



REGIONE PUGLIA

PROVINCIA di FOGGIA



COMUNE di TROIA

Proponente

FLUORITE NEW ENERGY S.r.l.

Piazza Cavour n.19 - 00193 Roma (RM)

Coordinamento

**TECNOPROJECT S.r.l.**Via R. Valentino n.14
74011 Castellaneta (TA)Progettazione
Civile - Elettrica**STUDIO INGEGNERIA****Ing. Roberto Montemurro**

Via Ignazio Ciaia n.9 - 74016 Massafra (TA)

Tel. +39 3505796290

e-mail: ing.roberto.montemurro@gmail.comStudio Ambientale e
Paesaggistico**STUDIO ARCHITETTURA****Arch. Claudio Barulli**

Piazza Vittorio Emanuele n.18 - 74016 Massafra (TA)

Tel. +39 3926180831

e-mail: arch.barulli@gmail.comStudio
AcusticoStudio Inquinamento
Ambientale
Flora fauna ed ecosistemaStudio
Geologico-GeotecnicoProgettazione
Civile - ElettricaStudio
Idrologico-Idraulico

Studio Agronomico

Opera

Progetto per la realizzazione di un parco "agrivoltaico" per produzione d' energia elettrica da fonte solare fotovoltaica di potenza di picco pari a 69,75 MWp e potenza di immissione pari a 62,00 MW, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili. Comune di Troia (FG) – Località "Piano di Napoli" – "I Bellini" – "San Pietro" – "Colazze" – "Pianerile".

Oggetto

Folder:

Studio di Impatto Ambientale

Sez.

E

Nome Elaborato:

A9HBFX5_VIA_SintesiNonTecnica

Codice Elaborato:

E2

Descrizione Elaborato:

Sintesi non tecnica

00

Dicembre 2023

Progetto definitivo

C.Barulli

R. Montemurro

R. Montemurro

Rev.

Data

Oggetto della revisione

Elaborazione

Verifica

Approvazione

Scala:

Formato:

Codice Pratica: **A9HBFX5**

Sommario

1. Dati generali e anagrafica	4
2. Premessa	5
2.1. Presentazione del proponente del progetto	5
2.2. Scenario e Normativa di riferimento.....	5
3. Stato di fatto.....	8
3.1. Localizzazione e caratteristiche del sito. Inquadramento urbanistico.....	8
3.2. Descrizione sintetica del progetto di impianto.....	12
4. Identificazione della tipologia di impianto	14
5. Elenco delle Autorizzazioni, pareri, concessioni, nulla osta per la realizzazione dell’impianto	14
6. Fattibilità dell’intervento	17
7. Stima della producibilità di impianto.....	18
8. Il Paesaggio	19
8.1. Analisi del paesaggio.....	21
8.1.1. Invarianti identitarie del paesaggio nell’area di intervento.....	21
8.1.2. Struttura idro-geo-morfologica.....	21
8.1.3. Struttura ecosistemica-ambientale.....	23
8.1.4. Struttura del patrimonio storico-culturale.....	29
8.1.5. I Paesaggi Rurali	34
9. Il quadro di riferimento programmatico	39
9.1. Assessorato all’Ecologia, Ufficio Parchi e Tutela della Biodiversità: “SIC, ZPS e EUAP”	39
9.2. Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA).....	40
9.3. Piano Paesaggistico Territoriale Regionale.....	44
9.4. Il “Sistema delle Tutele” nell’area di intervento	49
9.5. Aree non Idonee FER.....	50
9.6. Inquadramento urbanistico.....	52
9.7. Piano Faunistico Venatorio Regionale (PFVR).....	52
9.8. Piano di Tutela delle Acque (PTA).....	54
10. Descrizione delle opere di progetto.....	56
10.1. Integrazione agricola	57
10.1.1. Essenze da piantumare.....	58
10.1.2. Attività e gestione dell’impianto agricolo.....	59
10.1.3. Stima dell’investimento agricolo.....	60
10.1.4. Prezzi di vendita all’origine.....	61
10.1.5. Ulteriori spese contemplate.....	62
10.2. Elenco delle opere da realizzare.....	63
11. Descrizione generale dell’impianto agrivoltaico.....	67
11.1. Impiantistica elettrica	67
11.1.1. Sezione in corrente continua DC.....	67
11.1.1.1. Moduli fotovoltaici	67
11.1.2. Sezione in corrente alternata in bassa tensione (BT-AC)	68
11.1.2.1. Convertitori statici AC/DC – Inverter.....	68

11.1.3.	Sezione in alta tensione – AT 36 kV	70
11.1.3.1.	Cabine di trasformazione AT/bt	70
11.1.3.2.	Quadri di protezione in alta tensione 36 kV	71
11.1.4.	Impianti speciali	72
11.1.4.1.	Impianto di illuminazione	72
11.1.4.2.	Impianto di video sorveglianza e antintrusione	72
11.1.4.3.	Pali per illuminazione e videosorveglianza	73
11.1.4.4.	Impianto di monitoraggio	73
11.2.	Opere edili	74
11.2.1.	Scavi in genere	74
11.2.2.	Strutture di sostegno – inseguitori fotovoltaici	74
11.2.3.	Cabine elettriche monoblocco	77
11.2.4.	Recinzioni perimetrali e cancelli di ingresso	79
11.3.	Piantumazione perimetrale per mitigazione visiva	80
12.	Fase di costruzione dell’impianto	80
13.	Costo di realizzazione dell’opera	82
14.	Dismissione dell’impianto	82
14.1.	Descrizione delle opere di dismissione	82
14.2.	Descrizione e quantificazione delle opere di dismissione	82
14.3.	Le attività di demolizione	83
14.4.	Rimozione delle opere di progetto	87
14.5.	Lo smaltimento dei componenti	88
14.5.1.	Smaltimento del generatore fotovoltaico	88
14.6.	Conferimento del materiale di risulta agli impianti all’uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento e il recupero	93
14.7.	Dettagli riguardanti il ripristino dello stato dei luoghi	93
14.8.	Costi di dismissione	94
14.9.	Cronoprogramma delle fasi attuative di dismissione	94
15.	Quadro di riferimento ambientale	96
15.1.	Caratterizzazione area impianto	96
15.2.	Inquadramento territoriale	99
15.3.	Aspetti fitoclimatici	100
15.3.1.	Clima	100
15.3.2.	Fitogeografia	101
15.4.	Aspetti faunistici	103
15.4.1.	Analisi area vasta	104
15.5.	Analisi della biodiversità ecosistemica	105
15.5.1.	Analisi Rete Ecologica della Biodiversità (REB)	106
15.5.2.	Analisi Rete Ecologica Polivalente (REP)	107
16.	Valutazione degli impatti sull’ambiente	109
16.1.	Metodologia di valutazione degli impatti	109
16.2.	Individuazione delle azioni di progetto e degli impatti generati sulle diverse componenti ...	112
16.2.1.	Impatti sulle componenti fisiche atmosferiche	113

