



Provincia di Foggia



Regione Puglia



Comune di Troia



HYPHEN RENEWABLES

COMUNE DI TROIA

"TROIA MOFFA"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITÀ "MONTALVINO", DI POTENZA AC PARI A 14,00 MW E POTENZA DC PARI A 16,284 MWp, E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE (RTN) NEL COMUNE DI TROIA (FG)

Proponente:

HYPHEN PUGLIA 1 S.r.l.

Corso Magenta, 85 - 20123 Milano

Tel: +39 02 98670182

PEC:

hyphenrenewables1@pec.it

Tecnici e Specialisti:

- Dott.ssa Paola D'Angela: studi e indagini archeologiche;
- Dott.ssa Sara Di Franco: studio previsionale d'impatto acustico;
- Dott. Antonello Fabiano: studi e indagini geologiche e idrogeologiche;
- Dott. Agronomo Chiara Vacca: studio pedoagronomico, progetto agricolo;
- Dott. Naturalista Gianluca Stasolla: piano monitoraggio ambientale;
- Dott. Gabriele Gemma: elaborati grafici, documentazione tecnica;
- Ing. Francesco Ambron: progettazione opere elettriche connessione AT;
- Ing. Pierdomenico Montefinese: progettazione opere elettriche BT – MT;
- Ing. Domenico Lorusso: analisi paesaggistica e studio impatto ambientale

Progettista:

np enne. pi. studio s.r.l.

Lungomare IX Maggio, 38 - 70132 Bari

Tel/Fax +39 0805346068 - 0805346888

e-mail: pietro.novielli@ennepistudio.it

Nome Elaborato:

MOF_25 - Studio impatto ambientale

Descrizione Elaborato:

Studio impatto ambientale del progetto definitivo

Timbro e firma

| | | | | | |
|-----|-------------|-----------------------|--------------------|------------------------|--------------|
| 0 3 | | | | | Scala: varie |
| 0 2 | | | | | |
| 0 1 | | | | | |
| 0 0 | Giugno 2024 | Ing. Domenico Lorusso | Enne Pi Studio Srl | Hyphen Puglia 1 S.r.l. | |
| Rev | Data | Redatto | Verificato | Approvato | |

SOMMARIO

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | PREMESSA..... | 8 |
| 2 | LE FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI..... | 9 |
| 2.1 | L'energia solare in Puglia..... | 16 |
| 2.2 | Stima della produzione annua dell'impianto | 17 |
| 2.3 | Carbon footprint e costo energetico del fotovoltaico..... | 25 |
| 2.4 | Vantaggi ambientali..... | 30 |
| 2.5 | Vantaggi socio - economici..... | 31 |
| 2.5.1 | Fase di progettazione e sviluppo | 33 |
| 2.5.2 | Fase di cantierizzazione ed esecuzione | 33 |
| 2.5.3 | Fase di esercizio e manutenzione..... | 34 |
| 2.5.4 | Fase di dismissione | 34 |
| 3 | INQUADRAMENTO NORMATIVO..... | 35 |
| 3.1 | Normativa Nazionale | 35 |
| 3.2 | Normativa Regionale | 35 |
| 3.3 | Normativa Tecnica impianto fotovoltaico e sicurezza | 37 |
| 4 | SINTESI DEL PROGETTO | 42 |
| 4.1 | Ubicazione del progetto | 42 |
| 4.2 | Descrizione sintetica dell'impianto fotovoltaico | 44 |
| 4.3 | Descrizione del progetto agricolo..... | 55 |
| 4.4 | Requisiti di un agrovoltaiico | 57 |
| 4.5 | Finalità della proposta progettuale | 57 |
| 5 | ANALISI DI COMPATIBILITÀ CON LE NORMATIVE COMUNITARIE, NAZIONALI, REGIONALI E LOCALI | 59 |
| 5.1 | Piani di carattere Comunitario e Nazionale..... | 59 |
| 5.1.1 | Next Generation EU & PNRR | 60 |
| 5.1.2 | Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC) | 62 |
| 5.1.3 | Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio..... | 63 |
| 5.2 | Piani di carattere Regionale e sovra - regionale..... | 64 |
| 5.2.1 | Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Puglia (PAI)..... | 64 |
| 5.2.2 | Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) | 68 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 5.2.2.1 | Ambito paesaggistico..... | 72 |
| 5.2.2.2 | Componenti geomorfologiche del PPTR Puglia..... | 77 |
| 5.2.2.3 | Componenti idrologiche del PPTR Puglia | 79 |
| 5.2.2.4 | Componenti botanico-vegetazionali | 81 |
| 5.2.2.5 | Componenti culturali e insediative e dei valori percettivi..... | 82 |
| 5.2.2.6 | Carta idrogeomorfologica della Puglia | 84 |
| 5.2.3 | Rete Natura 2000 e IBA (Important Bird Area)..... | 85 |
| 5.2.4 | Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia (PTA) | 94 |
| 5.3 | Piani di carattere locale (Provinciale e Comunale)..... | 95 |
| 5.3.1 | Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)..... | 95 |
| 5.3.1.1 | Tutela dell'integrità fisica del territorio..... | 96 |
| 5.3.1.2 | Tutela dell'identità culturale del territorio di matrice naturale | 97 |
| 5.3.1.3 | Tutela dell'identità culturale del territorio di matrice antropica | 98 |
| 5.3.2 | Piano Urbanistico Generale di Troia (PUG Troia) | 100 |
| 5.3.3 | D.L. n. 199 del 8 novembre 2021 "Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili" | 103 |
| 5.3.4 | Regolamento Regionale n. 24 del 30 dicembre 2010 Regione Puglia "Linee per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" | 107 |
| 5.3.5 | Regolamento comunale per l'installazione di impianti fotovoltaici..... | 108 |
| 5.4 | Sintesi dell'analisi di compatibilità e coerenza..... | 110 |
| 6 | DESCRIZIONE DETTAGLIATA DEL PROGETTO..... | 112 |
| 6.1 | Agrovoltaico..... | 112 |
| 6.2 | Descrizione generale | 114 |
| 6.3 | Descrizione del progetto agricolo..... | 115 |
| 6.3.1 | Superficie agricola interna a recinzione | 115 |
| 6.3.2 | Superficie agricola esterna a recinzione..... | 116 |
| 6.3.3 | Superficie agricola sottesa ai tracker..... | 119 |
| 6.4 | Connessione alla rete elettrica e cavidotti interni al campo AgroFV | 121 |
| 6.5 | Moduli fotovoltaici | 123 |
| 6.6 | Strutture di fissaggio..... | 125 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 6.7 | Power Station | 128 |
| 6.8 | Quadro di parallelo..... | 130 |
| 6.9 | Descrizione delle cabine annesse all'impianto..... | 131 |
| 6.10 | Quadro MT..... | 132 |
| 6.11 | Trasformatore servizi ausiliari MT/BT | 133 |
| 6.12 | Quadro Servizi Ausiliari in bassa tensione (QSA)..... | 133 |
| 6.13 | Quadro Misure Fiscali (QMF e QMG) | 134 |
| 6.14 | Power Plant Controller (PPC)..... | 134 |
| 6.15 | Elettrodotto MT in scavo esterno all'impianto | 134 |
| 6.16 | Cavi BT | 136 |
| 6.17 | Rete di Terra | 138 |
| 6.18 | Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici..... | 138 |
| 6.18.1 | Convertitori..... | 139 |
| 6.18.2 | Quadro di parallelo in corrente continua (QP)..... | 139 |
| 6.18.3 | Sistema di Supervisione dell'impianto AgroFV..... | 139 |
| 6.19 | Misure di Protezione contro i Contatti Diretti..... | 140 |
| 6.20 | Misure di Protezione contro i Contatti Indiretti..... | 140 |
| 6.20.1 | Sistema in corrente continua (IT) e rete di terra..... | 140 |
| 6.20.2 | Sistema in corrente alternata (TN)..... | 141 |
| 6.21 | Misure di Protezione contro gli Effetti delle Scariche Atmosferiche | 141 |
| 6.21.1 | Fulminazione diretta..... | 141 |
| 6.21.2 | Fulminazione indiretta..... | 141 |
| 6.22 | Viabilità interna | 141 |
| 6.23 | Recinzione..... | 143 |
| 6.24 | Opere di rete per la connessione - Stallo di arrivo in stazione TERNA..... | 143 |
| 6.25 | Operazioni inerenti al suolo | 145 |
| 6.25.1 | Manutenzione..... | 145 |
| 6.25.2 | Lavaggio dei moduli fotovoltaici..... | 146 |
| 6.25.3 | Controllo delle piante infestanti..... | 146 |
| 6.26 | Biodiversità e tutela dell'ecosistema agricolo..... | 147 |
| 6.27 | Sistemi di monitoraggio per Agricoltura di precisione | 147 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 6.28 | Illuminazione di emergenza e videosorveglianza | 149 |
| 6.28.1 | Inquinamento Luminoso..... | 149 |
| 6.28.2 | Videosorveglianza..... | 149 |
| 6.29 | Rischio incidenti..... | 150 |
| 6.30 | Cronoprogramma | 150 |
| 6.31 | Costi intervento | 152 |
| 6.32 | Schede identificative dell'impianto | 152 |
| 7 | ALTERNATIVE DI PROGETTO | 157 |
| 7.1 | Alternativa zero | 157 |
| 7.2 | Alternativa di localizzazione | 160 |
| 7.3 | Alternative progettuali | 160 |
| 7.4 | Individuazione della proposta progettuale definitiva | 161 |
| 8 | INQUADRAMENTO AMBIENTALE | 163 |
| 8.1 | Inquadramento geologico | 163 |
| 8.2 | Inquadramento geomorfologico | 164 |
| 8.3 | Inquadramento idrologico..... | 165 |
| 8.4 | Sismicità..... | 166 |
| 8.5 | Radiazione | 168 |
| 8.6 | Rumore | 169 |
| 8.7 | Clima e stato di qualità dell'aria | 170 |
| 8.8 | Flora..... | 178 |
| 8.9 | Fauna | 181 |
| 8.10 | Matrice suolo..... | 182 |
| 8.11 | Uso del suolo | 184 |
| 8.12 | Aree percorse da incendi..... | 186 |
| 8.13 | Paesaggio..... | 187 |
| 8.13.1 | Localizzazione del progetto | 187 |
| 8.13.2 | Zone umide..... | 188 |
| 8.13.3 | Zone costiere | 188 |
| 8.13.4 | Zone montuose o forestali | 188 |
| 8.13.5 | Riserve e parchi naturali e zone classificate o protette ai sensi della normativa nazionale . | 190 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 8.13.6 | Zone protette speciali designate in base alle direttive 2009/147/CE e 92/43/CEE | 190 |
| 8.13.7 | Zone di importanza storica, culturale o archeologica | 192 |
| 8.14 | Sistema antropico ed economia locale..... | 193 |
| 8.15 | Interrelazione tra uomo e sistema natura..... | 194 |
| 9 | ANALISI DELL'IMPATTO AMBIENTALE POST-OPERAM | 195 |
| 9.1 | Analisi preliminare..... | 195 |
| 9.1.1 | Analisi degli impatti | 195 |
| 9.2 | Fase di cantiere..... | 198 |
| 9.2.1 | Consumi | 198 |
| 9.2.2 | Emissioni..... | 199 |
| 9.3 | Fase di esercizio..... | 200 |
| 9.3.1 | Consumi | 200 |
| 9.3.2 | Emissioni..... | 200 |
| 9.4 | Fase di dismissione | 202 |
| 9.4.1 | Consumi | 202 |
| 9.4.2 | Riciclo..... | 203 |
| 9.4.2.1 | Riciclo componenti e rifiuti..... | 203 |
| 9.4.2.2 | Smaltimento stringhe fotovoltaiche..... | 203 |
| 9.4.2.3 | Recupero cabine elettriche prefabbricate..... | 207 |
| 9.4.2.4 | Smaltimento cavi elettrici ed apparecchiature elettroniche, pali illuminazione e videosorveglianza | 209 |
| 9.4.2.5 | Recupero viabilità interna | 210 |
| 9.4.2.6 | Recupero recinzione..... | 210 |
| 9.4.2.7 | Ripristino dello stato dei luoghi..... | 210 |
| 9.4.3 | Quantificazione dei costi di dismissione e ripristino e tempistiche | 211 |
| 9.5 | Aspetti socio - economici..... | 212 |
| 10 | STUDIO DEGLI IMPATTI CUMULATIVI..... | 213 |
| 10.1 | Area vasta di impatto cumulativo (AVIC) | 214 |
| 10.2 | Tema I - Impatto visivo cumulativo | 215 |
| 10.3 | Tema II - Impatto su patrimonio culturale e identitario..... | 218 |
| 10.4 | Tema III - Tutela della biodiversità e degli ecosistemi..... | 219 |

| | | |
|----------|---|-----|
| 10.5 | Tema IV - Impatto acustico cumulativo..... | 220 |
| 10.6 | Tema V - Impatti cumulativi su suolo e sottosuolo | 221 |
| 10.6.1 | I Sottotema: consumo del suolo..... | 221 |
| 10.6.1.1 | Criterio A..... | 221 |
| 10.6.1.2 | Criterio B..... | 223 |
| 10.6.2 | II Sottotema: contesto agricolo e produzioni agricole di pregio | 224 |
| 10.6.3 | III Sottotema: rischio idrogeomorfologico | 225 |
| 10.7 | Conclusioni sugli impatti cumulativi..... | 226 |
| 11 | INTERVENTI DI MITIGAZIONE E PREVENZIONE | 227 |
| 11.1 | Mitigazione in fase di cantiere | 227 |
| 11.2 | Mitigazione dell'uso del suolo | 228 |
| 11.3 | Mitigazione dell'impatto visivo | 229 |
| 11.4 | Mitigazione per l'avifauna | 231 |
| 11.5 | Mitigazione per la fauna..... | 232 |
| 11.6 | Mitigazione di impatto ecosistemico | 234 |
| 11.7 | Mitigazione in fase di esercizio..... | 237 |
| 11.8 | Mitigazione in fase di dismissione..... | 238 |
| 12 | CONCLUSIONI | 239 |

1 PREMESSA

Lo Studio di Impatto Ambientale (di seguito indicato anche come SIA), riportato nel presente documento, si riferisce al progetto per la costruzione di un impianto agrovoltaiico a terra di potenza pari a 14,00 MW in AC e 16,284 MW in DC e alle relative opere di connessione alla rete nazionale, che il proponente, ovvero la società HYPHEN PUGLIA 1 S.r.l., con sede legale a Milano (MI), in Corso Magenta n. 85, intende realizzare nel Comune di Troia (FG). La centrale, denominata "Troia MOFFA", sarà collegata al futuro ampliamento della Stazione Elettrica Terna, situata a circa 500 m a nord-ovest dell'area impianto. Il progetto prevede una area destinata alla parte meramente produttiva e di trasformazione e una di collegamento alla RTN. Il cavidotto che collegherà i due siti avrà una lunghezza di 1,2 km a 36 kV e insisterà su terreni privati prima di arrivare all'area della nuova Stazione Elettrica.

Il progetto in esame è configurabile come intervento rientrante tra le categorie elencate nell'Allegato II al punto 2, del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., ed è pertanto soggetto alla Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) in sede statale in quanto:

- impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW (fattispecie aggiunta dall'art. 31, comma 6, della legge n. 108 del 2021).

Ai sensi del comma 2-bis dell'art. 7-bis del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. il presente progetto rientra tra "Le opere, gli impianti e le infrastrutture necessari alla realizzazione dei progetti strategici per la transizione energetica del Paese inclusi nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano nazionale integrato energia e clima (PNIEC), predisposto in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, come individuati nell'Allegato I-bis, e le opere ad essi connesse costituiscono interventi di pubblica utilità, indifferibili e urgenti."

Il presente documento è stato redatto in conformità alla legge in materia di Valutazione di Impatto Ambientale seguendo i criteri definiti dal D.Lgs. 152/06 e rientrando nelle categorie soggette a Procedura di VIA di competenza statale; in particolare il progetto viene catalogato come:

1. Industria energetica ed estrattiva
2. Impianti industriali non termici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 10 MW.

Per la valutazione di impatto bisogna, quindi, definire gli stati di qualità delle componenti e dei sistemi ambientali influenzati dalle interazioni residue, così da dare indicazioni per lo sviluppo delle valutazioni dei potenziali impatti, sia che siano positivi, sia che siano negativi. La valutazione di impatto deve prevedere determinati indicatori di qualità ambientale, che permettano di stimare i potenziali impatti del progetto sulle componenti e i fattori analizzati, sia nella fase ante - operam che in quella post - operam.

2 LE FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

Le iniziative volte alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili perseguono il soddisfacimento di un interesse che, lungi dall'essere solo privato, è, in primo luogo, un interesse pubblico e, in particolare, quell'interesse in considerazione del quale il legislatore con il D.Lgs. 387/2003 ha attribuito alle fonti rinnovabili la qualifica di opere di pubblica utilità, urgenza ed indifferibilità (art. 12).

Le "fonti rinnovabili" di energia sono così definite perché, a differenza dei combustibili fossili e nucleari destinati ad esaurirsi in un tempo definito, possono essere considerate **inesauribili**.

Sono fonti rinnovabili l'energia solare, l'energia eolica, idraulica, delle biomasse, delle onde e delle correnti, ma anche l'energia geotermica, l'energia dissipata sulle coste dalle maree e l'energia prodotta dalla gestione dei rifiuti industriali ed urbani.

La transizione verso basse emissioni di carbonio intende creare un settore energetico sostenibile che stimoli la crescita, l'innovazione e l'occupazione, migliorando, allo stesso tempo, la qualità della vita, offrendo una scelta più ampia, rafforzando i diritti dei consumatori e, in ultima analisi, permettendo alle famiglie di risparmiare sulle bollette.

Un approccio razionalizzato e coordinato dell'UE garantisce un impatto per tutto il continente nella lotta contro i cambiamenti climatici. Per ridurre le emissioni di gas a effetto serra prodotte dall'Europa e soddisfare gli impegni assunti nell'ambito dell'accordo di Parigi sono essenziali iniziative volte a promuovere le energie rinnovabili e migliorare l'efficienza energetica.

Il 30 novembre 2016 la Commissione Europea ha presentato il pacchetto "Energia pulita per tutti gli europei" (cd. Winter package o Clean energy package), che comprende diverse misure legislative nei settori dell'efficienza energetica, delle energie rinnovabili e del mercato interno dell'energia elettrica. Il 4 giugno 2019 il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea ha adottato le ultime proposte legislative previste dal pacchetto. I Regolamenti e le direttive del *Clean Energy Package* fissano il quadro regolatorio della governance dell'Unione per energia e clima funzionale al raggiungimento dei nuovi obiettivi europei al 2030 in materia.

Tabella 1. Direttive e Regolamenti previsti dal Pacchetto Clean energy for all Europeans

|  | Direttive/Regolamenti | Pubblicazione nella G.U.U.E. |
|---|--|---------------------------------|
|  | Direttiva su Efficienza Energetica | Dir.(EU) 2018/2002 (21/12/2018) |
|  | Direttiva su Prestazione energetica nell'edilizia | Dir.(EU) 2018/844 (19/06/2018) |
|  | Direttiva su Promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili | Dir.(EU) 2018/2001 (21/12/2018) |
|  | Regolamento su Governance dell'Unione dell'energia e dell'azione per il clima | Reg.(EU) 2018/1999 (21/12/2018) |
| | Regolamento sul mercato interno dell'energia elettrica | Reg. (EU) 2019/943 (14/06/2019) |
| | Direttiva relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica | Dir. (EU) 2019/944 (14/06/2019) |
| | Regolamento sulla preparazione ai rischi nel settore dell'energia elettrica | Reg. (EU) 2019/941 (14/06/2019) |
| | Regolamento che istituisce un'Agenzia dell'Unione europea per la cooperazione fra i regolatori nazionali dell'energia (ACER) | Reg. (EU) 2019/942 (14/06/2019) |

Fonte: Commissione Europea

Quanto all'energia rinnovabile, la nuova Direttiva (UE) 2018/2001 (articolo 3) dispone che gli Stati membri provvedono collettivamente a far sì che la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia dell'Unione nel 2030 sia almeno pari al 32%. Contestualmente, a decorrere dal 1° gennaio 2021, la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia di ciascuno Stato membro non deve essere inferiore a dati limiti. Per l'Italia tale quota è pari al 17%, valore già raggiunto dal nostro Paese (allegato I, parte A).

La messa a punto e l'attuazione dei Piani nazionali è realizzata attraverso un processo iterativo tra Commissione e Stati membri.

In particolare, gli Stati membri devono notificare alla Commissione Europea, entro il 31 dicembre 2019, quindi entro il 1° gennaio 2029, e successivamente ogni dieci anni, il proprio Piano nazionale integrato per l'energia e il clima. Il primo Piano copre il periodo 2021-2030.

Il Piano deve comprendere una serie di contenuti (cfr. artt. 3-5, 8 e Allegato I del Regolamento UE 2018/1999), tra questi:

- una descrizione degli obiettivi e dei contributi nazionali per il raggiungimento degli obiettivi dell'Unione 2030;
- la traiettoria indicativa di raggiungimento degli obiettivi per efficienza energetica, di fonti rinnovabili riduzione delle emissioni effetto serra e interconnessione elettrica;
- una descrizione delle politiche e misure funzionali agli obiettivi e una panoramica generale dell'investimento necessario per conseguirli;
- una descrizione delle vigenti barriere e ostacoli regolamentari, e non regolamentari, che eventualmente si frappongono alla realizzazione degli obiettivi;
- una valutazione degli impatti delle politiche e misure previste per conseguire gli obiettivi.

Nei PNIEC, gli Stati membri possono basarsi sulle strategie o sui piani nazionali esistenti, quali appunto, per l'Italia, la Strategia energetica nazionale - SEN 2017 (art. 25 del Regolamento UE 2018/1999).

Quanto alla procedura di formazione del PNIEC, ai sensi dell'articolo 9 del Regolamento UE 2018/1999, entro il 31 dicembre 2018, quindi entro il 1° gennaio 2028 e successivamente ogni dieci anni, ogni Stato membro elabora e trasmette alla Commissione la proposta di Piano nazionale integrato per l'energia e il clima. La Commissione valuta le proposte dei piani e può rivolgere raccomandazioni specifiche per ogni Stato membro al più tardi sei mesi prima della scadenza del termine per la presentazione di tali Piani. Se lo Stato membro decide di non dare seguito a una raccomandazione o a una parte considerevole della stessa, deve motivare la propria decisione e pubblicare la propria motivazione. È prevista una consultazione pubblica, con la quale gli Stati membri mettono a disposizione la propria proposta di piano.

Sono previste relazioni intermedie sull'attuazione dei piani nazionali, funzionali alla presentazione di aggiornamenti ai piani stessi. La prima relazione intermedia biennale è prevista per il 15 marzo 2023 e successivamente ogni due anni (articolo 17). Entro il 30 giugno 2023 e quindi entro il 1° gennaio 2033 e successivamente ogni 10 anni, ciascuno Stato membro presenta alla Commissione una proposta di aggiornamento dell'ultimo piano nazionale notificato, oppure fornisce alla Commissione le ragioni che giustificano perché il piano non necessita aggiornamento. Entro il 30 giugno 2024 e quindi entro il 1° gennaio 2034 e successivamente ogni 10 anni ciascuno Stato membro presenta alla Commissione l'aggiornamento dell'ultimo piano notificato, salvo se abbia motivato alla Commissione che il piano non necessita aggiornamento (articolo 14).

In data 11 dicembre 2019, la Commissione Europea ha pubblicato la comunicazione "Il Green Deal Europeo" (COM (2019) 640 final). Il Documento riformula su nuove basi l'impegno della Commissione ad affrontare i problemi legati al clima e all'ambiente ed in tal senso è destinato ad incidere sui target della Strategia europea per l'energia ed il clima, già fissati a livello legislativo nel Clean Energy Package.

Le ambizioni del Green Deal Europeo - tra le quali rientrano anche proposte per un'economia blu e per la riduzione di pesticidi chimici e di fertilizzanti antibiotici - comportano un ingente fabbisogno di investimenti.

Secondo le stime della Commissione per conseguire gli obiettivi 2030 in materia di clima ed energia serviranno investimenti supplementari dell'ordine di 260 miliardi di euro l'anno, equivalenti a circa l'1,5 % del PIL 2018 a regime.

Secondo la Strategia Energetica Nazionale la fonte rinnovabile solare sarà uno dei pilastri su cui si reggerà la transizione energetica del nostro Paese, prevedendo il raggiungimento al 2030 di 70 TWh di energia elettrica da impianti fotovoltaici (+180% rispetto al 2017), ovvero il 39% dell'intera produzione lorda di energia elettrica da fonti rinnovabili (pari a 184 TWh). Questo ambizioso obiettivo, che sarà probabilmente rivisto al rialzo per effetto del nuovo target europeo del 32%, dovrebbe tradursi nella realizzazione di circa 35-40 GW di nuovi impianti e richiederà una crescita delle installazioni fotovoltaiche pari a oltre 3 GW/anno, un cambio di marcia totale rispetto ai ritmi ai quali si è assistito negli ultimi anni. In quest'ottica sarà fondamentale adottare quanto prima nuovi strumenti di policy che da un lato sostengano lo sviluppo di nuovi impianti e dall'altro mantengano in esercizio l'attuale parco impianti garantendone il mantenimento di elevati standard di performance, rivedendo l'attuale quadro normativo e regolatorio, che dovrà svilupparsi in modo tale da permettere il massimo sfruttamento del potenziale oggi disponibile.

Il 21 gennaio 2020, il Ministero dello Sviluppo Economico (MISE) ha dato notizia dell'invio alla Commissione Europea del testo definitivo del Piano nazionale integrato per l'energia e il clima per gli anni 2021-2030. Il Piano è stato predisposto dal MISE, con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Nelle tabelle seguenti – tratte dal testo definitivo del PNIEC inviato alla Commissione - sono illustrati i principali obiettivi del PNIEC al 2030, su rinnovabili, efficienza energetica ed emissioni di gas serra e le principali misure previste per il raggiungimento degli obiettivi del Piano. Gli obiettivi risultano più ambiziosi di quelli delineati nella SEN 2017.

| | Obiettivi 2020 | | Obiettivi 2030 | |
|---|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | UE | ITALIA | UE | ITALIA (PNIEC) |
| Energie rinnovabili (FER) | | | | |
| Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia | 20% | 17% | 32% | 30% |
| Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti | 10% | 10% | 14% | 22% |
| Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento | | | +1,3% annuo (indicativo) | +1,3% annuo (indicativo) |
| Efficienza energetica | | | | |
| Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007 | -20% | -24% | -32,5% (indicativo) | -43% (indicativo) |
| Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica | -1,5% annuo (senza trasp.) | -1,5% annuo (senza trasp.) | -0,8% annuo (con trasporti) | -0,8% annuo (con trasporti) |
| Emissioni gas serra | | | | |
| Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS | -21% | | -43% | |
| Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS | -10% | -13% | -30% | -33% |
| Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990 | -20% | | -40% | |
| Interconnettività elettrica | | | | |
| Livello di interconnettività elettrica | 10% | 8% | 15% | 10% ¹ |
| Capacità di interconnessione elettrica (MW) | | 9.285 | | 14.375 |

I principali obiettivi del PNIEC italiano sono:

- una percentuale di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia pari al 30%, in linea con gli obiettivi previsti per il nostro Paese dalla UE;
- una quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti del 22% a fronte del 14% previsto dalla UE;
- una riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007 del 43% a fronte di un obiettivo UE del 32,5%;
- la riduzione dei "gas serra", rispetto al 2005, per tutti i settori non ETS del 33%, obiettivo superiore del 3% rispetto a quello previsto dall'UE.

A livello legislativo interno, è stato poi avviato il recepimento delle Direttive del cd. *Clean Energy package*.

Inoltre, il piano per la ripresa economica *NextGenerationEU* finalizzato a rendere l'Europa più verde, più digitale e più resiliente, insieme al PNRR - Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – mirano ad una rivoluzione verde e transizione ecologica (Missione 2).



Missione 2: Rivoluzione verde e transizione ecologica

È volta a realizzare la transizione verde ed ecologica della società e dell'economia per rendere il sistema sostenibile e garantire la sua competitività. Comprende interventi per l'agricoltura sostenibile e per migliorare la capacità di gestione dei rifiuti; programmi di investimento e ricerca per le fonti di energia rinnovabili; investimenti per lo sviluppo delle principali filiere industriali della transizione ecologica e la mobilità sostenibile. Prevede inoltre azioni per l'efficientamento del patrimonio immobiliare pubblico e privato; e iniziative per il contrasto al dissesto idrogeologico, per salvaguardare e promuovere la biodiversità del territorio, e per garantire la sicurezza dell'approvvigionamento e la gestione sostenibile ed efficiente delle risorse idriche.

M2C2: ENERGIA RINNOVABILE, IDROGENO, RETE E MOBILITÀ SOSTENIBILE

OBIETTIVI GENERALI:



M2C2 - ENERGIA RINNOVABILE, IDROGENO, RETE E MOBILITÀ SOSTENIBILE

- Incremento della quota di energia prodotta da fonti di energia rinnovabile (FER) nel sistema, in linea con gli obiettivi europei e nazionali di decarbonizzazione
- Potenziamento e digitalizzazione delle infrastrutture di rete per accogliere l'aumento di produzione da FER e aumentarne la resilienza a fenomeni climatici estremi
- Promozione della produzione, distribuzione e degli usi finali dell'idrogeno, in linea con le strategie comunitarie e nazionali
- Sviluppo di un trasporto locale più sostenibile, non solo ai fini della decarbonizzazione ma anche come leva di miglioramento complessivo della qualità della vita (riduzione inquinamento dell'aria e acustico, diminuzione congestioni e integrazione di nuovi servizi)
- Sviluppo di una leadership internazionale industriale e di ricerca e sviluppo nelle principali filiere della transizione

La misura di investimento nello specifico prevede:

1. l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura - produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte;
2. il monitoraggio delle realizzazioni e della loro efficacia, con la raccolta dei dati sia sugli impianti fotovoltaici sia su produzione e attività agricola sottostante, al fine di valutare il microclima, il risparmio idrico, il recupero della fertilità del suolo, la resilienza ai cambiamenti climatici e la produttività agricola per i diversi tipi di colture.



M2C2 - ENERGIA RINNOVABILE, IDROGENO, RETE E MOBILITA' SOSTENIBILE

23,78

Mld

Totale

| Ambiti di intervento/Misure | Totale |
|--|-------------|
| 1. Incrementare la quota di energia prodotta da fonti di energia rinnovabile | 5,90 |
| Investimento 1.1: Sviluppo agro-voltaico | 1,10 |
| Investimento 1.2: Promozione rinnovabili per le comunità energetiche e l'auto-consumo | 2,20 |
| Investimento 1.3: Promozione impianti innovativi (incluso <i>off-shore</i>) | 0,68 |
| Investimento 1.4: Sviluppo biometano | 1,92 |
| Riforma 1.1: Semplificazione delle procedure di autorizzazione per gli impianti rinnovabili <i>onshore</i> e <i>offshore</i> , nuovo quadro giuridico per sostenere la produzione da fonti rinnovabili e proroga dei tempi e dell'ammissibilità degli attuali regimi di sostegno | - |
| Riforma 1.2: Nuova normativa per la promozione della produzione e del consumo di gas rinnovabile | - |
| 2. Potenziare e digitalizzare le infrastrutture di rete | 4,11 |
| Investimento 2.1: Rafforzamento <i>smart grid</i> | 3,61 |
| Investimento 2.2: Interventi su resilienza climatica delle reti | 0,50 |
| 3. Promuovere la produzione, la distribuzione e gli usi finali dell'idrogeno | 3,19 |
| Investimento 3.1: Produzione in aree industriali dismesse | 0,50 |
| Investimento 3.2: Utilizzo dell'idrogeno in settori <i>hard-to-abate</i> | 2,00 |
| Investimento 3.3: Sperimentazione dell'idrogeno per il trasporto stradale | 0,23 |
| Investimento 3.4: Sperimentazione dell'idrogeno per il trasporto ferroviario | 0,30 |
| Investimento 3.5: Ricerca e sviluppo sull'idrogeno | 0,16 |
| Riforma 3.1: Semplificazione amministrativa e riduzione degli ostacoli normativi alla diffusione dell'idrogeno | - |
| Riforma 3.2: Misure volte a promuovere la competitività dell'idrogeno | - |
| 4. Sviluppare un trasporto locale più sostenibile | 8,58 |
| Investimento 4.1: Rafforzamento mobilità ciclistica | 0,60 |
| Investimento 4.2: Sviluppo trasporto rapido di massa | 3,60 |
| Investimento 4.3: Sviluppo infrastrutture di ricarica elettrica | 0,74 |
| Investimento 4.4: Rinnovo flotte bus e treni verdi | 3,64 |
| Riforma 4.1: Procedure più rapide per la valutazione dei progetti nel settore dei sistemi di trasporto pubblico locale con impianti fissi e nel settore del trasporto rapido di massa | - |
| 5. Sviluppare una leadership internazionale industriale e di ricerca e sviluppo nelle principali filiere della transizione | 2,00 |
| Investimento 5.1: Rinnovabili e batterie | 1,00 |
| Investimento 5.2: Idrogeno | 0,45 |
| Investimento 5.3: Bus elettrici | 0,30 |
| Investimento 5.4: Supporto a start-up e venture capital attivi nella transizione ecologica | 0,25 |

Il progetto del presente studio è in linea con il [Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza](#) che considera prioritario il tema della transizione ecologica. All'interno della Missione 2 del PNRR la Componente "Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile", vede uno stanziamento di oltre 23 mld di euro finalizzati a contribuire al raggiungimento degli obiettivi strategici di decarbonizzazione attraverso l'aumento della quota di produzione di energia da fonti rinnovabili, il potenziamento delle infrastrutture di rete e la promozione della produzione e dell'utilizzo dell'idrogeno.

Nel 2022 39 misure del Pnrr vedranno un intervento del Mite

Gli investimenti e le riforme di competenza del ministero della transizione ecologica nell'ambito del Pnrr nel 2022

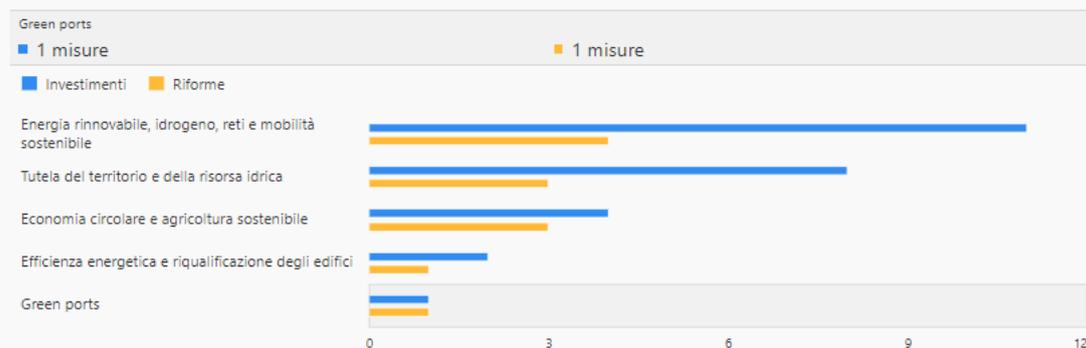


Figura 1 Misure del PNRR nel 2022

2.1 L'energia solare in Puglia

Analizzando i rapporti statistici del GSE per il fotovoltaico si evince che nel terzo trimestre 2023 la crescita del comparto fotovoltaico in Italia è proseguita su ritmi sostenuti; al 30 settembre gli impianti in esercizio superano quota 1,5 milioni (+23% rispetto alla fine del 2022), per una potenza complessiva di circa 28,6 GW (+14%).

Tra gennaio e settembre 2023 sono entrati in esercizio oltre 283.000 impianti, un dato 2,2 volte superiore a quello osservato per l'analogo periodo del 2022; la potenza installata negli stessi 9 mesi (circa 3,5 GW) mostra una variazione appena inferiore (2,1 volte superiore al dato 2022).

Le dinamiche positive ora descritte si rilevano per tutte le classi dimensionali degli impianti, ad eccezione di quella oltre i 5 MW, e nella maggior parte delle regioni.

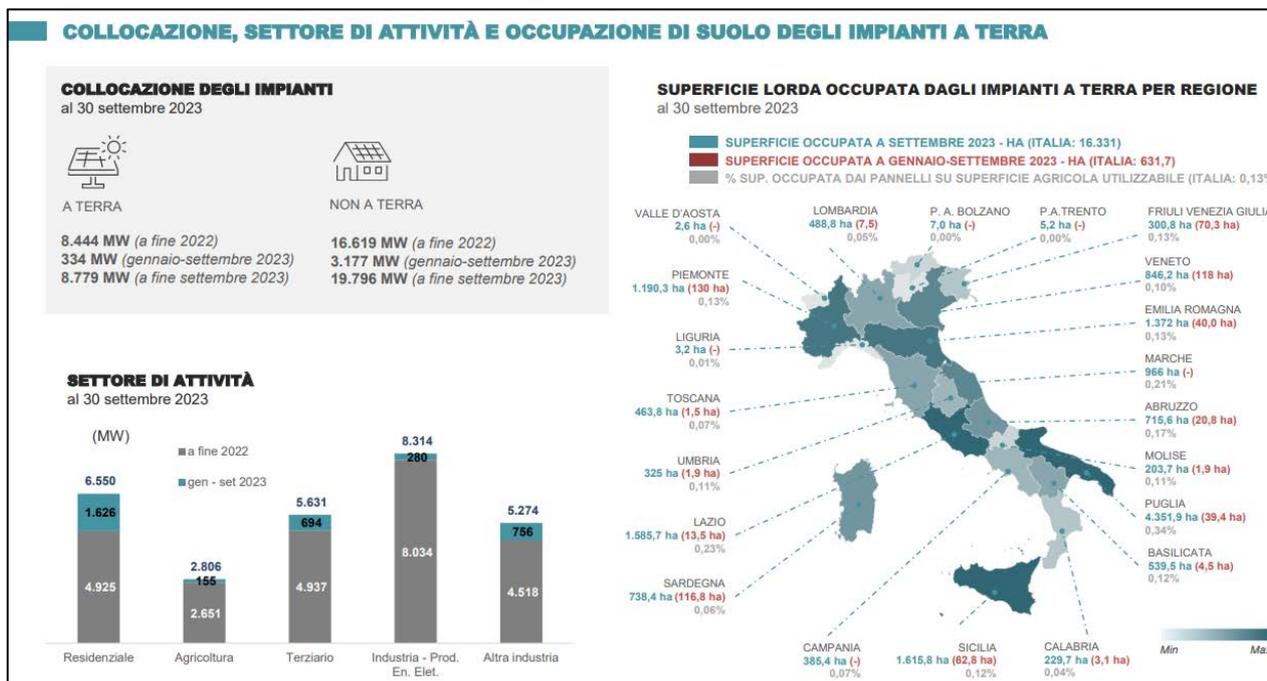
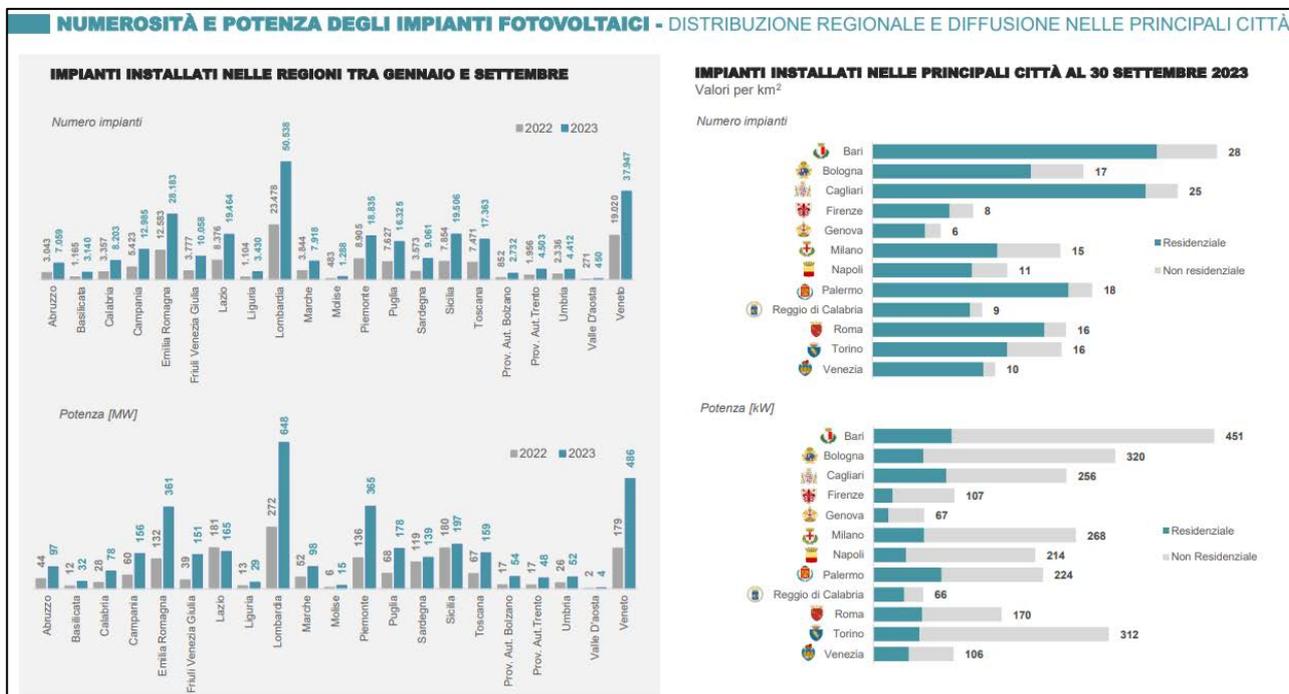
Il 46% della potenza installata complessiva nei primi nove mesi del 2023 si concentra nel settore residenziale; seguono i settori industriale (30%, comprendendo le imprese di produzione di energia), terziario (20%) e agricolo (4%). Al 30 settembre, il 31% della potenza degli impianti in esercizio risulta installata a terra, il restante 69% non a terra (su edifici, tetti, coperture, ecc.). La superficie complessivamente occupata dagli impianti a terra è stimabile in circa 16.300 ettari.

L'aumento della produzione rilevato nei primi nove mesi del 2023 rispetto all'analogo periodo dell'anno precedente (oltre 1.700 GWh) è associato principalmente alla classe dimensionale degli impianti di potenza compresa tra 3 kW e 20 kW. Le maggiori variazioni positive in termini di produzione si rilevano nelle regioni settentrionali e nelle Isole; in alcune regioni meridionali si osservano, invece, lievi flessioni.

In termini di producibilità degli impianti, le province con performance migliori rilevate nei primi nove mesi del 2023 risultano Ragusa, Agrigento e Sud Sardegna (circa 1.025 ore di funzionamento), per

una media poco inferiore a 3,8 ore/giorno.

Nei primi nove mesi del 2023 gli autoconsumi ammontano complessivamente a 6.114 GWh, pari al 24% della produzione netta di tutti gli impianti fotovoltaici e al 47% della produzione netta dei soli impianti che autoconsumano; la variazione rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente è pari a +16,6%.



2.2 Stima della produzione annua dell'impianto

La valutazione relativa alla produzione di energia elettrica dell'impianto fotovoltaico è effettuata sulla base dei dati climatici della zona, della configurazione di impianto descritta nella relazione specialistica e delle caratteristiche tecniche dei vari componenti.

Il calcolo succitato è stato fatto con software specialistico dal quale, a seguire, si riporta l'estratto dei risultati ottenuti.



Version 7.2.21

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: Troia_Moffa

Variant: Producibilità Troia_Moffa

Tracking system

System power: 16.28 MWp

Troia - Italia

| Author



Project: Troia_Moffa
Variant: Producibilità Troia_Moffa

PVsyst V7.2.21
VCO, Simulation date:
02/02/24 16:42
with v7.2.21

Project summary

| | | |
|---|--|--|
| Geographical Site Troia Italia | Situation Latitude 41.38 °N Longitude 15.32 °E Altitude 399 m Time zone UTC+1 | Project settings Albedo 0.20 |
| Meteo data Troia Meteonorm 8.0 (1986-2005), Sat=100% - Sintetico | | |

System summary

| | | |
|--|---|---|
| Grid-Connected System PV Field Orientation Orientation Tracking plane, tilted axis Axis Tilt -8 ° Azimuth 0 ° | Tracking system Tracking algorithm Irradiance optimization | Near Shadings Linear shadings |
| System information PV Array Nb. of modules 27600 units Pnom total 16.28 MWp | Inverters Nb. of units 4 units Pnom total 16.80 MWac Pnom ratio 0.969 | |
| User's needs Unlimited load (grid) | | |

Results summary

| | | | | | |
|-----------------|----------------|---------------------|-------------------|----------------|---------|
| Produced Energy | 24.29 GWh/year | Specific production | 1492 kWh/kWp/year | Perf. Ratio PR | 77.40 % |
|-----------------|----------------|---------------------|-------------------|----------------|---------|

Table of contents

| | |
|---|---|
| Project and results summary | 2 |
| General parameters, PV Array Characteristics, System losses | 3 |
| Near shading definition - Iso-shadings diagram | 4 |
| Main results | 5 |
| Loss diagram | 6 |
| Special graphs | 7 |



General parameters

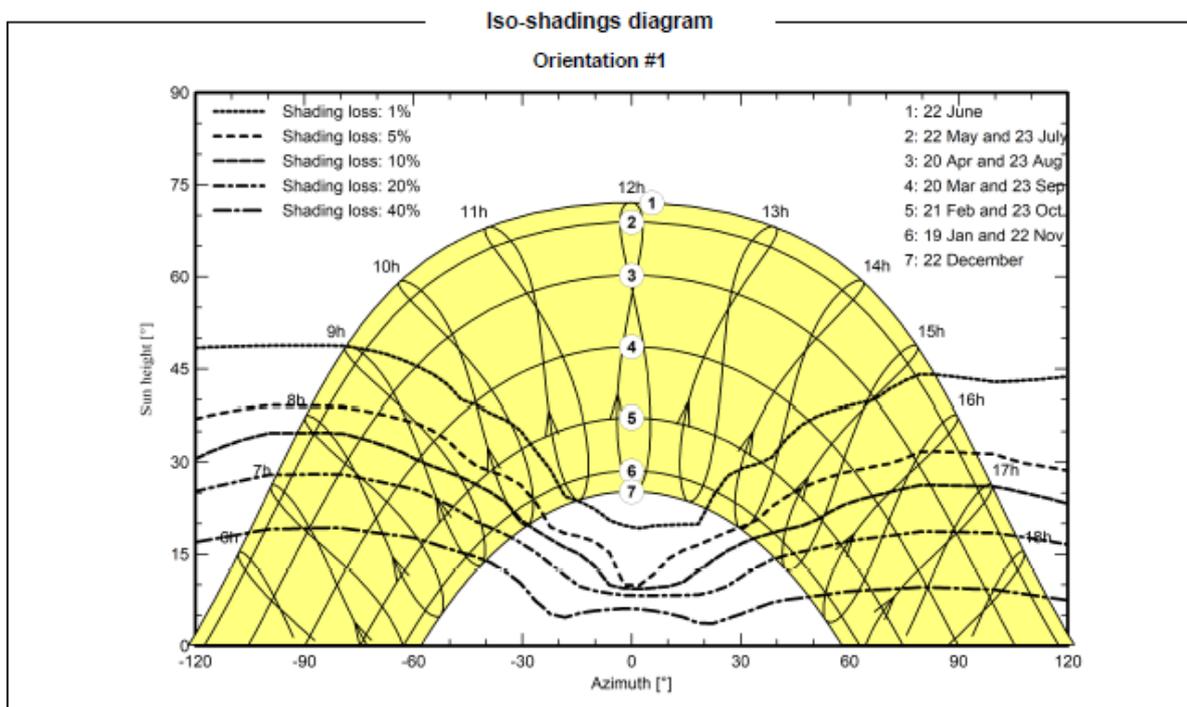
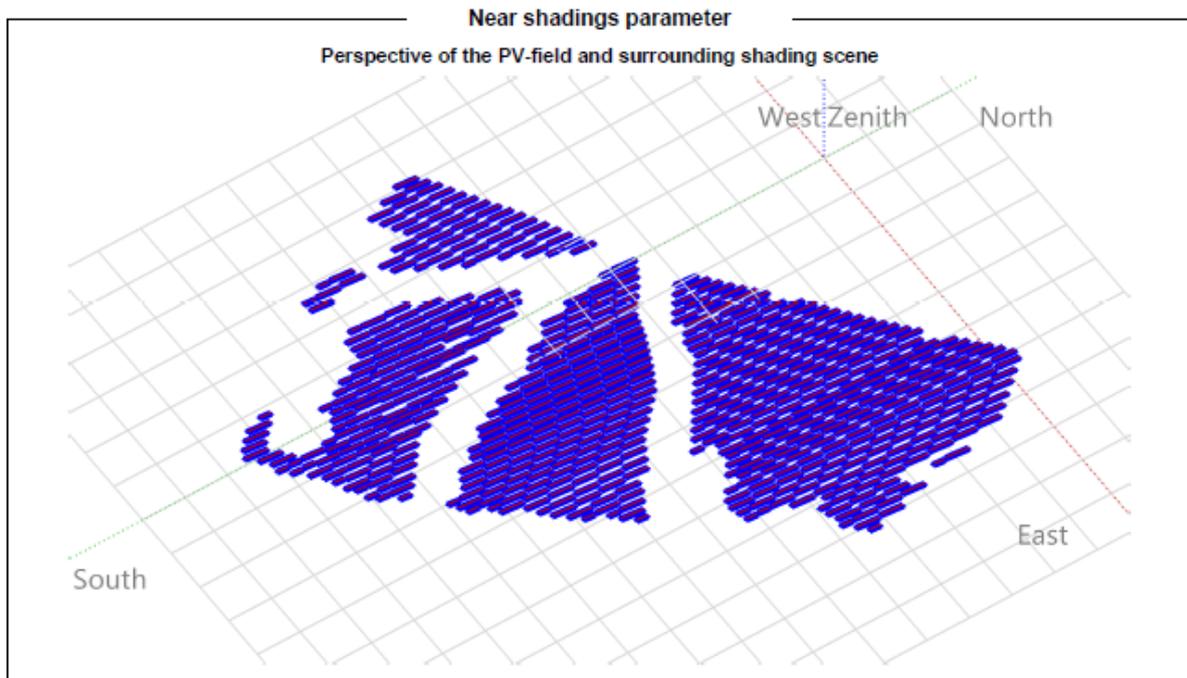
| | | | |
|------------------------------|-----------------|-------------------------------|------------|
| Grid-Connected System | | Tracking system | |
| PV Field Orientation | | Tracking algorithm | |
| Orientation | | Irradiance optimization | |
| Tracking plane, tilted axis | | Trackers configuration | |
| Axis Tilt | -8 ° | Nb. of trackers | 808 units |
| Azimuth | 0 ° | Identical arrays | |
| Models used | | Sizes | |
| Transposition | Perez | Tracker Spacing | 10.00 m |
| Diffuse | Perez, Meteonom | Collector width | 4.71 m |
| Circumsolar | separate | Ground Cov. Ratio (GCR) | 47.1 % |
| Horizon | | Shading limit angles | |
| Free Horizon | | Phi min / max. | -/+ 50.0 ° |
| Near Shadings | | Phi limits | +/- 81.8 ° |
| Linear shadings | | User's needs | |
| | | Unlimited load (grid) | |

PV Array Characteristics

| | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| PV module | | Inverter | |
| Manufacturer | Jinkosolar | Manufacturer | SMA |
| Model | JKM-590N-78HL4-BDV | Model | Sunny Central 4200 UP |
| (Original PVsyst database) | | (Original PVsyst database) | |
| Unit Nom. Power | 590 Wp | Unit Nom. Power | 4200 kWac |
| Number of PV modules | 27600 units | Number of inverters | 4 units |
| Nominal (STC) | 16.28 MWp | Total power | 16800 kWac |
| Modules | 1200 Strings x 23 In series | Operating voltage | 921-1325 V |
| At operating cond. (50°C) | | Phom ratio (DC:AC) | 0.97 |
| Pmpp | 15.09 MWp | Total inverter power | |
| U mpp | 983 V | Total power | 16800 kWac |
| I mpp | 15672 A | Number of inverters | 4 units |
| Total PV power | | Phom ratio | 0.97 |
| Nominal (STC) | 16284 kWp | Total PV power | |
| Total | 27600 modules | Nominal (STC) | |
| Module area | 77151 m² | Total | |
| | | 16284 kWp | |
| | | 27600 modules | |
| | | 77151 m² | |

Array losses

| | | | | | | | | |
|--|---------------|-------------------------------|--------------|--|-------|-------|-------|-------|
| Thermal Loss factor | | DC wiring losses | | LID - Light Induced Degradation | | | | |
| Module temperature according to irradiance | | Global array res. | 1.0 mΩ | Loss Fraction | | | | |
| Uc (const) | 20.0 W/m²K | Loss Fraction | 1.5 % at STC | 2.0 % | | | | |
| Uv (wind) | 0.0 W/m²K/m/s | | | | | | | |
| Module Quality Loss | | Module mismatch losses | | Strings Mismatch loss | | | | |
| Loss Fraction | -0.8 % | Loss Fraction | 2.0 % at MPP | Loss Fraction | | | | |
| | | | | 0.1 % | | | | |
| IAM loss factor | | | | | | | | |
| Incidence effect (IAM): Fresnel, AR coating, n(glass)=1.526, n(AR)=1.290 | | | | | | | | |
| 0° | 30° | 50° | 60° | 70° | 75° | 80° | 85° | 90° |
| 1.000 | 0.999 | 0.987 | 0.962 | 0.892 | 0.816 | 0.681 | 0.440 | 0.000 |





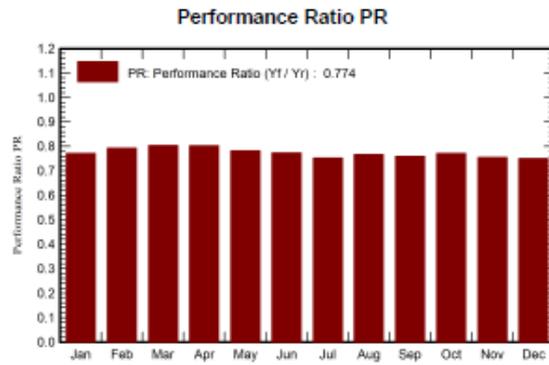
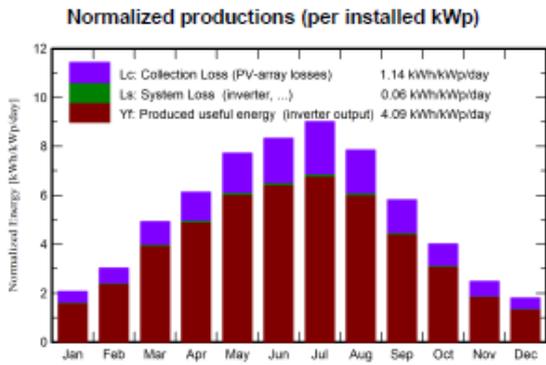
PVsyst V7.2.21
 VCO, Simulation date:
 02/02/24 16:42
 with v7.2.21

Main results

System Production

Produced Energy **24.29 GWh/year**

Specific production **1492 kWh/kWp/year**
 Performance Ratio PR **77.40 %**



Balances and main results

| | GlobHor kWh/m ² | DiffHor kWh/m ² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m ² | GlobEff kWh/m ² | EArray GWh | E_Grid GWh | PR ratio |
|-----------|-------------------------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|-------------|
| January | 51.3 | 23.10 | 7.68 | 64.4 | 53.0 | 0.822 | 0.809 | 0.772 |
| February | 66.5 | 32.63 | 8.19 | 84.6 | 71.5 | 1.108 | 1.092 | 0.793 |
| March | 120.5 | 52.38 | 11.15 | 152.7 | 133.4 | 2.027 | 1.999 | 0.804 |
| April | 145.4 | 71.23 | 14.08 | 183.9 | 163.3 | 2.436 | 2.402 | 0.802 |
| May | 183.0 | 81.29 | 19.42 | 239.6 | 213.4 | 3.094 | 3.052 | 0.782 |
| June | 190.7 | 77.08 | 24.19 | 249.9 | 225.6 | 3.191 | 3.148 | 0.773 |
| July | 206.1 | 73.37 | 27.00 | 279.4 | 249.5 | 3.475 | 3.427 | 0.753 |
| August | 185.2 | 67.45 | 26.71 | 243.5 | 218.5 | 3.081 | 3.040 | 0.766 |
| September | 130.2 | 56.56 | 21.38 | 174.7 | 150.5 | 2.191 | 2.161 | 0.760 |
| October | 96.0 | 43.83 | 17.49 | 124.2 | 105.6 | 1.583 | 1.561 | 0.772 |
| November | 56.8 | 29.14 | 12.47 | 74.5 | 60.9 | 0.930 | 0.916 | 0.756 |
| December | 43.8 | 22.00 | 8.85 | 55.8 | 44.9 | 0.694 | 0.682 | 0.751 |
| Year | 1475.7 | 630.07 | 16.60 | 1927.1 | 1690.0 | 24.632 | 24.290 | 0.774 |

Legends

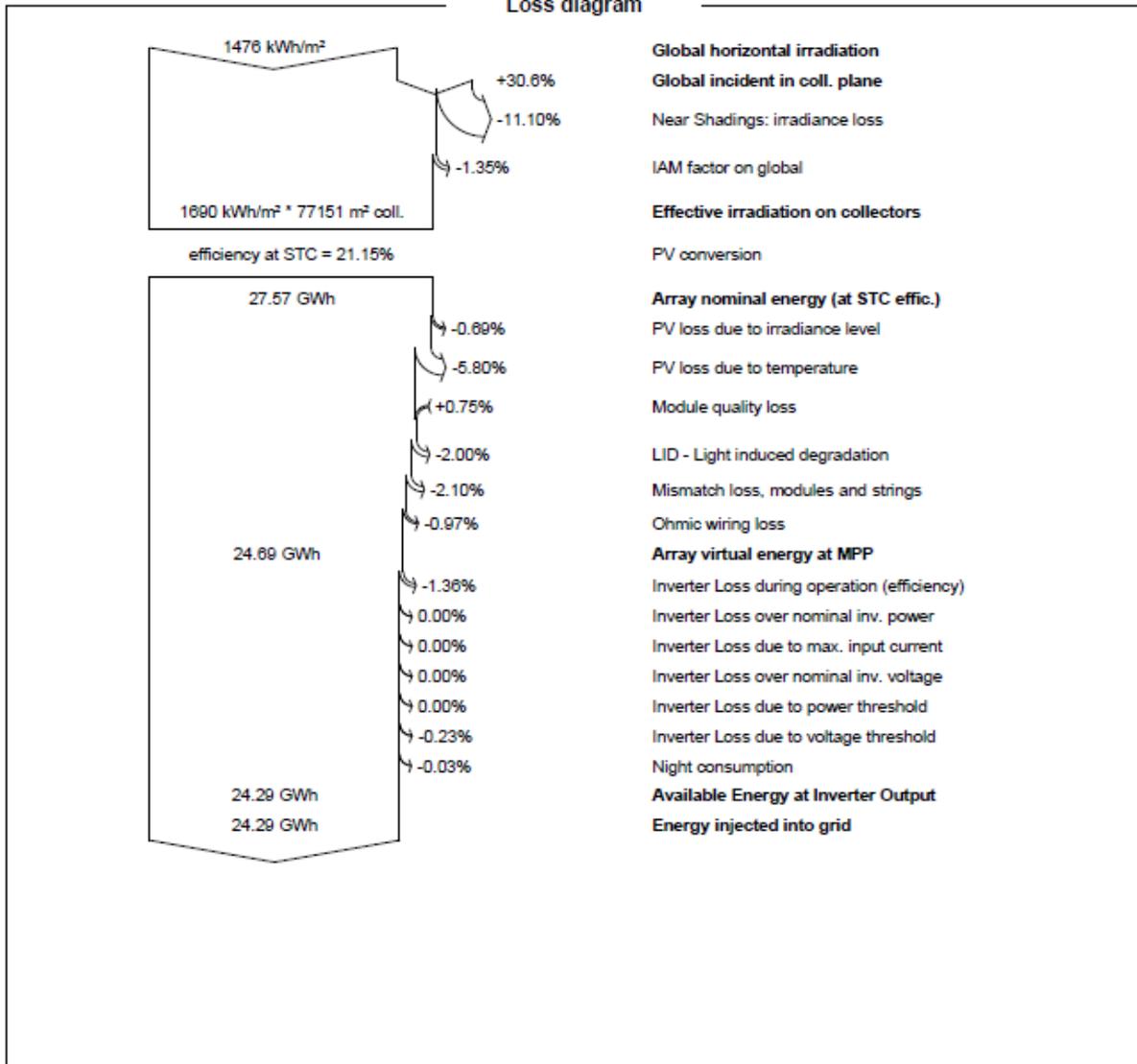
- | | | | |
|---------|--|--------|---|
| GlobHor | Global horizontal irradiation | EArray | Effective energy at the output of the array |
| DiffHor | Horizontal diffuse irradiation | E_Grid | Energy injected into grid |
| T_Amb | Ambient Temperature | PR | Performance Ratio |
| GlobInc | Global incident in coll. plane | | |
| GlobEff | Effective Global, corr. for IAM and shadings | | |



PVsyst V7.2.21
VC0, Simulation date:
02/02/24 16:42
with v7.2.21

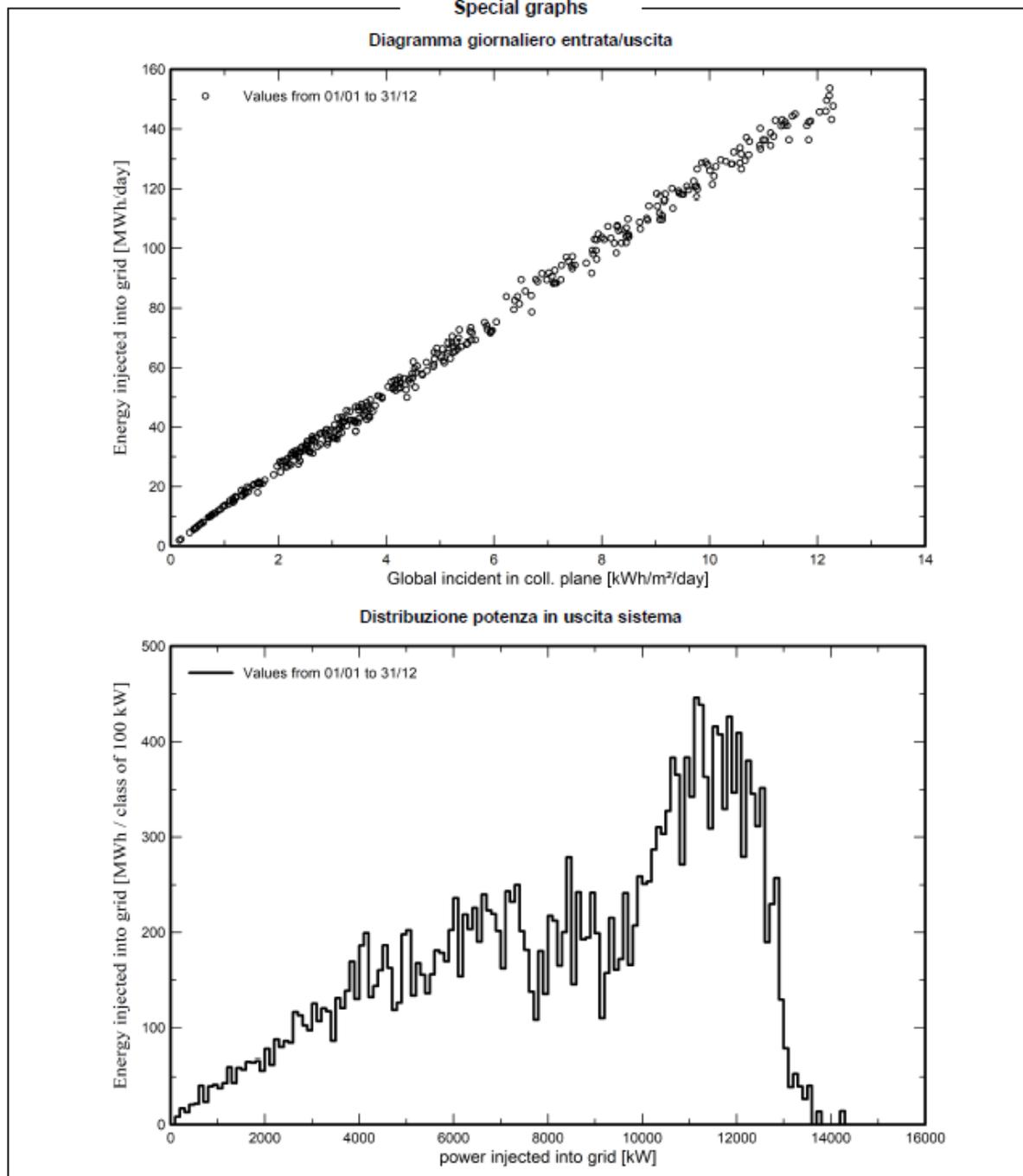
Project: Troia_Moffa
Variant: Producibilità Troia_Moffa

Loss diagram





Special graphs



L'installazione dell'impianto agrovoltaiico permette di ridurre le emissioni di anidride carbonica per la produzione di elettricità; considerando un valore caratteristico della produzione termoelettrica italiana (fonte ISPRA) pari a circa 466 grammi di CO₂ emessa per ogni kWh prodotto (tecnologia anno 2016), si può stimare il quantitativo di emissioni evitate:

24,92 GWh/anno



Emissioni di CO₂ evitate in un anno: 11.319,14 tonn.

2.3 Carbon footprint e costo energetico del fotovoltaico

È noto che la generazione di energia fotovoltaica è completamente esente da emissioni e che un impianto fotovoltaico ha una vita attesa anche di 30 anni.



Oltre a queste informazioni è importante conoscere anche le emissioni di CO₂ e il consumo di energia nel ciclo di vita completo, dalla produzione al riciclo, in particolare per i pannelli fotovoltaici.

La fabbricazione implica l'utilizzo di risorse energetiche ed un impatto ambientale, così come il trasporto ed il montaggio di un impianto. Va sottolineato che, grazie all'avanzamento tecnologico e con nuovi stabilimenti produttivi di capacità crescente, l'impatto ambientale si è via via ridotto nel tempo.

Grazie ai continui sforzi in ricerca e sviluppo dell'industria solare, il costo energetico per la produzione dei pannelli fotovoltaici si è ridotto di circa il 15% ad ogni raddoppio di capacità di produzione.

Oggi si stima che un impianto fotovoltaico ripaghi l'energia utilizzata per produrlo in circa 1 anno, ciò significa che **viene prodotta 30 volte l'energia necessaria per produrlo.**

Parlando di fonti energetiche rinnovabili e, quindi anche di fotovoltaico, è ormai diffusa e accettata l'idea che l'energia prodotta da queste fonti sia caratterizzata da un impatto nullo in termini di emissioni di CO₂; tale indicazione, tuttavia, si basa sul fatto che solitamente si fa riferimento ad una sola fase del ciclo di vita degli impianti (la fase di esercizio), in cui effettivamente la generazione elettrica avviene senza contestuali emissioni di gas ad effetto serra. Invece la costruzione ed il fine vita di queste installazioni, normalmente non prese in considerazione, comportano, allo stesso modo di qualsiasi altra tipologia di impianti, una certa pressione sull'ambiente ("impronta ambientale"); tale pressione ambientale è associata all'utilizzo di materie prime e risorse (energetiche e naturali), ma anche al rilascio di emissioni in aria e in altre matrici ambientali. Ragionando dunque in termini di ciclo di vita dell'impianto, anche un'installazione fotovoltaica del tipo di quella oggetto di analisi, è caratterizzata da una specifica impronta di carbonio (espressa in termini di emissioni di CO₂ ed altri gas serra) che, per quanto estremamente inferiore a quello di tecnologie che sfruttano le fonti fossili, non può essere considerata nulla.

Dati di letteratura tecnica indicano che le emissioni di gas ad effetto serra per impianti fotovoltaici, espresse in termini di unità di massa di CO₂ equivalente, sono variabili a seconda della taglia dell'impianto, della tipologia di installazione (su falda edifici o a terra) e della tecnologia utilizzata (pannelli in silicio cristallino, silicio amorfo, CdTe, ecc.). Il range individuato dalla revisione della letteratura indica una variabilità delle emissioni, valutate lungo l'intero ciclo di vita con un approccio metodologico di Life Cycle Assessment (LCA), di un ordine di grandezza, con valori minimi di circa 10 gCO₂eq/kWh e valori massimi di 167 gCO₂eq/kWh. Risultati armonizzati in funzione dei valori caratteristici di alcuni parametri fondamentali per la produzione da impianti fotovoltaici (irradiazione solare, efficienza dei moduli, performance ratio), e quindi in un certo senso depurati dalle differenze e dalle inconsistenze metodologiche dei diversi studi LCA, indicano invece un valore della mediana pari a circa 30 gCO₂eq/kWh. Dati inclusi in database LCA ampiamente riconosciuti a livello internazionale (Ecoinvent) indicano valori compresi tra 71 e 83 gCO₂eq/kWh.

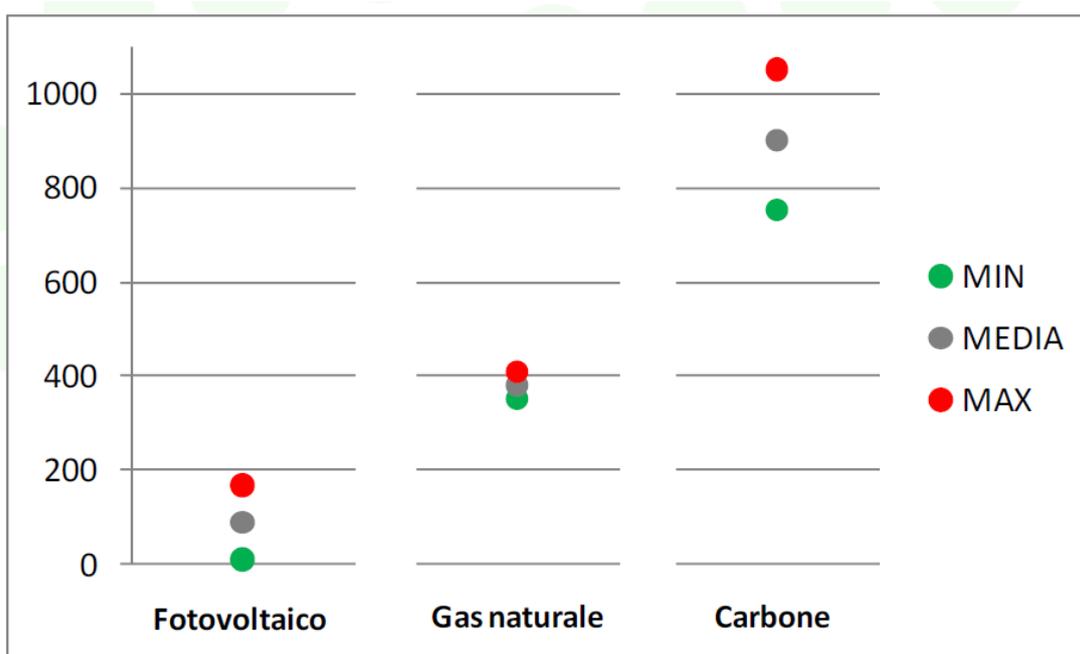


Figura 2 Valori minimi, medi e massimi per i diversi impianti di produzione dell'energia elettrica [gCO₂eq/kWh]

Come è possibile notare dalla sintesi grafica precedente, la produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici è caratterizzata da un **impatto di ciclo di vita significativamente inferiore sia alle tecnologie convenzionali “pulite” (gas naturale) che a quelle più “sporche” (carbone)**.

Nelle valutazioni successive si assume come riferimento per il fotovoltaico il valore massimo assoluto riscontrato dalla letteratura (167 gCO₂eq/kWh), una scelta sicuramente peggiorativa per l'impianto FV ma cautelativa.

Il primo aspetto importante da sottolineare è che – con riferimento ai dati di letteratura – la superficie “coperta” da un impianto a terra, tipo quello oggetto di analisi, è **di norma solamente il 20-25% circa della superficie lorda in pianta occupata dall'impianto stesso**. Infatti, buona parte di tale superficie, essendo dedicata principalmente a spazi vuoti e corridoi fra le diverse file di moduli, nonché a viabilità di collegamento (non asfaltata), rimane praticamente scoperta. Anche le infrastrutture accessorie, quali le cabine di alloggiamento di inverter e trasformatori, cabine elettriche di ricezione, canalette e tombini prefabbricati per i cavi ed eventuali altri locali di servizio (ad es. locale ufficio), coprono una superficie estremamente limitata (circa un 1 - 2% dell'intera superficie del sito).

Il secondo aspetto rilevante è che, essendo i moduli fotovoltaici infissi nel terreno con pali in acciaio, su strutture ad inseguimento “tracker”), con una altezza libera rispetto al piano campagna che varia fra circa 0,6 e 2,3 metri, anche **il terreno al di sotto dei moduli rimane normalmente nelle sue condizioni “di uso” precedenti all'installazione dell'impianto**.

Ne consegue che la grandissima parte (98%) della superficie asservita all'impianto, non è interessata da alcun intervento che comporti impermeabilizzazione e/o modifica irreversibile del suolo e del suo profilo.

Il terzo aspetto che occorre mettere in evidenza è lo **stoccaggio di carbonio nel suolo**. Di norma il suolo funge da serbatoio per lo stoccaggio del carbonio (“carbon sink”) dal momento che il terreno, attraverso le piante ed i vegetali, assorbe anidride carbonica e la stocca al suo interno in forma organica. Tale meccanismo è comunque abbastanza complesso e influenzato da una serie di fattori e, a seconda di come questi variano, è possibile che il suolo da deposito di carbonio si trasformi in fonte di emissione di CO₂. Senza entrare nei dettagli di questi argomenti, e dunque tralasciando ogni tipo di considerazione legata al fatto che un non corretto utilizzo agricolo del suolo potrebbe far sì che dallo stesso si generino emissioni di gas serra (trasformandosi così da “carbon sink” a “carbon source”), ai fini della presente analisi è sufficiente sapere che un sistema suolo - coltivazione “sano” consente di assorbire CO₂ in maniera variabile a seconda del tipo di impianto praticato (si veda Tab. successiva per i valori generali).

| Tipologia | Assorbimento ¹ (tCO ₂ /ha*anno) | NOTE |
|---|--|--|
| Impianti di arboricoltura tradizionale | 5-14 | |
| Impianti di arboricoltura a rapida rotazione (SRF) | 18-25 | |
| Quercio-carpineto planiziale | 11 | (per un popolamento maturo) |
| Pioppeto tradizionale | 15-18 | (su un turno di 10 anni) |
| Foreste di latifoglie in zone temperate (dati IPCC) | 7 | (considerando solo la biomassa epigea) |
| Prato stabile | max 5 | |

Figura 3 Valori di assorbimento di riferimento per tipologie di impianti realizzati

Ai fini della valutazione di una carbon footprint di sito (carbon footprint sito - specifica) e della stima dell'impatto associato alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, nonché quello associato alla sottrazione di suolo ad essa connessa, sono state adottate le ipotesi più cautelative (peggiorative per l'impianto); sono state infatti prese in considerazione le ipotesi che massimizzerebbero le emissioni di CO₂ relativamente all'impianto fotovoltaico, una logica che ha permesso di verificare la bontà della soluzione impiantistica fotovoltaica al di là di ogni ragionevole dubbio di sottostima dei suoi impatti.

Per quanto riguarda le emissioni valutate con approccio di ciclo di vita, adottando dunque il valore peggiore riscontrato dall'analisi della letteratura e delle banche dati di riferimento, pari a 167 gCO₂eq/kWh, risulta evidente come, anche nella peggiore dell'ipotesi, **tali emissioni siano decisamente inferiori a quelle di ogni qualunque altra tipologia di centrali di produzione elettrica**. Una centrale a gas naturale a ciclo combinato, ad esempio, è infatti caratterizzata da un valore di 350 - 400 gCO₂eq/kWh, mentre una centrale a carbone ha di norma valori di emissione dell'ordine di 750 - 1.050 gCO₂eq/kWh.

L'impatto di ciclo di vita ipotizzato in via cautelativa (peggiorativa) per un kWh prodotto dall'impianto fotovoltaico oggetto di analisi risulta essere anche sensibilmente inferiore a quello associato ad un kWh prelevato dalla rete elettrica nazionale (pari a circa 400 gCO₂eq/kWh come valore medio nazionale associato alla sola generazione elettrica, quantificato peraltro senza considerare l'intero ciclo di vita delle centrali del parco nazionale come invece considerato in questo studio, in una logica peggiorativa).

Nella tabella seguente si riassumono i valori di emissioni delle fonti sopra descritte:

| Emissioni in ottica LCA [gCO₂eq/kWh] | Fotovoltaico | Gas naturale | Carbone |
|--|---------------------|---------------------|----------------|
| Valore minimo da letteratura | 9,4 | 350 | 750 |
| Valore massimo da letteratura | 167 | 410 | 1.050 |
| Valore assunto in questa analisi | 167 | - | - |

Figura 4 Valori di emissione di riferimento per i diversi impianti

Per quanto riguarda invece la quantità di **carbonio stoccato nel suolo, nelle condizioni in cui si trova il terreno attualmente (seminativo incolto) questo può essere considerato praticamente trascurabile.**

Viceversa, in considerazione delle misure ambientali previste da progetto è stata considerata la condizione di “prato stabile” (assorbimento massimo pari a 5 tCO₂/ha*anno). Nonostante i dati di letteratura indichino **valori medi di suolo sottratto nel range 2 - 5%**, in via cautelativa è stato considerato nei nostri calcoli un valore di sottrazione effettiva di suolo pari al 10% della superficie totale asservita all’impianto (il valore della superficie non interessata da interventi collegata all’impianto FV sarebbe quindi dell’90%).

Considerata dunque la vita utile dell’impianto pari a 30 anni, la CO₂ stoccata nel terreno risulta essere pari a 3.674,875 tCO₂.

Considerando un ipotetico scenario di non installazione dell’impianto agrovoltaiico, in cui l’intera superficie del lotto fosse invece oggetto di una ipotetica messa a dimora di vegetativi con ipotetici finanziamenti da identificare (trovandosi poi quindi in condizioni di prato stabile), l’assorbimento totale risulterebbe pari a 4.083,195 tCO₂.

La riduzione teorica della CO₂ stoccata rispetto a tale ipotetico scenario pari solamente al 10% circa.

I risultati dell’analisi presentati nel precedente paragrafo forniscono una chiara evidenza; ragionando in termini di **ciclo di vita**, l’impatto associato all’impianto fotovoltaico “Troia Moffa” non può essere considerato nullo, né in termini di emissioni di gas ad effetto serra né in termini di effetto di riduzione delle potenzialità di stoccaggio di carbonio al suolo.

Allo stesso modo però, le evidenze emerse dallo studio dimostrano che:

- le emissioni di CO₂eq (167 gCO₂eq/kWh come ipotesi cautelativa) sono evidentemente **molto inferiori a quelle associate ad altre tipologie di centrali di generazione elettrica** (indicativamente 350 - 400 gCO₂eq/kWh di una centrale a gas naturale a ciclo combinato e 750-1.050 gCO₂eq/kWh di una centrale a carbone), nonché a quelle derivanti dalla sola generazione di un kWh prelevato dalla rete elettrica nazionale (circa 400 gCO₂eq/kWh);
- anche nel caso di ipotesi marcatamente cautelative, cioè di una porzione di suolo effettivamente sottratta ad usi alternativi pari al 10% (pur a fronte di valori massimi riscontrati in letteratura del 5%), la

riduzione della CO₂ stoccata nel terreno rispetto ad uno scenario di teorica semina di prato stabile (permanente) sarebbe **limitato**, solo del 10%. In tale condizione, infatti, l'assorbimento totale risulterebbe pari a 4.083,195 tCO₂, mentre con l'impianto realizzato il valore teorico di stoccaggio al suolo sarà pari a 3.674,875 tCO₂;

- considerato che il progetto agricolo interesserà il 90,55% dell'area acquisita, il delta di stoccaggio di carbonio nel suolo allo stato attuale è sostanzialmente **trascurabile**.

I dati sopra introdotti mostrano quindi **un risultato sicuramente ed ampiamente positivo in termini di minori emissioni di CO₂ e gas serra nel caso di realizzazione di un impianto agrovoltaico** rispetto alla alternativa generazione della medesima energia da impianti convenzionali; il vantaggio ambientale di tale produzione pulita **andrebbe a superare ampiamente la perdita di stoccaggio di carbonio organico nel suolo anche nel caso di ipotetica ed alternativa coltivazione del medesimo suolo a prato stabile**.

In aggiunta è da considerare che il progetto agricolo prevede ulteriori interventi quali uliveti, etc., che rivestono un ruolo importante a livello ambientale, sia a livello locale (favorendo la rinaturalizzazione del territorio) sia a livello globale (favorendo la mitigazione climatica grazie ad un significativo stoccaggio di CO₂).

2.4 Vantaggi ambientali

Gli impianti fotovoltaici riducono la domanda di energia da altre fonti tradizionali contribuendo alla riduzione dell'inquinamento atmosferico (emissioni di anidride carbonica generate altrimenti dalle centrali termoelettriche). L'emissione di anidride carbonica "evitata" ogni anno è facilmente calcolabile. È sufficiente moltiplicare il valore di energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico per il fattore del mix elettrico italiano (0,466 Kg CO₂/kWhel).

$$\text{Es. } 1000 \text{ kWhel/kWp} \times 0,466 \text{ Kg} = 466 \text{ Kg CO}_2$$

Moltiplicando poi l'anidride carbonica "evitata" ogni anno per l'intera vita dell'impianto fotovoltaico, ovvero per 30 anni, si ottiene il vantaggio sociale complessivo. Nel precedente esempio, l'impianto fotovoltaico "Troia Moffa" durante la sua vita "evita" la produzione di **340.564,878** tonnellate di CO₂.

Se la produzione di energia da fonte fotovoltaica presenta un impatto sull'ambiente molto basso e limitato agli aspetti di occupazione del territorio o di impatto visivo, la fase di produzione dei pannelli fotovoltaici comporta un certo consumo energetico e l'uso di prodotti chimici. Va considerato però che la maggior parte delle aziende produttrici di componenti fotovoltaici è certificata ISO14000, e, al momento dell'acquisto dei moduli, la normativa di riferimento prevede che l'acquirente paghi un contributo per lo smaltimento a fine vita dei moduli al fornitore, che viene versato ad un'azienda specializzata nel recupero. Al termine della vita utile dell'impianto il produttore contatterà l'azienda incaricata per lo smaltimento per definire le modalità di ritiro pagando eventualmente la differenza. Nella fase di dismissione dell'impianto, i materiali di base quali l'alluminio, il silicio o il vetro, possono essere riciclati e riutilizzati sotto altre fonti.

Per quanto riguarda il consumo energetico necessario alla produzione di pannelli, quello che viene chiamato *energy pay back time*, ovvero il tempo richiesto dall'impianto per produrre altrettanta energia di quanta ne sia necessaria durante le fasi della loro produzione industriale, è sceso drasticamente negli ultimi anni ed è pari attualmente a circa 3 anni. Per i moduli in film sottile, l'*energy pay back time* scende addirittura a un anno. Questo significa che, considerando una vita utile dei pannelli fotovoltaici di circa 30 anni, per i rimanenti 29 anni l'impianto produrrà energia pulita.

2.5 Vantaggi socio - economici

I vantaggi dell'agrovoltaico sono evidenti: i moderni impianti offrono grosse possibilità tecnologiche ed industriali per l'Italia.

I vantaggi principali di questa tecnologia sono:

- il fotovoltaico è un business sicuro e senza rischi. Gli investimenti e le rese sono chiari e calcolabili a lungo termine;
- la facilità di installazione dei sistemi fotovoltaici e l'interdisciplinarietà delle competenze necessarie alla messa in opera di un impianto rendono questo campo di applicazione un mercato con interessanti prospettive di sviluppo. Il risultato è quello di ottenere il consolidamento del settore e la creazione di nuovi posti di lavoro, consociata ad una nuova gestione agricola dell'area d'impianto;
- la tecnologia solare è molto richiesta e beneficia di un vasto consenso sociale. Nessun'altra tecnologia dispone al momento di una tale popolarità;
- la tecnologia solare ha strutture con dimensioni ridotte che necessitano di fondazioni non molto profonde e pertanto tali impianti presentano elevata facilità di dismissione.

Tra i vantaggi legati allo sviluppo dell'agrovoltaico troviamo senza dubbio grandi ricadute positive in ambito occupazionale attraverso la definizione di una strategia trasversale per innovare il settore industriale, quello edilizio nonché il tessuto delle piccole e medie imprese italiane ed infine, ma non per ultimo quello agricolo. Guardando oltre i nostri confini è possibile trovare 240 mila occupati in Germania nelle fonti rinnovabili; la prospettiva italiana è che ci siano almeno 65 mila occupati nell'eolico (secondo le stime dell'Anev al 2020) e magari altrettanti nel solare termico, nel fotovoltaico, nelle biomasse.

In Italia dei circa 16 milioni di ettari agricoli, circa 4 milioni sono inutilizzati.

Ogni anno circa 125.000 ettari agricoli vengono abbandonati per una sempre più compromessa sostenibilità dell'attività agricola.

La realizzazione e messa in esercizio di un impianto agrovoltaico, oltre a benefiche ricadute di ambito globale dovute al minore inquinamento per produrre energia elettrica, introduce una serie di ricadute in ambito "locale" positive per il tessuto socio-economico-territoriale; tra queste si possono sicuramente annoverare:

1. Aumento degli introiti nelle casse comunali in quanto i Comuni, che ospitano impianti all'interno dei loro terreni demaniali, ottengono una compensazione ambientale una tantum

(piano di sviluppo locale) e flussi derivanti dall'imposta comunale sugli immobili che il più delle volte consente un aumento considerevole del bilancio del Comune stesso;

2. Incremento delle possibilità occupazionali dovuto agli interventi manutentivi e di gestione del verde che dovessero risultare necessari;
3. Maggiore indotto, durante le fasi lavorative, per le attività presenti sul territorio (fornitori di materiale, attività alberghiere, ristoratori...)
4. Possibilità di avvicinare la gente alle fonti rinnovabili di energia per permettere la nascita di una maggiore consapevolezza nei problemi energetici e un maggiore rispetto per la natura;
5. Possibilità di generare, con metodologie eco-compatibili, energia elettrica in zone che sono generalmente in forte deficit energetico rispetto alla rete elettrica nazionale;
6. Per la coltivazione e gestione delle aree dedicate al progetto agricolo e alle opere di mitigazione e compensazione ambientale si potranno innescare meccanismi virtuosi come il coinvolgimento di cooperative locali, continuità con aziende agricole esistenti e con l'attuale proprietario terriero.

Si possono poi distinguere: Ricadute occupazionali dirette, Ricadute occupazionali indirette, occupazioni permanenti e occupazioni temporanee.

- Ricadute occupazionali dirette:

Sono date dal numero di addetti direttamente impiegati nel settore oggetto di analisi (es: fasi di progettazione degli impianti, costruzione, installazione, O&M).

