedura di valutazione oppure di escludere dalla stessa un determinato progetto subordinandolo eventualmente a precise condizioni.

L'autorità competente, sentiti i soggetti interessati e fatte le opportune verifiche, ha tempo 60 giorni per pronunciarsi sulla necessità di assoggettamento dell'opera alla valutazione. Il decorso di tale termine è subordinato al compimento delle forme di pubblicità di cui al comma 3 ed alla acquisizione del parere di cui al comma 5. (L.R. n. 40/2007)

Avverso il silenzio inadempimento dell'autorità competente sono esperibili i rimedi previsti dalla normativa vigente. La pronuncia di esclusione dalla procedura di VIA ha efficacia per il periodo massimo di tre anni, trascorso detto periodo senza che sia stato dato inizio ai lavori, le procedure di verifica devono essere rinnovate. [L.R. n. 17/2007]

La procedura di verifica è dettagliata nell'art. 16, mentre il successivo art. 17 ne esplicita i criteri individuando i contenuti delle relazioni da predisporre.

### **Norme regionali per le energie rinnovabili**

La Regione Puglia, nel quadro nazionale, rappresenta la realtà più dinamica a livello di legislazione sulle energie alternative, partendo dall'energia eolica e da quella fotovoltaica.

La L.R. n. 11/2001, che disciplina sia le procedure di VIA sia le procedure di valutazione di incidenza, all'art. 7 prevede che la Giunta definisca con direttive vincolanti, per tipologia di interventi od opere, le modalità e criteri di attuazione delle specifiche procedure di valutazione ambientale, individuando, tra l'altro, i contenuti e le metodologie per la predisposizione sia degli elaborati relativi alla procedura di verifica, sia dello studio di impatto ambientale.

Con la deliberazione di G.R. del 13 ottobre 2006 n. 1550, la Regione Puglia ha approvato la regolamentazione regionale – come previsto dall'art. 12 del D.Lgs 387/03 – del procedimento autorizzativo per la realizzazione di impianti di energie rinnovabili (si veda allegato A deliberazione di G.R. del 13 ottobre 2006 n. 1550).

Il 24 ottobre 2008 è stata pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n. 167 la L.R. 21 ottobre 2008 n. 31 "Norme in materia di produzione energia da fonti rinnovabili e per la riduzione di immissioni inquinanti e in materia ambientale" che promuoveva la riduzione della immissione in atmosfera di sostanze incidenti sulle alterazioni climatiche indotte dalle produzioni industriali.

La Corte Costituzionale con sentenza n.119 del 26.10.2010 e decisione del 22.03.2010 ha impugnato gli artt. 1, 2 c. 1° e 2°, 3, 4 e 7, c.1°, della Legge Regionale 21.10.2008 n.31 e ha dichiarato incostituzionali gli artt. 2 c. 1° 2° e 3° e 3 c. 1° e 2°, la L.R. n.31/08 permetteva la realizzazione di impianti fotovoltaici di potenza minore o uguale ad 1 MW con semplice Denuncia di Inizio Attività, ma dispone con l'art.5 che gli interventi che riguardano la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con una potenzialità nominale uguale o superiore a 10 MW, rientrano nella tipologia di opere soggette a verifica di assoggettabilità alla Valutazione di Impatto Ambientale.

L'opera in esame rientra nel campo di applicazione della normativa in materia di VIA, come definito dalle norme in vigore.

Ai fini dell'esito positivo della procedura autorizzativa, la L.R. n. 11/01 dà disposizioni riguardanti gli insediamenti degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, definisce e puntualizza gli elementi indispensabili e le modalità di inserimento ambientale degli impianti fotovoltaici, che devono essere alla base degli Studi di Impatto Ambientale (SIA) per gli interventi soggetti a procedura VIA (interventi ricadenti in aree protette nazionali e regionali) e delle Relazioni Ambientali per gli interventi soggetti a verifica di assoggettabilità a procedura VIA (art. 16 della L.R. n. 11/2001), nonché le modalità di elaborazione delle Valutazioni di Incidenza Ambientale per gli interventi ricadenti nei siti della Rete Natura 2000 (pSIC e ZPS).

La legge regionale del 18 Ottobre 2010 ha modificato ed integrato la legge regionale del 12 Aprile 2011 ponendo il limite di 500 kW alla massima potenza installabile in aree con vincoli paesaggistici.