Tabella sintetica della significatività degli impatti sulle componenti atmosferiche	114
16.2.2. Impatti sulle componenti ambientali idriche	114
Tabella sintetica della significatività degli impatti sulle componenti ambientali idriche	115
16.2.3. Impatto sulle componenti suolo e sottosuolo	115
Tabella sintetica della significatività degli impatti sulle componenti ambientali suolo e sottosuolo	116
16.2.4. Impatti sugli ecosistemi naturali: flora e fauna	116
Tabella sintetica della significatività degli impatti sugli ecosistemi: flora e fauna	118
16.2.5. Impatti sul Paesaggio	118
16.2.5.1. Impatti visivi e analisi dell'intervisibilità di progetto	119
16.2.5.2. Note conclusive relative all'analisi di impatto paesaggistico	140
Tabella sintetica della significatività degli impatti sul Paesaggio e Patrimonio culturale	141
16.2.6. Impatti da Rumore e Vibrazioni	141
16.2.7. Impatto da Rifiuti	142
16.2.8. Impatti da campi elettrici ed elettromagnetici	143
16.2.9. Impatti sull'assetto igienico-sanitario	143
16.2.10. Impatto sull'assetto socio-economico	144
16.3. Risultati della Valutazione degli Impatti	148
17. Mitigazioni, compensazioni, monitoraggi	150
17.1. Ambiente fisico – atmosfera	150
17.2. Ambiente idrico	151
17.3. Suolo e sottosuolo	151
17.4. Ecosistemi naturali – Flora e Fauna	151
17.5. Paesaggio	153
17.6. Rumore e vibrazioni	153
17.7. Rifiuti	154
17.8. Esposizione ai campi elettromagnetici	154
17.9. Assetto igienico-sanitario	154
18. Scelta di progetto e proposte alternative	155
19. Conclusioni	160
20. Riferimenti normativi	164

1. Dati generali e anagrafica

Ubicazione impianto	
Nome Impianto	TROIA 1 - 116
Comune	Troia (FG)
Località	Piano di Napoli – I Bellini – San Pietro – Colazze - Pianerile
CAP	70020
Coordinate Geografiche (gradi decimali)	Lat. 41.360505° - 41.327816° - Long. 15.253786° - 15.403697°
Catasto dei terreni	
Troia:	
Foglio	6
Particelle	348-349
Foglio	7
Particelle	534-535-558
Foglio	24
Particelle	42-112-113
Foglio	26
Particelle	207-208-210-211-212-352-363-364-365
Foglio	30
Particelle	655-656-657-658-660-662-664
Foglio	59
Particelle	30-36-37-38-40-41-74-89-125-337-342-343-487
Foglio	60
Particelle	19-32-195-320
Troia (opere di connessione AT e AAT):	
Foglio	6
Particelle	26-29-30-32-80-81-103-134-272
CTR	Regione Puglia e Regione Basilicata
Proponente	
Ragione Sociale	FLUORITE NEW ENERGY S.r.l.
Indirizzo	Piazza Cavour n.19, 00193 Roma (RM)
P.IVA	16240241006
Terreni	
Destinazione	Agricola (E1)
Estensione	Circa 131,19 ha
Caratteristiche dell'impianto	
Potenza di picco complessiva DC	69,751 MWp
Potenza AC complessiva richiesta in immissione	62,000 MW
Potenza unitaria singolo modulo fotovoltaico	690 Wp
Numero di moduli fotovoltaici (tot)	101088
Numero di moduli per stringa	26
Numero di stringhe (tot)	3888
Numero di inverter	207
Numero di sottocampi	7
Numero di cabine di trasformazione	13
Potenza trasformatori BT/AT	3300 kVA – 6600 kVA - 9000 kVA
Tipologia di strutture di sostegno	Ad inseguimento monoassiale
Posa delle strutture di sostegno	Direttamente infisse nel terreno
Layout impianto	
Interasse tra le strutture	9 m
Distanza di rispetto da confine	10 m
Distanza di rispetto da limite SIC/ZPS	>3,5 km
Staff e professionisti coinvolti	
Progetto a cura di	Tecnoproject S.r.l.
Project Manager	Ing. Roberto Montemurro
Responsabile elaborato	Ing. Roberto Montemurro – Arch. Claudio Barulli

2. Premessa

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

Il progetto prevede la realizzazione di un **parco agrivoltaico**, e relative opere di connessione in alta e altissima tensione (AT e AAT), per la produzione di energia elettrica da fonte solare, con potenza di picco nominale pari a 69,751 MWp da localizzarsi su terreni Agricoli (E1) nel Comune di Troia (FG). L'impianto immetterà energia nella Rete Elettrica Nazionale attraverso una connessione interrata in alta tensione a 36 kV che collegherà lo stesso impianto di produzione alla futura Stazione Elettrica di Trasformazione AAT/AT 380/150/36 kV di ampliamento Terna S.p.A.; infatti, quest'ultima, sarà connessa, mediante nuovi raccordi, sull'elettrodotto aereo RTN in AAT 380 kV Troia-Foggia.