- Ricadute occupazionali indirette:

Sono date dal numero di addetti indirettamente correlati alla produzione di un bene o servizio e includono gli addetti nei settori "fornitori" della filiera sia a monte sia a valle.

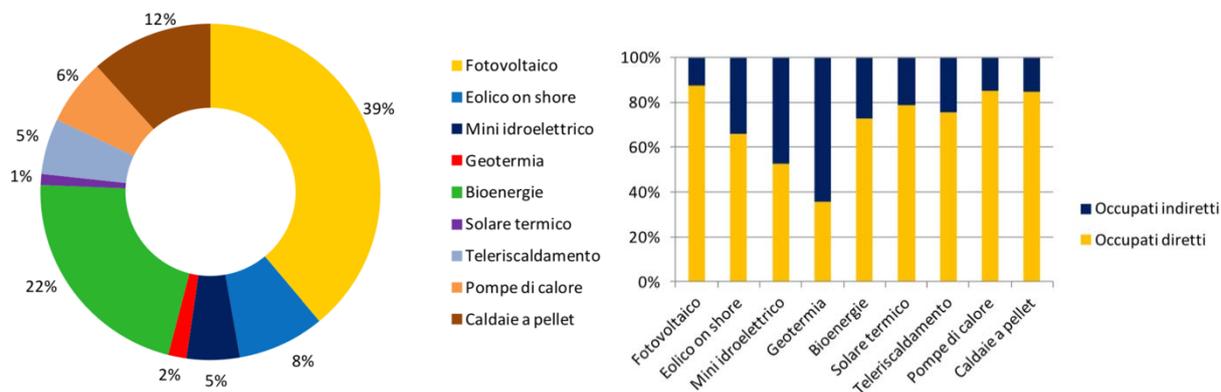
- Occupazione permanente

L'occupazione permanente si riferisce agli addetti impiegati per tutta la durata del ciclo di vita del bene (es: fase di esercizio e manutenzione degli impianti).

- Occupazione temporanea

L'occupazione temporanea indica gli occupati nelle attività di realizzazione di un certo bene, che rispetto all'intero ciclo di vita hanno una durata limitata (es. fase di installazione degli impianti).

Come si può desumere dai grafici sotto riportati (fonte GSE e Greenpeace) il fotovoltaico è la tecnologia con il valore più alto in termini occupazionali sia a livello storico che statistico.



Nel caso specifico del progetto TROIA MOFFA, saranno valorizzate maestranze e imprese locali per appalti nelle zone interessate dal progetto, tanto nella fase di progettazione e sviluppo che nella costruzione oltre che nelle operazioni di gestione, manutenzione e infine dismissione.

2.5.1 Fase di progettazione e sviluppo

Le risorse impegnate nella fase saranno circa 19:

- Mediazione immobiliare (1);
- Rilevazioni topografiche (4);
- Ingegneria e permitting (6);
- Consulenze specialistiche (acustica, archeologica, geologia agronomica, avi faunistica) (5);
- Consulenza legale (2);
- Notarizzazione (1).

2.5.2 Fase di cantierizzazione ed esecuzione

Le risorse impegnate - intese come picco di presenza in cantiere, saranno circa 150 per la parte impianto agro e circa 100 per la parte Impianto di Utente e Rete:

Le lavorazioni previste sono:

- Rilevazioni topografiche;
- Movimentazione di terra;
- Montaggio di strutture metalliche in acciaio e lega leggera;
- Posa in opera di pannelli fotovoltaici;
- Realizzazione di cavidotti e pozzetti;
- Connessioni elettriche e cablaggi;
- Realizzazione di edifici in cls prefabbricato e muratura;
- Messa in opera di cabinati;
- Realizzazioni di strade bianche tipo Mac Adam;
- Sistemazione delle aree a verde e delle fasce di mitigazione;
- Sistemazione e preparazione delle aree adibite a progetto agricolo.

Le professionalità richieste ed impiegate saranno pertanto:

- Operai edili (muratori, carpentieri, addetti a macchine movimento terra, addetti manutenzione strade);
- Topografi;
- Eletttricisti generici e specializzati;
- Geometri/Ingegneri/Architetti;
- Agronomi/Geologi/Tecnici competenti in acustica;
- Personale di sorveglianza;
- Operai agricoli;
- Piccoli trasportatori locali.

È indubbio che saranno coinvolte indirettamente anche realtà al contorno come ad esempio B&B, alberghi, ristoranti, bar, etc...

2.5.3 Fase di esercizio e manutenzione

Durante il periodo di esercizio dell'impianto fotovoltaico, saranno impiegate maestranze per la manutenzione, la gestione e supervisione dell'impianto, oltre che per la sorveglianza dello stesso. Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, come ad esempio il personale di gestione/supervisione tecnica e di sorveglianza (O&M). Altre figure verranno impiegate occasionalmente al momento del bisogno, ovvero quando si presenta la necessità di manutenzioni ordinarie o straordinarie dell'impianto. La tipologia di figure professionali richieste in questa fase sono, oltre ai tecnici della supervisione dell'impianto e al personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, artigiani e operai agricoli/giardinieri per la manutenzione del terreno di pertinenza dell'impianto (taglio dell'erba, sistemazione delle aree a verde ecc.).

Nell'intervento è inoltre prevista la realizzazione di un importante progetto agricolo per il quale sono già in fase di definizione un accordo con le realtà agricole locali e l'inserimento del progetto all'interno di una filiera.

2.5.4 Fase di dismissione

Le risorse impegnate nella fase saranno circa 250.

Per la dismissione saranno coinvolte le medesime figure tecniche e le manovalanze che erano state previste per la realizzazione.

3 INQUADRAMENTO NORMATIVO

3.1 Normativa Nazionale

- **Legge 29 luglio 2021, n. 108** – “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, recante governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure”;
- **Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50** Codice dei contratti pubblici - (G.U. n. 91 del 19 aprile 2016);
- **D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207** - Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE» - (G.U. n. 288 del 10 dicembre 2010);
- **Ministero dello Sviluppo Economico - D.M. 10 settembre 2010** - Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. Pubblicato nella Gazz. Uff. 18 settembre 2010, n. 219;
- **Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 – Testo Unico Ambiente** - denominato Codice dell’Ambiente o “T.U. Norme in materia ambientale” disciplina le pratiche da attuare per la corretta gestione e utilizzazione del sistema ambiente, in particolare, disciplina le procedure per la valutazione d’impatto ambientale e per la valutazione ambientale strategica. Nel dettaglio, la presente relazione tiene nota degli allegati appartenenti alla parte seconda di tale decreto, quali: Allegato II-bis, Allegato III, Allegato IV, Allegato V e Allegato VII.;
 - **art. 27 del D.L.gs. 152/2006** - Procedimento Unico Ambientale e s.m.i.;
- **Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387** – “Attuazione della direttiva 2001/77/Ce relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche nel mercato dell’elettricità”;
- **D.P.C.M. 27 dicembre 1988** - in relazione al D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377, attua le “Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità ambientale”; in particolare, l’art. 2 “Documentazione degli Studi di Impatto” comma 1.

3.2 Normativa Regionale

- **Legge Regionale n. 34 del 23 luglio 2019:** Norme in materia di promozione dell’utilizzo di idrogeno e disposizioni concernenti il rinnovo degli impianti esistenti di produzione di energia elettrica da fonte eolica e per conversione fotovoltaica della fonte solare e disposizioni urgenti in materia di edilizia;
- **Legge Regionale n. 44 del 13 agosto 2018:** "Assestamento e variazione al bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 2018 e pluriennale 2018-2020", con la quale, grazie agli artt. 18 e 19, vengono effettuate ulteriori modifiche ed integrazioni alla Legge Regionale n. 25 del 2012 per quanto riguarda gli iter autorizzativi degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili;
- **Legge Regionale n. 38 del 16 luglio 2018:** "Modifiche e integrazioni alla legge regionale 24 settembre 2012, n. 25 (Regolazione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili)". La legge effettua modifiche e integrazioni alla L.R. 25/2012, per quanto riguarda la conferenza di servizi e per i procedimenti

autorizzativi degli impianti alimentati da fonti rinnovabili e cogenerativi. Come previsto dal D.Lgs. 222/2016 viene eliminata la procedura abilitativa semplificata (PAS) e sostituita dalla Segnalazione Certificata di Inizio Attività (SCIA), per gli impianti a fonti rinnovabili aventi potenza inferiore alle soglie oltre le quali è richiesta l'Autorizzazione Unica. Per gli impianti di taglia inferiore e con determinate caratteristiche, come previsto dalle Linee guida nazionali (Decreto 10/09/2010), continua ad applicarsi la semplice comunicazione al Comune. La legge, inoltre, disciplina nel dettaglio il procedimento Autorizzativo Unico anche per la costruzione e l'esercizio di impianti di cogenerazione di potenza termica inferiore ai 300 MW;

- **Legge Regionale n. 34 del 7 agosto 2017:** "Modifiche all'articolo 5 della legge regionale 24 settembre 2012, n. 25 (Regolazione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili)";
- **Determinazione del Dirigente Sezione Infrastrutture Energetiche e Digitali n. 49 del 24 ottobre 2016:** Autorizzazione Unica ai sensi del D.Lgs. n. 387/2003 relativa alla costruzione ed all'esercizio di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili. Applicazione D.M. del 23.06.2016. Tale norma dispone che le Autorizzazioni Uniche debbano prevedere una durata pari a 20 anni a partire dalla data di entrata in esercizio commerciale dell'impianto, come previsto dal D.M. del 23 giugno 2016;
- **Deliberazione Giunta Regionale della Puglia n. 581 del 2 aprile 2014:** "Analisi di scenario della produzione di energia da Fonti Energetiche Rinnovabili sul territorio regionale. Criticità di sistema e iniziative conseguenti";
- **Regolamento Regionale n. 29 del 30 novembre 2012:** "Modifiche urgenti, ai sensi dell'art. 44 comma 3 dello Statuto della Regione Puglia (L.R. 12 maggio 2004, n. 7), del Regolamento Regionale 30 dicembre 2010, n. 24 "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero dello Sviluppo 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";
- **Legge Regionale n. 25 del 24 settembre 2012:** "Regolazione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili". La presente legge dà attuazione alla Direttiva Europea del 23 aprile 2009, n. 2009/28/CE. Prevede che entro sei mesi dalla data di entrata in vigore della presente legge la Regione Puglia adegua e aggiorna il Piano energetico ambientale regionale (PEAR) e apporta al regolamento regionale 30 dicembre 2010, n. 24 (Regolamento attuativo del decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico 10 settembre 2010 "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili"), le modifiche e integrazioni eventualmente necessarie al fine di coniugare le previsioni di detto regolamento con i contenuti del PEAR. A decorrere dalla data di entrata in vigore della presente legge, vengono aumentati i limiti indicati nella tabella A allegata al d.lgs. 387/2003 per l'applicazione della PAS. La Regione approverà entro 31/12/2012 un piano straordinario per la promozione e lo sviluppo delle energie da fonti rinnovabili, anche ai fini dell'utilizzo delle risorse finanziarie dei fondi strutturali per il periodo di programmazione 2007/2013;

- **Deliberazione Giunta Regionale della Puglia n. 602 del 28 marzo 2012:** Individuazione delle modalità operate per l'aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) e avvio della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS);
- **Deliberazione Giunta Regionale della Puglia n. 3029 del 30 dicembre 2010:** Approvazione della Disciplina del procedimento unico di autorizzazione alla realizzazione ed all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica;
- **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";
- **Deliberazione Giunta Regionale della Puglia n. 2259 del 26 ottobre 2010:** Procedimento di autorizzazione unica alla realizzazione ed all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Oneri istruttori. Integrazioni alla DGR n. 35/2007;
- **Deliberazione Giunta Regionale della Puglia n. 2122 del 23 ottobre 2012:** - Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale;
- **Determinazione del Servizio Ecologia n. 162 del 6 giugno 2014:** - Indirizzi applicativi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale. Regolamentazione degli aspetti tecnici e di dettaglio;
- **Schema di Piano Operativo Integrato n. 8 "ENERGIA" art. IV.3, comma 1, delle norme del PTCP di Foggia** - Linee guida per la valutazione paesaggistica degli impianti di produzione energetica da fonte rinnovabile nella provincia di Foggia;
- **Deliberazione Giunta Regionale della Puglia n. 35 del 23 gennaio 2007:** "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";
- **Deliberazione Giunta Regionale della Puglia n. 131 del 2 marzo 2004:** secondo l'art. 7, L.R. n. 11/2001 "Direttive in ordine a linee guida per la valutazione ambientale in relazione alla realizzazione di impianti eolici nella Regione Puglia", è stata valutata in merito alle norme per lo sviluppo di fonti rinnovabili in cui ricade anche l'agrovoltaico. Questa afferma che l'Unione Europea prevede uno sviluppo sempre maggiore delle fonti di energia rinnovabile;
- **Legge Regionale n. 11 del 12 aprile 2001:** "Norme sulla valutazione dell'impatto ambientale" disciplina le procedure di valutazione di impatto ambientale e di valutazione di incidenza ambientale. Per la stesura di tale studio si rimanda all'art. 8 "SIA relativo ai progetti".

3.3 Normativa Tecnica impianto fotovoltaico e sicurezza

Per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni:

- **D.L. 81/2008:** *Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro;*
- **D.M. 37/08:** *Dichiarazioni di conformità impianti.*

Per la progettazione e realizzazione degli impianti fotovoltaici:

- **Legge 186/68:** *Disposizione concernente la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;*
- **D.M. 14 gennaio 2008:** *Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;*
- **Circ. 4 luglio 1996:** *Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi";*
- **CEI 0-2:** *Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;*
- **CEI 0-3:** *Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati per la legge n. 46/90;*
- **CEI 0-16:** *Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica;*
- **CEI EN 61936-1:** *Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.;*
- **CEI EN 50522:** *Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;*
- **CEI 11-28:** *Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione;*
- **CEI 13-4; Ab:** *Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;*
- **CEI EN 60076-11:** *Trasformatori di potenza Parte 11: Trasformatori di tipo a secco;*
- **CEI-UNEL 3535; Ab3:** *Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;*
- **CEI-UNEL 357; Ab2:** *Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;*
- **CEI IEC 60287-1-1/A1:** *Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente Parte1-1: Equazioni per il calcolo della portata di corrente (fattore di carico 100 %) e calcolo delle perdite – Generalità;*
- **CEI IEC 60287-3-1:** *Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente Parte 3-1: Condizioni operative - Condizioni di riferimento del sito;*
- **CEI IEC 60287-3-2:** *Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente Parte 3-2: Condizioni di servizio - Ottimizzazione economica della sezione del conduttore dei cavi;*
- **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 sezione 712:** *Sistemi fotovoltaici solari (PV) di alimentazione;*

- **CEI 81-3; Ab:** *Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico;*
- **CEI 82-25; V1-V2:** *Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;*
- **CEI EN 50524:** *Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici;*
- **CEI EN 50461:** *Celle solari - Fogli informativi e dati di prodotto per celle solari al silicio cristallino;*
- **CEI EN 60099-1; Ab:** *Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;*
- **CEI EN 61439-1:** *Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali;*
- **CEI EN 61439-3:** *Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO);*
- **CEI EN 61439-1:** *Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali;*
- **CEI EN 61439-6:** *Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 6: Condotti sbarre;*
- **CEI EN 61439-3/EC:** *Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO);*
- **CEI EN 60445:** *Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;*
- **CEI EN 60529/EC:** *Gradi di protezione degli involucri (codice IP);*
- **CEI EN 60555-1:** *Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili Parte 1: Definizioni;*
- **CEI EN 60904-1:** *Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione – corrente;*
- **CEI EN 60904-2:** *Dispositivi fotovoltaici Parte 2: Prescrizioni per i dispositivi fotovoltaici di riferimento;*
- **CEI EN 60904-3:** *Dispositivi fotovoltaici Parte 3: Principi di misura per dispositivi solari fotovoltaici (FV) per uso terrestre, con spettro solare di riferimento;*
- **CEI EN 60909-0:** *Correnti di cortocircuito nei sistemi trifase in corrente alternata Parte 0: Calcolo delle correnti;*
- **CEI EN 61000-3-2:** *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 61215-1:** *Moduli fotovoltaici (FV) per applicazioni terrestri - Qualifica del progetto e omologazione del tipo Parte 1: Prescrizioni per le prove;*
- **CEI EN 61215-1-1:** *Moduli fotovoltaici (FV) per applicazioni terrestri - Qualifica del progetto e omologazione del tipo Parte 1-1: Prescrizioni particolari per le prove di moduli fotovoltaici (FV) in silicio cristallino;*
- **CEI EN 61212-1-2:** *Moduli fotovoltaici per applicazioni terrestri - Qualifica del progetto e omologazione del tipo Parte 1-2: Requisiti particolari per la prova dei moduli fotovoltaici (FV) a film sottile in tellururo di cadmio (CdTe);*
- **CEI EN 61212-1-3:** *Moduli fotovoltaici per applicazioni terrestri - Qualifica del progetto e omologazione del tipo Parte 1-3: Requisiti particolari per la prova dei moduli fotovoltaici (FV) a film sottile in silicio amorfo;*
- **CEI EN 61212-1-4:** *Moduli fotovoltaici per applicazioni terrestri - Qualifica del progetto e omologazione del tipo Parte 1-4: Requisiti particolari per la prova dei moduli fotovoltaici (FV) a film sottile in seleniuro di rame – indio - gallio (CIGS) e in seleniuro di rame - indio (CIS);*
- **CEI EN 61215-2:** *Moduli fotovoltaici (FV) per applicazioni terrestri - Qualifica del progetto e omologazione del tipo Parte 2: Procedure di prova;*
- **CEI EN 61724:** *Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;*
- **CEI EN 61724-1:** *Prestazioni dei sistemi fotovoltaici Parte 1: Monitoraggio;*
- **IEC 61727:2004:** *Photovoltaic (PV) systems - Characteristics of the utility interface;*
- **CEI EN IEC 61730-1:** *Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 1: Prescrizioni per la costruzione;*
- **CEI EN 61730-2/A1:** *Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 2: Prescrizioni per le prove;*
- **CEI EN 61829:** *Campo fotovoltaico (FV) - Misura in sito delle caratteristiche I-V;*
- **CEI EN 62053-21/A1:** *Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);*
- **CEI EN 62053-23 (CEI 13-45):** *Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);*
- **CEI EN 62093 (CEI 82-24):** *Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;*
- **CEI EN 62108:** *Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione. Qualifica del progetto e approvazione di tipo;*

- **CEI IEC/TS 62271-210:** *Apparecchiatura ad alta tensione Parte 210: Qualificazione sismica per apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico e con involucro isolante per tensioni nominali superiori a 1 kV fino a 52 kV compreso;*
- **CEI EN 62305-1:** *Protezione contro i fulmini Parte 1: Principi generali;*
- **CEI EN 62305-2:** *Protezione contro i fulmini Parte 2: Valutazione del rischio;*
- **CEI EN 62305-3:** *Protezione contro i fulmini Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone;*
- **CEI EN 62305-4:** *Protezione contro i fulmini Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture;*
- **IEC 60364-7-712:2017:** *Low voltage electrical installations - Part 7-712: Requirements for special installations or locations - Solar photovoltaic (PV) power supply systems;*
- **UNI 10349:** *Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;*
- **Guida CEI 82-25:** *Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di media e bassa tensione.*

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, purché vigenti, anche se non espressamente richiamate, si considerano applicabili.

4 SINTESI DEL PROGETTO

4.1 Ubicazione del progetto

L'area di intervento ricade in agro di Troia (FG), in località Montalvino, alle coordinate geografiche latitudine 41° 21' 30.03" N e longitudine 15° 16' 23.31" E, e dista circa 2 km in direzione ovest dal centro urbano del comune di Troia e circa 6 km a est dal comune di Castelluccio Valmaggiore. È raggiungibile per mezzo della Strada Provinciale n. 123 e da strade comunali e interpoderali e l'altitudine dell'area varia tra i 395 m e 335 m s.l.m.

Il comune di Troia sorge sulle pendici del Subappennino Dauno, a ridosso del Tavoliere delle Puglie ed ha un'antichissima fondazione, tanto che i ritrovamenti archeologici denotano la formazione del centro in epoca anteriore alle guerre puniche.

La cittadina custodisce numerosi tesori artistici, tra i quali si rinviene la concattedrale fondata nel 1093, in stile romanico, con il suo rosone ad undici raggi.

Il comune è raggiungibile dalla strada statale 90 Foggia - Napoli oppure, in alternativa, dalla strada statale 17 Foggia - Campobasso. La strada provinciale 115 consente invece il collegamento diretto con il capoluogo della provincia.

Il centro abitato di Troia mostra una conformazione assai stretta e allungata, dovuta al fatto che la cittadina sorse lungo un antico tracciato, il tratturello Camporeale - Foggia, che ha rappresentato la principale via di comunicazione tra Campania e Puglia fino al Settecento, quando venne aperta al transito la via regia delle Puglie (corrispondente all'attuale strada statale 90 delle Puglie). Tanto il tratturello (erede dell'antica via Traiana e della medievale via Francigena) quanto il centro abitato (sorto sulle ceneri dell'antica Eca) corrono su una dorsale collinare pressoché rettilinea (con direttrice sudovest - nordest) compresa tra il torrente Celone a nord - ovest e l'ampia valle del Cervaro a sud - est.

Il panorama economico di Troia è tuttora essenzialmente agricolo, legato alla tradizionale coltivazione di grano duro e alle produzioni di olio extra vergine di oliva e di vino (uva di Troia). Notevole è la produzione di olio extra vergine di oliva, favorita dal clima relativamente fresco, asciutto e ventilato che ostacola lo svilupparsi di quegli insetti che sovente colpiscono l'ulivo, come la mosca olearia. La cultivar maggiormente presente è l'Ogliarola troiana, che dà oli dolci a bassa acidità con un fruttato di mandorla che va dal leggero al medio. La produzione di vino, del tipo nero di Troia, è quantitativamente limitata. Nel settore dell'artigianato Troia è nota per l'arte della liuteria.

La superficie di progetto ricade catastalmente nel foglio 7 alle particelle 484 – 485 – 486 – 487 – 488 – 336 – 47 – 96 – 229 per una superficie totale di ettari 27 are 22 e centiare 13 (ha 27.22.13).

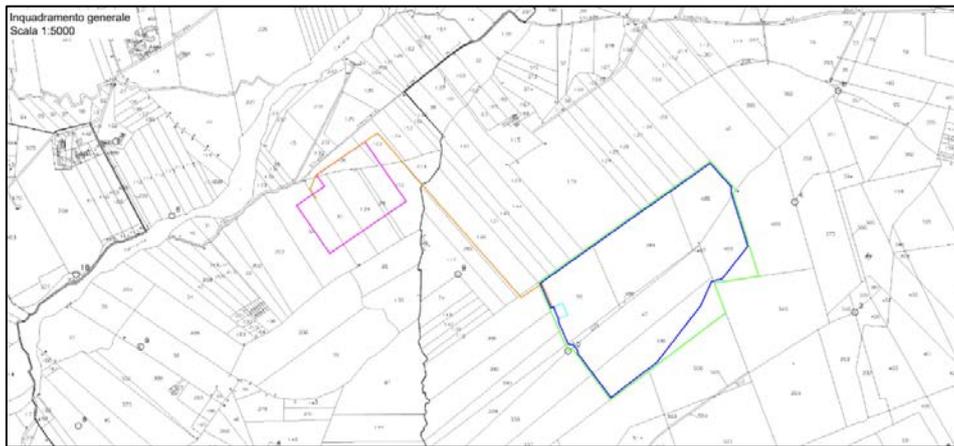


Figura 5 Inquadramento su stralcio cartografia del Catasto (fonte: Agenzia delle entrate)

Per quanto concerne la carta tecnica regionale (CTR) in scala 1:5.000, ricade nel foglio 420 “Troia”, e nello specifico, nella tavoletta 420043.

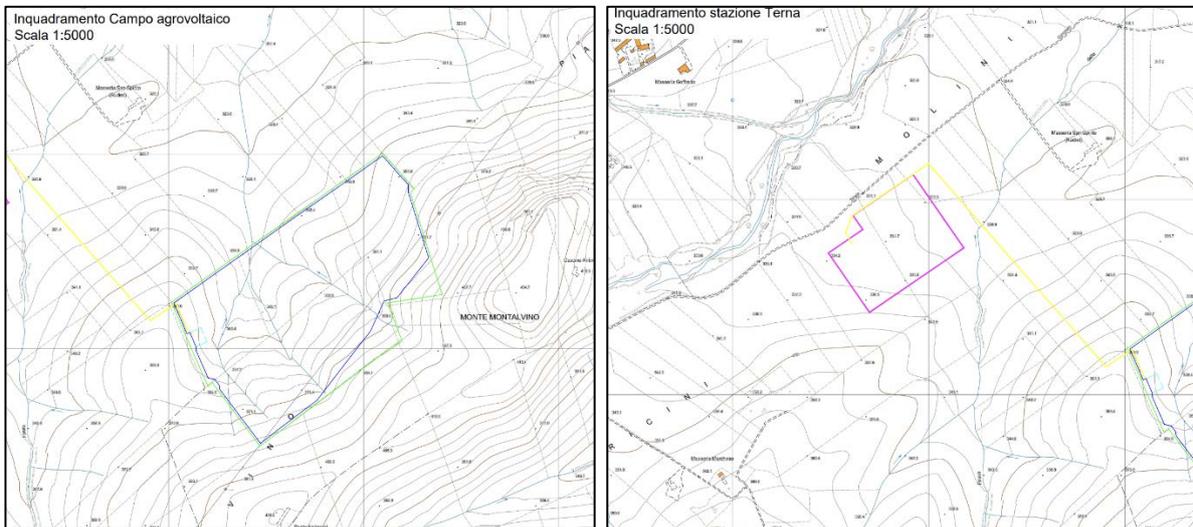


Figura 6 Inquadramento su stralcio cartografia CTR (fonte: SIT Puglia)

In riferimento alla cartografia messa a disposizione dell’Istituto Geografico Militare (IGM), con carta topografica realizzata con rilievo aereofotogrammetrico, l’area di intervento totale ricade nella serie IGM 1: 25.000 tavoletta 163-II-SO “Troia”.

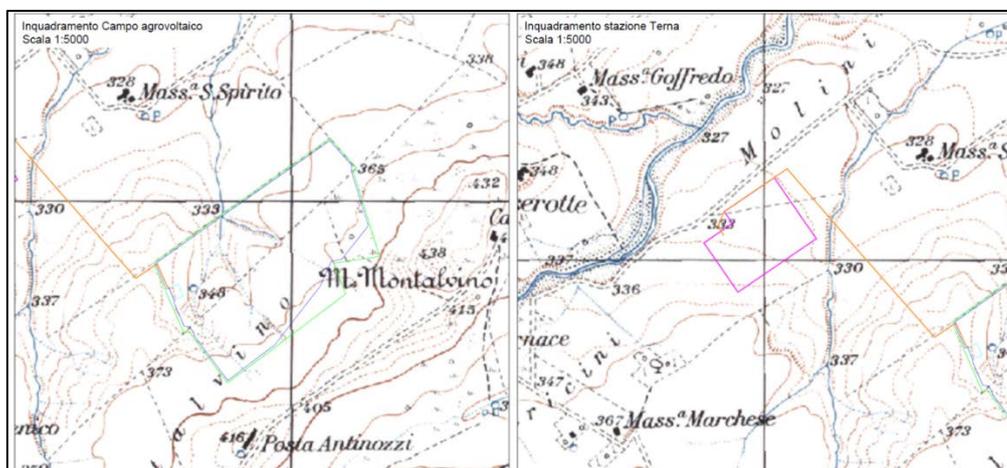


Figura 7 Inquadramento IGM campo e stazione (Istituti geografico militare)



Figura 8 Inquadramento su ortofoto campo e stazione

4.2 Descrizione sintetica dell'impianto fotovoltaico

L'impianto agrovoltaiico progettato presenta una potenza in AC di 14 MW e della potenza in DC di 16,284 MW.

All'interno della superficie sorgerà:

- n. 1 cabina di raccolta;
- n. 4 cabine di campo;
- n. 4 inverter- trasformatori da 4200kVA;
- n. 4 sottocampi;
- n. 1 cabina (locale tecnico) per servizi ausiliari;
- n. 3 container officina, manutenzione e deposito;
- n. 1 area dedicata alla trasformazione a 36 kV collegata dal cavo derivante dalla cabina di raccolta qui si eleverà la MT ad AT;
- un'esigua viabilità di progetto interna (come in figura successiva);
- n. 3 cancello d'ingresso;
- n. 3 sassaie per la protezione di rettili e anfibi;
- n. 39 pali per l'illuminazione e videosorveglianza;
- n. 2 stazioni di monitoraggio;
- alberature.

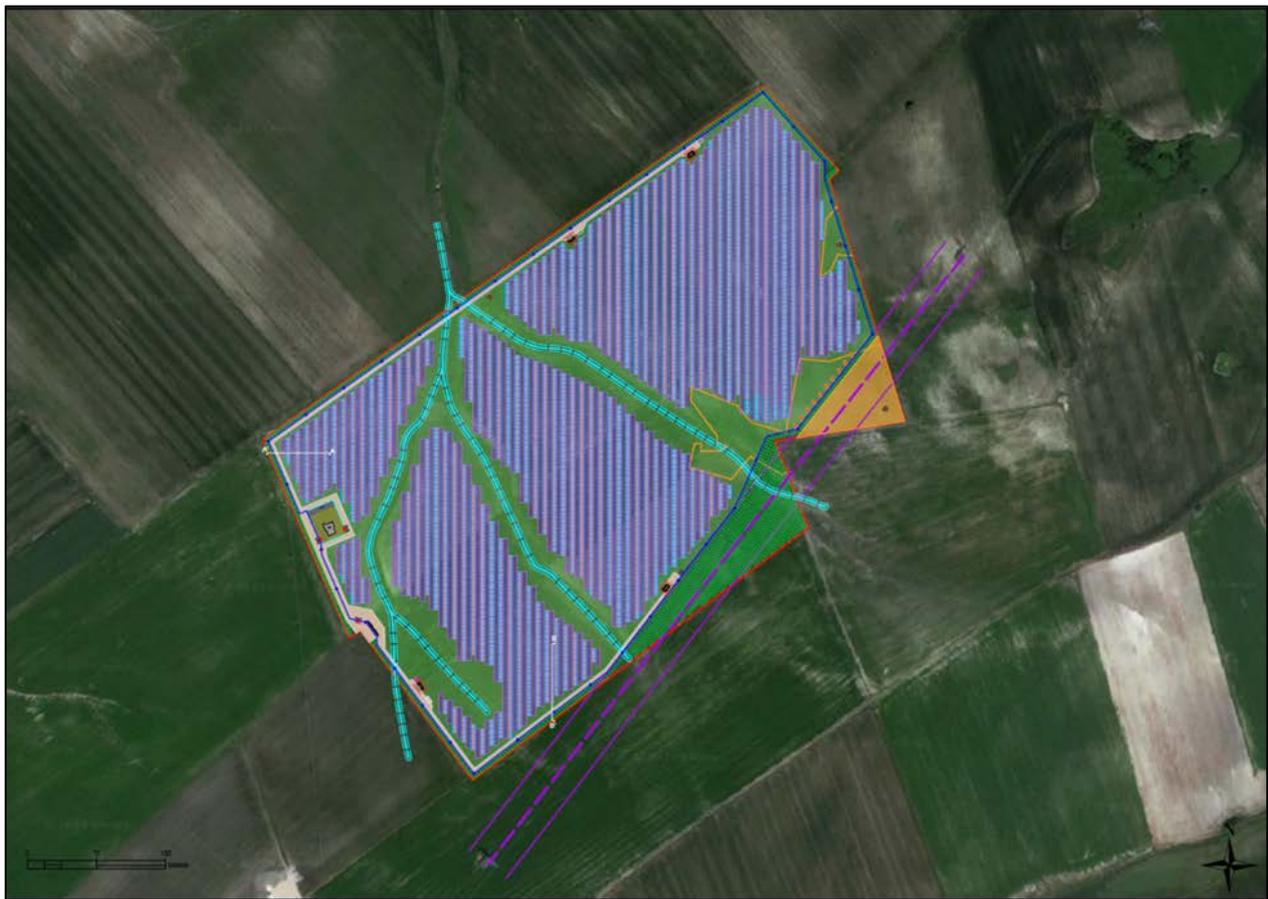


Figura 9 Layout impianto

L'area di progetto prevede:

- superficie totale di occupazione di 272.213 m²;
- superficie totale di impianto di 242.096 m²;
- superficie di viabilità di impianto MacAdam di 7.615 m²;
- superficie captante moduli FV di 71.297 m²;
- superficie proiezione al suolo tracker di 77.106 m²;
- superficie totale cabine power station, magazzini deposito di 169 m²;
- aree di trasformazione a 36 kV di 1.240 m²;
- superficie drenante area di progetto di 270.804 m².

Di seguito, uno stralcio di layout rappresentante una sezione tipo di progettazione agrofotovoltaica con relative specifiche.

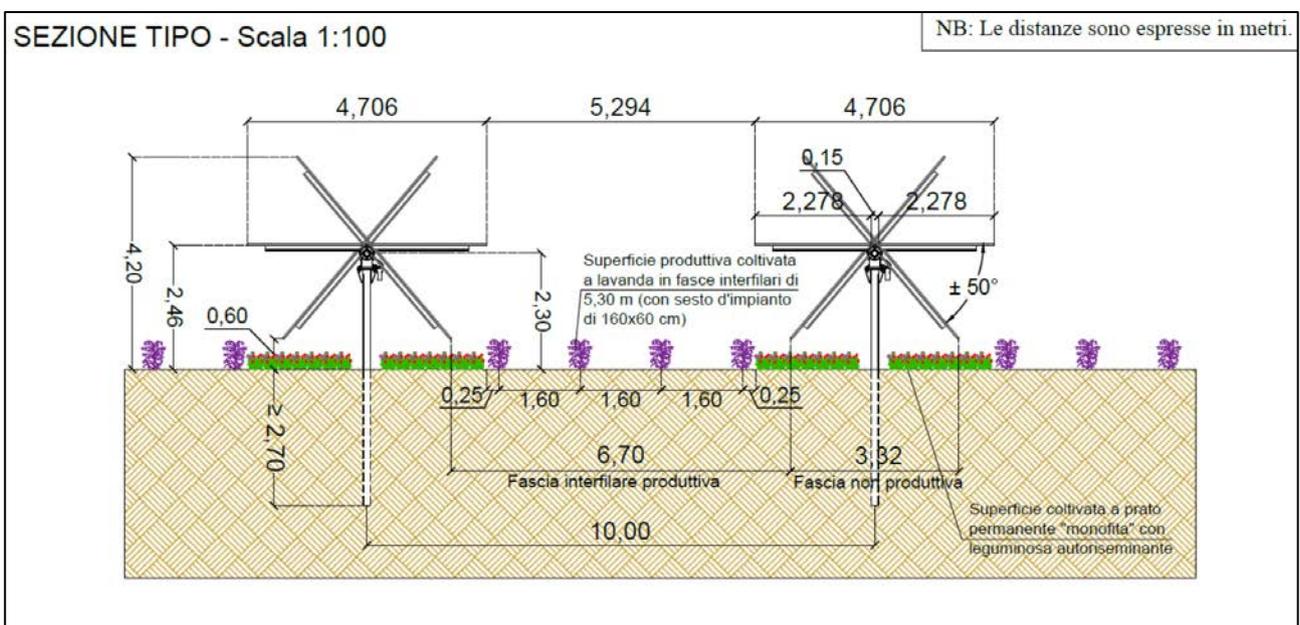


Figura 10 Sezione tipo layout di progetto

In Figura 11 e Figura 12 sono rappresentate la sezione trasversale A-A' rappresentante l'interfila di una porzione di area progettuale, e la sezione longitudinale B-B' rappresentante la fila e la parte esterna all'area progettuale.

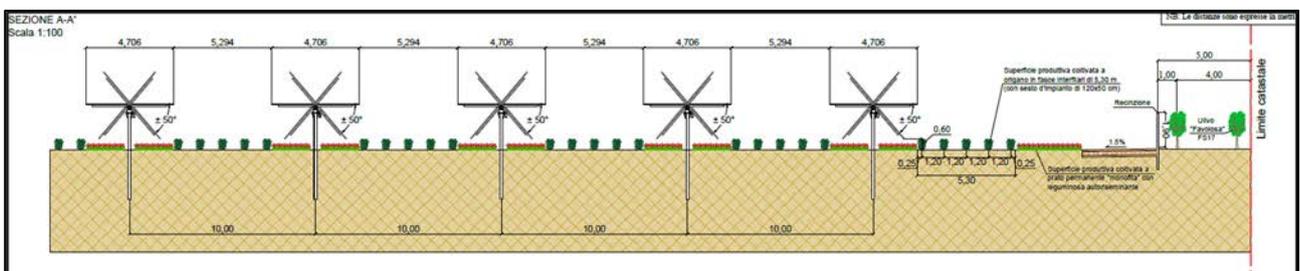


Figura 11 Sezione trasversale A-A'

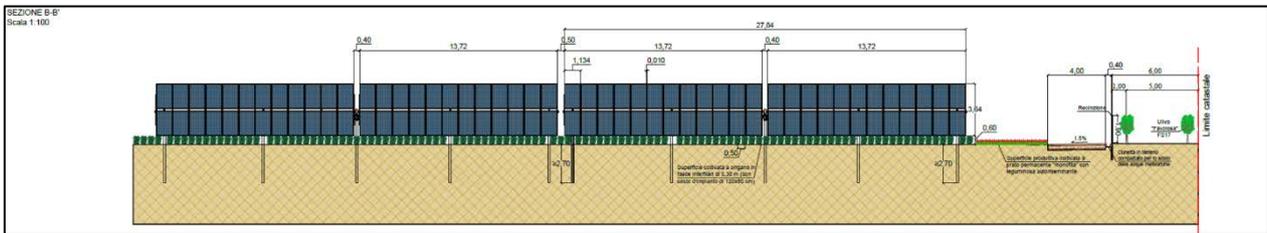


Figura 12 -Sezione longitudinale B-B'

L'impianto sarà costruito posizionando i pannelli in direzione nord - sud, in modo da garantire l'esposizione e l'orientamento da est a ovest durante la giornata (Figura 13 e Figura 14). I tracker fotovoltaici funzionano mediante sensori che rilevano la posizione del sole nel cielo e azionano i motori per orientare i pannelli solari.

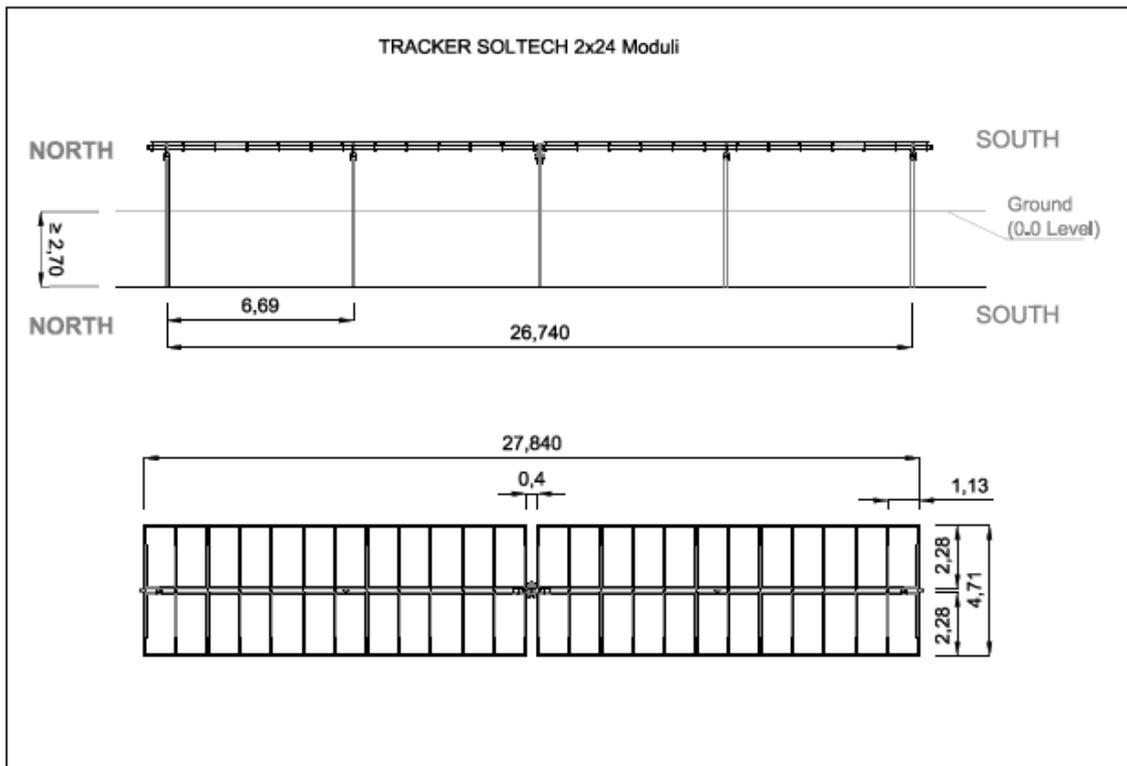


Figura 13 Posizionamento e orientamento pannelli moduli 2x24

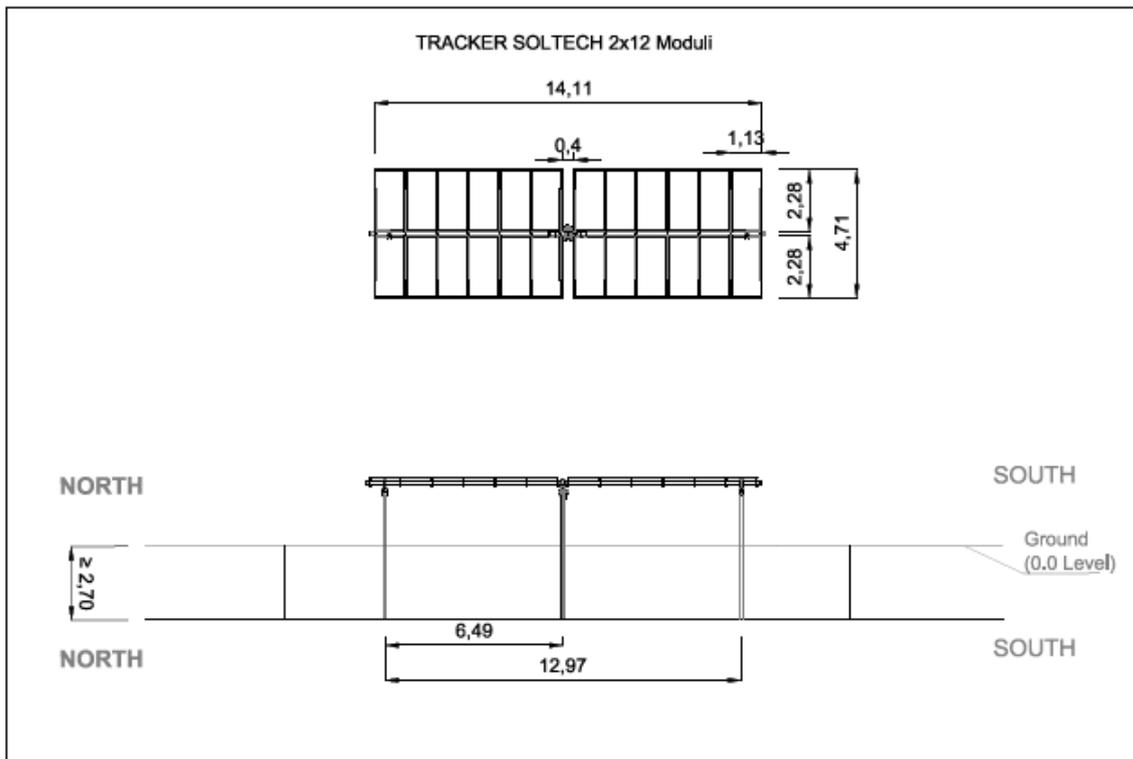


Figura 14 Posizionamento e orientamento pannelli moduli 2x12

Nella tabella seguente sono riportati i dati di cubatura totale delle opere edili da realizzarsi in metri cubici.

Tabella 1 Tabella cubatura totale degli edifici

| Cubatura a realizzarsi | | | |
|---|------------------------------|------------------|---------|
| TIPOLOGIA CABINA | DIMENSIONI (m ³) | NUMERO DI CABINE | TOTALE |
| EDIFICIO COMANDI AREA STAZIONE A 36KV | 872.34 | 1 | 872.34 |
| LOCALE TECNICO | 52.50 | 1 | 52.50 |
| CABINA DI CAMPO TRASFORMATORI E INVERTER | 43.92 | 4 | 175.68 |
| CONTAINER PEZZI DI RICAMBIO E OFFICINA | 43.92 | 3 | 131.76 |
| CABINA DI RACCOLTA | 115.80 | 1 | 115.80 |
| TOTALE CUBATURA A REALIZZARSI (m ³) | | | 1348.08 |

I tracker utilizzati saranno del modello Soltec monoassiale 2 x 12 e 2 x 24 con doppio modulo bifacciale Jinko Solar da 590 W o similari, con una garanzia di utilizzo di 30 anni, con movimentazione di +/- 50°.

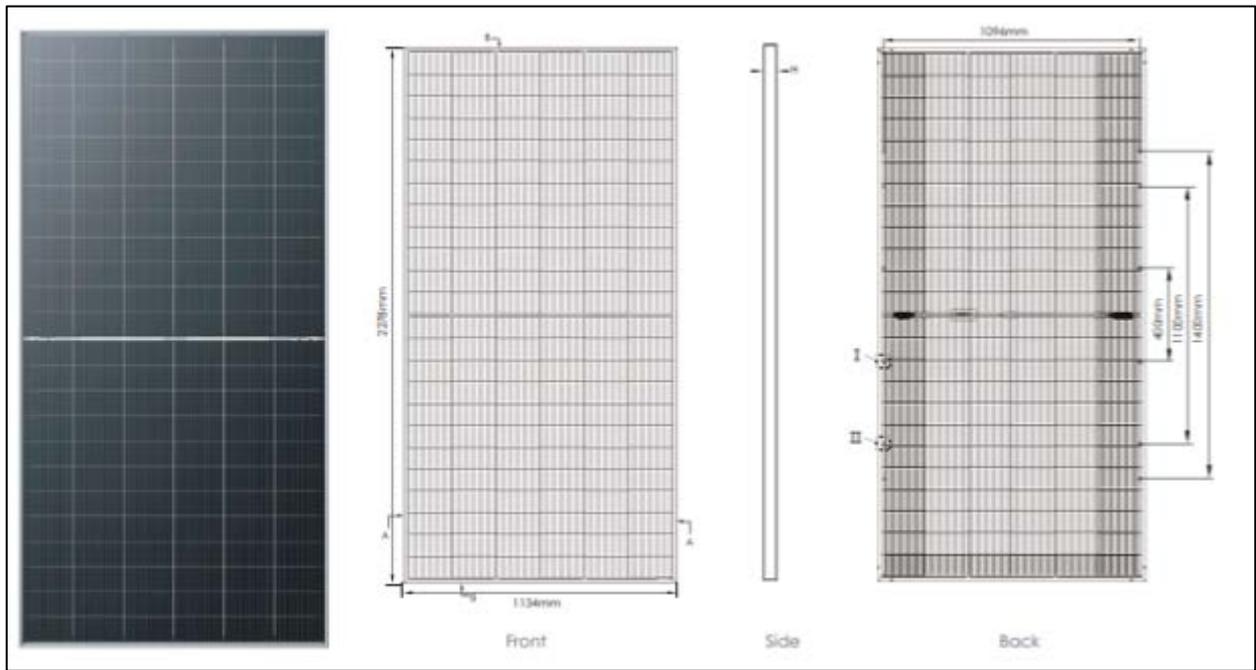
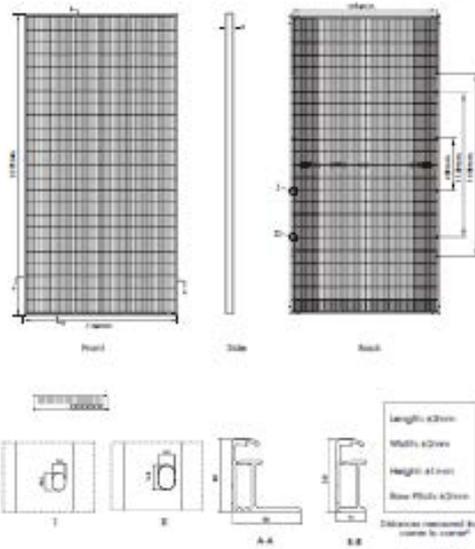


Figura 15 Pannello Jinko Solar

Engineering Drawings



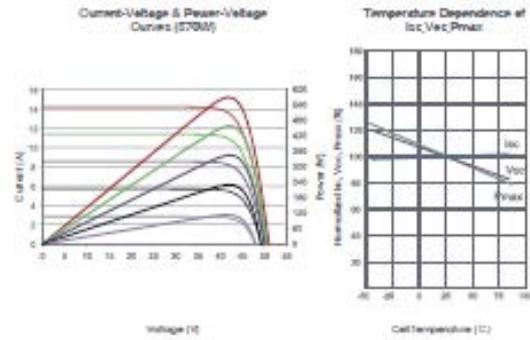
The detailed size and tolerance specifications please consult detailed module drawing

Packaging Configuration

[Two pallets = One stack]

30pcs/pallet, 72pcs/stack, 720pcs/ 40HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence



Mechanical Characteristics

| | |
|---------------|---|
| Cell Type | N Type Mono-crystalline |
| No. of cells | 144 (2*72) |
| Dimensions | 2276*1136*30mm (89.59*44.65*1.18 inch) |
| Weight | 31 kg (68.34 lbs) |
| Front Glass | 2.0mm, Anti-Reflection Coating |
| Back Glass | 2.0mm, Heat Strengthened Glass |
| Frame | Anodized Aluminium Alloy |
| Junction Box | IP68 Rated |
| Output Cables | 1UV 1*4.0mm ² (+): 400mm, (-): 300mm or Customized length |

SPECIFICATIONS

| Module Type | JKM570N-72HL4-80V | | JKM575N-72HL4-80V | | JKM580N-72HL4-80V | | JKM585N-72HL4-80V | | JKM590-72HL4-80V | |
|---|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|------------------|--------|
| | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT |
| Maximum Power (Pmax) | 570Wp | 430Wp | 575Wp | 433Wp | 580Wp | 437Wp | 585Wp | 441Wp | 590Wp | 445Wp |
| Maximum Power Voltage (Vmp) | 43.58V | 40.56V | 43.73V | 40.73V | 43.88V | 40.89V | 44.02V | 41.05V | 44.17V | 41.21V |
| Maximum Power Current (Imp) | 13.08A | 10.59A | 13.15A | 10.64A | 13.22A | 10.69A | 13.29A | 10.74A | 13.36A | 10.79A |
| Open-circuit Voltage (Voc) | 52.10V | 39.60V | 52.30V | 39.75V | 52.50V | 39.90V | 52.70V | 40.05V | 52.90V | 40.20V |
| Short-circuit Current (Isc) | 13.83A | 11.76A | 13.89A | 11.21A | 13.95A | 11.26A | 14.01A | 11.31A | 14.07A | 11.36A |
| Module Efficiency STC (%) | 22.07% | | 22.26% | | 22.45% | | 22.65% | | 22.84% | |
| Operating Temperature (°C) | -40°C~+85°C | | | | | | | | | |
| Maximum system voltage | 1500VDC (IEC) | | | | | | | | | |
| Maximum series fuse rating | 30A | | | | | | | | | |
| Power tolerance | 0~+3% | | | | | | | | | |
| Temperature coefficient of Pmax | -0.29%/°C | | | | | | | | | |
| Temperature coefficient of Voc | -0.25%/°C | | | | | | | | | |
| Temperature coefficient of Isc | 0.045%/°C | | | | | | | | | |
| Nominal operating cell temperature (NOCT) | 45±2°C | | | | | | | | | |
| Refer. Bifacial Factor | 80±5% | | | | | | | | | |

Figura 16 Caratteristiche elettriche dei pannelli

Tabella 2 Tabella caratteri tracker

| Tracker monoassiale asse Nord/Sud - GCR 0.47 | | | | |
|--|--------------------|----------------|----------------|-----------|
| n. tracker | Moduli per tracker | n° tot. moduli | W per modulo | TOTALE KW |
| 546 | 48 | 26208 | 590 | 15462.72 |
| 58 | 24 | 1392 | 590 | 821.28 |
| n° INVERTER CENTRALIZZATI | 4 | | | |
| n° TRASFORMATORI | 4 | | | |
| TOTALE MODULI | | 27600 | TOTALE POTENZA | 16284.00 |

Di seguito un'immagine tecnico - descrittiva (Figura 17) delle specifiche dimensioni del pannello, del suo asse di rotazione e delle distanze con gli elementi circostanti. Si nota come ogni modulo di tracker con la rotazione

giornaliera raggiunga una quota distante da terra di circa 60 cm e che lo spazio tra pannelli che intercorre tra le file varia da 6,96 m a 5,30 m a seconda della rotazione effettuata.

Ogni palo sarà interrato nel suolo ad una profondità di circa 2,70 m e disterà 10 m da quello posto nella fila successiva.

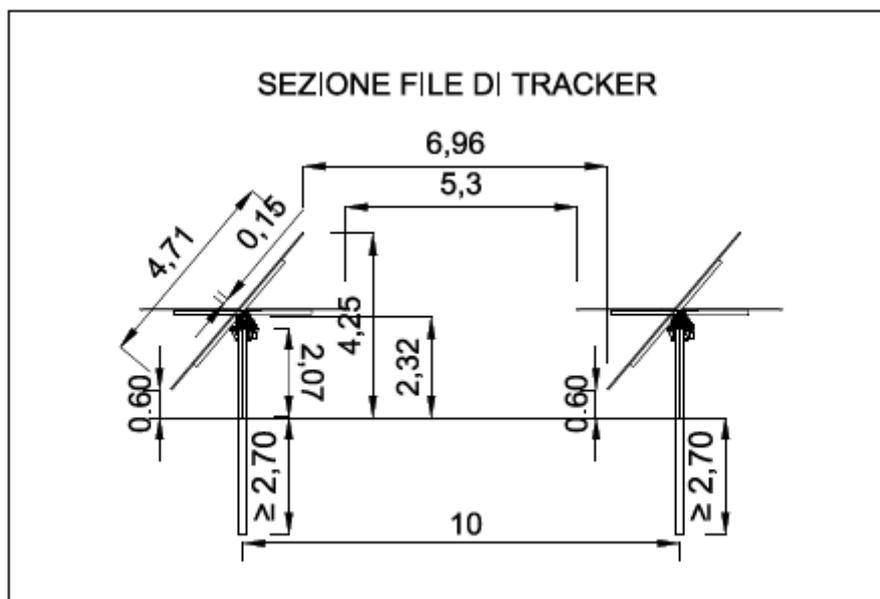


Figura 17 Sezione file di tracker

Ogni modulo sarà installato su supporto in acciaio zincato con struttura ad inseguimento solare, cosicché tutti i pannelli vicini abbiano la stessa posizione nello stesso momento e sia garantita una maggiore captazione della luce solare con +20 - 25% rispetto ai sistemi fissi.

Le cabine di campo MV POWER STATION 4200-S2 comprensivi di inverter centralizzati Sunny Central UP e Sunny Central Storage UP, o similari, possiedono un grado di rendimento garantito di circa il 98% massimo. Saranno delle dimensioni di 2,89 m x 2,44 m x 6,06 m. Al di sotto del trasformatore ci sarà una vasca prefabbricata in calcestruzzo armato per la raccolta di cavi, a sua volta la vasca sarà immersa in una platea di fondazione. Il trasformatore sarà collegato attraverso un tubo ad un'altra vasca sotterranea in calcestruzzo armato prefabbricato per la raccolta degli olii, immersa in una platea di fondazione, vasca che servirà per contenere un'eventuale fuoriuscita di olio dal trasformatore. La prima sarà posizionata ad una profondità di 1,50 m, la seconda a 1,60 m ed entrambe poggeranno su uno strato di magrone con rete elettrosaldata.

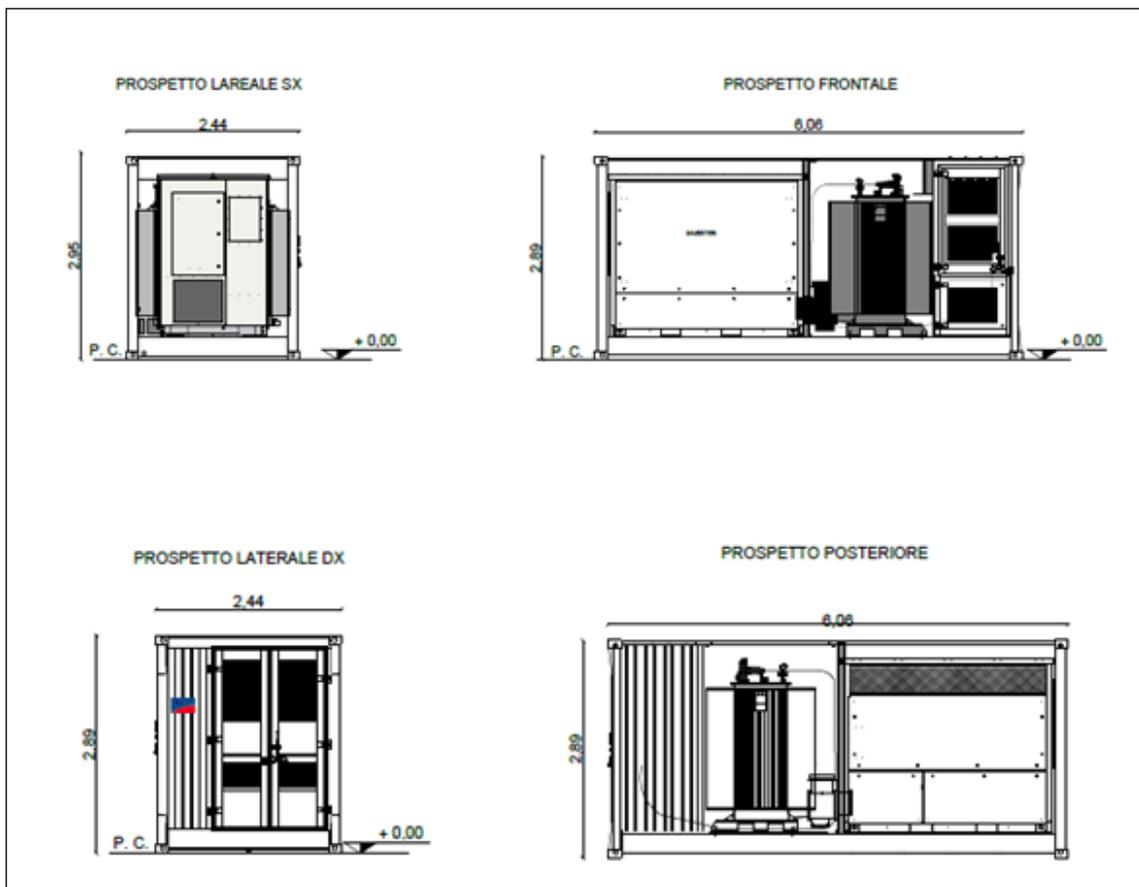


Figura 18 Power station particolari costruttivi

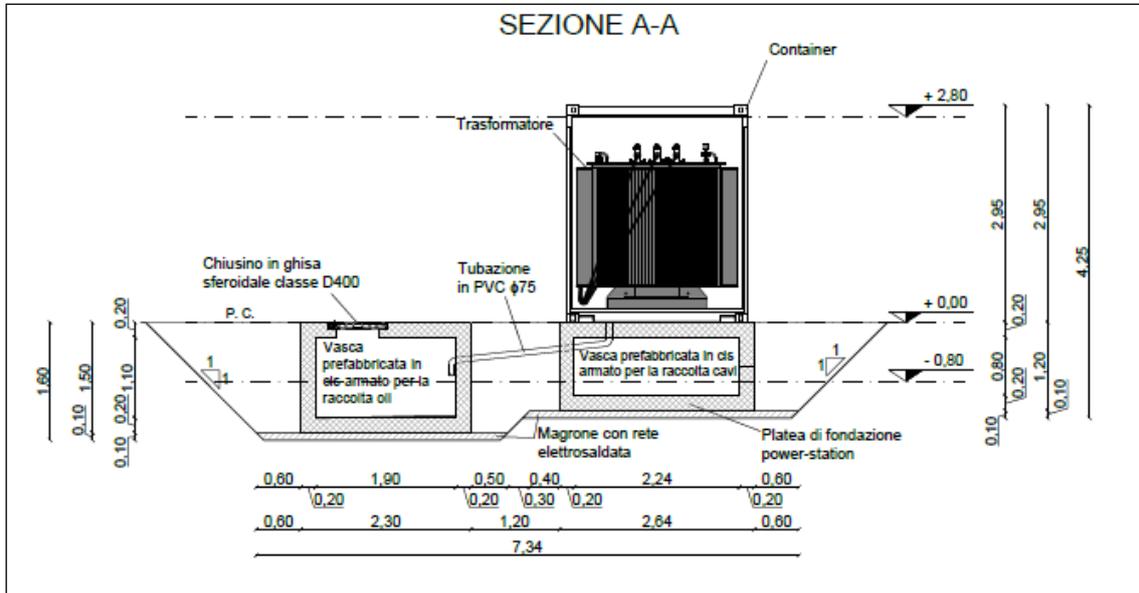


Figura 19 Sezione A-A' cabinati

I container per i servizi ausiliari, di controllo e manutenzione, quali: container pezzi di ricambio e officina, locale ufficio, control room, hanno le medesime dimensioni: 2,95 m x 2,44 m x 6,06 m, e poggeranno su fondamenta prefabbricate ad una profondità di 0,60 m e 0,10 m di magrone con rete elettrosaldata (Figura 20).

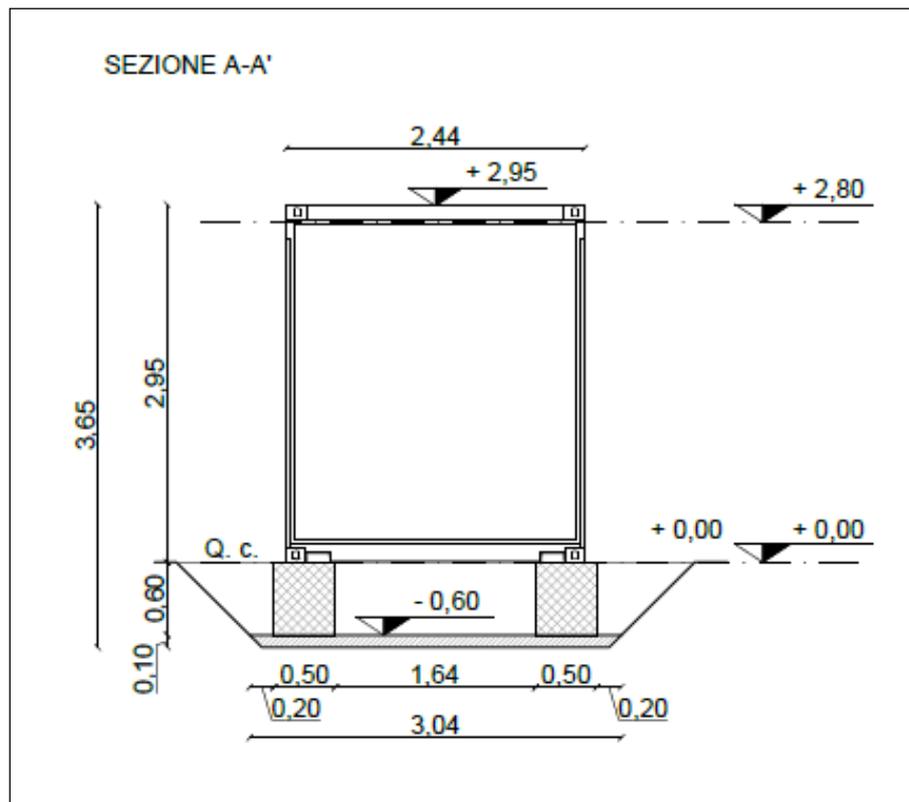


Figura 20 Sezione tipo container ausiliari

La cabina di consegna, invece, avrà dimensioni di 2,45 m x 2,50 m x 9,45 m, e si baserà su fondazioni ad una profondità di 1 m e 0,10 m di magrone con rete elettrosaldata (Figura 21).



Figura 21 Cabina di raccolta

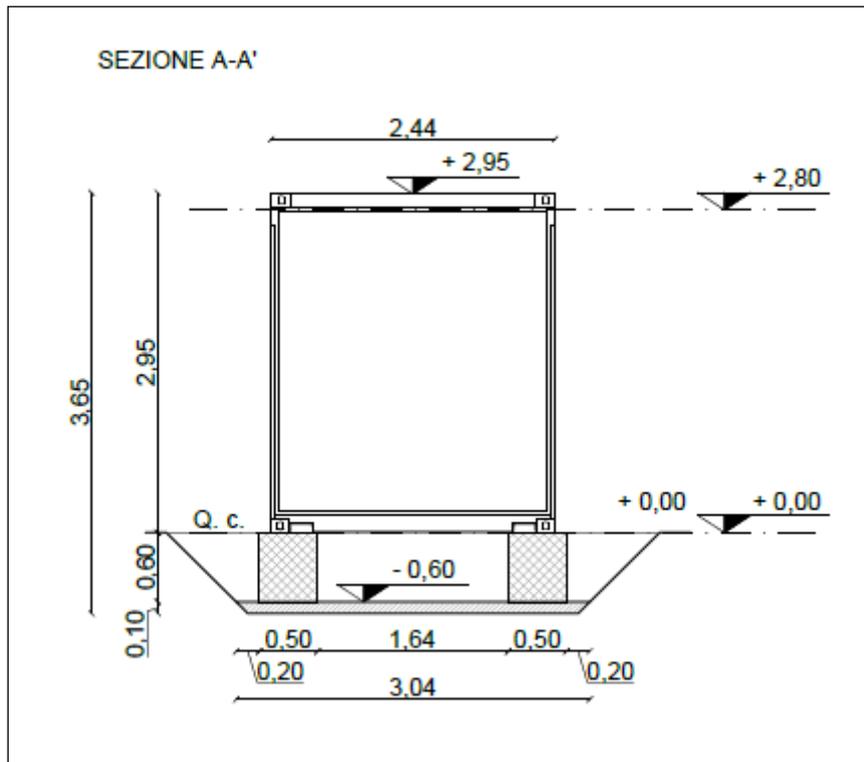


Figura 22 Sezione A-A' cabina di raccolta

La nuova viabilità interna all'area di progetto, tracciata in conformità all'orografia del terreno e alle scelte progettuali di localizzazione di elementi chiave, prevede una dislocazione in due parti partendo dalla cabina di trasformazione. Questa sarà realizzata in MacAdam, ovvero uno spezzato di pietra calcarea di cava, a varia granulometria, compatto e stabilizzato mediante bagnatura e spianato con rullo compressore. La stratificazione è così composta (partendo dallo strato più superficiale):

- strato di stabilizzato dello spessore di 0,1 m;
- strato di misto granulare dello spessore di 0,3 m;
- strato di ghiaia di granulometria fine dello spessore di 0,1 m.

La varia granulometria dello spezzato di cava fa sì che i vuoti formati fra i componenti a granulometria più grossa vengano colmati da quelli a granulometria più fine per rendere il fondo più compatto e stabile, oltre a rendere la pavimentazione permeabile, favorendo il drenaggio dell'acqua superficiale verso gli strati interni del terreno.

Questa avrà una luce di 4 m e seguirà una pendenza del 1,5%, tale da deviare l'acqua in eccesso in una canalina di 0,4 m a bordo della recinzione (Figura 23).

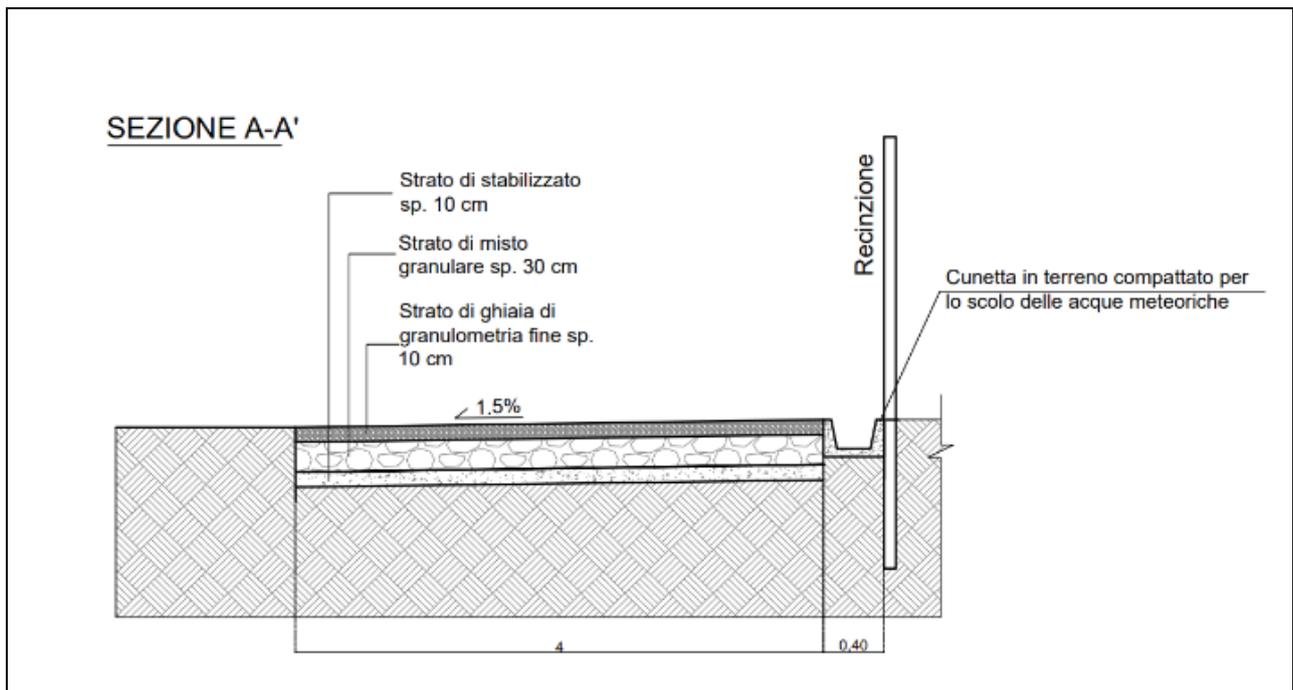


Figura 23 Nuova viabilità interna in MacAdam

4.3 Descrizione del progetto agricolo

La proposta progettuale prevede l'associazione tra la tecnologia fotovoltaica e la coltivazione del terreno agrario libero tra le file dei tracker, negli spazi liberi interni ed esterni all'area di progetto, e nell'area sottostante ai tracker. Il suolo sul quale sorgerà l'impianto ha un uso agricolo. In continuità con la destinazione d'uso attuale dei luoghi, l'intervento per la realizzazione dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile è stato progettato prevedendo un sistema agrovoltaico che permette di affiancare, sulla stessa superficie, una produzione agricola alla produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica.

I moduli previsti sono del tipo inseguitori solari monoassiali, dove una fascia d'ombra si sposta con gradualità da ovest a est lungo l'intera superficie del terreno. Come conseguenza non ci sono zone sterili per la troppa ombra e nemmeno zone bruciate dall'eccessiva esposizione solare, generando condizioni microclimatiche favorevoli alle coltivazioni agricole specialmente nei climi meridionali, al contrario di quanto accade nel

fotovoltaico tradizionale (pannelli rivolti verso sud), dove l'ombra si concentra in corrispondenza all'area coperta dai pannelli.

Il sistema, così progettato, permetterà quindi di produrre energia elettrica rinnovabile, riducendo l'utilizzo dei combustibili fossili e la produzione di CO₂ in atmosfera, mirando a soddisfare la domanda di energia elettrica in continuo aumento e, allo stesso tempo, consente la produzione di prodotti agricoli, garantendo un livello di sicurezza alimentare, sempre più minacciata dai cambiamenti climatici e da una domanda crescente in seguito al continuo aumento di popolazione su scala globale.

In questo modo, l'area si appresta a generare un reddito doppio, uno legato alla produzione di energia elettrica e l'altro legato alla produzione agricola.

Il sistema agrovoltaico può essere considerato anche maggiormente produttivo rispetto ad un sistema di produzione agricola tradizionale; infatti, in aree aride e semiaride, le colture soffrono spesso gli effetti negativi dell'elevata radiazione solare, delle elevate temperature e delle perdite di acqua. La presenza del sistema di pannelli fotovoltaici consentirebbe di ridurre la perdita di acqua per evaporazione e traspirazione ed un miglioramento delle condizioni di stress sulla coltura a causa di una riduzione della perdita eccessiva di acqua. Questi ed ulteriori vantaggi rendono l'agrovoltaico nettamente migliore rispetto ad un classico sistema fotovoltaico sia per una valenza puramente economica che per una valenza ecologica – ambientale.

In questo modo, il sistema agrovoltaico può aumentare l'accettazione sociale delle strutture fotovoltaiche, conferendogli valore aggiunto e rispettando la vocazione del territorio.

La scelta delle colture è stata effettuata sulla base delle analisi relative alle coltivazioni presenti sui suoli progettuali o sulle coltivazioni tipiche del territorio, e in ottemperanza alla fattibilità agronomica ed economica dell'agrovoltaico.

Le colture previste (aromatiche, etc) garantiranno anche un adeguato rifornimento di nettare e polline per gli apiari installati per il monitoraggio della biodiversità.

Il progetto si sviluppa su 272.213 m² totali. L'area destinata alla superficie captante è pari a 71.297 m² che corrisponde a circa il 26% della superficie totale, mentre la superficie destinata agli usi agricoli sarà pari a 246.498 m².

La superficie destinata ai fini agricoli sarà così costituita:

- 1) Superficie agricola produttiva totale interna alla recinzione 172.897 m²:
 - superficie produttiva dedicata alla coltivazione di piante officinali quali origano e lavanda distribuite in fasce interfilari di 5,30 m è pari a 91.737 m²;
 - superficie produttiva coltivata a prato permanente "monofita" con leguminosa autoriseminante pari a 81.160 m²;
- 2) Superficie agricola produttiva totale esterna alla recinzione: 27.747 m²:
 - realizzazione di mitigazione perimetrale con messa a dimora di nuovo impianto di ulivo intensivo varietà Favolosa "FS17" con superficie pari a 22.052 m²;

- area dedicata alla coltivazione delle stesse specie previste all'interno dell'area recintata dell'impianto, con superficie pari a 5.695 m².

3) Superficie agricola non produttiva interna alla recinzione: 45.854 m².

4.4 Requisiti di un agrovoltaico

Nella progettazione di un impianto agrovoltaico si ha come obiettivo principale la conservazione della continuità, per quanto possibile, dell'attività agricola, così come richiamato dal D.L. 77/2021, nell'area da occupare. Tale risultato si intende raggiunto qualora si ottenga positività di diversi parametri:

1) LAOR (Land Area Occupation Ratio) ≤ 40%

2) superficie agricola coltivata (SUA) ≥ 70%

1) La LAOR, o rapporto di occupazione della superficie, è la risultante del rapporto tra la superficie totale dei moduli e la superficie totale occupata dal progetto (Figura 24)

$$LAOR = \frac{\text{Superficie dei moduli}}{\text{Superficie totale di progetto}} \times 100 = \frac{71.297}{272.213} \times 100 = \mathbf{26,19\%} < 40\%$$

Figura 24 Land Area Occupation Ratio (LAOR)

Secondo i dati riportati, la LAOR in valori percentuali risulta di circa il 26%, dunque minore del 40%, ovvero il valore massimo stabilito al fine di non limitare l'adozione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti.

2) La superficie agricola coltivata (SUA), è un parametro fondamentale ai fini del giudizio di un sistema agrofotovoltaico perché rappresentativo proprio di quel valore di continuità richiesto nei casi in cui si tratti di terreni a vocazione agricola, anche in termini di floricoltura e pascolo. Tale superficie dev'essere pari o superiore al 70% dell'intera area di progetto, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA). Nel presente progetto tale superficie è risultata essere pari al 73,71%, dunque un valore maggiore al minimum stabilito.

$$\frac{\text{Superficie Agricola produttiva}}{\text{Superficie totale di progetto}} \times 100 = \frac{200.644}{272.213} \times 100 = \mathbf{73,71\%} > 70\%$$

Figura 25 Superficie agricola coltivata (SUA)

4.5 Finalità della proposta progettuale

Il percorso sostenibile per la realizzazione di infrastrutture energetiche intrapreso dall'Italia, si pone l'obiettivo di raggiungere i traguardi europei di decarbonizzazione del sistema energetico al 2030 e di completa decarbonizzazione al 2050, come definito dal D.Lgs. n. 199/2021.

Per il raggiungimento di tali obiettivi, la promozione della produzione di energia da fonti rinnovabili deve tener conto del rispetto dell'ambiente e del territorio, pertanto risulta necessaria l'integrazione degli impianti a fonti rinnovabili, in particolare fotovoltaici, realizzati su suolo agricolo.

I sistemi agrovoltaici, come quello oggetto di studio, consentono di preservare la continuità agricola (coltivazioni, floricoltura o pascolo) sul sito di installazione, garantendo nel contempo una buona produzione energetica da fonti rinnovabili, rappresentando una soluzione virtuosa e migliorativa rispetto alla realizzazione di impianti fotovoltaici standard.

In occasione del crescente sviluppo di nuove tecnologie per la produzione di energia da fonti rinnovabili, all'interno del D.Lgs. n. 199/2021 sono state individuate delle aree "idonee" e "non idonee" alla messa in opera di tali impianti. La Regione Puglia, con la L.R. n. 51 del 30 dicembre 2021 ha recepito le norme del D.Lgs. 199/2021, che individua le aree idonee e non idonee all'installazione di impianti FER di competenza regionale. L'impianto agrovoltaico oggetto di studio ricade tra le "aree non idonee", in quanto parte di esso ricade all'interno della fascia di rispetto, di 500 metri per gli impianti fotovoltaici, così come previsto dall'art. 20, comma 8 c-quater) del D.L. 199/2021, dal perimetro della "Posta Antinozzi" bene sottoposto a tutela.

L'impianto proposto nel progetto offrirebbe un aumento della quota di energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile a discapito di quella prodotta con metodi tradizionali. Di seguito, un esempio di valori specifici principali delle emissioni prodotte da un impianto tradizionale.

| | |
|--------------------------|-------------|
| CO2 (anidride carbonica) | 496 g/kWh |
| S02 (anidride solforosa) | 0,93 g/kWh |
| NO2 (ossidi di azoto) | 0,58 g/kWh |
| Polveri | 0.029 g/kWh |

Figura 26 Valori specifici delle emissioni associate alla generazione elettrica tradizionale – fonte IEA.

L'agrovoltaico rappresenta un sistema sostenibile che si inserisce nel contesto ambientale con lo scopo sostanziale di produrre energia pulita e, contemporaneamente, di ridurre il consumo di suolo agricolo.

5 ANALISI DI COMPATIBILITÀ CON LE NORMATIVE COMUNITARIE, NAZIONALI, REGIONALI E LOCALI

All'interno del presente capitolo verrà effettuata un'analisi della compatibilità del progetto esposto con le normative vigenti a livello comunitario e nazionale, regionale e locale.

5.1 Piani di carattere Comunitario e Nazionale

Gli atti più importanti emanati a livello comunitario a sostegno delle fonti rinnovabili sono il Libro Bianco del 1996, il Libro Bianco del 1997 e la Direttiva 2001/77/CE, abrogata successivamente dalla Direttiva 2009/28/CE a partire dal 01/01/2012, sulla promozione dell'energia elettrica da fonti rinnovabili, attualmente vigente in materia di Fonti Rinnovabili, che crea un quadro comune per l'utilizzo di energie rinnovabili nell'Unione Europea (UE), così da ridurre le emissioni di gas serra e promuovere trasporti più puliti.

Tale direttiva fissava quindi gli obiettivi per i Paesi dell'UE per portare entro il 2020 la quota di energia da fonti energetiche rinnovabili al 20% di tutta l'energia dell'UE e al 10% di energia specificatamente per il settore dei trasporti.

Al fine di raggiungere tali obiettivi, ogni Paese dell'UE doveva approntare un piano d'azione nazionale per il 2020, nel quale veniva stabilita una quota di energia ottenuta da fonti rinnovabili nel settore dei trasporti, del riscaldamento e della produzione di energia elettrica.

I Paesi dell'UE possono inoltre scambiare energia da fonti rinnovabili e possono quindi anche ricevere questo tipo di energia da Paesi non appartenenti all'Unione Europea, a condizione che l'energia venga consumata nell'UE e che sia prodotta da impianti moderni ed efficienti. Inoltre, ogni Paese dell'Unione Europea, deve garantire l'origine prodotta da fonti rinnovabili dell'energia elettrica, del riscaldamento e del raffreddamento, e deve costruire infrastrutture atte all'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili nel settore dei trasporti.

I biocarburanti e i bioliquidi devono essere realizzati in maniera sostenibile, senza l'uso di materie prime provenienti da terreni caratterizzati da un elevato valore di biodiversità. Per quanto riguarda specificatamente l'Italia, la direttiva 2009/28/UE stabiliva l'obiettivo per il 2020, pari al 17%, relativo alla quota energia da fonti rinnovabili sul consumo finale di energia.

Per la tutela dell'ambiente e gli obiettivi di riduzione dei gas serra bisogna prendere in considerazione la Convenzione delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici di Rio de Janeiro del 1992, in cui 150 Paesi del mondo, Italia compresa, hanno stabilito di seguire l'Agenda 21, nella quale vengono indicate le azioni da intraprendere per ottenere uno sviluppo sostenibile.

Nel 1997 gli Stati membri hanno sottoscritto il Protocollo di Kyoto, nel quale si impegnano a ridurre nel complesso le proprie emissioni di gas serra dell'8% entro il 2008 - 2012 (Secondo periodo di scambio o Fase 2) e del 13% entro il 2013 - 2020 (Terzo periodo di scambio).

Il Protocollo di Kyoto è attuato a livello comunitario dalla Direttiva 2003/87/CE, modificata dalla Direttiva 2009/29/CE, che stabilisce l'obbligo per gli impianti assoggettati di esercire l'attività con apposita autorizzazione all'emissione in atmosfera di gas serra e di rendere a fine anno un numero di quote di emissione pari alle stesse rilasciate durante l'anno; tale direttiva costituisce uno scambio di quote di emissioni di gas serra nella Comunità, in quanto, una volta rilasciate, possono essere vendute o acquistate da terzi e il trasferimento delle quote stesse viene registrato in un apposito registro nazionale.

Al livello nazionale il D.Lgs. 30/2013 e s.m.i. rappresenta lo strumento attuativo della direttiva europea.

5.1.1 Next Generation EU & PNRR

La pandemia, e la conseguente crisi economica, hanno spinto l'UE a formulare una risposta coordinata a livello sia congiunturale, con la sospensione del Patto di Stabilità e ingenti pacchetti di sostegno all'economia adottati dai singoli Stati membri, sia strutturale, in particolare con il lancio a luglio 2020 del programma *Next Generation EU (NGEU)*.

La quantità di risorse messe in campo per rilanciare la crescita, gli investimenti e le riforme ammonta a 750 miliardi di euro, dei quali oltre la metà, 390 miliardi, è costituita da sovvenzioni. Le risorse destinate al Dispositivo per la Ripresa e Resilienza (RRF), la componente più rilevante del programma, sono reperite attraverso l'emissione di titoli obbligazionari dell'UE, facendo leva sull'innalzamento del tetto alle Risorse Proprie. Queste emissioni si uniscono a quelle già in corso da settembre 2020 per finanziare il programma di "sostegno temporaneo per attenuare i rischi di disoccupazione in un'emergenza" (*Support to Mitigate Unemployment Risks in an Emergency - SURE*).

Il PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza) è il Piano italiano di attuazione della *Next Generation EU (NGEU)*, che individua tra i vari ambiti di intervento quello di incrementare la quota di energia prodotta da fonti di energia rinnovabile (M2C2.1). L'obiettivo di questa componente è di contribuire al raggiungimento degli obiettivi strategici di decarbonizzazione attraverso cinque linee di riforme e investimenti, concentrate nei primi tre settori.

L'attuale target italiano per il 2030 è pari al 30 per cento dei consumi finali, rispetto al 20 per cento stimato preliminarmente per il 2020. Per raggiungere questo obiettivo l'Italia può fare leva sull'abbondanza di risorsa rinnovabile a disposizione e su tecnologie prevalentemente mature, e nell'ambito degli interventi di questa Componente del PNRR:

I) sbloccando il potenziale di impianti utility-scale, in molti casi già competitivi in termini di costo rispetto alle fonti fossili ma che richiedono in primis riforme dei meccanismi autorizzativi e delle regole di mercato per raggiungere il pieno potenziale, e valorizzando lo sviluppo di opportunità agro-voltaiche;

II) accelerando lo sviluppo di comunità energetiche e sistemi distribuiti di piccola taglia, particolarmente rilevanti in un Paese che sconta molte limitazioni nella disponibilità e utilizzo di grandi terreni ai fini energetici;

III) incoraggiando lo sviluppo di soluzioni innovative, incluse soluzioni integrate e offshore;

IV) rafforzando lo sviluppo del biometano.