Il rilascio delle autorizzazioni è regolato dalla Deliberazione di Giunta Regionale del 23 gennaio 2007 n. 35 "Procedimento per il rilascio dell'Autorizzazione unica ai sensi del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 e per l'adozione del provvedimento finale di autorizzazione relativa ad impianti alimentati da fonti rinnovabili e delle opere agli stessi connesse, nonché delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio" pubblicato il 06 febbraio 2007 sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n. 19.

Il DGR n.35/07 dà disposizioni e indirizzi per la realizzazione e la gestione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, eventuali interventi di modifica, rifacimento totale o parziale e riattivazione nonché opere connesse ed infrastrutture indispensabili alla loro costruzione e all'esercizio.

Queste linee guida sono volte in particolare a fornire indirizzi e procedure affinché l'esercizio delle competenze della Regione, responsabile del procedimento unificato di cui al comma 3 dell'art.12 del D. Lgs 387/03, avvenga in maniera coordinata con tutti i soggetti a vario titolo interessati alla procedura e nel pieno rispetto delle modalità e della tempistica previste dalla legislazione vigente.

L'impianto in progetto sarà soggetto ad un'Autorizzazione Unica, rilasciata dalla Regione nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico - artistico. L'autorizzazione è rilasciata in seguito ad un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione. Il rilascio dell'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato e deve contenere, in ogni caso, l'obbligo alla rimessa in pristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto.

Decreto ministeriale 10 settembre 2010 (G.U. 18 settembre 2010, n. 219): Il decreto è stato emanato in attuazione del Decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, recante Attuazione della direttiva 2007/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità, art. 12 (Razionalizzazione e semplificazione delle procedure).

Il testo esplica le tipologie di procedimenti autorizzativi (attività edilizia libera, denuncia di inizio attività o procedimento unico) in relazione alla complessità dell'intervento e del contesto dove lo stesso si colloca, differenziando per la categoria della fonte di energia utilizzata (fotovoltaica; biomasse-gas di discarica biogas; eolica; idroelettrica e geotermica).

Leggi e decreti:

- Direttiva Macchine 2006/42/CE - "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" indicate dal DM del 14 Gennaio 2008, pubblicate sulla Gazzetta ufficiale n° 29 del 4/2/2008 - Suppl. Ordinario n. 30, integrate dalle " Istruzioni per l'applicazione delle Norme NTC " di cui al DM 14/01/2008, Circolare del 02/02/2009 n.617, Pubblicate nella Gazzetta Ufficiale n. 47 del 26 febbraio 2009 – Suppl. Ordinario n. 27

Eurocodici

- UNI EN 1991 (serie) Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture.
- UNI EN 1993 (serie) Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio.
- UNI EN 1994 (serie) Eurocodice 4 – Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo.
- UNI EN 1997 (serie) Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica.
- UNI EN 1998 (serie) Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica.

Legislazione e normativa nazionale in ambito Civile e Strutturale

- Decreto Ministeriale Infrastrutture 14 gennaio 2008 "Nuove Norme tecniche per le costruzioni";
- Circ. Min. Infrastrutture e Trasporti 2 febbraio 2009, n. 617 "Istruzioni per l'applicazione norme tecniche per le costruzioni";

- Legge 5.11.1971 N° 1086 - (norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica);
- CNR-UNI 10021- 85 - (Strutture di acciaio per apparecchi di sollevamento. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione).

#### Legislazione e normativa nazionale in ambito Elettrico

- D. Lgs. 9 Aprile 2008 n. 81 e s.m.i..
- (Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 Agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro).
- CEI EN 50110-1 (Esercizio degli impianti elettrici)
- CEI 11-27 (Lavori su impianti elettrici)
- CEI 0-10 (Guida alla manutenzione degli impianti elettrici)
- CEI 82-25 (Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione)
- CEI 0-16 (Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica)
- CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- CEI EN 60445 (CEI 16-2) Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione – Identificazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità dei conduttori

#### Sicurezza elettrica

- CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
- CEI 64-8/7 (Sez.712)- Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- CEI 64-14 Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori
- IEC/TS 60479-1 Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects
- IEC 60364-7-712 Electrical installations of buildings – Part 7-712: Requirements for special installations or locations – Solar photovoltaic (PV) power supply systems
- CEI EN 60529 (CEI 70-1) Gradi di protezione degli involucri (codice IP)

- CEI 64-57 Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Impianti di piccola produzione distribuita.
- CEI EN 61140 (CEI 0-13) Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature.