I moduli fotovoltaici, di tipo bifacciale, che costituiscono l'impianto di generazione, saranno montati su inseguitori (o *trackers*) monoassiali da 52, 78 e 104 moduli cadauno, che ottimizzeranno l'esposizione dei generatori solari permettendo di sfruttare al meglio la radiazione solare.

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

Potranno essere previsti anche sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Tra le file di inseguitori solari sarà prevista la coltivazione di ortaggi e verdure tipiche del posto, con rotazione nell'arco dell'anno in base alle migliori condizioni stagionali e di mercato. Lungo le aree perimetrali di impianto, invece, saranno posizionati alberi di ulivo tradizionali o da frutto tipici del paesaggio agrario, con fusto e chioma di medio-piccole dimensioni, tali da permettere sia la produzione agricola, che la mitigazione visiva dell'impianto stesso.

Si stima che l'impianto produrrà 109,08 GWh all'anno di elettricità, equivalenti al fabbisogno medio annuo di circa 36.360 famiglie di 4 persone, permettendo un risparmio di CO2 equivalente immessa in atmosfera pari a circa 57.921 tonnellate all'anno (fattore di emissione: 531 gCO₂/kWh, fonte dati: Ministero dell'Ambiente).

2.1. Presentazione del proponente del progetto

Il proponente del progetto è la società **Fluorite New Energy S.r.l.**, una società del gruppo **Progressum**. Fondato in Spagna nel 2012, il gruppo Progressum si è rapidamente sviluppato fino a divenire uno dei principali attori mondiali nel settore della tecnologia solare fotovoltaica.

Fin dalla sua nascita, l'azienda si è basata su valori di eccellenza e professionalità con l'obiettivo di essere un'azienda 'Tailor Made' per chi voleva sviluppare e investire in progetti di energia rinnovabile. Tutto ciò ha portato alla creazione di un team che oggi si occupa di gestire tutti i processi di studio per garantire la fattibilità tecnico-economica di ogni progetto, dall'elaborazione della documentazione richiesta al funzionamento e manutenzione dell'impianto.

Con sede a Madrid e a Roma, attualmente Progressum sta realizzando impianti in Messico, Spagna, Italia e Regno Unito con un portfolio complessivo di circa 5,7 GWp.

2.2. Scenario e Normativa di riferimento

Le necessità sempre più pressanti legate a fabbisogni energetici in continuo aumento spingono il progresso quotidiano verso l'applicazione di tecnologie innovative, atte a sopperire alla domanda energetica in modo sostenibile, limitando l'impatto che deriva da queste ultime e richiedendo un uso consapevole del territorio.

In quest'ottica, con il Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, il Parlamento italiano ha proceduto all'attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

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

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

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

Inoltre, come definito dal decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199 (*"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"*, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n.285 del 30 novembre 2021, e in vigore dal 15 dicembre 2021) di recepimento della direttiva RED II, l'Italia si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050.

L'obiettivo suddetto è perseguito in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

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

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

Una delle soluzioni emergenti è quella di realizzare impianti c.d. "agrivoltaici", ovvero impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili.

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

La proposta in progetto si pone come soluzione di integrazione di produzione energetica con produzione agricola, nel rispetto dei requisiti richiesti dal suddetto D.Lgs. 199/2021.

Il tema è rilevante e merita di essere affrontato in via generale, anche guardando al processo di individuazione delle c.d. "aree idonee" all'installazione degli impianti a fonti rinnovabili, previsto dal decreto legislativo n. 199 del 2021 e, dunque, ai diversi livelli possibili di realizzazione di impianti fotovoltaici in area agricola, ivi inclusa quella prevista dal PNRR. In tutti i casi, gli impianti agrivoltaici costituiscono possibili soluzioni virtuose e migliorative rispetto alla realizzazione di impianti fotovoltaici standard.

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

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

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

L'Italia ha fatto propri questi impegni redigendo un "Piano Nazionale Integrato per l'Energia e per il Clima". Riguardo alle energie rinnovabili in particolare, l'Italia prevede arrivare al 2030 con un minimo di 55,4% di energia prodotta da fonti rinnovabili, promuovendo la realizzazione di nuovi impianti di produzione e il revamping o repowering di quelli esistenti per tenere il passo con le evoluzioni tecnologiche.

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

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

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

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

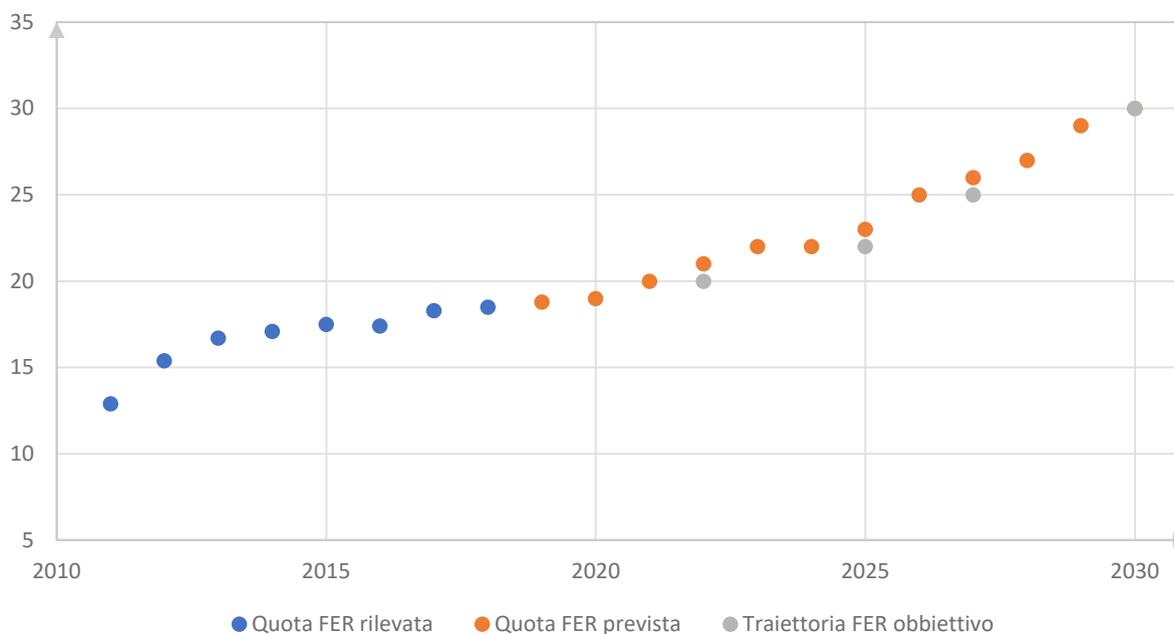


Figura 1- Traiettoria della quota FER complessiva (Fonte GSE – febbraio 2020)