Nel PNRR, inoltre, si legge che per arrivare agli obiettivi europei con l'attuale legislazione si tarderebbe troppo, infatti: *“da un'analisi della durata media delle procedure relative ai progetti di competenza del MIMS elaborata in base ai dati degli anni 2019, 2020 e 2021, si riscontrano tempi medi per la conclusione dei procedimenti di VIA di oltre due anni, con punte di quasi sei anni, mentre per la verifica di assoggettabilità a VIA sono necessari circa 11 mesi (da un minimo di 84 giorni a un massimo di 634). Tale dato risulta sostanzialmente identico a quello del 2017 riportato nella relazione illustrativa del decreto legislativo n. 104/2017 di recepimento della direttiva VIA n. 2014/52/UE. Secondo alcune stime, considerando l'attuale tasso di rilascio dei titoli autorizzativi per la costruzione ed esercizio di impianti rinnovabili, sarebbero necessari 24 anni per raggiungere i target Paese, con riferimento alla produzione di energia da fonte eolica e ben 100 anni per il raggiungimento dei target di fotovoltaico”*, pertanto una delle misure che il Piano prevede per ridurre queste tempistiche è quella di adottare una VIA Statale.

| M2C2 - ENERGIA RINNOVABILE, IDROGENO, RETE E MOBILITA' SOSTENIBILE | |
|---|-------------|
| Ambiti di intervento/Misure | Totale |
| 23,78 Mld Totale | |
| 1. Incrementare la quota di energia prodotta da fonti di energia rinnovabile | 5,90 |
| Investimento 1.1: Sviluppo agro-voltaico | 1,10 |
| Investimento 1.2: Promozione rinnovabili per le comunità energetiche e l'auto-consumo | 2,20 |
| Investimento 1.3: Promozione impianti innovativi (incluso off-shore) | 0,68 |
| Investimento 1.4: Sviluppo biometano | 1,92 |
| Riforma 1.1: Semplificazione delle procedure di autorizzazione per gli impianti rinnovabili onshore e offshore, nuovo quadro giuridico per sostenere la produzione da fonti rinnovabili e proroga dei tempi e dell'ammissibilità degli attuali regimi di sostegno | - |
| Riforma 1.2: Nuova normativa per la promozione della produzione e del consumo di gas rinnovabile | - |
| 2. Potenziare e digitalizzare le infrastrutture di rete | 4,11 |
| Investimento 2.1: Rafforzamento smart grid | 3,61 |
| Investimento 2.2: Interventi su resilienza climatica delle reti | 0,50 |
| 3. Promuovere la produzione, la distribuzione e gli usi finali dell'idrogeno | 3,19 |
| Investimento 3.1: Produzione in aree industriali dismesse | 0,50 |
| Investimento 3.2: Utilizzo dell'idrogeno in settori hard-to-abate | 2,00 |
| Investimento 3.3: Sperimentazione dell'idrogeno per il trasporto stradale | 0,23 |
| Investimento 3.4: Sperimentazione dell'idrogeno per il trasporto ferroviario | 0,30 |
| Investimento 3.5: Ricerca e sviluppo sull'idrogeno | 0,16 |
| Riforma 3.1: Semplificazione amministrativa e riduzione degli ostacoli normativi alla diffusione dell'idrogeno | - |
| Riforma 3.2: Misure volte a promuovere la competitività dell'idrogeno | - |
| 4. Sviluppare un trasporto locale più sostenibile | 8,58 |
| Investimento 4.1: Rafforzamento mobilità ciclistica | 0,60 |
| Investimento 4.2: Sviluppo trasporto rapido di massa | 3,60 |
| Investimento 4.3: Sviluppo infrastrutture di ricarica elettrica | 0,74 |
| Investimento 4.4: Rinnovo flotte bus e treni verdi | 3,64 |
| Riforma 4.1: Procedure più rapide per la valutazione dei progetti nel settore dei sistemi di trasporto pubblico locale con impianti fissi e nel settore del trasporto rapido di massa | - |
| 5. Sviluppare una leadership internazionale industriale e di ricerca e sviluppo nelle principali filiere della transizione | 2,00 |
| Investimento 5.1: Rinnovabili e batterie | 1,00 |
| Investimento 5.2: Idrogeno | 0,45 |
| Investimento 5.3: Bus elettrici | 0,30 |
| Investimento 5.4: Supporto a start-up e venture capital attivi nella transizione ecologica | 0,25 |

Figura 27 Quadro misure del M2C2: Energia Rinnovabile, Idrogeno; Rete e Mobilità Sostenibile

Come si vede dalla Figura 27, tratta dal PNRR, il primo investimento è proprio quello relativo allo sviluppo degli impianti agrovoltaici. Infatti, il settore agricolo è responsabile del 10% delle emissioni di gas serra in Europa. Con questa iniziativa le tematiche di produzione agricola sostenibile e produzione energetica da fonti rinnovabili vengono affrontate in maniera coordinata con l'obiettivo di diffondere impianti agrovoltaici di medie e grandi dimensioni.

La misura di investimento nello specifico prevede:

- l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura - produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte, anche potenzialmente valorizzando i bacini idrici tramite soluzioni galleggianti;
- il monitoraggio delle realizzazioni e della loro efficacia, con la raccolta dei dati sia sugli impianti fotovoltaici sia su produzione e attività agricola sottostante, al fine di valutare il microclima, il risparmio idrico, il recupero della fertilità del suolo, la resilienza ai cambiamenti climatici e la produttività agricola per i diversi tipi di colture.

L'investimento si pone il fine di rendere più competitivo il settore agricolo, riducendo i costi di approvvigionamento energetico (ad oggi stimati pari a oltre il 20% dei costi variabili delle aziende e con punte ancora più elevate per alcuni settori erbivori e granivori), e migliorando al contempo le prestazioni climatiche - ambientali. L'obiettivo dell'investimento è installare, a regime, una capacità produttiva da impianti agrovoltaici di 1,04 GW, che produrrebbe circa 1.300 GWh annui, con riduzione delle emissioni di gas serra stimabile in circa 0,8 milioni di tonnellate di CO₂.

5.1.2 Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC)

Il PNIEC è uno strumento fondamentale che segna l'inizio di un importante cambiamento nella politica energetica e ambientale del nostro Paese verso la decarbonizzazione e di fatto supera la SEN 2017. Il PNIEC si struttura in cinque linee d'intervento, che si svilupperanno in maniera integrata; dalla decarbonizzazione all'efficienza e sicurezza energetica, passando attraverso lo sviluppo del mercato interno dell'energia, della ricerca, dell'innovazione e della competitività. L'obiettivo è quello di realizzare una nuova politica energetica che assicuri la piena sostenibilità ambientale, sociale ed economica del territorio nazionale e accompagni tale transizione.

Il Piano è il risultato di un processo articolato. A dicembre 2018 è stata inviata alla Commissione Europea la bozza del Piano, predisposta sulla base di analisi tecniche e scenari evolutivi del settore energetico svolte con il contributo dei principali organismi pubblici operanti sui temi energetici e ambientali (GSE, RSE, Enea, Ispra, Politecnico di Milano). A giugno 2019 la Commissione Europea ha formulato le proprie valutazioni e raccomandazioni sulle proposte di Piano presentate dagli Stati membri dell'Unione, compresa la proposta italiana, valutata, nel complesso, positivamente. Nel corso del 2019, inoltre, è stata svolta un'ampia consultazione pubblica ed è stata eseguita la Valutazione ambientale strategica del Piano. A novembre 2019,

il Ministro Patuanelli ha illustrato le linee generali del Piano alla Commissione attività produttive della Camera dei Deputati. Infine, il Piano è stato oggetto di proficuo confronto con le Regioni e le Associazioni degli Enti Locali, le quali, il 18 dicembre 2019, hanno infine espresso un parere positivo a seguito del recepimento di diversi e significativi suggerimenti. Per il raggiungimento del target relativo alle FER elettriche al 2030 ovvero il 55,4% dei consumi finali elettrici lordi coperto da energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017, il fotovoltaico e l'eolico ricopriranno, secondo il PNIEC, un ruolo cruciale, attraverso l'installazione di impianti da fonti rinnovabili.

Secondo la Proposta del PNIEC, gli impianti fotovoltaici saranno uno dei principali pilastri della transizione energetica nazionale, per il raggiungimento, al 2030, di 74,5 TWh di energia elettrica, bisogna installare ulteriori 40.000 MW di impianti fotovoltaici entro il 2030 (si dovrebbero quindi costruire in media 4.000 MW di impianti ogni anno. Questo obiettivo non è assolutamente raggiungibile installando gli impianti fotovoltaici sopra le coperture degli edifici, pensili, tettoie o in zone industriali. Si dovranno utilizzare pertanto anche le aree agricole se l'Italia vorrà raggiungere gli obiettivi prefissati al 2030. Come sarà meglio illustrato di seguito, gli impianti agrovoltaici non sottraggono lavoro alla agricoltura, infatti, essendo realizzati su terreni agricoli, necessitano di una manutenzione specialistica di cura del verde. Infatti, sarà necessario utilizzare anche maggiore manodopera a parità di superficie di terreno, in quanto in molte zone (per esempio quelle sotto i pannelli) l'erba dovrà essere tagliata a mano, senza l'ausilio di trattori con trincia, senza contare i benefici ambientali apportati dalla produzione di energia solare (analizzati meglio nei paragrafi successivi).

In relazione all'analisi effettuata, il progetto in esame presenta elementi di totale coerenza con gli obiettivi e gli indirizzi generali previsti dal PNIEC, in quanto trattasi di impianto di produzione energetica da fonte rinnovabile.

5.1.3 Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio

Il "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio" (D.Lgs. 42/2004) indica le procedure da seguire per gli interventi che riguardano i Beni Culturali e Paesaggistici. Si definiscono Beni Culturali quei beni, mobili e immobili, che presentano interesse artistico, storico, archeologico, antropologico, archivistico, bibliografico e quelli che hanno valore di civiltà.

I Beni Paesaggistici, invece, sono immobili e aree, indicate dall'art. 134 del D.Lgs. 42/2004, che costituiscono espressione del valore storico, culturale, naturale, morfologico ed estetico del territorio.

In relazione all'analisi effettuata, è emerso che alcune porzioni dell'area in cui si prevede la messa a dimora delle opere in oggetto al progetto in esame ricadono in aree vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/2004. Tali situazioni saranno trattate nei paragrafi successivi e ulteriormente approfondite nell'elaborato "MOF_26 - Relazione Paesaggistica".

5.2 Piani di carattere Regionale e sovra - regionale

Al livello regionale la normativa è governata principalmente da piani di sviluppo che puntano alla protezione e alla tutela del territorio e dell'ambiente.

5.2.1 Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Puglia (PAI)

Il 30 novembre 2005 l'Autorità di Bacino della Regione Puglia ha approvato il Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Puglia (di seguito indicato come PAI). Tale Piano definisce i concetti di rischio idrogeologico, pericolosità di frana e pericolosità idrogeologica, tra loro come segue:

- considerato un determinato intervallo di tempo e una determinata area, il rischio (R) viene definito come l'entità del danno atteso successivamente a una determinata calamità;
- la pericolosità (P) invece è definita come l'accadimento della calamità in un determinato tempo (frequenza), caratterizzata da una determinata intensità (magnitudo).

Per quanto riguarda l'assetto idraulico, il PAI distingue le aree del territorio in base a tre livelli di pericolosità:

- Alta pericolosità idraulica (AP);
- Media pericolosità idraulica (MP);
- Bassa pericolosità idraulica (BP).

Per quanto riguarda l'assetto geomorfologico, le aree si distinguono in tre livelli di pericolosità:

- Pericolosità geomorfologica molto elevata (PG3);
- Pericolosità geomorfologica elevata (PG2);
- Pericolosità geomorfologica media e moderata (PG1).

Per il rischio invece le aree vengono classificate in quattro livelli:

- Moderato (R1), dove i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;
- Medio (R2), per il quale si possono verificare danni minori a edifici, infrastrutture e patrimonio ambientale, che però non coinvolgono l'incolumità personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- Elevato (R3), quando ci sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture, tali da renderli inagibili, interruzione delle attività socio - economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- Molto elevato (R4), dove è possibile la perdita di vite umane, lesioni gravi alle persone, danni gravi a edifici, infrastrutture e patrimonio ambientale, e distruzione delle attività socio - economiche.

In Figura 28 si può vedere la cartografia sulla quale è stata effettuata la verifica, consultabile sul sito dell'Autorità di Bacino della Regione Puglia.

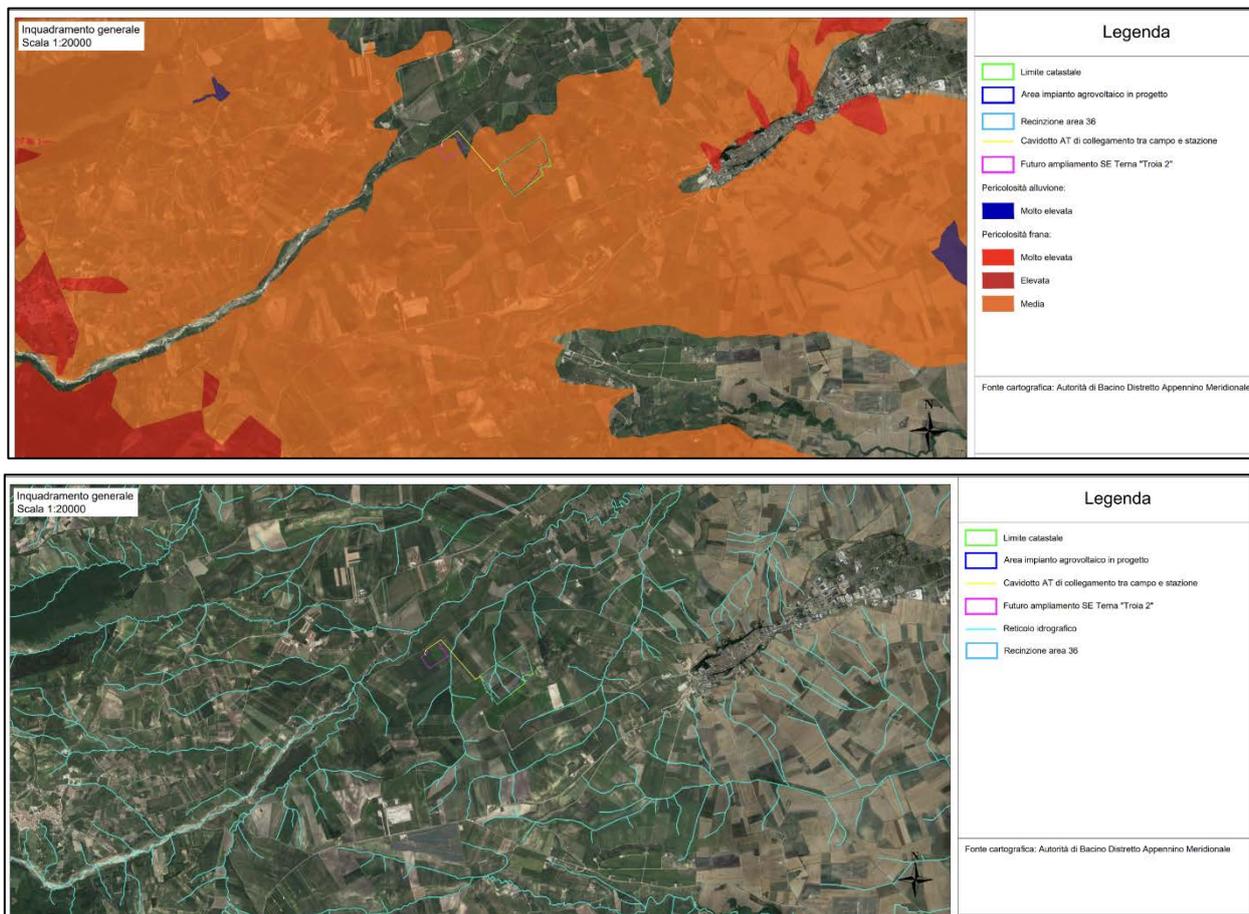


Figura 28 Piano di bacino stralcio per l'Assetto idrogeologico

Dall'analisi delle cartografie ufficiali, si può desumere quanto segue:

- Le particelle interessate dal progetto nonché dal percorso del cavidotto **ricadono** nelle fasce di cui agli artt. 6 e 10 delle NTA del PAI;
- L'area di progetto nonché il cavidotto **ricadono** nell'ambito delle fasce di pericolosità geomorfologica così come individuate dal P.A.I.;
- Le particelle interessate dal progetto nonché il percorso, in progetto, del cavidotto **non ricadono** nell'ambito di zone a rischio di allagamento ovvero in aree ad alta, media e bassa pericolosità idraulica, così come individuate dal P.A.I.

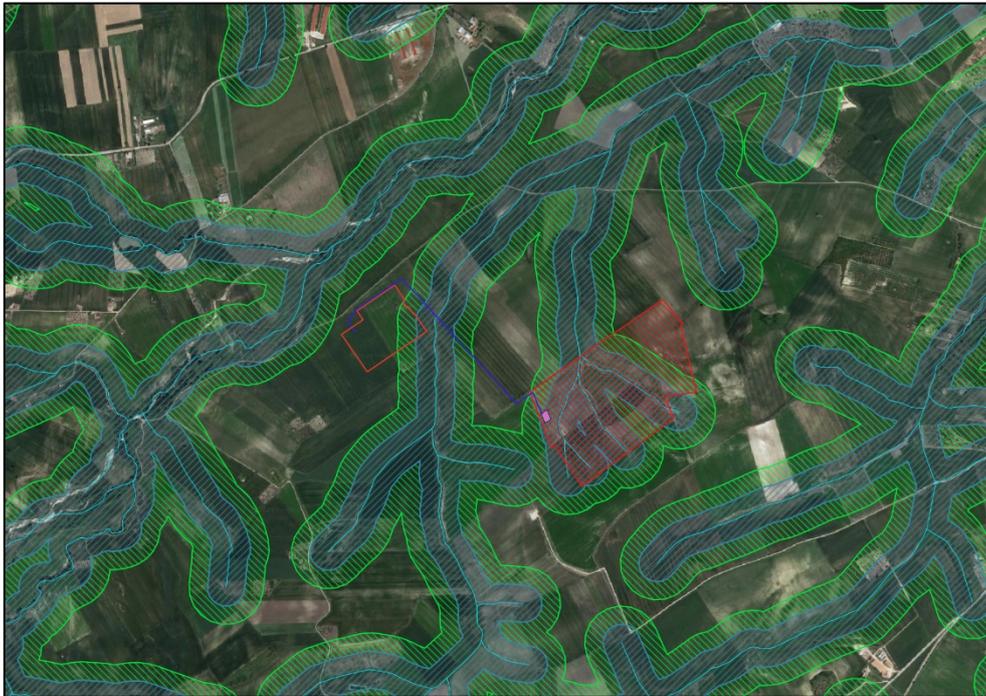


Figura 29 Stralcio Cartografia PAI con Reticolo Idrografico e buffer di 150 m

Per quanto riguarda le interferenze con il reticolo idrografico individuato dalla cartografia PAI e con le fasce di pertinenza fluviale ad esso connesse, in accordo con quanto riportato agli artt. 6 e 10 delle NTA del PAI, ovvero recanti rispettivamente definizioni e prescrizioni inerenti ad “Alveo fluviale in modellamento attivo ed aree golenali” e “Disciplina delle fasce di pertinenza fluviale”, è stato redatto uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica. Tale studio, riportato all’interno della “Relazione Compatibilità Idrologica Idraulica” a cui si rimanda per ulteriori dettagli, avente l’obiettivo di analizzare i reticoli ricadenti all’interno dell’area dell’impianto agrovoltaiico, si è concluso ottenendo come risultato le aree di allagamento riferite ai tempi di ritorno di 500 anni (portate maggiori), le quali non sono interessate da nessun tipo di opera in progetto.



Figura 30 Tiranti idrici massimi con Tr 500 anni

Rispetto ai tratti del cavidotto interferenti con il reticolo idrografico presente, si evidenzia che lo stesso interseca un ramo di reticolo a ridosso della futura S.E. di Terna. Per questo tratto si è deciso di utilizzare la metodologia di posa in opera (T.O.C.) consentendo al cavidotto di superare, ad una profondità non inferiore ai 1,5 m al di sotto dell'alveo intersecato, la fascia di rispetto di 150 m definita dagli artt. 6 e 10 delle NTA del PAI. In tal maniera si garantisce, allo stesso tempo, un ampio margine di sicurezza idraulica sia nei confronti dei deflussi superficiali che di quelli (eventuali) sotterranei.



Figura 31 Rappresentazione punto di inizio e fine del T.O.C. del cavidotto

Per quanto riguarda, invece, le aree di progetto interessate da vincoli di natura geomorfologica, l'art. 15 delle NTA allegata al PAI prevede una serie di prescrizioni e di obblighi, che, nello specifico, per le aree a pericolosità geomorfologica media e moderata (PG1) sono:

1. *Nelle aree a pericolosità geomorfologica media e moderata (P.G.1) sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio purché l'intervento garantisca la sicurezza, non determini condizioni di instabilità e non modifichi negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici nell'area e nella zona potenzialmente interessata dall'opera e dalle sue pertinenze;*
2. *Per tutti gli interventi di cui al comma 1, l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità geologica e geotecnica che ne analizzi compiutamente gli effetti sulla stabilità dell'area interessata;*
3. *In tali aree, nel rispetto delle condizioni fissate dagli strumenti di governo del territorio, il PAI persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni mediante la predisposizione prioritaria da parte degli enti competenti, ai sensi della legge 225/92, di programmi di previsione e prevenzione.*

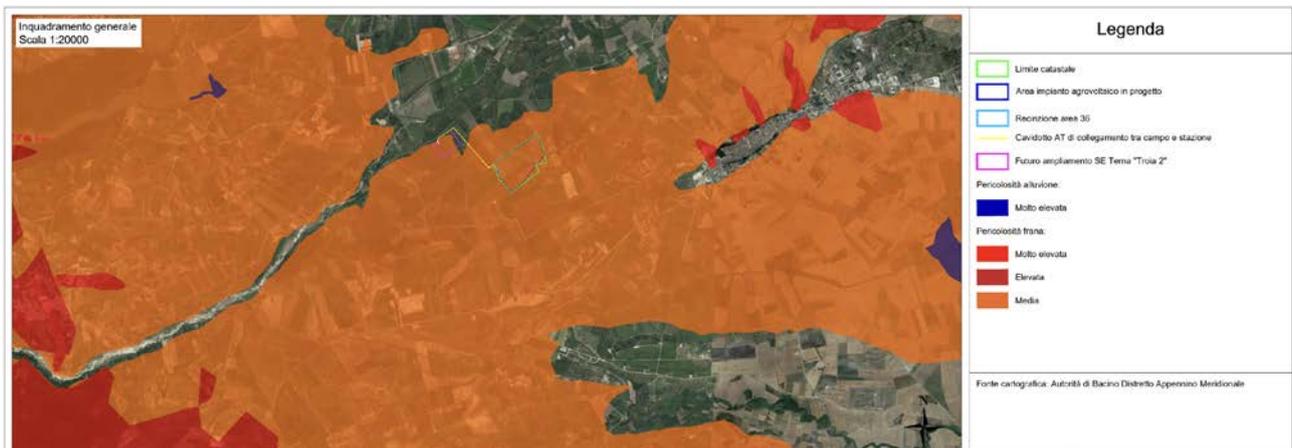


Figura 32 Stralcio Cartografia PAI – Pericolosità idraulica e geomorfologica

In riferimento alla pericolosità geomorfologica, come mostrato in Figura 32, l'area di intervento ricade in pericolosità media e moderata PG1.

Il progetto in esame non modificherà l'attuale assetto morfologico dell'area, né, tantomeno, aumenterà l'attuale livello di pericolosità geomorfologica dell'area. A tal proposito, si sottolinea che le opere a farsi nell'area dell'impianto saranno prefabbricate, pertanto, gli scavi a farsi risulteranno del tutto esigui ed interesseranno solo la prima porzione di terreno vegetale senza la possibilità, di fatto, di innescare o favorire eventuali movimenti franosi. Alla luce di quanto fin qui esposto, l'intervento risulta **ammissibile** ai sensi dell'art. 15 delle NTA del PAI precedentemente riportato.

Il cavidotto, invece, richiederà uno scavo di circa 1.5 m fino ad un massimo di 3 m (dove esiste interferenza con il reticolo idrografico) e comunque al termine delle operazioni di messa in opera del cavidotto, verrà ripristinato l'originario stato dei luoghi.

Per ulteriori dettagli sulla compatibilità idrologica – idraulica si rimanda all'elaborato specialistico "MOF_15 – Relazione compatibilità idrologica e idraulica".

5.2.2 Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)

Con il D.G.R. n. 357 del 27 marzo 2007 è stato istituito il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR), che aggiorna il PUTT/P, costituendo, di fatto, un Piano coerente con il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, regolamentato dal D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004.

Il PPTR persegue le finalità di tutela e valorizzazione, nonché di recupero e riqualificazione dei paesaggi di Puglia, in attuazione dell'art. 1 della L.R. 7 ottobre 2009, n. 20 "Norme per la pianificazione paesaggistica" e del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del Paesaggio" e successive modifiche e integrazioni (di seguito denominato Codice), nonché in coerenza con le attribuzioni di cui all'articolo 117 della Costituzione, e conformemente ai principi di cui all'articolo 9 della Costituzione ed alla Convenzione Europea sul Paesaggio adottata a Firenze il 20 ottobre 2000, ratificata con L. 9 gennaio 2006, n. 14.

Il PPTR persegue, in particolare, la promozione e la realizzazione di uno sviluppo socioeconomico autosostenibile e durevole e di un uso consapevole del territorio regionale, anche attraverso la conservazione

ed il recupero degli aspetti e dei caratteri peculiari 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. Inoltre, il PPTR Puglia presenta un collegamento con il Piano Energetico Nazionale (PNIEC), che prevede, infatti, l'aumento della produzione di energie rinnovabili per ridurre la dipendenza energetica e le emissioni inquinanti in atmosfera.

Tra le strategie del PPTR ci sono:

- sviluppo locale autosostenibile, che comporta il potenziamento di attività produttive legate alla valorizzazione del territorio e delle culture locali;
- valorizzazione delle risorse umane, produttive e istituzionali endogene con la costruzione di nuove filiere integrate;
- sviluppo della autosufficienza energetica locale, coerentemente con l'elevamento della qualità ambientale ed ecologica;
- finalizzazione delle infrastrutture di mobilità, comunicazione e logistica alla valorizzazione dei sistemi territoriali locali e dei loro paesaggi;
- sviluppo del turismo sostenibile come ospitalità diffusa, culturale e ambientale, fondata sulla valorizzazione delle peculiarità socioeconomiche locali.

Tra gli obiettivi del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale della Puglia, figurano:

- favorire lo sviluppo di energie rinnovabili sul territorio regionale;
- definire standard di qualità territoriale e paesaggistica nello sviluppo di tali energie;
- proteggere il paesaggio;
- definire misure per coinvolgere i comuni nella produzione di energie pulite.

Tra le criticità del PPTR, si annoverano:

- frammentazione del paesaggio;
- perdita di biodiversità;
- scarsa qualità delle acque superficiali;
- scarsità di risorse idropotabili;
- scarsa disponibilità di risorse idriche per uso irriguo;
- intrusione salina;
- perdita del pascolo;
- contaminazione da fertilizzanti, fitosanitari, fanghi di depurazione, rifiuti;
- vulnerabilità alla desertificazione.

Per raggiungere tali obiettivi, ci si ricollega all'art. 143, comma 8, del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, che indica quanto segue: *"Il piano paesaggistico può anche individuare linee guida prioritarie per progetti di conservazione, recupero, riqualificazione, valorizzazione di aree regionali, individuandone gli strumenti di attuazione, comprese le misure incentivanti"*. Le **linee guide**, in attuazione all'art. 143, comma 8, del Codice, sono raccomandazioni sviluppate in modo sistematico per orientare la redazione di strumenti di pianificazione, di programmazione, nonché la previsione di interventi in settori che richiedono un quadro di riferimento unitario di indirizzi e criteri metodologici, il cui recepimento costituisce parametro di riferimento

ai fini della valutazione di coerenza di detti strumenti e interventi con le disposizioni di cui alle presenti norme.

Per la descrizione dei caratteri del paesaggio, il PPTR definisce tre strutture, a loro volta articolate in componenti ciascuna delle quali soggetta a specifica disciplina:

a) *Struttura idrogeomorfologica*

- Componenti geomorfologiche;
- Componenti idrologiche;

b) *Struttura ecosistemica e ambientale*

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

c) *Struttura antropica e storico-culturale*

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

Dalla verifica degli strumenti di tutela del PPTR della Regione Puglia, valutando le componenti geomorfologiche e idrologiche è emerso che alcune componenti del progetto in esame ricadono interamente o parzialmente all'interno di aree tutelate. Nello specifico, l'impianto agroFV e parte del cavidotto ricadono nell'area soggetta a vincolo idrogeologico.

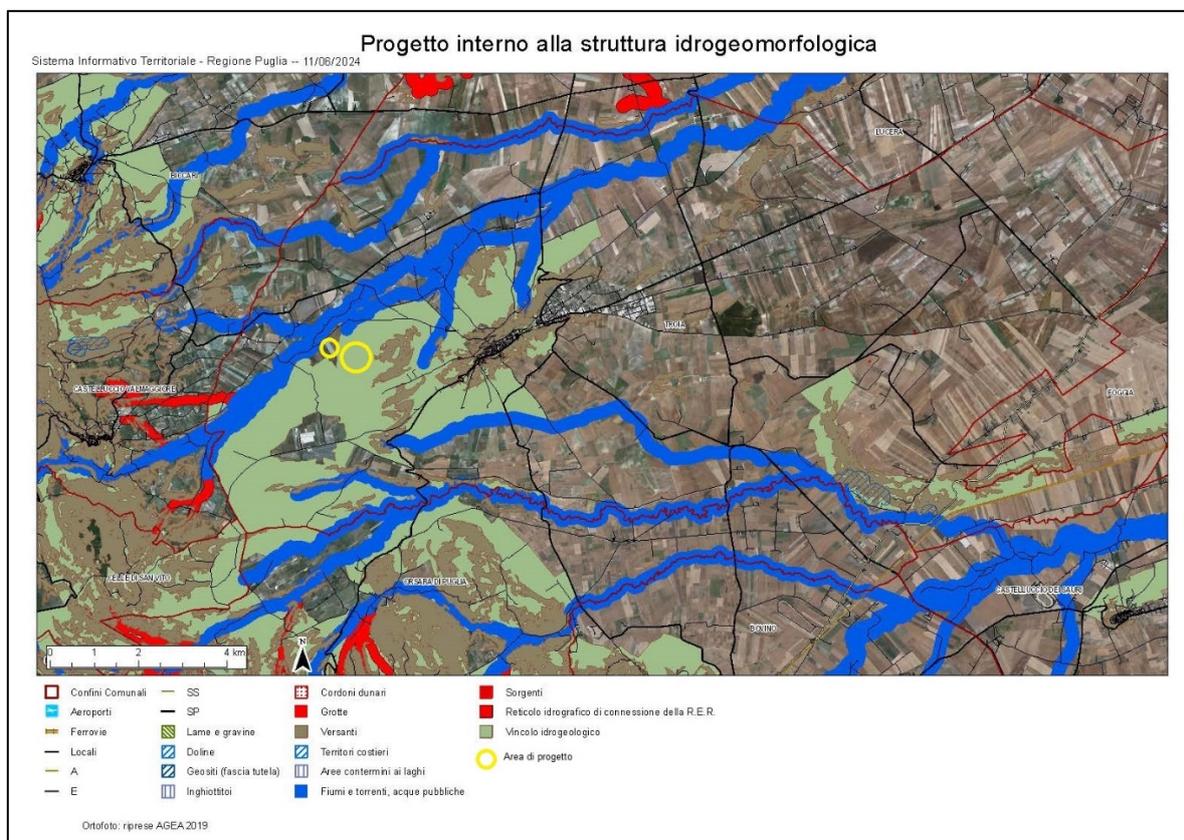


Figura 33 Struttura idrogeomorfologica PPTR Puglia con area di progetto

Valutando le componenti botanico – vegetazionali del PPTR Puglia, è emerso che nessuna delle componenti del progetto in esame ricade all'interno di aree vincolate.

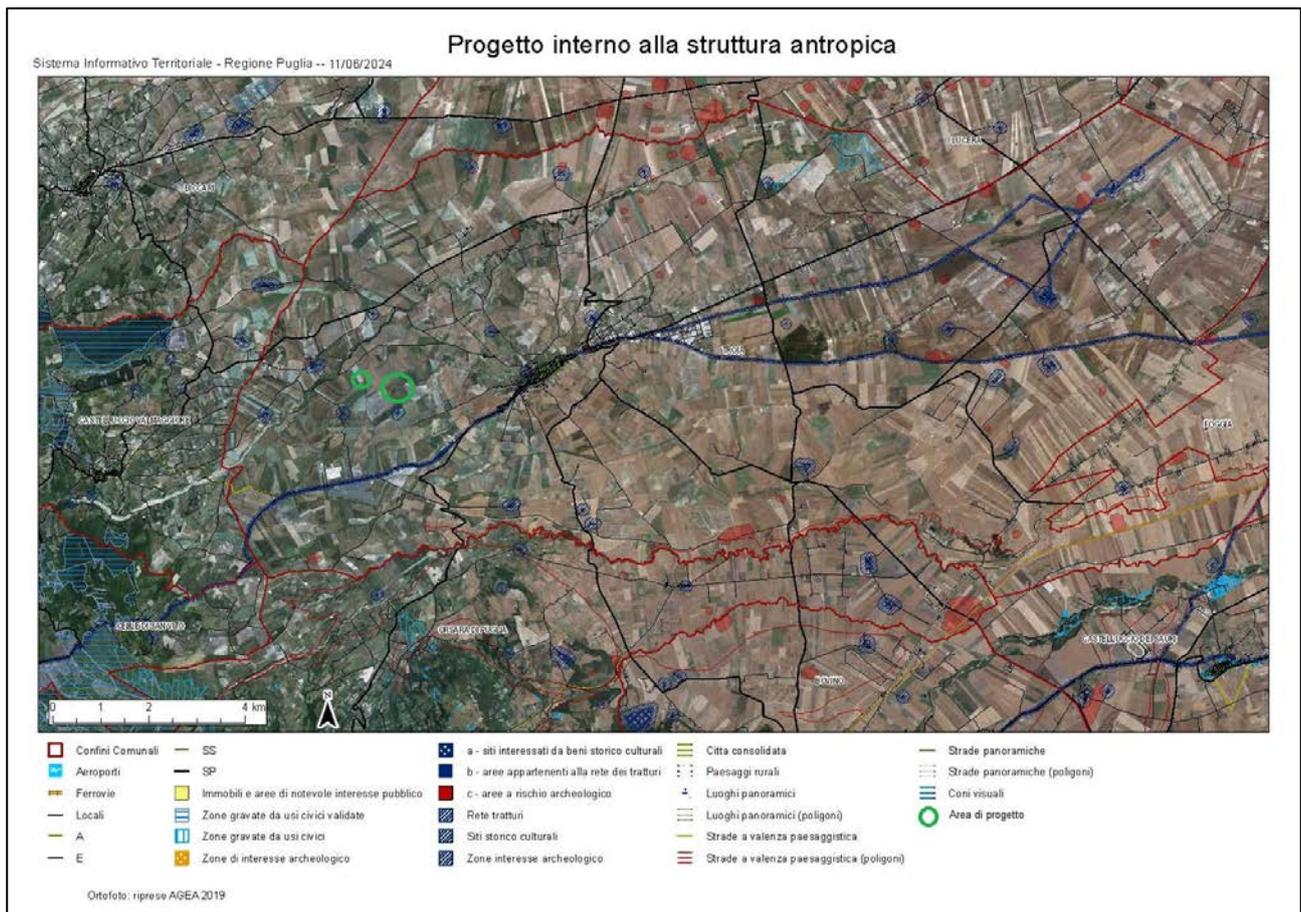


Figura 35 Struttura antropica e storico-culturale PPTR Puglia con area di progetto

5.2.2.1 Ambito paesaggistico

Gli ambiti di paesaggio rappresentano un'articolazione del territorio regionale in coerenza con il Codice dei beni culturali e del paesaggio (art. 135, comma 2, del Codice).

Gli ambiti del PPTR costituiscono sistemi territoriali e paesaggistici individuati alla scala subregionale e caratterizzati da particolari relazioni tra le componenti fisico - ambientali, storico - insediative e culturali che ne connotano l'identità di lunga durata.

L'ambito è individuato attraverso una visione sistemica e relazionale in cui prevale la rappresentazione della dominanza dei caratteri che volta per volta ne connota l'identità paesaggistica.

L'articolazione dell'intero territorio regionale in ambiti in base alle caratteristiche naturali e storiche del territorio regionale richiede che gli ambiti stessi si configurino come ambiti territoriali - paesistici, definiti attraverso un procedimento integrato di composizione e integrazione dei tematismi settoriali (e relative articolazioni territoriali); dunque gli ambiti, si configurano come sistemi complessi che connotano in modo integrato le identità co - evolutive (ambientali e insediative) di lunga durata del territorio.

La perimetrazione degli ambiti è dunque frutto di un lungo lavoro di analisi complessa che ha intrecciato caratteri storico - geografici, idrogeomorfologici, ecologici, insediativi, paesaggistici, identitari, individuando per la perimetrazione dell'ambito volta per volta la dominanza di fattori che caratterizzano fortemente l'identità territoriale e paesaggistica.

Gli 11 ambiti di paesaggio in cui si è articolata la regione sono stati individuati attraverso la valutazione integrata di una pluralità di fattori, quali:

- la conformazione storica delle regioni geografiche;
- i caratteri dell'assetto idrogeomorfologico;
- i caratteri ambientali ed ecosistemici;
- le tipologie insediative: città, reti di città, infrastrutture, strutture agrarie;
- l'insieme delle figure territoriali costitutive dei caratteri morfotipologici dei paesaggi;
- l'articolazione delle identità percettive dei paesaggi.

L'analisi che ha guidato il lavoro di differenziazione delle regioni geografiche storiche pugliesi, ha adottato due livelli di articolazione: un primo livello di carattere soprattutto socio-economico che distingue la Puglia "classica", caratterizzata storicamente da grandi eventi e dominanze esogeni, da un secondo livello di contesti regionali con una maggiore presenza storica di fattori socioeconomici locali. Il secondo livello articola la Puglia definita "classica" in quadri territoriali minori.

Alla Puglia classica o grande Puglia dunque, al cui interno sono ricomprese le sottoregioni (secondo livello) del Tavoliere, della Murgia Alta e Ionica, della Piantata olivicola nord barese, della Conca di Bari, della Piantata olivicola sud barese, della piana brindisina, della piana di Lecce, dell'arco ionico di Taranto, si contrappongono con le loro caratteristiche peculiari i contesti del Gargano, del Subappennino Dauno, dell'insediamento sparso della Valle d'Itria e del Salento meridionale (a sua volta differenziato in Tavoliere salentino e Salento delle Serre).

Mentre in questi ultimi ambiti le vicende dell'insediamento e dell'organizzazione sociale e del paesaggio agrario e urbano sembrano rispondere, sebbene con varianti locali, a canoni "normali" ed europei di contiguità e reciprocità sinergica tra spazi dell'abitare e spazi del lavorare, fra città e campagna, la Puglia classica si configura storicamente come luogo in cui questi spazi non coincidono, determinando forme insediative e territoriali peculiari a questa frattura storica.

Sia la definizione delle invarianti regionali che di quelle dei singoli ambiti ha tenuto conto di queste macroarticolazioni e differenziazioni socioeconomiche e territoriali.

Ogni ambito di paesaggio è articolato in figure territoriali e paesaggistiche che rappresentano le unità minime in cui si scompone a livello analitico e progettuale la regione ai fini del PPTR.

L'insieme delle figure territoriali definisce l'identità territoriale e paesaggistica dell'ambito dal punto di vista dell'interpretazione strutturale.

Per *figura territoriale* si intende una entità territoriale riconoscibile per la specificità dei caratteri morfotipologici che persistono nel processo storico di stratificazione di diversi cicli di territorializzazione.

La rappresentazione cartografica di questi caratteri ne interpreta sinteticamente l'identità ambientale, territoriale e paesaggistica.

Di ogni figura territoriale - paesistica individuata vengono descritti e rappresentati i caratteri identitari costituenti (struttura e funzionamento nella lunga durata, invarianti strutturali che rappresentano il patrimonio ambientale, rurale, insediativo, infrastrutturale). Il paesaggio della figura territoriale paesistica viene descritto e rappresentato come sintesi degli elementi patrimoniali.

Per la descrizione e interpretazione delle figure territoriali costituenti gli ambiti, anche se l'ultima versione del Codice dei Beni Culturali semplifica la definizione, parlando all'art. 135 di "*caratteristiche paesaggistiche*" e all'art. 143 comma 1 i) "di individuazione dei diversi ambiti e dei relativi obiettivi di qualità", si è preferito utilizzare l'impianto analitico della prima versione che definiva per ogni ambito le tipologie paesaggistiche (le "*figure territoriali del PPTR*"); la rilevanza che permette di definirne i valori patrimoniali secondo gli indicatori complessi individuati nel documento programmatico; il livello di integrità (e criticità), che permette di definire il grado di conservazione dei caratteri invarianti della figura e le regole per la loro riproduzione.

Il territorio regionale della Puglia è articolato in **11 ambiti di paesaggio** e le sue relative *Figure territoriali*, quali:

1. Gargano;
2. Monti Dauni;
3. Tavoliere;
4. Ofanto;
5. Puglia Centrale;
6. Alta Murgia;
7. Murgia dei Trulli;
8. Arco Jonico Tarantino;
9. La Piana Brindisina;
10. Tavoliere Salentino;
11. Salento delle Serre.

La pianura del Tavoliere, certamente la più vasta del Mezzogiorno, è la seconda pianura per estensione nell'Italia peninsulare dopo la pianura padana. Il Tavoliere si presenta come un'ampia zona sub - pianeggiante a seminativo e pascolo caratterizzata da visuali aperte, con lo sfondo della corona dei Monti Dauni, che l'abbraccia a ovest e quello del gradone dell'altopiano garganico che si impone ad est. L'area, delimitata dal fiume Ofanto, dal fiume Fortore, dal torrente Candelaro, dai rialti dell'Appennino e dal Golfo di Manfredonia, è contraddistinta da una serie di terrazzi di depositi marini che degradano dalle basse colline appenniniche verso il mare, conferendo alla pianura un andamento poco deciso, con pendenze leggere e lievi contro pendenze. Queste vaste spianate debolmente inclinate sono solcate da tre importanti torrenti: il Candelaro, il Cervaro e il Carapelle e da tutta una rete di tributari, che hanno spesso un deflusso esclusivamente stagionale.

Il sistema fluviale si sviluppa in direzione ovest - est con valli inizialmente strette e incassate che si allargano verso la foce, e presentano ampie e piane zone interfluviali.

Nei pressi della costa, dove la pianura fluviale e la pianura costiera si fondono, le zone interfluviali sono sempre più basse finché non sono più distinguibili dal fondovalle, se non come tenui alture o basse collinette. La costa, a causa della conformazione sub pianeggiante del Tavoliere e della litologia affiorante a tratti quasi impermeabile, è stata da sempre caratterizzata da presenza di ristagni d'acqua e paludi. I fiumi che si impantanavano a formare le paludi costiere sono ora rettificati e regimentati e scorrono in torrenti e canali artificiali determinando un ambiente in gran parte modificato attraverso opere di bonifica e di

appoderamento con la costituzione di trame stradali e poderali evidenti, in cui le antiche paludi sono state “rinchiuse” all’interno di ben precisi confini sotto forma di casse di colmata e saline. I primi interventi di bonifica ebbero inizio all’inizio dell’800 sul pantano di Verzentino che si estendeva, per circa 6.500 ettari, dal lago Contessa a Manfredonia fino al Lago Salpi. I torrenti Cervaro, Candelaro e Carapelle, che interessavano l’intera fascia da Manfredonia all’Ofanto, all’epoca si caratterizzavano per una forte stagionalità degli apporti idrici con frequenti allagamenti stagionali lungo il litorale. Le azioni di bonifica condotte fino agli inizi degli anni ’50 del secolo scorso hanno interessato ben 85 mila ettari, di cui 15 mila di aree lacustri (tra cui i laghi Salso e Salpi), 40 mila di aree interessate da esondazioni autunno - invernali dei torrenti e 30 mila di aree paludose.

La presenza di numerosi corsi d’acqua, la natura pianeggiante dei suoli e la loro fertilità hanno reso attualmente il Tavoliere una vastissima area rurale ad agricoltura intensiva e specializzata, in cui gli le aree naturali occupano solo il 4% dell’intera superficie dell’ambito. Queste appaiono molto frammentate, con la sola eccezione delle aree umide che risultano concentrate lungo la costa tra Manfredonia e Margherita di Savoia. Con oltre il 2% della superficie naturale le aree umide caratterizzano fortemente la struttura ecosistemica dell’area costiera dell’ambito ed in particolare della figura territoriale “Saline di Margherita di Savoia”. I boschi rappresentano circa lo 0,4% della superficie naturale e la loro distribuzione è legata strettamente al corso dei torrenti, trattandosi per la gran parte di formazioni ripariali a salice bianco (*Salix alba*), salice rosso (*Salix purpurea*), olmo (*Ulmus campestris*), pioppo bianco (*Populus alba*).

Tra le residue aree boschive assume particolare rilevanza ambientale il Bosco dell’Incoronata vegetante su alcune anse del fiume Cervaro a pochi chilometri dall’abitato di Foggia.

Le aree a pascolo con formazioni erbacee e arbustive sono ormai ridottissime occupando appena meno dell’1% della superficie dell’ambito.

La testimonianza più significativa degli antichi pascoli del tavoliere è attualmente rappresentata dalle poche decine di ettari dell’Ovile Nazionale.

La struttura insediativa caratterizzante è quella della pentapoli, costituita da una raggiera di strade principali che si sviluppano a partire da Foggia, lungo il tracciato dei vecchi tratturi, a collegamento del capoluogo con i principali centri del Tavoliere (Lucera e Troia, San Severo, Manfredonia e Cerignola). Seppure il paesaggio dominante sia quello di un “deserto cerealicolo - pascolativo” aperto, caratterizzato da pochi segni e da “orizzonti estesi”, è possibile riscontrare al suo interno paesaggi differenti:

- l’alto Tavoliere, leggermente collinare, con esili contrafforti che dal Subappennino scivolano verso il basso, con la coltivazione dei cereali che risale il versante;
- il Tavoliere profondo, caratterizzato da una pianura piatta, bassa, dominata dal centro di Foggia e dalla raggiera infrastrutturale che da essa si diparte (il Tavoliere meridionale), e il Tavoliere settentrionale, che ruota attorno a Cerignola e San severo con un una superfice più ondulata e ricco di colture legnose (vite, olivo, alberi da frutto);
- il Tavoliere costiero con paesaggi d’acqua, terra e sale.

Sono sei le *figure paesaggistiche* presenti all’interno dell’ambito del Tavoliere, quali:

1. La piana foggiana della riforma;
2. Il mosaico di San Severo;
3. Il mosaico di Cerignola;
4. Le saline di Margherita di Savoia;
5. Lucera e le serre dei Monti Dauni o del subappennino;
6. Le marane (Ascoli Satriano).

Lucera e le Serre dei Monti Dauni

La figura paesaggistica presente nell'area di realizzazione dell'impianto agrolvoltaico è quella di "*Lucera e le serre dei Monti Dauni o del subappennino*".

La figura è articolata dal sistema delle serre del Subappennino che si elevano gradualmente dalla piana del Tavoliere. Si tratta di una successione di rilievi dai profili arrotondati e dall'andamento tipicamente collinare, intervallati da vallate ampie e poco profonde in cui scorrono i torrenti provenienti dal subappennino. I centri maggiori della figura si collocano sui rilievi delle serre che influenzano anche l'organizzazione dell'insediamento sparso. Lucera è posizionata su tre colli e domina verso est la piana del Tavoliere, e verso ovest il sistema delle serre del Subappennino che si elevano gradualmente dalla piana del Tavoliere; anche i centri di Troia, sul crinale di una serra, Castelluccio de' Sauri e Ascoli Satriano sono ritmati dall'andamento morfologico. Questo sistema di rilievi caratterizzati da profili arrotondati e da un andamento tipicamente collinare, si alterna a vallate ampie e non molto profonde, con evidente profilo a V disegnato dall'azione dei fiumi. Le forme di utilizzazione del suolo sono quelle della vicina pianura, con il progressivo aumento della quota si assiste alla rarefazione del seminativo che progressivamente si alterna alle colture arboree tradizionali (vigneto, oliveto, mandorleto). Il paesaggio agrario è dominato dal seminativo. Tra la successione di valloni e colli, si dipanano i tratturi della transumanza utilizzati dai pastori che, in inverno, scendevano dai freddi monti d'Abruzzo verso la più mite e pianeggiante Puglia.

Assi stradali collegano i centri maggiori di questa figura da nord a sud, mentre gli assi disposti lungo i crinali delle serre li collegano ai centri dei Monti Dauni ad ovest.

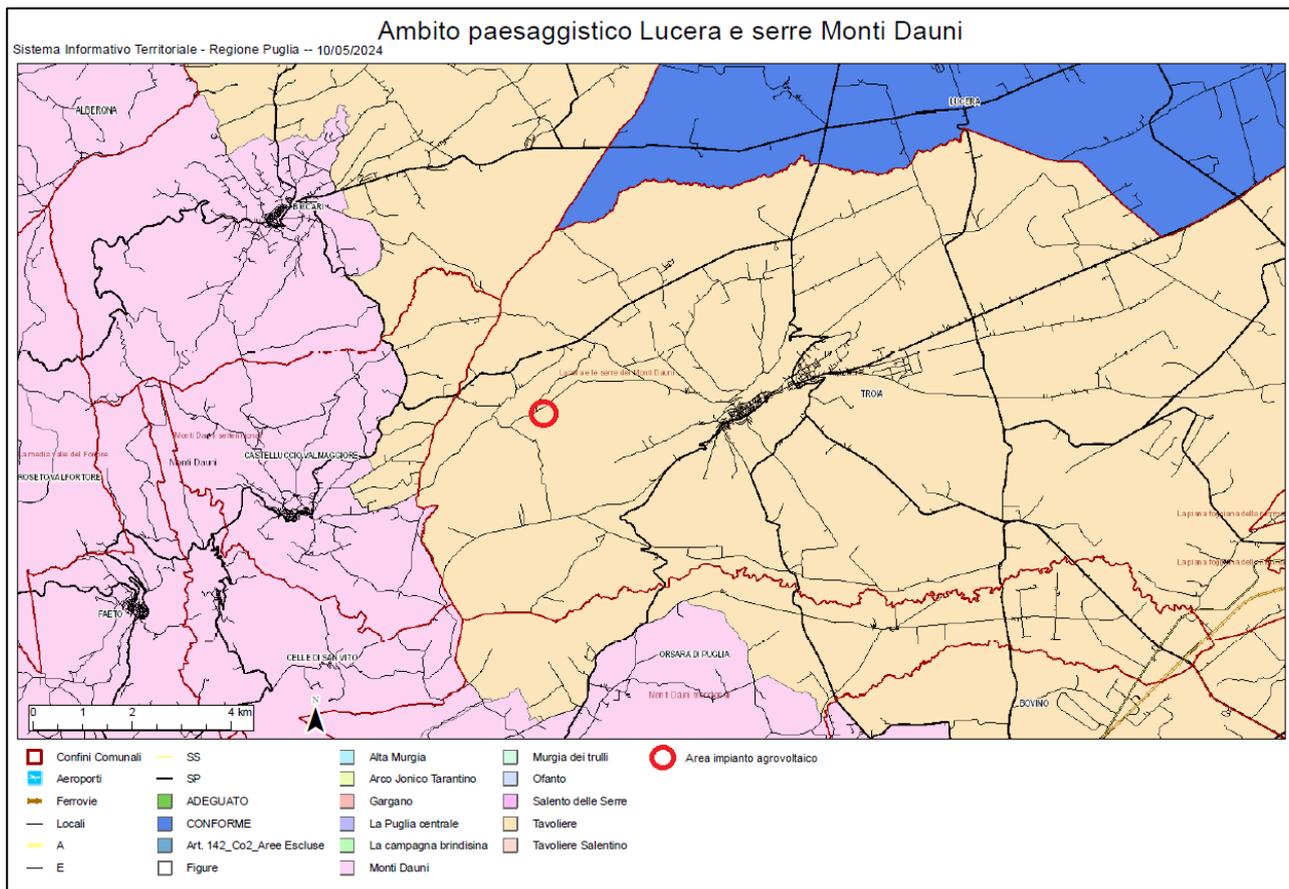


Figura 36 Ambito paesaggistico e figura territoriale "Lucera e le serre dei Monti Dauni"

5.2.2.2 Componenti geomorfologiche del PPTR Puglia

Dall'analisi degli strumenti di tutela del PPTR della Regione Puglia, studiando le componenti geomorfologiche è emerso che alcune delle componenti del progetto in esame ricadono interamente o parzialmente all'interno di aree tutelate, come mostrato dalla cartografia in seguito.





Figura 37 Componenti geomorfologiche del PPTR Puglia

Secondo l'art. 50, comma 1, delle NTA del PPTR, ai sensi dell'art. 143, comma 1 lett. e), del Codice dei Beni culturali e del paesaggio D.Lgs. 42/2004, vengono definiti versanti *“parti di territorio a forte acclività, aventi pendenza superiore al 20%”*.

Secondo tali norme, in relazione all'art. 51, gli interventi che interessano le componenti geomorfologiche devono tendere a valorizzare le qualità paesaggistiche e prevenire le pericolosità e i rischi.

Ancora, è necessario soffermarsi sugli articoli:

- art. 49: Individuazione delle componenti geomorfologiche
 1. Le componenti geomorfologiche individuate dal PPTR comprendono ulteriori contesti costituiti da: 1) Versanti; 2) Lame e Gravine; 3) Doline; 4) Grotte; 5) Geositi; 6) Inghiottoiti; 7) Cordoni dunari.
- art. 51, comma 1: Indirizzi per le componenti geomorfologiche
 1. Gli interventi che interessano le componenti geomorfologiche devono tendere a: valorizzarne le qualità paesaggistiche assicurando la salvaguardia del territorio sotto il profilo idrogeologico e sismico;
 2. prevenirne pericolosità e rischi nel rispetto delle caratteristiche paesaggistiche dei luoghi.
- art. 53, comma 2, lett. a5): Misure di salvaguardia e di utilizzazione per i “Versanti”
 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:
 - a5) realizzazione e ampliamento di impianti per la produzione di energia, fatta eccezione per gli interventi indicati nella parte seconda dell'elaborato del PPTR 4.4.1 - Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile.

In riferimento all'elaborato del PPTR 4.4.1 - Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile.

| 6.1 - STRUTTURA IDRO-GEO-MORFOLOGICA | |
|--------------------------------------|---|
| 6.1.1 - Componenti geomorfologiche | |
| UCP Versanti | |
| TIPOLOGIA FER | IMPIANTI AMMISSIBILI |
| FOTOVOLTAICO | <p>Impianti fotovoltaici realizzati su edifici o sulle loro pertinenze e aventi le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) aderenti o integrati nei tetti di edifici esistenti con stessa inclinazione e stesso orientamento della falda, i cui componenti non modifichino la sagoma degli edifici stessi e la cui superficie non sia superiore alla superficie del tetto su cui sono realizzati; b) realizzati su tetti piani con altezza massima dei moduli rispetto al piano che non superi i 30 cm e la cui superficie non sia superiore alla superficie del tetto su cui sono realizzati; c) realizzati sui tetti piani dotati di balaustra con altezza massima dei moduli che non superi l'altezza della balaustra esistente e la cui superficie non sia superiore alla superficie del tetto su cui sono realizzati. <p>Sono esclusi dalla possibilità di realizzazione di questi impianti tutti gli edifici rientranti nella zona territoriale omogenea di tipo "A" degli strumenti urbanistici vigenti (DM n. 1444 del 1968).</p> <p>Gli impianti devono essere realizzati senza sviluppo di opere di connessione esterna: l'energia prodotta dall'impianto di produzione da fonti rinnovabili viene immessa nella rete di distribuzione attraverso le opere adibite ad una fornitura passiva già esistente in loco ed intestata al proponente, senza necessità di realizzare ulteriori elettrodotti, cabine di trasformazione ecc..</p> |

Figura 38 Versanti, PPTR Puglia

Considerati questi aspetti fondamentali che mirano, in primis, a chiarire le definizioni di base e, in secundis, a definirne gli utilizzi, è possibile affermare che le aree di versante non saranno interessate dall'installazione di apparati tecnologici, bensì saranno dedicate esclusivamente all'agricoltura.

Pertanto, tale vincolo non influisce negativamente, salvo la richiesta di una compatibilità geomorfologica con esito positivo. Per ulteriori approfondimenti è possibile consultare l'elaborato specialistico "MOF 16 – Relazione geologica, geotecnica e idrogeologica".

5.2.2.3 Componenti idrologiche del PPTR Puglia

Dall'analisi degli strumenti di tutela del PPTR della Regione Puglia, valutando le componenti idrologiche è emerso che alcune componenti del progetto in esame ricadono interamente o parzialmente all'interno di aree tutelate. Nello specifico, come mostrato in Figura 39, l'impianto agroFV e parte del cavidotto ricadono nell'area soggetta a vincolo idrogeologico.

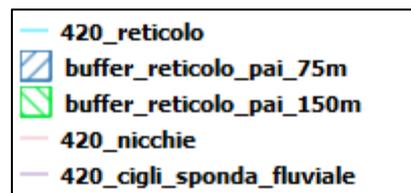
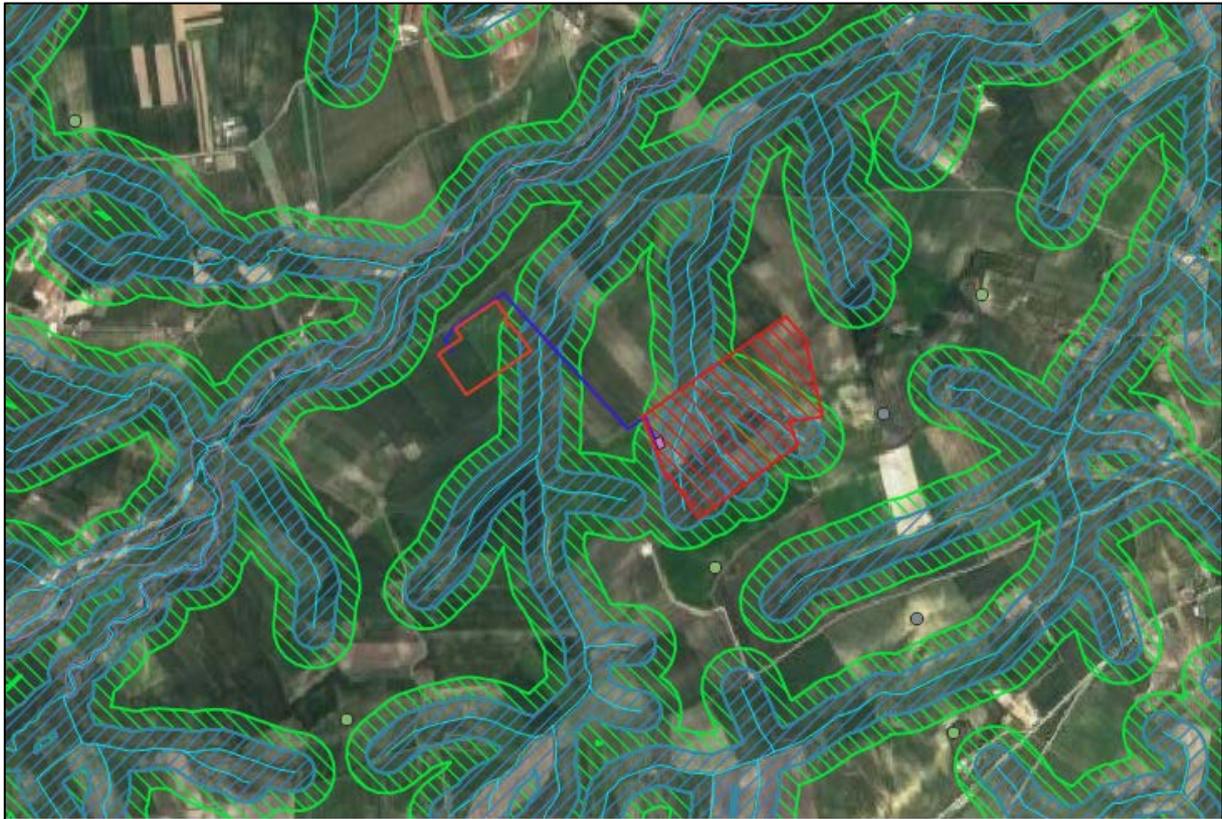


Figura 39 Stralcio Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia con buffer di 150 m

Le aree soggette a vincolo idrogeologico, sono definite dall'art. 42, comma 3, delle NTA del PPTR Puglia come: *“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”.*

Secondo le NTA del PPTR Puglia, considerando gli articoli:

- art. 43: Indirizzi per le componenti idrologiche;
- art. 44, comma 1, lett. e): Direttive per le componenti idrologiche:
 1. Gli enti e i soggetti pubblici, nei piani urbanistici, territoriali e di settore di competenza:
 - e. ai fini in particolare del perseguimento dell'indirizzo 3 dell'articolo che precede, prevedono interventi di rigenerazione e riqualificazione urbanistica del patrimonio turistico ricettivo esistente, promuovendone ed incentivandone la riqualificazione ecologica attraverso:
 - l'efficientamento energetico anche con l'impiego di energie rinnovabili di pertinenza di insediamenti esistenti e ad essi integrati e che non siano visibili dai punti di vista panoramici e dagli spazi pubblici;

- l'uso di materiali costruttivi ecocompatibili;
- l'adozione di sistemi per la raccolta delle acque piovane;
- la dotazione di una rete idrica fognaria duale o l'adozione di sistemi di riciclo delle acque reflue attraverso tecniche di lagunaggio e fitodepurazione;
- la disimpermeabilizzazione degli spazi aperti quali parcheggi, aree di sosta, stabilimenti balneari, piazzali pubblici e privati.

In particolare, sia per quanto riguarda la realizzazione del tratto di cavidotto, sia per l'impianto fotovoltaico, trattandosi di nuova costruzione, la realizzazione è consentita previo parere, ai sensi dell'art. 26, comma 2, del Regolamento Regionale del 11 marzo 2015, n. 9 recante "*Norme per i terreni sottoposti a vincolo idrogeologico*", di cui si riportano unicamente le opere soggette a parere dell'ente preposto presenti all'interno del progetto in esame:

- a) *linee aeree elettriche di alta tensione (uguale o superiore a 132.000 V), comprese relative infrastrutture e servitù;*
- b) *linee elettriche aeree di media e bassa tensione, telefoniche o di altra natura, comportanti scavo di fondazione per ogni singolo elemento di sostegno o opera connessa (cabine, ecc.) superiore a 15 metri cubi;*
- c) *livellamenti di terreno che comportino scavi e riporti di profondità o altezza superiori a 0,50 m sistemazione di terreni con opere di drenaggio*

Secondo il Regolamento, il *Parere* è l'atto da inoltrare a chiunque intenda compiere movimenti di terra in riferimento alle tipologie di lavori individuate dall'art. 26 del Regolamento. Ai sensi dell'art. 27, comma 1, per i lavori soggetti a parere come su citati, la richiesta va corredata con la documentazione dettagliata indicata nell'Allegato 2 al suddetto Regolamento.

Inoltre, è stato eseguito uno studio idraulico, atto a individuare le aree inondabili verificando le condizioni di sicurezza idraulica, utilizzando tempi di ritorno pari a 30, 200 e 500 anni. Pertanto, è stato previsto il posizionamento dei manufatti tecnologici al di fuori di tali aree. Si rimanda all'elaborato specialistico "*MOF_15 – Relazione compatibilità idrologica e idraulica*" per ulteriori chiarimenti.

Ad ogni modo, la realizzazione del tratto di cavidotto che interseca il reticolo idrografico interferente avverrà mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.), come approfondito al paragrafo 5.2.1. Inoltre, seguiranno ulteriori indagini (anche tramite utilizzo di georadar) atte a valutare la presenza di eventuali sottoservizi esistenti (cavi di potenza, condotte metalliche, gasdotti, ecc.) e, qualora se ne dovesse riscontrare la presenza, il tratto di cavidotto interessato sarà anch'esso realizzato mediante la medesima tecnologia.

5.2.2.4 *Componenti botanico-vegetazionali*

Dall'analisi degli strumenti di tutela del PPTR della Regione Puglia, valutando le componenti botanico - vegetazionali, è emerso che nessuna delle componenti del progetto in esame ricade all'interno di aree vincolate.

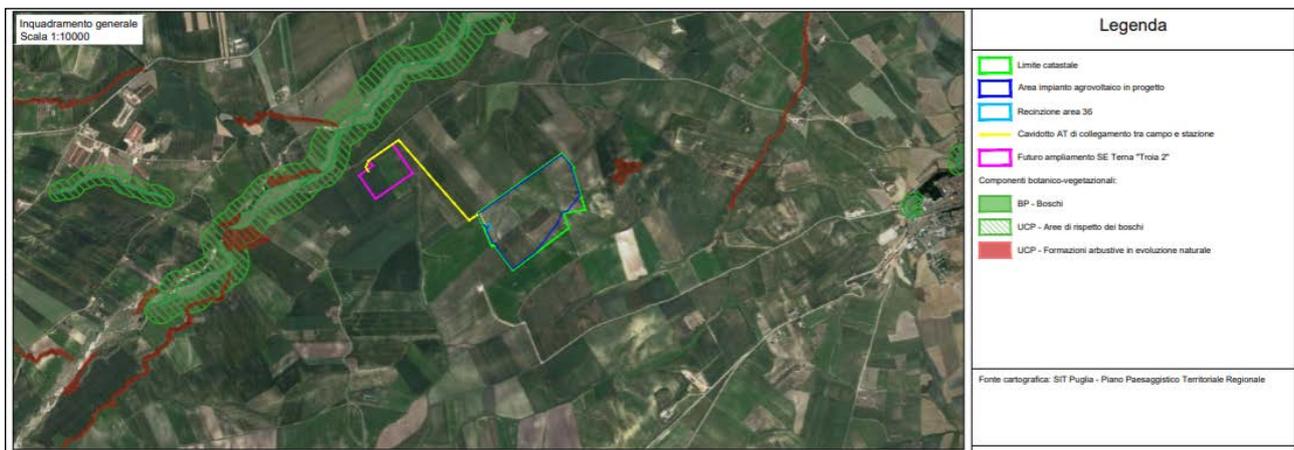


Figura 40 Componenti botanico vegetazionali del PPTR Puglia

A nord della SSE, ma esternamente ad essa, si ha la presenza del torrente Celone, di cui si individua il buffer di 100 m a dx e sx, in quanto, oltre alla sua natura idrica, rappresenta un fondamentale percorso obbligato per la rete ecologica.

5.2.2.5 Componenti culturali e insediative e dei valori percettivi

Dall'analisi degli strumenti di tutela del PPTR della Regione Puglia, valutando le componenti culturali e insediative e dei valori percettivi, non si evince alcuna interferenza con la progettazione.

Il sito storico culturale "Posta Antinozzi", il più vicino al sito di interesse, risulta essere un'area tutelata come da D.Lgs 42/2004, classificata nelle cartografie PPTR della Regione Puglia come "UCP - Sito storico culturale", corrispondente ad una "Segnalazione Architettonica". Stando a questa definizione, si tratterebbe di un vincolo paesaggistico, ai sensi dell'art. 143, co. 1, lett. e dal "codice del paesaggio art. 143, co. 1 lett. e".

Tuttavia, ad oggi, non risulta al momento emanato alcun "decreto" e non sembra stata formulata una "dichiarazione" di bene culturale, tale da far assumere al sito "Posta Antinozzi" un interesse più rilevante.

L'area di impianto è comunque posizionata a distanza di circa 174 metri dal sito storico culturale in questione ed è esterna al buffer di 100 metri che rappresenta l'area di rispetto del sito, come indicato da PPTR.

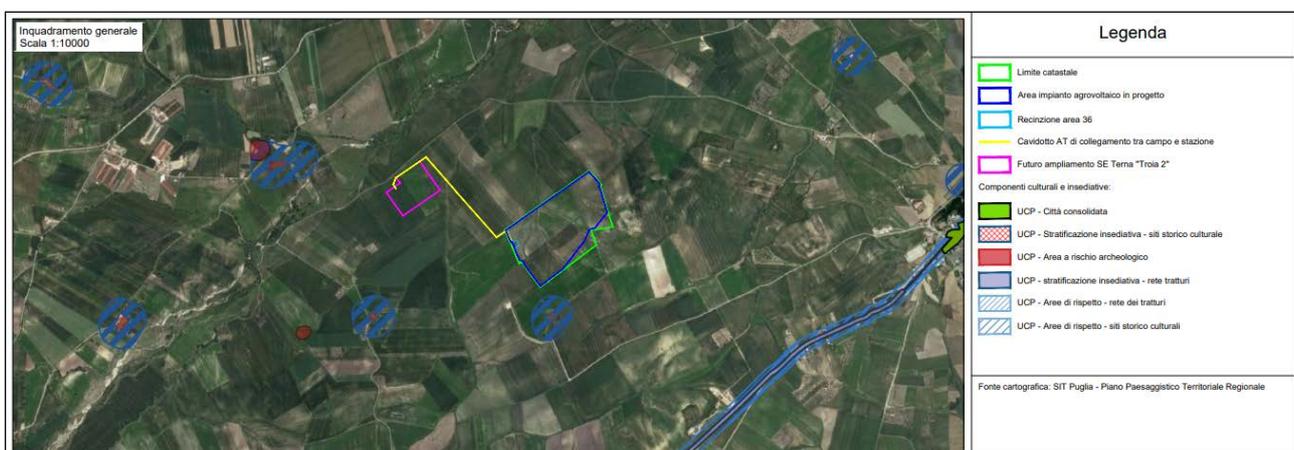


Figura 41 Componenti culturali e insediative



Figura 42 Componenti dei valori percettivi del PPTR Puglia

L'area di inserimento dell'impianto non è interessata da vincoli di natura archeologica e architettonica, tuttavia, si riporta in seguito l'elenco dei beni storico - culturali e archeologici presenti nel raggio di circa 3 km:

Aree a rischio archeologico:

- Caserotte a nord, un insediamento di età moderna - contemporanea e la sua fattoria associata;
- Casina Marchese, ad ovest, insediamento di età romana.

UCP - stratificazione insediativa – rete tratturi:

- Regio tratturello Foggia - Camporeale, a sud, tratturo con valenza paesaggistica.

UCP - stratificazione insediativa - sito storico culturale:

- Caserotte a nord, un insediamento di età moderna - contemporanea e la sua fattoria associata;
- Masseria Sangioiannaro, un insediamento di età contemporanea, ad ovest;
- Masseria S. Domenico, a ovest, insediamento di età contemporanea;
- Posta Antinozzi, a sud - est, insediamento produttivo;
- Masseria Rizzabella ad est, un insediamento di età contemporanea;
- Masseria Goffredo a nord, insediamento di età contemporanea.

UCP - strade a valenza paesaggistica

- Strada con valenza paesaggistica, corrisponde alla strada che segna il confine comunale.

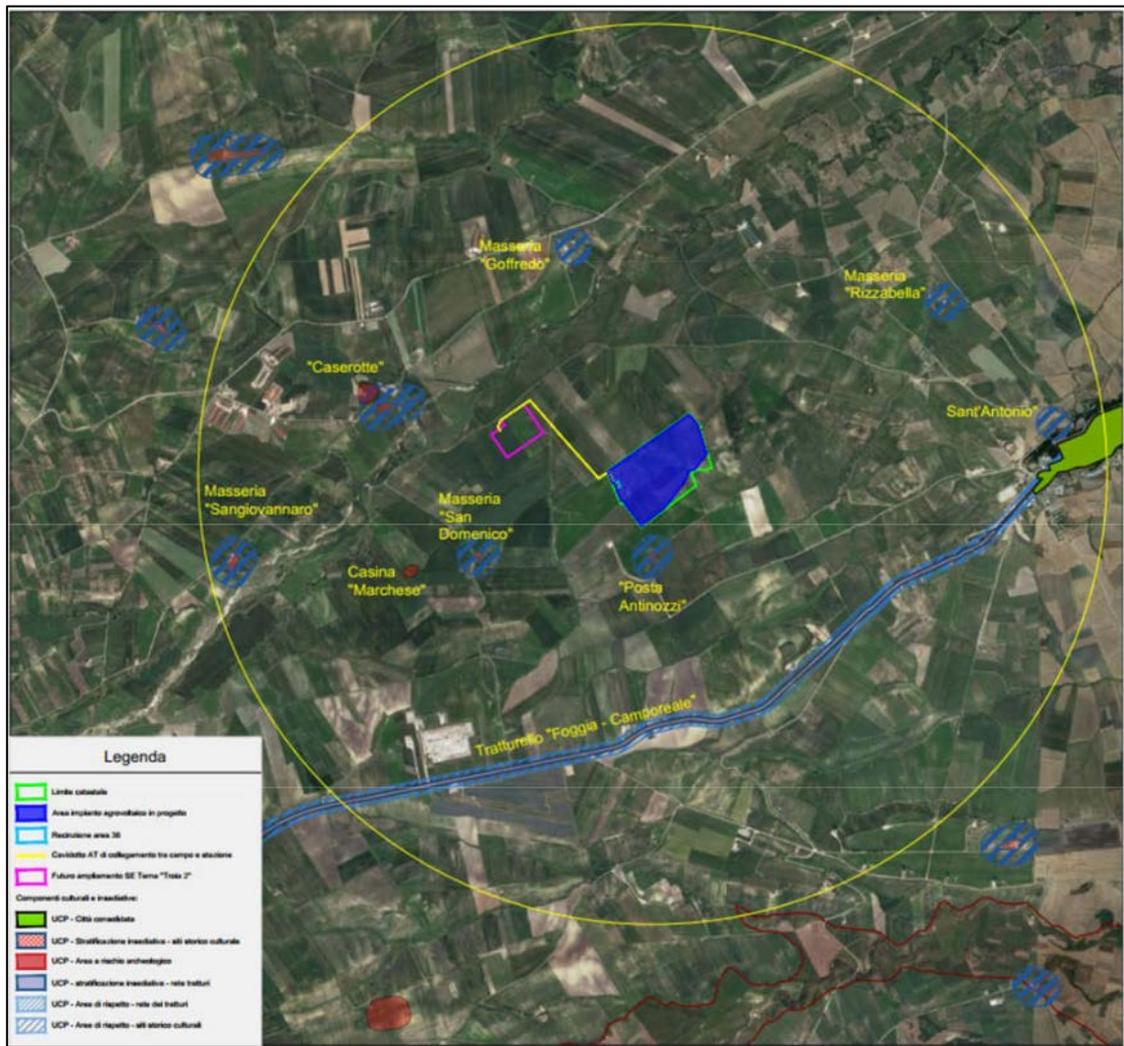


Figura 43 Componenti culturali e insediative del PPTR - UCP

Dallo studio si evince che non ci sono elementi contrastanti con l'opera e non si registra la presenza di alcun vincolo nelle aree interessate dal progetto in esame al presente studio.

5.2.2.6 Carta idrogeomorfologica della Puglia

Il progetto in esame intercetta vari rami del reticolo idrografico individuato dalla Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia. Tale elaborato, parte integrante del quadro conoscitivo del PPTR Puglia, la cui redazione è stata affidata all'ex AdB della Puglia, ha come principale obiettivo quello di costituire un quadro di conoscenze, coerente e aggiornato, dei diversi elementi fisici che concorrono all'attuale configurazione del rilievo terrestre, con particolare riferimento a quelli relativi agli assetti morfologici ed idrografici, delineandone i caratteri morfografici e morfometrici ed interpretandone l'origine, in funzione dei processi geomorfici, naturali o antropici.

I corsi d'acqua intercettati dalle opere in esame, ubicati per un tratto all'interno dell'area di impianto agrovoltaioco, non sono cartografati nella tavola della sezione 6.1.2 "Componenti idrologiche del PPTR", per cui, in prima analisi, sembrerebbero assenti vincoli dovuti alle componenti idrologiche. Tuttavia, a seguito della consultazione della Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia, è possibile appunto osservare che il progetto in esame intercetta vari rami del reticolo idrografico.

Per tali motivi, la realizzazione delle opere potrà avvenire a seguito della verifica di compatibilità idrologica e idraulica secondo gli artt. 6 e 10 delle NTA del PAI, come riportato al paragrafo 5.2.1 del presente studio.

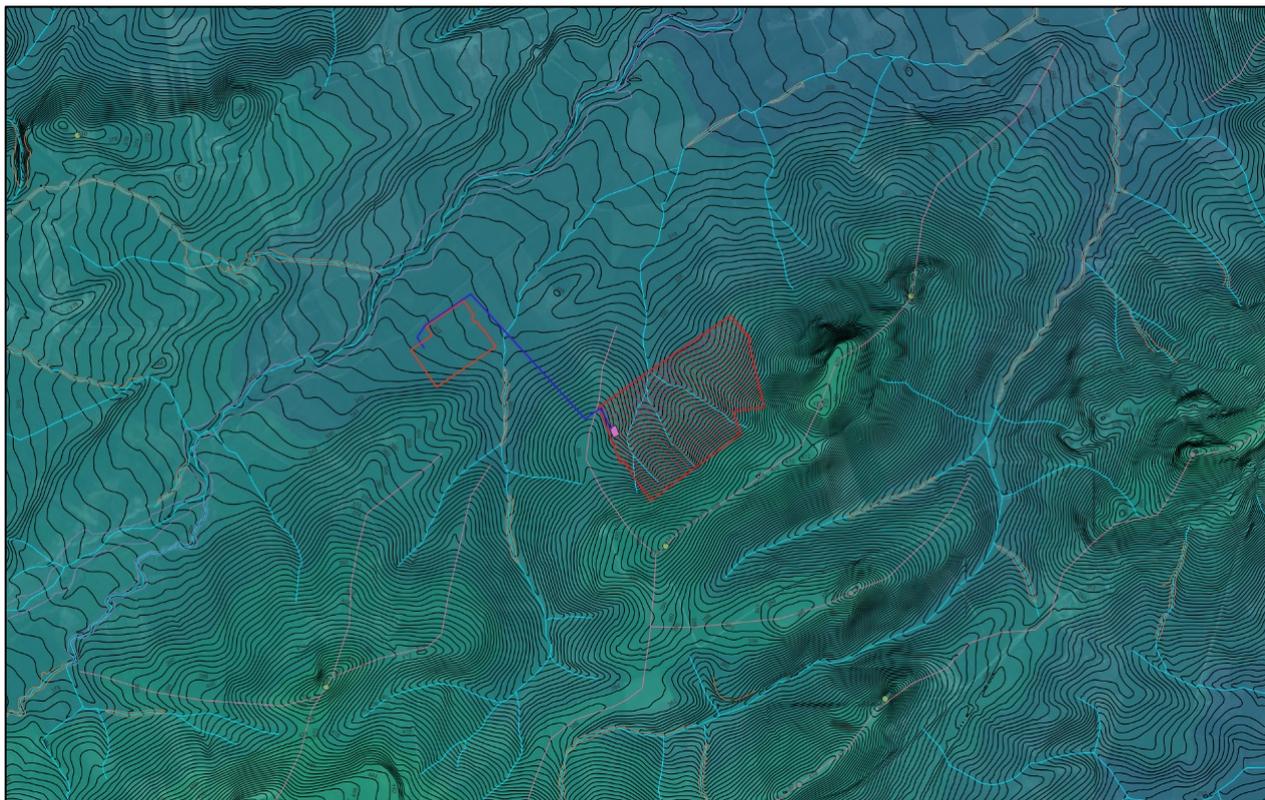


Figura 44 Stralcio Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia con buffer di 150 m

5.2.3 Rete Natura 2000 e IBA (Important Bird Area)

La Rete Natura 2000 è un sistema di aree presenti nel territorio dell'Unione Europea, destinate alla salvaguardia della diversità biologica mediante la conservazione degli habitat naturali, seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche, indicati negli allegati delle Direttive 92/43/CEE del 21 maggio 1992 "Direttiva Habitat" e 79/409/CEE del 2 aprile 1979 "Direttiva Uccelli".

La Rete Natura 2000 è composta da due tipi di aree: i SIC - Siti di Importanza Comunitaria e le ZPS - Zone di Protezione Speciale, previste dalla "Direttiva Uccelli". Tali zone possono avere tra loro diverse relazioni spaziali, dalla totale sovrapposizione alla completa separazione. Alle suddette aree si applicano le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle specie animali e vegetali.

Le aree scelte per il progetto si collocano in una zona d'ambito caratterizzata da una bassa valenza ecologica, esterna al Sistema di Conservazione della Natura, come mostrato in Figura 45.

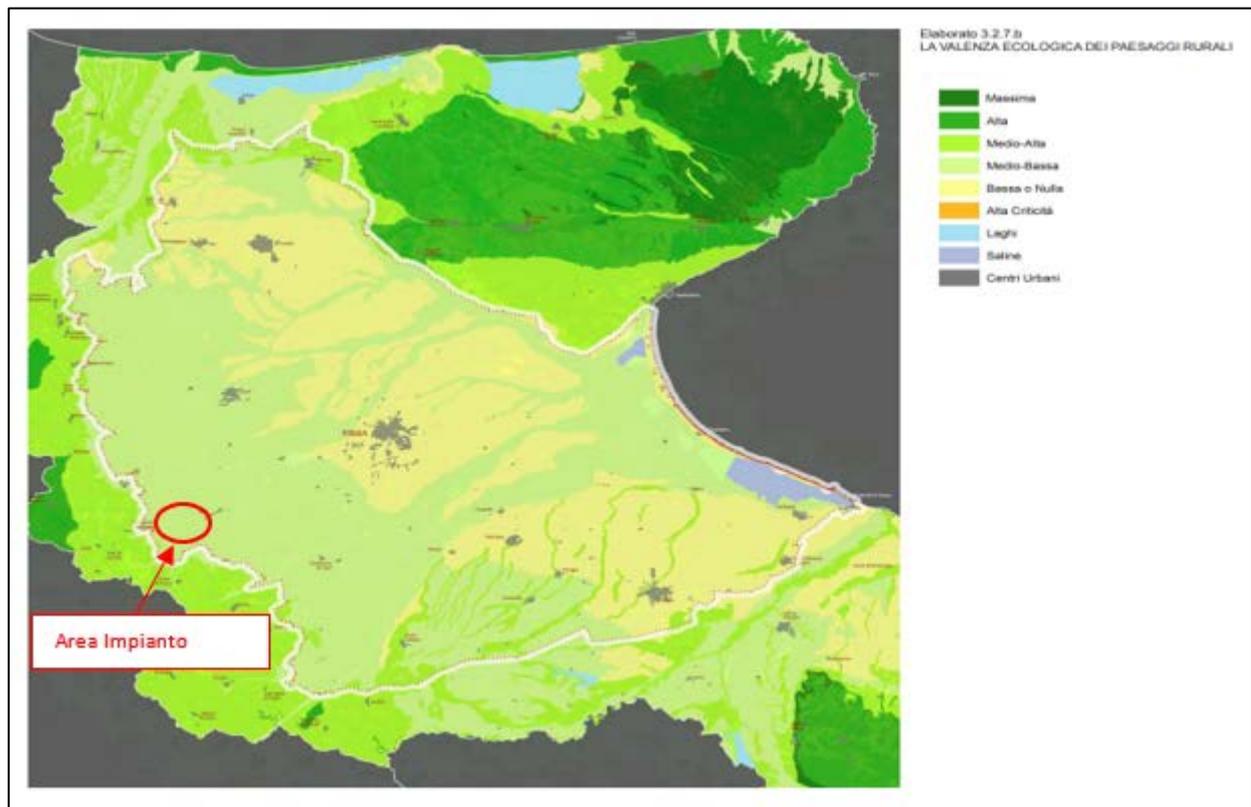


Figura 45 Valenza ecologica dei paesaggi rurali

In Figura 46 sono riportate le aree naturali protette (parchi nazionali e regionali), mostrando come queste siano al di fuori dei terreni interessati, mentre in Tabella 3 sono indicate le distanze dei siti protetti rispetto all'area d'impianto.

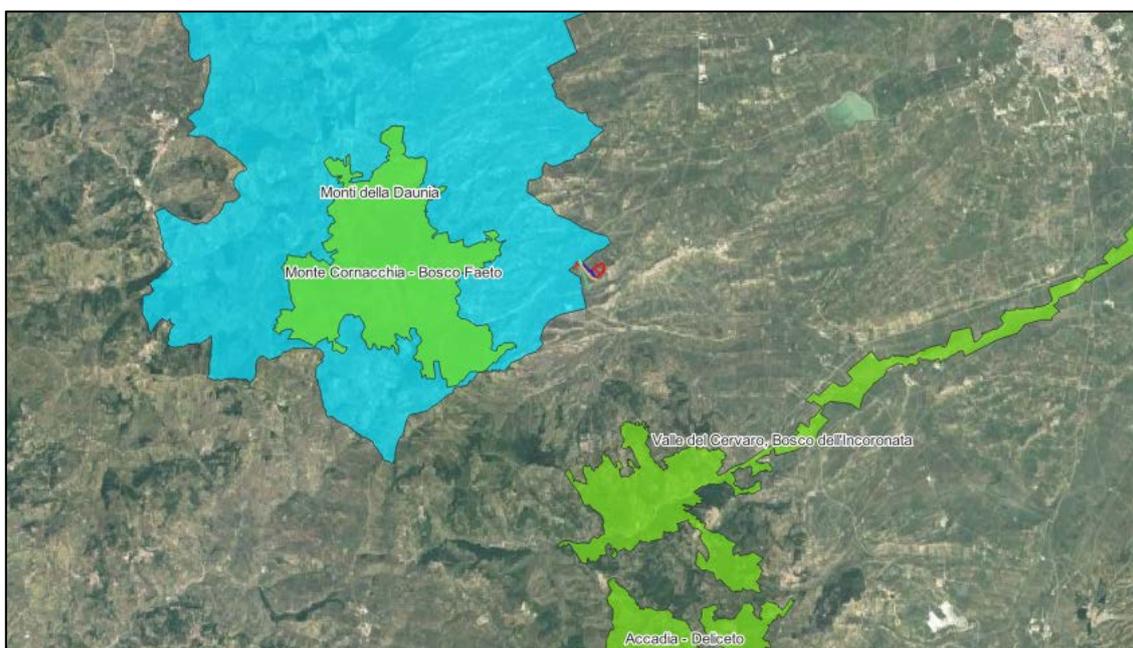


Figura 46 Parchi e aree protette

Tabella 3 Distanza del progetto delle aree naturali protette più vicine all'area di impianto

| DISTANZA DAL PUNTO PIÙ PROSSIMO ALL'IMPIANTO | |
|--|--------|
| Zona ZSC IT 9110003 "Monte Cornacchia – Bosco Faeto" | 4.6 km |

| | |
|--|---------|
| Zona ZSC IT 9110032 "Valle del Cervaro, Bosco dell'Incoronata" | 7.2 km |
| Zona ZSC IT 9110033 "Accadia – Deliceto" | 14.8 km |

Le aree IBA identificano i luoghi strategicamente importanti per la conservazione delle migliaia di specie di uccelli ed è assegnato da *Birdlife International*, una associazione internazionale che riunisce oltre 100 associazioni ambientaliste e protezioniste. Le IBA sono nate dalla necessità di individuare aree da proteggere attraverso la Direttiva 2009/147/CE, la cosiddetta Direttiva "Uccelli", che già prevedeva l'individuazione di Zone di Protezione Speciale (Z.P.S.) per la Fauna. Le aree IBA rivestono oggi grande importanza per lo sviluppo e la tutela delle popolazioni di uccelli che vi risiedono stanzialmente o stagionalmente, per le caratteristiche che le contraddistinguono, rientrando molte volte tra le zone protette identificate da altre direttive europee o internazionali.

L'area IBA 126 "Monti della Daunia", si estende per una superficie di circa 75.027 ettari, tra le regioni Puglia, Molise e Campania. Nella tabella sottostante vengono elencate le specie rilevate all'interno dell'IBA 126.