#### Parte fotovoltaica

- ANSI/UL 1703:2002 Flat-Plate Photovoltaic Modules and Panels
- IEC/TS 61836 Solar photovoltaic energy systems – Terms, definitions and symbols
- CEI EN 50380 (CEI 82-22) Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici
- CEI EN 50438 (CEI 311-1) Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione
- CEI EN 50461 (CEI 82-26) Celle solari - Fogli informativi e dati di prodotto per celle solari al silicio cristallino
- CEI EN 50521(82-31) Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove
- CEI EN 60891 (CEI 82-5) Caratteristiche I-V di dispositivi fotovoltaici in Silicio cristallino – Procedure di riporto dei valori misurati in funzione di temperatura e irraggiamento
- CEI EN 60904-1 (CEI 82-1) Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione
- CEI EN 60904-2 (CEI 82-2) Dispositivi fotovoltaici – Parte 2: Prescrizione per i dispositivi solari di riferimento
- CEI EN 60904-3 (CEI 82-3) Dispositivi fotovoltaici – Parte 3: Principi di misura dei sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento
- CEI EN 60904-4 (82-32) Dispositivi fotovoltaici - Parte 4: Dispositivi solari di riferimento -Procedura per stabilire la tracciabilità della taratura
- CEI EN 60904-5 (82-10) Dispositivi fotovoltaici - Parte 5: Determinazione della temperatura equivalente di cella (ETC) dei dispositivi solari fotovoltaici (PV) attraverso il metodo della tensione a circuito aperto
- CEI EN 60904-7 (82-13) Dispositivi fotovoltaici - Parte 7: Calcolo della correzione dell'errore di disadattamento fra le risposte spettrali nelle misure di dispositivi fotovoltaici
- CEI EN 60904-8 (82-19) Dispositivi fotovoltaici - Parte 8: Misura della risposta spettrale di un dispositivo fotovoltaico
- CEI EN 60904-9 (82-29) Dispositivi fotovoltaici - Parte 9: Requisiti prestazionali dei simulatori solari
- CEI EN 60068-2-21 (91-40) 2006 Prove ambientali - Parte 2-21: Prove - Prova U: Robustezza dei terminali e dell'interconnessione dei componenti sulla scheda

- CEI EN 61173 (CEI 82-4) Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia – Guida
- CEI EN 61215 (CEI 82-8) Moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto e omologazione del tipo
- CEI EN 61646 (CEI 82-12) Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri – Qualifica del progetto e approvazione di tipo
- CEI EN 61277 (CEI 82-17) Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica – Generalità e guida
- CEI EN 61345 (CEI 82-14) Prova all'UV dei moduli fotovoltaici (FV)
- CEI EN 61683 (CEI 82-20) Sistemi fotovoltaici - Condizionatori di potenza - Procedura per misurare l'efficienza
- CEI EN 61701 (CEI 82-18) Prova di corrosione da nebbia salina dei moduli fotovoltaici (FV)
- CEI EN 61724 (CEI 82-15) Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati
- CEI EN 61727 (CEI 82-9) Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete
- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 1: Prescrizioni per la costruzione
- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 2: Prescrizioni per le prove
- CEI EN 61829 (CEI 82-16) Schiere di moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino – Misura sul campo delle caratteristiche I-V
- CEI EN 62093 (CEI 82-24) Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali
- CEI EN 62108 (82-30) Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) – Qualifica del progetto e approvazione di tipo

#### Quadri elettrici:

- CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
- CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione ASD;

- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

#### Rete elettrica del distributore e allacciamento degli impianti

- CEI 99-2 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo
- CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
- CEI 11-20, V1 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria – Variante
- CEI 11-20, V2 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati alle reti di I e II categoria – Allegato C - Prove per la verifica delle funzioni di interfaccia con la rete elettrica per i micro generatori
- CEI EN 50110-1 (CEI 11-48) Esercizio degli impianti elettrici
- CEI EN 50160 (CEI 8-9) Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica

#### Cavi, cavidotti e accessori

- CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV
- CEI 20-14 Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 kV a 3 kV
- CEI-UNEL 35024-1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
- CEI-UNEL 35026 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata
- CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
- CEI 20-65 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua - Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente
- CEI 20-67 Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV
- CEI 20-91 Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici
- CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte Prescrizioni generali

- CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46) Sistemi di canalizzazione per cavi - Sistemi di tubi
- Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
- CEI EN 50262 (CEI 20-57) Pressacavo metrici per installazioni elettriche
- CEI EN 60423 (CEI 23-26) Tubi per installazioni elettriche – Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori
- CEI EN 61386-1 (CEI 23-80) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 61386-21 (CEI 23-81) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
- CEI EN 61386-22 (CEI 23-82) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche
- Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori
- CEI EN 61386-23 (CEI 23-83) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche
- Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori

#### Conversione della Potenza

- CEI 22-2 Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e di trazione
- CEI EN 60146-1-1 (CEI 22-7) Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-1: Specifiche per le prescrizioni fondamentali
- CEI EN 60146-1-3 (CEI 22-8) Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-3: Trasformatori e reattori
- CEI UNI EN 45510-2-4 (CEI 22-20) Guida per l'approvvigionamento di apparecchiature destinate a centrali per la produzione di energia elettrica – Parte 2-4:
- Apparecchiature elettriche – Convertitori statici di potenza

#### Scariche atmosferiche e sovratensioni

- CEI EN 50164-1 (CEI 81-5) Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) – Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione
- CEI EN 61643-11 (CEI 37-8) Limitatori di sovratensioni di bassa tensione – Parte 11: Limitatori di sovratensioni connessi a sistemi di bassa tensione – Prescrizioni e prove
- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1) Protezione contro i fulmini – Parte 1: Principi generali
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2) Protezione contro i fulmini – Parte 2: Valutazione del rischio
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3) Protezione contro i fulmini – Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4) Protezione contro i fulmini – Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture

#### Dispositivi di Potenza

- CEI EN 50123 (serie) (CEI 9-26 serie) Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua
- CEI EN 50178 (CEI 22-15) Apparecchiature elettroniche da utilizzare negli impianti di potenza
- CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1) Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e simili – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
- CEI EN 60898-2 (CEI 23-3/2) Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e simili - Parte 2: Interruttori per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua
- CEI EN 60947-1 (CEI 17-44) Apparecchiature a bassa tensione - Parte 1: Regole generali
- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) Apparecchiature a bassa tensione – Parte 2: Interruttori automatici
- CEI EN 60947-4-1 (CEI 17-50) Apparecchiature a bassa tensione – Parte 4-1: Contattori ed avviatori– Contattori e avviatori elettromeccanici

#### Compatibilità elettromagnetica

- CEI 110-26 Guida alle norme generiche EMC
- CEI EN 50263 (CEI 95-9) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Norma di prodotto per i rele di misura e i dispositivi di protezione
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2) Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili – Parte 1: Definizioni
- CEI EN 61000-2-2 (CEI 110-10) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-2: Ambiente – Livelli di compatibilità per i disturbi condotti in bassa frequenza e la trasmissione dei segnali sulle reti pubbliche di alimentazione a bassa tensione
- CEI EN 61000-2-4 (CEI 110-27) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-4: Ambiente – Livelli di compatibilità per disturbi condotti in bassa frequenza negli impianti industriali
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-2: Limiti – Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso 16 A per fase)
- CEI EN 61000-3-3 (CEI 110-28) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-3: Limiti – Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale 16 A e non soggette ad allacciamento su condizione
- CEI EN 61000-3-12 (CEI 210-81) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-12: Limiti - Limiti per le correnti armoniche prodotte da apparecchiature collegate alla rete pubblica a bassa tensione aventi correnti di ingresso > 16 A e <= 75 A per fase.
- CEI EN 61000-6-1 (CEI 210-64) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-1: Norme generiche - Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera

- CEI EN 61000-6-2 (CEI 210-54) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali
- CEI EN 61000-6-3 (CEI 210-65) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-3: Norme generiche - Emissione per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera
- CEI EN 61000-6-4 (CEI 210-66) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali

#### Energia solare

- UNI 8477-1 Energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Valutazione dell'energia raggiante ricevuta
- UNI EN ISO 9488 Energia solare - Vocabolario
- UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici

#### Sistemi di misura dell'energia elettrica

- CEI 13-4 Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica
- CEI EN 62052-11 (CEI 13-42) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Parte 11: Apparato di misura
- CEI EN 62053-11 (CEI 13-41) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 11: Contatori elettromeccanici per energia attiva (classe 0,5, 1 e 2)
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2)
- CEI EN 62053-22 (CEI 13-44) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 22: Contatori statici per energia attiva (classe 0,2 S e 0,5 S)
- CEI EN 50470-1 (CEI 13-52) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparato di misura (indici di classe A, B e C)
- CEI EN 50470-2 (CEI 13-53) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 2: Prescrizioni particolari - Contatori elettromeccanici per energia attiva (indici di classe A e B)
- CEI EN 50470-3 (CEI 13-54) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C)
- CEI EN 62059-31-1 (13-56) Apparat per la misura dell'energia elettrica – Fidatezza Parte 31-1: Prove accelerate di affidabilità - Temperatura e umidità elevate

## 27. Bibliografia

- Anfibi & Rettili d'Italia (Di Nicola M.R, Cavigioli L., Luiselli L. & Andreone F., 2019. *Anfibi e Rettili d'Italia*. Edizioni Belvedere, Latina, "le scienze" (31), 568 pp.).
- Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Lecce (2000-2007) (La Gioia G. (a cura di), 2009. *Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Lecce (2000-2007)*. Edizioni del Grifo, Lecce: 1-176.)
- Avifauna pugliese...130 anni dopo (Liuzzi C., Mastropasqua F., Todisco S., 2013. *Avifauna pugliese...130 anni dopo*. Ed. Favia, Bari. Pp 322)
- Bell F.G., *Geologia ambientale*, Zanichelli, Bologna, 2005
- Commissione europea – Ministero dell’Ambiente – Comitato scientifico per la fauna italiana: *Checklis delle specie della fauna italiana* a cura di Minelli A., Ruffo S., La Posta S., Calderini ed., Bologna, 1995.
- Cristofolini G (1998) Qualche nota sulla diversità floristica, sulla biodiversità in generale, e sui modi per misurarla. *Informatore Botanico Italiano* 30 (1-3): 7-10.
- De Philippis A., 1937, Classificazioni ed indici del clima in rapporto alla vegetazione forestale italiana, Tipografia Mariano Ricci, Firenze.
- *Direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici*, gazzetta ufficiale delle Comunità europee, n° L 103 del 25/4/1979, agg. 2009/147/CE
- <https://pugliacon.regione.puglia.it/web/sit-puglia-paesaggio/aree-protette-in-puglia>
- <https://www.minambiente.it/pagina/direttiva-uccelli>
- <https://www.birdlife.org/>
- Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia (Peronace *et alii*, 2012);
- Macchia F., Cavallaro V., Forte L., Terzi M. Vegetazione e clima della Puglia. In : Marchiori S. (ed.), De Castro F. (ed.), Myrta A. (ed.). *La cooperazione italo-albanese per la valorizzazione della biodiversità*. Bari : CIHEAM, 2000. p. 33-49 (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 53)
- Marchiori S., Medagli P., Mele C., Scandura S., Albano A. Caratteristiche della flora vascolare pugliese. In: Marchiori S. (ed.), De Castro F. (ed.), Myrta A. (ed.). *La cooperazione italo-albanese per la valorizzazione della biodiversità*. Bari : CIHEAM, 2000. p. 67-75 (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 53)
- Mayr H., 1909 – *Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage*. Parey. Berlin.
- *Ornitologia Italiana*, vol.1-5 (Brichetti P. & Fracasso G., 2003. *Ornitologia italiana*. Vol.1-5. Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Pignatti S., *Flora d'Italia*, edagricole ed., Bologna, 2003

- Progetto ACLA 2: caratterizzazione agroecologica della regione Puglia in funzione della potenzialità produttiva: opuscolo divulgativo/ a cura di Angelo Caliandro [et al.] Bari: [s.n.], 2005 (Bari: Ideaprint) 179 p. : ill., 24 cm+ 1 CD-ROM
- Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori). 2013. per il volume: Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma
- Tomaselli R. 1970. Note illustrative della carta della vegetazione naturale potenziale d'Italia. Collana Verde 27: 1–63.
- Tüxen, R. (1956) Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. *Angewandte Pflanzensoziologie*, **13**, 5–55.
- Ubaldi D. – *Geobotanica e Fitosociologia*. Bologna: CLUEB, 1997

Massafra, Luglio 2021

Firma del Tecnico