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

In conclusione, si evidenzia che in base all'art. 1 della legge 9 gennaio 1991 n. 10, l'intervento in progetto è opera di pubblico interesse e pubblica utilità "ex lege" ad ogni effetto e per ogni conseguenza, giuridica, economica, procedimentale, espropriativa, come anche definito dall'art. 12 del D.LGS. N. 387 del 29 dicembre 2003.

3. Stato di fatto

3.1. Localizzazione e caratteristiche del sito. Inquadramento urbanistico.

L'area di intervento ricade nell'agro del Comune di Troia, in Provincia di Foggia, identificata catastalmente al catasto dei terreni del Comune di Troia (FG):

Foglio	6
Particelle	348-349
Foglio	7
Particelle	534-535-558
Foglio	24
Particelle	42-112-113
Foglio	26
Particelle	207-208-210-211-212-352-363-364-365
Foglio	30
Particelle	655-656-657-658-660-662-664
Foglio	59
Particelle	30-36-37-38-40-41-74-89-125-337-342-343-487
Foglio	60
Particelle	19-32-195-320

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

Geograficamente l'area è individuata tra la Latitudine 41.360505° e 41.327816°, e Longitudine 15.253786° e 15.403697°, a 305 metri circa sul livello del mare; ha un'estensione di circa 131,19 ettari di cui meno del 30% sarà interessato dall'installazione dell'impianto fotovoltaico. Le restanti aree saranno interessate da coltivazione di essenze ortofrutticole di tipo stagionale e, lungo il perimetro di impianto, dalla piantumazione di nuove colture quali alberi di olivi a basso fusto del tipo per la produzione di olive, e alberi da frutto tipici del paesaggio agrario.

L'impianto sarà connesso mediante elettrodotto interrato in alta tensione a 36 kV su futura Stazione Elettrica di Trasformazione AAT/AT 380/150/36 kV di ampliamento Terna S.p.A.; quest'ultima, sarà connessa, mediante nuovi raccordi, sull'elettrodotto aereo RTN in AAT 380 kV Troia-Foggia.

Le aree di progetto sono raggiungibili percorrendo:

- A ovest la Strada Provinciale n.123 Troia-Orsara di Puglia e la Contrada Serra dei Bisi - Cancarro;
- A sud la Strada Provinciale n.111 e Via S. Lorenzo intercettando la Contrada San Francesco;
- A est percorrendo le Strade Provinciali n.109 – 112 – 113.

La Stazione Elettrica RTN Terna S.p.A., e il futuro ampliamento della stessa, si raggiungono percorrendo la Strada Provinciale n.123 Troia-Orsara di Puglia e la Contrada Serra dei Bisi – Cancarro.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE SU COROGRAFIA IGM 25.000 DELL'AREA