Tabella 4: Elenco specie rilevate nell'IBA 126 "Monti della Daunia"

| NUMERO IBA | 126 | | | RILEVATORE/i | | Vincenzo Cripezzi | | | |
|-------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|--|--------|---------------------------|
| NOME IBA | Monti della Daunia | | | | | | | | |
| Specie | Anno/i di riferimento | Popolazione minima nidificante | Popolazione massima nidificante | Popolazione minima svernante | Popolazione massima svernante | Numero minimo individui in migrazione | Numero massimo individui in migrazione | Metodo | Riferimento bibliografico |
| Tarabusino | 2001 | nidificante | | | | | | SI | |
| Cicogna nera | | | | | | presente | presente | SI | |
| Cicogna bianca | | | | | | presente | presente | SI | |
| Falco pecchiaiolo | 2001 | 2 | 5 | | | | | CE | |
| Nibbio bruno | 2001 | 5 | 10 | | | | | CE | |
| Nibbio reale | 2001 | 5 | 8 | | | | | CE | |
| Biancone | | 0 | 1 | | | | | CE | |
| Falco di palude | 2001 | | | presente | presente | | | SI | |
| Albanella reale | 2001 | | | 10 | 15 | | | SI | |
| Albanella minore | 2001 | 1 | 2 | | | presente | presente | CE | |
| Grillaio | 2001 | | | | | presente | presente | SI | |
| Gheppio | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Falco cuculo | 2001 | | | | | presente | presente | SI | |
| Lanario | 2001 | 1 | 2 | | | | | SI | |
| Pellegrino | 2001 | | | 2 | 5 | | | SI | |
| Quaglia | 2001 | nidificante | nidificante | | | presente | presente | SI | |
| Occhione | 2001 | nidificante probabile | nidificante probabile | | | | | SI | |
| Tortora | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Barbagianni | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Assiolo | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Civetta | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Suoiacapre | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Martin pescatore | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Gruccione | 2001 | 20 | 60 | | | | | CE | |
| Ghiandaia marina | 2001 | 3 | 5 | | | | | CE | |
| Torciolotto | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Picchio verde | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Calandra | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Calandrella | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Cappellaccia | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Tottavilla | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Allodola | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Topino | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Rondine | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Calandro | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Codiroso | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Saltimpalo | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Monachella | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Passero solitario | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Magnanina | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Figliamosche | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Averla cenerina | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Averla capriossa | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Zigolo muciatto | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Zigolo capinero | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Falco pescatore | 2001 | | | | | 2 | | SI | |
| Gru | 2001 | | | | | 500 | 1000 | SI | |

Dall'analisi condotta, risulta che sia la stazione di ampliamento SE, sia l'area di impianto, sia il cavidotto AT 36 kV non ricadono nell'IBA 126 – "Monti della Daunia", come mostrato nella figura seguente.

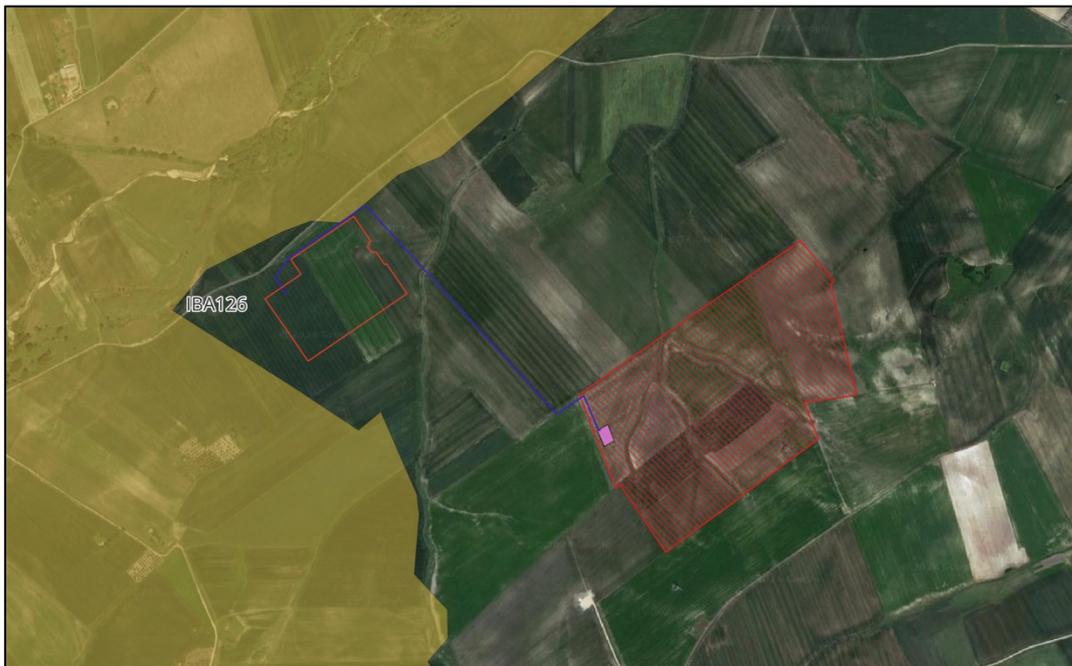


Figura 47 Compatibilità con il vincolo IBA (Important Bird Areas)

La Puglia costituisce un enorme serbatoio energetico sia rispetto all'energia solare ed eolica che rispetto ai potenziali di sfruttamento delle biomasse.

Le sue vantaggiose condizioni hanno tuttavia convogliato interessi ed investimenti sul territorio provocando trasformazioni spesso poco controllate da una pianificazione a scala territoriale quanto piuttosto gestite da logiche locali poco attente all'effetto provocato da un numero sempre crescente di impianti che poco si sono confrontati con i caratteri strutturali del paesaggio e con i suoi elementi identitari.

Ad oggi la Puglia produce più energia di quanto ne consumi; è quindi necessario orientare la produzione di energia e l'eventuale formazione di nuovi distretti energetici verso uno sviluppo compatibile con il territorio e con il paesaggio; pensare all'energia anche come tema centrale di un processo di riqualificazione della città, come occasione per convertire risorse nel miglioramento delle aree produttive, delle periferie, della campagna urbanizzata creando le giuste sinergie tra crescita del settore energetico, valorizzazione del paesaggi e salvaguardia dei suoi caratteri identitari.

Le sinergie possono divenire punto di partenza per la costruzione di basi di intesa tra comuni ed enti interessati. Un primo obiettivo è quello di rafforzarle per generare nuovi processi di riqualificazione del territorio e per creare incentivi non solo perché la costruzione di un impianto muove delle risorse, ma anche perché produce delle trasformazioni che possono essere guidate da forme di concertazione più chiaramente espresse in altri strumenti di pianificazione.

Il PPTR propone di favorire la concentrazione degli impianti rinnovabili nelle aree produttive pianificate. Occorre in questa direzione ripensare alle aree produttive come a delle vere e proprie centrali di produzione energetica dove sia possibile progettare l'integrazione delle diverse tecnologie in cicli di simbiosi produttiva a vantaggio delle stesse aziende che usufruiscono della energia e del calore prodotti. Tutto questo si colloca nel più ampio scenario progettuale delle Aree produttive ecologicamente e paesisticamente orientate.

La localizzazione degli impianti fotovoltaici dovrà essere prevista sulle coperture e sulle facciate degli edifici e nelle cave su superfici verticali ed orizzontali.

Il Piano introduce il divieto di localizzazione su suolo di impianti fotovoltaici in aree agricole. La concentrazione di impianti nelle piattaforme industriali da un lato riduce gli impatti sul paesaggio e previene il dilagare ulteriore di impianti sul territorio, dall'altro evita problemi di sovrastrutturazione della rete e degli allacci, utilizzando le centrali di trasformazione già presenti nelle aree produttive.

Il piano infine orienta le azioni ed i progetti verso politiche dell'autoconsumo, rivolte ai Comuni e ai singoli utenti.

Gli obiettivi generali del Piano sono:

- favorire la riduzione dei consumi di energia;
- favorire lo sviluppo delle energie rinnovabili sul territorio;
- favorire l'uso integrato delle FER sul territorio;
- definire standard di qualità territoriale e paesaggistica nello sviluppo delle energie rinnovabili.

Quelli specifici sono:

- progettare il passaggio dai "campi alle officine", favorendo la concentrazione delle nuove centrali di produzione di energia da fonti rinnovabili in aree produttive o prossime ad esse divieto del fotovoltaico a terra;
- misure per cointeressare i comuni nella produzione di megaeolico (riduzione);
- limitazione drastica delle zone vocate favorendo l'aggregazione intercomunale;
- attivare regole per le energie da autoconsumo (eolico, fotovoltaico, solare termico) nelle città e negli edifici rurali;
- attivare azioni sinergiche e l'integrazione dei processi;
- sviluppare l'energia da biomasse: potature oliveti e vigneti, rimboschimenti con funzioni di mitigazione ambientale, ecc..

Tra gli obiettivi principali del PPTR c'è quello di "Definire standard di qualità territoriale e paesaggistica nello sviluppo delle energie rinnovabili". In tale obiettivo vengono definiti alcuni indicatori, quali:

1. Indicatori di realizzazione

- regolamenti edilizi che attuano le "Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energie rinnovabili" (n.);
- Comuni che recepiscono le "Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energie rinnovabili"; in particolare:
 - impianti per la produzione di energie rinnovabili nelle APPEA (% su totale x Comune);
 - impianti fotovoltaici, solari termici e minieolici che utilizzano coperture di edifici, parcheggi ecc. (% su totale impianti realizzati/autorizzati);
 - aree in cui l'installazione degli impianti è assoggettata a verifica paesaggistica e/o a misure di mitigazione (% sul totale);
 - individuazione di aree intercomunali per l'installazione di impianti (n. e superficie);
 - consumo di energia autoprodotta da fonti rinnovabili nelle zone rurali (kW, % su totale energia consumata);

- consumo di energia autoprodotta da fonti rinnovabili nelle zone urbane (kW, % su totale energia consumata);
- impianti che utilizzano biomasse di produzione locale (n.);
- quantità di biomassa utilizzata (Q).

2. Indicatori di risultato ambientale

- riduzione emissioni di CO₂;
- riduzione dei consumi totali.

3. Indicatori di contesto

% FER sul tot consumi

- emissione di gas serra da processi energetici (Mton CO₂ eq.);
- % emissioni di CO₂ derivanti da produzione di energia;
- emissioni di sostanze acidificanti per settore SO_x, NO_x, NH₃, (ton);
- Emissioni di CO;
- Emissioni di benzene;
- Emissioni di diossine e furano;
- Emissioni di particolato (Pm10) kt/a;
- VA Energia prodotta/anno;
- Consumi finali/anno per settore economico;
- Consumi finali di energia elettrica/anno;
- Intensità energetica (Tep x Meuro/anno).

Nel PPTR la componente ambientale più soggetta a trasformazioni è quella del paesaggio, e per valutare tale componente il PPTR individua alcuni indicatori, quali:

1. Diversità mosaico agropaesistico;
2. Frammentazione del paesaggio;
3. Proliferazione edifici in aree extraurbane;
4. Consumo di suolo a opera di nuove urbanizzazioni;
5. Dinamiche negli usi del suolo agroforestale;
6. Esperienza del paesaggio rurale;
7. Artificializzazione del paesaggio rurale;
8. Densità di beni storico – culturali puntuali o areali in aree extraurbane.

Tra questi indicatori quelli più rappresentativi del presente studio sono:

Frammentazione del paesaggio

La frammentazione del paesaggio dovuta all'aumento delle reti infrastrutturali, in primo luogo strade con capienze di traffico rilevanti, è ritenuta una crescente minaccia per gli impatti e i disturbi diretti che essa arreca alla biodiversità, ma anche per la frammentazione e il conseguente isolamento degli habitat. Meno studiate, ma altrettanto rilevanti, appaiono le conseguenze negative che essa produce sulla specie umana e sul suo rapporto con il paesaggio quale contesto di vita. La Regione Puglia risulta suddivisa in 12 ambiti, la cui dimensione media della tessera ambientale (patch) per l'intero territorio regionale si attesta intorno a 353,86

ettari, ma che evidenzia differenze rilevanti tra i vari ambiti, con valori di più di 1.000 ettari per l'ambito del Gargano a valori di 181 ettari del Salento. Ambiti quali Gargano, Subappennino Dauno, Alta Murgia e Tavoliere hanno valori elevati delle patch dovuti principalmente alle enormi dimensioni di bosco, pascolo ed estesi seminativi, ma probabilmente anche dovuti all'esito delle tutele che vi insistono.

Nell'area di installazione dell'agrovoltaico le reti infrastrutturali con traffico rilevante sono poche e pertanto la frammentazione del paesaggio è minima come evidenziato dalla figura sottostante.

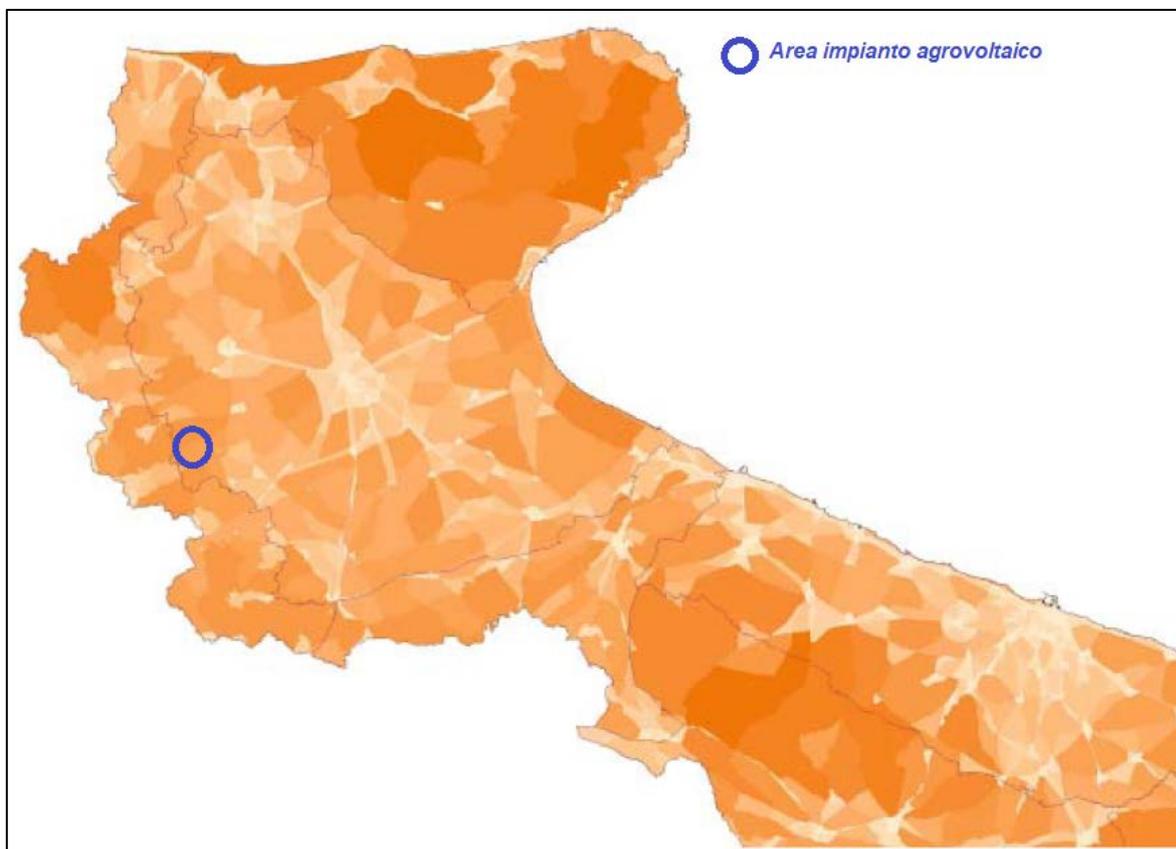


Figura 48: Rappresentazione grafica delle patch della Puglia settentrionale

Esperienza del paesaggio rurale

Nella letteratura accademica e nelle pratiche di pianificazione a livello internazionale si fa sempre più attenzione all'esperienza del paesaggio rurale, al ruolo che il paesaggio può assumere come fattore e condizione di benessere. Considerare l'esperienza del paesaggio implica far riferimento non soltanto agli aspetti visivi, ma ad una percezione olistica che coinvolge tutti i sensi. Nel tentativo di costruire indicatori in questo ambito si è usato spesso il termine "tranquillity indicator" e si è fatto riferimento alla assenza di elementi di "disturbo visivo" (carente integrazione paesaggistica di interventi antropici) e viceversa alla presenza/visibilità di acqua (fiumi, corsi d'acqua, mare), ampie visuali; alla possibile esperienza di quiete basata sull'assenza di rumore (connessa con una certa distanza dai centri abitati e dalle principali arterie di traffico). Accanto a questa tipologia di indicatori cominciano a essere presi in considerazione altri, riconducibili alla cosiddetta "experience of wildlife" (connessa con la presenza di aree "semi naturali"; presenza e incidenza del bosco; presenza di alberi monumentali) e altri ancora tesi ad evidenziare un'esperienza di monotonia /mistero, in relazione alla diversificazione degli usi del suolo presenti, allo stato della vegetazione. Più di recente la valutazione dell'esperienza del paesaggio rurale è stata riferita anche al

cosiddetto “*sensu di frescura*”, misurabile sulla base delle temperature medie registrate in estate, sulla presenza di copertura boscosa e livello altimetrico. Sono inoltre numerosi gli studi che, sulla base di approfondite indagini su campioni della popolazione, cercano di pesare il contributo di ogni singola componente/condizione paesaggistica sulla percezione complessiva.

L’indicatore di stato proposto, considera pertanto le aree agricole nelle quali è possibile l’esperienza di quiete, sulla base della distanza dai centri abitati e dalle principali infrastrutture.

Le misure sul consumo di suolo e sull’espansione dell’edificato in area agricola costituiscono la base per la definizione di indicatori di pressione.

Il PPTR ha individuato gli elementi di disturbo all’esperienza del paesaggio rurale articolandoli in 8 classi di disturbo, a ciascuna delle quali viene attribuito un fattore di moltiplicazione che ne esprima il peso relativo, (da 2 a 10):

- disturbo di classe 2: ferrovie minori, viabilità minore, insediamenti discontinui;
- disturbo di classe 3: insediamenti commerciali, ospedali, attrezzature ricreative e per lo sport;
- disturbo di classe 4: insediamenti continui, porti, viabilità principale;
- disturbo di classe 5: insediamenti produttivi, cave, discariche e depositi;
- disturbo di classe 6: ferrovie elettrificate;
- disturbo di classe 7: aerogeneratori e strade statali;
- disturbo di classe 8: autostrade;
- disturbo di classe 10: aeroporti.

Nell’area di impianto gli elementi di disturbo presenti, più prossimi al sito, sono quelli della *classe 7* per la presenza di aerogeneratori, dove quello più vicino all’area di progetto dista circa 1 km. Da questo si può evincere che l’area in oggetto presenta un indice di tranquillità alto, come mostrato nella figura sottostante.

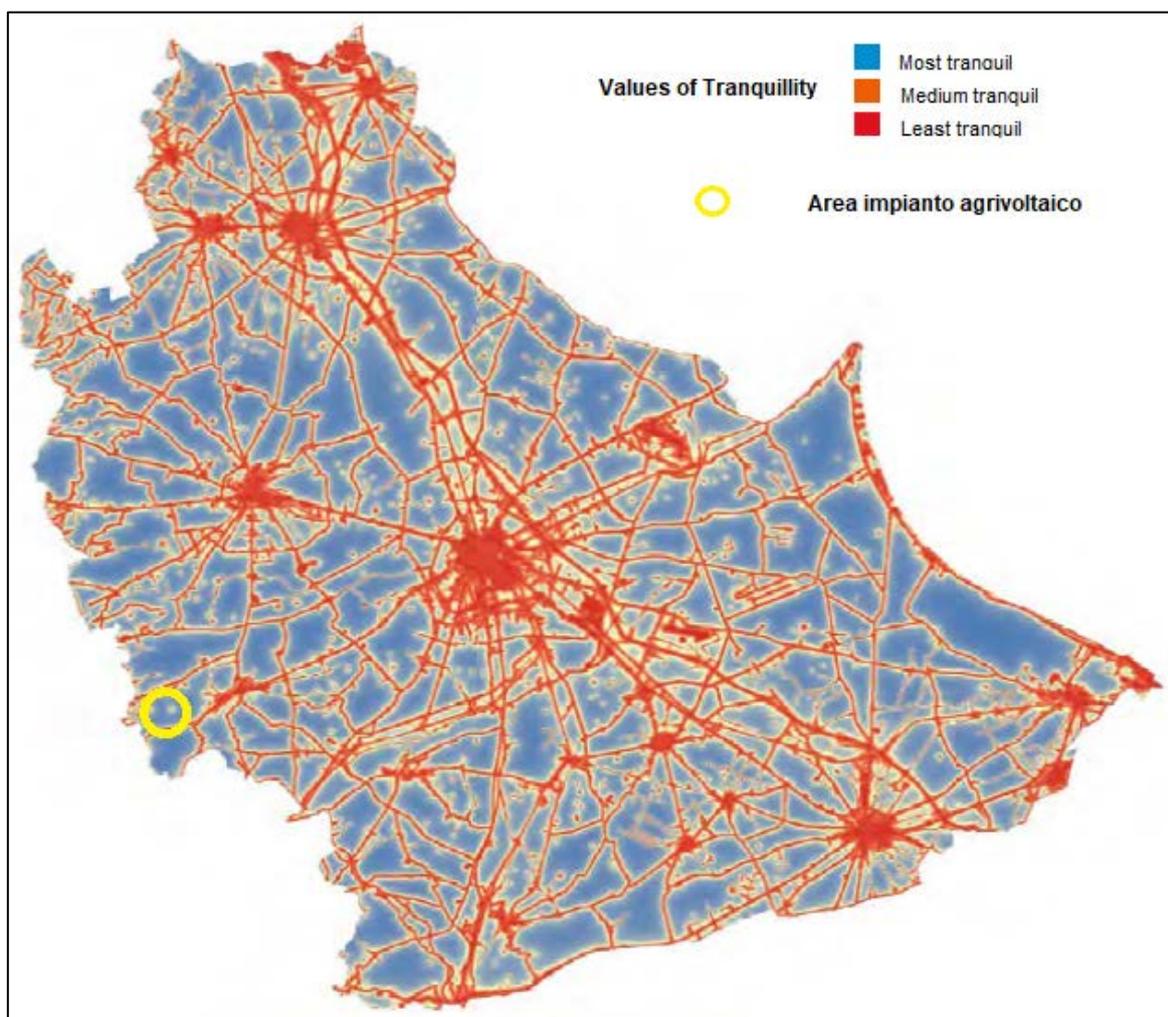


Figura 49: Rappresentazione "Tranquillity indicator" del Tavoliere

Artificializzazione del paesaggio rurale

Quando si parla di artificializzazione del paesaggio rurale ci si riferisce alla presenza di elementi, in termini di strutture e di materiali, che sostituiscono/mascherano, permanentemente o stagionalmente, la copertura del suolo agricolo.

Non è semplice codificare gli elementi della artificializzazione; per convenzione si fa riferimento all'uso esteso in agricoltura della plastica o di materiali dall'effetto visivo simile, ad esempio nelle strutture a serra, nella copertura dei vigneti a tendone, nel confezionamento delle balle di paglia. Può essere considerato anche un elemento di artificializzazione la progressiva sostituzione dei muretti a secco con recinzioni in cemento.

In una visione più ampia l'artificializzazione può essere letta anche come progressiva presenza di manufatti edilizi incoerenti con il paesaggio agricolo-rurale circostante, siano essi riferiti o estranei alle attività agricole. La scarsità di dati disponibili e aggiornabili ha fatto sì che l'analisi qui condotta fosse limitata preliminarmente alla presenza delle serre e alla progressiva introduzione di manufatti a scopi energetici.

Per ciò che concerne quest'ultimo aspetto le fonti disponibili ci hanno permesso di prendere in considerazione gli impianti da fonti rinnovabili (eolici, fotovoltaici, biomasse), per i quali è prevista l'iter autorizzativo ambientale. In termini assoluti e relativi è la Puglia centrale a soffrire di più per l'artificializzazione del paesaggio connessa con le serre; è peraltro rilevante la presenza di serre nel Tavoliere Salentino e nel Salento delle serre, di estensione mediamente minore, ma più numerose, rispetto a quelle

della Puglia centrale. Per quanto riguarda l'artificializzazione legata agli impianti da fonti rinnovabili le zone maggiormente in sofferenza sono la Puglia settentrionale (Subappennino Dauno e Tavoliere) e centrale (Alta Murgia). Tale circostanza era ovvia in quanto la Puglia, come precedentemente detto, è tra le regioni leader per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

Nella figura sottostante sono rappresentati gli impianti FER siti nel territorio comunale di Troia.

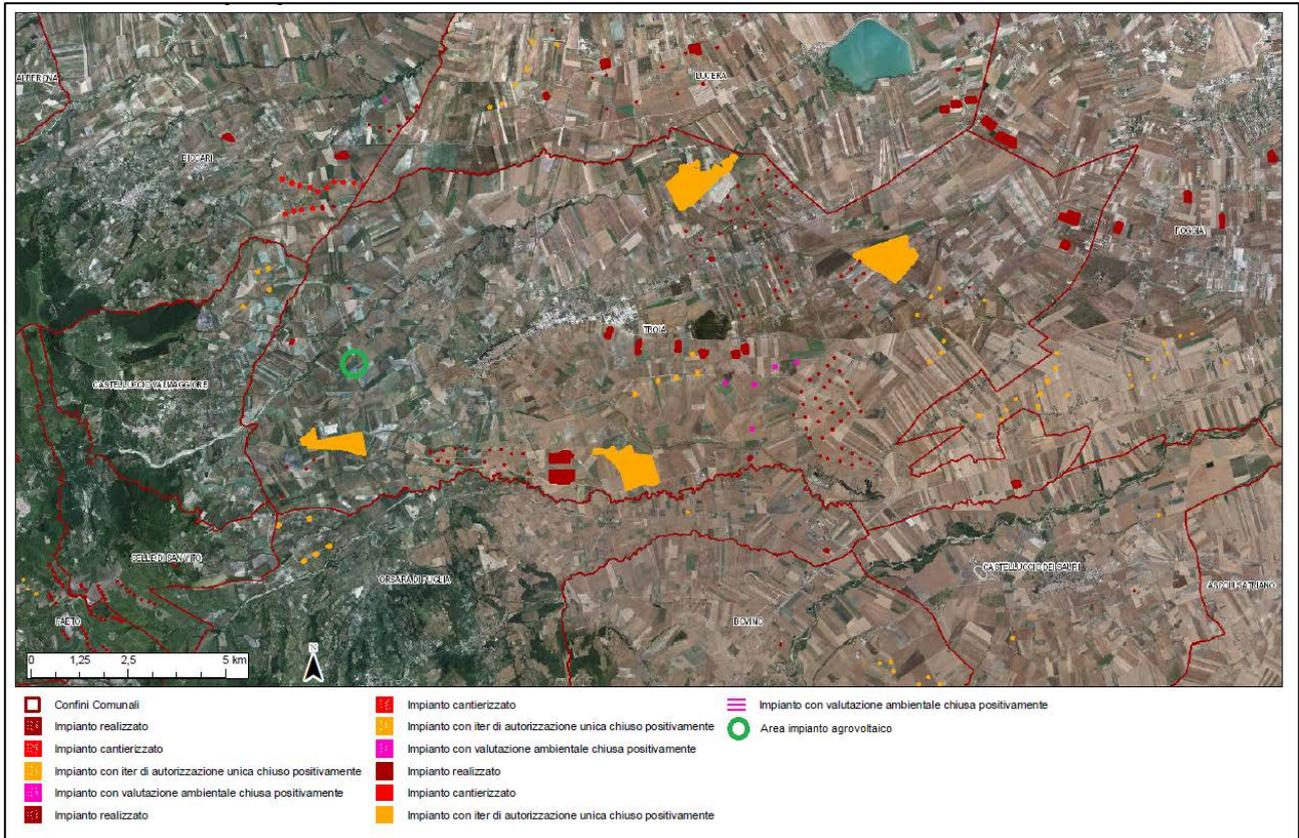


Figura 50: Impianti FER nel territorio comunale di Troia

5.2.4 Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia (PTA)

Nella Parte Terza, Sezione II, del D.Lgs. 152/2006, recante le norme in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, viene individuato il Piano di Tutela delle Acque (PTA), avente lo scopo di raggiungere e mantenere gli obiettivi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi (superficiali e sotterranei), e di qualità ambientale per specifica destinazione; deve inoltre tutelare qualitativamente e quantitativamente il sistema idrico.

Il PTA sostituisce a livello regionale i "Piani di risanamento" della Legge 319/76 e fa parte del Piano di Bacino, ai sensi dell'ex articolo 17 della L. 183/1989 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo" (abrogato e sostituito dall'Art. 65 della Parte Terza, Sezione I, "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione", del D.Lgs. 152/06). Pertanto, nella pianificazione regionale, il PTA è uno strumento sovraordinato di carattere regionale, le cui disposizioni hanno carattere immediatamente vincolante per le amministrazioni e gli enti pubblici, e per i soggetti privati.

Le caratteristiche del PTA (Parte terza, Sezione II, "Tutela delle acque dall'inquinamento", del D.Lgs. 152/06, art. 121) sono le seguenti:

- risultati dell'attività conoscitiva;
- individuazione degli obiettivi di qualità ambientale per specifica destinazione;
- destinazione dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti determinate misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;
- misure di tutela qualitative e quantitative, integrate e coordinate per bacino idrografico;
- indicazione della cadenza temporale degli interventi e delle relative priorità;
- programma di verifica dell'efficacia degli interventi;
- interventi di bonifica dei corpi idrici;
- analisi economica, di cui all'Allegato 10 alla Parte Terza del suddetto decreto, e misure previste, al fine di attuare le disposizioni di cui all'Art. 119, per il recupero dei costi dei servizi idrici;
- risorse finanziarie previste a legislazione vigente.

In relazione all'analisi condotta, utilizzando la cartografia del PTA rinvenuta nel sito web del SIT Puglia, è possibile affermare che il progetto in esame al presente documento risulta allocato in aree esterne alle aree incluse nelle "Zone di protezione speciale idrogeologica" e le aree di protezione sono ubicate a notevole distanza.

5.3 Piani di carattere locale (Provinciale e Comunale)

5.3.1 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

Con la Delibera del Consiglio Provinciale n. 84 del 21/12/2009 è stato approvato in via definitiva il Piano Territoriale di Coordinamento delle Province (PTCP).

Il PTCP della Provincia di Foggia è un piano di programmazione generale per l'intero territorio provinciale, che definisce le strategie e l'assetto fisico e funzionale del territorio, con riferimento agli interessi sovracomunali.

Nell'art. 1.1 delle Norme si definiscono le priorità del piano:

- Tutela e valorizzazione del territorio rurale, delle risorse naturali, del paesaggio e del sistema insediativo di antica e consolidata formazione;
- Contrasto al consumo di suolo;
- Difesa del suolo, con riferimento agli aspetti idraulici e a quelli relativi alla stabilità dei versanti;
- Promozione delle attività economiche nel rispetto delle componenti territoriali storiche e morfologiche;
- Potenziamento e interconnessione funzionale della rete dei servizi e delle infrastrutture di rilievo sovracomunale e del sistema della mobilità;

- Coordinamento e indirizzo degli strumenti urbanistici comunali.

Coerentemente con il DRAG/PUG, questo piano stabilisce le invarianti storico - culturali e paesaggistico - ambientali, specificando e integrando le previsioni della pianificazione paesaggistica regionale.

Il PTCP individua su tutto il territorio regionale:

- I beni di rilevante interesse paesaggistico, ambientale, naturalistico e storico - culturale da sottoporre a specifica normativa d'uso per la loro tutela e valorizzazione;
- Le diverse destinazioni del territorio provinciale in relazione alla prevalente vocazione delle sue parti e delle analoghe tendenze di trasformazione, indicando criteri, indirizzi e politiche per favorire l'uso integrato delle risorse;
- Le varianti infrastrutturali, tramite la localizzazione di massima delle infrastrutture per i servizi di interesse provinciale, dei principali impianti che assicurano l'efficienza e la qualità ecologica e funzionale del territorio provinciale e dei cosiddetti nodi specializzati;
- Le linee di intervento per la sistemazione idraulica, idrogeologica e idraulico - forestale e in genere per il consolidamento del suolo e la regimazione delle acque, indicando, sulla base delle caratteristiche geologiche, idrogeologiche e sismiche, le aree che richiedono ulteriori studi e indagini nell'ambito degli strumenti urbanistici comunali;
- Il sistema delle qualità del territorio provinciale.

Il PTCP è articolato in modo da preservare la tutela dell'integrità fisica, dell'identità culturale di matrice naturale e antropica del territorio.

5.3.1.1 Tutela dell'integrità fisica del territorio

Il PTCP recepisce e integra le disposizioni dei Piani stralcio di assetto idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Regione Puglia e dell'Autorità di Bacino dei fiumi Fortore e Saccione, perseguendo la finalità di eliminare e ridurre il rischio naturale negli insediamenti antropici esistenti e di escludere le nuove trasformazioni o destinazioni d'uso, che comportano l'aumento di tale rischio. Quindi, si prendono in considerazione le aree caratterizzate da fenomeni di dissesto idrogeologico, di instabilità geologica potenziale e di pericolosità idraulica. Analogamente, si considerano le aree interessate da potenziali fenomeni di vulnerabilità degli acquiferi sotterranei.

La costruzione dell'impianto agrovoltaico non prevede nessuna interferenza, diretta o indiretta, con la falda acquifera profonda, quindi, le disposizioni del Piano Regionale di Tutela delle Acque e i divieti previsti dal PTCP verranno rispettati.

Dallo stralcio cartografico riportato in Figura 51, è possibile notare che le aree su cui sorgeranno l'impianto agrovoltaico, il futuro ampliamento SE Terna "Troia 2" e buona parte del cavidotto MT, sono soggette a vincolo relativo alla pericolosità geomorfologica del PAI. Pertanto, si rimanda al paragrafo 5.2.1 per ulteriori chiarimenti e dettagli.

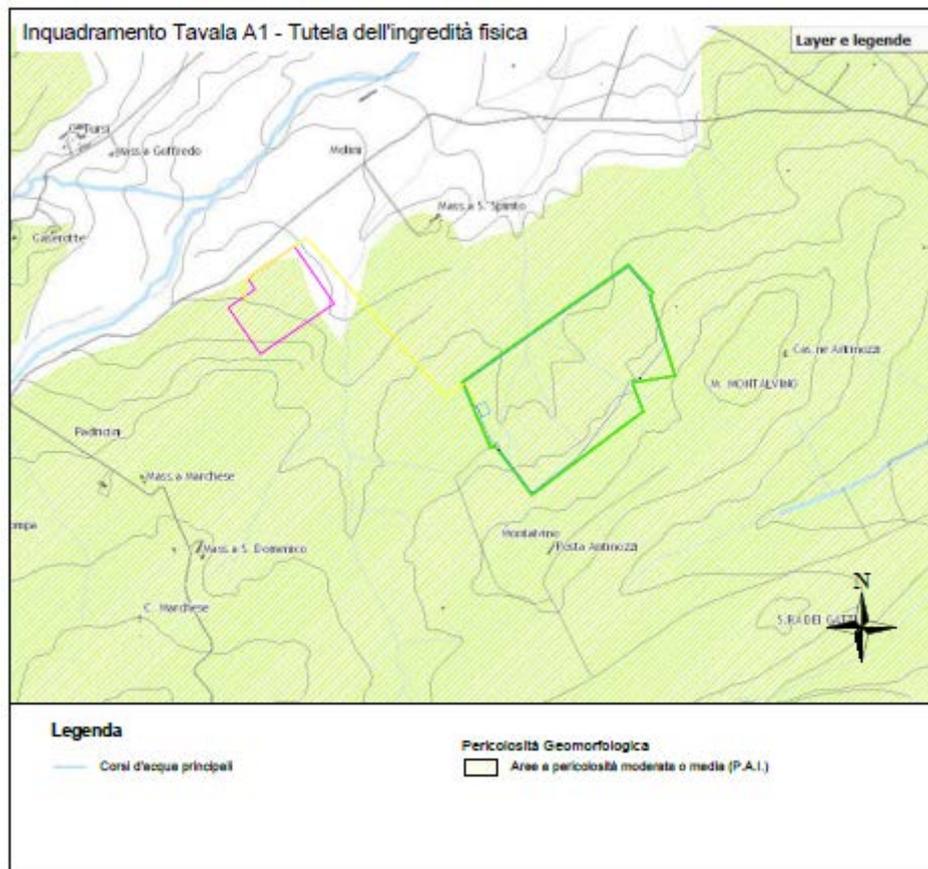


Figura 51 Stralcio tavola A1 – Tutela dell'integrità fisica del PTCP di Foggia

5.3.1.2 Tutela dell'identità culturale del territorio di matrice naturale

Dalla consultazione della tavola B1 – *Elementi di matrice naturale* - del PTCP della Provincia di Foggia (Figura 52), si può notare che l'area su cui sorgerà il futuro ampliamento SE Terna "Troia 2" è soggetta a vincolo "Area di tutela dei caratteri ambientali e paesaggistici dei copri idrici, definito dall'art. II.42, comma 2, delle NTA del PTCP della Provincia di Foggia. L'art. II.56 delle suddette NTA, forniscono le direttive da seguire per le aree tutelate secondo l'art. II.42., riportato di seguito:

1. *La presente norma si applica alle aree di fondovalle e di pianura alluvionale, considerate nella loro interezza come aree di pertinenza fluviale e di tutela dei caratteri ambientali e paesaggistici dei corpi idrici;*
2. *Fermo restando quanto stabilito dal precedente art. II.42, gli strumenti urbanistici comunali assicurano che in queste aree la localizzazione di nuove opere, edificazioni, impianti tecnologici, corridoi infrastrutturali avvenga in posizione marginale, o comunque in modo da assicurare la massima distanza dal corso d'acqua.*

Pertanto, seppur parzialmente ubicata sul vincolo "Area di tutela dei caratteri ambientali e paesaggistici dei copri idrici, definito dall'art. II.42, comma 2 delle NTA del PTCP, si ritiene che, verificata la sussistenza delle condizioni definite dall'art. II.42, il progetto in esame risulta compatibile con il vincolo presente. Tuttavia, si rimanda all'analisi degli strumenti urbanistici comunali per ulteriori dettagli.

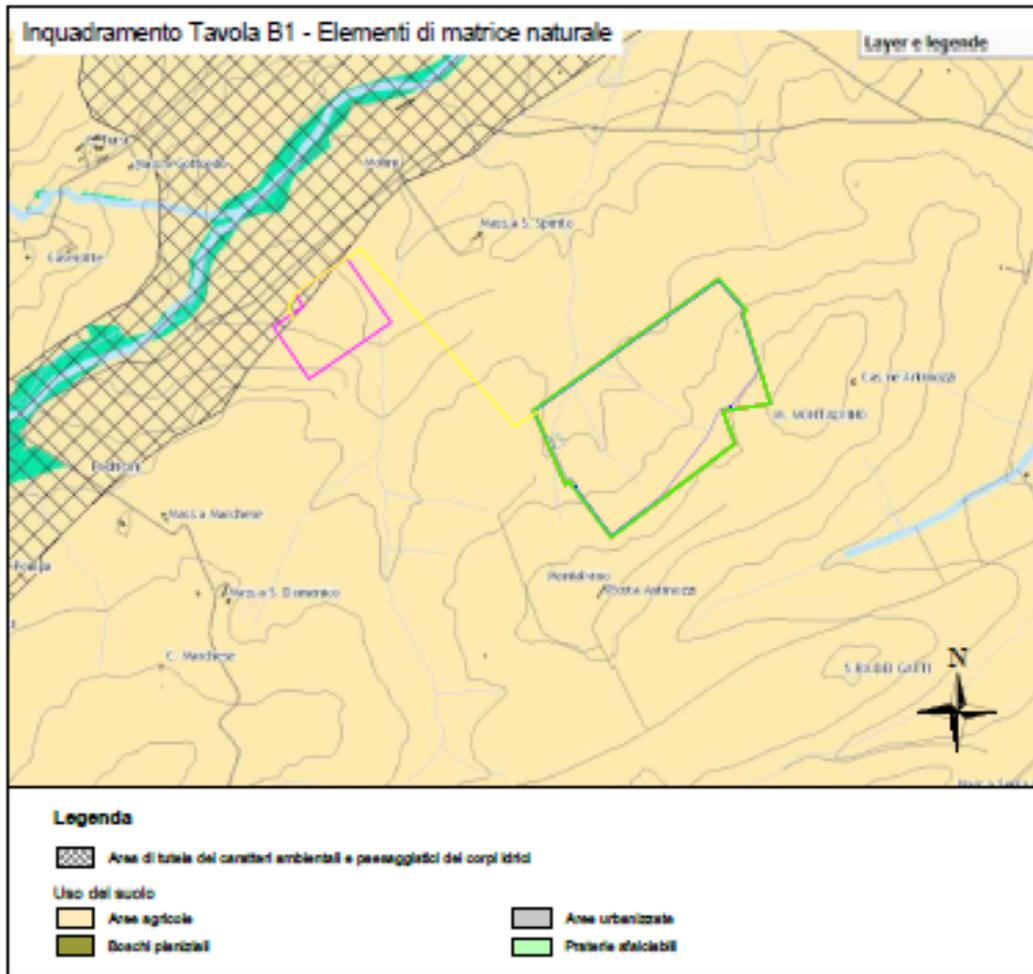


Figura 52 Stralcio tavola B1 – Elementi di matrice naturale del PTCP di Foggia

5.3.1.3 Tutela dell'identità culturale del territorio di matrice antropica

All'interno del PTCP di Foggia vengono individuati i nodi funzionali strategici e i servizi significativi, a livello sovracomunale, quali, ad esempio, porti, aeroporti e così via. L'area di progetto si presenta in un'area rurale a vocazione agricola.

In Figura 53 è mostrato uno stralcio della tavola S1 "Sistema delle qualità" del PTCP di Foggia, in cui è presente sia la rete ecologica provinciale, che la rete dei beni culturali e delle infrastrutture per la fruizione collettiva. Le aree di impianto sono esterne alla rete ecologica di connessione tra le aree naturali della costa e dell'Appennino, costituite da corridoi fluviali che innervano il Tavoliere, formando un sistema continuo e interconnesso.

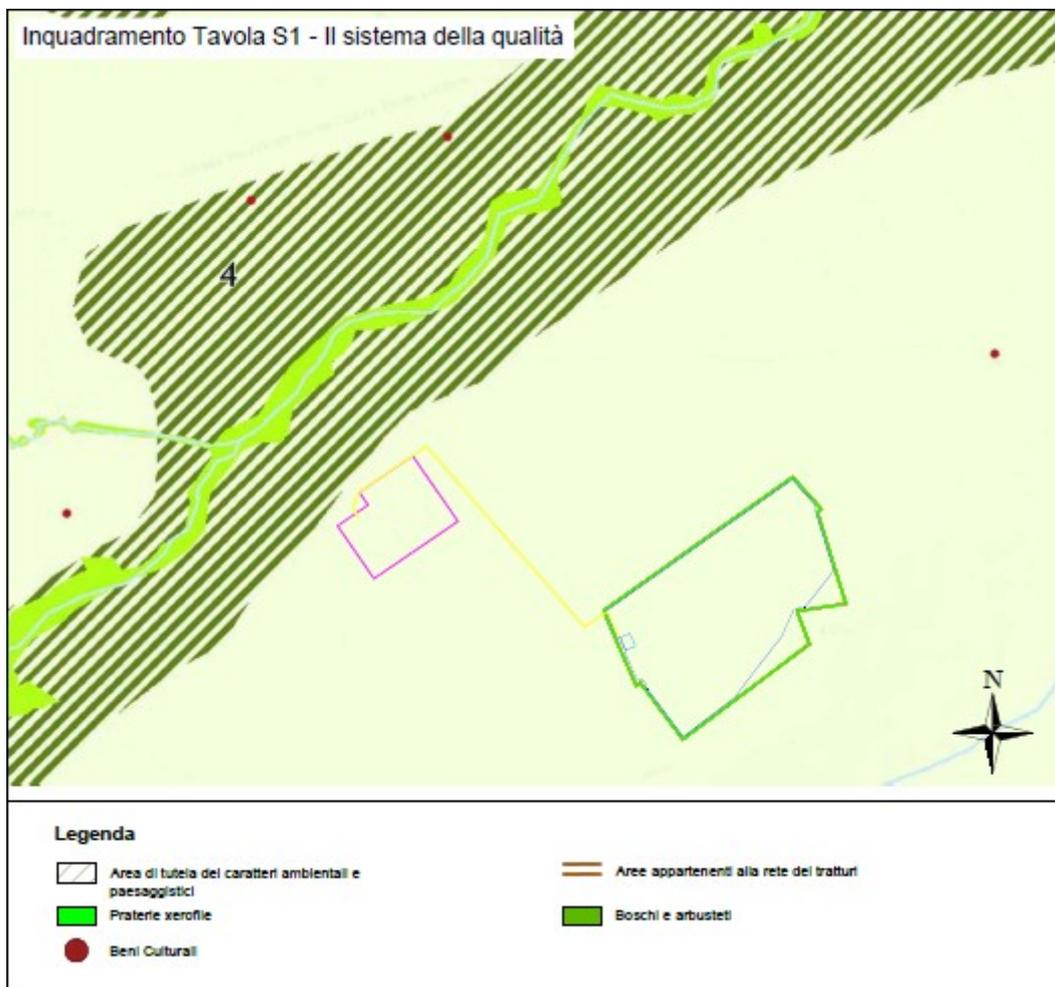


Figura 53: Stralcio tavola S1 - Sistema delle qualità del PTCP di Foggia

In Figura 54, invece, è possibile vedere come è definito e articolato il sistema insediativo urbano e territoriale provinciale, che definisce gli indirizzi e i criteri per la pianificazione urbanistica comunale, e in particolare, i criteri per l'individuazione dei contesti territoriali da parte degli strumenti urbanistici generali, con riferimento a quelli rurali e urbani e a quelli specializzati per attività produttive e turistiche.

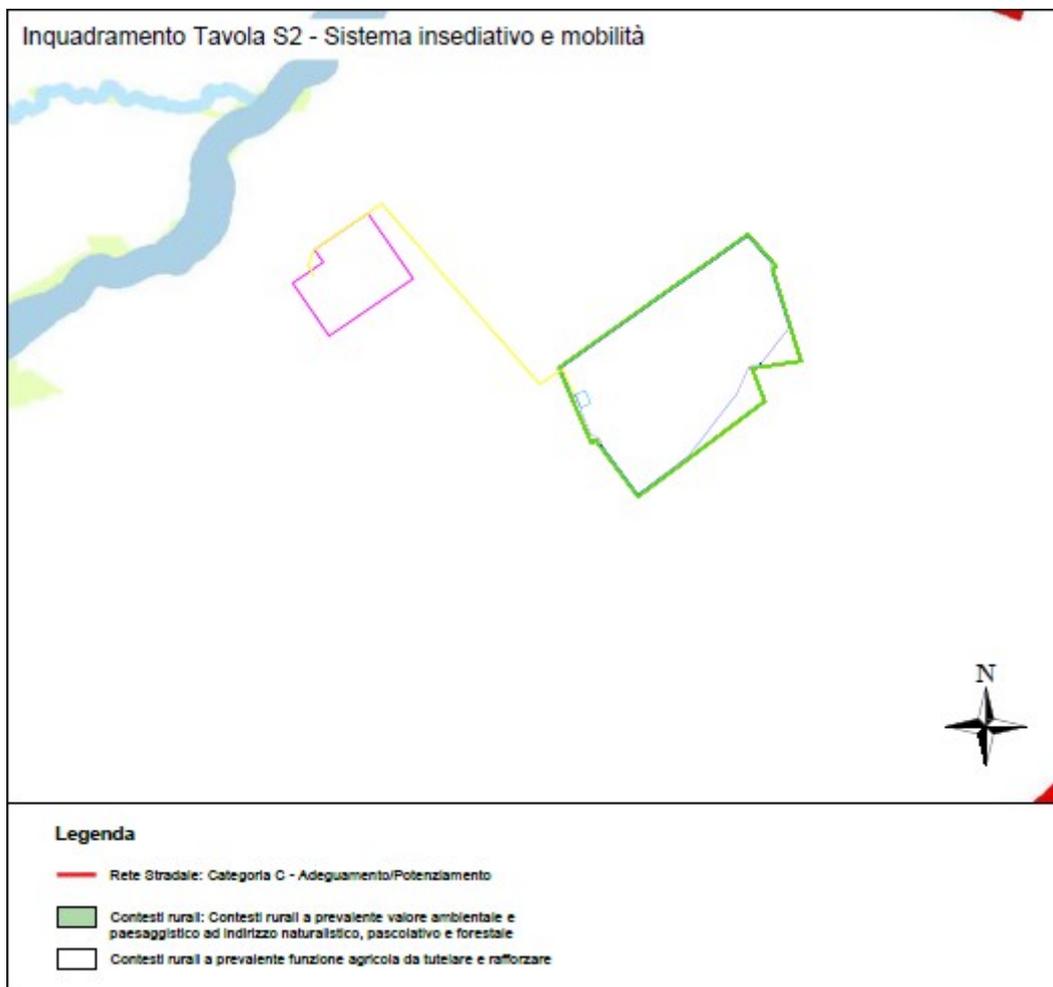


Figura 54: Stralcio tavola S2 - Sistema insediativo e mobilità del PTCP di Foggia

Da entrambe le figure è possibile vedere come l'area in progetto esprime la sua natura rurale, servita da un'ottima rete infrastrutturale, che consente di collegare le aree urbanizzate presenti sul territorio. Gli elementi di rilievo paesaggistico di matrice antropica risultano tutti esterni all'area di impianto.

A conclusione di quanto appena riportato, in relazione all'analisi effettuata riguardo il Piano Territoriale di Coordinamento delle Province, è possibile affermare che il progetto in esame contribuisce alla tutela dell'integrità fisica, dell'identità culturale di matrice naturale e antropica del territorio.

5.3.2 Piano Urbanistico Generale di Troia (PUG Troia)

La legge regionale del 27 luglio 2001, n. 20 individua come pianificazione urbanistica comunale il Piano urbanistico generale (PUG) e i PUE. Il Comune di Troia (FG) nel 2006, con la D.G.R. n. 1003 del 12 luglio, si è dotato di un PUG, con la finalità di recepire le determinazioni di adeguamento assunte nella Conferenza di Servizi indetta ai sensi dell'art. 11, comma 9, della L.R. 20/2001.

Il PUG si articola in previsioni strutturali e previsioni programmatiche.

Le previsioni strutturali:

- a) identificano le linee fondamentali dell'assetto dell'intero territorio comunale, derivanti dalla ricognizione della realtà socio - economica, dell'identità ambientale, storica e culturale

dell'insediamento, anche con riguardo alle aree da valorizzare e da tutelare per i loro particolari aspetti ecologici, paesaggistici e produttivi;

- b) determinano le direttrici di sviluppo dell'insediamento nel territorio comunale, del sistema delle reti infrastrutturali e delle connessioni con i sistemi urbani contermini.

Le previsioni programmatiche:

- a) definiscono, in coerenza con il dimensionamento dei fabbisogni nei settori residenziale, produttivo e infrastrutturale, le localizzazioni delle aree da ricomprendere in PUE, stabilendo quali siano le trasformazioni fisiche e funzionali ammissibili;
- b) disciplinano le trasformazioni fisiche e funzionali consentite nelle aree non sottoposte alla previa redazione del PUE. La redazione del PUE è obbligatoria per le aree di nuova urbanizzazione, ovvero per le aree da sottoporre a recupero.

Dalla Figura 55 Figura 55 Inquadramento su stralcio PUG di Troia si può notare che l'area dell'impianto agroFV, l'area in cui verrà posato il cavidotto MT e l'area di impianto si trovano all'interno dell'area che, secondo la zonizzazione prevista dal PUG del Comune di Troia, è denominata "Zona Agricola Sperimentale" (E1/S), appartenente alla categoria Zone "E" – Aree produttive e agroforestali.

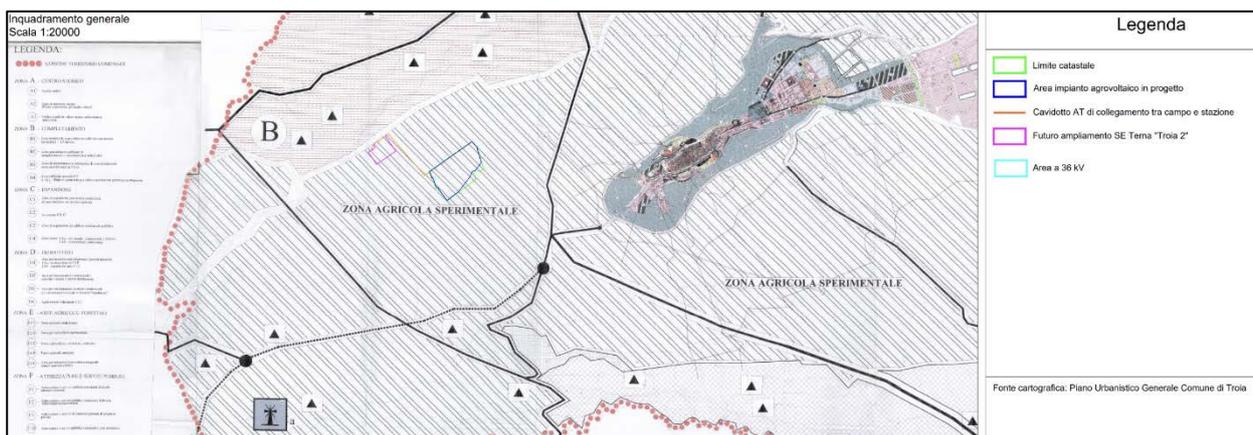


Figura 55 Inquadramento su stralcio PUG di Troia

Analizzando gli strumenti vincolistici del Comune di Troia, e, nello specifico, le tavole da 16/a a 16/f, si può notare che:

- l'area di impianto agroFV e parte del cavidotto MT ricadono all'interno di aree in cui è presente il vincolo idrogeologico;
- parte dell'area dell'impianto agroFV, del cavidotto e della SE "Troia 2" ricadono all'interno della fascia di rispetto idrogeologico;
- in alcuni tratti si intercettano vari corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico cartografato.

L'individuazione e perimetrazione delle zone sottoposte a tutela dal PUG sono derivate dall'applicazione delle specificazioni previste dal D.Lgs. 490/99 contenute nel P.U.T.T. "Paesaggio" della Regione Puglia. Il P.U.T.T. ha suddiviso il territorio comunale di Troia al di fuori del territorio costruito, corrispondente alla zona tipizzata "E" dal P.U.G. in sistemi perimetrati di aree omogenee per le loro caratteristiche paesaggistiche ed ambientali ovvero in Ambiti Territoriali Estesi (A.T.E.) e in Ambiti Territoriali Distinti (A.T.D.) che il PUG ha

recepito previa loro ridefinizione. Il PUG ha individuato negli A.T.E. alcune classi d'ambito in funzione del valore attribuito, quali:

- *valore rilevante "B"*, laddove sussistono condizioni di compresenza di più beni costitutivi di uno dei sottosistemi strutturanti il territorio con o senza prescrizioni vincolistiche esistenti, e precisamente una piccola fascia ai confini del territorio comunale a sud – est;
- *valore distinguibile "C"*, laddove sussistono condizioni di presenza di un bene costitutivo di uno dei sottosistemi strutturanti il territorio con prescrizioni vincolistiche esistenti (vincolo idrogeologico);
- *valore relativo "D"*, laddove, pur non sussistendo la presenza di un bene costitutivo di uno dei sottosistemi strutturanti il territorio, sussiste la presenza di vincoli diffusi (idrogeologico) che ne individuano una significatività;
- *valore normale "E"*, laddove non è direttamente dichiarabile un significativo valore paesaggistico per la mancanza di beni costitutivi o vincoli.

I progetti da realizzarsi devono essere redatti allo scopo di perseguire gli obiettivi di salvaguardia e di valorizzazione paesaggistico – ambientale delle zone comprese negli A.T.E. del P.U.T.T. e recepite dal P.U.G. di Troia. In particolare nelle aree tipizzate "E" agricole, gli indirizzi di tutela sono i seguenti:

- *valore rilevante "B"*, va perseguita la conservazione e valorizzazione dell'assetto attuale, con il recupero delle situazioni compromesse attraverso l'eliminazione dei detrattori e/o con la mitigazione degli effetti negativi, ricorrendo alla massima cautela negli interventi di trasformazione del territorio, mantenendo l'assetto geomorfologico d'insieme e vanno individuati i modi per la conservazione e la difesa del suolo e per il ripristino di condizioni di equilibrio ambientale;
- *valore distinguibile "C"*, va perseguita la conservazione dell'assetto attuale se qualificato o con la sua trasformazione, se compromesso, per il ripristino e l'ulteriore qualificazione;
- *valore relativo "D"*, va perseguita la valorizzazione degli aspetti rilevanti con la salvaguardia delle visuali panoramiche;
- *valore normale "E"*, va perseguita la valorizzazione delle peculiarità del sito.

Il progetto rientra parzialmente negli A.T.E. (Ambiti Territoriali Estesi) "Valore distinguibile - C" e "Valore relativo – D". Detti ambiti sono sottoposti a tutela diretta dal P.U.T.T. e qualunque modificazione dello stato fisico o del loro aspetto estetico è oggetto di preventiva *autorizzazione paesaggistica*. Secondo le Direttive di tutela, ai sensi dell'art. 22, lett. f) "*Indirizzi di Tutela*", del PUG, nelle aree tipizzate "E" ricadenti nell'ATE "C" e "D" precisa che "tutti gli interventi di trasformazione fisica del territorio e/o insediativi vanno resi compatibili con la conservazione degli elementi caratterizzanti il sistema botanico – vegetazionale, la sua ricostituzione, le attività agricole coerenti con la conservazione del suolo.

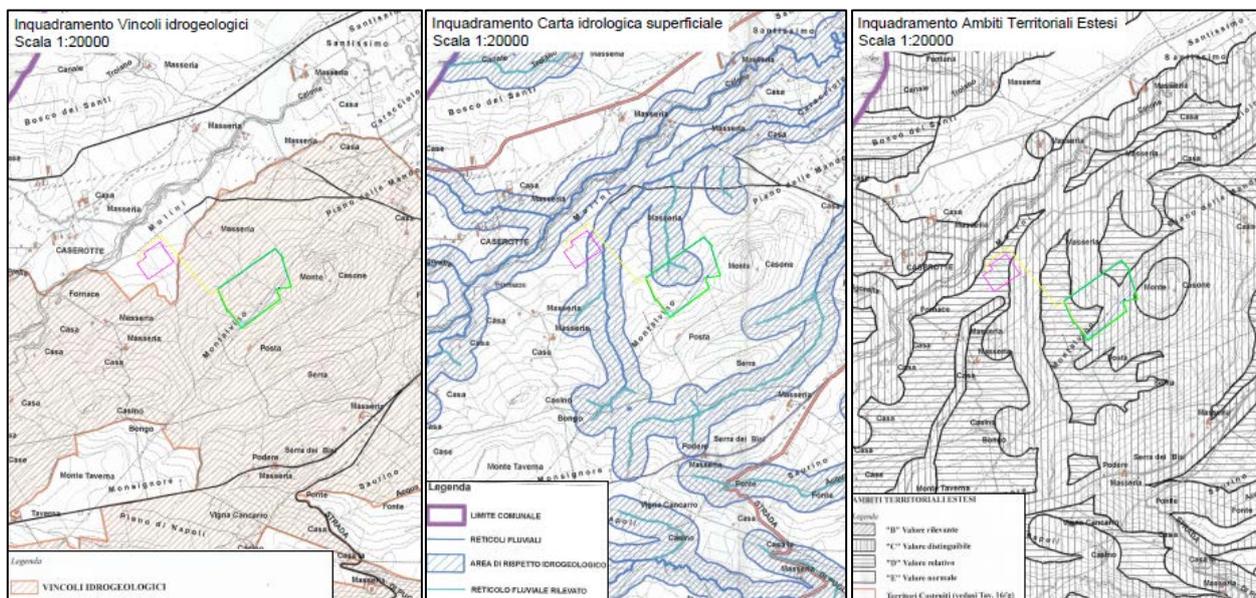


Figura 56 Stralcio carta dei vincoli del PUG di Troia

Nelle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano Urbanistico Generale (PUG) del Comune di Troia si analizzano le limitazioni e le prescrizioni vigenti in aree soggette a vincolo. Nello specifico, per quanto concerne il vincolo idrogeologico, l'art. 27, comma 1, lett. a. delle NTA del PUG del Comune di Troia riporta quanto segue:

“Nelle le zone assoggettate a vincolo idrogeologico valgono le procedure e le norme di cui al R.D. n. 3267/1923 e successivo regolamento di attuazione R.D. n. 1126/1926. Qualsiasi intervento di trasformazione del suolo è subordinato ad autorizzazione da parte della Regione, su parere vincolante dell’Autorità Forestale competente”.

Pertanto, si provvederà a richiedere autorizzazione all'autorità competente in materia, rimandando all'art. 22 delle NTA del PUG del Comune di Troia, recante la disciplina delle aree sottoposte a tutela in base al D.Lgs. n. 490/1999 ed al P.U.T.T., che fornisce le indicazioni in merito ai beni paesaggistici e agli A.T.E.

Inoltre, ai sensi dell'art. 12, comma 7, del D.Lgs. 387/2003 *“Attuazione della Direttiva 2001/77/CE relativa alla “promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità”, gli impianti di produzione di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili possono essere ubicati in zone classificate come agricole dai vigenti piani urbanistici.*

Alla luce di quanto sino ad ora esposto, considerando le lavorazioni e gli interventi previsti per la realizzazione dell'impianto agrovoltaioco, si ritiene il progetto compatibile con il PUG del Comune di Troia, rimandando alle relazioni specialistiche per ulteriori chiarimenti ed approfondimenti.

5.3.3 D.L. n. 199 del 8 novembre 2021 “Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili”

Il presente decreto ha l'obiettivo di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, recando disposizioni in materia di energia da fonti rinnovabili, in coerenza con gli obiettivi europei di

decarbonizzazione del sistema energetico al 2030 e di completa decarbonizzazione al 2050. Al fine di accelerare la crescita sostenibile il decreto definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi di incremento della quota di energia da fonti rinnovabili al 2030, in attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 e nel rispetto dei criteri fissati dalla legge 22 aprile 2021, n. 53.

All'art. 20 "Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili" il Decreto stabilisce al comma 1 i principi e i criteri omogenei per l'individuazione delle superfici e delle aree idonee e non idonee all'installazione di impianti a fonti rinnovabili aventi una potenza complessiva almeno pari a quella individuata come necessaria dal PNIEC per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili.

L'art.20 del DL 199/2021 è stato aggiornato con il D.L. del 17 maggio 2022, n. 50 recante: "Misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi Ucraina".

In via prioritaria, il Decreto provvede a:

- dettare i criteri per l'individuazione delle aree idonee all'installazione della potenza eolica e fotovoltaica indicata nel PNIEC, stabilendo le modalità per minimizzare il relativo impatto ambientale e la massima porzione di suolo occupabile dai suddetti impianti per unità di superficie, nonché' dagli impianti a fonti rinnovabili di produzione di energia elettrica già installati e le superfici tecnicamente disponibili;
- indicare le modalità per individuare superfici, aree industriali dismesse e altre aree compromesse, aree abbandonate e marginali idonee alla installazione di impianti a fonti rinnovabili.

Nella definizione della disciplina inerente le aree idonee, i decreti di cui al comma 1, tengono conto delle esigenze di tutela del patrimonio culturale e del paesaggio, delle aree agricole e forestali, della qualità dell'aria e dei corpi idrici, privilegiando l'utilizzo di superfici di strutture edificate, quali capannoni industriali e parcheggi, nonché' di aree a destinazione industriale, artigianale, per servizi e logistica, e verificando l'idoneità di aree non utilizzabili per altri scopi, ivi incluse le superfici agricole non utilizzabili, compatibilmente con le caratteristiche e le disponibilità delle risorse rinnovabili, delle infrastrutture di rete e della domanda elettrica, nonché' tenendo in considerazione la dislocazione della domanda, gli eventuali vincoli di rete e il potenziale di sviluppo della rete stessa.

Conformemente ai principi e criteri stabiliti dai decreti di cui al comma 1, entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore dei medesimi decreti, le Regioni individuano con legge le aree idonee, anche con il supporto della piattaforma digitale per le Aree idonee di cui all'articolo 21.

Nel caso di mancata ottemperanza ai principi, ai criteri e agli obiettivi stabiliti dai decreti di cui al comma 1, si applica l'articolo 41 della legge 24 dicembre 2012, n. 234.

In sede di azione di impianti a fonti rinnovabili sono rispettati i principi della minimizzazione degli impatti sull'ambiente, sul territorio, sul patrimonio culturale e sul paesaggio, fermo restando il vincolo del raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione al 2030 e tenendo conto della sostenibilità dei costi correlati al raggiungimento di tale obiettivo.

Le aree non incluse tra le aree idonee non possono essere dichiarate non idonee all'installazione di impianti di produzione di energia rinnovabile, in sede di pianificazione territoriale ovvero nell'ambito di singoli procedimenti, in ragione della sola mancata inclusione nel novero delle aree idonee.

Secondo quanto riportato all'art. 20 co. 8 del D.L. 199/2021, sono considerate aree idonee:

- a. i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica non sostanziale ai sensi dell'articolo 5, commi 3 e seguenti, del decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28, nonché', per i soli impianti solari fotovoltaici, i siti in cui, alla data di entrata in vigore della presente disposizione, sono presenti impianti fotovoltaici sui quali, senza variazione dell'area occupata o comunque con variazioni dell'area occupata nei limiti di cui alla lettera c-ter), numero 1), sono eseguiti interventi di modifica sostanziale per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione, anche con l'aggiunta di sistemi di accumulo di capacità non superiore a 3 MWh per ogni MW di potenza dell'impianto fotovoltaico;
- b. le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- c. le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale;
- c-bis. i siti e gli impianti nelle disponibilità delle società del gruppo Ferrovie dello Stato italiane e dei gestori di infrastrutture ferroviarie nonché' delle società concessionarie autostradali;
- c-ter. esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42:
 - 1. le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di (500 metri) da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché' le cave e le miniere;
 - 2. le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti dall'articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché' le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di (500 metri) dal medesimo impianto o stabilimento;
 - 3. le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a (300 metri).
- c-quater. fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), d) ed e), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di cinquecento metri per gli impianti

fotovoltaici. Resta ferma, nei procedimenti autorizzatori, la competenza del Ministero della cultura a esprimersi in relazione ai soli progetti localizzati in aree sottoposte a tutela secondo quanto previsto all'articolo 12, comma 3-bis, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.

In relazione al D.L. n. 199 del 8 novembre 2021 “Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili”, il progetto in esame è ubicato all'interno della fascia di rispetto pari a 500 m di un sito storico culturale (Posta Antinozzi), di cui all'art. 20, comma 8 lett. c-quater, e, per tale motivo, è da ritenersi ubicato in area non idonea. Tuttavia, secondo il medesimo articolo, nei procedimenti autorizzatori, resta competenza del Ministero della cultura il compito di esprimersi in relazione ai soli progetti localizzati in aree sottoposte a tutela secondo quanto previsto all'articolo 12, comma 3-bis, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387. Nella figura seguente si riportano i siti storico-culturali presenti in cartografia ufficiale del PPTR Puglia, il buffer di 100 m (in blu) ai sensi dell'art. 75, comma 3 delle NTA del PPTR Puglia e il buffer di 500 m (in giallo) ai sensi all'art. 20, comma 8, lett. c-quater del D.L. 199/2021.



Figura 57 Buffer 500 m ai sensi all'art. 20 co. 8 lett. c-quater del D.L. n. 199 del 8 novembre 2021

5.3.4 Regolamento Regionale n. 24 del 30 dicembre 2010 Regione Puglia "Linee per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili"

Il Regolamento Regionale n. 24 del 30 dicembre 2010 emanato dalla regione Puglia, ha per oggetto l'individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili, come previsto dal Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" (G.U. 18 settembre 2010 n. 219), Parte IV, paragrafo 17 "Aree non idonee".

Il presente provvedimento ha la finalità di accelerare e semplificare i procedimenti di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili e delle opere connesse.

L'individuazione delle aree e dei siti non idonei è compiuta nei modi e forme previsti dalle Linee Guida nazionali, paragrafo 17 e sulla base dei criteri di cui all'allegato 3 delle Linee Guida stesse.

Il presente provvedimento ha la finalità di accelerare e semplificare i procedimenti di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili e delle opere connesse.

L'individuazione della non idoneità dell'area è il risultato della ricognizione delle disposizioni volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale che identificano obiettivi di protezione non compatibili con l'insediamento, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, i quali determinerebbero, pertanto, una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione.

Nell'Allegato 1 al presente provvedimento sono indicati i principali riferimenti normativi, istitutivi e regolamentari che determinano l'inidoneità di specifiche aree all'installazione di determinate dimensioni e tipologie di impianti da fonti rinnovabili e le ragioni che evidenziano una elevata probabilità di esito negativo delle autorizzazioni.

L'Allegato 2 contiene una classificazione delle diverse tipologie di impianti per fonte energetica rinnovabile, potenza e tipologia di connessione, elaborata sulla base della Tabella 1 delle Linee Guida nazionali, funzionale alla definizione dell'inidoneità delle aree a specifiche tipologie di impianti.

Nell'allegato 3 sono indicate le aree e i siti dove non è consentita la localizzazione delle specifiche tipologie di impianti da fonti energetiche rinnovabili indicate per ciascuna area e sito. La realizzazione delle sole opere di connessione relative ad impianti esterni alle aree e siti non idonei è consentita previa acquisizione degli eventuali pareri previsti per legge. L'inidoneità delle singole aree o tipologie di aree è definita tenendo conto degli specifici valori dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale, che sono ritenuti meritevoli di tutela e quindi evidenziandone l'incompatibilità con determinate tipologie di impianti da fonti energetiche rinnovabili (vedi Figura 58 Aree idonee installazione FER Puglia).

5.3.5 Regolamento comunale per l'installazione di impianti fotovoltaici

Il regolamento comunale per l'installazione di impianti fotovoltaici è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 24 del 28/06/2022 e pubblicato nell'Albo Pretorio il 18/07/2022. Detto regolamento stabilisce le modalità di installazione degli impianti fotovoltaici sul territorio comunale, dettando alcune prescrizioni, al fine di contemplare l'esigenza di favorire la diffusione di tali sistemi alternativi di produzione di energia con la tutela del contesto territoriale e paesaggistico esistente, definendo criteri che non pregiudichino l'interesse pubblico e, al contempo, l'interesse privato.

L'art. 3 (Ammissibilità degli interventi) del regolamento comunale su citato, disciplina la possibilità di realizzazione di impianti fotovoltaici su porzioni del territorio comunale tipizzate dal vigente strumento urbanistico come *zona E "Agricola"*, come segue:

- è consentita la posa di pannelli fotovoltaici preferibilmente integrati sulle coperture dei fabbricati o aderenti alla copertura inclinata della falda;
- su coperture piane la posa è consentita solo in modo che non siano visibili dal piano stradale sottostante, parallelamente al piano della copertura, o comunque con una minima inclinazione;
- l'eventuale posa a terra, nelle aree libere pertinenziali degli edifici, dovrà essere documentata da reali esigenze, e illustrate con idonei criteri di riproduzione grafica/fotografica;
- nel caso di zone sottoposte a tutela paesaggistica, dovrà essere dimostrato che l'inserimento si armonizza coerentemente con il contesto tutelato;
- sono comunque fatti salvi i pareri espressi dalla Locale Soprintendenza nell'ambito di procedimenti di cui al D.Lgs. 42/2004.

Inoltre, il Regolamento all'art. 4, lett. b.2, detta le norme progettuali degli impianti fotovoltaici a terra non destinati all'autoconsumo in zona agricola "E, indicando quanto segue:

"b.2 - Gli impianti non destinati ad autoconsumo sono ammessi su tutto il territorio agricolo comunale, ad esclusione delle seguenti aree ritenute non idonee:

- *aree non idonee FER così come individuate dalla regione Puglia e disciplinate dal "Regolamento attuativo del D.M. 10 settembre 2010 del Ministero per lo Sviluppo Economico, "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, e ss.mm.ii.;"*

Le opere tecnologiche previste all'interno del progetto in esame, quali, ad esempio, moduli fotovoltaici, recinzione, cabine di trasformazione e le altre opere ausiliarie, sono ubicate in aree classificate come aree Idonee FER, pertanto, l'intervento risulta compatibile (vedi Figura 58 Aree idonee installazione FER Puglia).

Inoltre, l'art. 4, lett. c), fornisce una serie di parametri e modalità di impianto a terra che devono essere rispettati, di seguito riportati:

"Distanza del perimetro dell'impianto a terra:

- dai confini con altre proprietà private: mt. 5,00;
- dalla viabilità pubblica comunale: si applicano le disposizioni stabilite dalle norme di P.U.G. per la nuova edificazione, a meno di ulteriori norme di settore più restrittive (Area di rispetto Tratturi);
- da fabbricati ad uso abitativo: mt. 50,00 salvo accordi fra le parti;
- da strade provinciali, non minore di mt. 150,00;

inoltre:

- altezza massima di installazione dal suolo: mt. 2,00;
- tipologia e modalità di ancoraggio al suolo: pannellatura fissa, disposta a filari;
- struttura di sostegno: metallica non riflettente o legno;
- fondazioni: nella zona agricola è esclusa ogni fondazione in cemento, eccetto lo spazio per cabine elettriche e manufatti a servizio dell'impianto fotovoltaico. Ammissibili solamente gli ancoraggi al suolo mediante avvitemento in piena terra."

Tra i parametri per la realizzazione dell'impianto FER del Regolamento Comunale, ce ne sono alcuni che fanno riferimento agli impianti fotovoltaici standard, quali:

- altezza massima di installazione dal suolo: mt. 2,00;
- tipologia e modalità di ancoraggio al suolo: pannellatura fissa, disposta a filari;

ma l'impianto a realizzarsi, oggetto del presente studio, è un agrovoltaico, la cui altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire le attività agricole e pastorali (in funzione della tipologia di coltura sotto i moduli), e l'utilizzo di pannelli mobili è stato studiato anche per migliorare le condizioni di protezione della coltura (condizioni microclimatiche, eccessivo soleggiamento, grandine, etc..) il tutto con l'obiettivo principale di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito. ciò è possibile garantire

Come mostrato nei paragrafi precedenti, le condizioni, di cui l'art. 4, lett. c), del Regolamento comunale, per l'installazione di impianti fotovoltaici verranno rispettate.

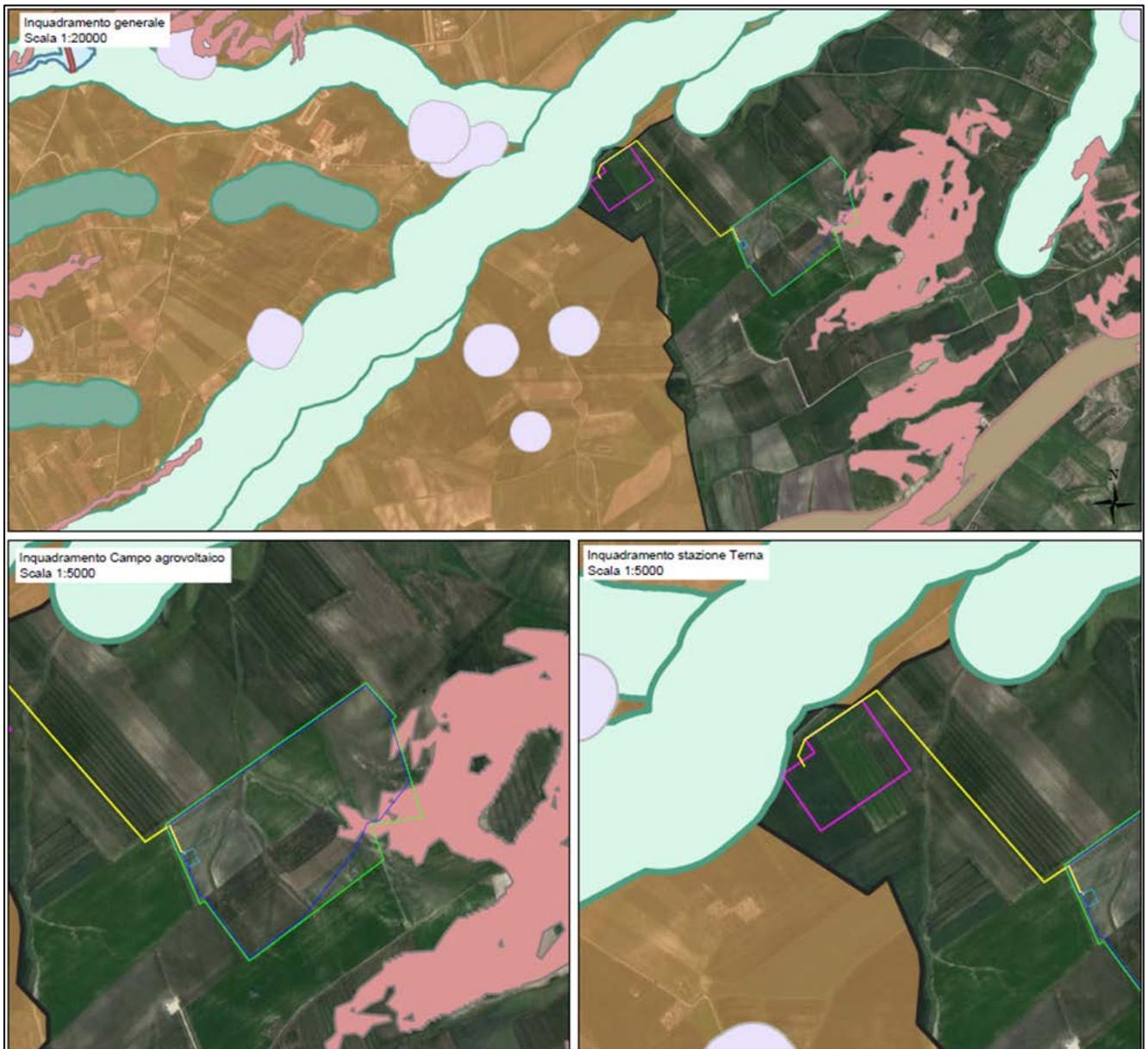


Figura 58 Aree idonee installazione FER Puglia

5.4 Sintesi dell'analisi di compatibilità e coerenza

Nella seguente tabella viene riportata una sintesi dell'analisi di compatibilità e coerenza del progetto proposto con il contesto programmatico finora esposto.

| STRUMENTO NORMATIVO | COMPATIBILE |
|---|-------------|
| LIVELLO COMUNITARIO E NAZIONALE | |
| Next Generation EU & PNRR | SI |
| Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC) | SI |
| Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio | SI |
| LIVELLO REGIONALE E SOVRA-REGIONALE | |
| Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Puglia (PAI) | SI |
| Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) | SI |

| | |
|---|----|
| Rete Natura 2000 e IBA (Important Bird Area) | SI |
| Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia (PTA) | SI |
| LIVELLO PROVINCIALE E COMUNALE | |
| Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) | SI |
| Piano Urbanistico Generale (PUG) | SI |
| Regolamento comunale per l'installazione di impianti fotovoltaici | SI |

Come è possibile notare, l'analisi effettuata nel presente SIA evidenzia come il progetto proposto risulti coerente e compatibile con gli strumenti di programmazione e di pianificazione che attualmente regolamentano la produzione di energia da fonti rinnovabili.

6 DESCRIZIONE DETTAGLIATA DEL PROGETTO

6.1 Agrovoltaico

L'opera in esame, come già anticipato, è stata concepita non come un impianto fotovoltaico di vecchia generazione, ma come un impianto **agrovoltaico**, grazie alla consociazione tra la produzione di energia elettrica e la produzione agricola.

La proposta progettuale prevede l'associazione tra la tecnologia fotovoltaica e coltivazione del terreno agrario libero tra le file dei tracker, negli spazi liberi interni ed esterni all'area di progetto, e nell'area sottostante ai tracker.

La SAU (Superficie Agricola Utilizzata) per realizzare le coltivazioni di tipo agricolo, che include seminativi, prati permanenti e pascoli, colture permanenti e altri terreni agricoli utilizzati ed esclude le coltivazioni per arboricoltura da legno e le superfici a bosco naturale, le superfici delle colture intercalari, sarà pari al 90,55% della superficie totale del sistema agrovoltaico (Stot). Il progetto sarà condotto in asciutta (aridocoltura) al fine di salvaguardare la risorsa idrica.

| SUDDIVISIONE DELLE AREE | | | |
|---|-----------|---------------|--------------|
| | | ha | % |
| Area acquisita | | 27,2213 | 100 |
| Area Interna alla Recinzione | | 24,2096 | 88,94 |
| SUPERFICIE NON PRODUTTIVA | | | |
| | n. | ha | % |
| Sassaie (rettili e insetti) | 3 | - | - |
| Stalli volatili | 39 | - | - |
| Arnie per api | 50 | - | - |
| Fasce di terreno non utilizzate (sottese ai tracker) | - | 0,8136 | 2,99 |
| Superficie ovvupata dalla recinzione | - | 0,1116 | 0,41 |
| Superficie di terreno non utilizzata (area del reticolo) | - | 0,8555 | 3,14 |
| Viabilità interna | - | 0,7615 | 2,80 |
| Superficie agricola a prato permanente "monofita" considerata non produttiva (area sottesa dai tracker) | - | 4,5854 | 16,84 |
| Superfici accessorie (cabine, magazzini e area di trasformazione) | - | 0,1409 | 0,05 |
| TOTALE | - | 7,2685 | 26,30 |
| SUPERFICIE AGRICOLA PRODUTTIVA | | | |
| | | ha | % |
| Coltivazione di piante officinali (origano e lavanda) interne alla recinzione | | 9,1737 | 33,70 |
| Prato permanente "monofita" con leguminosa autoriseminante interno alla recinzione | | 8,1160 | 29,82 |

| | | |
|---|----------------|--------------|
| Coltivazione di piante officinali (origano e lavanda) esterne alla recinzione | 0,5695 | 2,09 |
| Ulivo intensivo varietà Favolosa FS17 (mitigazione perimetrale) | 2,2052 | 8,10 |
| TOTALE | 20,0644 | 73,71 |

In questa maniera, fotovoltaico e agricoltura coesisteranno all'interno della superficie contrattualizzata dal proponente, con vantaggi reciproci in termini di efficienza complessiva per l'utilizzo di suolo; a questa conclusione è giunto anche il Fraunhofer ISE, l'istituto tedesco specializzato nelle ricerche per l'energia solare.

La situazione reale dell'area interessata dal progetto non presenta alcuna tipologia di produzioni di pregio.

Le scelte colturali sono state studiate sia per una reale sostenibilità e coesistenza di produzione energetica e produzione agricola, sia per una corretta gestione del fabbisogno idrico nonché per scongiurare il possibile rischio di eventuali incendi che un seminativo a grano potrebbe arrecare all'impianto.

A seguire una valutazione economica, per la parte agricola del progetto "Troia Moffa".

| COMPUTO METRICO PROGETTO AGRONOMICO | | | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------|--|----------|-----------------|------------|-----------------|---------------------|
| PRATO PERENNE | | | | | | | |
| id | CODICE | DESCRIZIONE | QUANTITÀ | UNITÀ DI MISURA | SUPERFICIE | PREZZO UNITARIO | PREZZO TOTALE |
| 1 | Da Preventivo | Aratura del terreno in collina eseguito con mezzi meccanici fino alla profondità di: 30 cm | 1 | ha | 12,7 | 250,00 € | 3.175,00 € |
| 2 | Da Preventivo | Affinamento del letto di semina attraverso lavorazione del terreno effettuata con opportuno mezzo meccanico eseguita a qualsiasi profondità: ad una passata | 1 | ha | 12,7 | 110,00 € | 1.397,00 € |
| 3 | Da Preventivo | Semina eseguita con apposito mezzo meccanico e spandiconcime centrifugo: trasporto miscelazione e distribuzione | 1 | ha | 12,7 | 350,00 € | 4.445,00 € |
| 4 | Da Preventivo | Letame | 20 | mc | 12,7 | 5,00 € | 1.270,00 € |
| 5 | Da Preventivo | Manodopera Operaio livello "c" (ex qualificato super) CCNL FLOROVIVAISTI | 5 | ore | 12,7 | 17,41 € | 1.105,54 € |
| 6 | Da Preventivo | Sistema di Monitoraggio Agricoltura 4.0 | 1 | cad. | - | 20.000,00 € | 20.000,00 € |
| TOTALE PRATO PERMANENTE | | | | | | | 31.392,54 € |
| OLIVO | | | | | | | |
| 7 | Da Preventivo | Lavorazione del terreno per successivo rimboscimento mediante scasso andante alla profondità di cm.120, da eseguire impiegando idonei mezzi meccanici, comprensivo della lavorazione di amminutamento e affinamento del terreno. | 1 | ha | 2,2 | 2.252,46 € | 4.955,41 € |
| 8 | Da Preventivo | Fornitura di piante di ulivo da olio, innestate o autoradicate, in contenitore: di categoria CAC (Conformità agricola comunitaria) | 3025 | UN. | 2,2 | 6,00 € | 18.150,00 € |
| 9 | Da Preventivo | Letame | 30 | mc | 2,2 | 5,00 € | 330,00 € |
| 10 | Da Preventivo | Fornitura e posa struttura | 1 | ha | 2,2 | 3.000,00 € | 6.600,00 € |
| 11 | Da Preventivo | Manodopera Operaio livello "c" (ex qualificato super) CCNL FLOROVIVAISTI | 65 | ha | 2,2 | 17,41 € | 2.489,63 € |
| 12 | TOTALE OLIVO | | | | | | 32.525,04 € |
| ORIGANO e LAVANDA | | | | | | | |
| 13 | Da Preventivo | Aratura del terreno in collina eseguito con mezzi meccanici fino alla profondità di: 30 cm | 1 | ha | 9,74 | 250,00 € | 2.435,00 € |
| 14 | Da Preventivo | Affinamento del letto di semina attraverso lavorazione del terreno effettuata con opportuno mezzo meccanico eseguita a qualsiasi profondità: ad una passata | 1 | ha | 9,74 | 110,00 € | 1.071,40 € |
| 15 | Da Preventivo | Talee lavanda | 10416 | UN. | 4,6 | 0,50 € | 23.956,80 € |
| 16 | Da Preventivo | Talee origano | 16666 | UN. | 4,6 | 0,50 € | 38.331,80 € |
| 17 | Da Preventivo | Letame | 25 | mc | 9,2 | 5,00 € | 1.150,00 € |
| 18 | Da Preventivo | Manodopera | 300 | ore | 9,2 | 17,41 € | 48.051,60 € |
| TOTALE ORIGANO | | | | | | | 114.996,60 € |
| APIARIO | | | | | | | |
| 19 | Da Preventivo | Nuclci | 50 | UN | | 150,00 € | 7.500,00 € |
| 20 | Da Preventivo | Manodopera | | | | | 3.000,00 € |
| 21 | Da Preventivo | Alimento | | | | | 300,00 € |
| 22 | Da Preventivo | Antiparassitari e medicinali | | | | | 300,00 € |
| 23 | Da Preventivo | Materiale per confezionamento | | | | | 1.200,00 € |
| 24 | Da Preventivo | Spese per trasporto e spostamenti | | | | | 600,00 € |
| TOTALE APIARIO | | | | | | | 12.900,00 € |
| TOTALE PROGETTO AGRONOMICO | | | | | | | 191.814,18 € |

6.2 Descrizione generale

Al fine di massimizzare la produzione di energia annuale, compatibilmente con le aree a disposizione, si è adottato come criterio di scelta prioritario quello di suddividere l'impianto in 4 sottocampi collegati rispettivamente a n. 4 Power Station e di trasformare l'energia elettrica da bassa tensione a media tensione, in ogni singolo trasformatore da 4.200 kVA previsto per ogni sottocampo.

La conversione da corrente continua in corrente alternata è effettuata, mediante l'inverter trifase collegato direttamente al trasformatore per ciascun sottocampo.

Sempre al fine di ottimizzare la produzione annuale, compatibilmente con le aree a disposizione, si è scelto di utilizzare un sistema ad inseguimento monoassiale "tracker".

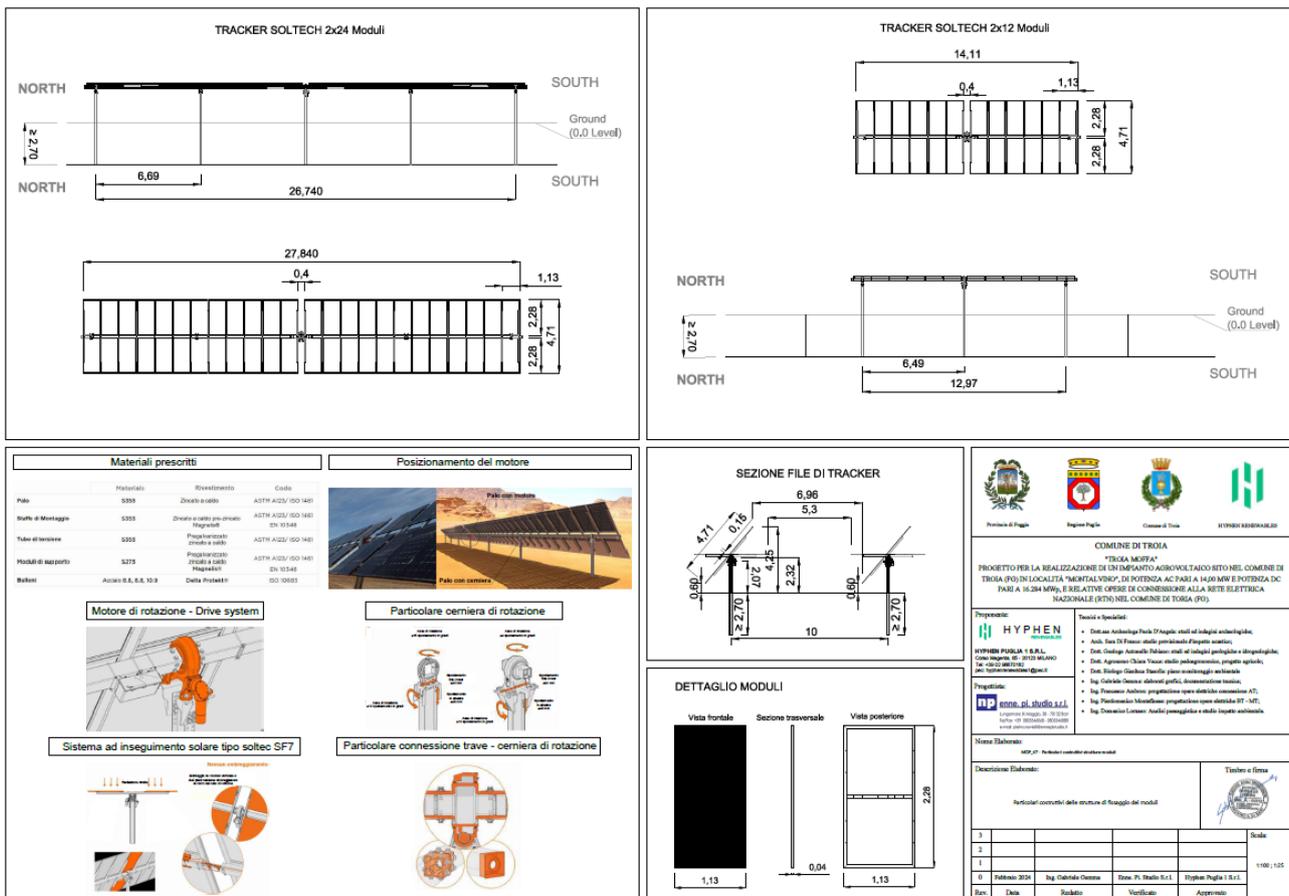


Figura 59 Dettaglio inseguitori monoassiali

L'impianto agrovoltaico avrà potenza in AC di 14,00 MW e potenza in DC di 16,284 MW. All'interno del campo saranno posizionate n. 1 cabina di raccolta, n. 4 cabine di campo (inverter - trasformatori) da 4.200 kVA (una per ogni sottocampo), n. 1 cabina (locale tecnico) per servizi ausiliari e n. 3 container per officina, manutenzione e deposito. Sarà inoltre realizzata all'interno del campo agroFV, un'area dedicata alla trasformazione a 36 kV.

6.3 Descrizione del progetto agricolo

La normativa italiana art. 31 del D.L. 77/2021 definisce gli impianti agrovoltaici come impianti “*che adottino soluzioni integrative innovative con montaggio di moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l’applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione*”.

I vantaggi che l’agrovoltaico apporta sono molteplici e un sistema di questa portata ha la capacità di spaziare su diverse alternative produttive e lascia spazio a molteplici tecniche colturali e di lavorazioni associate.

Come discusso nel paragrafo 4.4 del presente documento, tra i requisiti sostanziali per la definizione di un agrovoltaico c’è il calcolo della superficie agricola produttiva, la quale viene distinta in:

- Interna alla recinzione, pari a 172.897 m²;
- Esterna alla recinzione, pari a 27.747 m².

Oltre alla superficie utilizzata per fini agronomici, ci sono superfici che non saranno utilizzate. Queste corrispondono a:

- Superficie interna: 7.809 m²;
- Superficie esterna: 746 m².

Nel percorso della vita tecnica utile dell’impianto è necessario che siano rispettate le condizioni di integrazione concreta tra la produzione elettrica e l’attività agricola valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sistemi. La comprova di tale attività sinergica è dimostrata dall’esistenza e dalla resa della coltivazione, dal mantenimento dell’indirizzo produttivo e dalla producibilità elettrica dell’impianto. Dunque, risulterà necessario un calcolo economico in cui si dimostrerà il differenziale tra gli anni antecedenti e i successivi all’installazione dell’impianto; nel caso in cui l’area non fosse a vocazione agricola negli anni precedenti, ci si rifà ad un sistema su aree geografiche prossime alla zona oggetto d’installazione.

In merito alle scelte colturali considerate è stato necessario e obbligatorio distinguerle per le aree interne ed esterne alla recinzione e area sottesa ai tracker.

6.3.1 Superficie agricola interna a recinzione

Sulla superficie agricola produttiva interna è prevista la realizzazione di un’area dedicata a piante officinali quali origano e lavanda per una superficie totale di 91.737 m², associate a prato permanente avente superficie totale di 81.160 m².

Le piante officinali saranno distribuite in fasce interfilari di 5,30 m.

La lavanda (*Lavandula*, appartenente alla famiglia delle Lamiaceae) è una pianta arbustiva perenne eliofila che tollera bene il freddo e non richiede cure particolari. È riconosciuta per la sua infiorescenza dall’aspetto vistoso e colorato e molto profumata.



Figura 60 Lavanda

L'origano (*Origanum vulgare*) è una pianta erbacea riconosciuta come erba aromatica diffusa a diverse latitudini e che predilige zone soleggiate. Per tale ragione ha limitate esigenze nutritive e si adatta bene anche a terreni argillosi e calcarei; con il suo apparato radicale sviluppato, fornisce un supporto pedologico sfruttando le condizioni di acclività e contrastando l'erosione del terreno. Presenta una piccola infiorescenza bianca tendente al rosato nelle stagioni primavera-estate. La sua altezza può variare dai 0,5 – 0,8 m.



Figura 61 Origano

6.3.2 Superficie agricola esterna a recinzione

Sulla superficie agricola esterna è prevista la realizzazione di tre aree a destinazione differente: un'area per la mitigazione perimetrale con messa a dimora di ulivi, e un'area che sarà destinata alla coltivazione delle stesse colture presenti all'interno dell'area recintata dell'impianto, quali lavanda e origano, area che servirà a comparare, attraverso adeguati sistemi di monitoraggio, la diversa condizione delle colture, quella in campo aperto e quella interfilare all'impianto fotovoltaico. Inoltre l'area perimetrale dedicato all'uliveto intensivo, a partire dal secondo anno, sarà inerbita anche con prato stabile monofita. La superficie esterna totale dedicata alla coltivazione produttiva è pari a 27.747 m².

L'essenza arborea scelta per la superficie agricola produttiva esterna, oltre la recinzione, è l'ulivo, della varietà Favolosa FS17 (Brevetto C.N.R. 1165 nv). Trattasi di un genotipo italiano, derivante dalla varietà Frantoio, che ben si presta alla coltivazione ad alta intensità grazie alla sua contenuta vigoria. Possiede una produzione di olio superiore del 2 - 3% rispetto alla Frantoio e si adatta a diverse condizioni pedoclimatiche.

La scelta è ricaduta su questa varietà anche per la sua capacità di resistenza al batterio della *Xylella fastidiosa*, al fungo Occhio di pavone, al batterio della rogna e media resistenza a fattori abiotici quali freddo e stress idrico.

La scelta è ricaduta su questa varietà anche per la sua capacità di resistenza al batterio della *Xylella fastidiosa*, al fungo Occhio di pavone, al batterio della rogna e media resistenza a fattori abiotici quali freddo e stress idrico.

L'impianto di uliveto sarà posizionato sul perimetro del campo agrovoltico e, oltre alla funzione di creare una filiera olivicola, avrà anche il compito di schermare la visibilità dell'impianto inserendosi nel contesto del paesaggio come una barriera visiva naturale (Figura 62).



Figura 62 Esempio uliveto intensivo inerbito

L'oliveto sarà di tipo intensivo con un sesto d'impianto di 4 x 2 m sfalsato, distante 1 m dalla recinzione e occuperà una superficie di 22.052 m².

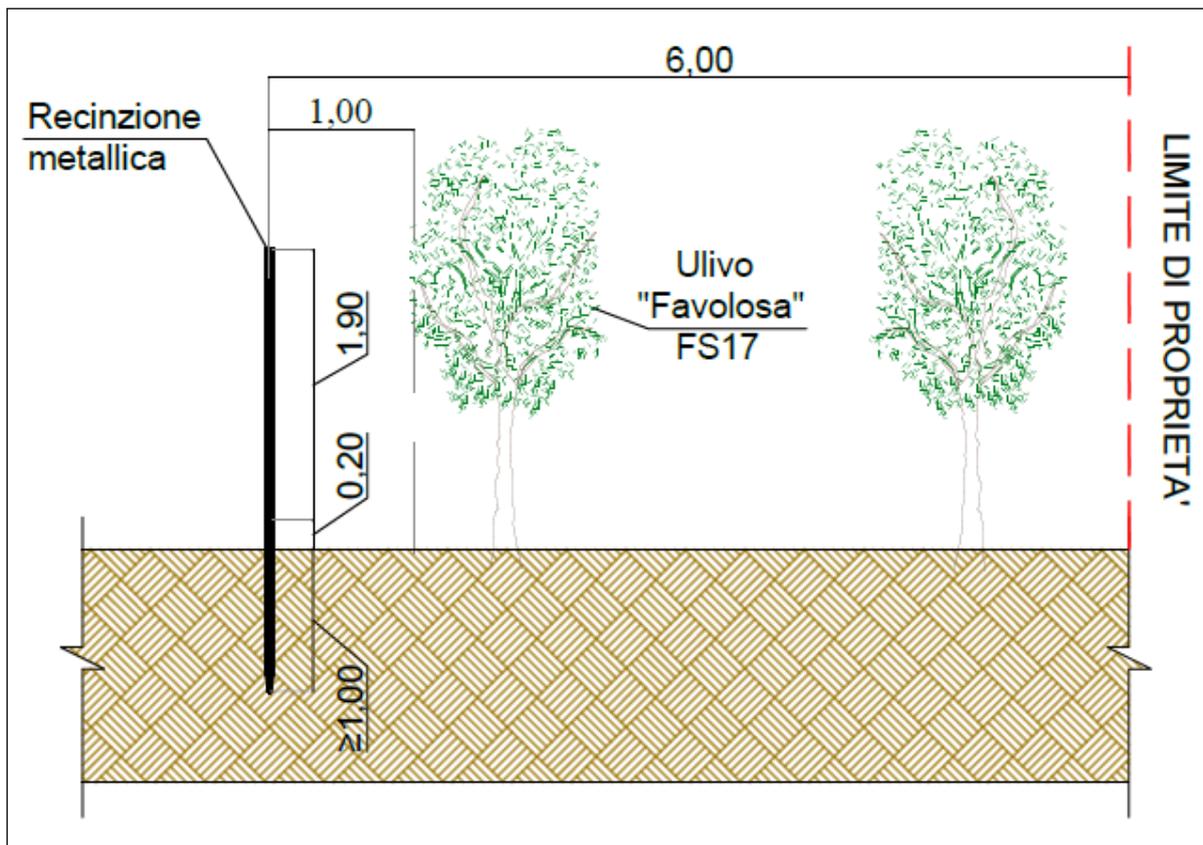


Figura 63 Schema di sistemazione ulivi in campo

Dunque, l'opera colturale nasce con l'intento di realizzare una barriera mitigativa, in termini visivi ed ambientali, generando nel contempo un valore agricolo.

Al di sotto dell'impianto olivicolo è previsto un inerbimento con prato perenne, tramite semina di Trifoglio sotterraneo, dal secondo anno d'impianto, non computabile come superficie agricola produttiva.

La scelta di seminare al di sotto di una coltura nasce dalla natura del suolo, dalle condizioni pedoclimatiche e da fattori estetici. Generalmente trattasi di un miscuglio di sementi composto da macro e microterme tali da garantire copertura verde tutto l'anno e che richiedono scarsa manutenzione; inoltre, non entrano in competizione con l'uliveto stesso ai fini nutrizionali e idrici, riduce il flusso superficiale dell'acqua. Pertanto, l'inerbimento risulta un alleato per il controllo dell'erosione del suolo, della regimazione delle acque, dell'aumento della sostanza organica e del miglioramento della struttura del suolo.

In zone in cui, come nel seguente caso, il terreno risulta argilloso con estati secche e siccitose, l'inerbimento, soprattutto naturale, potrebbe provocare un'eccessiva concorrenza idrica. Pertanto, si consiglia di limitare lo sviluppo delle erbe naturali a periodi dell'anno in cui si ha maggiore disponibilità idrica. Da ciò nasce la necessità di inerbire artificialmente il suolo, soprattutto a causa delle condizioni pedologiche presenti.

6.3.3 Superficie agricola sottesa ai tracker

La superficie agricola, sottesa ai tracker, sarà destinata alla semina di prato perenne per una superficie pari a 45.854 m².

Il sovescio è una pratica agronomica che consiste nella semina di una coltura erbacea con essenze in purezza o consociate le quali, a termine del ciclo vitale, saranno interrate nei primi 0,25 m di terra o trinciate. Spesso si decide di interrarele poiché la biomassa vegetale che ne scaturisce viene immediatamente attaccata da macro e microrganismi che la trasformano in humus e restituiscono elementi nutritivi prontamente utilizzabili senza renderli lisciviabili.

Le funzioni del sovescio sono molteplici; oltre a quelle sopracitate, è possibile affermare che queste essenze sono utili anche nella lotta biologica poiché richiamano insetti predatori (oltre che i pronubi) e allontanano le malerbe impedendone la crescita. Pertanto, hanno funzioni di: fertilizzazione, protezione del suolo, protezione della falda idrica, stabilità strutturale del terreno, azione di controllo delle infestanti, azione biocida, azione mellifera e fonte di cibo.

Il progetto prevede la messa a dimora di prato stabile, meglio definito come permanente monofita con leguminosa autoseminante di *Trifolium subterraneum*.

Il *Trifolium subterraneum* (Figura 64) è una pianta appartenente alla famiglia delle Fabaceae, quindi una leguminosa, erbacea annuale che raggiunge un'altezza che varia tra i 0,15 – 0,30 m. Presenta un'infiorescenza bianca che, dopo la fecondazione, si incurvano verso il terreno e lo penetrano per qualche centimetro, deponendovi i legumi maturi. Predilige zone soleggiate, ma si adatta anche a situazioni di ombra e mezz'ombra. È una tipica foraggera dei terreni acidi e sciolti; predilige climi mediterranei ed è molto resistente al freddo.



Figura 64 *Trifolium subterraneum*

L'utilizzo di specie autoriseminanti appare una soluzione razionale ed efficace in grado di aumentare e migliorare le disponibilità foraggere per gli animali e l'efficacia dei sistemi aziendali in ambiente mediterraneo. Assolvono a molteplici funzioni quali:

- il miglioramento delle caratteristiche fisiche e chimiche del suolo;
- l'incremento, la conservazione e il riciclo degli elementi nutritivi;

- il controllo di patogeni, insetti ed erbe infestanti;
- miglioramento paesaggistico.

Pertanto, nel contesto in cui si sta operando, la semina di questa tipologia di prato concorre agli obiettivi di potenziamento e stabilità del suolo e miglioramento della fertilità del terreno.

Un sovescio costituito da leguminose garantisce un aumento significativo del contenuto di azoto nel terreno grazie agli organismi ad essa associati e alla capacità delle lunghe radici di portare in superficie gli elementi depositati in profondità.

È stata, quindi, prevista la consociazione delle essenze sopracitate secondo il seguente schema.

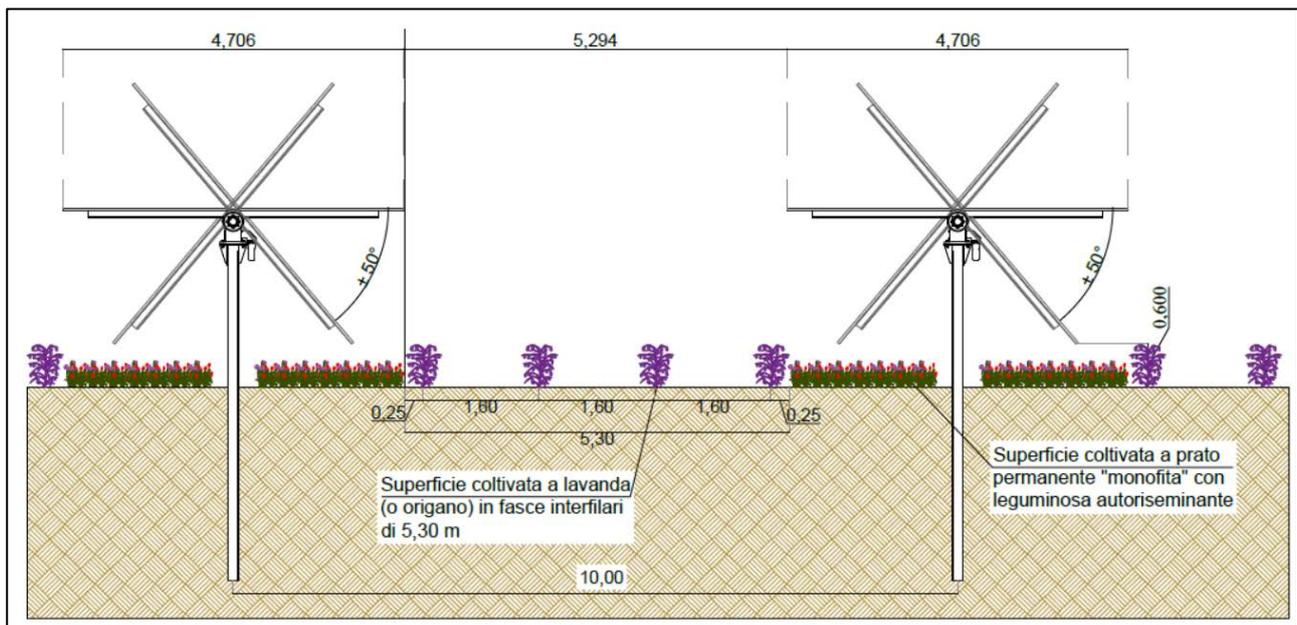


Figura 58 Schema colture da sovescio

La superficie sottesa ai tracker, non sarà totalmente dedicata alla messa a dimora di prato stabile. Infatti la parte centrale del tracker, in corrispondenza del sostegno verticale, per una fascia di circa 50 centimetri, non sarà dedicata alla coltivazione. Questo viene fatto per limitare in fase di sfalcio e trattamento del prato stabile, eventuali manovre accidentali che possono danneggiare le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici. L'area totale al di sotto dei tracker che sarà lasciata libera da coltivazione, avrà una superficie totale pari a 8.136 m².

6.4 Connessione alla rete elettrica e cavidotti interni al campo AgroFV

La connessione alla rete elettrica avverrà con le seguenti modalità: dalla cabina di raccolta uscirà il cavo a Media Tensione (MT) che andrà verso l'area a 36 kV presente all'interno dell'area impianto, dove avverrà la trasformazione da MT ad AT (Alta Tensione). La connessione al futuro ampliamento della S.E. di Terna avverrà utilizzando il cavidotto AT a 36 kV, avente lunghezza pari a circa 1,2 km, il quale sarà totalmente interrato ad una profondità minima di 1,5 m dal p.c. ed insisterà per lo più su terreni privati prima di giungere alla Stazione elettrica.

Il cavidotto insisterà per lo più su terreni privati prima di arrivare all'area della nuova Stazione Elettrica.

L'elettrodotta interrato sarà costituito da cavi unipolari RG16H1R12 18/30 kV con conduttori in rame, posati a trifoglio, con guaina isolante in PVC e con tensione di esercizio di 36 kV.

Il cavidotto sarà interrato ad una profondità minima di 1,5 m dal p.c., in corrispondenza di attraversamenti sarà protetto meccanicamente con tubazione il cui diametro nominale interno non deve essere inferiore a 1,4 volte il diametro del cavo stesso ovvero il diametro circoscritto del fascio di cavi (come prescrive la norma CEI 11-17). L'installazione sarà equipaggiata con una protezione meccanica (lastra o tegolo), un nastro segnalatore e cartelli segnalatori per cavi interrati. I cavi saranno posati in uno scavo a sezione obbligata con larghezza di 0,6 m. Le linee elettriche saranno ricoperte con il medesimo tipo di sabbia vagliata, la restante parte dello scavo sarà riempita con materiale di risulta e/o di riporto di idonee caratteristiche. Di seguito si riporta la planimetria del cavidotto in media tensione interno ed esterno all'impianto

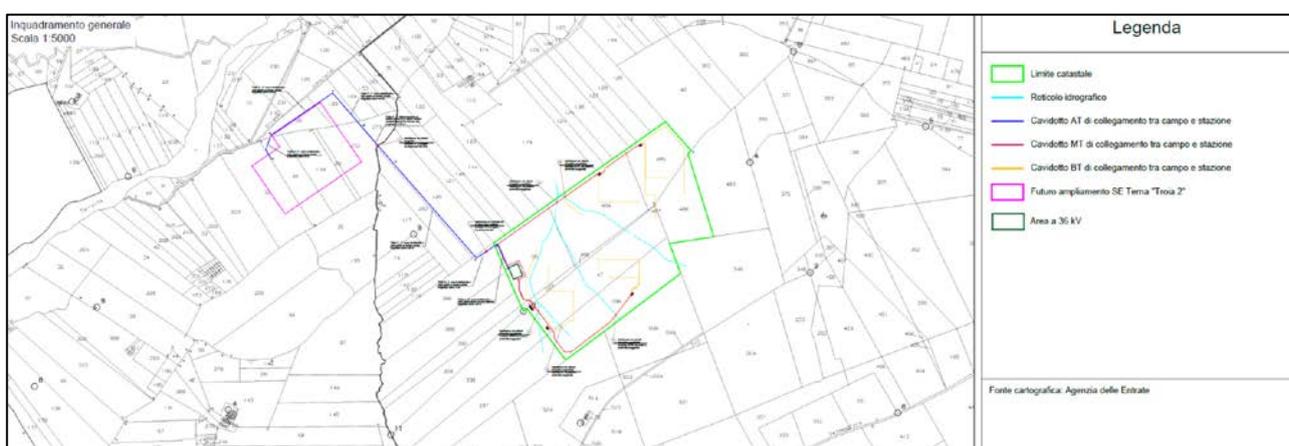


Figura 59 Planimetria cavidotto esterno all'impianto

Il percorso del cavidotto prevede l'interramento del cavo MT e le interferenze individuate saranno le seguenti:

INTERFERENZE DEL CAVIDOTTO MT / BT AREA IMPIANTO AGROFV

| INTERF. | TIPOLOGIA | DENOMINAZIONE | LUNGH. (m) |
|--|---|------------------|------------|
| Punto 3 | Attraversamento reticolo idrografico superficiale su terreno agricolo mediante tecnica NO-DIG Possibilità di scavo a profondità maggiorata (> 4-5 mt) se condizioni idrauliche-idrologiche lo consentono | Terreno agricolo | 30 |
| Punto 4 | Attraversamento reticolo idrografico superficiale su terreno agricolo mediante tecnica NO-DIG Possibilità di scavo a profondità maggiorata (> 4-5 mt) se condizioni idrauliche-idrologiche lo consentono | Terreno agricolo | 30 |
| Punto 5 | Attraversamento reticolo idrografico superficiale su terreno agricolo mediante tecnica NO-DIG Possibilità di scavo a profondità maggiorata (> 4-5 mt) se condizioni idrauliche-idrologiche lo consentono | Terreno agricolo | 20 |
| Punto 6 | Attraversamento reticolo idrografico superficiale su terreno agricolo mediante tecnica NO-DIG Possibilità di scavo a profondità maggiorata (> 4-5 mt) se condizioni idrauliche-idrologiche lo consentono | Terreno agricolo | 20 |
| Punto 7 | Attraversamento reticolo idrografico superficiale su terreno agricolo mediante tecnica NO-DIG Possibilità di scavo a profondità maggiorata (> 4-5 mt) se condizioni idrauliche-idrologiche lo consentono | Terreno agricolo | 20 |
| Lunghezza attraversamenti cavidotto BT/MT con NO-DIG | | | 120 |

Il criterio progettuale utilizzato per la scelta del tracciato di connessione è stato quello di evitare la infrastrutturazione di porzioni di terreno, limitando gli impatti su suolo, la riduzione di colture agricole di qualità e la microfauna locale, riducendo così gli impatti ambientali dell'opera.

In particolare, tra le possibili soluzioni è stato individuato il tracciato più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e le possibili ripercussioni sull'ambiente. Con riferimento alla legislazione nazionale e regionale, vigente in materia, gli elementi che sono stati considerati, nella scelta del tracciato sono i seguenti:

- caratteristiche fisiche del terreno lungo il tracciato dei cavi;
- rilievo interferenze comprendenti:
 - presenza di servizi o manufatti superficiali e sotterranei in vicinanza o lungo il tracciato dei cavi;
 - presenza di piante in vicinanza o lungo il tracciato dei cavi;
 - presenza di traffico lungo le strade interessate dal tracciato di posa, stimandone l'entità in funzione della tipologia di strade;
- distanza dai luoghi con permanenza prolungata delle persone ai fini del rispetto degli obiettivi di qualità come definiti dall'articolo 4 del DPCM del 08/07/03.

La scelta del tracciato di posa è stata, pertanto, effettuata selezionando fra i possibili percorsi quelli che risultano tecnicamente validi ed individuando tra questi quello che è risultato ottimale.

Si ritiene opportuno evidenziare agli enti competenti, in merito all'iter autorizzativo in corso, che la soluzione di connessione ricevuta da TERNA S.p.a., si legga TSO Unico Nazionale, Gestore della Rete di Alta Tensione, è l'unica proposta, e che il percorso di connessione risulta il meno impattante tra le alternative di percorso.

6.5 Moduli fotovoltaici

Il modulo Tiger Neo N type – 590 W della JINKO SOLAR è composto da celle solari quadrate realizzate con silicio monocristallino.

Tiger Neo N-type 72HL4-BDV 570-590 Watt

BIFACIAL MODULE WITH DUAL
GLASS

N-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018
Occupational health and safety management systems

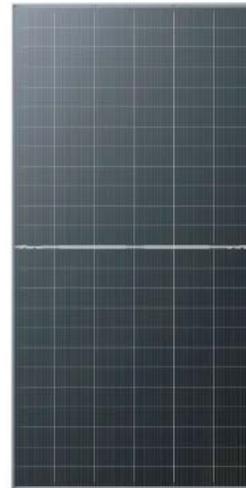
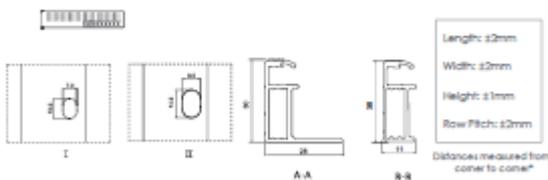
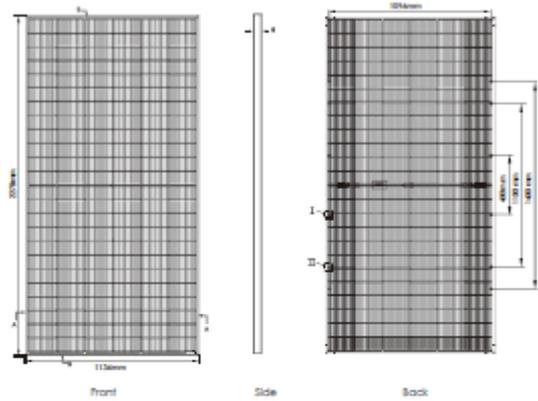


Figura 60 Caratteristiche tecniche moduli

Il modulo è costituito da 144 celle solari, questa nuova tecnologia migliora l'efficienza dei moduli, offre un migliore aspetto estetico rendendo il modulo perfetto per qualsiasi tipo di installazione.

La protezione frontale è costituita da un vetro a tecnologia avanzata costituito da una trama superficiale che consente di ottenere performance eccellenti anche in caso di condizioni di poca luminosità.

Engineering Drawings



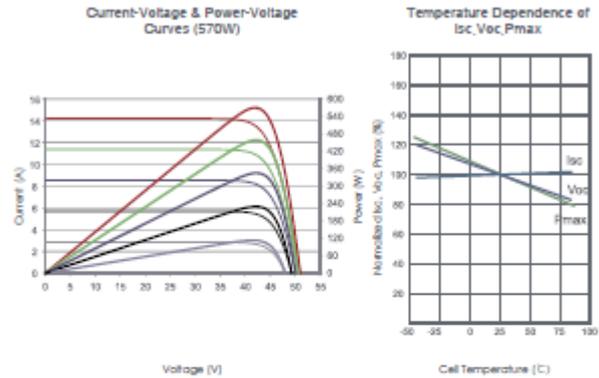
*For detailed size and tolerance specification, please consult detailed module drawing

Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

36pcs/pallets, 72pcs/stack, 720pcs/ 40'HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence



Mechanical Characteristics

| | |
|---------------|---|
| Cell Type | N type Mono-crystalline |
| No. of cells | 144 (2x72) |
| Dimensions | 2278x1134x30mm (89.69x44.65x1.18 inch) |
| Weight | 31 kg (68.34 lbs) |
| Front Glass | 2.0mm, Anti-Reflection Coating |
| Back Glass | 2.0mm, Heat Strengthened Glass |
| Frame | Anodized Aluminium Alloy |
| Junction Box | IP68 Rated |
| Output Cables | TUV 1x4.0mm ² (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length |

SPECIFICATIONS

| Module Type | JKM570N-72HL4-8DV | | JKM575N-72HL4-8DV | | JKM580N-72HL4-8DV | | JKM585N-72HL4-8DV | | JKM590-72HL4-8DV | |
|---|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|------------------|--------|
| | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT |
| Maximum Power (Pmax) | 570Wp | 430Wp | 575Wp | 433Wp | 580Wp | 437Wp | 585Wp | 441Wp | 590Wp | 445Wp |
| Maximum Power Voltage (Vmp) | 43.58V | 40.56V | 43.73V | 40.73V | 43.88V | 40.89V | 44.02V | 41.05V | 44.17V | 41.21V |
| Maximum Power Current (Imp) | 13.08A | 10.59A | 13.15A | 10.64A | 13.22A | 10.69A | 13.29A | 10.74A | 13.36A | 10.79A |
| Open-circuit Voltage (Voc) | 52.10V | 39.60V | 52.30V | 39.75V | 52.50V | 39.90V | 52.70V | 40.05V | 52.90V | 40.20V |
| Short-circuit Current (Isc) | 13.83A | 11.16A | 13.89A | 11.21A | 13.95A | 11.26A | 14.01A | 11.31A | 14.07A | 11.36A |
| Module Efficiency STC (%) | 22.07% | | 22.26% | | 22.45% | | 22.65% | | 22.84% | |
| Operating Temperature(°C) | -40°C~+85°C | | | | | | | | | |
| Maximum system voltage | 1500VDC (IEC) | | | | | | | | | |
| Maximum series fuse rating | 30A | | | | | | | | | |
| Power tolerance | 0~+3% | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Pmax | -0.29%/°C | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Voc | -0.25%/°C | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Isc | 0.045%/°C | | | | | | | | | |
| Nominal operating cell temperature (NOCT) | 45±2°C | | | | | | | | | |
| Refer. Bifacial Factor | 80±5% | | | | | | | | | |

*STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25°C AM=1.5
 NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20°C AM=1.5 Wind Speed 1m/s

©2022 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.
 Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

JKM570-590N-72HL4-8DV-F7-EN

Figura 61 Ulteriori caratteristiche tecniche moduli

6.6 Strutture di fissaggio

Dall'analisi della relazione geologica relativa al sito oggetto della realizzazione dell'impianto fotovoltaico "Troia Moffa" è stato possibile eseguire calcoli strutturali più approfonditi per quanto concerne le fondazioni

delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici. L'ancoraggio della struttura di supporto dei pannelli fotovoltaici al terreno sarà affidato ad un sistema di fondazione costituito da pali in acciaio zincato ed infissi nel terreno tramite battitura, laddove le condizioni del terreno non lo permettano si procederà tramite trivellazione.

Per i dettagli costruttivi delle strutture di fissaggio, si veda l'elaborato grafico MOF_47 - Particolari costruttivi strutture moduli.

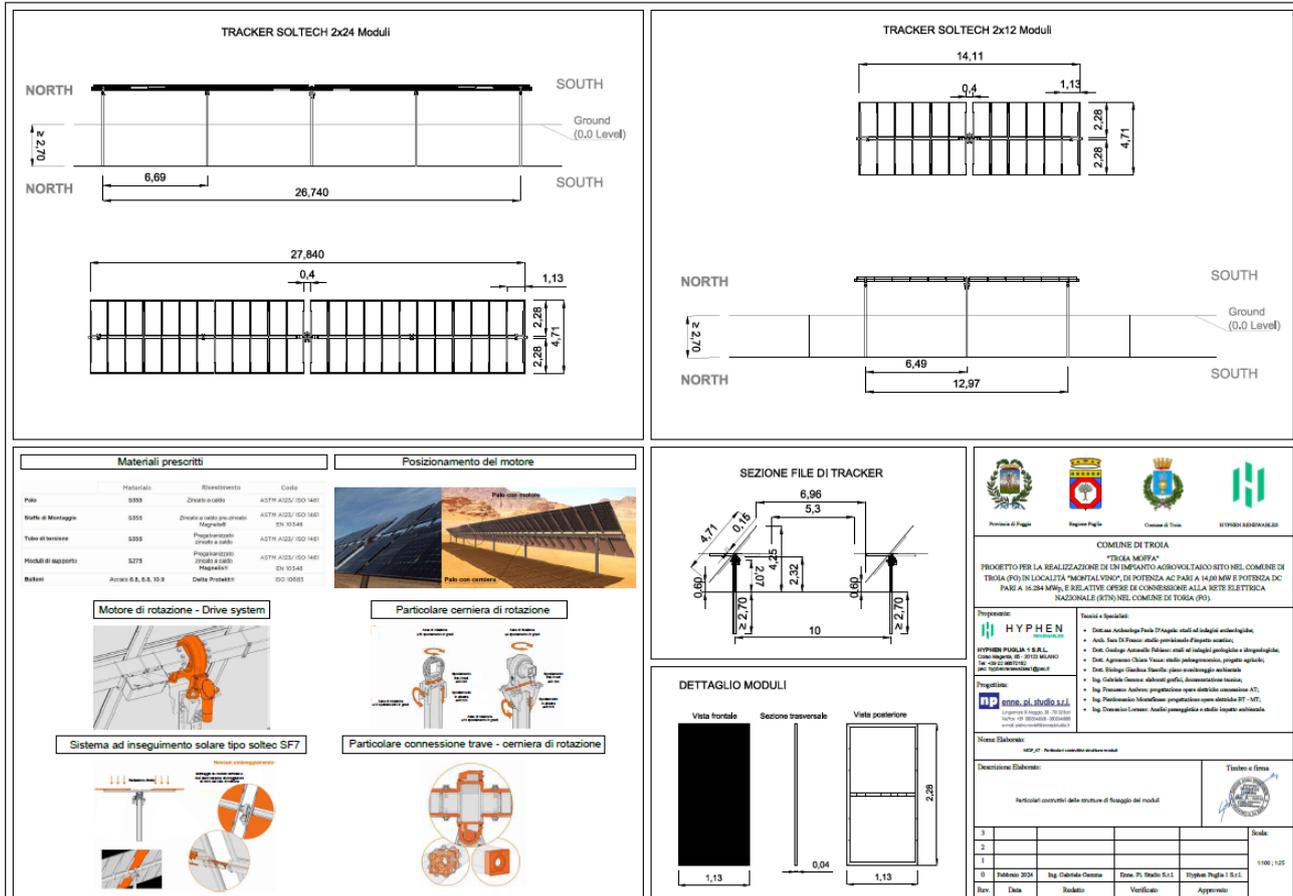


Figura 62 Particolare strutture di fissaggio



Soltec



From both sides now

The next-generation-now horizontal single-axis solar tracker

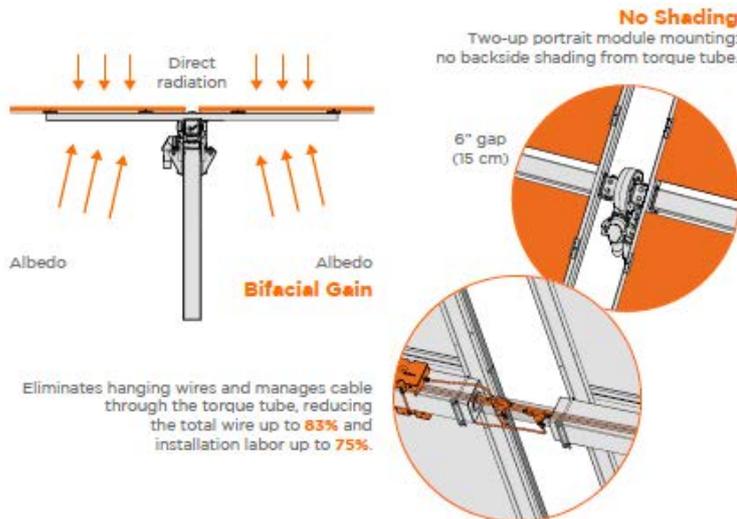


Bifacial Yield Boost



Single-Axis Tracker

The SF7 standard configuration enables cost-effective installation, operation, and innovation such as the bifacial tracking solution.



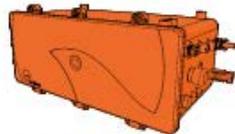
Only 7 piles per every 90 modules and no dampers, minimizing the number of objects shading the rear side of the modules. 46% fewer piles per MW.

Taller Tracker



Bifacial performance is increased by height of installation, reducing shadow intensity projection.

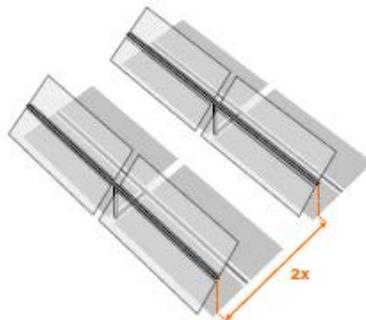
Highest Power Density



SF7 is **Self-Powered PV Series** and does not require an extra module. More PV active area per tracker for better land-use.

2x Wider Aicles

Maximize reflected solar energy (albedo) while improve O&M accessibility for modules washing and vegetation control.



UNITED STATES
5800 Las Positas Road
Livermore, CA 94551
usa@soltec.com
+1 510 440 9200

SPAIN
(Murcia)
info@soltec.com
+34 968 603 153
(Madrid)
emea@soltec.com
+34 91 449 72 03

BRAZIL
brasil@soltec.com
+55 071 3026 4900

MEXICO
mexico@soltec.com
+52 1 55 5557 3144

CHILE
chile@soltec.com
+56 2 25738559

PERU
peru@soltec.com
+51 1422 7279

INDIA
india@soltec.com
+91 124 4568202

AUSTRALIA
australia@soltec.com
+61 2 8067 8811

CHINA
china@soltec.com
+86 21 66285799

ARGENTINA
argentina@soltec.com
+54 9 114 889 1476

EGYPT
egypt@soltec.com

B&V Bankability report
DNV GL Technology
Review available
RWDI WIND TUNNEL TESTED

2 year background
industrial operation



www.soltec.com

Contents subject to change without prior notice © Soltec America LLC • SF7.180509US

6.7 Power Station

Ciascun sottocampo è collegato ad una power station SMA.

SMA Medium Voltage Power Station (MVPS) offre la massima densità di potenza in un design "Plug and Play" dotato dell'hardware più affidabile, tecnologicamente avanzato e certificato a livello internazionale per la

trasformazione dell'energia in tutte le condizioni climatiche. Fra i primi sistemi utilizzabili a livello globale, è ideale per la nuova generazione di centrali fotovoltaiche da 1500 V CC.

La soluzione su skid preconfigurata da 20 ft (circa 6,096 m) è caratterizzata dalla semplicità di trasporto e dalla rapidità di messa in servizio. SMA Medium Voltage Power Station garantisce la massima sicurezza dell'impianto con massimi rendimenti energetici e riduce al minimo i rischi logistici e operativi per gli impianti fotovoltaici.



Figura 63 power station SMA

| TECHNICAL DATA | MVPS 4000-S2 | MVPS 4200-S2 | MVPS 4400-S2 | MVPS 4600-S2 |
|---|--|------------------------|------------------------|-------------------------|
| Inverter Type | SC4000 UP | SC4200 UP | SC4400 UP | SC4600 UP |
| Input (DC) | | | | |
| Max. input voltage $V_{DC,max}$ | 1500 V | | | |
| MPP voltage range (at 25 °C / at 50 °C) | 880 to 1325 V / 1100 V | 921 to 1325 V / 1100 V | 962 to 1325 V / 1100 V | 1003 to 1325 V / 1100 V |
| Max. input current $I_{DC,max}$ | 4750 A | | | |
| Max. total harmonic distortion | < 3% at nominal power | | | |
| DC inputs | 24 double pole fused (32 single pole fused) | | | |
| DC inputs with optional DC Coupling | 18 double pole fused (36 single pole fused) for PV and 6 double pole fused for batteries | | | |
| Max. short-circuit current $I_{DC,SC}$ | 6400 A | | | |
| Output (AC) | | | | |
| Nominal AC power (at 25°C / at 50°C) | 4000 kVA / 3400 kVA | 4200 kVA / 3570 kVA | 4400 kVA / 3740 kVA | 4600 kVA / 3910 kVA |
| Nominal AC current (at 25°C / at 50°C) | 3850 A / 3273 A | | | |
| AC nominal voltage (Inverter side) | 600 V | 630 V | 660 V | 690 V |
| Typical nominal AC voltages (Transformer) | 11 kV to 35 kV | | | |
| Transformer Vector Groups | ● Dy11 / ○ YNd11 / ○ YNy0 | | | |
| Transformer cooling method | KNAN ¹⁾ | | | |
| Efficiency | | | | |
| Inverter Efficiency (MAX / EUR / CEC) ²⁾ | 98.7% / 98.6% / 98.5% | | | |
| Transformer Peak Efficiency (PEI) ²⁾ | > 99.1% | | | |
| General Data | | | | |
| Dimensions (length / width / height) | 6.056 m / 2.437 m / 2.895 m (20' HC Shipping Container) | | | |
| Weight | < 16000 kg (35274 lbs) | | | |
| Operating temperature range | ● -25°C to +45°C / ○ -25°C to +55°C | | | |
| Max. value for relative humidity | 95% | | | |
| Maximum operating altitude | ● 1000 m / ○ 2000 m | | | |
| Features | | | | |
| AC connection MV side | Outer-cone angle plug type C | | | |
| Auxiliary Transformer | ● NO / ○ 10 / ○ 20 / ○ 30 / ○ 40 / ○ 50 / ○ 60 kVA | | | |
| Integrated oil containment | ○ | | | |
| Type designation | MVPS-4000-S2 (US) | MVPS-4200-S2 (US) | MVPS-4400-S2 (US) | MVPS-4600-S2 (US) |

● Standard feature ○ optional feature

¹⁾ KNAN = insulating liquid with fire point > 300°C, natural liquid circulation, natural cooling air flow

²⁾ Preliminary Data subject to final design

6.8 Quadro di parallelo

Il QP è costituito da un quadro elettrico in corrente continua, preposto al collegamento, in parallelo, di almeno 10 stringhe sulla linea di alimentazione all'inverter.

Il Quadro, nella fattispecie quello composto da 10 stringhe, è realizzato in poliestere rinforzato con fibra di vetro, con porta cieca munita di serratura, grado di protezione IP 65, doppio isolamento di protezione contro i contatti indiretti, normativa: CEI EN 60439-1; CEI EN 50298; CEI 23-48; CEI 23-49, contenente:

- scaricatore di sovratensione;
- n. 10 sezionatori con fusibile, $I_n = 16$ A;
- n. 1 sezionatore, $I_n = 250$ A;
- barra di terra e ogni accessorio per dare il lavoro realizzato a perfetta regola d'arte, compreso il certificato di collaudo.

I sottocampi con meno stringhe presenteranno un sezionatore per ciascuna stringa installata.

6.9 Descrizione delle cabine annesse all'impianto

All'interno dell'area, oltre alle stringhe fotovoltaiche, verranno collocate strutture prefabbricate utili allo svolgimento di alcune attività legate all'impianto.

Sono previsti:

| | |
|-----------------------------------|---|
| CABINE TRASFORMATORE | 4 |
| CABINE AUSILIARI E LOCALI TECNICI | 1 |
| CABINA DI RACCOLTA | 1 |
| CABINE DEPOSITO/ATTREZZI | 3 |

Ai fini di un migliore approccio mitigativo verranno adottate soluzioni cromatiche compatibili con l'ambiente circostante, evitando forti contrasti, privilegiando i colori prevalenti dei luoghi, utilizzando preferibilmente pigmenti naturali, in particolare codici RAL "1000, 1015, 1019, 6021".

RAL 1000 / Green Beige
RAL

RAL 1015 / Light Ivory
RAL

RAL 1019 / Grey Beige
RAL

RAL 6021 / Pale Green
RAL

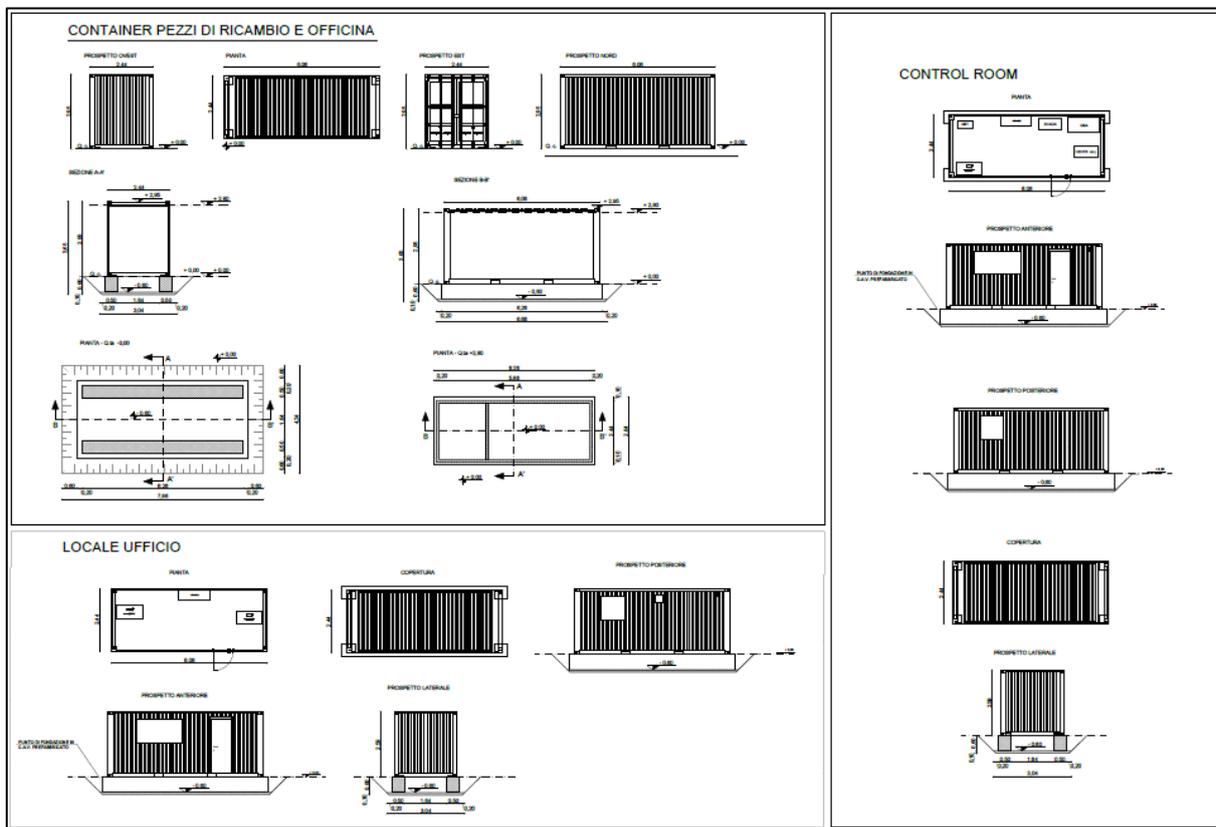


Figura 65 Dettagli costruttivi container pezzi ricambio, locale ufficio, control room

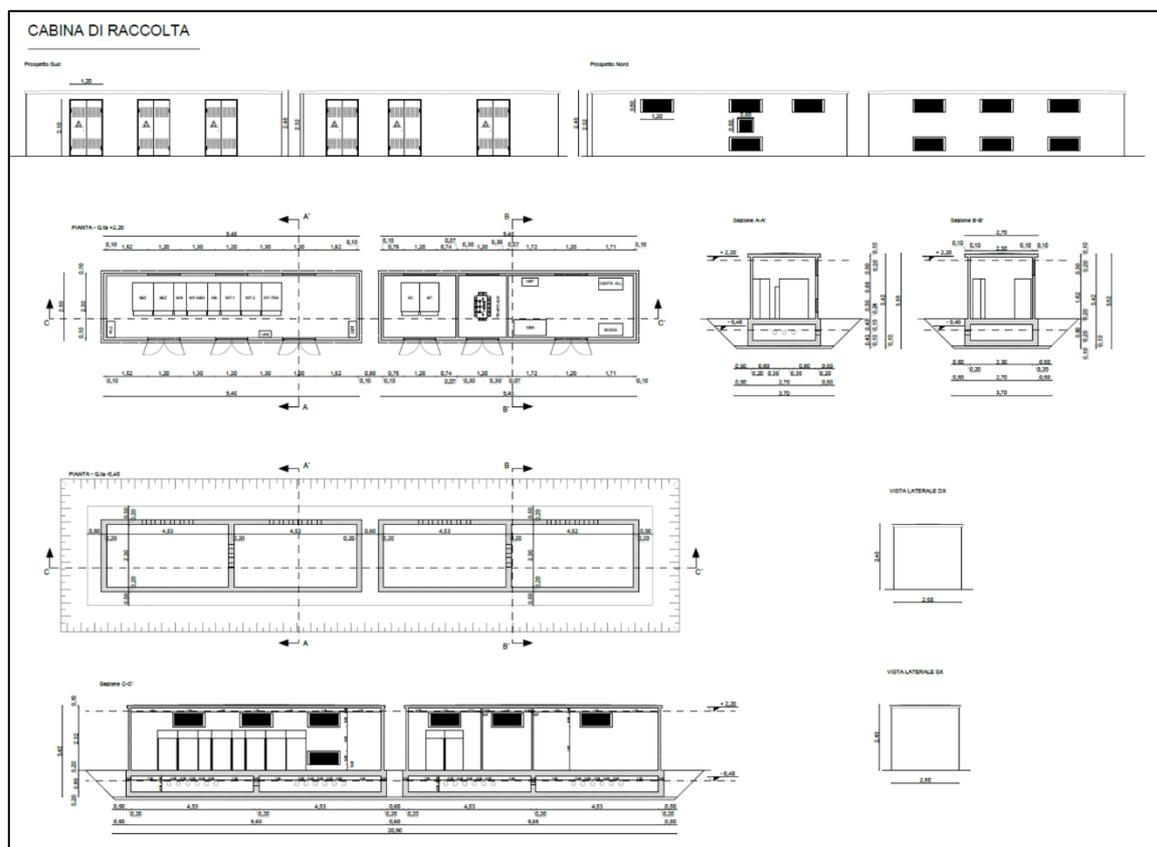


Figura 66 Dettagli costruttivi cabina di raccolta

Per una migliore lettura dei contenuti si rimanda all'elaborato grafico MOF_49.2 - MOF_49.3.

6.10 Quadro MT

Il Quadro è costituito da:

- n. 1 Scomparti MT prefabbricato con arrivo linea dal basso completa di sezionatori tripolari sotto carico da 1600 A - 36 kV 16 kA motorizzato con alimentazione a 220 V c.a., sbarre in piatto di rame e segnalazione presenza tensione;
- n. 1 Scomparto MT prefabbricato per collegamento risalita sbarre destra/sinistra 1600 A – 36 kV 16 KA;
- n. 8 Scomparti MT prefabbricato per il collegamento ad anello delle cabine di campo completi di sezionatori tripolari sotto carico da 630 A - 36 kV 16 kA motorizzato con alimentazione a 220 V c.a., sbarre in piatto di rame e segnalazione presenza tensione;
- n. 2 Scomparti MT prefabbricato per contenimento TV per misure;
- n. 1 Scomparti BT prefabbricato dedicato ai servizi ausiliari.

Il Quadro MT è in lamiera elettrozincata, verniciata con grado di protezione IP2XC, composto da unità modulari e compatte ad isolamento in aria, equipaggiate con apparecchiature di interruzione e sezionamento isolate in SF6.

Caratteristiche tecniche:

- Tensione di isolamento 36 kV;
- Tenuta al corto circuito: 16 kA per 1 sec;
- Corrente nominale 630 A.

6.11 Trasformatore servizi ausiliari MT/BT

È previsto un trasformatore MT/BT, montato in box, completo di nucleo a colonna con giunti intercalati, lamierini a cristalli orientati, isolato con carlyte, avvolgimenti in rame elettrolitico isolati con doppio smalto o carta di pura cellulosa, commutatore di tensione a 4 posizioni, dispositivi di protezione (termometro a due contatti e centralina di temperatura collegata con le termosonde inserite nei rispettivi avvolgimenti) ed isolatori a spina.

Caratteristiche tecniche:

- potenza nominale: 5 kVA;
- tensione primaria: $30 \pm 2 \times 2.5\%$ kV;
- tensione secondaria: 400 V;
- gruppo vettoriale: Dyn11;
- tensione di corto circuito: 4%;
- accessori di montaggio.

6.12 Quadro Servizi Ausiliari in bassa tensione (QSA)

Per la protezione dei circuiti ausiliari è presente un Quadro Servizi Ausiliari. Il QSA è costituito da un quadro elettrico in corrente alternata in BT, preposto ad alimentare i servizi ausiliari della cabina di consegna ed eventualmente alimentare, in emergenza, i servizi di una cabina di trasformazione.

Il Quadro di parallelo, in corrente alternata in bassa tensione (tipo Power Center), è realizzato in carpenteria metallica da pavimento, dotato di un sistema di pannelli frontali forati e fissati mediante viti, adatti a fornire un fronte quadro funzionale per ogni tipo di apparecchio. Il quadro di parallelo ha le seguenti caratteristiche elettriche principali:

- armadio componibile a pavimento in lamiera di acciaio verniciata completo di struttura in metallo, pannelli laterali, frontali, piastre di fondo, anelli di sollevamento, porta con vetro trasparente, serratura di chiusura;
- sistema sbarre da 160 A;
- barratura di terra;
- canalette ed accessori di montaggio.

Dimensioni indicative (LxPxH) 1 m x 0,6 m x 2,25 m - IP30/IP20 interno. Corrente di corto circuito = 10 kA/sec.

6.13 Quadro Misure Fiscali (QMF e QMG)

I QMF e QMG sono costituiti da contatori bidirezionali di energia attiva/reattiva, comprensivi di dispositivo per la trasmissione remota dei dati acquisiti.

6.14 Power Plant Controller (PPC)

Il Power Plant Controller è un dispositivo utilizzato per gestire gli impianti fotovoltaici, così da soddisfare i requisiti imposti dal gestore della rete (Allegato A.68, "Codice di rete", Terna S.p.A.).

Esso sarà necessario per la regolazione delle potenze reattiva e attiva richieste, in funzione della frequenza, garantendo il monitoraggio e lo scambio dati con il sistema di controllo Terna e fornendo una potenza in uscita che sarà, di fatto, sempre compatibile con la potenza richiesta sulla RTN.

6.15 Elettrodotto MT in scavo esterno all'impianto

I collegamenti di Media Tensione saranno realizzati mediante cavi ad isolamento solido non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi in caso di incendio (CEI 20-22/2, 20-37, 20-38, 20-35, 20-38/1, 20-22/3, 20-27/1). In modo particolare sarà studiata la migliore condizione di posa dei cavi di media tensione, al fine di equilibrare la distribuzione delle correnti nelle fasi. Nella posa saranno rispettate le prescrizioni del costruttore, con il fine di mantenere i coefficienti di correzione delle portate di corrente prossimi all'unità. Il tratto di elettrodotto MT interrato all'esterno dell'impianto sarà costituito da una terna, composta da 3 cavi unipolari, realizzati con conduttore in rame di tipo RG16H1R12 18/30 kV, posati a trifoglio, isolante in HEPR G16, schermatura in rame e guaina esterna in PVC R12.

| | |
|-----------------|---------|
| Tensione | 30/36kV |
|-----------------|---------|

| | |
|---|--|
| Frequenza Nominale | 50 Hz |
| Corrente Nominale (massima di esercizio) per una potenza di 14 MW | 224,5 A |
| Corrente Nominale (massima di esercizio) per una potenza di 3,5 MW | 67,35 A |
| Corrente Nominale (massima di esercizio) per una potenza di 7 MW | 134,7 A |
| Corrente Massima teorica nelle condizioni di posa per ciascuna terna 3x35 | 182 A |
| Corrente Massima teorica nelle condizioni di posa per ciascuna terna 3x70 | 263 A |
| Corrente Massima teorica nelle condizioni di posa per ciascuna terna 3x150 | 400 A |
| Potenza in immissione AC | 14,000 MW |
| Tipologia di cavo | Unipolare isolati in HEPR di qualità G16 (una terna da 3x70, 3x35,3x150) |
| Lunghezza cavidotto interrato interno all'impianto CC1-CC2 | 0,085 km |
| Lunghezza cavidotto interrato interno all'impianto CC3-CC4 | 0,2 km |
| Lunghezza cavidotto interrato interno all'impianto CC2-CR | 0,37 km |
| Lunghezza cavidotto interrato interno all'impianto CC4-CR | 0,045 km |
| Lunghezza cavidotto interrato interno all'impianto CR-Area T | 0,07 km |
| Temperatura massima operativa del cavo | 90 °C |
| Tipologia di posa | Interrata a trifoglio |
| Profondità di posa (in base alla conducibilità del terreno) | almeno 1.5 m |
| Potenza dissipata per km dalla terna di 3x35 mm² | 3,035 kW/km |
| Potenza dissipata per km dalla terna di 3x70 mm² | 6,206 kW/km |
| Potenza dissipata per km dalla terna di 3x150 mm² | 11,54 kW/km |
| Potenza dissipata per 0,15 km | 0,455 kW |
| Potenza dissipata per 0,38 km | 1,153 kW |

| | |
|---------------------------------------|----------|
| Potenza dissipata per 0,7 km | 4,345 kW |
| Potenza dissipata per 0,085 km | 0,527 kW |
| Potenza dissipata per 0,12 km | 1,385 kW |

6.16 Cavi BT

L'elettrodotto in oggetto costituisce l'elemento di collegamento fra le Cabine di Campo con le DC Combiner. I cavi BT dovranno garantire per ogni singola linea una portata max di corrente pari alla corrente max in uscita dalle cabine di campo per ciascuna linea.

Si consideri una tensione di stringa V_{mp} (massima tensione alla massima potenza) pari a 1000 V, pari alla tensione generata da una stringa di 24 moduli.

In uscita dalla cabina di campo abbiamo la seguente corrente che interessa le linee BT:

- $I_{(b_max)} = P_{(max_linea_bt)} / V_n = (0,226 \times 10^6) / (1 \times 10^3) = 226 \text{ A}$.

All'interno del campo saranno ubicate le 4 cabine di campo (inverter - trasformatori) da 4.200 kVA (per i 4 sottocampi).

Nel progetto della presente relazione sono stati previsti inverter di tipo centralizzato, all-in one, completi di gruppo di conversione CC/AC, trasformatore elevatore 0.63/30 kV e scomparti di media tensione.

Pertanto, la parte dei cavi AC di bassa tensione da dimensionare è relativa solamente ai cavi CC che vanno dai combiner box di parallelo all'inverter centralizzato.

Le sezioni dei cavi CC di ogni singola stringa, invece, vengono scelti di sezione pari a 6 mm² considerando che i cavi CC installati a bordo modulo fotovoltaico hanno sezione 4 mm².

Le linee BT/CC saranno realizzate interamente in cavo interrato, in modo da ridurre al minimo l'impatto ambientale, e i cavi utilizzati saranno del tipo unipolare H1Z2Z2-K 1/1 kVac-1,5/1,5 kVcc ad isolamento in elastomero reticolato atossico di qualità Z2, rispettivamente di colore rosso e nero per polarità positiva e negativa, di cui si riporta di seguito la scheda tecnica.

H1Z2Z2-K 1/1 kVac - 1,5/1,5 kVcc

Bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi, non propaganti la fiamma, resistenti ai raggi UV
 Low emissions of smoke, zero halogen, Flame retardant, UV resistant



RIFERIMENTO NORMATIVO/STANDARD REFERENCE

| | |
|--|-----------------------|
| Costruzione e requisiti/Construction and specifications | CEI EN 50618 |
| Resistenza raggi UV / UV Resistance | CEI EN 50618 |
| Resistenza all'ozono / Ozone Resistance | CEI EN 60811-403 |
| Resistenza elettrica / DC resistance | CEI EN 60228 (Tab. 9) |
| Portata di corrente / Current capacity | CEI EN 50618 |
| Resistenza alla sollecitazione termica / Thermal stress resistance | CEI EN 60216-1 |
| Direttiva Bassa Tensione/Low Voltage Directive | 2014/35/UE |
| Direttiva RoHS/RoHS Directive | 2011/65/UE |



Scarica la scheda tecnica completa

Le immagini sono per mera illustrazione e coperte da copyright ©



REAZIONE AL FUOCO/REACTION TO FIRE

| Formazione Size | Ø esterno medio Medium Ø outer | Peso medio cavo Medium Weight | Resistenza elettrica Electrical Resistance max a 20°C | Portata di corrente / Current rating | | |
|--------------------|--------------------------------------|----------------------------------|---|--------------------------------------|----------------------------------|--|
| | | | | Cavo singolo libero in aria | Cavo singolo su unica superficie | Due cavi caricati che si toccano su una superficie |
| n° x mm² | mm | kg/km | Ω/km | A | A | A |
| 1 x 1,5 | 4,7 | 34 | 13,3 | 30 | 29 | 24 |
| 1 x 2,5 | 5,2 | 47 | 7,98 | 41 | 39 | 33 |
| 1 x 4 | 5,8 | 58 | 4,95 | 55 | 52 | 44 |
| 1 x 6 | 6,5 | 80 | 3,3 | 70 | 67 | 57 |
| 1 x 10 | 7,9 | 127 | 1,91 | 98 | 93 | 79 |
| 1 x 16 | 8,8 | 180 | 1,21 | 132 | 125 | 107 |
| 1 x 25 | 10,6 | 270 | 0,78 | 176 | 167 | 142 |
| 1 x 35 | 12,0 | 360 | 0,554 | 218 | 207 | 176 |
| 1 x 50 | 14,1 | 515 | 0,386 | 276 | 262 | 221 |
| 1 x 70 | 15,9 | 720 | 0,272 | 347 | 330 | 278 |
| 1 x 95 | 17,7 | 915 | 0,206 | 416 | 395 | 333 |
| 1 x 120 | 19,8 | 1160 | 0,161 | 488 | 464 | 390 |
| 1 x 150 | 21,7 | 1460 | 0,129 | 566 | 538 | 453 |
| 1 x 185 | 24,1 | 1780 | 0,106 | 644 | 612 | 515 |
| 1 x 240 | 26,7 | 2400 | 0,0801 | 775 | 736 | 620 |

Figura 67 Scheda tecnica cavi BT H1Z2Z2-K 1/1 kVac-1,5/1,5 kVcc

6.17 Rete di Terra

Il sistema di terra comprende le maglie interrata intorno alle cabine, i collegamenti tra le cabine e i collegamenti equipotenziali per la protezione dai contatti indiretti, fino ai quadri di parallelo (QP). Ciascuna maglia di terra avrà un layout secondo quanto riportato nei disegni di progetto.

L'estensione della rete di terra, realizzata con corda di rame nudo interrata e collegata alle armature di fondazione, dovrebbe garantire un valore della resistenza di terra sufficientemente basso. Solo in caso di necessità in fase di collaudo, a posa e rinterro avvenuto, si procederà all'installazione di picchetti dispersori aggiuntivi.

Tutte le parti metalliche della sezione di impianto in corrente continua (quadri elettrici, SPD, strutture metalliche di sostegno) devono essere rese equipotenziali al terreno, mediante collegamento diretto con la corda di rame nudo interrata.

Tutte le parti metalliche della sezione di impianto in corrente alternata (convertitori, quadri elettrici, SPD, trasformatori) devono essere rese equipotenziali al terreno, mediante collegamento con il centro-stella dei trasformatori MT/BT, a loro volta messi a terra.

I collegamenti di terra sono eseguiti a "regola d'arte" da personale qualificato.

La rete di terra è realizzata con i seguenti componenti principali:

- Conduttori di terra:
 - corda di rame nudo da 95 mm²;
 - corda di rame nudo da 35 mm²;
 - cavo di rame da 240 mm² con guaina giallo/verde;
 - cavo di rame da 50 mm² con guaina giallo/verde;
 - cavo di rame da 35 mm² con guaina giallo/verde;
- (eventuale) picchetti dispersori a croce in acciaio zincato da 2 m, con i relativi pozzetti di ispezione in plastica.

I conduttori di terra, ove prescritto, devono essere interrati appena possibile. Le connessioni elettriche interrata devono essere realizzate con morsetti a compressione. Le connessioni fuori terra devono essere realizzate con morsetti o con piastre di derivazione.

A distanza regolare devono essere realizzati dei pozzetti di derivazione per agevolare i collegamenti fuori terra. Tutte le connessioni devono essere realizzate con materiali resistenti alla corrosione.

6.18 Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici

Ciascuna struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici deve essere collegata ai picchetti mediante una corda di rame nudo da 25 mm². La corda di rame deve essere collegata alla struttura tramite capocorda ad occhiello,

bullone e rondella in acciaio zincato, fissati nell'apposito foro previsto. La corda di rame deve essere interrata appena possibile.

6.18.1 Convertitori

Le parti metalliche non in tensione di ciascun convertitore devono essere collegate con il centro - stella del trasformatore MT/BT mediante un cavo giallo/verde da 35 mm².

6.18.2 Quadro di parallelo in corrente continua (QP)

Le parti metalliche non in tensione del quadro di parallelo in corrente alternata devono essere collegate con il centro-stella del trasformatore MT/BT mediante un cavo giallo/verde da 35 mm².

6.18.3 Sistema di Supervisione dell'impianto AgroFV

Per la gestione ed il monitoraggio del sistema FV è previsto la realizzazione di un sistema di supervisione in grado di gestire l'impianto ed in grado di poter gestire eventuali espansioni future.

La finalità è quella di sorvegliare il regolare funzionamento del sistema garantendo continuità di esercizio e sicurezza verso il personale e verso i beni.

L'architettura prevista per il sistema si fonda sul seguente schema a tre livelli:

- Al primo livello si trovano i dispositivi di quadro e di campo ovvero interruttori/sezionatori. Allo stesso modo appartengono concettualmente a questo livello le unità digitali a microprocessore dedicate allo svolgimento di specifici compiti sull'impianto elettrico, quali relè di protezione MT, unità di misura multifunzione o contatori energetici, centraline di controllo degli inverter CC/CA;
- Al secondo livello si trova il dispositivo d'automazione (PLC) dedicato all'acquisizione ed all'eventuale controllo dei dispositivi del precedente livello nonché all'implementazione di logiche ed automatismi dell'impianto;
- Il terzo livello è quello di presentazione ed è costituito da almeno un terminale operatore locale grazie al quale sarà possibile visualizzare in qualunque istante lo stato dell'impianto gestito (configurazione dello stesso, allarmi attivi, trend di misura...).

La rete di comunicazione principale del sistema, che permetterà il colloquio tra la postazione di supervisione, il dispositivo di automazione (PLC) e tra quest'ultimo e le apparecchiature di campo intelligenti (protezioni, strumenti multifunzione ecc.), sarà costituita in maniera mista in fibra ottica e da una rete Ethernet TCP/IP per il collegamento dei terminali.

Il protocollo impiegato, per tale comunicazione, sarà lo standard ModBus TCP/IP.

Il PLC scambierà i dati con la postazione di supervisione locale dell'impianto costituita da un PC industriale montato sul fronte del suddetto armadio d'automazione.

Sul PC verrà installato l'applicativo di supervisione appositamente sviluppato per la gestione completa del lotto elettrico e per l'acquisizione e contabilizzazione dei consumi energetici.

Infine tramite il PLC stesso sarà possibile la gestione di un modem Web GSM che consente l'invio di messaggi SMS sul cellulare del manutentore/operatore elettrico alla comparsa di allarmi critici sull'impianto gestito.

Il sistema di supervisione gestirà anche tutto il circuito di videosorveglianza andando ad attivare tutte le politiche necessarie in caso di effrazione.

6.19 Misure di Protezione contro i Contatti Diretti

Ogni parte elettrica dell'impianto, sia in corrente alternata che in corrente continua, è da considerarsi in bassa tensione.

La protezione contro i contatti diretti è assicurata dall'utilizzo dei seguenti accorgimenti:

- utilizzo di componenti aventi un idoneo grado di protezione alla penetrazione di solidi e liquidi;
- collegamenti effettuati utilizzando cavo rivestito con guaina esterna protettiva, idoneo per la tensione nominale utilizzata e alloggiato in condotto portacavi (canale o tubo a seconda del tratto) idoneo allo scopo.

Alcuni brevi tratti di collegamento tra i moduli fotovoltaici non risultano alloggiati in tubi o canali. Questi collegamenti, tuttavia, essendo protetti dai moduli stessi, non sono soggetti a sollecitazioni meccaniche di alcun tipo, né risultano ubicati in luoghi ove sussistano rischi di danneggiamento.

6.20 Misure di Protezione contro i Contatti Indiretti

6.20.1 Sistema in corrente continua (IT) e rete di terra

Il sistema in corrente continua costituito dalle serie di moduli fotovoltaici e dai loro collegamenti agli inverter è un sistema denominato flottante cioè senza punto di contatto a terra.

La protezione nei confronti dei contatti indiretti è assicurata, in questo caso, dalle seguenti caratteristiche dei componenti e del circuito:

- protezione differenziale $I_{\Delta N} \geq 30 \text{ mA}$;
- collegamento al conduttore PE delle carcasse metalliche.

L'elevato numero di moduli fotovoltaici suggerisce misure di protezione aggiuntive rispetto a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8, le quali consistono nel collegamento equipotenziale di ogni struttura di sostegno.

6.20.2 Sistema in corrente alternata (TN)

L'inverter e quanto contenuto nei quadri elettrici c.a. sono collegati al sistema di terra dell'impianto e pertanto fanno parte del sistema elettrico TN di quest'ultimo.

La protezione contro i contatti indiretti è assicurata dai seguenti accorgimenti:

- collegamento al conduttore di protezione PE di tutte le masse.

I dispositivi di protezione inseriti nel quadro di distribuzione BT intervengono in caso di primo guasto verso terra con un ritardo massimo di 0,4 secondi, oppure entro 5 secondi con la tensione sulle masse in quel periodo non superiore a 50 V.

6.21 Misure di Protezione contro gli Effetti delle Scariche Atmosferiche

6.21.1 Fulminazione diretta

L'impianto fotovoltaico non influisce, in modo apprezzabile, sulla forma o volumetria e pertanto non aumenta la probabilità di fulminazione diretta sul sito.

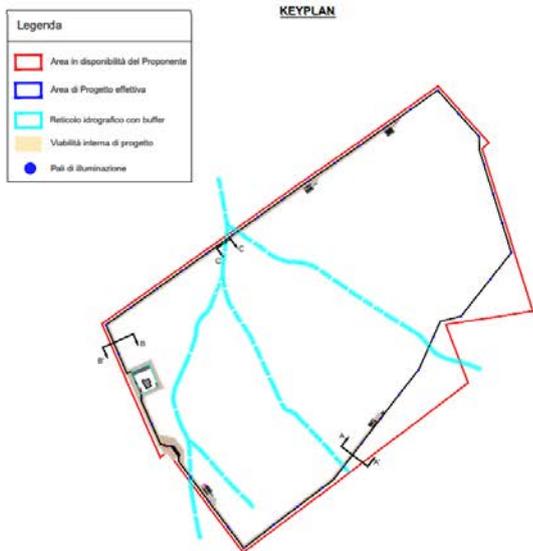
6.21.2 Fulminazione indiretta

L'abbattersi di scariche atmosferiche in prossimità dell'impianto può provocare il concatenamento del flusso magnetico associato alla corrente di fulmine con i circuiti dell'impianto fotovoltaico, così da provocare sovratensioni in grado di mettere fuori uso i componenti tra cui, in particolare, gli inverter.

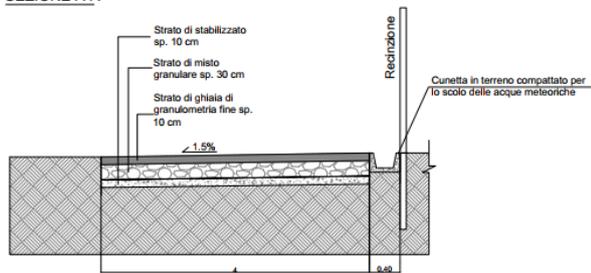
I terminali di ciascuna stringa fotovoltaica e i morsetti lato continua degli inverter devono essere protetti internamente con scaricatori di sovratensione.

6.22 Viabilità interna

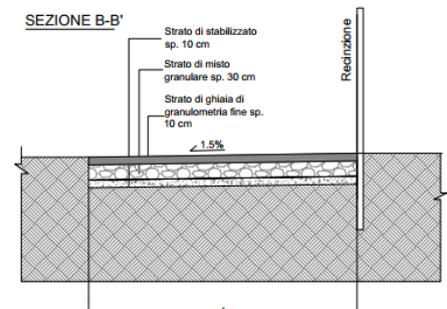
La viabilità interna prevista per il presente progetto occuperà una superficie pari a circa 0,76 ha, ovvero 2,80% dell'area totale. Per muoversi agevolmente all'interno dell'area ai fini delle manutenzioni e per raggiungere le aree tecniche/cabinati verranno realizzate le strade interne strettamente necessarie a raggiungere in maniera agevole tutti i punti dell'impianto. La viabilità interna sarà del tipo drenante e verrà realizzata solo con materiali naturali (pietrisco di cava) che consentono l'infiltrazione e il drenaggio delle acque meteoriche nel sottosuolo, pertanto non sarà ridotta la permeabilità del suolo. Per quanto concerne l'andamento plano-altimetrico dei tratti costituenti la viabilità interna, si sottolinea che quest'ultima verrà realizzata seguendo, come criterio progettuale, quello di limitare le movimentazioni di terra nel rispetto dell'ambiente circostante. Questo è possibile realizzarlo in quanto le livellette stradali seguiranno l'andamento naturale del terreno stesso.



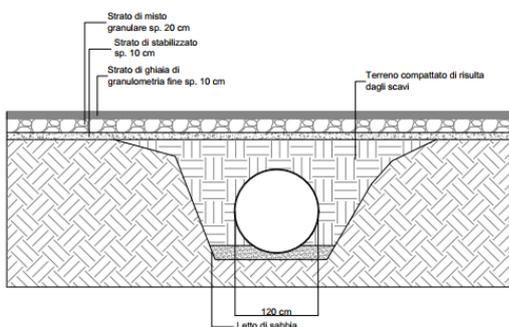
SEZIONE A-A'



SEZIONE B-B'



SEZIONE C-C' - Sezione particolare attraversamento stradale
 Sezione tipo da posizionare nelle intersezioni tra viabilità di progetto e reticolo



SEZIONE D-D' - Sezione particolare attraversamento stradale

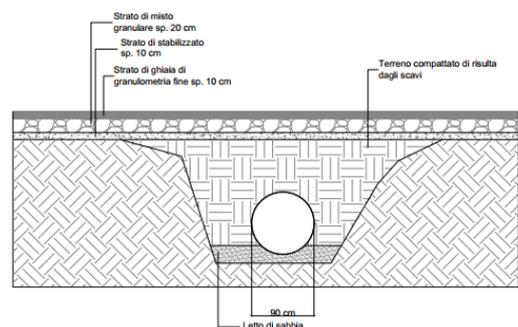


Figura 68 Particolare viabilità impianto

Laddove si presentano interferenze tra la viabilità di servizio e il reticolo idrografico superficiale, si prevede il posizionamento di una tubazione in cemento, progettata e realizzata in modo da garantire il normale deflusso delle acque piovane che transitano nel reticolo idrografico. La portata Q da smaltire e la pendenza del canale, sono state calcolate nell'elaborato "MOF_15 - Relazione compatibilità idrologica e idraulica".

Per minimizzare l'impatto sul terreno agricolo, tale viabilità è stata progettata per il solo collegamento fra gli accessi alle aree e ai vari cabinati.

6.23 Recinzione

Per garantire la sicurezza dell'impianto, tutta l'area di intervento sarà recintata mediante rete metallica a maglia larga, sostenuta da pali in acciaio zincato infissi nel terreno. L'altezza complessiva della recinzione che si realizzerà sarà complessivamente di 2,00 m.

La presenza di una recinzione di apprezzabile lunghezza potrebbe avere ripercussioni negative in termini di deframmentazione degli habitat o di eliminazione di habitat essenziali per lo svolgimento di alcune fasi biologiche della piccola/media fauna selvatica presente in loco.

Per evitare il verificarsi di situazioni che potrebbero danneggiare l'ecosistema locale tutta la recinzione verrà posta ad un'altezza di 0,2 m dal suolo, per consentire il libero transito della fauna di piccola e media taglia tipica del luogo. Tale altezza dal suolo si ritiene adeguata anche in base alla mappatura delle specie riscontrate in sito. Così facendo la recinzione non costituirà una barriera e non creerà frammentazione del territorio.

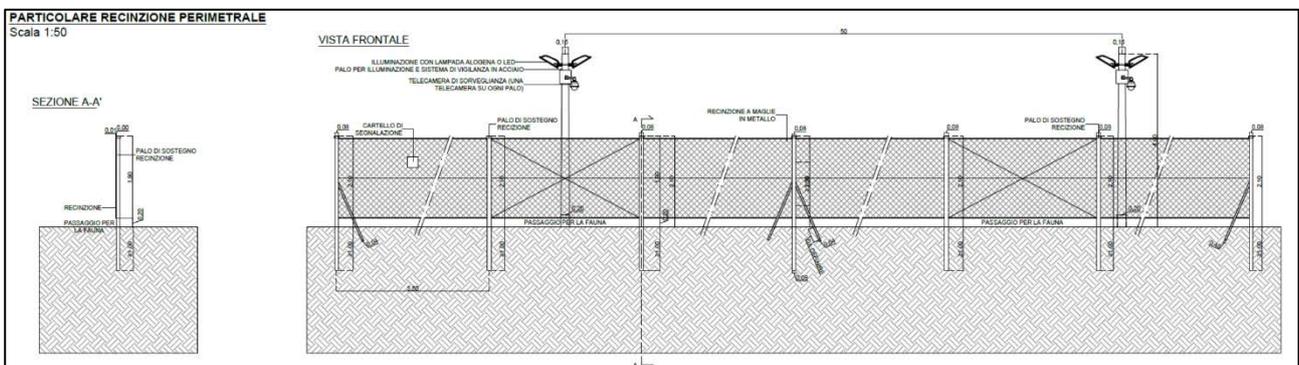


Figura 69 Particolare recinzione perimetrale

6.24 Opere di rete per la connessione - Stallo di arrivo in stazione TERNA

A livello della Stazione Terna, le protezioni presenti sulla sezione a tensione più alta seguono quanto descritto nei paragrafi 6.3 e 6.11. Per quanto riguarda i TR AT-AAT/36 kV, sono protetti con le seguenti protezioni:

- Protezione differenziale trasformatore (87T);
- Protezione distanziometrica lato primario AT o AAT (21);
- Protezione distanziometrica lato 36kV (21);
- Protezione di massima tensione omopolare lato 36 kV (59N). Sulla sbarra 36 kV è presente una protezione di massima tensione omopolare (59N).

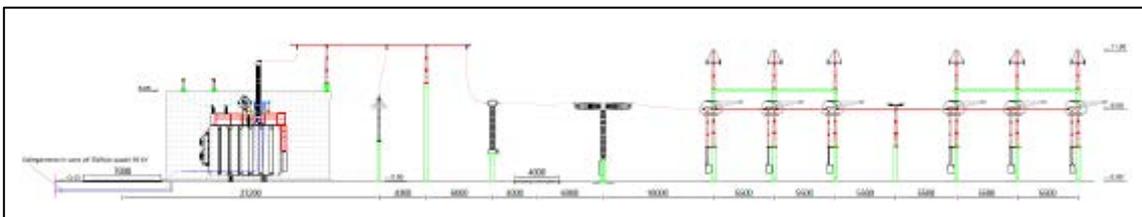
Infine sui collegamenti in partenza verso l'impianto agrovoltico sono presenti:

- Protezione distanziometrica (21) oppure protezione di massima corrente (50/51) contro i guasti fra le fasi.
- Protezione di massima corrente direzionale di terra (67N) contro i guasti a terra.

Lo stallo RTN previsto all'interno del futuro ampliamento della SE RTN "Troia 2" sarà realizzato quasi esclusivamente da Terna. Al termine dei lavori saranno installati i seguenti componenti AT:

- trasformatore amperometrico - TA;
- sezionatore orizzontale tripolare;
- trasformatore di tensione induttivo - TV;
- scaricatori;
- interruttori;
- isolatori;
- trasformatore 36/380 kV.

Lo stallo RTN sarà completato in accordo all'unificazione di Terna, cui sarà connesso il cavo AT, come da immagine sotto



Le opere di utenza per la connessione consistono nella realizzazione di una stazione utente di trasformazione 36/30 kV, comprendente un montante TR equipaggiato con apparecchiature isolate in aria (AIS) ossia scaricatori di sovratensione ad ossido di zinco, TV induttivo, TA per protezioni e misure fiscali, interruttore, TV induttivo, sezionatore orizzontale tripolare e colonnini porta sbarre (vedi elaborato cod. 202202419_PTO-04-00); inoltre sarà realizzato un edificio che ospiterà le apparecchiature di media e bassa tensione.

La connessione tra la stazione utente di trasformazione e l'ampliamento della SE RTN avverrà per mezzo di un conduttore costituito da una corda rotonda compatta e tamponata composta da fili di alluminio, conforme alla Norma IEC 60840 per conduttori di Classe 2. L'isolamento sarà composto da uno strato di polietilene reticolato (XLPE) della sezione di 1600 mm², adatto ad una temperatura di esercizio massima continuativa del conduttore pari a 90° (tipo ARE4H1H5E).

La posa avverrà prevalentemente sia su terreno agricolo. Lungo il circuito si prevede la posa di un ulteriore tubo Ø 250 mm per la eventuale posa di cavi a fibre ottiche, oltre a due cavi di rame aventi sezione 120 mm² per l'eventuale connessione tra la maglia di terra della stazione di utenza e di quella RTN.

Per quanto concerne le modalità di posa del cavo AT, al momento si prevede una posa completamente in trincea. Ad ogni modo saranno svolte ulteriori indagini (anche tramite utilizzo di georadar) per valutare la presenza di eventuali sottoservizi esistenti (cavi di potenza, condotte metalliche, gasdotti, ecc.) e, qualora se ne dovesse riscontrare la presenza, il tratto di cavidotto interessato sarà realizzato mediante trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.).

Infine, relativamente alla gestione degli schermi del cavo AT, è noto che le correnti circolanti negli stessi sono uno dei fattori che contribuiscono a ridurre la portata. Esse sono generate dalle tensioni indotte dai campi magnetici, proporzionali alla corrente che scorre nel cavo, che si concatenano con lo schermo stesso.

Ne risulta, come sempre accade quando un conduttore è percorso da corrente, una produzione di calore per effetto joule che può essere eliminata azzerando la circolazione negli schermi. Altro aspetto problematico risiede nel valore della tensione indotta nello schermo che risulta proporzionale, oltretutto alla corrente, alla lunghezza ed alla geometria con cui sono disposti i conduttori. Il crescere di tale valore determina una sollecitazione sugli isolanti dei cavi.

6.25 Operazioni inerenti al suolo

Le operazioni che interesseranno direttamente il suolo agricolo sono quelle relative alla preparazione del terreno per il transito dei mezzi e per la realizzazione delle strutture dell'impianto fotovoltaico (stringhe, cabine, cavidotti...). Dopo aver recintato l'area di cantiere si prevede la sistemazione della viabilità tra i sottocampi, delle aree sulle quali verranno posizionate le strutture di fondazione dei moduli fotovoltaici e delle cabine prefabbricate. Le già menzionate operazioni verranno effettuate evitando le opere di sbancamento, poiché le livellette della viabilità interna verranno realizzate seguendo il naturale profilo altimetrico dell'area interna all'impianto e l'asportazione di materiale al di sotto delle stringhe fotovoltaiche non è tale da causare una variazione dell'andamento naturale del terreno. In questo modo, non si andrà ad alterare l'equilibrio idrogeologico dell'area.

6.25.1 Manutenzione

I pannelli fotovoltaici non hanno bisogno di molta manutenzione. Può capitare che le loro superfici si sporchino o si ricoprano di polvere, generalmente basta l'acqua e il vento per ripulirli ma è buona norma eseguire ispezioni periodiche dei moduli per verificare la presenza di danni a vetro, telaio, scatola di giunzione o connessioni elettriche esterne. La manutenzione va effettuata da personale specializzato e competente che effettui i controlli periodici.