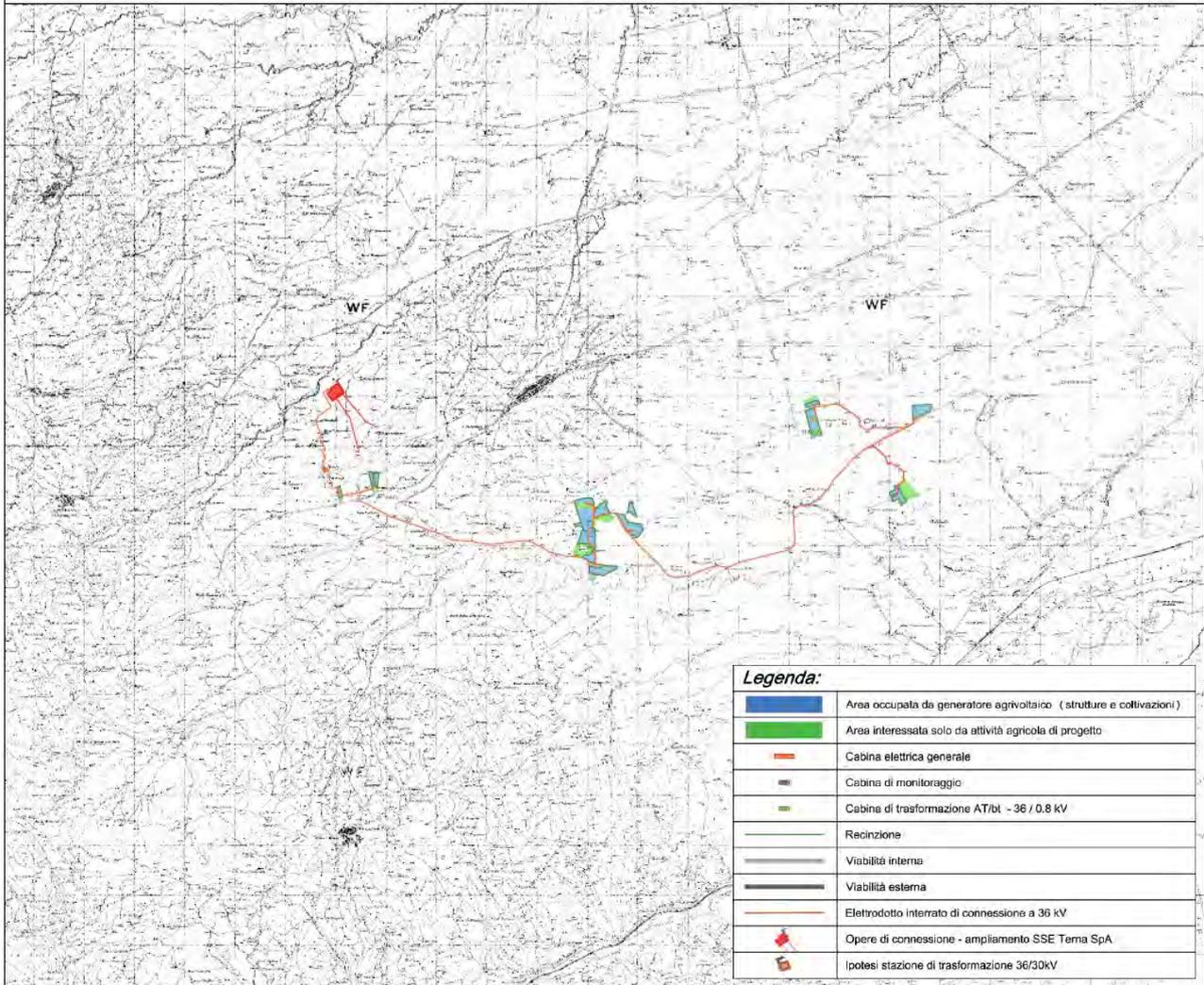


Figura 2 – Inquadramento dell’area di progetto su Cartografia IGM

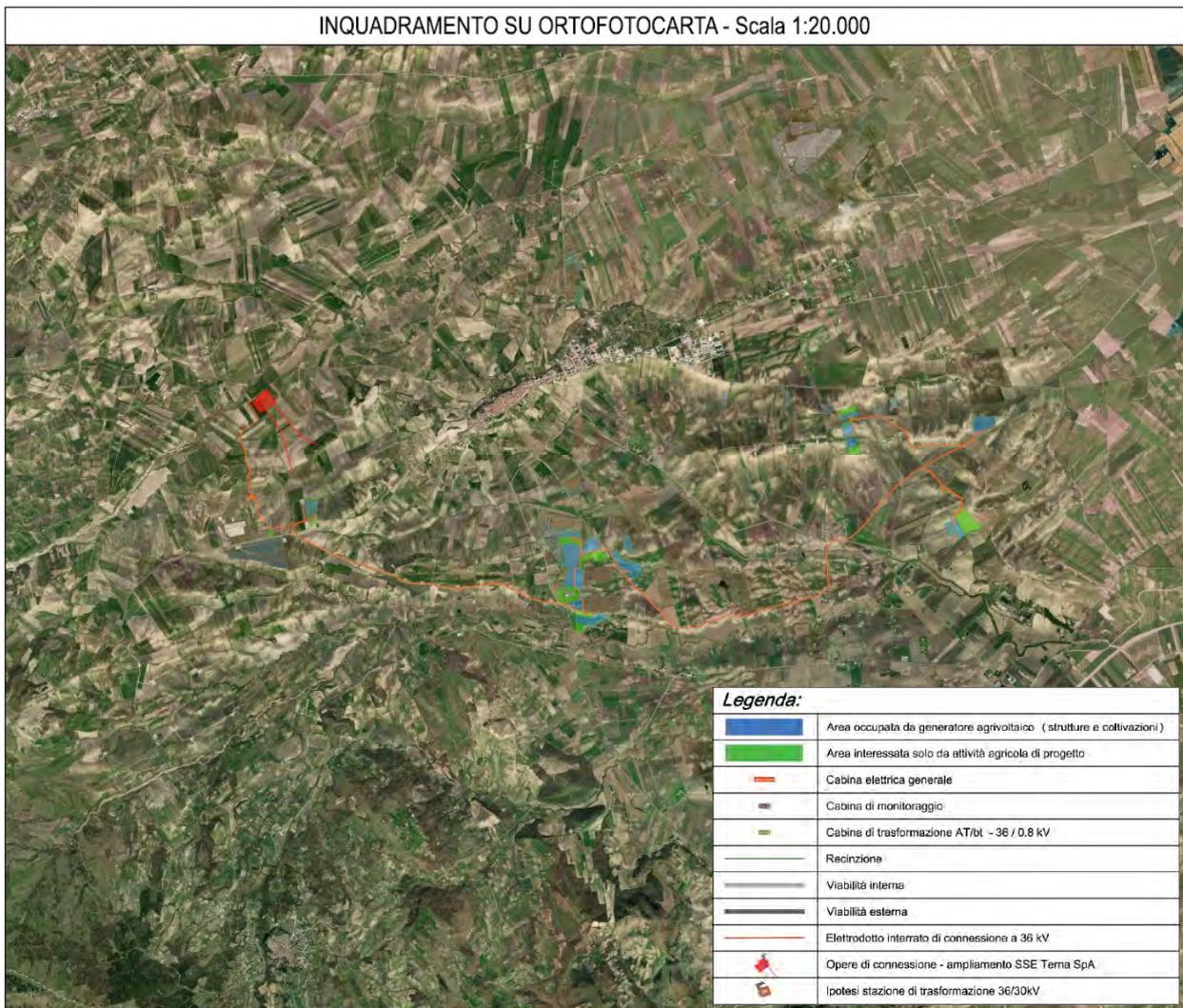


Figura 3 – Inquadramento dell'area di progetto su Ortofoto



Figura 4 - Area di ampliamento SSE RTN Terna S.p.A.



Figura 5 - Dettaglio area di progetto



Figura 6 - Dettaglio area di progetto

3.2. Descrizione sintetica del progetto di impianto

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

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

Al fine di non modificare la naturale conformazione del terreno, né il normale deflusso delle acque piovane, i moduli fotovoltaici, incluse le strutture di supporto e gli impianti collegati, saranno posizionati a terra naturalmente, mediante battitura meccanica dei pali di sostegno (e/o pre-drilling se richiesto) seguendo per quanto più possibile l'andamento del terreno.