6.25.2 Lavaggio dei moduli fotovoltaici

Benché il vetro dei pannelli fotovoltaici tendenzialmente si dovrebbe sporcare poco, di fatto può succedere che i pannelli si sporchino a causa di polveri presenti nell'aria, inquinamento, terra portata da vento, pioggia, etc. Tutto questo accumulo di sporcizia influisce negativamente sulle prestazioni dei pannelli solari, diminuendone sensibilmente l'efficacia. Per ovviare a questo problema per tutta la vita utile dell'impianto sono previsti dei lavaggi periodici della superficie captante dei moduli fotovoltaici. Per il lavaggio dei moduli non è previsto l'uso di sostanze e prodotti chimici.



6.25.3 Controllo delle piante infestanti

L'area sottostante i pannelli continuerà ad essere occupata da terreno vegetale allo stato naturale e pertanto soggetta al periodico accrescimento della vegetazione spontanea quali le leguminose autoriseminanti precedentemente descritte. Fanno eccezione ovviamente le aree utilizzate per la realizzazione di piazzali interni all'area dell'impianto. Allo scopo di mantenere un'adeguata "pulizia" dell'area, saranno effettuate delle operazioni con tagliaerba da parte di impresa specializzata, al fine di evitare il danneggiamento delle strutture e di altri componenti dell'impianto.

In particolare, lo sfalcio meccanico verrà utilizzato per eliminare la vegetazione spontanea infestante tale da prevenire la proliferazione dei vettori di agenti patogeni infestanti, durante la stagione estiva, al fine di evitare la propagazione degli incendi di erbe disseccate sia agli impianti sia ai poderi confinanti.

In nessun caso saranno utilizzati diserbanti o altri prodotti chimici atti a ridurre o eliminare la presenza di vegetazione spontanea sul campo.

6.26 Biodiversità e tutela dell'ecosistema agricolo

Il termine biodiversità (traduzione dall'inglese biodiversity, a sua volta abbreviazione di biological diversity) è stato coniato nel 1988 dal biologo americano Edward O. Wilson e può essere definita come la ricchezza di vita sulla terra, costituita da milioni di piante, animali e microrganismi, dai geni che essi contengono, dai complessi ecosistemi che essi costituiscono nella biosfera.

La Convenzione ONU sulla Diversità Biologica definisce la biodiversità come la varietà e variabilità degli organismi viventi e dei sistemi ecologici in cui essi vivono, evidenziando che essa include la diversità a livello genetico, di specie e di ecosistema.

Un'ampia fetta della Biodiversità, a lungo sottovalutata o affatto considerata, è rappresentata dalla biodiversità del suolo. Nel suolo, infatti, vivono innumerevoli forme di vita che contribuiscono a mantenere fertili e in salute i terreni, a mitigare il cambiamento climatico, a immagazzinare e depurare l'acqua, a fornire antibiotici e a prevenire l'erosione.

Il suolo vive ed è brulicante di vita, infatti migliaia di microrganismi sono instancabilmente all'opera per creare le condizioni che permettono alle piante di crescere, agli animali di nutrirsi e alla società umana di ricavare materie prime fondamentali.

6.27 Sistemi di monitoraggio per Agricoltura di precisione

In linea con le recenti linee guida sull'agrovoltaico, e in un'ottica di un efficientamento anche dal punto di vista agricolo e della gestione di precisione ad esso collegato, si prevede l'installazione di sistemi di monitoraggio tipo **MeteoSense 4.0**, una stazione meteo ideale per la rilevazione meteorologica e climatica e per tutte le applicazioni in **agricoltura di precisione**. I dati sono inviati automaticamente al **portale cloud LiveData**, accessibile da smartphone e desktop, che presenta le informazioni in modo chiaro e comprensibile, gestisce i principali modelli agronomici e mantiene tutto lo storico delle rilevazioni in campo.

Presente da oltre 10 anni in centinaia di prestigiose aziende in Italia e all'estero, rappresenta la scelta ideale per le principali applicazioni per l'agricoltura di precisione: **difesa sostenibile** e lotta ai patogeni, **risparmio idrico** e misura dell'umidità del suolo. Facilmente installabile e pronta per l'utilizzo, può essere configurata con i sensori e gli accessori più adatti alle proprie esigenze, e con i modelli di supporto alle decisioni (DSS) presenti sul cloud LiveData. È compatibile con le più avanzate esigenze agronomiche e con i requisiti dei principali programmi di finanziamento (PSR, PIF, Agricoltura 4.0).



METEOSENSE IRRIGAZIONE

Stazione meteo per misurare dell'umidità del terreno.
Fino a 4 sensori di umidità del suolo.
Pluviometro opzionale.
Aggiornamento dati: 5 minuti
Accesso via web da PC e smartphone
Ampia autonomia con pannello solare 20W



METEOSENSE DIFESA

Stazione meteo con pluviometro, temperatura ed umidità dell'aria
Bagnatura fogliare "doppia faccia", resistente ai trattamenti
Include software OSS previsionale per la difesa fitosanitaria delle principali colture.
Accesso via web da PC e smartphone
Espandibile con altri sensori e con unità wireless IoT a lunga portata.



METEOSENSE AGROMETEO

Stazione meteo-climatica completa per agricoltura.
Misura: pioggia, vento, temperatura, umidità dell'aria, pressione atmosferica, radiazione solare, bagnatura fogliare.
Include software OSS previsionale per la difesa fitosanitaria delle principali colture, e la gestione del bilancio idrico.
Accesso via web da PC e smartphone
Espandibile con altri sensori e con unità wireless IoT a lunga portata.

Un eventuale impianto d'irrigazione si presta a diversi livelli di automazione, che contribuiscono a migliorare l'efficienza svincolando il personale aziendale dalla necessita di essere fisicamente presente sull'apezzamento nelle tempistiche imposte dall'impianto stesso. Per automazione s'intende l'avvio e lo spegnimento dell'impianto anche se rientrano in questo ambito anche molte altre soluzioni elettroniche in grado di migliorare la qualità del sistema irriguo e la sua funzionalità, basti pensare, ad esempio, ai sistemi di controlavaggio dei filtri automatici o ai meccanismi di controllo e regolazione della pressione. La programmazione della durata del turno di irrigazione, in un'ottica di risparmio idrico e razionalità degli interventi, è uno degli aspetti più importanti dell'automazione. Le centraline elettroniche sono, infatti, in grado di comandare l'apertura e la chiusura di elettrovalvole per il funzionamento di distinti settori di irrigazione, definendone i tempi di adacquamento.



6.28 Illuminazione di emergenza e videosorveglianza

6.28.1 Inquinamento Luminoso

Per prevenire l'inquinamento luminoso l'impianto previsto prevedrà:

- Apparecchi che, nella loro posizione di installazione, devono avere una distribuzione dell'intensità luminosa massima per $g \geq 90^\circ$, compresa tra 0,00 e 0,49 candele per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso; a tal fine, in genere, le lampade devono essere recessive nel vano ottico superiore dell'apparecchio stesso;
- Lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, quali al sodio ad alta o bassa pressione, in luogo di quelle con efficienza luminosa inferiore.

All'interno dell'impianto fotovoltaico "Troia Moffa" sono state previste delle lampade con fascio direzionato che si attivano solo in caso di presenza di intrusi all'interno dell'area dell'impianto fotovoltaico.

Si può quindi affermare che non vi sarà illuminazione dell'area se non in caso di emergenza.

6.28.2 Videosorveglianza

Gli impianti fotovoltaici vengono spesso realizzati in aree rurali isolate e su terreni più o meno irregolari, vincolando l'utente ad avere una giusta consapevolezza della messa in sicurezza degli impianti stessi.

Il complesso studio dei rischi inerenti alla fase di esercizio degli impianti fotovoltaici è strettamente legato ai danni più frequenti e più consistenti che possono colpire gli impianti fotovoltaici durante la fase di esercizio. Oltre agli eventi naturali quali terremoto, alluvione, frana, grandine e simili, un'importante preoccupazione, che gli amministratori degli impianti fotovoltaici devono mettere sulla bilancia, è quella dei danni diretti derivanti da atti di terzi come il furto, gli atti vandalici e/o dolosi, gli atti di terrorismo e di sabotaggio e il furto del rame presente.

Per tale ragione verrà installato un sistema di protezione tramite videosorveglianza attiva, atta a diminuire e limitare il più possibile i rischi inerenti al furto dei pannelli solari, degli inverter e del rame presente sul sito, limitando così i danni con conseguente perdita di efficienza degli impianti fotovoltaici.

Il sistema di videosorveglianza provvederà a monitorare, acquisire e rilevare anomalie e allarmi, utilizzando soluzioni intelligenti di video analisi, in grado di rilevare tentativi d'intrusione e furto analizzando in tempo reale le immagini e rilevando:

- La scomparsa o il movimento di oggetti presenti;
- Persone che si aggirano in zona in maniera sospetta seguendone i movimenti automaticamente;
- Rilevare targhe di mezzi che transitano vicino agli impianti;
- Registrazione dei volti degli intrusi;
- Invio automatico di allarmi.

L'impianto sarà tutelato da un sistema di allarme di videosorveglianza connesso ad un sistema di illuminazione che funzionerà **esclusivamente** in caso di allarme dovuto alla violazione del perimetro da parte di persone estranee.

6.29 Rischio incidenti

Nel caso in cui durante, il processo produttivo, vengano utilizzate sostanze o preparati pericolosi elencati nell'allegato I al D.Lgs. n. 334/1999 in quantitativi superiori alle soglie in esso stabilite, l'impianto è soggetto agli obblighi previsti dalla normativa per gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante (art. 8 del D.Lgs. n. 334/1999).

Il progetto proposto riguarda la realizzazione di un impianto di produzione di energia fotovoltaica, pertanto, non utilizza sostanze o preparati pericolosi, di conseguenza non è soggetto agli obblighi previsti dalla normativa sopraindicata.

Nel complesso, è possibile affermare che non si riscontrano gravi problematiche che possano scaturire dalla realizzazione dell'impianto.

6.30 Cronoprogramma

La durata delle operazioni per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico è stata stimata essere pari a circa **58 settimane**. Si riporta, di seguito, cronoprogramma dettagliato.

6.31 Costi intervento

Per quanto riguarda il costo dell'intervento, esso si aggira intorno a **12.831.603,65 €** pari a circa **787,98 €/kWp**. Si precisa che tale stima è stata effettuata sia prendendo in considerazione il Prezzario Opere Pubbliche Puglia 2023 che sulla base di indagini di mercato, in conformità con gli attuali standard di mercato del settore.

La valutazione previsionale dei costi di realizzazione degli impianti è riportata in dettaglio nel computo metrico estimativo di realizzazione e ai quadri economici di dettaglio.

6.32 Schede identificative dell'impianto

| Impianto Fotovoltaico TROIA MOFFA | |
|---|--|
| Comune | TROIA (FG) |
| Identificativi Catastali | Impianto: Foglio 7, Particelle 484, 485, 486, 487, 488, 336, 47, 96, 229 |
| Coordinate geografiche impianto | latitudine: 41° 21' 30.03" N, longitudine: 15° 16' 23.31" E |
| Potenza Modulo PV | 590 W |
| n° moduli PV | 27.600 moduli |
| Potenza in DC | 16,284 MW |
| Potenza in AC | 14 MW |
| Tipologia strutture | Inseguitori mono assiali "tracker" con strutture infisse al suolo |
| Lunghezza cavidotto di connessione | 1.200 m (AT 36kV) |
| Punto di connessione | Futura Ampliamento SE Terna "Troia 2" |
| SCHEDA SINTETICA - IMPIANTO | |

| | |
|---|---|
| Superficie totale impianto agrovoltaico [ha] | 27,2213 |
| Superficie captante [ha] | 7,1296 |
| Grado di utilizzazione della superficie: | |
| <i>Sup. captante /Sup. totale dell'impianto</i> | 26,1 % |
| Percorso del cavidotto - lunghezza e Cartografia del percorso [m] | 1.200 Per le cartografie si faccia riferimento all'elaborato MOF_58 - Particolari cavidotti e risoluzioni interferenze |
| Numero e tipologia inverter e trasformatori e cabinati | 4 MV power station 1 cabina di raccolta 1 cabina per servizi ausiliari/locali tecnici 3 cabine deposito/attrezzi |
| Disponibilità punto di consegna Sì/No | Sì |
| <i>Inserire dettagli ed estremi domanda di connessione</i> | (Soluzione Tecnica Minima Generale" n. CP202202419 del 07.12.2022) |
| Area recintata e tipologia di recinzione Sì/No <i>Indicare la tipologia</i> | Sì Recinzione in rete metallica a maglia larga, sostenuta da pali in acciaio zincato infissi nel terreno. L'altezza complessiva della recinzione che si realizzerà sarà complessivamente di 2.10 m. È previsto un distacco continuo di 20 cm da suolo per passaggio piccola e media fauna. |
| Tipologia del trattamento del terreno dell'area coperta dai pannelli <i>Indicare la tipologia</i> | Realizzazione di prato permanente "monofita" con leguminosa autoriseminante (Superficie interna area impianto); Coltivazione delle stesse specie previste all'interno dell'area recintata dell'impianto (Superficie "Sperimentale" esterna ad area impianto); Coltivazione di piante officinali quali origano e lavanda distribuite in fasce interfilari di 5,30 metri (Superficie interna area impianto) |
| Tipologia delle fondazioni della struttura moduli a tracker | Tracker con pali battuti in acciaio direttamente infissi nel terreno |
| Infissione diretta del supporto pannelli Sì/No | Sì |
| Tipologia di supporto moduli <i>Indicare la tipologia</i> | Struttura a telaio in acciaio zincato |

| | |
|---|--|
| Altezza da terra dei moduli [m] | Altezza minima: 0,6 Altezza massima: 4,25 |
| Sistema di lavaggio pannelli Sì/No <i>Indicare la tipologia</i> | Sono previsti dei lavaggi periodici della superficie captante dei moduli fotovoltaici. Per il lavaggio dei moduli non è previsto l'uso di sostanze e prodotti chimici. |
| Tipologia di sorveglianza dell'impianto <i>Indicare la tipologia</i> | Sistema di protezione tramite videosorveglianza attiva. Il sistema di videosorveglianza provvederà a monitorare, acquisire e rilevare anomalie e allarmi, utilizzando soluzioni intelligenti di video analisi, in grado di rilevare tentativi d'intrusione e furto analizzando in tempo reale le immagini. |
| Conformità dell'impianto di illuminazione emergenza | Sono state previste delle lampade con fascio direzionato che si attivano solo in caso di presenza di intrusi all'interno dell'area dell'impianto fotovoltaico. Si può quindi affermare che non vi sarà illuminazione dell'area se non in caso di emergenza. |
| Procedure gestionali di pulizia e manutenzione <i>Breve descrizione</i> | Le operazioni di pulizia dei moduli fotovoltaici avverranno tramite lavaggi periodici della superficie captante dei moduli stessi, senza l'uso di sostanze e prodotti chimici. Le procedure di manutenzione, invece, riguarderanno: <ul style="list-style-type: none"> - la componentistica elettrica attraverso manutenzioni periodiche effettuate da personale specializzato e competente - la vegetazione per la compensazione ambientale e mitigazione visiva che sarà mantenuta attraverso l'utilizzo di tagliaerba e gestione delle coltivazioni come da piano agricolo. In nessun caso saranno utilizzati diserbanti o altri prodotti chimici atti a ridurre o eliminare la presenza di vegetazione spontanea sul campo. |

Titolo che abiliti il proponente alla realizzazione dell'impianto: es. copia dell'atto di proprietà; del contratto d'affitto; della convenzione o benestare o parere preliminare o autorizzazione all'installazione rilasciata dal proprietario del sito stesso (Amministrazione Comunale, Consorzio d'Area di Sviluppo Industriale, privato) Contratti di Diritto di Superficie e di acquisto

SCHEDA SINTETICA – MODULI PV

| | |
|--|--|
| Potenza di picco o nominale [MWp] | 16,284 MW (in DC) |
| Producibilità annua [MWh] | 24.29 GWh/anno |
| Tipologia impianto | Impianto fotovoltaico su tracker monoassiale |
| Materiale celle | 144 celle in silicio monocristallino |
| Dimensioni moduli | 2,278 m x 1,134 m x 0,03 m |
| Numero moduli | 27.600 |

SCHEDA SINTETICA – SUOLO

| | |
|---|---|
| Dati catastali area di impianto | Comune di Troia (FG) Impianto: Foglio 7 Particelle 484, 485, 486, 487, 488, 336, 47, 96, 229 Superficie catastale totale impianto: 27,2213 ha Superficie area cintata: 24,2 ha |
| Tipizzazione urbanistica | Zona Agricola E |
| Rapporto MW/ettari installato | 0,59 MW/ha |
| Presenza di Studio pedologico del sito | Cfr Relazione pedoagronomica |

| | |
|---|---|
| Grado di qualità agronomica (irriguo/non irriguo ecc.) | Seminativo non irriguo |
| Presenza di aree agricole di pregio (DOC, DOP ecc.) | Non presenti |
| Mantenimento attività agricola/pascolo Sì/No | Sì. Mantenimento attività agricola attraverso coltivazione di officinali, prato monofita, uliveto intensivo FS17 |

SCHEDA SINTETICA – VEGETAZIONE

| | |
|---|--|
| Uso attuale del suolo | La superficie interessata dal progetto attualmente è a seminativo |
| Espianto di frutteti, oliveti, vigneti tradizionali, ecc. | No |
| Sottrazione e perdita diretta di habitat | No, ma incremento grazie alla creazione di corridoi ecologici e nuova biodiversità a mezzo delle mitigazioni previste. |
| Perdita di esemplari di specie di flora minacciata, contenuta in Liste Rosse | No, ma incremento grazie alla creazione di corridoi ecologici e nuova biodiversità a mezzo delle mitigazioni previste. |

7 ALTERNATIVE DI PROGETTO

In questo capitolo vengono prese in considerazione le alternative alla realizzazione del presente progetto da parte del soggetto proponente.

7.1 Alternativa zero

La cosiddetta alternativa zero rappresenta l'eventualità di non realizzare il progetto in esame.

A fronte delle normative vigenti a livello globale, nazionale e regionale, si è visto che gli obiettivi principali della pianificazione energetica sono le seguenti:

- sfruttamento delle fonti rinnovabili per la riduzione dei gas serra;
- riduzione delle emissioni in atmosfera di inquinanti da processi termici di produzione di energia elettrica;
- aumento della indipendenza energetica da altri Paesi;
- benefici ambientali;
- benefici socio - economici.

La realizzazione dell'impianto agrovoltaico, ridurrà l'utilizzo di fitofarmaci e concimi di natura chimica, come normalmente è di prassi per la coltivazione dei campi. In particolare, come già descritto al paragrafo 6.25.3. In nessun caso saranno utilizzati diserbanti o altri prodotti chimici atti a ridurre o eliminare la presenza di vegetazione spontanea sul campo e si potranno periodicamente arare per favorire l'impollinazione dei fiori delle colture. Inoltre, il fatto che i pannelli saranno sollevati da terra mediamente 2,30 m, lasciando sempre un franco minimo di 0,60 m dal piano campagna, permetterà al terreno di avere adeguato circolo di aria e soleggiamento, con conseguente capacità a "mantenere" l'attuale stato di fertilità e di protezione delle colture da agenti atmosferici estremi. Il naturale inerbimento che ne deriverà sarà habitat stanziale o di passaggio per la fauna, la quale potrà essere eventualmente "disturbata" soltanto in occasione della normale lavorazione delle colture. L'impianto agrovoltaico, quindi, è opera che si frappona all'invasivo uso agricolo, coincidente con l'alternativa zero, in oggetto al presente paragrafo, limitandone gli effetti negativi sul suolo e portando, al contrario, benefici.

Inoltre, la realizzazione dell'impianto proposto nel presente documento apporterà importanti benefici socio - economici ed ambientali. Per quantificare tali benefici, in Tabella 5 si riportano a titolo di esempio, le emissioni prodotte da impianti a fonte fossile e impianti a fonte geotermica per produrre la stessa quantità di energia annuale (di circa 110.000 MWh/anno) che l'impianto fotovoltaico produce **senza emissioni di alcun tipo**.

Tabella 5 Tabella esemplificativa delle emissioni in atmosfera di impianti a fonte fossile e a fonte geotermica

| EMISSIONI ANNUE EVITATE IN COMPARAZIONE CON LA STESSA ENERGIA PRODOTTA CON FONTI FOSSILI TRADIZIONALI | |
|--|-------------|
| Anidride solforosa (SO ₂) | 92,09768 t |
| Ossidi di azoto (NO _x) | 115,94023 t |

| | |
|---|--------------|
| Polveri | 4,11401 t |
| Anidride carbonica (CO ₂) | 68.535,63 t |
| EMISSIONI ANNUE EVITATE IN COMPARAZIONE CON LA STESSA ENERGIA PRODOTTA DA IMPIANTI A FONTE ENERGETICA GEOTERMICA | |
| Idrogeno solforato (H ₂ S) (fluido geotermico) | 3,49717 t |
| Anidride carbonica (CO ₂) | 673,69 t |
| Tonnellate equivalenti di petrolio (TEP) | 3.022,94 TEP |

Alcuni dei benefici ambientali derivanti dall'impianto:

- produzione di energia pulita da fonte rinnovabile
- mancata emissione di diverse migliaia di tonnellate di CO₂ ogni anno (global warming, desertificazione);
- piantumazione di nuove colture riducendo il fenomeno erosivo/desertificazione;
- riduzione della CO₂, grazie al fenomeno detto "carbon sink" che consiste nel sequestro di CO₂ in atmosfera da parte dell'albero che viene intrappolata nel terreno. L'olivo, infatti, è uno dei più potenti fissativi naturali di CO₂ esistenti, in grado di sequestrare dai 30 ai 90 kg di CO₂/anno per pianta;
- Decarbonizzazione energetica.

Pertanto, la riduzione dei gas serra, come la CO₂, ha effetti di contenimento dell'aumento della temperatura terrestre che, tra le varie conseguenze nefaste, annovera anche quella della desertificazione. Tale fenomeno, come ci ricorda la Coldiretti durante la Giornata Mondiale contro la desertificazione, non è solo prerogativa dei territori sub equatoriali, ma nei prossimi 25 anni si prevede che colpisca circa un quinto dei terreni italiani, soprattutto dell'Italia Meridionale. La realizzazione di un impianto agrovoltico, come quello in oggetto, non solo non sottrae suolo agricolo utile (SUA), come dimostrato nelle seguenti considerazioni economiche, ma contribuisce a ridurre il surriscaldamento terrestre e quindi indirettamente la desertificazione. Non è facile quantificare tali benefici, anche perché ci sono diversi fattori, però è certo che il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) ha stabilito degli obiettivi di incremento al 2030 della presenza delle fonti rinnovabili, soprattutto per questo motivo.

Sempre la Coldiretti, durante la giornata della desertificazione di cui sopra, fa sapere che negli ultimi 25 anni un quarto dei terreni agricoli è stata abbandonata dalle nuove generazioni. La causa di questo fenomeno non può essere di certo attribuita al fotovoltaico, anzi, la costruzione di un grande impianto agrovoltico, come quello proposto nel presente progetto, richiederà l'occupazione di manodopera prettamente agricola. Infatti, i terreni dove si prevede la realizzazione dell'impianto necessiteranno comunque di interventi colturali, quali, ad esempio, effettuare dai 3 ai 4 sfalci. Inoltre, le parti di terreno non occupate dall'impianto o non interferenti con esso, potranno essere destinate a colture da reddito come ad esempio pomodoro, carciofo,

ossia colture tipiche della zona. Il terreno potrà essere posto in rotazione anche con colture da sovescio per il mantenimento del livello di sostanza organica.

Oltre alla manodopera agricola, durante la fase di esercizio, sarà necessaria manodopera tecnica, quali elettricisti, conduttori di impianto, meccanici che in pianta stabile presidieranno a turni l'impianto, senza contare l'enorme indotto per la zona che si avrà durante la fase di costruzione e di esercizio.

Conoscendo il tessuto produttivo della provincia di Foggia, che è prettamente agricolo, la presente iniziativa favorisce una differenziazione dell'economia locale, che è fortemente dipendente dall'agricoltura e dai relativi andamenti del mercato che sono condizionati dalle stagioni e dalla variazione della domanda. Una centrale fotovoltaica sposta della manodopera in un settore industriale che risente di meno delle variabili del mercato.

Inoltre, questo investimento non richiede finanziamenti pubblici o incentivi, l'energia prodotta viene venduta sul libero mercato elettrico e non viene valorizzata con meccanismi che finiscono per gravare sui contribuenti, come ad esempio il Conto Energia che, dovendo favorire l'introduzione del rinnovabile in Italia, aveva necessità di incentivarne la produzione. Su questo aspetto la centrale in oggetto non ha alcun impatto sui contribuenti, a differenza dell'agricoltura che invece sovente si sostiene con fondi pubblici ed europei.

Inoltre, vi è il tema della dipendenza energetica, come noto, l'Italia è un Paese che deve importare massicciamente petrolio, carbone e gas dai Paesi UE e soprattutto extra UE. Tale situazione ci rende vulnerabili in caso di crisi, sia dal punto di vista del costo di approvvigionamento delle materie prime (che si traduce in un rincaro delle bollette energetiche di famiglie e imprese), che delle quantità di approvvigionamento stesse. L'ormai superata emergenza pandemica "Covid 19", e gli attuali conflitti geopolitici in corso, da un lato ci insegnano che in un mondo globalizzato nessun Paese si salva da solo, dall'altro ci spingono a riflettere sulla nostra dipendenza dalle importazioni. L'Italia ha bisogno di raggiungere una maggiore indipendenza energetica che si persegue puntando sull'efficienza, che assicura una riduzione dei consumi, e sulla produzione da fonti rinnovabili. La produzione infatti non può essere che da fonte rinnovabile, sia per la carenza di risorse primarie, sia per la necessità di limitare l'impatto ambientale. Questo obiettivo si persegue con la generazione diffusa, su cui l'Italia sta puntando, ad esempio le nuove ed innovative comunità energetiche. Queste iniziative, che coinvolgono utenze civili e commerciali, sono assolutamente fondamentali per raggiungere gli obiettivi prefissati, ma da sole non bastano. È necessario puntare anche su impianti di grandi dimensioni, che rispondono a logiche industriali della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. Centrali agrovoltaiiche, come quella in oggetto, garantiscono maggiore affidabilità e maggiori prestazioni, e sono pertanto necessarie, insieme rispetto generazione diffusa, per un nuovo sistema energetico e per il raggiungimento degli ambiziosi obiettivi previsti dal PNIEC 2030, che prevede la costruzione di altri 40.000 MW di impianti fotovoltaici da qui al 2030 contro i 20.000 MW attualmente realizzati in tutta Italia.

Per quanto detto sino ad ora, gli impianti agrovoltaici comportano dei benefici ambientali e socio-economici di elevata portata, pertanto, l'alternativa zero, sia a livello ambientale, ma anche a livello sociale ed economico, è da ritenersi decisamente peggiorativa.

7.2 Alternativa di localizzazione

I terreni oggetto dell'impianto sono stati selezionati utilizzando simultaneamente due criteri:

- il primo criterio è legato alla compatibilità con gli strumenti normativi riguardanti il paesaggio e l'ambiente;
- il secondo, invece, è legato alla presenza di altri impianti contigui all'area su cui è prevista la realizzazione dell'impianto agroFV, di cui si discuterà nel Capitolo 10.

Gli altri fattori dei quali si è tenuto conto per la scelta della localizzazione dell'impianto sono i seguenti:

- buon irraggiamento, in modo da ottenere una buona produzione di energia;
- presenza della Rete di Trasmissione elettrica Nazionale a una distanza tale che l'allaccio elettrico dell'impianto risulti di facile realizzazione;
- viabilità già esistente in buone condizioni e che consente il transito di automezzi per il trasporto delle strutture, per minimizzare gli interventi di adeguamento della rete esistente;
- caratteristiche geomorfologiche idonee che consentono di realizzare l'impianto senza eventuali strutture di consolidamento di rilievo;
- conformazione orografica che consente di realizzare opere accessorie (es. viabilità interna), con interventi limitati qualitativamente e quantitativamente, e in ogni caso mai irreversibili, oltre a permettere un inserimento paesaggistico dell'impianto che non comporti impatti visivi e paesaggistici rilevanti.
- assenza di vegetazione di pregio o di carattere rilevante;
- vocazione agricola dei terreni, tale da poter implementare, la tecnologia dell'agrofotovoltaico.

Pertanto, le aree individuate per la realizzazione del progetto sono risultate idonee all'installazione dell'impianto agrofotovoltaico.

7.3 Alternative progettuali

La società proponente del progetto ha effettuato una valutazione qualitativa delle varie tecnologie disponibili e delle soluzioni impiantistiche a disposizione, presenti sul mercato al momento della proposta per la realizzazione di impianti fotovoltaici a terra, in modo da identificare quella più idonea, tenendo conto anche dell'opzione di sostituire l'impianto in esame con un ordinario impianto fotovoltaico, effettuando una analisi basata sui seguenti parametri:

- Impatto visivo;
- Possibilità di coltivazione delle aree disponibili con mezzi meccanici;
- Costo di investimento;

- Costo di Operation and Maintenance (O&M)
- Producibilità attesa dell'impianto.

Attribuendo, quindi, una scala di valori a ogni criterio di valutazione considerato, è stato possibile stabilire che il progetto presentato nel presente studio rappresenta la migliore soluzione impiantistica per il Proponente. Infatti la scelta di utilizzare i trackers monoassiali della tipologia SF7 Bi-facial è stata fatta al fine di massimizzare sia la produzione, hanno una densità di produzione maggiore rispetto agli altri tracker di oltre il 5%, consentono di ridurre del 46% il numero di batterie, del 15% di componenti costruttive e di un ulteriore 15% di viti per batterie per ogni MW installato, e catturano maggiore energia (moduli bifacciali riescono a catturare anche la radiazione riflessa dalla superficie del terreno sotto ed intorno ai tracker) tale da ottenere un'efficienza maggiore del 30%, sia l'economicità in quanto tali prestazioni consentono di ridurre i tempi di realizzazione ed i relativi costi, ma al tempo stesso produrre più energia. Inoltre i moduli FV progettuali scelti, Tiger Neo N-type 72HL4 – BDV 570 – 590 W Bifacial, hanno una garanzia di prodotto di 12 anni, e garantiscono una efficienza di circa 87% dopo 30 anni. Tale soluzione, infatti, ha costi di investimento e gestione ottimali rispetto alla producibilità dell'impianto standard, permettendo comunque un significativo incremento della produzione rispetto alla soluzione classica con moduli fissi a parità di suolo interessato. Inoltre i tracker monoassiali che verranno utilizzati nella presente opera, permettono altezze massime contenute ed inoltre anche come impatto visivo da una certa distanza hanno le sembianze delle comuni serre molto utilizzate in tutta la zona.

Infine, anche per quanto concerne affidabilità ed efficienza, la ormai ultra decennale esperienza derivante dalla messa in esercizio di numerosi impianti fotovoltaici e agrovoltaici ha dimostrato che i tracker monoassiali, come quelli utilizzati nell'impianto in oggetto, sono la soluzione che combina efficienza, affidabilità e costi. Inoltre, la loro continua mobilità riduce di molto l'impatto visivo (già di per sé minimo in quanto i terreni interessati dal progetto sono terreni poco esposti e con bassissima visibilità) rispetto alle tradizionali strutture fisse.

7.4 Individuazione della proposta progettuale definitiva

Le diverse soluzioni progettuali analizzate, a parità di potenza installata, possono essere schematizzate in n. 4 alternative:

- Alternativa 0: non è prevista la realizzazione di un impianto di produzione di energia;
- Alternativa 1: è prevista la realizzazione di un impianto fotovoltaico;
- Alternativa 2: è prevista la realizzazione di un impianto fotovoltaico con tecnologie convenzionali (cellule monocristalline e strutture di fondazione);
- Alternativa 3: è prevista la realizzazione di un impianto agrivoltaico con strutture di supporto prive di fondazioni, con l'integrazione della coltivazione di prodotti agricoli.

| | |
|-----|-----------------------------|
| + 2 | Impatto fortemente positivo |
| +1 | Impatto positivo |

| | |
|----|-----------------------------|
| 0 | Impatto nullo |
| -1 | Impatto negativo |
| -2 | Impatto fortemente negativo |

| FATTORI | ALTERNATIVA 0 | ALTERNATIVA 1 | ALTERNATIVA 2 | ALTERNATIVA 3 |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Costi di esecuzione | 0 | -2 | -2 | -2 |
| Tempi di esecuzione | 0 | -1 | +1 | +2 |
| Rispetto previsioni del PNIEC | -2 | +1 | +2 | +2 |
| Impatto visivo | 0 | -2 | -1 | -1 |
| Impatto acustico | 0 | -2 | 0 | 0 |
| Impiego di suolo | 0 | -1 | -2 | -2 |
| Recupero habitat naturale | -1 | -2 | -2 | +2 |
| Impatto socioeconomico | +1 | +2 | +2 | +2 |
| Preservazione integrità del suolo | +2 | -2 | -1 | +1 |
| Riduzione emissioni inquinanti per la produzione di energia | -2 | +2 | +2 | +2 |
| Facilità di dismissione | 0 | -2 | -1 | +1 |
| TOTALE | -2 | -9 | -2 | +7 |

8 INQUADRAMENTO AMBIENTALE

8.1 Inquadramento geologico

L'area oggetto del presente studio ricade nel foglio 163 "Lucera" della Carta Geologica d'Italia, scala 1:100000.

All'interno del Foglio Lucera, le facies si alternano in modo vario e nell'ambito di un unico ciclo di sedimentazione ove la definizione dell'età dei singoli complessi litostratigrafici che lo costituiscono non può essere ovviamente stabilita se non tenendo in giusto conto le faune più giovani ed i reali rapporti di giacitura fra i vari complessi stessi. Come conseguenza di quanto detto, si è tracciato quello schema dei rapporti stratigrafici, inserito nel Foglio «Lucera», dal quale risulta:

- 1) un primo ciclo di sedimentazione miocenica, interessato da differenziazione dei rapporti quantitativi delle associazioni litologiche e da una probabile, piccola fase orogenica, come quella indicata alla base di Msa;
- 2) un secondo ciclo di sedimentazione, indicato dai terreni pliocenici e pleistocenici depositati in continuità fino alla emersione della regione;
- 3) un ciclo di attività continentale con limitate deposizioni e con intense erosioni delle formazioni più antiche, erosioni manifestatesi ovunque a partire dalla fine del Pleistocene antico.

Nell'immagine seguente si mostra l'ubicazione dell'area d'intervento in riferimento alla Carta Geologica d'Italia, foglio 163 "Lucera" in scala 1:100000.



Figura 70 Stralcio della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 con l'ubicazione dell'intervento

Il Pliocene è riconoscibile in affioramento solo in facies conglomeratica e sabbiosa all'appoggio sulle formazioni pre - plioceniche sui bordi nord-orientali del bacino. Il Pliocene inferiore-medio in facies argillosa è stato riscontrato solo nelle trivellazioni, i terreni argillosi affioranti contengono, infatti faune non più antiche del tardo Pliocene al passaggio col Pleistocene. Pliocene e Calabriano si susseguono qui in continuità di sedimentazione, come è apparso anche nel rilevamento di zone limitrofe del Tavoliere; è tuttavia da osservare che la scarsa fauna segnalata nei sedimenti che si ritengono di età calabriana, per assenza degli elementi freddi più caratteristici, deve essere attribuita al Calabriano più antico.

Nell'area oggetto di studio sono state individuate le seguenti formazioni:

- **Qt** - Depositi fluviali terrazzati a quote superiori a 7 m sull'alveo del fiume (Olocene);
- **PQa** – Argille scistose, argille marnose grigio-azzurrognole, sabbie argillose con frequenti associazioni di *Bulimina*, *Bolivina* e *Cassidulina* (Pliocene-Calabriano).

Si rimanda alla "Relazione Geologica" per una analisi più dettagliata.

8.2 Inquadramento geomorfologico

La semplicità dei lineamenti tettonici superficiali è rilevabile dalle superfici di affioramento dei terreni pliocenici e quaternari, tali sedimenti si presentano con una debole inversione a NE e EST. L'analisi tettonica, riscontrabile soltanto dalle analisi micropaleontologiche, che ha consentito la possibilità di distinguere il Pliocene medio superiore dal Calabriano, ha evidenziato la presenza di disturbi tettonici importanti ed in superficie nella zona di Apricena.

Le principali dislocazioni si possono osservare a NE di questa località, dove due strutture fagliate con assetto sub - parallelo e orientamento E - O hanno provocato l'abbassamento dell'area in cui è ubicata la Masseria Rodisani. Tali faglie presentano un modesto rigetto con valori variabili da pochi metri a 100 m circa, con valori crescenti da oriente verso occidente.

In questa zona sembra evidente che i terreni garganici continuino al di sotto della copertura pliocenico quaternaria, al di sotto di oltre 600 m di Pliocene mediosuperiore è stato incontrato "alloctono" per più di 300 m; si è rientrati poi per altri 600 m circa nel pliocene medio superiore. L'alloctono presenta terreno flyschoidi uguali a quelli affioranti in superficie.

L'assetto strutturale caratterizzante i lineamenti tettonici del territorio investigato, che attualmente si denotano nell'ambito delle formazioni affioranti, non presentano superficialmente deformazioni geologico - strutturali e/o linee di fratture o dislocazioni in genere. I sedimenti hanno un assetto pressoché orizzontale con processi di sollevamento databili nel tardo pleistocene.

Poco più a Sud – Ovest, al di sotto del Pliocene medio superiore, si rileva la presenza del Miocene inferiore - medio e Cretacico superiore e sembra che i terreni pliocenici siano in continuità stratigrafica, per una certa ampiezza, al di sotto di quelli flyschoidi affioranti in superficie.

Interamente, verso l'asse delle catene appenniniche fuori dal foglio S. Severo, questi ultimi poggerebbero direttamente sui terreni cretacei. Risulta evidente una sovrapposizione più o meno estesa di terreni flyschiodi al di sopra dei sedimenti pliocenici, non solo, ma anche una intercalazione di placche dei suddetti terreni entro il Pliocene. La presenza di sedimenti flyschiodi terziari entro la serie plio - pleistoceniche sarebbe dovuta a colamenti gravitativi in un'asse soggetto a rapida ed intensa subsidenza.

Nel suo insieme l'assetto geomorfologico dell'area è determinato dalle litologie presenti, dai processi modellatori (erosione, trasporto, deposizione), dall'assetto strutturale e dagli eventi climatici. I sedimenti costituenti la geologia dell'area, si dispongono in pianalti molto regolari con inclinazione debole verso l'attuale linea di costa.

Le due facies prevalenti e diverse, argillose, con copertura conglomeratica, implicano una tendenza all'erodibilità differente che implica localmente un gradino subverticale frammentato ed identificabile con gli affioramenti sabbioso ghiaiosi, susseguenti verso il basso in una scarpata molto ripida, localmente franosa o calanchiva che caratterizza le argille sottostanti. Infatti, in tutte le zone in cui è possibile riscontrare la presenza di materiali argillosi, il paesaggio si presenta dolce e modellato con fenomeni di risollevarimento superficiali, legati alla scarsa permeabilità del terreno e, lungo i tratti più acclivi, avvallamenti e rigonfiamenti tipici di materiali a comportamento plastico.

In corrispondenza delle aree con pendenza più elevata si notano spesso movimenti gravitativi, soprattutto movimenti innescati dall'azione dell'acqua che può avere effetti sia sulla diminuzione della resistenza meccanica, sia nell'aumento della forza destabilizzante.

Fenomeni di terrazzamenti di depositi alluvionali sono molto pronunciati per i ripiani più recenti; quelli più antichi sono meno differenziati e disposti in modo disimmetrico rispetto all'asse vallivo.

8.3 Inquadramento idrologico

La circolazione idrica sotterranea del Tavoliere è caratterizzata dalla presenza di una "falda profonda" e una "falda superficiale". A notevoli profondità, sotto le argille plioceniche, si rinviene la falda profonda, avente sede nel basamento carbonatico mesozoico permeabile per fessurazione e carsismo; la circolazione idrica si esplica in pressione e le acque sotterranee sono caratterizzate da un elevato contenuto salino, a causa di fenomeni di contaminazione marina e della ridotta alimentazione.

L'idrografia dell'area investigata è rappresentata prevalentemente dal Torrente Celone e affluenti, questi ultimi con carattere torrentizio, che durante la stagione estiva restano per lo più asciutti. La stagione in cui si registra il maggiore apporto idrico nell'area investigata è l'autunno. In questo periodo, il ruscellamento superficiale dell'acqua piovana, esplica la sua azione di alterazione maggiormente sui sedimenti sabbiosi ed argillo - sabbiosi affioranti.

Nell'area di studio, i tagli naturali ed artificiali, convogliano le acque nel solco del Torrente "Celone" che scorre in direzione SO - NE con portate modeste e regime tipicamente torrentizio con magre estive e piene

invernali. I terreni di diretto interesse, sono soggetti ad una percolazione acquifera su larga scala, legata alla porosità con una permeabilità primaria medio-bassa in corrispondenza della frazione argillo - sabbiosa e media in presenza di banchi sabbiosi. Il livello della falda tende a subire delle notevoli variazioni stagionali, con innalzamenti durante il periodo autunnale.

Per quanto riguarda la permeabilità dei terreni d'interesse a carattere argilloso, i coefficienti sono assimilabili a $K = 10^{-5}$ cm/sec.

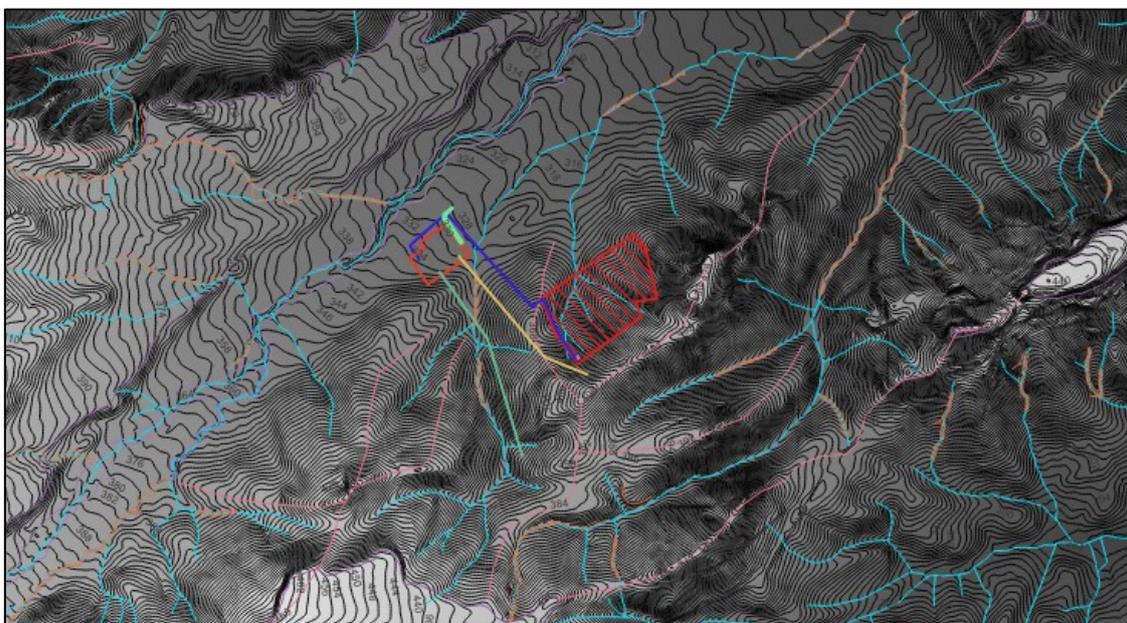


Figura 71 Stralcio Carta Idrogeomorfologica con ubicazione dell'impianto (fonte: SIT Puglia)

8.4 Sismicità

Il territorio pugliese, pur risultando un'area in cui il rischio sismico è relativamente basso, può risentire di effetti sismici tali da produrre dei danni. Questo è dovuto sia alla presenza di aree sismogenetiche, poste ad una certa distanza dal territorio, capaci di generare terremoti di un certo livello, sia dalla presenza di zone ad attività sismica potenzialmente pericolosa, poste all'interno del territorio pugliese.

La pericolosità sismica di un'area è accertata dalla frequenza temporale con cui risente di eventi di un certo livello, e, dall'analisi temporale condotta, è stato possibile evidenziare che le zone che risentono maggiormente degli effetti di un terremoto sono ubicate nella porzione settentrionale della Regione.

In particolare, sono da annoverarsi gli eventi che hanno colpito la provincia foggiana negli anni 1361, 1627, e 1731, che hanno provocato notevoli danni e numerose vittime, tali da attribuire a questi eventi un grado prossimo al X della scala M.C.S. (Mercalli – Cancani – Sielberg).

L'evento più devastante è quello del 1627, che colpì il settore settentrionale della provincia foggiana, ci furono oltre 5.000 vittime e notevoli ripercussioni sulla morfologia dell'area.

Da quanto esposto precedentemente, si può affermare che l'area indagata risulta esente di aree epicentrali sedi di eventi sismici, tuttavia, può comunque risentire degli eventi sismici che si verificano in zone adiacenti.

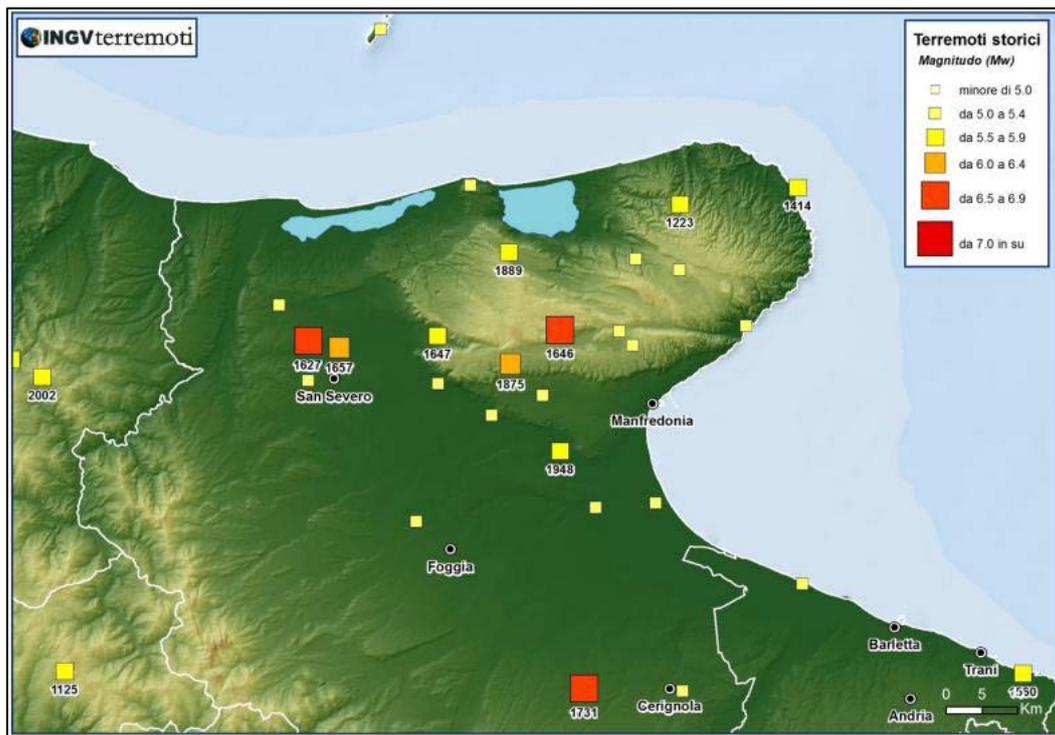


Figura 72 Mappa dei terremoti storici della Provincia di Foggia

Infatti, in base alla “Mappa di pericolosità sismica del Territorio Nazionale”, redatta dall’INGV e pubblicata insieme all’O.P.C.M. 3275/06, l’area indagata ricade in zona a bassa pericolosità sismica, espressa in termini di accelerazione massima del suolo (riferita a suoli rigidi di Cat. A, così come definiti al p.to 3.2.1 del D.M. 14/09/2005) di $0,125 \div 0,150$ g, con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.

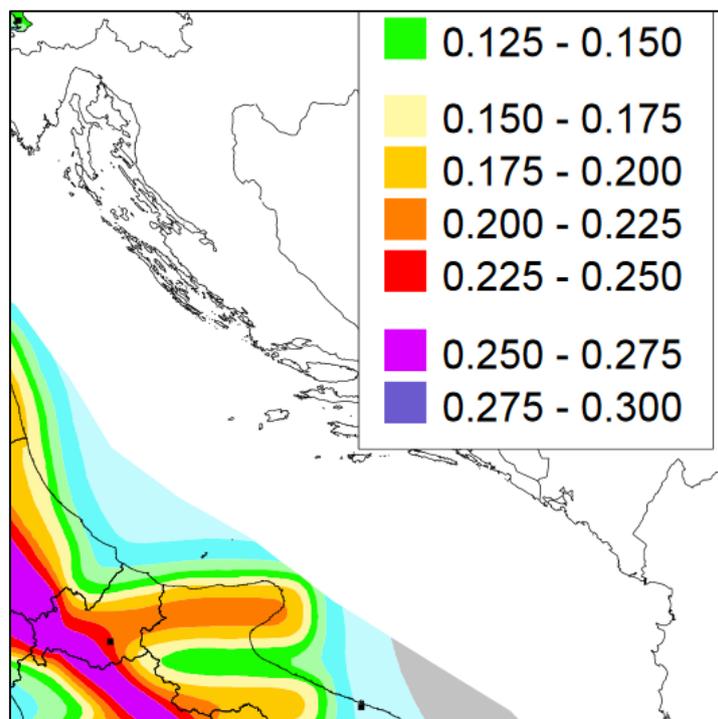


Figura 73 Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale

L’O.P.C.M. 3274 del 20 Marzo 2003 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” hanno determinato una

nuova classificazione sismica del territorio italiano. Per quanto riguarda l'area provinciale di Foggia, la nuova situazione è la seguente:

| CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO REGIONALE PUGLIESE | | | | | | |
|---|-------------------|-----------------------|---|--|--|---------------------------|
| ALLEGATO 1 | | | | | | |
| Provincia | Codice Istat 2001 | Denominazione | Categoria classificazione precedente (Decreti fino al 1984) | Categoria secondo la proposta del GdL del 1988 | Zona prevista dall'O.P.C.M. n. 3274/03 | Classificazione Regionale |
| FOGGIA | 16071046 | San Giovanni Rotondo | II | II | 2 | 2 |
| | 16071047 | San Marco in Lamis | II | II | 2 | 2 |
| | 16071048 | San Marco la Catola | II | II | 2 | 2 |
| | 16071049 | Sannicandro Garganico | II | II | 2 | 2 |
| | 16071050 | San Paolo di Civitate | II | II | 2 | 2 |
| | 16071051 | San Severo | II | II | 2 | 2 |
| | 16071052 | Sant'Agata di Puglia | I | II | 1 | 1 |
| | 16071053 | Serracapriola | II | II | 2 | 2 |
| | 16071054 | Stomara | II | II | 2 | 2 |
| | 16071055 | Stornarella | II | II | 2 | 2 |
| | 16071056 | Torremaggiore | II | II | 2 | 2 |
| | 16071057 | Trinitapoli | II | III | 2 | 2 |
| | 16071058 | Troia | II | II | 2 | 2 |
| | 16071059 | Vico del Gargano | II | II | 2 | 2 |
| | 16071060 | Vieste | II | III | 2 | 2 |
| | 16071061 | Volturara Appula | II | II | 2 | 2 |
| 16071062 | Volturino | II | II | 2 | 2 | |
| 16071063 | Ortona | II | II | 2 | 2 | |
| 16071064 | Zapponeta | II | III | 2 | 2 | |

Figura 74 Classificazione sismica dei Comuni della Provincia di Foggia

Dalla tabella si evince che al Comune di Troia è stata attribuita la Categoria 2 ovvero a sismicità media. Si riporta la tabella ove ciascuna zona è individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo a_g , con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

| zona sismica | Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [a_g/g] | Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico [a_g/g] |
|--------------|---|--|
| 1 | > 0.25 | 0.35 |
| 2 | 0.15 – 0.25 | 0.25 |
| 3 | 0.05 – 0.15 | 0.15 |
| 4 | < 0.05 | 0.05 |

Figura 75 Livelli di sismicità in Italia

8.5 Radiazione

Per la realizzazione dell'impianto trattato nel presente studio è stata scelta un'area situata all'interno di una zona discretamente produttiva in termini di irraggiamento, pari a circa 1.400 kWh/kWp.

In Figura 76 è riportata la cartografia tematica redatta dal Joint Research Centre – Commissione Europea (Photovoltaic Geographical Information System), nella quale si vede la quantità annuale di energia elettrica generata da un impianto fotovoltaico.

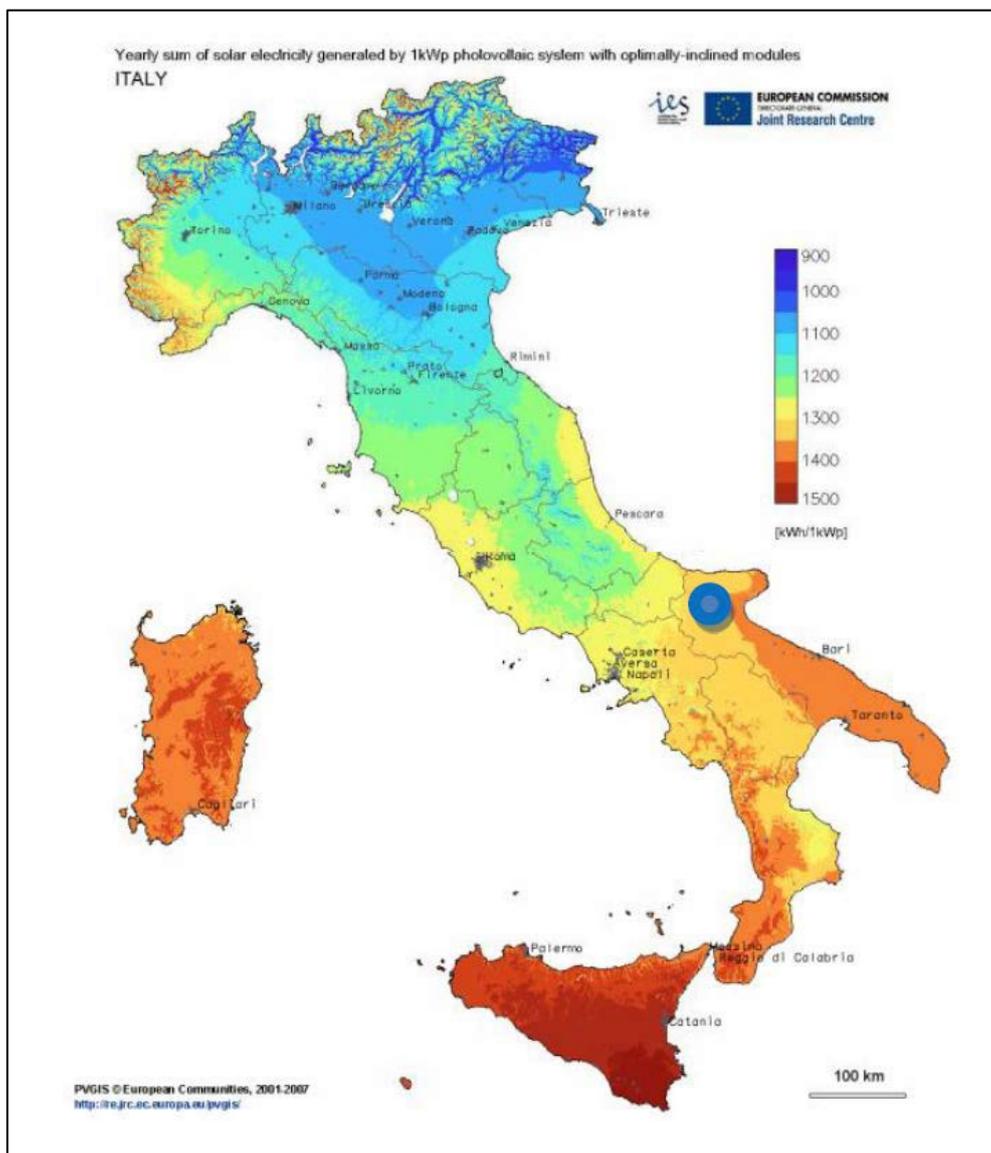


Figura 76 Cartografia tematica redatta dal Joint Research Centre - Commissione Europea (Photovoltaic Geographical Information System)

8.6 Rumore

Il sito scelto per la realizzazione del progetto in esame è a carattere prevalentemente pianeggiante, agricolo ed è caratterizzato dalla presenza di impianti eolici nei dintorni. Inoltre, il sito è lontano sia dal sistema viario che ferroviario. La rumorosità della zona risulta, quindi, caratterizzata dalle lavorazioni eseguite con macchine agricole e dal traffico veicolare che interessa le strade prospicienti i lotti.

Il progetto prevede la realizzazione di un campo fotovoltaico, del cavidotto interrato a media tensione (MT) per la futura connessione con la sottostazione “Troia 2”, per l’innalzamento della tensione in AT, e della connessione alla Stazione Terna esistente (SE).

Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997 rappresenta la norma di riferimento in materia dei limiti di rumorosità per le sorgenti sonore fisse, sia in relazione ai valori limiti assoluti, riferiti all’ambiente esterno, sia a quelli differenziali, riferiti all’ambiente abitativo interno. I valori assoluti indicano il valore limite di rumorosità per l’ambiente esterno, in relazione a quanto disposto dalla classificazione

acustica del territorio comunale, e sono verificati attraverso la misura del livello continuo equivalente di pressione sonora LAeq nel periodo di riferimento diurno e/o notturno.

I limiti assoluti sono distinti in emissione, immissione, attenzione e qualità. Il D.P.C.M. del 14 novembre 1997, individua le classi di destinazione d'uso del territorio comunale dalla I alla VI, determinando per ognuna i valori limiti di emissione, di immissione, di attenzione e di qualità.

La normativa vigente fornisce, a seconda della destinazione d'uso delle aree oggetto di disturbo e del periodo di riferimento, valori limite del Leq in dB(A) per la rumorosità indotta. Inoltre, il suddetto Decreto prevede che i Comuni suddividano il territorio in classi di destinazione d'uso, per le quali siano fissati i rispettivi limiti massimi dei livelli sonori equivalenti.

Il progetto in esame è situato nel Comune di Troia in Provincia di Foggia. Tale Comune non è dotato di un piano di zonizzazione acustica, pertanto, l'area in esame, ai sensi dell'art. 8, comma 1, del D.P.C.M. 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", ricade in base all'effettiva destinazione d'uso del territorio, nella Zona denominata "Tutto il territorio nazionale", e i valori assoluti di immissione devono essere confrontati con i limiti di accettabilità della tabella di cui art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", di seguito riportati:

Tabella 6 Limiti acustici di zona

| | TEMPI DI RIFERIMENTO | |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| CLASSE | diurno (6:00 – 22:00) | notturno (22:00 – 6:00) |
| Tutto il territorio nazionale | 70 dB(A) | 60 dB(A) |

Dall'analisi delle considerazioni fin qui fatte, e dall'applicazione del metodo assoluto sopra richiamato, si evince che il valore del livello di pressione sonora stimato nell'ambiente esterno non sarà superiore ai limiti di legge per alcun ricettore ed il criterio differenziale all'interno degli ambienti abitativi risulta sempre soddisfatto sia in periodo di riferimento diurno che notturno.

Per maggiori approfondimenti si rimanda all'elaborato specialistico "MOF_17 – Relazione previsionale di impatto acustico".

8.7 Clima e stato di qualità dell'aria

Il Tavoliere delle Puglie è caratterizzato da condizioni di uniformità climatica tanto da costituire la "Zona climatica omogenea della Capitanata". La sua singolarità nell'ambito dell'intero bacino del Mediterraneo è rappresentata dalla notevole aridità. Le precipitazioni annuali sono scarse e, per giunta, concentrate in mesi in cui l'efficacia per la vegetazione risulta bassa. I massimi annuali si manifestano solitamente in due periodi dell'anno: il primo, più cospicuo, è quello autunnale, che fa registrare nel mese di novembre a Manfredonia circa 60 mm di pioggia; il secondo, quello primaverile, è comunque povero di pioggia e spesso non riesce a soddisfare le necessità idriche della vegetazione.

Negli ultimi decenni sempre più frequentemente le colture cerealicole non sono arrivate a maturazione proprio per la mancanza di pioggia nel periodo primaverile, che solitamente costituiscono le scorte idriche delle piante nel secco e caldo periodo estivo dell'anno.

Nel complesso, la Piana è quasi interamente circoscritta dall'isoieta annua di 550 mm e, in particolare, la fascia costiera ricade entro quella di 450 mm. Valori di appena 383 mm sono stati registrati a Zapponeta, prossimi alla soglia di aridità, ricadono al centro della profonda saccatura che si estende da Manfredonia a Barletta e si spinge all'interno verso Foggia.

Per quanto riguarda le temperature, la zona climatica omogenea di Capitanata è sotto l'influenza delle isoterme 15 e 16 °C, i valori medi estivi superano i 25 °C con punte assai frequenti ben oltre i 40 °C.

L'escursione media annua è di 18 °C, con un valore minimo di 7,3 °C e massimo di 25,3 °C; valori che non si discostano significativamente da quelli che caratterizzano il resto della regione pugliese. In definitiva, il clima di quest'area può essere definito un clima secco di tipo semiarido, utilizzando la classificazione classica del Koppen, o, un clima semiarido di tipo steppico con piogge scarse in tutte le stagioni, appartenente al terzo mesotermale, caratterizzato da un'efficacia termica a concentrazione estiva con evapotraspirazione potenziale fra 855 e 997 mm, secondo la suddivisione di Thorthwaite & Mather.

In particolare, a Manfredonia l'evapotraspirazione supera di ben 350 mm le precipitazioni annuali, mentre, laddove vi è disponibilità di acqua, in corrispondenza di specchi d'acqua costieri, l'evaporazione media annua si spinge a ben 2300 mm, valori registrati nelle saline di Margherita di Savoia.

Anche l'indice modificato di De Martonne, corrispondente alla misura della capacità evaporativa dell'atmosfera, mostra come il triangolo di territorio fra Margherita di Savoia, Foggia e Manfredonia ricada fra le zone a clima arido: *steppe circum desertiche*.

Un'ulteriore conferma è fornita dall'indice di Paterson, che valuta il peso che l'elemento climatico ha sullo sviluppo della vegetazione spontanea, e che, manifesta i minimi tra Foggia, Cerignola e il mare.

In conclusione, si tratta di una delle zone più aride d'Italia. Fortunatamente i numerosi corsi d'acqua, provenienti dall'Appennino, (Candelaro, Cervaro, Carapelle e Ofanto) che solcano il Tavoliere sopperiscono in parte alla peculiare "aridità" della piana, alimentando anche le aree umide costiere.

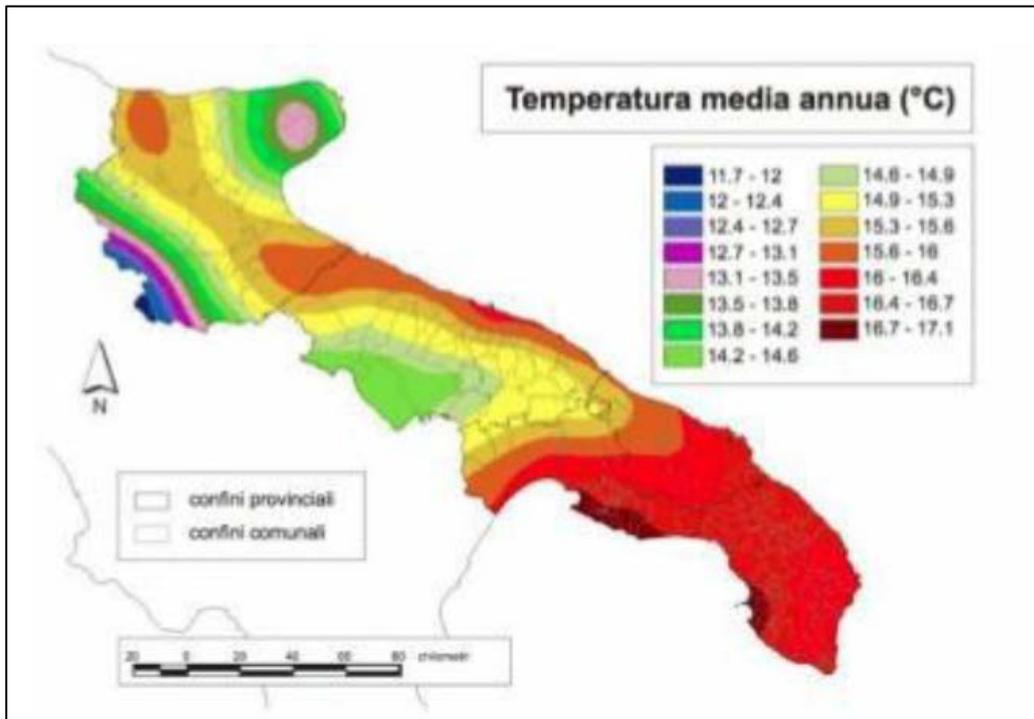


Figura 77 Distribuzione spaziale delle temperature medie annue in Puglia

L'analisi anemologica del sito è stata effettuata facendo riferimento a dati ritrovati in bibliografia, risalenti ad uno studio anemologico effettuato nel 2019, propedeutico all'approvazione di un parco eolico nel medesimo comune in esame, utilizzando dati da una stazione anemometrica situata a 7 km circa dall'area interessata alla realizzazione dell'impianto in esame.

La suddetta stazione è un tubolare di altezza 50 m, dotata di sensori di velocità a 50 m, 40 m e 20 m, con banderuole di direzione alle quote di 50 m e 20 m. La stazione anemometrica è anche corredata di sensore di temperatura, per una migliore stima dei parametri ambientali necessari alla valutazione della potenza dell'impianto eolico.

Il periodo di misura dei dati del vento va da inizio 2014 fino a fine 2019 e, analizzando i dati ottenuti è stata ottenuta la seguente distribuzione per le direzioni di provenienza:

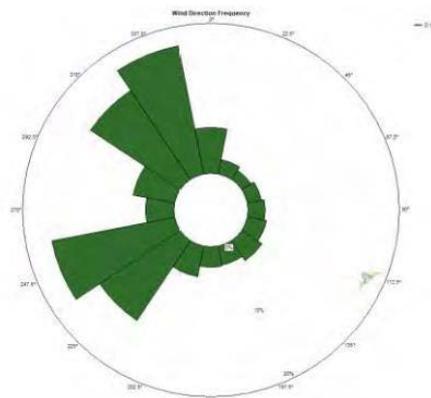


Figura 78 Rosa dei venti del sito

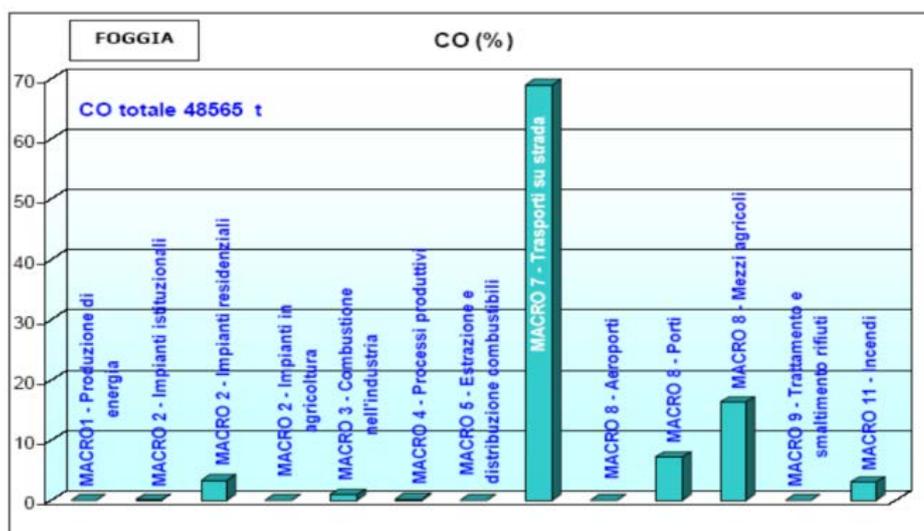
Il territorio analizzato, risulta, quindi caratterizzato da una buona ventosità e da alcune direzioni prevalenti sulle altre (N - NW ed W). Dall'analisi dei dati del vento analizzati emerge un valore medio di velocità del vento a 50 m s.l.s. di 6,6 m/s.

Per la caratterizzazione della componente atmosfera è stato preso in esame il Piano Regionale della Qualità dell'Aria (PRQA) della Regione Puglia redatto nel 2007 e la Relazione sullo Stato dell'Ambiente redatta dall'ARPA Puglia nel 2011. In particolare, è stato considerato l'inventario delle emissioni in atmosfera che fornisce una stima delle emissioni di inquinanti funzionale e propedeutica agli interventi di pianificazione territoriale. La stima delle emissioni inquinanti è stata effettuata evidenziando i contributi dei diversi macrosettori (industriale, civile, trasporti, ecc.).

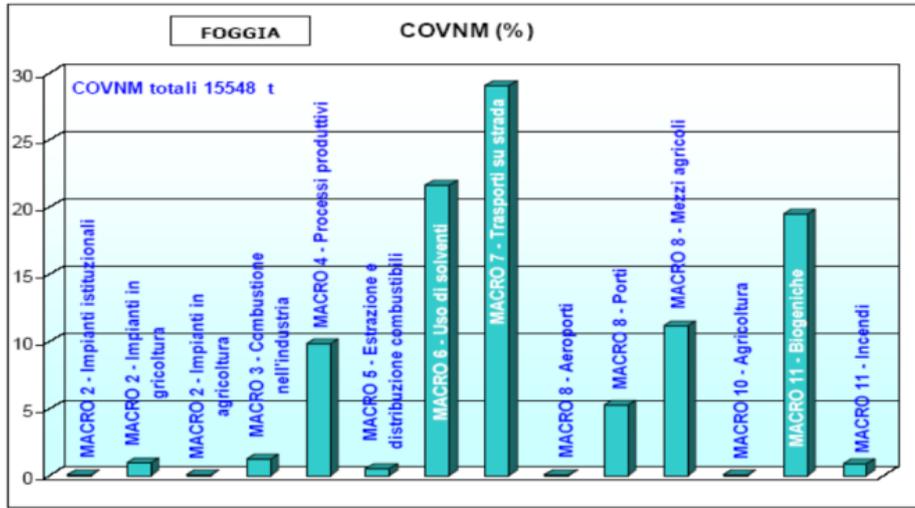
Nelle figure seguenti sono stati rappresentati i contributi percentuali di ciascun macrosettore alle emissioni degli inquinanti, che possono essere prodotti dall'utilizzo di combustibili fossili per la Provincia di Foggia (dati da inventario delle emissioni in atmosfera relativo al 2011 – ARPA Puglia).

In base alla classificazione SNAP tutte le attività antropiche e naturali che possono dare origini a emissioni in atmosfera sono ripartite negli undici macrosettori di seguito riportati:

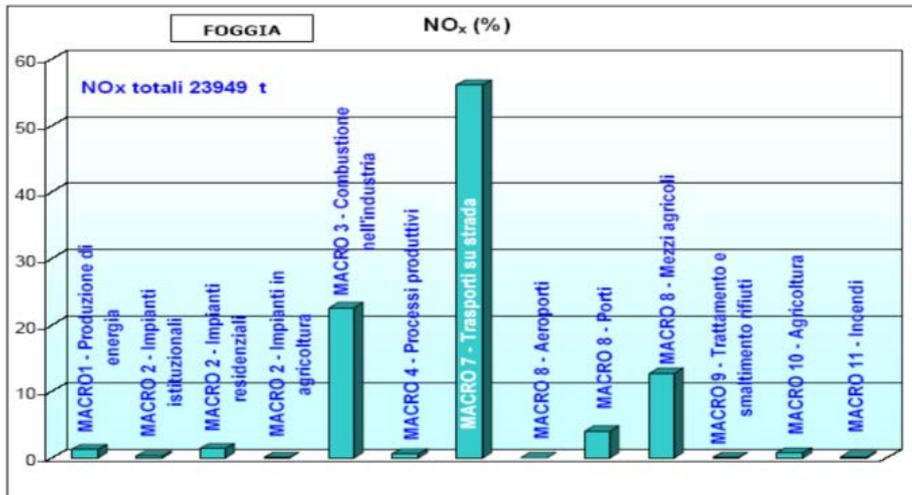
- MACROSETTORE 1 – Produzione energia e trasformazione combustibili
- MACROSETTORE 2 – Combustione non industriale
- MACROSETTORE 3 - Combustione nell'industria
- MACROSETTORE 4 - Processi produttivi
- MACROSETTORE 5 - Estrazione e distribuzione di combustibili
- MACROSETTORE 6 - Uso di solventi
- MACROSETTORE 7 - Trasporto su strada
- MACROSETTORE 8 - Altre sorgenti mobili e macchinari
- MACROSETTORE 9 - Trattamento e smaltimento rifiuti
- MACROSETTORE 10 - Agricoltura
- MACROSETTORE 11 - Altre sorgenti e assorbimenti



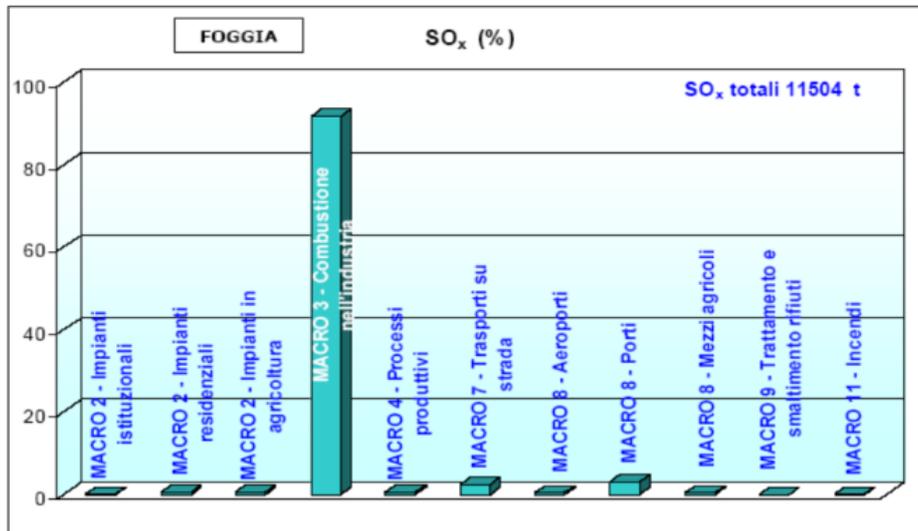
Fonte: PRQA Regione Puglia



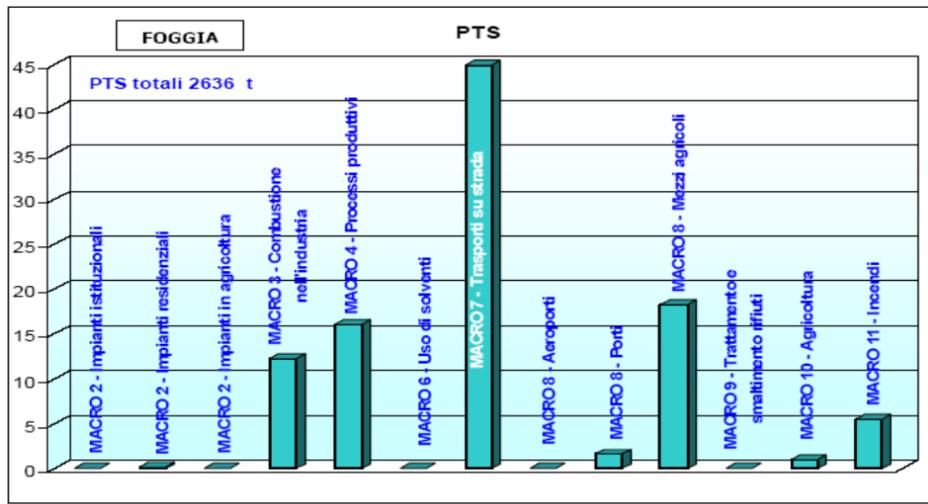
Fonte: PRQA Regione Puglia



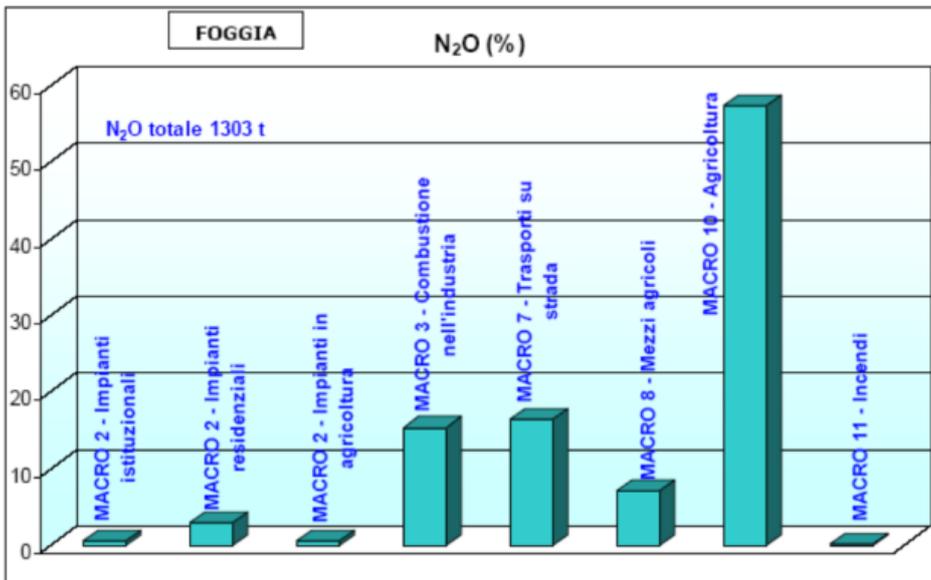
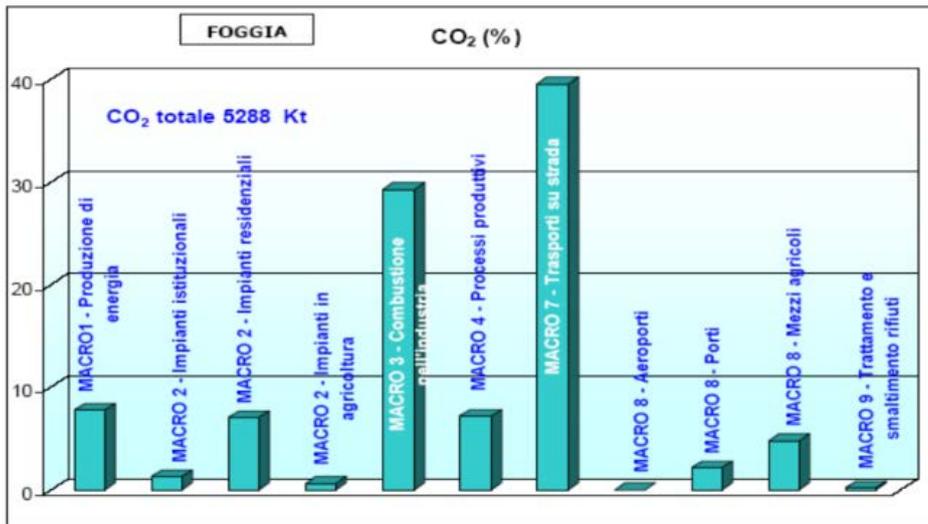
Fonte: PRQA Regione Puglia



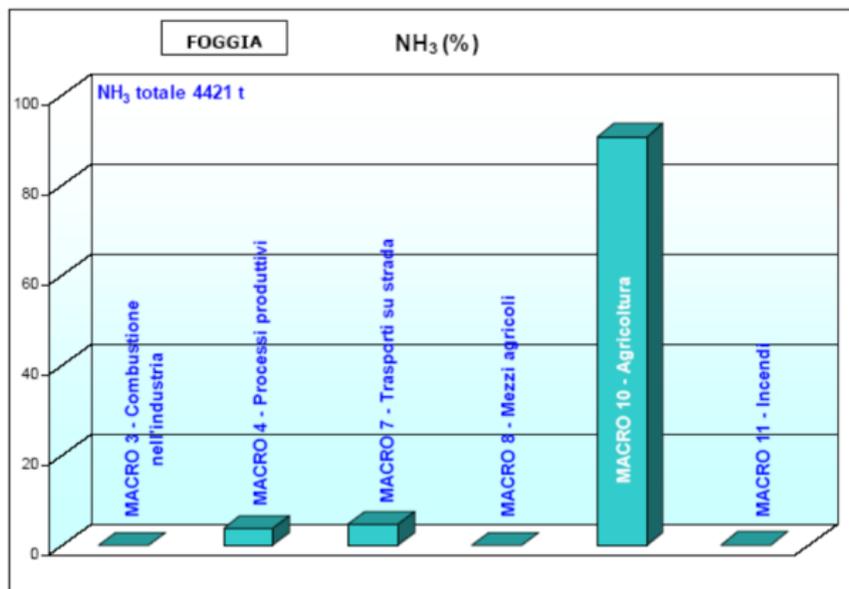
Fonte: PRQA Regione Puglia



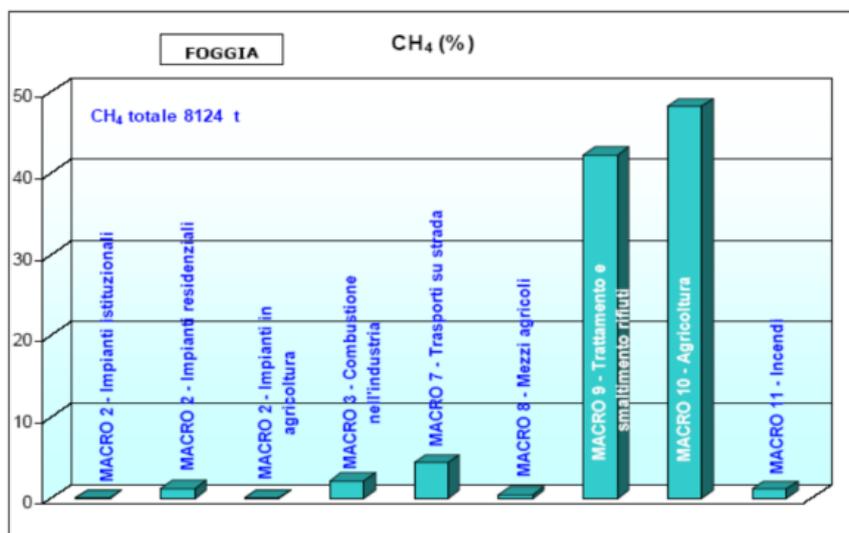
Fonte: PRQA Regione Puglia



Fonte: PRQA Regione Puglia



Fonte: PRQA Regione Puglia



Fonte: PRQA Regione Puglia

Figura 79 Grafici delle emissioni in provincia di Foggia

Dai grafici sopra riportati si evince che nella Provincia di Foggia le emissioni sono dovute principalmente ai macrosettori:

- *MACROSETTORE 3 – combustione nell'industria*
- *MACROSETTORE 7 – trasporti su strada*
- *MACROSETTORE 9 – trattamento e smaltimento rifiuti*
- *MACROSETTORE 10 – agricoltura*

Nella tabella seguente si riportano, per gli inquinanti connessi ai processi di combustione di combustibili fossili ed alle attività agricole, le quantità emesse in atmosfera a livello regionale e provinciale e quelle relative ai macrosettori maggiormente significativi per l'emissione dell'inquinante.

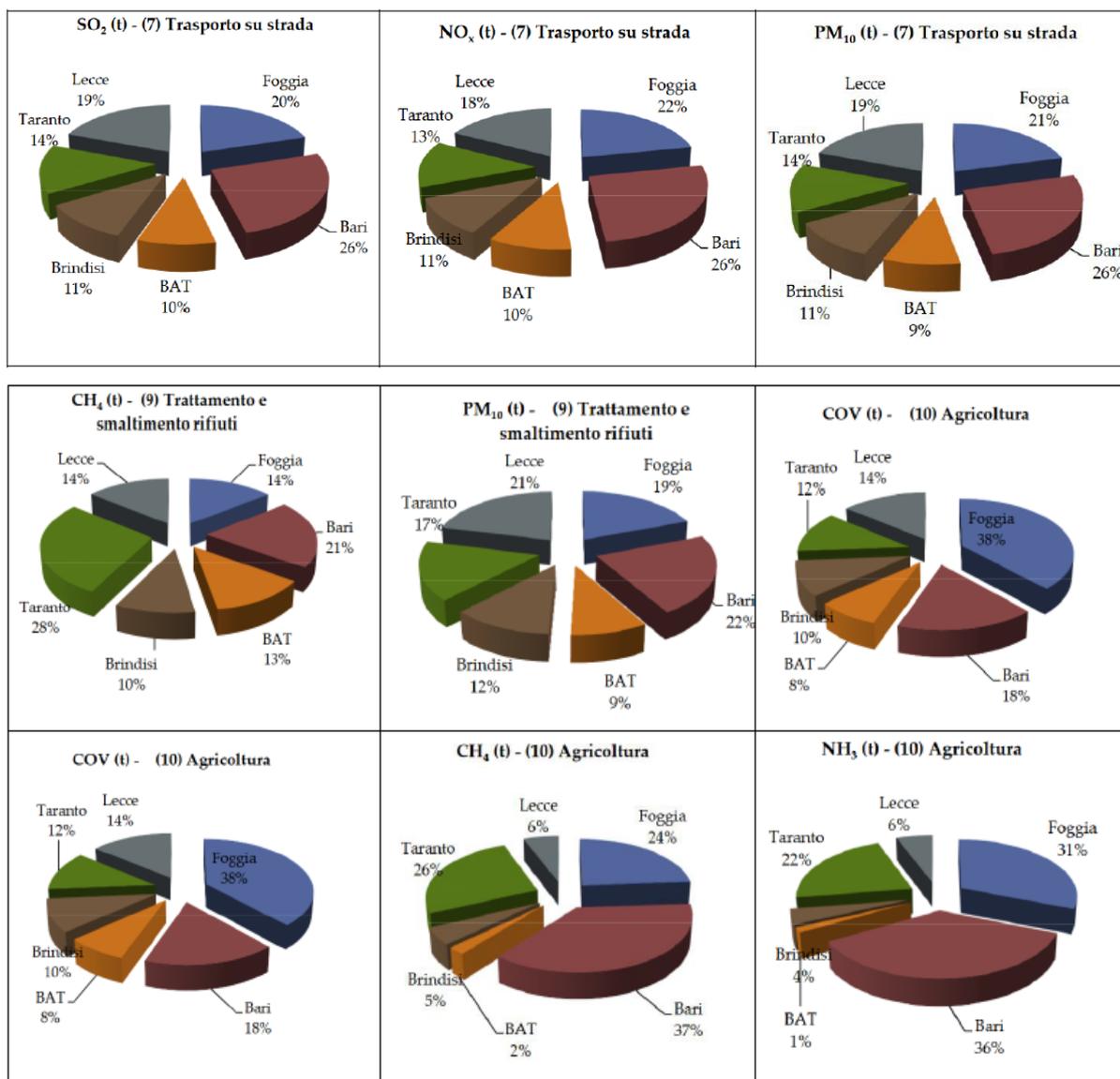


Figura 80 Grafici delle emissioni in provincia di Foggia

Dai dati riportati in grafico, si evince che i macrosettori che maggiormente contribuiscono alle emissioni degli inquinanti considerati in atmosfera sono quelli relativi all'agricoltura e trasporto su strada. Per quanto, invece, le concentrazioni degli inquinanti in atmosfera, si fa presente che, nell'intorno del territorio interessato dall'intervento in progetto la centralina della rete regionale della qualità dell'aria più vicina è quella di Foggia.