L'impianto agrivoltaico in progetto si estende su un'area catastale di circa 130,19 ettari, di cui solamente il 30% circa sarà interessato dalle opere di impianto. Come si evince dalle tavole di inquadramento catastale e su ortofoto, il perimetro della zona di installazione, coincidente con la recinzione di delimitazione, delimita solamente parte della superficie catastale. Tutte le aree esterne a tale perimetro, così come le aree interposte tra le file di moduli fotovoltaici, saranno utilizzate per i fini agricoli, con coltivazione di prodotti ortofrutticoli. Le fasce perimetrali recintate saranno interessate da piantumazione di alberi a medio fusto, tipo alberi da frutto tipici del paesaggio agrario e/o alberi di ulivo del tipo Leccina e/o Favolosa. Tali essenze, oltre al loro

naturale contribuito in termini di produzione agricola, contribuiranno a mitigare visivamente le opere di progetto.

L'intero generatore fotovoltaico si compone di 101.088 moduli fotovoltaici "bifacciali" in silicio monocristallino da 690 W di picco, connessi tra di loro in stringhe da 26 moduli per un totale di 3.888 stringhe e una potenza di picco installata pari a 69.750,72 kWp.

I moduli fotovoltaici sono posizionati su strutture ad inseguimento solare (trackers) di tipo "monoassiale", a doppia fila di moduli, infisse direttamente nel terreno, eventualmente con l'ausilio di predrilling, con angolo di inclinazione pari a 0° e angolo di orientamento est-ovest variabile tra +55° e -55°. I trackers saranno multistringa, da 2 stringhe (52 moduli fotovoltaici), da 3 stringhe (78 moduli fotovoltaici) e da 4 stringhe (104 moduli fotovoltaici).

La conversione dell'energia da componente continua DC (generatore fotovoltaico) in componente alternata AC (tipicamente utilizzata dalle utenze e distribuita sulla rete elettrica nazionale) avviene per mezzo di convertitori AC/DC, comunemente chiamati "inverter": in impianto saranno posizionati n°207 inverter di stringa con potenza nominale in AC pari a 300,00 kW e potenza massima 330,00 kW. Su ogni inverter saranno connesse 18, 19 o 20 stringhe a seconda della disposizione degli inseguitori per ogni area di progetto.

Ogni inverter sarà connesso sul rispettivo quadro di protezione in bassa tensione (800 V) in cabine di trasformazione AT/bt - 36/0,8 kV.

Nell'area di impianto saranno disposte n.13 cabine di trasformazione AT/bt, con trasformatori di potenza nominale 3300 kVA – 6600 kVA – 9000 kVA. Le stesse saranno connesse in "entra-esci" sul lato alta tensione a 36 kV a formare un'unica linea di connessione interrata che si attesterà sul quadro generale AT 36 kV posizionato in Cabina Elettrica Generale di impianto. Quest'ultima si conetterà, sempre mediante soluzione interrata a 36 kV, alla futura Stazione Elettrica di Trasformazione AAT/AT 380/150/36 kV da realizzarsi e che si allaccerà sulla linea aerea RTN AAT 380 kV del ramo Troia-Foggia.

In ogni sottocampo di impianto sarà prevista anche l'installazione di trasformatori per l'alimentazione dei servizi ausiliari del tipo AT/bt 36/0.4 kV da 125 kVA.

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

- Lungo il perimetro di impianto saranno posizionati, a distanza di 50 metri circa, pali di sostegno su cui verranno installate le camere di videosorveglianza e i fari per l'illuminazione di sicurezza.
- I fari si accenderanno nelle ore notturne solamente in caso di allarme di antintrusione, o per motivi di sicurezza, e quindi azionati in modo automatico o anche da remoto dai responsabili del servizio vigilanza.
- Le cam saranno del tipo fisso, con illuminatore infrarosso integrato. Nei cambi di direzione del perimetro di impianto verranno anche installate delle "speed dome", che permetteranno una visualizzazione variabile delle zone di impianto in modo automatico, ma che potranno essere gestite anche in manuale a seconda delle necessità. Tutte le cam, a gruppi di 5 o 6 unità, saranno connesse su quadri di parallelo video, dove, viste le considerevoli distanze delle connessioni, il segnale sarà convertito e trasmesso alla cabina di monitoraggio tramite dorsali in fibra ottica.

Le aree di impianto saranno delimitate da recinzione metallica con rivestimento plastico, posata ad altezza di 20 cm dal suolo, e fissata su appositi paletti infissi nel terreno.

4. Identificazione della tipologia di impianto

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

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

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

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

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

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

Titoli e Autorizzazioni richiesti nell'ambito del Provvedimento Unico		
Assenso/Autorizzazione	Riferimento Normativi	Autorità Competente
Provvedimento di VIA	D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii. – D.L. n.77 del 31/05/2021	Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica Direzione Generale Valutazioni Ambientali Divisione V – Procedure di valutazione VIA e VAS Via Cristoforo Colombo, 44 00147 Roma PEC: va@pec.mite.gov.it
Autorizzazione Unica	Art. 12 D.Lgs. 387/2003	Regione Puglia: Dipartimento sviluppo economico, innovazione, istruzione, formazione e lavoro – Sez. Energie rinnovabili, reti ed efficienza energetica – Ufficio Energie rinnovabili e Reti Corso Sonnino, 177, 70121, Bari (BA); PEC: ufficio.energia@pec.rupar.puglia.it
Autorizzazione Paesaggistica	Art. 146 D.Lgs. 42/2004	Regione Puglia: Dipartimento mobilità, qualità urbana, opere pubbliche, ecologia e paesaggio – Sezione tutela e valorizzazione del paesaggio Via G. Gentile – 70100 Bari (BA) PEC: dipartimento.mobilitaqualurboppubpaesaggio@pec.rupar.puglia.it
Parere/Concessione/Autorizzazione		Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica Commissione tecnica PNRR-PNIEC PEC: compniec@pec.mite.gov.it
Parere/Concessione/Autorizzazione		Regione Puglia – Sezione Autorizzazioni Ambientali Via G. Gentile – 70100 Bari (BA) PEC: servizio.ecologia@pec.rupar.puglia.it
Parere/Concessione		Regione Puglia: Dipartimento risorse finanziarie e strumentali, personale e organizzazione - Sez. demanio e patrimonio - Servizio Amministrazione Beni Del Demanio Armentizio, Onc e Riforma Fondiaria Piazza Cavour, 23 - C/O Palazzo Uffici Statali - 71121 Foggia (FG) PEC: parcotratturi.foggia@pec.rupar.puglia.it