Gli inquinanti, le cui concentrazioni vengono rilevate dalla centralina, sono i PM₁₀ (particelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm), il biossido di azoto (NO₂) e l'anidride solforosa (SO₂).

Dalla Relazione sullo stato dell'ambiente 2011, redatto dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA) della Puglia, emerge che, relativamente ai tre parametri sopra menzionati, la qualità dell'aria del territorio nel quale è collocata la centralina è buona in quanto:

- il valore medio annuo del 2011 della concentrazione dei PM₁₀ è pari a 28 µg/m³, valore decisamente inferiore al valore limite annuale (40 µg/m³), definito dal D.Lgs. 155/2010. Inoltre, il numero di superamenti della media giornaliera di 50 µg/m³ è di 25, inferiore a quello fissato dal medesimo

decreto in 35, nonostante la posizione in ambito urbano della centralina risente delle emissioni da traffico;

- il numero di superamenti del limite giornaliero di $35 \mu\text{g} / \text{m}^3$ dei PM10 è pari a 24;
- il valore medio annuo del 2011 della concentrazione di NO_2 è pari a circa $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valore decisamente inferiore al valore limite su base annuale, pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, definito dal D. Lgs. 155/2010, mentre la soglia oraria di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non è stata mai superata;
- il valore medio annuo del 2011 della concentrazione di SO_2 è molto inferiore al valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi (pari a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$), definito dal D.M. 60/02.

Avendo a disposizione unicamente i valori medi annuali, non è possibile approfondire l'analisi, effettuando confronti con gli altri parametri statistici imposti dalla normativa, quali i valori limite orario ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e giornaliero ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$) per SO_2 , e il valore limite orario ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) per NO_2 .

La produzione di energia elettrica prodotta dalla radiazione solare è per definizione pulita, ovvero priva di emissioni a qualsiasi titolo di inquinanti. Inoltre, come è noto, la produzione di energia elettrica da combustibili fossili comporta l'emissione di sostanze inquinanti e gas serra, tra questi il più rilevante è l'anidride carbonica (CO_2). Tuttavia, è banale, che l'effettivo livello di emissioni di gas ad effetto serra prodotto da tali impianti dipende dalla tecnologia di produzione utilizzata, oltre che dalle fasi di installazione e smaltimento degli stessi.

Pertanto, sulla scala territoriale dell'area di intervento, la realizzazione di un impianto agrovoltaiico non introduce alcuna modificazione delle condizioni climatiche, mentre su scala globale, la realizzazione di un impianto agrovoltaiico dà un contributo indiretto alla riduzione di emissione di gas serra, migliorando la qualità dell'aria e riducendo varie problematiche ambientali, quali la desertificazione.

8.8 Flora

La Puglia è tra le regioni italiane dotate di maggior patrimonio naturalistico di pregio. La notevole biodiversità di specie, gli svariati habitat e il patrimonio forestale che ne caratterizzano il territorio rappresentano un punto di forza, una ricchezza che va attentamente conservata e valorizzata con un'accorta politica di gestione e tutela.

Gli ecosistemi naturali regionali sono, tuttavia, sottoposti a notevoli fattori di pressione, spesso derivanti dallo sviluppo delle attività antropiche, con rischio di progressiva riduzione e frammentazione degli habitat. Il patrimonio forestale e gli ecosistemi ad esso connessi appaiono minacciati soprattutto dal fenomeno degli incendi boschivi e dalla sostituzione con colture agricole a carattere intensivo, a causa della forte vocazione agricola del territorio.

Un ulteriore fattore di pressione è rappresentato dai flussi turistici, gravanti in particolare sulle coste, essendo spesso queste ultime ricadenti nel territorio di pSIC (Siti di Interesse Comunitario proposti), ZPS (Zone di Protezione Speciale), Parchi nazionali e regionali.

Negli ultimi anni, la politica regionale di conservazione, tutela e valorizzazione del patrimonio naturale, recependo gli indirizzi normativi comunitari e nazionali, si è proposta di accrescere la superficie tutelata del proprio territorio. Una delle principali criticità connesse con il raggiungimento di tale obiettivo è rappresentata proprio dall'iter istitutivo delle aree protette, e nello specifico dal difficile processo di coinvolgimento delle amministrazioni e delle popolazioni locali previsto dalla L.R 19/97.

Gli aspetti botanico - vegetazionali sono stati valutati allo scopo di verificare eventuali interferenze sulla totalità dell'area interessata dal progetto, su particolari componenti floristiche e habitat definiti dalla Direttiva 92/43/CEE (Natura 2000) e specie rare o a rischio di estinzione.

Secondo la classificazione, per piani altimetrici, proposta da Negri et al. (1932 e 1934), la vegetazione reale della zona rientra nel *Piano basale, orizzonte delle latifoglie eliofile a riposo invernale*. A tal riguardo si fa osservare che in questa zona si riscontrano anche aree, di limitata estensione, attribuibili al *Piano montano, orizzonte delle latifoglie sciafile a riposo invernale*, ove, per condizioni ecologiche favorevoli, vegetano delle faggete intercluse fra boschi dell'orizzonte precedente.

Per quanto attiene alla vegetazione naturale potenziale, si fa osservare che essa è stata inclusa da Tomaselli (1970) nel *Piano basale, orizzonte sub-mediterraneo*, nel quale il bosco climax è quello misto di Roverella (*Quercus pubescens Willd.*) e Cerro, con maggiori potenzialità per quest'ultima specie.

Quanto esposto conferma che la zona si trova in condizioni fitoclimatiche di transizione tra ambiti di competenza di fitocenosi forestali diverse, con presenza di ecotoni. L'ambiente in cui questi fenomeni di compresenza si realizzano sembra caratterizzato da "permissività" climatica, cioè da tendenza alla assunzione di caratteri improntati alla oceanicità climatica, unita ad una cospicua disponibilità di nutrienti nel suolo.

In una regione piuttosto brulla come la Puglia, la provincia di Foggia risulta un'eccezione grazie alla presenza di vaste zone boschive sui rilievi garganici e subappenninici. La vegetazione della provincia di Foggia e soprattutto del Tavoliere ha direttamente risentito delle vicende storiche ed economiche che la provincia ha vissuto. Così, se per lunghi secoli la piana del Tavoliere è stata dominata dal pascolo (allora l'intero Tavoliere era composto di terre demaniali dove si praticava il pascolo pagando una imposta, per cui vi era l'assoluto divieto di coltivazione), oggi trionfa l'agricoltura che ha quasi completamente sostituito la vegetazione spontanea.

Questa è presente, come si è detto, nella fascia costiera, nel Gargano e nel Subappennino. Nelle zone più vicine al mare predomina la macchia mediterranea. Nel Subappennino e nel Gargano, invece, trovano posto diversi boschi, il più importante dei quali è senz'altro quello garganico, della Foresta Umbra che si estende su una superficie di circa 11.000 ettari.

Predomina la pineta, ma vi è presente ogni sorta di alberi: querce, lentischi, ginepri, lecci, roveri, castagni, aceri, tigli, cerri, senza trascurare le felci pittoresche che compongono il sottobosco.

Area residua boschiva può essere ritenuto anche il Bosco Incoronata che sorge nell'agro del capoluogo, in prossimità dell'omonimo Santuario, dove vi predomina la roverella, ma conserva anche imponenti esemplari

di quercia lanuginosa. Tra i boschi più importanti vanno segnalati i boschi Difesa a Faeto e quello di S. Cristoforo a S. Marco la Catola.

Il sito oggetto di studio ricade nell'area "Querceti decidui (Roverella, Cerro) e latifoglie eliofile", che corrisponde ai rilievi del Subappennino Dauno ed occupa la parte settentrionale ed orientale della regione Puglia che, in prossimità dei limiti amministrativi, presenta una serie di rilievi montuosi allineati in direzione nord-ovest sud-est, denominati Monti della Daunia o Monti Dauni.

L'area considerata è climaticamente influenzata dal vicino complesso dell'Appennino Campano-lucano, e risente, pertanto, di un clima più continentale, che determina la presenza di una vegetazione boschiva mesofila le cui componenti dominanti sono rappresentate dal Cerro (*Quercus cerris*) e dalla Roverella (*Quercus pubescens*) a cui si associano alcune decidue mesofile (latifoglie eliofile) quali il Carpino Bianco (*Carpinus betulus*), la Carpinella (*Carpinus orientalis*), e l'Acero Campestre (*Acer campestre*).

Le aree più vicine alla vegetazione naturale potenziale sono coperte da cerreti, querceti misti a Roverella e Cerro con numerosi elementi del bosco di Leccio.

La presenza di numerose zone di macchia bassa nelle aree più aperte, che si ritrovano all'interno dei boschi, rivela una composizione floristica e caratteristiche strutturali che indicano un'alta tendenza alla propagazione e un'alta tendenza ad instaurare successioni ricostruttive verso il bosco potenziale. Come accade in tutte le regioni montuose, il bosco, un tempo presente anche in pianura, si ritrova prevalentemente sulle pendici dei rilievi, spesso in forma degradata a causa del pascolo intenso.

Analizzando l'ubicazione del sito d'interesse all'interno della Carta Vegetazionale della Puglia si evince che l'area vasta rientra nell'area omogenea vegetazionale potenziale caratterizzata dai querceti decidui dominati dalla Roverella (*Quercus pubescens*).



Figura 81 Carta della Vegetazione della Puglia

L'area di studio è caratterizzata da prevalente presenza di colture agricole, quali seminativi e piccoli oliveti. I seminativi comprendono in prevalenza colture cerealicole irrigue e gli oliveti sono di piccole dimensioni ed ubicati spesso vicino alle poche abitazioni. Il sito è caratterizzato da un importante sistema di canali che drenano le acque piovane. Ciò nonostante, la presenza dell'acqua è persistente, sia in forma di ristagni, in autunno, inverno e primavera. In prossimità dei canali e dei punti di ristagno è presente vegetazione igrofila.

8.9 Fauna

La destinazione decisamente agricola dell'area si ripercuote sulla composizione della fauna, che risulta ridotta quali-quantitativamente, soprattutto a discapito delle specie stanziali. Le specie nidificanti sono prevalentemente generaliste e sinantropiche, mentre discreta è la presenza di specie migratrici.

Da un punto di vista faunistico, i Monti Dauni risultano essere un'area di interesse sia per le presenze effettive, sia per la potenzialità che essa riveste. Il comprensorio possiede alcune caratteristiche importanti che contribuiscono a determinarne la qualità, quali:

- La vicinanza con aree ad elevata naturalità: la zona confina con una serie di regioni che conservano notevoli presenze faunistiche che consentono scambi con il territorio, riducendo la possibilità di manifestare fenomeni di isolamento delle popolazioni;
- L'elevata copertura forestale: il comprensorio del Subappennino presenta una copertura boschiva di rilievo quasi ottimale;
- La scarsa presenza umana nel territorio: è un altro dei fattori che contribuiscono a rendere possibile una presenza faunistica di interesse nelle aree naturali. In effetti, la morfologia complessa del territorio non rende facile la presenza massiccia dell'uomo, limitando le sue azioni di maggiore impatto nella vicinanza degli abitati o, comunque, nelle aree più accessibili. I territori non urbanizzati vengono lasciati al bosco, alle praterie, ecc. con un utilizzo ciclico, ma diluito nel tempo;
- Lo svolgimento di attività a basso impatto ambientale: agricoltura estensiva, pascolo, ceduzione, provocano degli impatti sull'ambiente non nulli, provocando talvolta squilibri di varia natura, tuttavia, tale impatto è comunque più basso, specialmente se confrontato con altre attività. Ciò permette alle popolazioni animali di trovare ancora un loro spazio nel quale svilupparsi.

La presenza di una certa varietà di vegetazione fa della provincia di Foggia una delle oasi pugliesi che permette il riprodursi della fauna. Ma purtroppo la provincia di Foggia è anche una delle zone a maggiore vocazione venatoria del Mezzogiorno, il che mette spesso a repentaglio questa sua natura. Pressoché scomparso è il lupo, che una volta albergava nelle alture. Pochi gli esemplari rimasti anche di cinghiale, del quale vengono però effettuati periodici ripopolamenti. Presenti anche lepri, volpi, quaglie, allodole, conigli selvatici.

Nel cuore della Foresta Umbra, sopravvivono ancora, protetti, alcuni esemplari di capriolo, superstiti di una diffusa presenza di cervidi che una volta caratterizzava la Capitanata. Praticamente scomparsi invece istrici, gatti selvatici e, nelle acque delle Tremiti, le foche monache. Ma la caratteristica più importante della fauna

della provincia di Foggia è costituita dalla presenza della selvaggina migratoria (anch'essa però oggetto di una caccia spietata) che si può vedere soprattutto nelle zone "umide" del litorale meridionale: tra le Paludi Sipontine e le saline di Margherita di Savoia.

È proprio la scarsa presenza di zone umide e ambienti acquatici che ha influito sulla povertà di specie soprattutto per quanto concerne la batracofauna e l'erpetofoauna.

Interessante anche la fauna marina che si sta tuttavia progressivamente allontanando dalle coste per via dell'indiscriminata pesca dei mitili sottocosta. Questi vengono strappati via dalle rocce sottomarine assieme alla vegetazione, si distrugge così l'habitat dei pesci. I pesci che più frequentemente si possono trovare nelle acque della provincia di Foggia (e soprattutto in quelle delle Isole Tremiti) sono polipi, seppie, anguille, aragoste, cefali, orate, sarde, dentici, spigole, aguglie, alici.

Per ulteriori chiarimenti si rimanda al documento "Relazione Faunistica".

8.10 Matrice suolo

L'agricoltura e la mano dell'uomo hanno sottratto nel corso dei secoli sempre più vaste zone al bosco provocando dannosi squilibri nell'ecosistema che ne è risultato spesso compromesso. Alla distruzione di boschi ed alberi si deve, per esempio, il fenomeno degli smottamenti e delle frane presenti soprattutto nel Subappennino, dove vengono favoriti dalla natura argillosa del terreno.

Prendendo in esame l'area d'intervento con un raggio di circa 10 km da essa, è evidente come trovi spazio l'affermazione sopracitata: il suolo è sostanzialmente occupato da aree agricole coltivate ad orticole e, allontanandosi verso ovest, si riscontrano scarse aree miste di boschi e praterie; a rafforzamento della tesi sopracitata, con un chiaro e forte sfruttamento della matrice suolo (Figura 82).

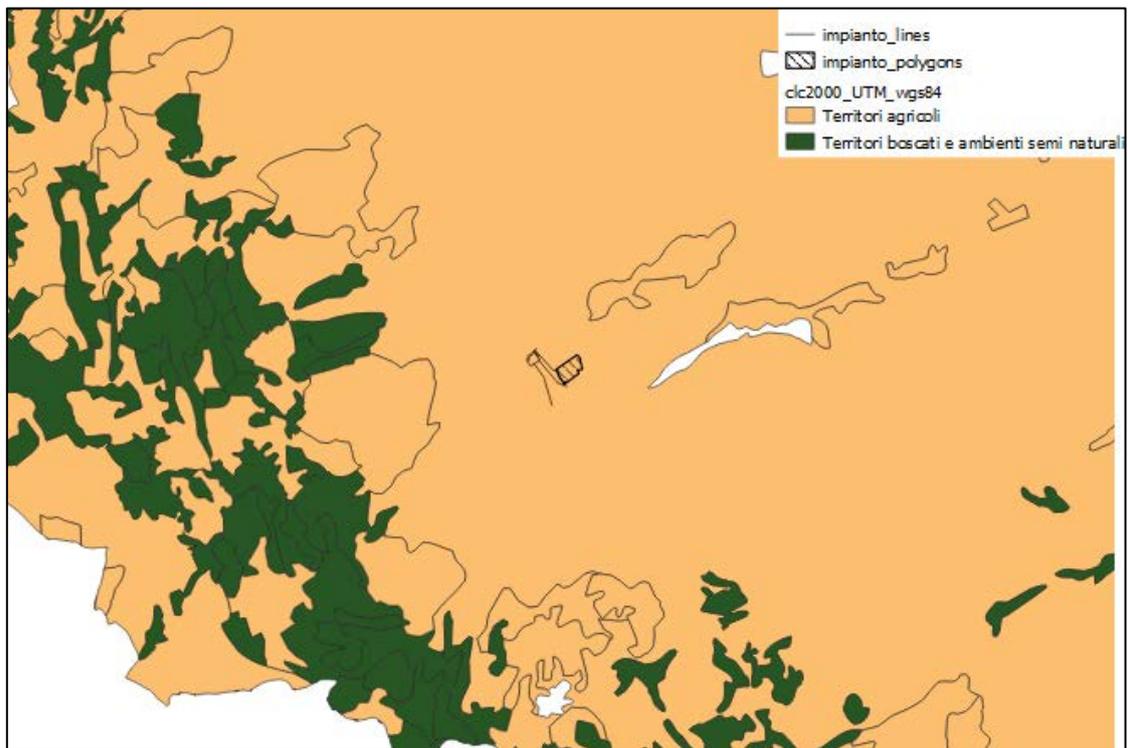


Figura 82 Uso del suolo area di interesse

A conferma di ciò è possibile notare (Figura 82) come la scarsità di aree naturali verdi sia persistente nella nostra area oggetto di studio con manifestazioni di piccole e delimitate aree alberate e, in numero ancor più piccolo e ristretto, di formazioni arbustive in evoluzione naturale. Entrambe sono insediate nelle aree limitrofe e confinanti il canale Celone, posto a nord dell'area progettuale.

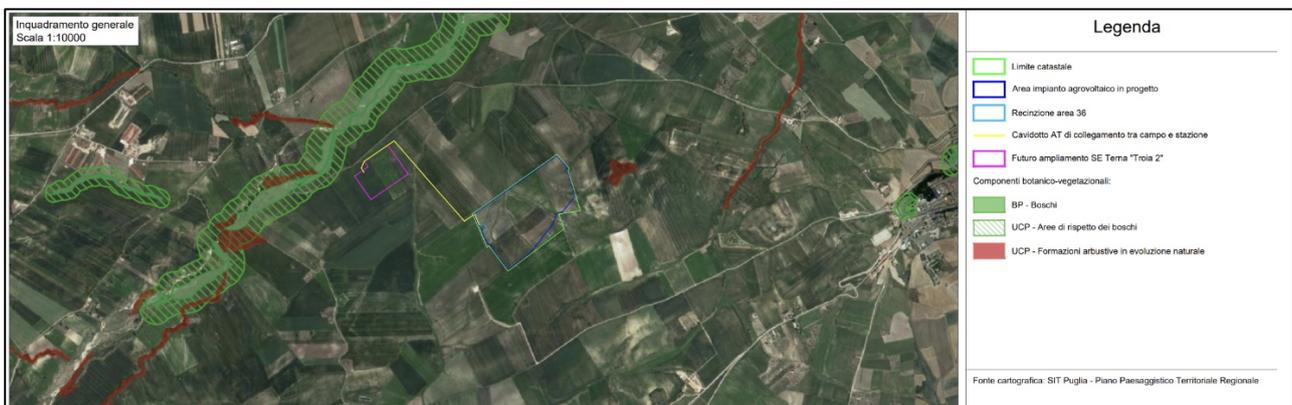


Figura 83 Componenti botanico-vegetazionali

Questo sfruttamento porta con sé anche altre problematiche connesse di:

- Erosione e diminuzione di materia organica, impoverimento dei suoli a causa dell'assorbimento delle piante di importanti quantitativi di elementi nutritivi durante il loro ciclo di vita, delle continue lavorazioni del terreno, avvicendamenti monocolturali, pratiche agronomiche errate;
- Compattazione, come conseguenza di frammentazione e riduzione della tessitura del terreno per agevolarne la produttività, passaggio di mezzi pesanti;
- Impermeabilizzazione, come conseguenza degli elementi appena citati.

Pertanto l'intervento risulta rispondere in maniera coerente al quadro ambientale di riferimento e connesso alla natura stessa del contesto agricolo, nelle sfaccettature positive e negative analizzate nei paragrafi successivi. La scelta di un agrovoltaico anziché di un fotovoltaico standard è stata guidata dalla volontà di voler conciliare le esigenze impiantistico - produttive con la valorizzazione e la salvaguardia della vocazione agricola dell'area di inserimento dell'impianto. Perciò, la superficie effettivamente occupata dagli elementi del progetto risulta essere molto bassa.

Sostanzialmente, grazie anche alla tecnologia a tracker, un agrovoltaico non consuma suolo e non ne cambia il suo utilizzo; piuttosto ne modifica l'aspetto e, talvolta, ne migliora le condizioni. Basti pensare a suoli in stato di abbandono o degrado che subiscono una ripresa grazie all'impianto stesso che si crea su tale superficie. Dunque, non solo non sottrae suolo, ma rappresenta un'ottima opportunità a raggio locale.

Inoltre, dal punto di vista organico al fine di migliorare gli aspetti chimico - fisici e nutrizionali del suolo, nonché utilizzare le migliori tecniche agronomiche, la proposta progettuale prevede l'utilizzo di piante da sovescio.

8.11 Uso del suolo

Analizzando il territorio dal punto di vista macroscopico, secondo i dati ricavati dall'ARPA Puglia nel periodo 1996 - 2006, la regione Puglia è ricoperta per l'80% da superfici agricole dove, spesso, la produttività è di tipo intensiva. Il territorio pugliese presenta diverse destinazioni d'uso del suolo distinte in: superfici agricole utilizzate, territori boscati e ambienti semi - naturali, superfici artificiali e corpi idrici. Da ciò ne risulta che il territorio pugliese è caratterizzato dalla percentuale minore di aree boscate e seminaturali, e da quella maggiore di superfici agricole rispetto al territorio nazionale. Pertanto, emerge che possiede un elevato potenziale di vulnerabilità nei confronti dell'erosione e, in associazione agli scarsi eventi meteorici, di desertificazione (Figura 84).

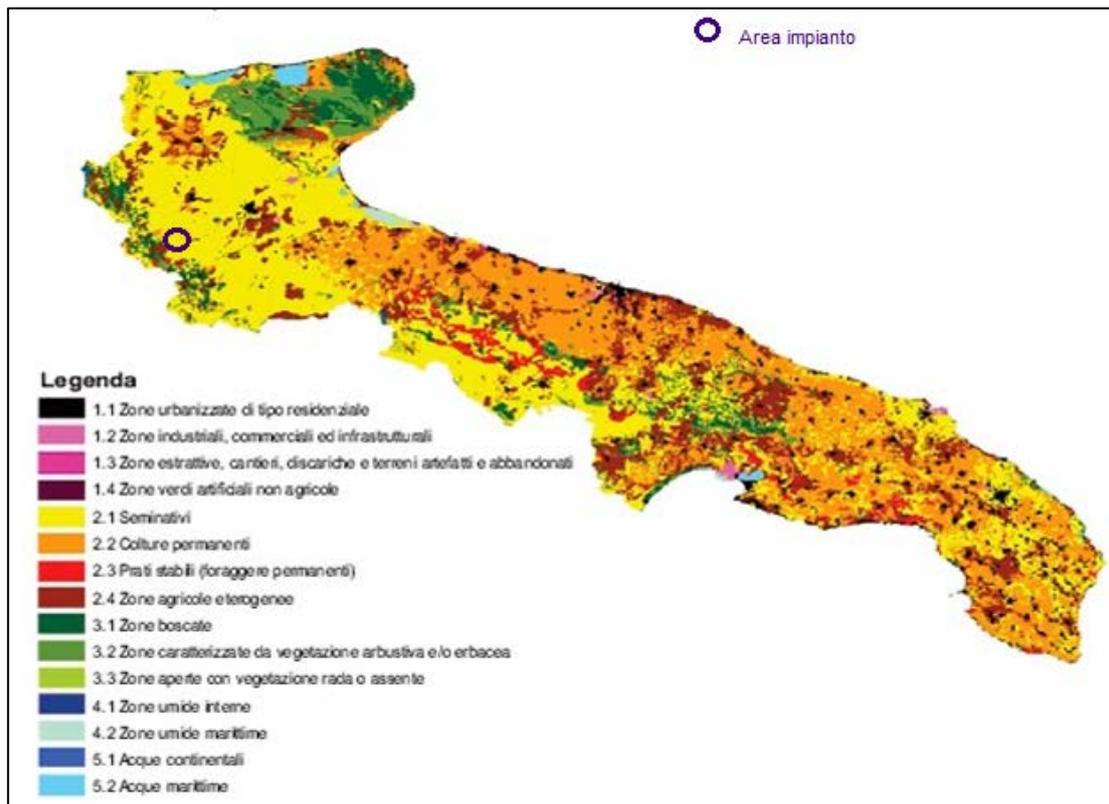


Figura 84 Uso del suolo Puglia (ARPA)

Correlando i dati ottenuti per la Puglia con quelli dell'intero territorio nazionale emerge che il territorio pugliese è caratterizzato dalla percentuale minore di aree boscate e seminaturali e da quella maggiore di superfici agricole, denotando la sua potenziale vulnerabilità all'erosione ed alla desertificazione.

Anticamente l'area della Capitanata era a vocazione cerealicola sviluppata a tal punto da acquisire ed occupare i suoli destinati al pascolo; successivamente sono stati convertiti a seminativi per poi passare alla coltivazione delle colture legnose (vite e ulivo). Di lì a seguire si aggiunsero altre colture legnose da frutto ed essenze di frutti minori assieme ad orticole di tipo industriale.

Per quanto concerne il pascolo, anticamente il Tavoliere era caratterizzato dalla sua tipica naturalità fatta di pastorizia da transumanza; si avevano a disposizione ampie aree verdi spesso arborate. Con la crescita demografica questi suoli sono stati destinati alla produzione cerealicola che, a sua volta, aveva ceduto i suoi terreni allo sviluppo urbano.

Il territorio di Troia presenta un uso del suolo destinato prevalentemente a superfici agricole, a seguire le superfici boscate ed infine le superfici naturali. Dal censimento si ricava che la SAT (Superficie Agricola Totale) è di 15.250 ha, mentre la SAU (Superficie Agraria Utilizzata) è di 14.894 ha (il 97% della SAT). L'uso del suolo evidenzia, data la natura dei suoli, una forte differenziazione del territorio anche dal punto di vista culturale e vegetazionale.

Per mezzo del GIS, con lo strumento dettagliato del Corine Land Cover (CLC) è stata analizzata la capacità di uso del suolo dimostrando che i terreni delle particelle su cui si andrà ad intervenire sono totalmente comprese in aree a seminativo semplice non irriguo () e rientrano nella Classe IV "Suoli con limitazioni molto

forti all' utilizzazione agricola". Tale caratteristica riguarda anche i terreni prossimo all' installazione nel raggio di 500 m.

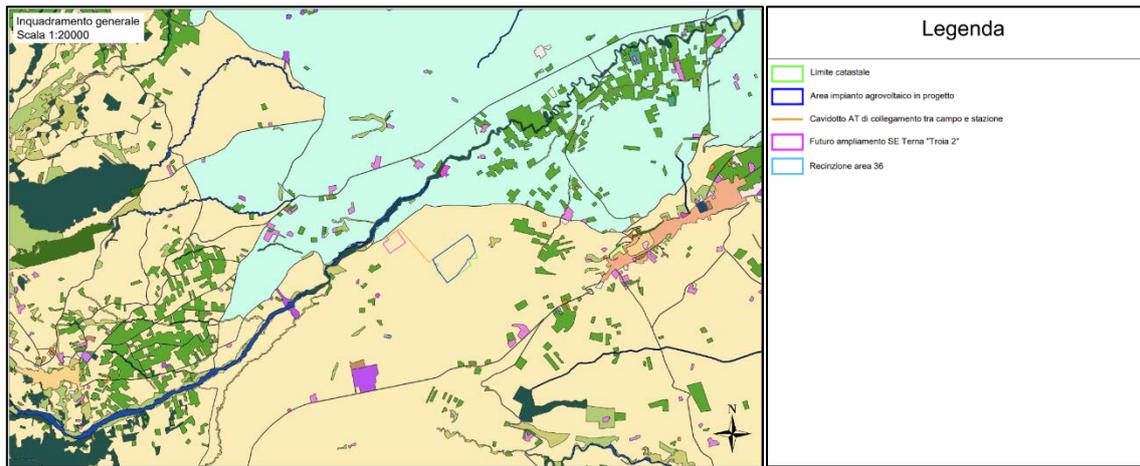


Figura 85 Uso del suolo area di intervento (SIT Puglia)

Seminativi semplici in aree non irrigue comprendono essenze quali: cereali, leguminose in pieno campo, colture foraggere, coltivazioni industriali, radici commestibili e maggesi. Vi sono compresi i vivai e le colture orticole, in pieno campo, in serra e sotto plastica, come anche gli impianti per la produzione di piante medicinali, aromatiche e culinarie. Vi sono comprese le colture foraggere (prati artificiali), ma non i prati stabili.

8.12 Aree percorse da incendi

Gli ecosistemi naturali regionali sono assoggettati a notevoli fattori di pressione connessi allo sviluppo delle attività antropiche, con rischio di progressiva riduzione e frammentazione degli habitat. Il patrimonio

forestale e gli ecosistemi ad esso connessi appaiono minacciati soprattutto dal fenomeno degli incendi boschivi e dalla sostituzione con colture agricole a carattere intensivo, a causa della forte vocazione agricola del territorio.

Nel caso specifico del comune di Troia, il territorio urbano è circondato dall'ambiente naturale, soprattutto a predisposizione artificiale, poiché coltivato; questo a rappresentanza della forma territoriale e paesaggistica tipica sviluppata nella Regione e nell'intera penisola. Si parla di WUI (wildland urban interfaces), ovvero zone dove l'area naturale e quella urbana si incontrano e dove è fondamentale gestire le politiche di lotta attiva agli incendi.

L'area di intervento (con un occhio di riguardo per la sottostazione elettrica) è posta non solo tra insediamenti agricoli colturali, ma anche nei pressi di aree naturali come il torrente Celone e la sua vegetazione, e le macchie di imboschimento spontanee. Ciononostante, tale area non risulta interessata da incendi e, dunque, non rientra tra le aree censite dal Corpo Forestale dello Stato e facenti parte del Catasto incendi.

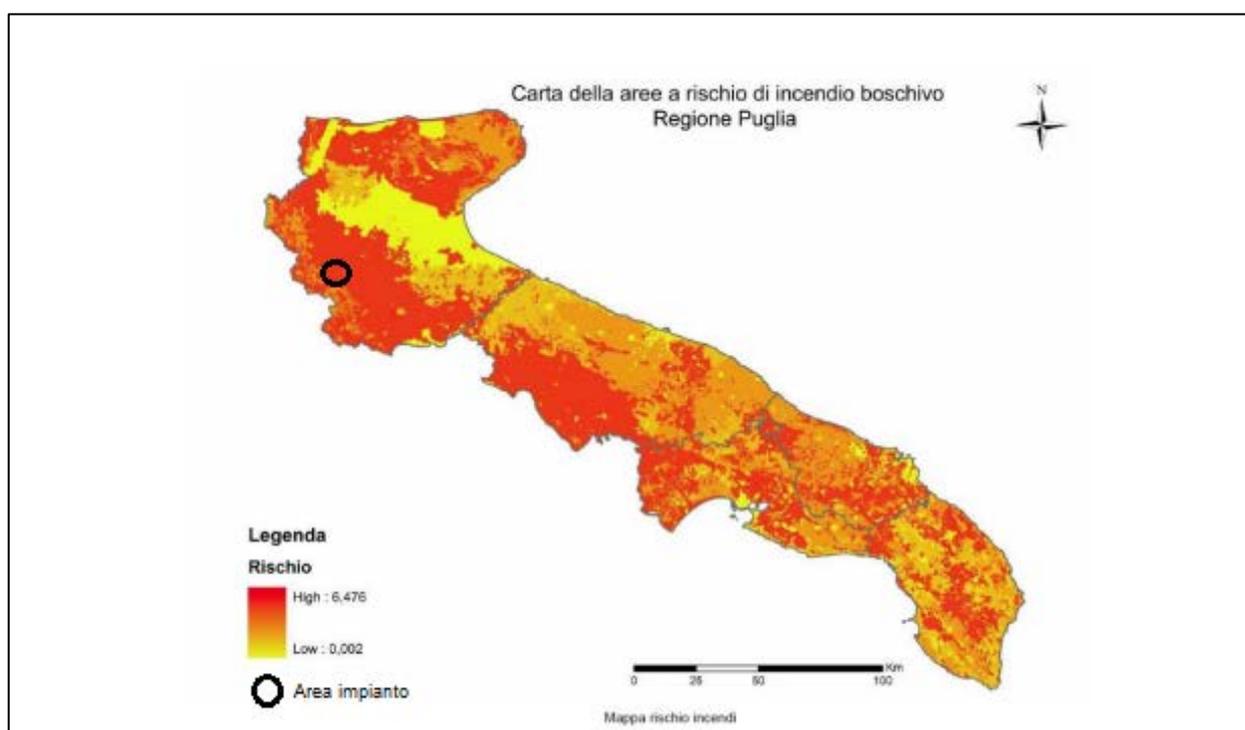


Figura 86 Carta delle aree a rischio incendio boschivo

8.13 Paesaggio

8.13.1 Localizzazione del progetto

La localizzazione di impianti FER di grande taglia, quale quello in esame, deve necessariamente tenere conto della sensibilità ambientale delle aree geografiche interessate che possono risentire dell'impatto del progetto, facendo particolare attenzione a specifiche tipologie zonali.

8.13.2 Zone umide

Quando si parla di *zone umide*, si intendono le paludi e gli acquitrini, le torbe o i bacini (naturali o artificiali, permanenti o temporanei), con acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra o salata, comprese le distese di acqua marina per le quali con la bassa marea la profondità non supera i 6 m; sono zone di importanza internazionale dal punto di vista ecologico, botanico, zoologico, limnologico o idrologico.

La normativa di riferimento è l'art. 1, comma 1, e l'art. 2, comma 2, della Convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971, resa esecutiva con Decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448, e con successivo Decreto del Presidente della Repubblica 11 febbraio 1987, n. 184.

Il progetto proposto è localizzato in un'area esterna a quelle tutelate per legge dall'art. 142, comma 1 lett i), del D.Lgs. 42/2004, ovvero *"le zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448"*.

8.13.3 Zone costiere

Le zone costiere comprendono i territori costieri in una fascia con profondità di 300 m dalla linea di battigia, anche per terreni elevati sul mare; si considerano inoltre i terreni con termini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia, anche per quelli elevati sui laghi.

In questo caso si fa riferimento all'art. 142, comma 1 lett. a) e b), del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al D.Lgs. n. 42/2004" e il progetto proposto è previsto esternamente alle aree tutelate. Infatti, considerata la distanza, le aree di intervento non impattano, né interferiscono con il contesto di costa.

8.13.4 Zone montuose o forestali

Come previsto dall'art. 142, comma 1 lettera d), del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al D.Lgs. n. 42/2004, per zone montuose si intendono *"le montagne per la parte eccedente 1.600 m sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 m sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole"*.

Per quanto riguarda le zone forestali, invece, la foresta (o bosco o selva) viene definita dalle Regioni o Province autonome in attuazione dell'art. 2, comma 2, del D.Lgs. n. 227/2001 e, nelle more dell'emanazione delle norme regionali o provinciali di recepimento, alla definizione di cui all'art. 2, comma 6, dello stesso D.Lgs. n. 227/2001. In particolare, si considerano i terreni coperti da vegetazione forestale arborea associata o meno a quella arbustiva, di origine naturale o artificiale, in qualsiasi stadio di sviluppo, così come i castagneti, le sugherete e la macchia mediterranea. Si escludono giardini pubblici e privati, le alberature stradali, i castagneti da frutto in attualità di coltura, gli impianti di frutticoltura e di arboricoltura da legno, le formazioni forestali di origine artificiale, realizzate su terreni agricoli a seguito di un'adesione a misure agroambientali promosse nell'ambito delle politiche di sviluppo rurale dell'Unione Europea, dopo che siano scaduti i relativi vincoli. Inoltre, sono esclusi i terrazzamenti, i paesaggi agrari e pastorali di interesse storico coinvolti da processi di forestazione, naturale o artificiale, oggetto di recupero ai fini produttivi.

Le zone forestali devono avere un'estensione non inferiore a 2.000 m², una larghezza media non inferiore a 20 m e una copertura non inferiore al 20%, misurata dalla base esterna dei fusti.

Vengono assimilati a bosco anche i fondi caratterizzati dall'obbligo di rimboschimento per difesa idrogeologica del territorio, della qualità dell'aria, di salvaguardia del patrimonio idrico, conservazione della biodiversità, protezione del paesaggio e dell'ambiente; si considerano inoltre le radure e tutte le superfici di estensione inferiore a 2.000 m² che interrompono la continuità del bosco non identificabili come pascoli, prati, pascoli arborati o tartufaie coltivate.

La zona di intervento rientra nell'ambito 4 "Settore centro - settentrionale dell'alto tavoliere", così come perimetrato dal PTCP di Foggia, approvato 11/06/2009. Tale ambito, in similitudine e continuità all'ambito 3, è caratterizzato da una delle più alte densità di drenaggio e da un mosaico rurale piuttosto variato, da mettere, probabilmente, in relazione ad una struttura fondiaria articolata.

Come mostrato nelle figure seguenti, le aree oggetto di esame sono esterne a zone montuose o forestali.

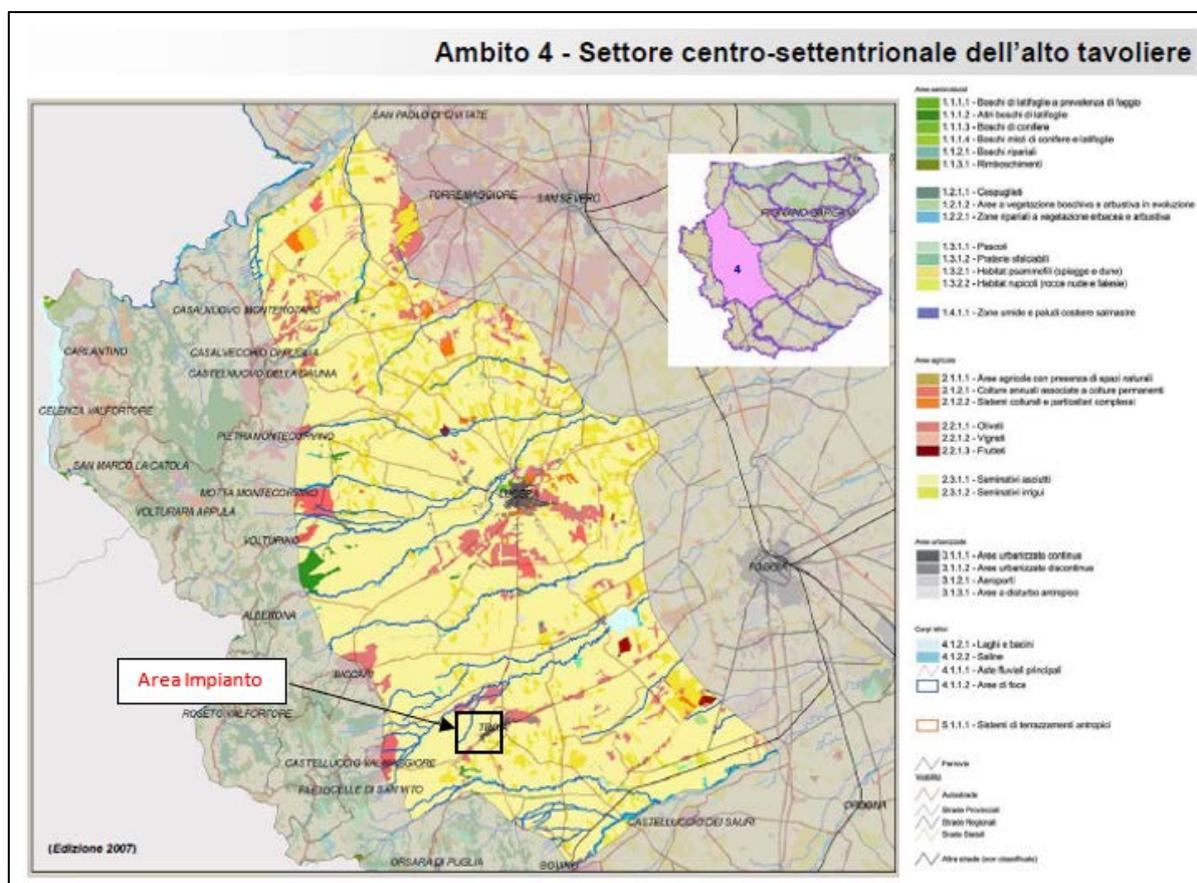


Figura 87 PTCP: Analisi delle risorse agroforestali e dei paesaggi rurali della Provincia di Foggia

Ambito 4 - Settore centro-settentrionale dell'alto tavoliere

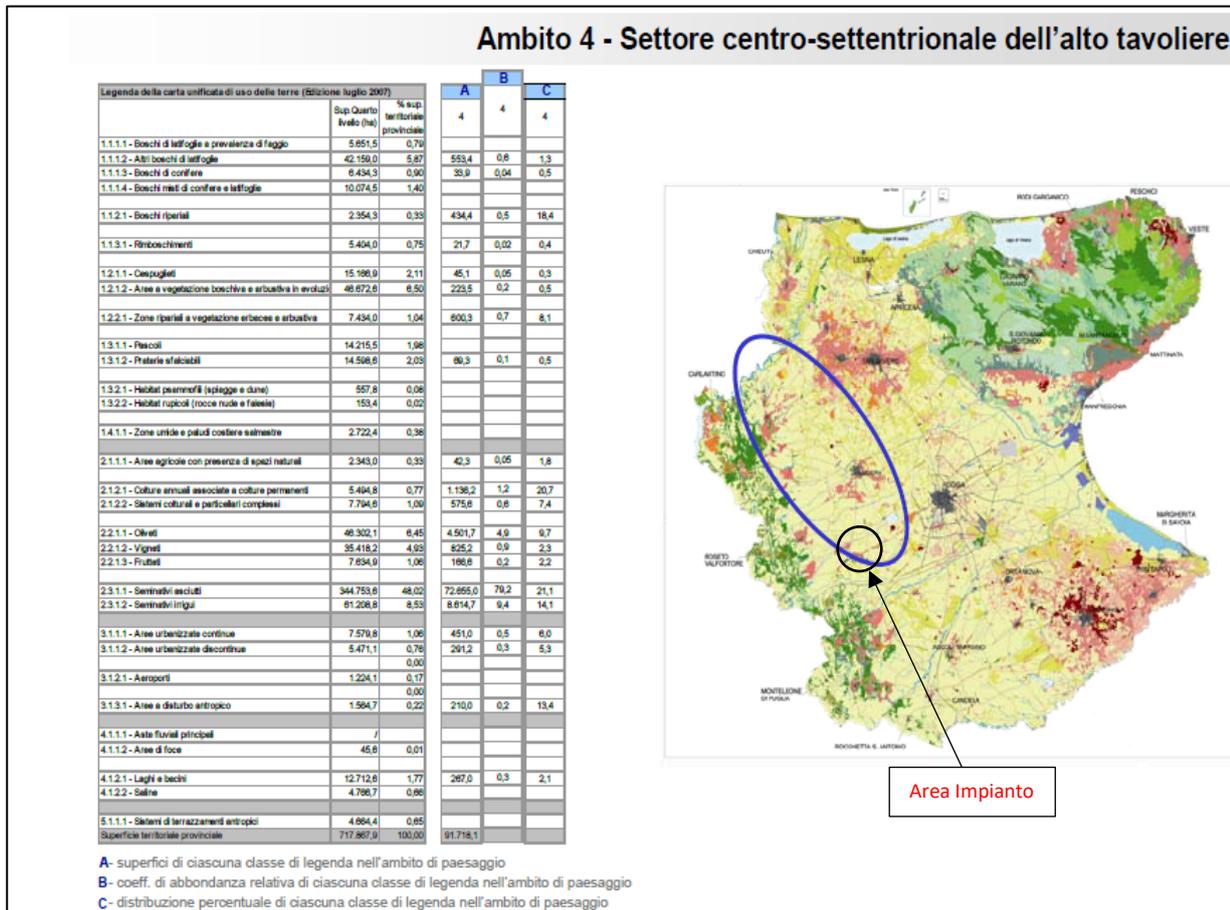


Figura 88 PTCP: Analisi delle risorse agroforestali e dei paesaggi rurali della Provincia di Foggia

8.13.5 Riserve e parchi naturali e zone classificate o protette ai sensi della normativa nazionale

Le riserve e i parchi naturali sono i parchi nazionali, i parchi naturali regionali e le riserve naturali statali, di interesse regionale e locale, istituiti ai sensi della legge n. 394/1991.

Il progetto proposto non interessa nessuno di esse.

8.13.6 Zone protette speciali designate in base alle direttive 2009/147/CE e 92/43/CEE

Per zone protette speciali designate in base alle direttive 2009/147/CE e 92/43/CEE si intendono le aree che compongono la Rete Natura 2000, che includono i Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS), successivamente indicate come Zone Speciali di Conservazione (ZSC), così come indicato nella Direttiva 2009/147/CE, Direttiva 92/43/CEE, Decreto del Presidente della Repubblica n. 357/1997.

Per quanto riguarda le Aree IBA, nei pressi dell'area di studio rientra l'IBA 126 "Monti della Daunia".

Le aree IBA identificano i luoghi strategicamente importanti per la conservazione delle migliaia di specie di uccelli ed è assegnato da BirdLife International, una associazione internazionale che riunisce oltre 100 associazioni ambientaliste e protezioniste. Le IBA sono nate dalla necessità di individuare le aree da proteggere attraverso la Direttiva 2009/147CE Uccelli, che già prevedeva l'individuazione di Zone di Protezione Speciali per la Fauna", le aree I.B.A. (Important Bird Area) rivestono oggi grande importanza per lo sviluppo e la tutela delle popolazioni di uccelli che vi risiedono stanzialmente o stagionalmente. Le aree I.B.A., per le caratteristiche che le contraddistinguono, rientrano spessissimo tra le zone protette anche da

altre direttive europee o internazionali. I perimetri delle IBA sono ricavati per lo più seguendo il reticolo stradale ed uniformandosi alle esistenti aree protette. Nelle aree in cui vi è scarsa presenza di viabilità, le perimetrazioni delle aree sono effettuate ricorrendo ad altri elementi morfologici, quali crinali orografici.

IBA 126 – Monti della Daunia

Dalla documentazione in possesso viene riportata la caratterizzazione dell'IBA e la motivazione della perimetrazione, sulla base delle informazioni estratte dall'inventario 2002 delle IBA di BirdLife International.

Nome e codice IBA 1998-2000: Monti della Daunia - 126

Regione: Puglia, Molise, Campania

Superficie: 75.027 ha

Descrizione e motivazione del perimetro: vasta area montuosa pre-appenninica. L'area comprende le vette più alte della Puglia (Monti Cornacchia e Saraceno), il medio corso del fiume Fortore ed il Lago di Occhito interessato dalla sosta di uccelli acquatici. L'area è individuata ad est da Casalnuovo Monterotaro, Coppa Rinnegata, Monte Marcentina, Piano Capraia, Il Torrente Radiosa e Fara di Volturino, Toppo della Ciammaruca, Il Coppone, Piano Marrone, Coppa Pipillo ed il Bosco dei Santi. A sud dal Monte Taverna, Colle Servigliuccio, Monte San Vito, Toppo di Cristo, Toppa Vaccara, Monte Leardo. Ad ovest da Toppo San Biagio, Fiume Fortore, Poggio del Fico, Monte Taglianaso, Toppo Cola Mauditta, Poggio Marano, Toppo dei Morti, Monterovero, Sant'Elia a Pianisi. A nord da Colletoro e da Monte Calvo. Per l'IBA 126 vengono riportate le seguenti specie.

Categorie e criteri IBA

Criteri relativi a singole specie

| Specie | Nome scientifico | Status | Criterio (spiegazione nel testo) |
|------------------|--------------------------|---------------|---|
| Nibbio reale | <i>Milvus milvus</i> | B | C6 |
| Ghiandaia marina | <i>Coracias garrulus</i> | B | C6 |

Specie (non qualificanti) prioritarie per la gestione

| Specie | Nome scientifico |
|-----------------|-------------------------|
| Nibbio bruno | <i>Milvus migrans</i> |
| Albanella reale | <i>Circus cyaneus</i> |
| Lanario | <i>Falco biarmicus</i> |

Nella tabella seguente, viene riportato l'elenco delle specie rilevate da rilevatori LIPU, nel corso di studi e indagini per l'IBA. (Tab. 7 – zone monti della Daunia.)

Tabella 7 Elenco specie IBA 126 rilevate dal LIPU

| NUMERO IBA | 126 | | | RILEVATORE/I | | Vincenzo Cripezzi | | | |
|-------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|--|--------|---------------------------|
| NOME IBA | Monti della Daunia | | | | | | | | |
| Specie | Anno/i di riferimento | Popolazione minima nidificante | Popolazione massima nidificante | Popolazione minima svernante | Popolazione massima svernante | Numero minimo individui in migrazione | Numero massimo individui in migrazione | Metodo | Riferimento bibliografico |
| Tarabusino | 2001 | nidificante | | | | | | SI | |
| Cicogna nera | | | | | | presente | presente | SI | |
| Cicogna bianca | | | | | | presente | presente | SI | |
| Falco pecchiaiolo | 2001 | 2 | 5 | | | | | CE | |
| Nibbio bruno | 2001 | 5 | 10 | | | | | CE | |
| Nibbio reale | 2001 | 6 | 8 | | | | | CE | |
| Biancone | | 0 | 1 | | | | | CE | |
| Falco di palude | 2001 | | | presente | presente | | | SI | |
| Albanella reale | 2001 | | | 10 | 15 | | | SI | |
| Albanella minore | 2001 | 1 | 2 | | | presente | presente | CE | |
| Grillaio | 2001 | | | | | presente | presente | SI | |
| Gheppio | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Falco cuculo | 2001 | | | | | presente | presente | SI | |
| Lanario | 2001 | 1 | 2 | | | | | SI | |
| Pellegrino | 2001 | | | 2 | 5 | | | SI | |
| Quaglia | 2001 | nidificante | nidificante | | | presente | presente | SI | |
| Occhione | 2001 | nidificante probabile | nidificante probabile | | | | | SI | |
| Tortora | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Barbagianni | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Assiolo | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Civetta | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Suoiacapre | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Martin pescatore | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Gruccione | 2001 | 20 | 60 | | | | | CE | |
| Ghiandaia marina | 2001 | 3 | 6 | | | | | CE | |
| Torcicollo | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Picchio verde | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Calandra | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Calandrella | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Cappellaccia | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Tottavilla | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Allodola | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Topino | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Rondine | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Calandro | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Codiroso | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Saltimpalo | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Monachella | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Passero solitario | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Magnanina | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Pigliamosche | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Averla cenerina | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Averla capriosa | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Zigolo nuciato | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Zigolo capinero | 2001 | nidificante | nidificante | | | | | SI | |
| Falco pescatore | 2001 | | | | | 2 | | SI | |
| Gru | 2001 | | | | | 500 | 1000 | SI | |

8.13.7 Zone di importanza storica, culturale o archeologica

Le zone di importanza storica, culturale o archeologica sono identificate dagli immobili o dalle aree di cui all'art. 136 del Codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al D.Lgs. n. 42/2004, dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 140 del medesimo decreto, nonché gli immobili e le aree di interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico di cui all'art. 10, comma 3 lettera a), del medesimo decreto.

L'area di inserimento dell'impianto non è interessata da vincoli di natura archeologica e architettonica, tuttavia, si riporta in seguito la tabella contenente le distanze minime dell'area di impianto rispetto a beni storico - culturali e archeologici. Si rimanda al paragrafo 5.2.2.5 del presente documento per ulteriori approfondimenti.

Tabella 8 Distanze minime da siti storico-culturali e archeologici

| DISTANZA DAL PUNTO PIÙ PROSSIMO ALL'IMPIANTO (m) | |
|--|-------|
| Insedimento "Posta Antinozzi" | 174 |
| Masseria "San Domenico" | 964 |
| Insedimento "Masseria Goffredo" | 1.325 |

| | |
|---------------------------|-------|
| Insediamiento "Caserotte" | 1.400 |
|---------------------------|-------|

8.14 Sistema antropico ed economia locale

La Capitanata presenta una popolazione concentrata in particolare nel Tavoliere e nella fascia costiera, spostandosi nell'entroterra, soprattutto nelle zone montane, la densità di popolazione diminuisce. Questa situazione è diametralmente opposta a quella che si riscontrava nei secoli scorsi quando, invece, la popolazione era concentrata nelle alture a discapito della zona pianeggiante poiché acquitrinosa e fonte di malattie. A seguito della bonifica dell'area, la popolazione è migrata verso le coste portando con sé una situazione di benessere e sviluppo via via crescente. Nonostante ciò, la provincia di Foggia resta il territorio con la densità di popolazione più bassa della Puglia.

L'ambito economico della Capitanata ha subito diverse modifiche nel tempo in correlazione agli eventi di trasferimento e insediamento antropici. A cavallo tra gli anni '60 e '70 si è registrato un processo di industrializzazione nei rami del metalmeccanico e trasformazione dei prodotti agricoli.

Oggi, sta subendo un forte sviluppo anche il settore del turismo, localizzato pressoché esclusivamente lungo il litorale e nel Gargano.

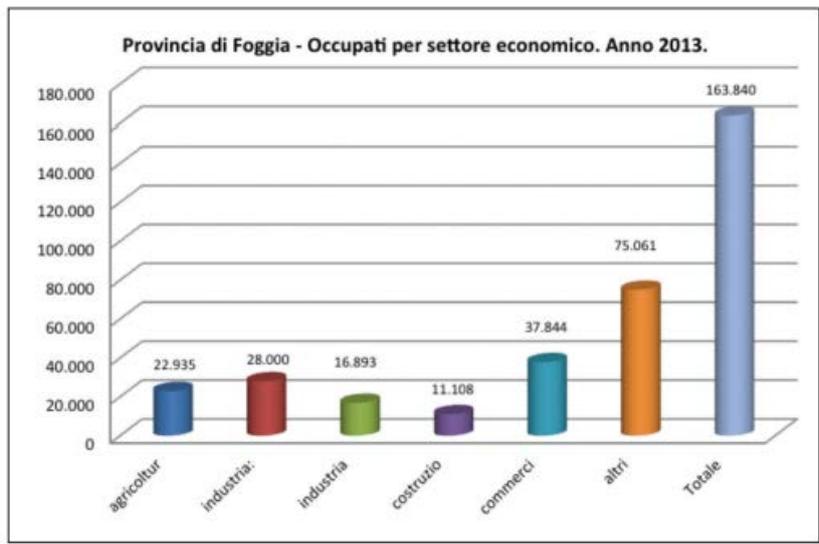


Figura 89 Quadro economico locale 2013 (Camera di commercio Foggia)

In correlazione al seguente studio, è necessario tenere in considerazione che la Capitanata è leader per la produzione di energia in quanto la provincia pugliese che produce più energia rinnovabile, con un valore dell'80% dell'energia totale prodotta.

Il quadro economico locale della città è sostanzialmente basato sull'agricoltura, legato fortemente alla tradizione del grano duro e alle produzioni di olio EVO e vino. A ciò si affianca anche il settore dell'artigianato per cui rende nota Troia per l'arte della liuteria, ovvero la progettazione, costruzione e restauro di strumenti a corda, ad arco e a pizzico. In affiancamento al settore dell'agricoltura, l'attività economica prevalente è il terziario e la pubblica amministrazione.

Al fine di affrontare il tema dell'evoluzione del paesaggio in cui le componenti ecologiche e naturali interagiscono con quelle insediative, economiche e socioculturali è necessario assumere una visione integrata e complessiva. Ogni intervento di trasformazione territoriale contribuisce a modificare il paesaggio, consolidandone o destrutturandone relazioni ed elementi costitutivi, proponendo nuovi riferimenti o valorizzando quelli esistenti.

8.15 Interrelazione tra uomo e sistema natura

L'attuazione di un'opera, affinché possa essere ritenuta in linea con l'ambiente, non può prescindere da tutti gli elementi sopracitati che caratterizzano il sistema ospitante. La loro correlazione è dettata dal rapporto incentrato sostanzialmente su un circolo vizioso per cui: la natura offre la fonte energetica sfruttabile e, per contro, l'impianto restituisce minor inquinamento atmosferico a tutela di tale matrice.

La causa principale della modifica del territorio e rappresentativa del rapporto uomo - natura è lo sviluppo rapido dell'agricoltura. Questa è stata interessata negli ultimi decenni da profonde trasformazioni, connesse alla sempre maggiore utilizzazione di acqua per fini irrigui. La "rivoluzione" è cominciata ancora prima dell'avvio delle iniziative pubbliche nel settore irriguo, grazie allo scavo di pozzi artesiani che hanno permesso di portare in superficie e di utilizzare a fini produttivi le acque di falda. Ciò ha permesso il progressivo passaggio da una situazione di quasi monocultura (cereali e olivo mediterraneo) a un ordinamento colturale molto più variegato: pomodoro, uva da vino e da tavola, barbabietola, girasole, orticoltura e frutti coltura.

Nell'attuale contesto storico - culturale risulta considerevole l'implicito apprezzamento per ciò che mantiene e trasmette un'immagine tradizionale e, quasi, immutata nel tempo e sempre coerente al contesto. Tale atteggiamento rappresenta un'anomala inversione di tendenza che si oppone allo sviluppo.

A tal proposito, le metodologie utilizzate per la produzione di energia rinnovabile, tra cui il fotovoltaico, vengono viste come intoppo alla naturalità. Ed è per questo che, per contro, si risponde con un agrovoltaico, dunque un sistema che unisca l'utilità della produzione energetica "pulita" alla capacità del paesaggio di assorbire e rispondere alle variazioni.

Lo studio dell'impatto ambientale, la ricerca di tecniche meno invasive e la realizzazione di opere di mitigazione o compensazione sono tra gli strumenti utili ed indispensabili al fine di raggiungere un obiettivo che mira all'equilibrio e alla convivenza tra tutte le componenti dei diversi sistemi interagenti, con lo scopo di ricavarne, per quanto possibile, un'opportunità collettiva.

9 ANALISI DELL'IMPATTO AMBIENTALE POST-OPERAM

I capitoli precedenti sono stati dedicati alla descrizione dei sistemi ambientali interessati dall'impatto prodotto dalla realizzazione dell'impianto agrovoltaico. In questo capitolo, invece, saranno:

- individuate le caratteristiche dell'opera cause di impatto diretto o indiretto;
- definite, in un'analisi preliminare, le componenti ambientali potenzialmente interferite dal progetto;
- date valutazioni, ove possibile quantitativamente, degli impatti significativi e una stima qualitativa degli impatti ritenuti non significativi.

9.1 Analisi preliminare

La fase di analisi preliminare, altrimenti chiamata *Fase di Scoping*, che precede la stima degli impatti, è la fase che permette di selezionare, tra tutte le componenti ambientali, quelle potenzialmente interferite dalla realizzazione del progetto. L'identificazione di tali componenti è stata sviluppata seguendo lo schema riportato di seguito, contestualizzando lo studio del progetto allo specifico sito in esame:

- esame dell'intero spettro delle componenti ambientali e delle azioni di progetto in grado di generare impatto, garantendo che questi siano considerati esaustivamente;
- identificazione degli impatti potenziali significativi, che necessitano pertanto di un'analisi di dettaglio;
- identificazione degli impatti che possono essere considerati trascurabili e pertanto non ulteriormente esaminati.

Per la realizzazione di tale analisi si è adottato il metodo delle **matrici di Leopold** (Leopold et. al., 1971), che prevede l'utilizzo dell'omonima matrice, ovvero una matrice bidimensionale nella quale vengono correlate le azioni di progetto, identificate discretizzando le diverse fasi di costruzione, esercizio e dismissione, dalla cui attività possono nascere condizioni di impatto ambientale, e le componenti ambientali stesse.

Il *primo step* consiste nell'identificazione dell'impatto potenziale generato dall'incrocio tra le azioni di progetto e le componenti ambientali potenzialmente interferite. Il *secondo step*, invece richiede una valutazione della significatività dell'impatto potenziale, basata su una valutazione qualitativa della sensibilità delle componenti ambientali e della magnitudo dell'impatto potenziale prodotto. La significatività degli impatti è identificata con un valore a cui corrisponde un dettaglio crescente delle analisi necessarie per caratterizzare il fenomeno. Tale valutazione, per sua natura soggettiva, è stata condotta mediante collaborazione tra i diversi esperti e sulla base di esperienze pregresse.

9.1.1 *Analisi degli impatti*

Dall'analisi sono emerse le seguenti tipologie di azioni di progetto, in grado di generare impatto sulle diverse componenti ambientali, sintetizzate nella seguente tabella:

Tabella 9 Azioni di progetto

| | |
|---------------------|---|
| FASE DI CANTIERE | Recinzione ed allestimento cantiere |
| | Realizzazione viabilità interna |
| | Realizzazione impianti di servizio e sistema di videosorveglianza |
| | Vibro-infissione pali e posa strutture tracker |
| | Posa e collegamento moduli fotovoltaici |
| | Posizionamento prefabbricati e pozzetti |
| | Realizzazione BT/MT |
| | Allestimento cabine e impianti |
| | Realizzazione opere di mitigazione |
| | Realizzazione progetto agricolo |
| | Realizzazione percorso cavidotto di collegamento a Terna |
| | Collaudo finale |
| FASE DI ESERCIZIO | Recinzione ed allestimento cantiere |
| | Operazioni di manutenzione |
| | Presenza fisica e operatività del cavidotto e della sottostazione elettrica |
| | Presenza fisica e operatività delle strade e delle vie di accesso |
| | Manutenzione ordinaria |
| | Manutenzione straordinaria |
| | Interventi colturali |
| FASE DI DISMISSIONE | Recinzione ed allestimento cantiere |
| | Rimozione pali vibro-infissi |
| | Rimozione cabine e cavi elettrici |
| | Rimozione tubi corrugati e pozzetti di ispezione |
| | Rimozione dei moduli e dei collegamenti |
| | Rimozione cavidotto esterno |
| | Interventi colturali |
| | Ripristino ambientale |
| | Ripristino stato dei luoghi |

I risultati dell'analisi sono rappresentati nella tabella seguente, nella quale la colorazione delle celle corrisponde al livello di impatto potenziale previsto. In particolare:

- le celle colorate in **giallo** corrispondono a **impatti potenziali assenti**;
- le celle colorate in **arancio** rappresentano gli **impatti potenziali negativi di entità trascurabile**;
- le celle colorate in **rosso** indicano la presenza di **impatti potenziali negativi non trascurabili**;
- le celle colorate in **verde** evidenziano **impatti potenziali positivi**.

Nei paragrafi successivi saranno analizzati gli impatti, divisi in consumi ed emissioni, delle 3 macro fasi previste da progetto, ovvero fase di cantiere, di esercizio e di dismissione dell'impianto.

9.2 Fase di cantiere

Considerata la tipologia dell'intervento da realizzare, si può affermare che le lavorazioni in fase di cantiere avverranno senza la produzione di particolari rifiuti da conferire alle pubbliche discariche. Questo è dovuto all'esiguità degli scavi necessari alla realizzazione dei cavidotti interrati ed al fatto che la viabilità interna verrà realizzata seguendo come criterio progettuale quello di limitare il più possibile le movimentazioni di terra nel rispetto dell'ambiente circostante e seguendo il più possibile l'andamento del terreno.

Tali operazioni, riguardanti solo la parte più superficiale del terreno vegetale, produrranno come residuo delle lavorazioni solamente lo stesso terreno vegetale che verrà ridistribuito uniformemente all'interno delle aree di pertinenza dell'impianto.

Per quanto riguarda gli imballaggi dei moduli fotovoltaici e dei quadri elettrici questi saranno costituiti da cartone e plastica, materiali che verranno trasferiti ai circuiti classici di riciclo.

A valle di quanto esposto, non si esclude il fatto che, se in fase di cantiere si dovesse produrre materiale di rifiuto, tale materiale prodotto sarà differenziato e conferito nella più vicina discarica pubblica autorizzata.

A seguito delle lavorazioni di installazione degli impianti non verranno arrecati danni permanenti alla viabilità pubblica e privata, e qualora dovessero accidentalmente verificarsi tali episodi, vi verrà tempestivamente posto rimedio in quanto sia nelle convenzioni con gli Enti, sia nei contratti con i privati sono riportati gli obblighi e le modalità per il ripristino.

9.2.1 Consumi

In fase di realizzazione dell'impianto l'uso delle risorse sarà costituito dalle seguenti attività:

- consumi di energia elettrica per lo svolgimento delle attività di cantiere;
- consumo di acqua a supporto delle attività di cantiere e per usi sanitari del personale;
- consumi di materiali per la realizzazione delle opere previste;
- uso del suolo.

Nelle fasi di cantiere il consumo di energia elettrica è dovuto principalmente all'uso di macchinari e utensili, perciò si provvederà a effettuare un allaccio temporaneo alla rete elettrica in BT e all'utilizzo di eventuali gruppi elettrogeni.

Per quanto riguarda i prelievi idrici, saranno dovuti all'acqua potabile per uso sanitario del personale di cantiere, all'acqua per il lavaggio ruote dei camion, quando necessario, e all'acqua per l'irrigazione durante le prime fasi di crescita delle specie arboree previste per la mitigazione del presente progetto. Questi consumi saranno di entità ragionevolmente limitata e l'approvvigionamento avverrà tramite autobotte.

Al termine della fase di costruzione si procederà alla rimozione dei materiali in esubero, alla pulizia delle aree e al ripristino delle aree temporanee.

Per quanto riguarda l'impatto sulla fauna in fase di realizzazione del progetto, l'unico e moderato rischio ravvisabile può essere quello della collisione di animali selvatici potenzialmente presenti da parte dei mezzi

di trasporto, comunque comparabile al medesimo rischio dovuto all'utilizzo dei macchinari agricoli quali trattori e macchine agricole, e quindi di entità non significativa, senza contare che la realizzazione dell'impianto eviterà l'uso di pesticidi e sostanze chimiche attualmente utilizzate nelle normali attività agricole, sostanze che come noto hanno effetti nocivi anche per gli insetti utili come le api, nonché su tutta una serie di animali ivi presenti.

9.2.2 Emissioni

Le emissioni in atmosfera saranno dovute soltanto alla circolazione dei mezzi di cantiere per il trasporto dei materiali e del personale e le dispersioni di polveri. Gli interventi che coinvolgeranno l'allestimento del cantiere causeranno, inoltre, emissioni di tipo polverulento, dovute all'escavazione e alla movimentazione dei mezzi di cantiere.

In questa fase non è prevista l'emissione di reflui civili e sanitari, poiché le aree di cantiere saranno attrezzate con appositi bagni chimici.

Poiché i componenti utilizzati sono prevalentemente prefabbricati, non verranno prodotti ingenti quantitativi di rifiuti, che comunque potranno essere classificati come non pericolosi, originati prevalentemente da imballaggi.

Tabella 11 Elenco dei possibili rifiuti riconducibili alla fase di cantiere

| RIFIUTI PRODOTTI DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO | | |
|---|--|------------------------|
| Codice CER | Descrizione rifiuto | Origine |
| IMBALLAGGI | | |
| 150101 | Carta | Fornitura materiale |
| 150102 | Plastica | Fornitura materiale |
| 150103 | Pallet rotti e gabbie | Fornitura materiale |
| 150106 | Misti: polistirolo, fascette, fogli antiurto | Fornitura materiale |
| VARI | | |
| 080318 | Cartucce esaurite | Attività di ufficio |
| 200121* | Tubi fluorescenti (neon) | Attività di ufficio |
| 150203 | Guanti, stracci | Realizzazione impianto |
| 150202* | Guanti, stracci contaminati | Realizzazione impianto |
| 170107 | Scorie cemento | Realizzazione impianto |
| 170201 | Scarti legno | Realizzazione impianto |
| 170203 | Canaline, Condotti aria | Realizzazione impianto |
| 170301* | Catrame sfridi | Realizzazione impianto |
| 170407 | Metalli misti | Realizzazione impianto |
| 170411 | Cavi | Realizzazione impianto |
| 170904 | Terre e rocce da scavo | Attività di cantiere |
| FANGHI | | |
| 200304 | Fanghi delle fosse settiche | Attività di cantiere |
| RIFIUTI ASSIMILABILI AGLI URBANI | | |
| 200101 | Carta, cartone | Attività di ufficio |
| 200102 | Vetro | Attività di ufficio |
| 200139 | Plastica | Attività di ufficio |
| 200140 | Lattine | Attività di ufficio |
| 200134 | Pile e accumulatori | Attività di ufficio |
| 200301 | Indifferenziato | Attività di ufficio |

La realizzazione dei collegamenti dell'impianto e delle relative opere civili, previste per la realizzazione del parco agrovoltico, necessita dell'esecuzione di movimenti di terra minimi, legati essenzialmente alle fasi di sistemazione delle platee di fondazione degli edifici di servizio e la posa degli elettrodotti interrati, tramite scavo delle trincee e loro successivo interro e chiusura.

Le terre e le rocce da scavo generate dai lavori di costruzione e rimozione delle condotte rientrano tra le esclusioni dell'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti (Art. 185, comma 1, lettera c del D.Lgs.

152/06). Poiché le lavorazioni interesseranno terreno vegetale di aree agricole, previo opportuno piano preliminare di caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo, si prevederà, eventualmente, il loro riutilizzo nello stesso sito in cui è stato escavato. Per maggiori informazioni si rimanda all'elaborato specialistico "MOF_31_Relazione terre e rocce da scavo".

Come dimostrato nella "MOF_17_Relazione previsionale di impatto acustico", per procedere a una valutazione dell'impatto acustico generato dall'attività di cantiere, sono state valutate le varie fasi di cantiere per la realizzazione dell'impianto, come riportato in seguito:

- Fase 1 – Recinzioni e apprestamenti del cantiere;
- Fase 2 – Viabilità interna;
- Fase 3 – Posa in opera cabine;
- Fase 4 – Recinzioni e cancellate;
- Fase 5 – Realizzazione impianto agroFV;
- Fase 6 – Impianto elettrico e cablaggi – cavidotto interno;
- Fase 7 – Realizzazione illuminazione e video sorveglianza impianto;
- Fase 8 – Realizzazione opere a verde.

Dall'analisi condotta è emerso che dalla simulazione delle varie fasi di cantiere, pur considerando la situazione peggiorativa di contemporaneità di tutte le fasi/attrezzature di lavoro, non viene mai raggiunto il valore limite di zona di 70 dB(A). Per ulteriori informazioni si rimanda all'elaborato "MOF_17_Relazione previsionale di impatto acustico".

9.3 Fase di esercizio

9.3.1 Consumi

Durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico, l'utilizzo delle risorse si limiterà sostanzialmente all'occupazione del suolo sul quale sarà realizzato il progetto. Inoltre, ci saranno consumi idrici dovuti all'attività di gestione dell'impianto fotovoltaico, quali:

- lavaggio annuale dei moduli fotovoltaici (solo acqua senza apporto di nessun detergente o qualsiasi altra sostanza chimica);
- uso igienico sanitario del personale impiegato nella manutenzione programmata dell'impianto.

Per quanto riguarda l'utilizzo di sostanze chimiche, esso si limiterà all'impiego e l'utilizzo di prodotti per la manutenzione degli impianti elettrici. Infine, non è assolutamente previsto il consumo di diserbanti chimici.

9.3.2 Emissioni

Come riportato in precedenza, l'impianto proposto nel presente documento non produce emissioni in atmosfera, pertanto, permette di evitare le emissioni inquinanti in atmosfera che altrimenti sarebbero prodotte da impianti a fonte tradizionale fossile per la produzione della medesima energia elettrica prodotta dall'impianto agrovoltaiico. Inoltre, analizzando le componenti e la tipologia di operazioni che avvengono per

la produzione di energia fotovoltaica è ben evidente che l'impianto in questione, in fase di esercizio, non produce materiali di rifiuto.

Nella fase di esercizio non ci sarà l'attivazione di scarichi in prossimità dell'impianto e della sottostazione utente. Relativamente alle acque meteoriche, è stato comunque previsto un sistema di trattamento, il quale convoglierà le acque in una vasca di raccolta/calma, per essere inviate al successivo trattamento di dissabbiatura ed eventuale disoleatura, prima di essere riunite a quelle cosiddette di "seconda pioggia" pulite e, quindi, al fine di renderle idonee per lo scarico nel corpo idrico recettore individuato secondo quanto previsto dal R.R. del 9 dicembre 2013, n. 26.

Come evidenziato anche nella Relazione Paesaggistica, il funzionamento dell'impianto agrovoltaico proposto nel presente documento non comporterà alcun tipo di emissione che comporti l'inquinamento dell'acqua, dell'aria o del suolo, rumore, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, ecc., poiché la produzione di energia si basa sulla conversione dell'energia solare in energia elettrica attraverso l'effetto fotovoltaico. Questo è, infatti, il principale motivo per il quale non solo la realizzazione di impianti fotovoltaici è prevista in tutte le strategie energetiche europee e nazionali, ma è stata incentivata anche economicamente (principalmente con i cinque Conto Energia nel periodo 2005-2012 e con diversi incentivi a pioggia in conto capitale).

Per quanto riguarda l'impatto visivo, opportunamente analizzato nella relazione "MOF_32 – Relazione intervisibilità impianto agrovoltaico", dalle analisi dello studio emerge che l'area interessata dallo sviluppo dell'impianto agrovoltaico non impatta negativamente sulla componente visiva, anche grazie alla presenza della geomorfologia del territorio. Dai punti sensibili di osservazione, la presenza del nuovo impianto e della stazione andranno a produrre un basso impatto cumulativo visivo sul paesaggio. La scelta di realizzare un impianto agrovoltaico, inoltre, consentirà di inserire l'impianto all'interno del paesaggio, producendo un impatto mitigabile, e allo stesso tempo apporterà dei benefici in campo ambientale ed economico in quanto sullo stesso terreno verrà prodotta energia pulita e produzioni agricole.

Le componenti principali del parco fotovoltaico possono essere fonte di campi elettromagnetici in grado di generare inquinamento elettromagnetico. Tali emissioni sono state analizzate nella relazione specialistica "MOF_18 – Relazione inquinamento elettromagnetico", e, a garanzia di una giusta analisi delle previste influenze dirette dovute alle sorgenti immesse dalla attività di produzione di energia elettrica, si segnala che sarà anche misurato il fondo elettromagnetico esistente nelle aree dove verrà realizzato l'impianto per valutare valori dovuti ad altre sorgenti già esistenti. Le misure riguarderanno i tracciati dei cavidotti e le aree di ubicazione delle cabine elettriche di trasformazione e consegna. Per tutte le cabine elettriche e i cavidotti previsti in progetto si può affermare che le Dpa (Distanza di prima approssimazione), nel caso esaminato in questa relazione abbiano un ordine di grandezza stimato in poche unità di metri, nel caso in esame sarà utilizzata una Dpa pari a 2,5 m, ovvero comprendente una ridotta area nell'intorno delle cabine stesse e ricadente dentro la superficie di pertinenza degli impianti. Per maggiori informazioni si rimanda all'elaborato "MOF_18 – Relazione inquinamento elettromagnetico".

9.4 Fase di dismissione

9.4.1 Consumi

Durante la fase di esercizio dell'impianto, il terreno non è mai smosso meccanicamente e, pertanto, si manifesterà il naturale compattamento, così come ci sarà un inerbimento, sia spontaneo e naturale e sia indotto dalle normali pratiche agricole previste nell'area.

In fase di dismissione dell'impianto si potrà, quindi, procedere alla rottura del terreno con normale passaggio incrociato di ripuntatore, per decompattarlo senza ribaltare le zolle, e proseguire con lo spargimento di sostanza organica (che sia pollina o letame) tramite una macchina spandiletame, seguito da un'aratura leggera con passaggi incrociati, facendo sì che il cotico superficiale fertile, creatosi negli anni di attività dell'impianto, non venga rivoltato e finisca negli strati sottostanti del suolo.

Per garantire una maggiore attenzione progettuale al ripristino dello stato dei luoghi originario si utilizzeranno tecniche di ingegneria naturalistica per la rinaturalizzazione degli ambienti modificati dalla presenza dell'impianto agrolvoltaico. Tale rinaturalizzazione verrà effettuata con l'ausilio di idonee specie vegetali autoctone.

Le tecniche di ingegneria naturalistica, infatti, possono qualificarsi come uno strumento idoneo per interventi destinati alla creazione (neoecosistemi) o all'ampliamento di habitat preesistenti all'intervento dell'uomo, o in ogni caso, alla salvaguardia di habitat di notevole interesse floristico e/o faunistico. La realizzazione di neoecosistemi ha oggi un ruolo fondamentale legato non solo ad aspetti di conservazione naturalistica (habitat di specie rare o minacciate, unità di flusso per materia ed energia, corridoi ecologici, ecc.), ma anche al loro potenziale valore economico - sociale.

I principali interventi di recupero ambientale con tecniche di ingegneria naturalistica che verranno effettuati sul sito che ha ospitato l'impianto fotovoltaico sono 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 biologica.

Gli interventi di riqualificazione di aree che hanno subito delle trasformazioni, mediante l'utilizzo delle tecniche di ingegneria naturalistica, possono, quindi, raggiungere l'obiettivo di ricostituire habitat e di creare o ampliare i corridoi ecologici, unendo quindi l'ingegneria naturalistica all'ecologia del paesaggio.

Per maggiori informazioni si faccia riferimento all'Allegato "MOF_30 – Piano dismissione impianto e ripristino".

9.4.2 Riciclo

9.4.2.1 Riciclo componenti e rifiuti

L'impianto fotovoltaico è costituito da una serie di manufatti necessari all'espletamento di tutte le attività ad esso connesse ed in questa relazione descritti. Le componenti dell'impianto che costituiscono una modificazione rispetto alle condizioni in cui si trova attualmente il sito oggetto dell'intervento sono prevalentemente:

- stringhe fotovoltaiche;
- strutture di fissaggio delle stringhe fotovoltaiche vibro-infisse nel terreno;
- cabine elettriche prefabbricate ed apparati elettrici, pali illuminazione e videosorveglianza;
- viabilità interna;
- cavi;
- recinzione.

9.4.2.2 Smaltimento stringhe fotovoltaiche

I pannelli, al termine della loro vita utile, costituiscono un rifiuto elettronico e come tutti i rifiuti hanno una ricaduta ambientale. La normativa vigente prevede che, al momento dell'acquisto, il produttore è tenuto a pagare un contributo per lo smaltimento, a fine vita, dei moduli al fornitore, il quale lo versa ad un'azienda specializzata in recupero. Al termine della vita utile dell'impianto, il produttore deve contattare il consorzio di smaltimento per definire le modalità di ritiro (i moduli devono essere già smontati) e versare la differenza. Il modulo fotovoltaico scelto per il progetto in questione fa parte del consorzio **PV Cycle**.

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.

PV Cycle è l'Associazione Europea per il ritiro volontario e il riciclaggio 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 riciclaggio 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 riciclaggio.

Il programma, **completamente gratuito per l'utente finale**, è finanziato interamente dai contributi versati dai membri dell'associazione attraverso, come già visto nel caso di First Solar, un fondo di riserva che garantisce i mezzi finanziari necessari a coprire i costi futuri di raccolta e riciclaggio anche nel caso in cui un produttore divenga insolvente o cessa di esistere. Lo schema disegnato da PV Cycle consiste nell'utilizzare dei centri di raccolta sparsi su tutto il territorio europeo, presso i quali possono essere conferiti i moduli da destinare a riciclaggio.

I materiali che costituiscono i moduli fotovoltaici sono:

- il silicio, che costituisce le celle, in quantità trascurabili di elementi chimici non tossici inseriti nel silicio stesso;
- il vetro (protezione frontale);
- i fogli di materiale plastico (protezione posteriore);
- l'alluminio (per la cornice);
- imballaggi vari in carta e cartone.

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.

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.

In seguito saranno analizzate in dettaglio le fasi dello smaltimento dei materiali sin qui elencati:

9.4.2.2.1 Carta

Il riciclaggio della carta è un settore specifico del riciclaggio dei rifiuti. Gli impieghi fondamentali della carta 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. La carta è però un materiale riciclabile. Come il vetro, infatti, la carta recuperata può essere trattata e riutilizzata come materia seconda 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);
- selezione (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, rendendo la produzione meno inquinante;
- il riciclaggio 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).

Per ulteriori chiarimenti si rimanda all'elaborato "MOF_30 - Piano dismissione impianto e ripristino".

9.4.2.2.2 EVA e Componenti Plastiche

L'EVA è un copolimero di polietilene ed acetato di vinile. È flessibile, elastico, resistente agli urti e non contiene plastificanti, né altri additivi. L'EVA è usato laddove si richiedano 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 tipologia di tipo eterogeneo ed una tipologia 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:

- 1) triturazione, frantumazione grossolana del materiale
- 2) densificazione
- 3) 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.

Per ulteriori chiarimenti si rimanda all'elaborato "MOF_30 - Piano dismissione impianto e ripristino".

9.4.2.2.3 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 le sostanze diverse (sughero, plastica, terra, ecc.).

Mediante dispositivi magnetici vengono allontanati parte dei 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, 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.

Per ulteriori chiarimenti si rimanda all'elaborato "MOF_30 - Piano dismissione impianto e ripristino".

9.4.2.2.4 Alluminio

La produzione dell'alluminio primario è ad alta intensità energetica perché 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 e 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).

Per ulteriori chiarimenti si rimanda all'elaborato "MOF_30 - Piano dismissione impianto e ripristino".

9.4.2.2.5 Celle Fotovoltaiche

Le celle invece vengono trattate in modo chimico per renderle pulite dai metalli e dai trattamenti sia di antiriflesso che dopanti. Si riottengono così delle strutture denominate "wafer" che possono costituire nuovamente la materia prima per nuovi moduli previo debito trattamento. Le celle che accidentalmente dovessero rompersi invece vengono riciclate nei processi di produzione dei lingotti di silicio.

Le celle da gestire, per la produzione dei *wafer* o dei *lingotti di silicio*, ammontano a circa 3.974.400.

Al termine della vita utile dell'impianto, in definitiva, i pannelli potranno essere smaltiti con la tecnologia sin qui esposta; è presumibile però che detta tecnologia risulterà sicuramente migliorata e resa più efficace negli anni a venire.

9.4.2.3 Recupero cabine elettriche prefabbricate

Le cabine di raccolta dedicate all'alloggiamento delle apparecchiature elettriche saranno costituite da **monoblocchi prefabbricati** con struttura monolitica autoportante senza giunti di unione tra le pareti e tra queste ed il fondo realizzato in calcestruzzo alleggerito con argilla espansa.

Le pareti del monoblocco hanno uno spessore di 0,08 m (NomEL n°5 del 5/89).

Il tetto del monoblocco è realizzato a parte, sempre con cls armato alleggerito. Dopo essere stato impermeabilizzato con uno strato di guaina bituminosa ardesiata dello spessore di 4 mm, viene appoggiato sulle pareti verticali consentendo pertanto lo scorrimento dello stesso per effetto delle escursioni termiche.

La conformazione del tetto è tale da assicurare un normale deflusso delle acque meteoriche, per tale motivo non sono previsti tubi di gronda all'esterno e/o all'interno del monoblocco.

Le cabine elettriche verranno portate in loco e verranno posizionate su di una vasca di fondazione della tipologia illustrata nella figura sottostante dell'altezza di circa 50 cm. Si precisa che per il posizionamento

delle cabine non è necessaria la realizzazione di fondazioni in c.a. in quanto le stesse vengono alloggiare nel terreno, previo scavo di fondazione di circa 60-70 cm sul quale verrà steso un letto di misto granulometrico stabilizzato per uno spessore di circa cm 10 che assolve ad una funzione livellante.

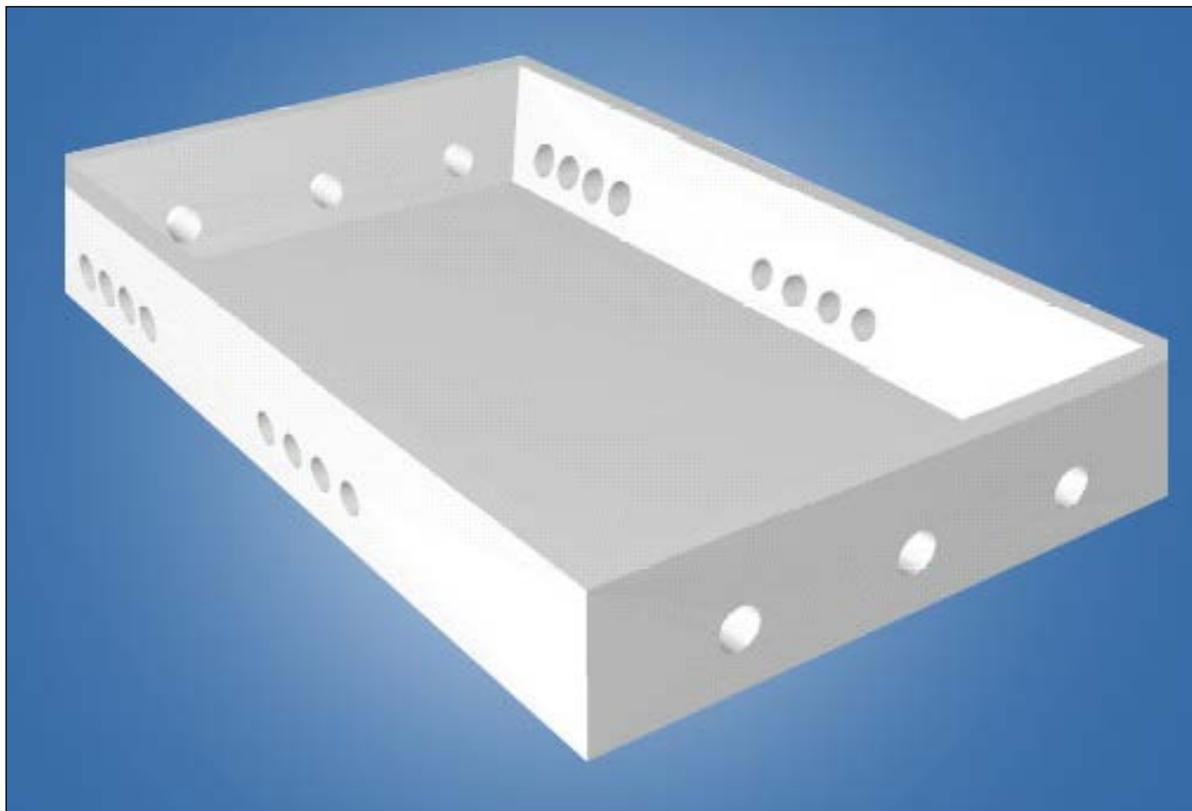
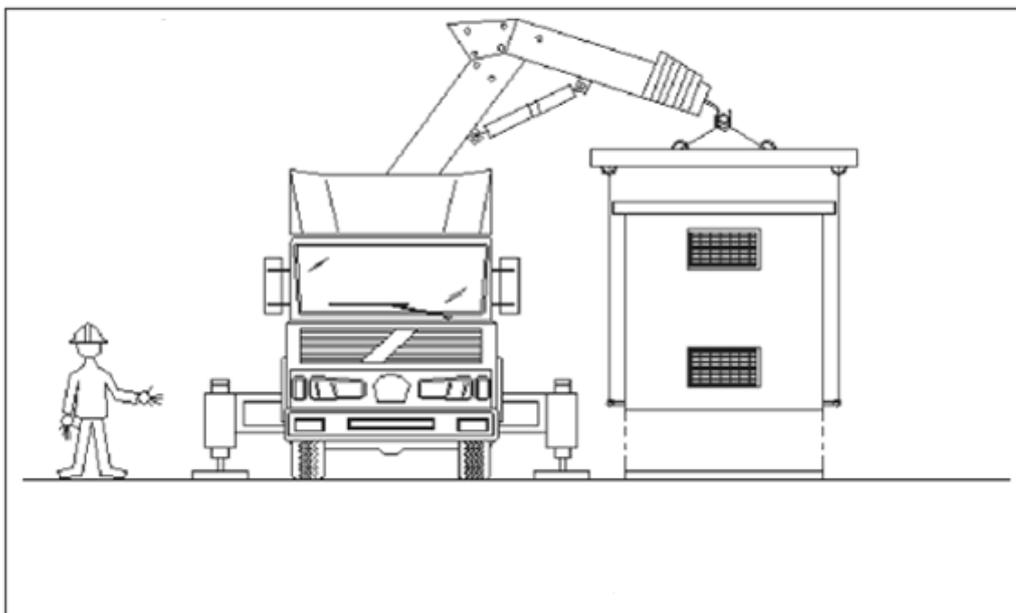


Figura 90 Vasca di fondazione

Le caratteristiche della cabina monoblocco consentono la recuperabilità integrale del manufatto con possibilità di poterla spostare e riutilizzare in altro luogo.

I container in cui sono alloggiati gli inverter ed i trasformatori, in quanto tali, sono progettati proprio per essere facilmente trasportati e riutilizzati, in pratica la possibilità di unirli ad altri container creando strutture modulari e la facilità di assemblaggio donano a questo oggetto un forte stampo di ecosostenibilità.

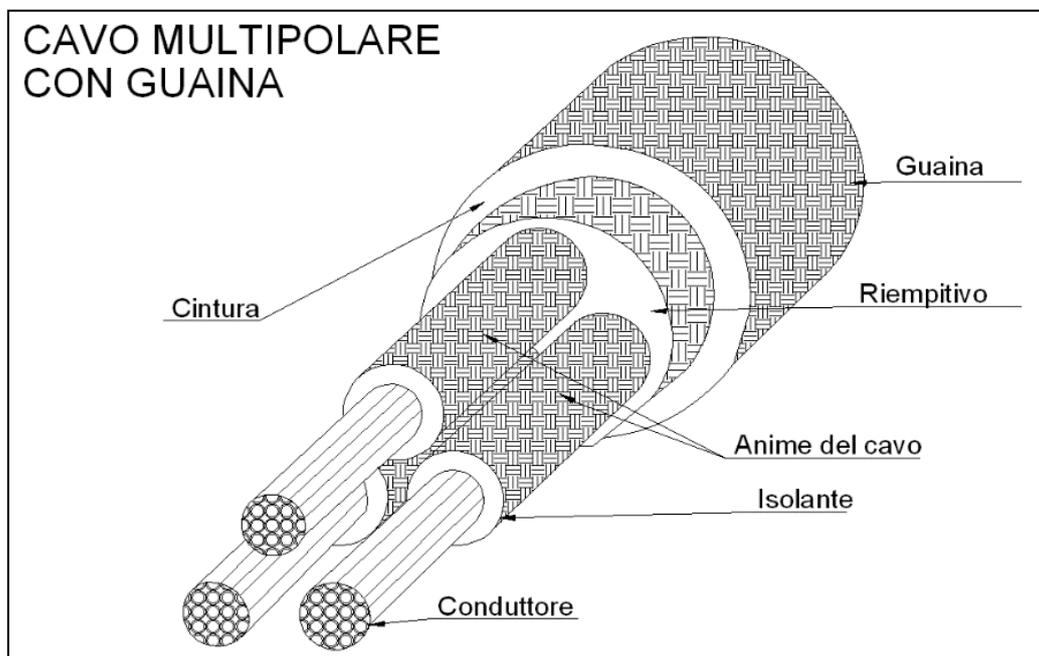


9.4.2.4 Smaltimento cavi elettrici ed apparecchiature elettroniche, pali illuminazione e videosorveglianza

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.



In tutti i loro componenti, i cavi elettrici sono composti in definitiva da plastica e rame. Il **riciclaggio** dei **cavi elettrici** viene dall'esigenza di smaltire e riutilizzare materiali che altrimenti sarebbero dannosi per l'ambiente e costosi nell'approvvigionamento. Il riciclaggio di questi componenti coinciderà con il riciclaggio della **plastica** e del **metallo**.

Da un punto di vista pratico la separazione tra i diversi materiali avviene attraverso il loro passaggio in alcuni macchinari separatori. Tali macchinari separatori utilizzano la tecnologia della separazione ad aria e sono

progettati appositamente per il recupero del rame dai cavi elettrici. Sfruttando la differenza di peso specifico dei diversi materiali costituenti la struttura del cavo si può separare la parte metallica dalla plastica e dagli altri materiali.



9.4.2.5 *Recupero viabilità interna*

Rimuovere la viabilità interna sarà un'operazione molto semplice. La struttura viaria, infatti, potrà essere rimossa con l'ausilio di un mezzo meccanico ed il materiale recuperato potrà essere riutilizzato in edilizia come materiale inerte.

9.4.2.6 *Recupero recinzione*

Lungo il perimetro dell'area d'intervento sarà realizzata una recinzione perimetrale; tale recinzione sarà costituita da maglia metallica. L'altezza complessiva della recinzione è pari a 200 cm e sarà collegata al terreno mediante pali infissi.

I materiali che costituiscono la recinzione sono acciaio per la parte in elevazione e per la parte in fondazione. Al termine della vita utile dell'impianto fotovoltaico, qualora la recinzione non debba più assolvere alla funzione di protezione dell'area che circonda, sarà smantellata e i suoi materiali costituenti seguiranno i processi classici di riciclo precedentemente esposti.

9.4.2.7 *Ripristino dello stato dei luoghi*

In questo paragrafo verrà esaminata in maniera più dettagliata la fase di ripristino dello stato dei luoghi. Le componenti dell'impianto fotovoltaico che costituiscono una modificazione rispetto alle condizioni in cui si trova attualmente il sito oggetto dell'intervento sono prevalentemente:

- stringhe fotovoltaiche
- strutture di fissaggio delle stringhe fotovoltaiche vibro-infisse nel terreno
- cabine elettriche prefabbricate ed apparati elettrici, pali illuminazione e videosorveglianza
- viabilità interna
- cavi

- recinzione.

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 colture 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 biologica.

9.4.3 Quantificazione dei costi di dismissione e ripristino e tempistiche

È stata prodotta una stima relativa ai costi di dismissione e ripristino dell'area interessata dal progetto dell'impianto. Detti costi sono stati valutati sulla scorta dei prezzi attuali, in quanto risulta difficilmente quantificabile, sia a livello di costi sia a livello tecnologico, la proiezione di tali attività al reale momento in cui verranno effettuate.

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 € 38.228,51 per ciascun MW installato, per un totale di circa **€ 622.513,03**, che corrisponde approssimativamente al 4,8% dell'investimento totale previsto di € 12.831.603,65 + IVA.

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 alla dismissione o meno.

9.5 Aspetti socio - economici

Le componenti ambientali in esame risentono indirettamente delle differenti azioni progettuali, sia in positivo, che in negativo. Per fornire alcuni esempi, basti pensare alle eventuali interferenze di un'opera sulle componenti atmosfera, acque, suolo e sottosuolo, capaci di influenzare indirettamente lo stato di salute della popolazione interessata. Allo stesso modo, l'eventuale aumento dei livelli occupazionali, lo sviluppo infrastrutturale, si ripercuotono positivamente sullo stato socio - economico della popolazione locale aumentandone il benessere sociale. Come già visto al paragrafo 8.14, la Provincia di Foggia è un territorio con forte ed evidente vocazione agricola e negli ultimi decenni sta vivendo un importante sviluppo dal punto di vista energetico, inteso come la costruzione di impianti FER, e, in particolar modo, proprio la realizzazione di impianti fotovoltaici. A tal proposito, è necessario tenere in considerazione che la Capitanata è leader per la produzione di energia in quanto è la provincia pugliese che produce più energia rinnovabile, con un valore dell'80% dell'energia totale prodotta.

Nello specifico, analizzando la struttura economica locale del Comune di Troia, è emerso che essa è fortemente basata sull'agricoltura, specialmente dovuta alla produzione di grano duro, olio EVO e vino, eseguito nella maggior parte dei casi con tecniche tradizionali.

Dalla valutazione degli impatti per le componenti ambientali analizzate, emerge come il progetto proposto non sia causa di significativi impatti residuali negativi per nessuna delle componenti esaminate, ragion per cui è possibile ritenere non solo che lo stesso **non incida negativamente sulla salute pubblica e sulla struttura socio - economica** in nessuna delle fasi di cantiere, esercizio e dismissione analizzate, ma anche che esso determinerà un **impatto significativo positivo a lungo termine e su vasta scala** alla produzione energetica da fonte rinnovabile.

Infatti, esso garantirà un notevole risparmio di emissioni di gas ad effetto serra e di macro inquinanti rispetto alla produzione di energia da combustibili fossili tradizionali, come visto al paragrafo 4.5. Il progetto proposto contribuisce altresì ad attuare la *grid parity* nel fotovoltaico grazie all'installazione di un impianto che, abbattendo i costi fissi, renda l'energia prodotta economicamente conveniente, al pari delle energie prodotte dalle fonti fossili.

Ad esso si aggiunge, inoltre, il soddisfacimento delle esigenze di *Energia Verde* e *Sviluppo Sostenibile* invocate dal Protocollo di Kyoto, dalla Conferenza sul clima e l'ambiente di Copenaghen del 2009, dalla Conferenza sul clima di Parigi del 2015, dal Piano Nazionale per l'Energia e il Clima per gli anni 2021 - 2030 (MiSE, 2019) e dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (2021), vista la necessità urgente ed indifferibile di contrastare i cambiamenti climatici.

10 STUDIO DEGLI IMPATTI CUMULATIVI

Nel presente capitolo verranno analizzati gli impatti cumulativi relativi al progetto dell'impianto agrovoltico denominato "Troia Moffa", di potenza AC pari a 14 MW e DC pari a 16,284 MWp, che sorgerà nel territorio del comune di Troia (FG) in località "Montalvino". Tale analisi è stata opportunamente riportata all'interno dell'elaborato "MOF_27 – Analisi impatti cumulativi", allegato al progetto, a cui si rimanda per ulteriori informazioni.

La valutazione degli impatti cumulativi di impianti a fonti rinnovabili e localizzati nella medesima area o in aree contigue è normata dal D.G.R. n. 2122 del 23/10/2012, la quale è stata ulteriormente dettagliata dal Decreto Dirigenziale n.162 del 6 giugno 2014, che definisce profili di valutazione e criteri per le individuazioni e valutazioni degli eventuali impatti organizzati secondo i seguenti temi:

- I. Impatto visivo cumulativo sulle visuali paesaggistiche (densità, co-visibilità, effetti sequenziali, effetto selva e disordine paesaggistico);
- II. Impatto sul patrimonio culturale e identitario;
- III. Impatto sulla natura e sulla biodiversità;
- IV. Impatto sulla salute pubblica (impatto acustico, elettromagnetico, rischio da gittata);
- V. Impatto cumulativo su suolo e sottosuolo:
 - a. Consumo di suolo – impermeabilizzazione;
 - b. Contesto agricolo e sulle colture e produzioni agronomiche di pregio;
 - c. Rischio geomorfologico/idrologico.

Come indicato dalla D.G.R. precedentemente citata e dai relativi indirizzi applicativi di cui alla determinazione n. 162 del 06/06/2014, il "dominio" degli impianti che determinano impatti cumulativi, ovvero il novero di quelli insistenti, cumulativamente, a carico dell'iniziativa oggetto di valutazione (per la quale esiste l'obbligo della valutazione di impatto cumulativo ai sensi della DGR 2122/2012), è definito da opportuni sottoinsiemi di tre famiglie di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, definiti dalla normativa come A, B, S:

- Tra gli impianti FER in S (sottosoglia rispetto all'A.U.), appartengono al "dominio" quelli per i quali risultano già iniziati i lavori di realizzazione. Pertanto, è stato considerato un "dominio" degli impianti che determinano impatti cumulativi più esteso rispetto a quello indicato dalla determinazione n. 162 del 06 giugno 2014;
- Tra gli impianti FER in A, compresi tra la soglia di A.U. e quella di Verifica di assoggettabilità a VIA, si ritengono ricadenti nel "dominio" quelli già dotati di titolo autorizzativo alla costruzione ed esercizio;
- Tra gli impianti FER in B, sottoposti all'obbligo di verifica di assoggettabilità a VIA o a VIA, sono ricadenti nel "dominio" quelli provvisti anche solo di titolo di compatibilità ambientale (esclusione VIA o parere favorevole di VIA).

Il progetto in esame al presente documento, avendo una potenza AC pari a 14 MW, superiore al limite soglia fissato dall'Allegato II alla Parte Seconda del T.U.A., pari a 10 MW, ricade all'interno della tipologia di impianti FER in A.

Per l'individuazione degli impianti appartenenti al dominio di cui al precedente paragrafo sono state utilizzate le seguenti basi conoscitive:

- Anagrafe FER del SIT Puglia;
- Progetti in istruttoria VIA pubblicati sul sito ufficiale dell'Ambiente Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica;
- Progetti in istruttoria VIA pubblicati sul sito ufficiale della Provincia di Foggia – Sportello Telematico, Lista procedimenti.

10.1 Area vasta di impatto cumulativo (AVIC)

Ai sensi del D.G.R. 2122/2012, viene definita *“l'area vasta di impatto cumulativo (AVIC) all'interno delle quali sono considerati tutti gli impianti che concorrono alla definizione degli impatti cumulativi a carico di quello oggetto di valutazione, attorno a cui l'areale è impostato”*.

Dunque, il *primo step* per la previsione e valutazione degli impatti cumulativi consiste, quindi, nella definizione di un'**Area Vasta ai fini degli Impatti Cumulativi (AVIC)**, all'interno della quale, oltre all'impianto in progetto, siano presenti altre sorgenti d'impatto, i cui effetti possono cumularsi con quelli indotti dall'opera proposta, sia in termini di distribuzione spaziale, che temporale.

La sensibilità ambientale delle AVIC, sotto i vari profili di valutazione ambientale, può comportare una diversa estensione dell'area stessa. Infatti, in applicazione dei criteri recati dagli indirizzi applicativi, di cui alla determinazione n. 162 del 06/06/2014, sono definiti per gli impianti fotovoltaici, i seguenti raggi per i domini di valutazione, definendo un'area all'interno della quale, andranno definiti i punti di osservazione rispetto ai quali stimare il cumulo, in funzione dell'impatto da considerarsi e dell'obiettivo da raggiungere:

- I. per impatto visivo cumulativo: raggio di al meno 3km;
- II. per impatto su patrimonio culturale ed identitario: raggio di almeno 3 km;
- III. per tutela biodiversità ed ecosistemi: 5 km;
- IV. per impatto acustico cumulativo: non applicabile agli impianti fotovoltaici;
- V. per impatti cumulativi sul suolo e sottosuolo, articolato nei seguenti sottotemi:
 - I. Consumo di suolo – impermeabilizzazione;
 - II. Contesto agricolo e sulle colture e produzioni agronomiche di pregio;
 - III. Rischio geomorfologico/idrologico.

10.2 Tema I - Impatto visivo cumulativo

In relazione alla percezione visiva, la scelta dell'area di impianto è stata effettuata a seguito della verifica delle interferenze visive con visuali sensibili e viste panoramiche fruibili da belvedere, percorsi panoramici e di fruizione paesaggistica e da luoghi di elevato valore simbolico.

Si ritiene necessario, pertanto, nella valutazione degli impatti sulle visuali paesaggistiche, considerare principalmente i seguenti aspetti:

- Densità di impianti all'interno del bacino visivo dell'impianto stesso;
- Co-visibilità di più impianti da uno stesso punto di osservazione in combinazione o in successione;
- Effetti sequenziali di percezione di più impianti per un osservatore che si muove nel territorio, con particolare riferimento alle strade principali e/o a siti e percorsi di fruizione naturalistica o paesaggistica.

Quindi, nel presente paragrafo vengono riportate le analisi effettuate inerenti agli impatti visivi potenziali che l'impianto agrovoltaiico può generare all'interno della zona di visibilità teorica, calcolata di **5 km di raggio** dal punto baricentrico dell'impianto oggetto di autorizzazione, come riportato al paragrafo precedente.



Figura 91 Foto aerea dell'area d'impianto

In primo luogo, la valutazione degli impatti cumulativi visivi presuppone l'individuazione di una zona di visibilità teorica, definita come l'area in cui il nuovo impianto può essere teoricamente visto e dunque l'area all'interno del quale le analisi andranno ulteriormente specificate. Di seguito è possibile vedere le visuali paesaggistiche individuate nell'intorno dell'area in oggetto.

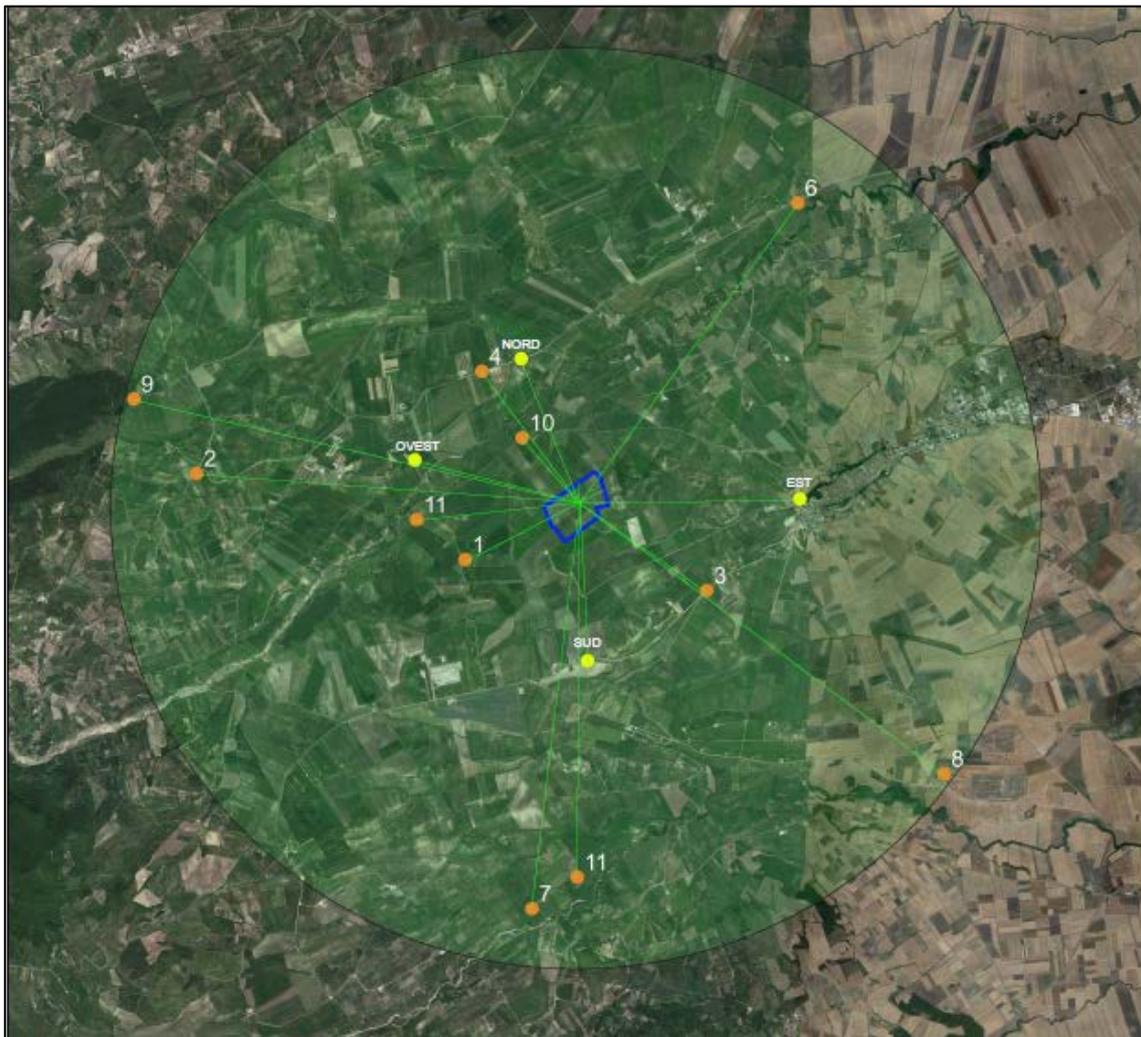


Figura 92 Intervisibilità impianto

Lo studio di intervisibilità è stato effettuato in ambiente QGIS attraverso il plugin Visibility Analysis. È stata scelta come altezza dell'osservatore 1,6 m e come raggio di analisi 5 km dall'area dell'impianto.

Successivamente, sono stati individuati dei punti lungo i principali itinerari visuali e sui beni che rivestono un'importanza particolare dal punto di vista paesaggistico (beni tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004, fulcri visivi naturali e antropici) su cui allocare l'osservatore ponendolo in corrispondenza di ognuno di essi, per un totale di 15 punti di osservazione. Come input orografico del modello si è utilizzato un DTM avente risoluzione spaziale di 5 m.

Di seguito la dimostrazione di quanto visibile (aree in rosso) e non visibile (aree in arancione) dai quattro punti cardinali.

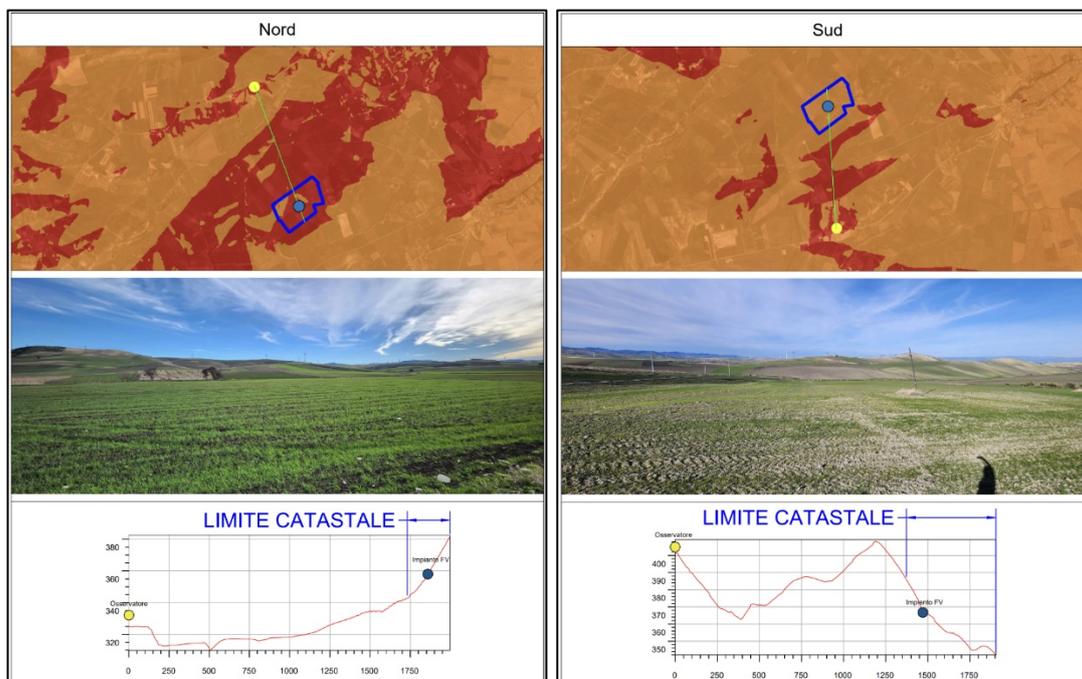


Figura 93 Intervisibilità nord e sud

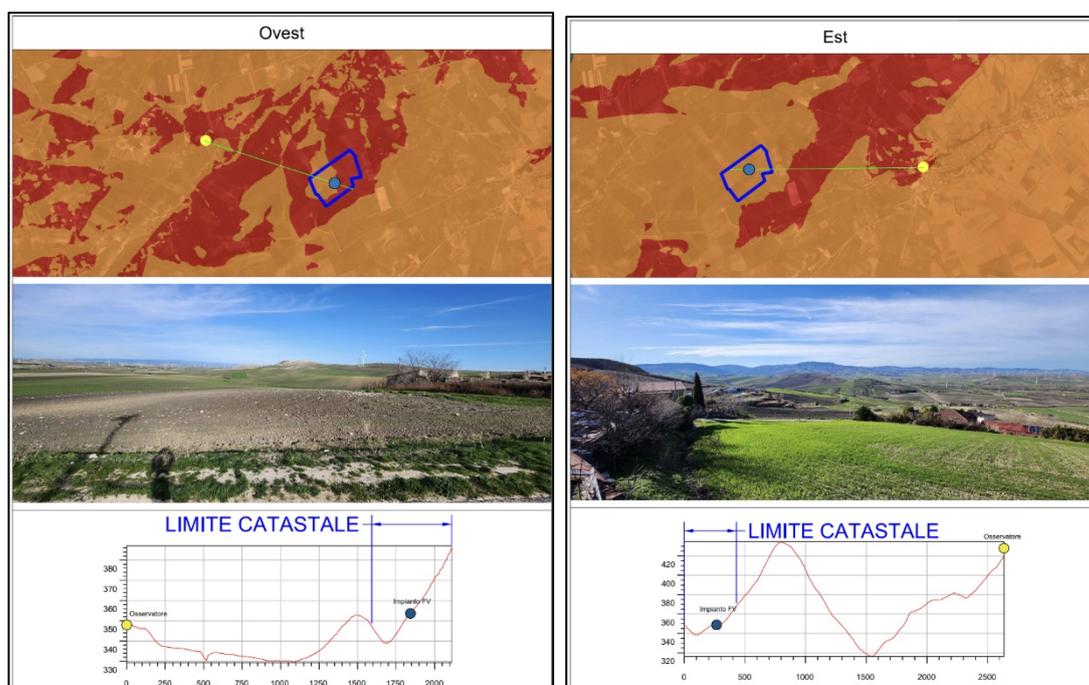


Figura 94 Intervisibilità ovest e est

Si osserva che in prima analisi dai **punti cardinali** l'impianto risulta **totalmente visibile da nord e parzialmente visibile da ovest**.

Per quanto riguarda i **punti sensibili**, l'impianto è visibile **solo da due di essi**, ovvero dal un punto di interesse "4", posto a distanza pari a circa 1 km, e dal punto "10", a distanza pari a circa 1,7 km, entrambi posti a nord e sulla stessa retta di visibilità.

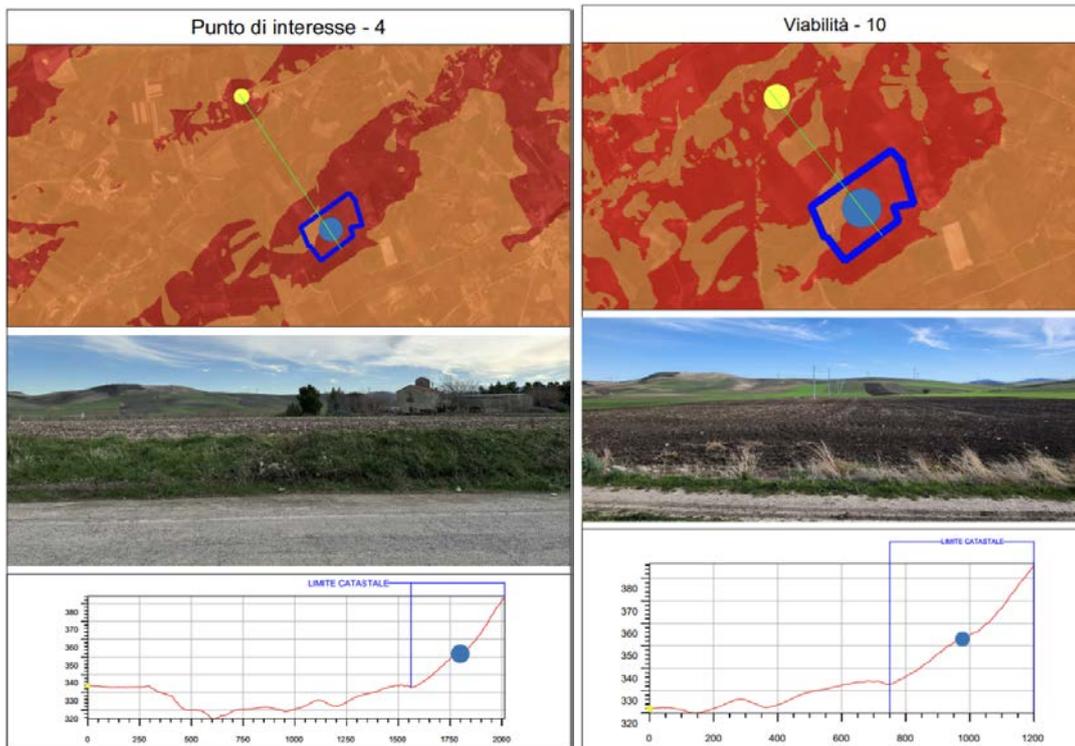


Figura 95 Intervisibilità da punti di interesse 4 e 10

Inoltre, l'impianto risulta essere parzialmente visibile dal bene storico culturale "1", posto a ovest a distanza circa 1,3km (Figura 96 Intervisibilità da)

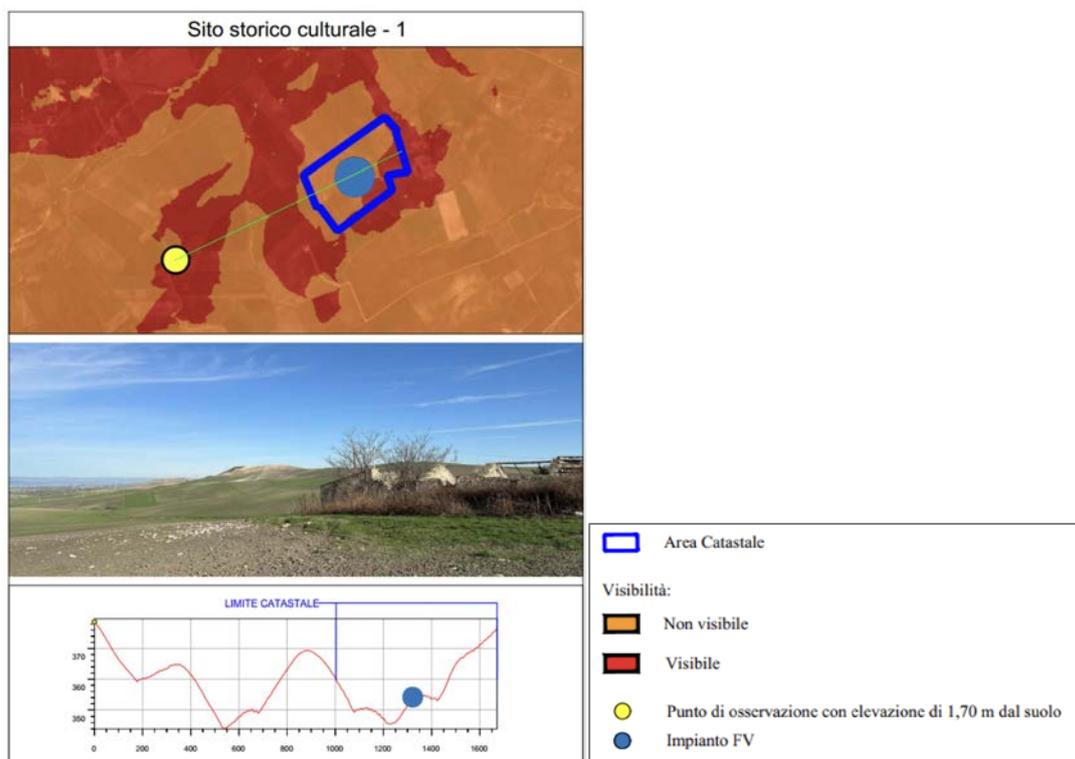


Figura 96 Intervisibilità da bene storico-culturale "1"

10.3 Tema II - Impatto su patrimonio culturale e identitario

Nella valutazione di un impianto è opportuno considerare la capacità di non compromettere i valori dal punto di vista storico-culturale e identitario, in riferimento al territorio su cui esso.

Come già discusso nel paragrafo Tema I - Impatto visivo cumulativo 10.2, gli impatti sul patrimonio culturale e identitario sono lievi, prossimi allo zero, poiché è possibile affermare che l'area di impianto in questione ricade in una **zona quasi priva di caratteristiche significative e di unicità da preservare**. Ciò che ne permette la visibilità è l'orografia del terreno, che delle volte pone l'impianto in una posizione più elevata, altre pone il punto di percezione più alto rispetto all'impianto.

10.4 Tema III - Tutela della biodiversità e degli ecosistemi

Secondo la Deliberazione della Giunta Regionale n. 2122 del 23 ottobre del 2012, *“Indirizzi per l'integrazione procedimentale degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale”*, l'impatto potenziale provocato sulla componente in esame (natura e biodiversità) dagli impianti fotovoltaici in genere, consiste essenzialmente in due tipologie di impatto:

- **DIRETTO:** dovuto sia alla sottrazione di habitat e di habitat trofico e riproduttivo per specie animali, sia sulla biodiversità vegetale, dovuto alla estirpazione ed eliminazione di specie vegetali, sia spontanee che coltivate (varietà a rischio erosione genetica);
- **INDIRETTO:** dovuti all'aumentato disturbo antropico con conseguente allontanamento e/o scomparsa degli individui nella fase di cantiere che, per gli impianti di maggiore potenza, può interessare grandi superfici per lungo tempo.



Figura 97 Fotografia aerea dell'area d'impianto

Per valutare l'impatto relativo al tema della tutela di biodiversità ed ecosistemi si farà riferimento ad un'area di valutazione avente raggio pari a 8.822 m e centro coincidente con il punto baricentrico dell'impianto.

Come è possibile osservare dalla figura seguente, vengono intercettati l'area IBA126 "Monti della Daunia" e la zona SIC IT9110003 "Monte Cornacchia – Bosco Faeto".

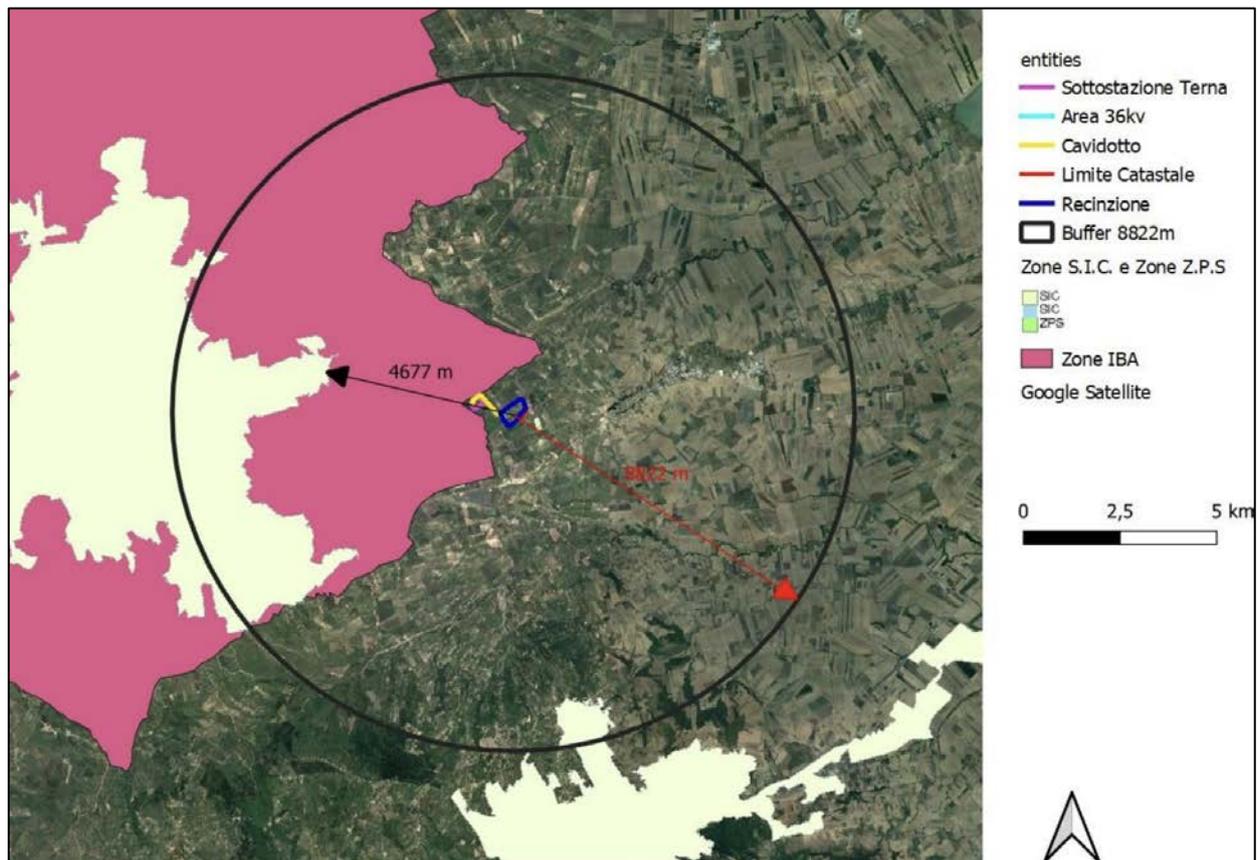


Figura 98 Inquadramento Rete Natura 2000 e IBA

L'impianto si trova ad una distanza di 4.677 m dall'area SIC, mentre sia l'area di impianto che il cavidotto risultano esterne all'area IBA 126 (fonte cartografica LIPU).

Si rimanda all'elaborato "MOF_27 – Analisi impatti cumulativi" per ulteriori dettagli.

10.5 Tema IV - Impatto acustico cumulativo

Le valutazioni relative alla componente acustica devono essere declinate alle specifiche di calcolo necessarie alla determinazione del carico acustico complessivo. In caso di valutazione di impatti acustici cumulative, l'area oggetto di valutazione coincide con l'area su cui l'esercizio dell'impianto oggetto di valutazione è in grado di comportare un'alterazione del campo sonoro.

Per la caratterizzazione del clima acustico attuale dell'area oggetto di studio sono state eseguite misurazioni fonometriche nel rispetto di quanto prescritto nel D.M.A 16.3.1998. L'esecuzione delle misurazioni su un territorio prevalentemente caratterizzato dalla presenza di fondi agricoli privi di riferimenti specifici per la loro individuazione ha portato alla necessità di individuare le postazioni di misura sulla planimetria del territorio a disposizione.

L'individuazione dei punti di misura è stata dettata dall'analisi delle caratteristiche del sito, dall'individuazione di possibili ricettori sensibili nelle immediate vicinanze delle aree indagate e dalle caratteristiche tipologiche delle zone. Si rimanda alla relazione "MOF_17 - Relazione Previsionale di Impatto Acustico", analisi effettuata sulla previsione del livello sonoro ambientale (assoluto e, se applicabile,

differenziale), contestualmente al rispetto dei limiti acustici, in vigore nella zona di insidenza dell'attività e presso i ricettori limitrofi, esposti alle emissioni riconducibili all'attività stessa.

Il clima acustico diurno dell'area attorno all'impianto "Troia Moffa" è condizionato, seppur in minima parte, dallo scarso traffico veicolare lungo la Strada Provinciale SP 125 distante circa 1,8 Km dall'impianto.

In aggiunta al traffico veicolare stradale, la sonorità prevalente è costituita dai rumori prodotti dalle attività antropiche condotte nei terreni agricoli limitrofi e dai suoni della natura (versi animali selvatici, etc.).

Con riferimento al progetto in esame, 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 inferiore ai limiti di legge.**

10.6 Tema V - Impatti cumulativi su suolo e sottosuolo

10.6.1 / Sottotema: consumo del suolo

Per quanto concerne gli impatti cumulativi inerenti al consumo di suolo, secondo la DGR 2122 del 23/10/2012 e l'atto dirigenziale regionale di attuazione determinazione interdirigenziale n. 162 del 6 giugno 2014, è necessario rispettare i criteri A e B definiti come segue:

| incroci possibili | FOTOVOLTAICO | EOLICO |
|-------------------|--------------|------------|
| FOTOVOLTAICO | CRITERIO A | CRITERIO B |
| EOLICO | CRITERIO B | CRITERIO C |

- **Criterio A:** Indice di Pressione Cumulativa non superiore a 3 (consumo di suolo non superiore a 2-3%);
- **Criterio B:** Distanza tra impianti almeno pari a 2 km.

10.6.1.1 Criterio A

Al fine di valutare gli impatti cumulativi legati al consumo e all'impermeabilizzazione di suolo, con considerazione anche del rischio di sottrazione del suolo fertile e di biodiversità dovuta all'alterazione della sostanza organica del suolo e sottosuolo, derivanti dal cumulo di impianti fotovoltaici presenti nelle vicinanze dell'impianto in progetto, è stata determinata l'Area di Valutazione Ambientale (AVA), al netto delle aree non idonee. L'AVA deve essere calcolata tenendo conto di:

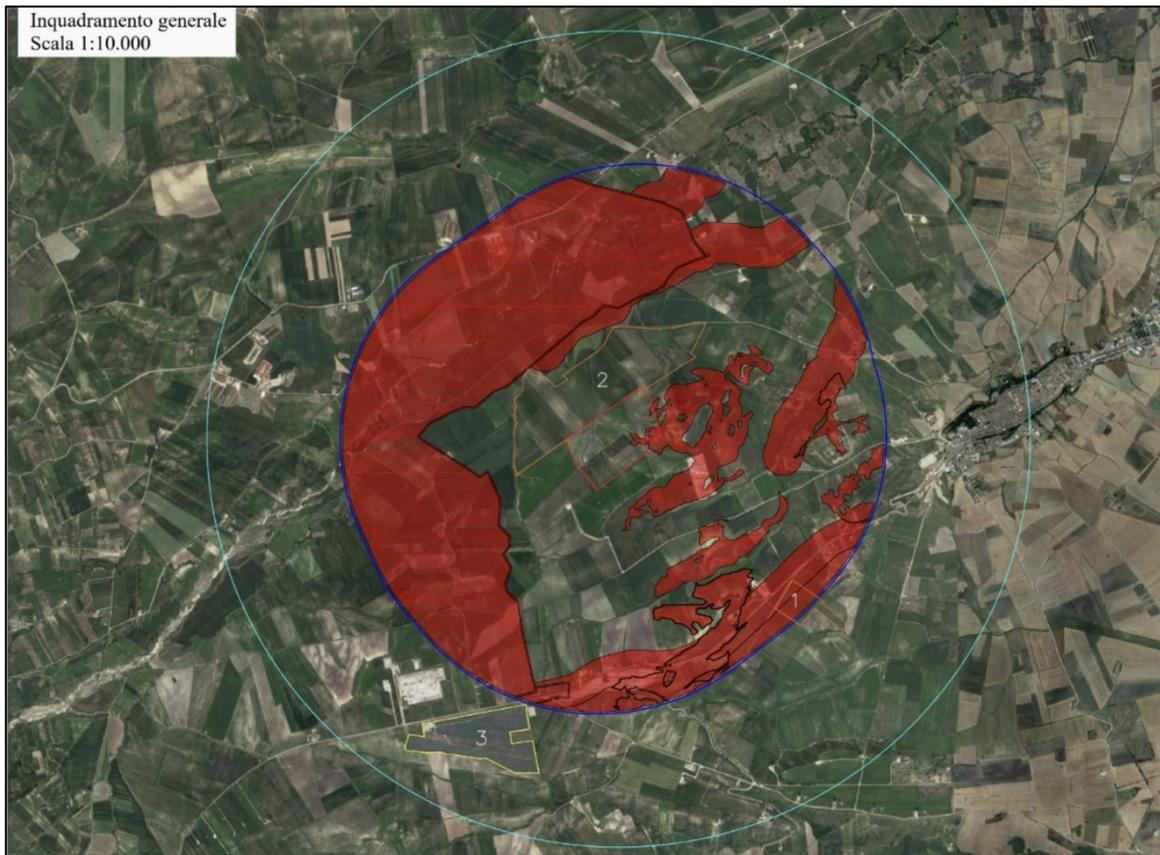
- Superficie dell'impianto preso in valutazione in m²:
 - $SI = 242.096 \text{ m}^2$;
- Raggio del cerchio avente area pari alla superficie dell'impianto di valutazione:
 - $R = (SI/\pi)^{0,5} = 277,67 \text{ m}$;
- Raggio dell'AVA partendo dal baricentro dell'impianto moltiplicando R per 6:
 - $R_{AVA} = 6R = 1666,02 \text{ m}$.

All'interno della AVA, avente dimensione pari a 1.724.777,36 m², si effettua la verifica legata all'Indice di Pressione:

$$IPC = (SIT/AVA) \times 100 \leq 3$$

dove SIT è la sommatoria delle superfici degli impianti fotovoltaici appartenenti al dominio definito nel paragrafo 2 di questo elaborato e l'IPC costituisce un'indicazione di sostenibilità sotto il profilo dell'impegno di SAU (superficie agricola utile). La verifica speditiva consiste nel verificare che l'IPC sia non superiore a 3.

Di seguito si riporta l'inquadramento dell'Area di Valutazione Ambientale per l'impianto in progetto:



LEGENDA

- Limite Catastale
- Area impianto Agrovoltaico in Progetto
- Impianto fotovoltaico in istruttoria
- Impianto fotovoltaico realizzato
- Raggio AVA
- Buffer 3 Km dall'impianto
- Aree non idonee

Note: - Fonte dei dati: Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica; procedure in corso; SIT Puglia; Lista procedimenti; Spettato Telematico Unificato della Provincia di Foggia.
 Dati aggiornati al 14/03/2024.
 Fonte Cartografica: Google Satellite.

| id | Impianto FV | Stato | Potenza AC |
|----|-------------------------|-------------------------|------------|
| 1 | Clanis Sun srl | Istanza di VIA in corso | 5 MW |
| 2 | cassia_sole_Zaragoza | Istanza di VIA in corso | 38 MW |
| 3 | Solar Margherita S.r.l. | Realizzato | 13,516 MW |

Figura 99 Inquadramento AVA con impianti in fase autorizzativa, realizzati e aree non idonee

Tabella 12 Indice di Pressione Cumulativa

| Indice di Pressione Cumulativa (IPC) | | |
|---|--------------|-------------------|
| IPC = 100 x SIT / AVA | 0,000 | % |
| AVA = Area di Valutazione Ambientale (AVA) nell'intorno dell'impianto al netto delle aree non idonee (da R.R. 24 del 2010 - fonte SIT Puglia); si calcola tenendo conto: AVA = $\pi \times RAVA \times RAVA$ - aree non idonee | 1963673,36 | [m ²] |
| Si = Superficie dell'impianto preso in valutazione | 242096 | [m ²] |
| SIT = Σ (Superfici Impianti Fotovoltaici Autorizzati, Realizzati e in Corso di Autorizzazione Unica - fonte SIT Puglia ed altre fonti disponibili) | 0 | [m ²] |
| Superficie aree non idonee | 6751782,64 | [m ²] |
| Si ricava il raggio del cerchio avente area pari alla superficie dell'impianto in valutazione $R = \sqrt{Si/\pi}$ | 277,6700145 | [m] |
| $R^{*3} = 6 R$ | 1666,020087 | [m] |

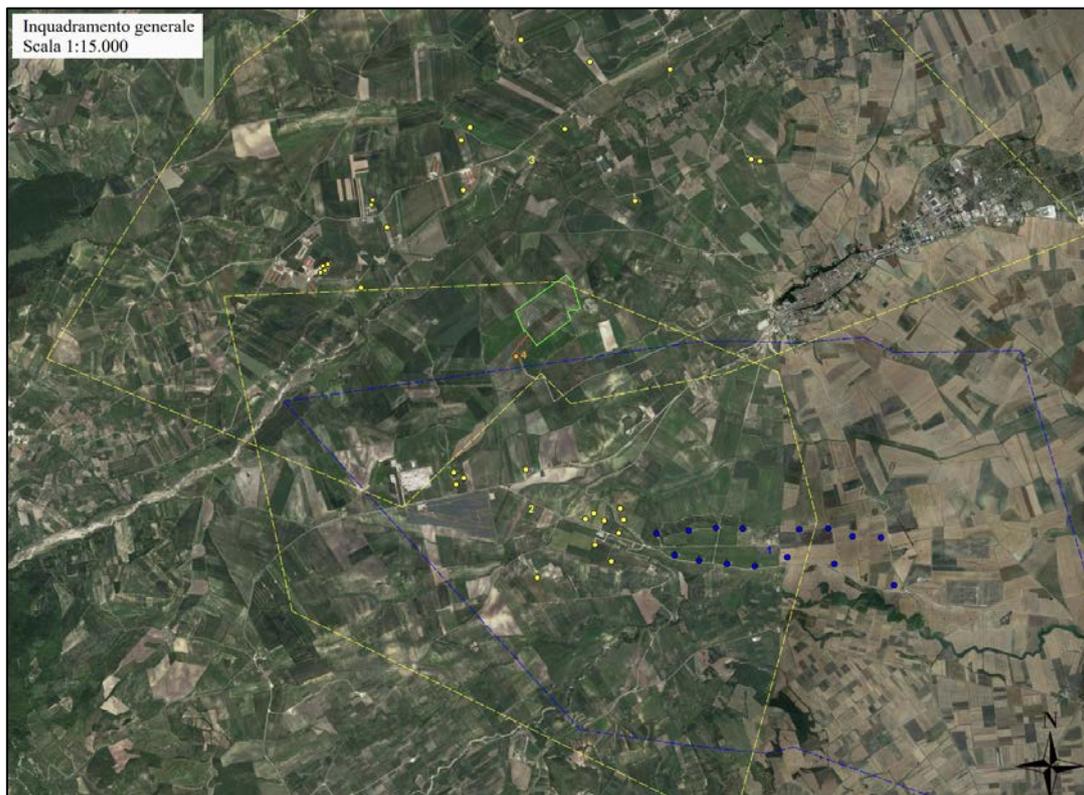
Come mostrato nella tabella precedente, **l'Indice di Pressione Cumulativa è inferiore a 3**, come richiesto dalle indicazioni delle direttive tecniche approvate con atto dirigenziale del Servizio Ecologia della Regione Puglia n. 162 del 06/06/2014.

10.6.1.2 Criterio B

La determinazione degli impatti cumulativi tra l'impianto agrovoltaiico in argomento e gli impianti eolici già presenti e/o autorizzati e/o approvati viene effettuata tracciando un buffer, intorno all'area cumulativa delle pale eoliche più vicine, pari a 2 km, verificando, quindi, che l'impianto sia posizionato a distanza maggiore di 2 km da eventuali impianti eolici presenti nell'intorno dell'impianto agrovoltaiico.

Qualora gli altri impianti esistenti nel territorio, posti nell'intorno di quello da realizzare, abbiano una distanza maggiore di 2 km non vengono considerati e/o meglio presentano una "valutazione favorevole" nell'ambito degli impatti cumulativi. Viceversa, qualora gli impianti esistenti si trovino ad una distanza minore di 2 km presentano una situazione in cui gli impatti cumulativi costituiscono una "valutazione sfavorevole".

Ai fini della valutazione del Criterio B, nell'elaborato grafico "MOF_53 - Impatti cumulativi Criterio B" è stata predisposta una planimetria di inquadramento (Figura 100) riportante l'ubicazione degli impianti eolici, già realizzati, autorizzati o con procedimenti autorizzativi in corso



| id | Impianto eolico | Stato | Potenza AC |
|----|----------------------------------|------------|------------|
| 1 | E/CS/L447/8 | Realizzato | 15 MW |
| 2 | VARI GENERATORI posiz. lato Sud | Realizzato | 1,5 MW |
| 3 | VARI GENERATORI posiz. lato Nord | Realizzato | 2,5 MW |
| 4 | GENERATORE adiacente | Realizzato | 500 kW |

| LEGENDA | |
|---------|---|
| | Area impianto Agrovoltaico in Progetto |
| | Parco eolico realizzato |
| | Singoli generatori eolici realizzati |
| | Singolo generatore eolico realizzato - adiacente a campo AgroFV |
| | Buffer 2 Km da aerogeneratori |

Figura 100 Planimetria di inquadramento con impianti eolici realizzati o in fase autorizzativa

Nell'area di progetto sono presenti numerosi generatori eolici e diversi impianti singoli ed indipendenti, aventi caratteristiche diverse tra loro, quali altezze e geometrie dei generatori differenti, probabilmente autorizzati e realizzati in diverse fasi temporali.

Dall'analisi effettuata, data la presenza e l'ubicazione degli impianti eolici nell'area di progetto, si può affermare che il **Criterio B non risulta soddisfatto**. Tuttavia, al fine di mitigare il sottotema "consumo del suolo", si fa presente che l'impianto in progetto è stato pensato in modo da ridurre il minimo possibile la perdita di suolo, considerando sulla superficie di impianto, un utilizzo del suolo ai fini agricoli per quasi la totalità della superficie dell'impianto. Infatti, le uniche aree che non avranno destinazione agricola sono quelle destinate alla viabilità di progetto e alle cabine elettriche e di servizio dell'impianto. Per maggiori approfondimenti si veda la relazione "MOF_27 - Analisi impatti cumulativi".

10.6.2 Il Sottotema: contesto agricolo e produzioni agricole di pregio

Per quanto riguarda gli impatti cumulativi inerenti al contesto agricolo e produzioni agricole di pregio, si ribadisce che l'area oggetto dell'intervento risulta al momento coltivata a seminativo semplice (foraggio e cereali). L'area interessata dalle opere in progetto rientra completamente nel comune di Troia (FG) e ricade,

ai sensi del vigente strumento urbanistico comunale (PUG approvato definitivamente con D.C.C. n. 32 del 18/09/2006), in “Zona agricola sperimentale”.

L’area scelta per l’impianto fotovoltaico non ricade in territorio caratterizzato da colture di pregio che concorrono alla produzione di vini DOC e IGT, né all’Oliva Bella di Cerignola DOP e all’Olio di oliva extravergine di oliva Dauno.

Inoltre, la realizzazione dell’impianto non ha effetti depauperativi a carico di habitat di pregio naturalistico e gli interventi di mitigazione previsti, potranno offrire un utile contributo nel ripristinare e migliorare l’ecosistema naturale e subnaturale nell’areale di intervento”. Per ulteriori approfondimenti in merito alle caratteristiche pedo-agronomiche dell’area si rimanda all’elaborato “MOF_20 – Relazione Pedoagronomica”. In conclusione, la realizzazione dell’impianto non apporterà effetti negativi a carico di habitat di pregio naturalistico e gli interventi di mitigazione compenseranno gli eventuali impatti ambientali derivanti dalla realizzazione dell’impianto.

10.6.3 III Sottotema: rischio idrogeomorfologico

Nel Tavoliere della Puglia, vi è la presenza di numerosi corsi d’acqua superficiali ramificati, che partendo dalle quote più elevate, tendono poi ad organizzarsi in corridoi ben delineati e morfologicamente significativi. L'idrografia dell'area investigata è rappresentata prevalentemente dal Torrente Celone e affluenti questi ultimi con carattere torrentizio che durante la stagione estiva restano per lo più asciutti.

La stagione in cui si registra il maggiore apporto idrico nell’area investigata è l’autunno. In questo periodo, il ruscellamento superficiale dell’acqua piovana, esplica la sua azione di alterazione maggiormente sui sedimenti sabbiosi ed argillo - sabbiosi affioranti. Nell’area di studio, i tagli naturali ed artificiali, convogliano le acque nel solco del Torrente “Celone” che scorre in direzione SO-NE con portate modeste e regime tipicamente torrentizio con magre estive e piene invernali. L’area di studio risulta interessata da 4 corsi d’acqua episodici.

Dall’analisi delle cartografie ufficiali, come trattato nel paragrafo 5.2.1, è emerso che:

- l’area di progetto **non ricade** nell’ambito di zone a rischio di allagamento ovvero in aree ad alta, media e bassa pericolosità idraulica;
- l’area di progetto ricade all’interno delle fasce di pericolosità geomorfologica PG1 così come individuate dal P.A.I.

Alla luce di quanto esposto, l’intervento **risulta ammissibile** ai sensi delle NTA del PAI, come illustrato nell’elaborato specialistico “MOF_15 – Relazione compatibilità idrologica e idraulica”.

10.7 Conclusioni sugli impatti cumulativi

Dalle analisi dello studio sugli impatti cumulativi, emerge che lo sviluppo dell'impianto agrovoltaico nell'area di interesse, non impatta negativamente, in quanto:

1. l'area del progetto è stata opportunamente scelta in modo tale da non interferire con aree vincolate e soggette a tutela paesaggistica;
2. la compatibilità degli Impatti Cumulativi determinati dalla compresenza delle opere in oggetto con gli altri impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, esistenti e/o autorizzati e/o in corso di autorizzazione (Criterio A), restituisce un valore assolutamente favorevole in riferimento alla presenza di impianti fotovoltaici (valore IPC < 3), mentre, per quanto concerne il Criterio B, si riscontra la presenza di impianti eolici nelle vicinanze dell'impianto in oggetto, ma come ampiamente relazionato, saranno adottate una serie di opere di mitigazione che andranno ad attenuare tale impatto, riducendo al minimo il consumo del suolo e favorendo l'inserimento dell'impianto in maniera armoniosa nel contesto di riferimento;
3. nell'ambito del progetto sono state previste alcune misure di prevenzione e mitigazione degli impatti visivi, sia in fase di cantiere che di esercizio dell'opera;
4. il progetto in questione di tipo agrovoltaico, consente di coniugare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con l'attività di coltivazione agricola, garantendo la tutela del paesaggio rurale, il contenimento del consumo del suolo ed il miglioramento della biodiversità dell'agroecosistema.

Pertanto, dall'analisi condotta, rimandando all'elaborato specialistico "MOF_27 – Analisi impatti cumulativi", è emerso che **tutti i criteri riportati nella D.D. 162/2014 e l'integrato DRG 2122/2012 vengono soddisfatti, ad eccezione del Criterio B, per il quale, al fine di mitigare il consumo del suolo, si prevede l'utilizzo a fini agricoli della quasi totalità della superficie dell'impianto ai fini agricoli.**

11 INTERVENTI DI MITIGAZIONE E PREVENZIONE

Ogni opera da realizzarsi, qualsiasi sia la sua entità, destinazione e locazione preclude uno o più impatti sull'ambiente circostante, inteso come sistema. Questi possono essere positivi o negativi e risultare, inevitabilmente, cumulativi tra loro e con gli impatti scaturiti da altri contesti attigui già esistenti.

Le opere di mitigazione sono il risultato di azioni dirette o indirette che le attività vanno a determinare sulle differenti componenti ambientali e sulla salute pubblica. Attraverso l'impiego di opere di prevenzione, mitigazione e compensazione si consente di raggiungere diversi obiettivi come:

- la riduzione della percezione dell'impianto;
- la conservazione della biodiversità;
- il contenimento delle emissioni e degli inquinanti;
- la promozione dell'innovazione tecnologica;
- la quasi assenza del consumo di suolo.

Le opere di mitigazione andranno a posizionarsi su uno o più piani distinti in:

- Paesaggistico;
- Ambientale;
- Produttivo.

Nei paragrafi successivi si analizzano le opere di mitigazione per le singole problematiche che il progetto ha generato.

11.1 Mitigazione in fase di cantiere

Nella fase precedente al funzionamento effettivo dell'opera, definita *fase di cantiere*, le attività di mitigazione sono orientate alla preservazione del paesaggio e dell'habitat flora - faunistico, così come alla prevenzione della salute e dell'utilità pubblica. A supporto di ciò, si adottano i seguenti accorgimenti:

- a) Le costruzioni di cantiere saranno minime e provvisorie, dunque poco impattanti e di facile dismissione a termine della messa in opera;
- b) La viabilità di accesso e di servizio agli impianti sarà ridotta al minimo indispensabile;
- c) La nuova viabilità, eventualmente necessaria, non sarà invadente e, soprattutto, prevedrà tecniche e materiali non impermeabilizzanti;
- d) Le fasi di lavorazione saranno concentrate nelle ore diurne e saranno ridotte nel periodo riproduttivo delle specie animali;
- e) Saranno adottate tutte le possibili precauzioni per prevenire e limitare la dispersione di polveri in situ e nelle aree circostanti;
- f) il materiale di cantiere sarà rimosso ogni qualvolta termina un'operazione al fine di evitarne l'accumulo e sarà previsto lo smaltimento differenziato in base alla loro natura;
- g) organizzazione del traffico veicolare, tale da diminuire emissioni polverulenti, di gas di scarico e dell'inquinamento acustico;

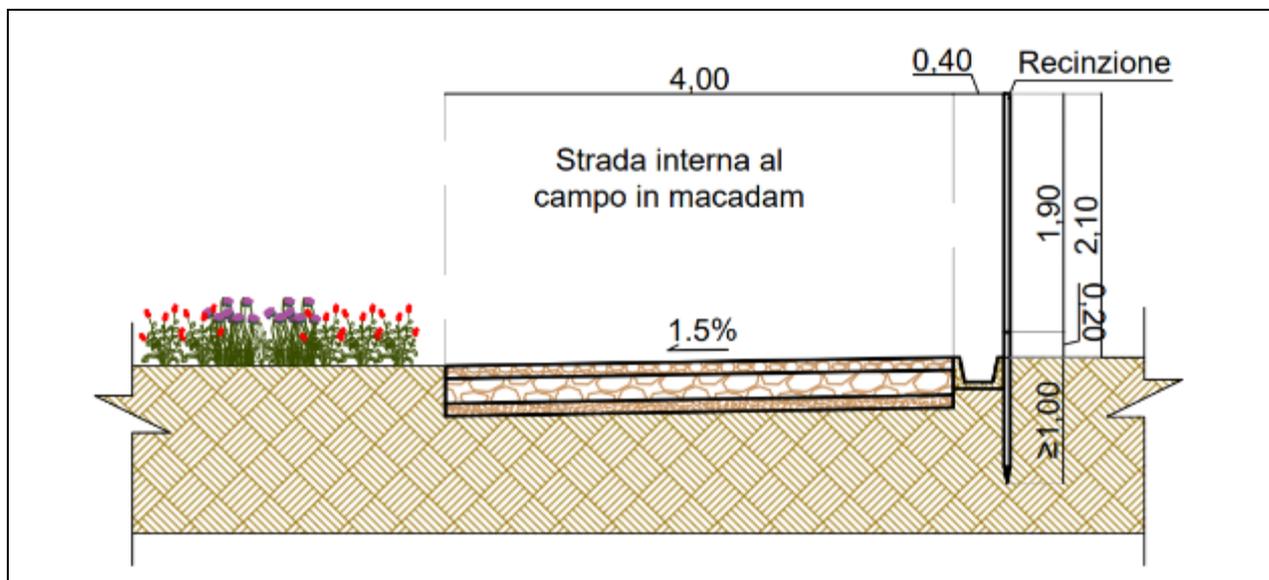


Figura 102 Opere di mitigazione - MacAdam

L'impianto, inoltre, permette il deflusso delle acque meteoriche anche al di sotto dei pannelli, quindi, non vengono sfavoriti i normali fenomeni di drenaggio e di accumulo idrico.

Le mitigazioni dell'uso del suolo sono, dunque, opere che abbracciano i tre livelli di valore: paesaggistico, ambientale, produttivo. Il paesaggistico è garantito dalla conformità con la natura del luogo, l'ambientale è garantito dalla biodiversità di specie grazie alle scelte varietali e il produttivo è garantito dal progetto agricolo stesso.

11.3 Mitigazione dell'impatto visivo

L'impatto visivo discusso in precedenza risulta essere un fattore importante tra tutti gli impatti considerati. La percezione paesaggistica da parte delle entità che lo abitano e che ne sono collegate per mezzo di un rapporto fondamentale di "dare-avere" è ragione della nascita delle leggi tutelative.

Data la natura dell'impianto che lo porta a posizionarsi ad un'altezza poco rilevante, circa 4,70 m, le aree scelte risultano sufficientemente isolate dal contesto circostante. Al fine di diminuire ulteriormente tale intervisibilità, come opera di mitigazione, è stata scelta la fascia vegetazionale arborea in bordura.

Laddove gli spazi risultano più ampi, si procederà con la piantumazione di un uliveto di tipo intensivo dove gli arbusti verranno piantati con un sesto di impianto pari a 4 m x 2 m. Le specie olivicole piantumate saranno del tipo Cultivar Favolosa FS-17 o Leccino. Entrambe le specie sono adatte alla coltivazione intensiva che assicura una resa maggiore e una più innovativa meccanizzazione.

La bordura vegetale avrà un'altezza di impianto (nel periodo di massima vegetazione durante il ciclo vitale della pianta), di circa 3 m e, oltre alla funzione produttiva, adempirà alla funzione di schermatura garantendo l'inserimento nel contesto paesaggistico. Essendo un impianto di tipo intensivo, dal piano strada l'uliveto apparirà fitto tale da non permettere la visuale all'interno dell'area e dissuadere la vista dal disturbo, garantendo continuità e conformità. In Figura 103 sono cerchiati in rosso alcuni degli uliveti presenti in zona.



Figura 103 Opere di mitigazione uliveto

La barriera olivicola risulta in linea con quanto invocato dal D.M. del 10 settembre 2010 IV punto 16 lett. e) per cui "con riguardo alla localizzazione in aree agricole, assume rilevanza l'integrazione dell'impianto nel contesto delle tradizioni agroalimentari e del paesaggio rurale, sia per quanto attiene alla sua realizzazione che al suo esercizio".

In aggiunta, l'insieme di bordura e inerbimento rientra nel metodo biologico come vocazione del D.M. 10 settembre 2010 parte IV punto 16 lett. f), per cui "la ricerca e la sperimentazione di soluzioni progettuali e componenti tecnologici innovative, volti ad ottenere una maggiore sostenibilità degli impianti e delle opere connesse da un punto di vista dell'armonizzazione e del migliore inserimento degli impianti stessi nel contesto storico, naturale e paesaggistico".



Figura 104 Opere di mitigazione - Uliveto

Le mitigazioni dell'impatto visivo sono, dunque, opere che rientrano nei livelli di valore paesaggistico e ambientale. Il paesaggistico è garantito dalle opere di rinverdimento in continuità con la natura del luogo,

l'ambientale è garantito dall'utilizzo dell'ulivo come specie locale che si inserisce nel contesto e la scelta delle essenze vegetali erbacee orticole.

Dunque, si hanno:

- Misure di prevenzione: la scelta dell'agrovoltaico come inserimento e continuità nel contesto;
- Misure di mitigazione: sistemazione a verde e utilizzo di pratiche poco invasive;
- Misure di compensazione: scelta delle essenze e sfruttamento delle aree libere.

11.4 Mitigazione per l'avifauna

La ricchezza e la specificità territoriale dell'avifauna sono un'importante componente della biodiversità spesso frammentata e dislocata a causa delle attività umane di disturbo.

Le due specie principali protette segnalate nell'area sono il *Milvus* (Nibbio reale) e la *Coracias garrulus* (Ghiandaia marina) entrambe specie di passaggio che nidificano anche nell'IBA 126 prossima all'area di progetto. Entrambe hanno un'alimentazione basata su piccoli mammiferi e rettili, in più, quella della Ghiandaia spazia su piccoli pesci e insetti.

Essendo l'impianto situato nei pressi di un'area IBA sono stati previsti degli stalli, precisamente n. 39, sulla sommità dei pali dedicati all'impianto di illuminazione, tale da avere punti di stazionamento privilegiati.

È anche previsto un piano di monitoraggio di fauna e avifauna sulla base di esperienze già acquisite dalla casa madre su impianti fotovoltaici. Difatti, la scelta dei pannelli a basso coefficiente di riflessione, con struttura opacizzante, la presenza di essenze foraggere, la scelta della coltivazione biologica piuttosto che tradizionale e che non richiede l'utilizzo di mezzi meccanici, garantirà un benessere della fauna e avifauna presente e andrà ad incrementare la biodiversità (Figura 105).

La scelta dell'arboricoltura, in particolare la scelta di essenze autoctone, contribuisce alla conservazione e alla nidificazione dell'avifauna, così come la scelta di altre due soluzioni descritte in precedenza quali l'utilizzo di sassaie e piante che attirano gli insetti.

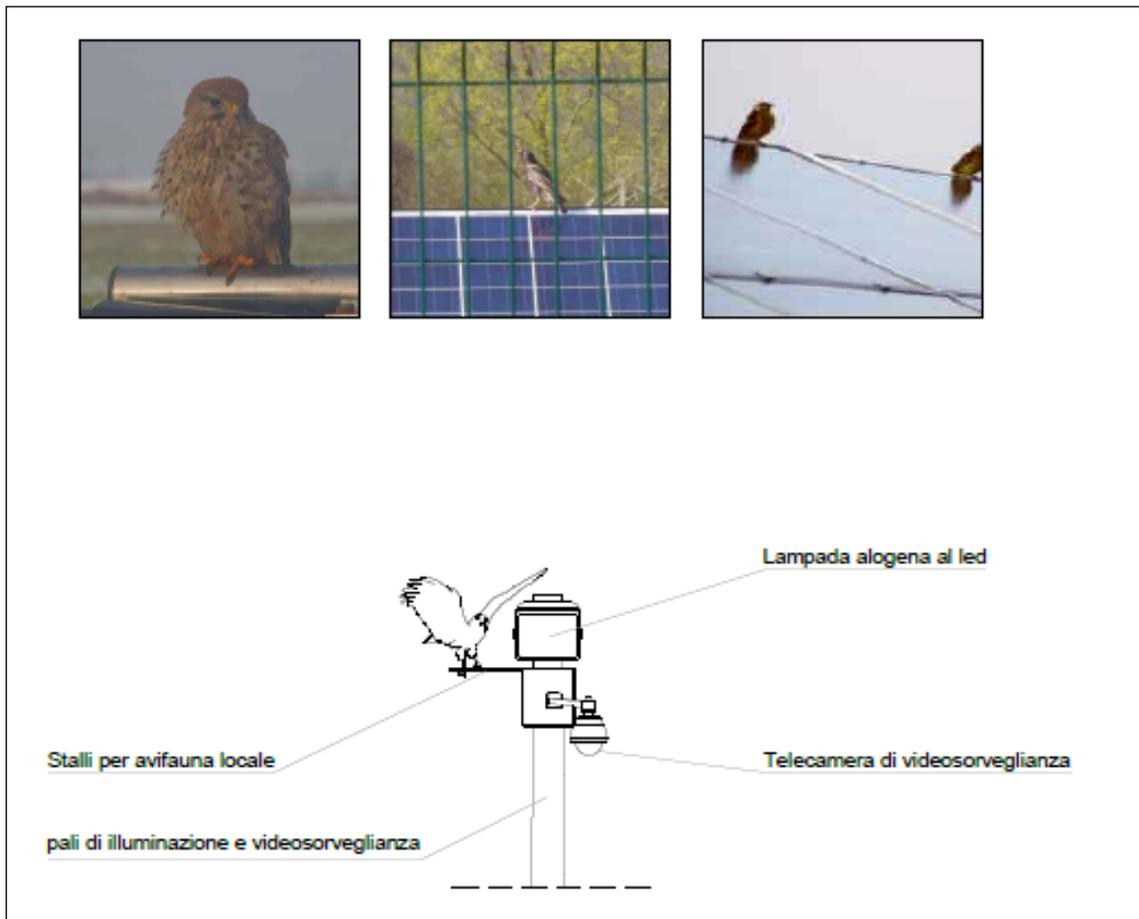


Figura 105 Opere di mitigazione avifauna

Ognuna di queste scelte progettuali copre tutti i livelli di protezione e attenzione nei confronti della fauna che vive o dipende dal luogo in cui si opera. Dunque, si hanno:

- Misure di prevenzione: la scelta tipologica dei pannelli antiriflesso;
- Misure di mitigazione: sistemazione a verde e sassaie;
- Misure di compensazione: stalli.

Le mitigazioni degli impatti sull'avifauna sono, dunque, opere che rientrano nei livelli paesaggistico e ambientale. Il paesaggistico è garantito dalla conformità con la natura del luogo e dal rendere continuo il passaggio dell'avifauna in modo da non interrompere la rete ecologica, l'ambientale è garantito dall'utilizzo dei metodi di stazionamento che rendono ospitale l'area.

11.5 Mitigazione per la fauna

Al fine di ricostruire un habitat naturale e di mantenere la continuità paesaggistica, sono previste alcune opere come misura di salvaguardia per la micro e meso fauna legata al suolo ed alla vegetazione, tra cui insetti, rettili e anfibi.

È stata, pertanto, prevista la creazione di:

- Vegetazione erbacea e arborea, come punto di rifugio, protezione e alimentazione;

- Sassaie, come punto di riparo, letargo invernale, riproduzione, postazioni calde e soleggiate. Saranno predisposte in n. 3 piccoli cumuli sia interni che esterni al campo, ma all'interno della recinzione;
- Arnie, che ospiteranno 50 famiglie di api.

Nel dettaglio, le sassaie assumono un valore storico - culturale oltre che paesaggistico - ambientale. Di fatti, la pratica di posare i cumuli di pietre ai bordi del campo proviene da una pratica antica basata sulla necessità di ricollocare le pietre derivanti dalle lavorazioni del terreno e che, ad oggi, è andata persa. Questo perché le pratiche agricole offrono la possibilità di spostarle a distanze maggiori, in più non curandosi della gestione ecologica.

I cumuli di pietre stanno a testimoniare l'impronta che l'agricoltura ha lasciato sul paesaggio. Rappresentano il paesaggio rurale tradizionale, oltretutto, è tra gli elementi fondamentali dell'habitat rettiliano. Come anticipato, hanno un grande valore ecologico, culturale, storico e paesaggistico.

Il mantenimento e la ricollocazione di pietre e la costruzione di muretti a secco sono metodi di grande pregio e rilevanza per favorire la presenza e il benessere nel paesaggio rurale di rettili e piccoli animali di ogni genere (Figura 106).



Figura 106 Opere di mitigazione-sassaie

Ad affiancare il disegno progettuale delle sassaie è presente anche la scelta tipologica della recinzione. Infatti, per la sua costruzione è stata prevista una maglia metallica larga con pali vibro - infissi nel terreno, evitando baggioli interrati di sostegno in cemento. Alla base si avrà un rialzo di distacco dal piano terreno pari a 0,20 m, tale da garantire il passaggio della piccola e media fauna e la continuità dei corridoi di connessione.

La maglia larga ha lo scopo di non interferire con il passaggio di insetti e piccoli volatili (Figura 107).

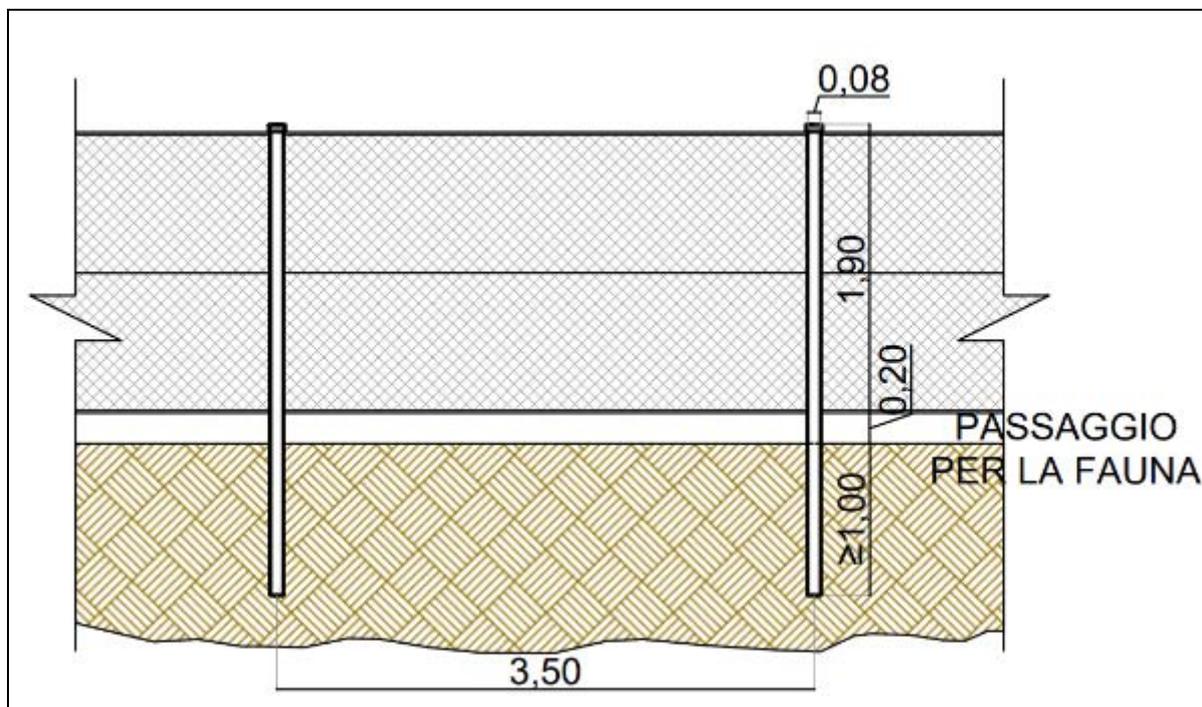


Figura 107 Recinzione opera di mitigazione

Ognuna di queste scelte progettuali copre tutti i livelli di protezione e attenzione nei confronti degli esseri viventi che vivono o sono dipendenti del luogo in cui si opera. Dunque, si hanno:

- Misure di mitigazione: sistemazione a verde e sassaie;
- Misure di compensazione: scelta tipologica della recinzione.

Le mitigazioni degli impatti sulla fauna sono, dunque, opere che rientrano nei livelli paesaggistico e ambientale. Il paesaggistico è garantito dalla conformità con la natura del luogo e dal rendere continuo il passaggio e lo stallo della fauna in modo da non interrompere la rete ecologica, l'ambientale è garantito dall'utilizzo dei metodi che garantiscono ospitalità e vitalità.

11.6 Mitigazione di impatto ecosistemico

Nel complesso, il sistema ecologico è frutto delle interazioni tra le diverse componenti ambientali. Una micro relazione, intesa per scala e non per importanza, è rappresentata dal rapporto piante - insetti. È stata, dunque, prevista la messa a dimora di lavanda e origano, piante che con la loro fioritura sono in grado di attirare a sé insetti impollinatori. La loro presenza e permanenza è supportata dal polline e dal nettare che ricavano da tali infiorescenze, allo stesso tempo, il loro impegno implica impollinazione alla vegetazione circostante.

Dunque si hanno:

- Misure di mitigazione: rete a maglia larga, sistemazione a verde;
- Misure di compensazione: scelta delle essenze per la sistemazione a verde.

Le mitigazioni degli impatti sull'ecosistema sono, dunque, opere che rientrano nei livelli paesaggistico e ambientale. Il paesaggistico è garantito dalla conformità con la natura del luogo e dal rendere continuo il passaggio della fauna e dell'entomofauna in modo da non interrompere la rete ecologica, l'ambientale è garantito dall'utilizzo dei metodi che rendono ospitale l'area.

L'entomofauna, in particolare, simboleggia la base del buon funzionamento ecologico ed ecosistemico poiché rientra in diversi processi naturali quali impollinazione e alimentazione per diversi esseri viventi. Pertanto, tra le opere di mitigazione per ridurre l'impatto sull'ecosistema è stata progettata l'installazione di arnie. Queste costituiranno un apiario stanziale che ospiterà 50 famiglie. Saranno disposte nei pressi della recinzione lì dove non è prevista la viabilità. Le api saranno supportate da specie vegetali della fascia di impollinazione e, a loro volta, saranno di supporto per gli esseri vegetali e animali che vivranno nel circondario.



Figura 108 Esempio arnie in attività

Le essenze scelte presentano diversi vantaggi:

- **PAESAGGISTICO:** arricchiscono il paesaggio andando a creare un forte elemento di caratterizzazione e di landmark, che cambia e si evolve nel tempo, assumendo di stagione in stagione cromie differenti e rinnovandosi ad ogni primavera;
- **AMBIENTALE:** rappresentano una vera e propria riserva di biodiversità, importantissima specialmente per gli ecosistemi agricoli. Queste "riserve" assolvono a numerose funzioni ambientali, creando habitat idonei per gli insetti impollinatori;
- **PRODUTTIVO:** se attentamente progettate e gestite possono costituire un importante supporto anche dal punto di vista produttivo. Studiando attentamente le specie da utilizzare è possibile generare importantissimi servizi per l'agricoltura, quali:
 - aumento dell'impollinazione delle colture agrarie (con conseguente aumento della produzione);
 - aumento nella presenza di insetti e microrganismi benefici (in grado di contrastare la diffusione di malattie e parassiti delle piante);
 - arricchimento della fertilità del suolo attraverso il sovescio o l'utilizzo come pacciamatura naturale della biomassa prodotta alla fine del ciclo vegetativo.

11.7 Mitigazione in fase di esercizio

Per quanto concerne gli interventi di mitigazione da attuare durante la fase di esercizio dell'impianto in analisi al presente documento, si prevede la conservazione e la salvaguardia delle opere di mitigazione sino ad ora sviluppate, ma anche la salvaguarda dell'impianto agricolo previsto da progetto. L'obiettivo prioritario da perseguire è il mantenimento delle funzionalità ambientali ed ecosistemiche di tali opere, ma anche salvaguardare l'operatività dell'impianto energetico per tutta la vita utile dell'impianto, pari ad almeno 30 anni.

Per tali motivi, per l'impianto FV si prevedono i seguenti interventi:

- Manutenzione della recinzione;
- Manutenzione cabine prefabbricate;
- Manutenzione impianto di illuminazione e videosorveglianza;
- Manutenzione degli impianti elettrici (cavidotto, quadri, ecc.);
- Ordinaria manutenzione dei pannelli fotovoltaici (pulitura, lavaggio, riparazione, ecc.);

Per la parte agricola, invece, è prevista una presenza programmata e continua nel tempo, che seguirà tutte le fasi utili alla conduzione della componente agricola presente nell'area impianto.

11.8 Mitigazione in fase di dismissione

Il progetto è stato pensato e strutturato sulla base del concetto di “reversibilità”, per cui, con la dismissione del progetto fotovoltaico, si elimineranno tutte le componenti non naturali di origine antropica, che verranno collocate all’interno del circuito di sostenibilità, in accordo con i principi e gli indirizzi europei contenuti nel *Circular Economy Action Plan* (CEAP). Pertanto, ad inizio progettazione, è risultata necessaria la previsione della destinazione dei prodotti derivanti dal processo di dismissione.

Per quanto concerne il progetto agricolo, invece, saranno fatte delle valutazioni al termine della vita utile dell’impianto, con la possibilità di mantenere le coltivazioni presenti oppure integrare coltivazioni o specifiche colture laddove necessario.

Le fasi di dismissione e ripristino ambientale prevedono:

- A. una nuova fase di cantiere per la dismissione dell’impianto e delle sue componenti, con la premessa di riciclarli quanto più possibile;
- B. rinterro di eventuali buche mediante riporto di terreno vegetale;
- C. aratura superficiale (compresa nei primi 0,20 – 0,30 m di suolo) del terreno;
- D. eventuale rimozione di piante infestanti;
- E. semina di ulteriori specie erbacee (è consigliata la tecnica dell’idrosemina) a rapido accrescimento e con scarse esigenze colturali, in modo da minimizzare le attività e preparare un letto florido per l’instaurarsi delle essenze autoctone (erbacee, arbustive ed arboree) le quali necessiteranno di un periodo medio lungo di attecchimento.

12 CONCLUSIONI

Nel presente Studio di Impatto Ambientale è stato valutato il progetto per la costruzione dell'impianto agrovoltaiico "Troia MOFFA". Dopo una descrizione approfondita del progetto in esame, si è analizzato e descritto lo stato attuale ambientale, dalla pianificazione vigente, alle singole componenti ambientali che potenzialmente potrebbero subire impatti, ovvero alterazioni negative e positive, dovute alle attività in conseguenza al progetto in esame.

La stima degli impatti è basata su un approccio multicriteriale, che si è avvalso di stime qualitative, analisi con strumenti GIS e di cartografie tematiche. L'analisi degli impatti ha mostrato come la proposta progettuale sia quella che presenta il maggior numero di benefici, quali la sinergia tra attività agricola ed agronomica nel territorio in esame, fortemente legata a prodotti e tradizioni locali, e la necessità di ridurre le emissioni e i consumi derivanti dalla produzione di energia da fonte fossile, in accordo con quanto previsto dagli attuali strumenti normativi nazionali e direttive comunitarie di settore.

A valle delle analisi e delle considerazioni riportate nel presente documento, dopo aver individuato gli impatti derivanti dalle tre fasi di costruzione, esercizio e dismissione del progetto in esame, è emerso che:

- gli impatti sono nulli, molti trascurabili e alcuni positivi e che si concentrano maggiormente nelle fasi di cantiere;
- gli impatti trascurabili si concentrano nella fase di cantiere, tuttavia, incidono in tempi relativamente brevi, dunque sono considerati di entità trascurabile o irrilevanti;
- gli impatti trascurabili si concentrano nella fase di dismissione, a seguito delle lavorazioni di smantellamento;
- gli impatti potenziali positivi si manifestano sia durante la fase di esercizio dell'impianto, sia quando si ripristina la naturalità dei luoghi, migliorando, comunque, la situazione *ante - operam*.

Analizzando gli impatti cumulativi inerenti al presente progetto, è emerso che tutti i criteri riportati nella D.D. 162/2014 e l'integrato DRG 2122/2012 vengono soddisfatti, ad eccezione del Criterio B, appartenente al Tema V, dedicato agli impatti cumulativi su suolo e sottosuolo, per il quale, al fine di mitigare il consumo del suolo, si prevede l'utilizzo a fini agricoli della quasi totalità della superficie dell'impianto.

Pertanto è possibile affermare che gli effetti negativi sono molto limitati e poco significativi, ma soprattutto in parte mitigati dall'adozione di opportune e specifiche misure. Sarà compito dei monitoraggi assicurare il pieno rispetto dei limiti di emissioni al fine di non peggiorare la qualità ambientale.

In conclusione, la costruzione dell'impianto agrovoltaiico risulta positiva nel bacino di percezione, ovvero il territorio che lo ospiterà e con cui interagirà. L'aspetto principale è la tipologia costruttiva dell'impianto, la quale prevede la diretta infissione delle strutture di sostegno nel terreno, per mezzo della tecnica vibro - infissione, senza la necessità di gettate di cemento, fatta eccezione per i cabinati, alcuni pali della recinzione e i pali d'illuminazione. L'agrovoltaiico è da considerarsi la produzione di energia elettrica da fonte sostenibile che più di ogni altro adotta materiali riciclabili e che, durante il suo ciclo di vita, minimizza l'inquinamento del

sito dal punto di vista atmosferico, di falda e sonoro, a cui si aggiunge la sua natura agricola che dona quel valore aggiunto necessario ad accrescere la sua bontà. L'installazione, inoltre, non andrà ad incidere in maniera irreversibile sui fattori ambientali e paesaggistici poiché, lì dove eventualmente presente il disturbo, seppur minimo, sarà di breve durata o potrebbe essere ritenuto reversibile.