Parere		Regione Puglia: Dipartimento Agricoltura, Sviluppo Rurale ed Ambientale Lungomare Nazario Sauro 70100 Bari; PEC: direttore.areasvilupporurale.regione@pec.rupar.puglia.it
Parere/Autorizzazione/Concessione		Regione Puglia: Servizio Gestione Opere Pubbliche – Ufficio Espropriazioni della Regione Puglia Via G. Gentile – 70100 Bari (BA) PEC: servizio.lavoripubblici@pec.rupar.puglia.it
Parere/Autorizzazione/Concessione		Provincia di Foggia Piazza XX Settembre n. 20 – 71121 Foggia (FG); PEC: protocollo@cert.provincia.foggia.it
Parere/Autorizzazione		Comune di Troia: Via Regina Margherita n.80 – 71029 Troia (FG) PEC: protocollo@pec.comune.troia.fg.it
Parere		Ministero della Cultura Soprintendenza speciale per il PNRR PEC: ss-pnrr@pec.cultura.gov.it
Parere		Soprintendenza Archeologica Belle Arti e Paesaggio per le province di Barletta-Andria-Trani e Foggia PEC: sabap-fg@pec.cultura.gov.it
Parere		Servizio II – Scavi e tutela del patrimonio archeologico PEC: dg-abap.servizio2@pec.cultura.gov.it
Parere		Servizio III – Tutela del patrimonio storico, artistico e architettonico PEC: dg-abap.servizio3@pec.cultura.gov.it
Parere		A.R.P.A. Puglia Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione Ambientale Corso Trieste 27 - 70126 – BARI; PEC: dir.generale.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it
Parere/Autorizzazione		TERNA S.p.A. Viale Egidio Galbani, 70, 00100 Roma (Roma) PEC: ternareteitaliaspa@pec.terna.it .
Parere		E-Distribuzione S.p.A. Casella postale 5555, 85100 Potenza (PZ) PEC: e-distribuzione@pec.e-distribuzione.it
Parere		CONSORZIO DI BONIFICA TERRE D’APULIA Corso Trieste, 11 - 70100 Bari PEC: cbta@terreapulia.it - cbta.bari@pec.terreapulia.it
Nulla Osta		Ministero Sviluppo Economico - Ispettorato Territoriale Puglia Basilicata e Molise - Settore III: Via g. Amendola, 116 - 70126 bari (BA) PEC: dgat.div03.isppbm@pec.mise.gov.it
Parere		Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Meridionale; Viale Lincoln – Ex Area Saint Gobain - 81100 - Caserta (CE); P.E.C.: protocollo@pec.distrettoappenninomeridionale.it
Parere		ANAS S.p.A. Struttura Territoriale Puglia PEC: anas.puglia@postacert.stradeanas.it
Parere		ENAC - Direzioni e Uffici Operazioni Sud - Napoli PEC: protocollo@pec.enac.gov.it
Parere		ENAV S.p.A. - AOT PEC: funzione.psa@pec.enav.it
Parere		Ministero della Difesa Esercito Italiano - 15° Reparto Infrastrutture PEC: infrastrutture_bari@postacert.difesa.it
Parere		Ministero della Difesa Esercito Italiano - Comando Forze Operative Sud PEC: comfopsud@postacert.difesa.it

Parere		Ministero della Difesa Esercito Italiano - Comando Militare Esercito "Puglia" PEC: cme_puglia@postacert.difesa.it
Parere		Ministero della Difesa Aeronautica Militare - Comando Scuole A.M. - 3^ Regione Aerea PEC: aeroscuoleaeroregione3@postacert.difesa.it
Parere		Ministero della Difesa Direzione dei Lavori e del Demanio PEC: geniodife@postacert.difesa.it
Parere		Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Direzione Generale Territoriale del Sud - Sezione U.S.T.I.F. SP Modugno -Palese, 70026 Modugno (BA) PEC: ustif-bari@pec.mit.gov.it
Parere		Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco Foggia – Ufficio Prevenzione Incendi Via Napoli km 2 - 71100 Foggia (FG) PEC: com.foggia@cert.vigilifuoco.it PEC: com.prev.foggia@cert.vigilifuoco.it
Parere		ASL Foggia – Azienda Sanitaria Locale della Provincia di Foggia Via Michele Protano, 13 - 71121 Foggia (FG) PEC: aslfg@mailcert.aslfg.it
Parere/Licenza		Uffici delle Dogane di Foggia Piazza Giordano, 1 - 71100 Foggia (FG) PEC: dogane.foggia@pec.adm.gov.it
Parere		Ministero dello Sviluppo Economico Direzione Generale per i Servizi di Comunicazione Elettronica e di Radiodiffusione e Postali - Divisione II PEC: dgsccerp.div02@pec.mise.gov.it
Parere		Ministero dello Sviluppo Economico Divisione IV - Sezione UNMIG di Napoli PEC: dgsunmig.div04@pec.mise.gov.it PEC: unmig.napoli@pec.mise.gov.it
Parere		RFI - Rete Ferroviaria Italiana S.p.a. - Direzione Territoriale Produzione Bari Ingegneria - Tecnologie Reparto Patrimonio PEC: rfi-dpr-dtp.ba.staff@pec.rfi.it
Parere		SNAM Rete Gas S.p.A. PEC: distrettosor@pec.snamregas.it PEC: distrettosor@pec.snam.it
Parere		TELECOM Italia S.p.A. PEC: telecomitalia@pec.telecomitalia.it

6. Fattibilità dell'intervento

Aldilà dei fattori contingenti legati alla disponibilità delle aree, il sito di progetto presenta caratteristiche che lo rendono idoneo alla realizzazione di un impianto agrivoltaico. Caratteristiche che possono così essere sintetizzate:

- 1) Presenta una leggera acclività, che permette l'installazione degli inseguitori monoassiali;
- 2) È un'area di tradizionale sfruttamento agricolo in cui è possibile implementare colture agricole compatibili con la realizzazione di un impianto fotovoltaico sulla stessa area, sfruttando in maniera ottimale il terreno a disposizione;
- 3) Non presenta particolari criticità di accesso anche con mezzi pesanti, utilizzati per il trasporto dei componenti di impianto. Infatti, le aree di progetto sono facilmente raggiungibili percorrendo:
 - A ovest la Strada Provinciale n.123 Troia-Orsara di Puglia e la Contrada Serra dei Bisi - Cancarro;
 - A sud la Strada Provinciale n.111 e Via S. Lorenzo intercettando la Contrada San Francesco;
 - A est percorrendo le Strade Provinciali n.109 – 112 – 113.
 - La Stazione Elettrica RTN Terna S.p.A., e il futuro ampliamento della stessa, si raggiungono percorrendo la Strada Provinciale n.123 Troia-Orsara di Puglia e la Contrada Serra dei Bisi – Cancarro.
- 4) Può essere direttamente collegata (tramite cavidotto interrato) all'ampliamento della SE Terna "Troia", in cui avviene l'immissione dell'energia prodotta nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).
- 5) Le opere in progetto interferiscono in modo scarsamente significativo rispetto alle componenti paesaggistiche e i fulcri visivi maggiormente attenzionati;
- 5) La realizzazione dell'impianto fotovoltaico sull'area individuata è sostanzialmente compatibile con i piani paesaggistico territoriali, in particolare rispetto a:
 - a. PPTR Regione Puglia;
 - b. Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI);
 - c. Uso del suolo;
 - d. Piano Faunistico Venatorio Regionale;
 - e. PRAE;
 - f. Piano di Tutela delle Acque;
 - g. Strumento di pianificazione Urbanistica Comunale del Comune di Troia;
 - h. Aree percorse dal fuoco;
 - i. SIC, ZPS, IBA, Parchi Regionali, Zone Ramsar e altre aree protette individuate nella cartografia ufficiale della Regione Puglia;
 - j. D.lgs 42/2004 Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio.

L'utilizzo degli inseguitori monoassiali (Tracker) permette:

- di sfruttare al meglio la risorsa "terreno" con notevole potenza installata in rapporto alla superficie (si arriva ad occupare circa 1,35 ettari di superficie recintata per MWp installato);
- di sfruttare al meglio la risorsa "sole", poiché a parità di irraggiamento permette di avere una produzione del 20% superiore rispetto agli stessi moduli fotovoltaici montati su strutture fisse;
- di contenere l'altezza massima del sistema inseguitore-moduli intorno ai 4 metri di altezza, evitando strutture molto grandi tipiche degli inseguitori biassiali;
- con un *pitch* di 9 m avere sufficiente spazio tra le file di inseguitori per consentire l'attività agricola, ed in particolare la movimentazione delle macchine agricole utilizzate per la raccolta meccanizzata dei prodotti coltivati.

Non è da sottovalutare anche la scelta di inseguitori dotati di software di controllo con algoritmo di *backtracking*: il *back-tracking* permette infatti di muovere singolarmente ogni inseguitore, dando inclinazioni

diverse a file contigue di moduli ed evitando così gli ombreggiamenti nelle ore in cui il sole è più basso (primo mattino e pomeriggio).

È prevista, infine, l'installazione di moduli fotovoltaici di ultima generazione con notevole potenza nominale unitaria (690 Wp) e dimensioni pari a 2,384 m x 1,303 m. Tutte le componenti dell'impianto sono progettate per un periodo di vita utile di almeno 30 anni, durante i quali alcune parti o componenti potranno essere sostituite.

A fine vita utile, si prevede lo smantellamento dell'impianto ed il ripristino delle condizioni preesistenti in tutta l'area. Tutto l'impianto e le sue componenti, incluse le strade di comunicazione all'interno del sito, saranno progettati e realizzati in conformità a leggi e normative vigenti.

7. Stima della producibilità di impianto

Dai dati di simulazione riportati nella relazione B11_A9HBFX5_DocumentazioneSpecialistica_11.pdf, si stima che l'impianto agrivoltaico produrrà circa **109,08 GWh all'anno** di elettricità, con una producibilità specifica di 1.564 MWh/MWp ed equivalenti al fabbisogno medio annuo di circa 36.360 famiglie di 4 persone.

Il risparmio annuo di CO2 equivalente immessa in atmosfera pari a circa 57.921 tonnellate (fattore di emissione: 531 gCO2/kWh, fonte dati: Ministero dell'Ambiente).

8. Il Paesaggio

L'area di progetto, intesa come area di installazione dell'impianto agrivoltaico più le opere di connessione alla rete elettrica di trasmissione nazionale RTN, ricade all'interno dell'ambito paesaggistico "Tavoliere" del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale – P.P.T.R. della Regione Puglia, nello specifico nel sotto ambito n.3.5 "Lucera e le serre dei Monti Dauni"



Figura 7 – Ambiti Paesaggistici PPTR Puglia

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

L'area naturale protetta più vicina è distante circa 3,550 km dalle zone di progetto e si tratta del sito ZSC IT9110032 – "Valle del Cervaro, Bosco dell'Incoronata", mentre sul versante ovest, a distanza di circa 3,650 km è presente il sito ZSC IT9110003 – "Monte Cornacchia, Bosco Faeto".

RAPPORTO CON LE AREE PROTETTE SIC - ZPS - IBA- RETE NATURA 2000 - EUAP - Scala 1:20.000



Figura 8 – Inquadramento rispetto alle Aree Protette – Area Protetta Regionale

Le opere di connessione, relativamente all’ampliamento SSE RTN Terna ed elettrodotto di connessione a 36 kV dell’impianto agrivoltaico alla stessa SSE, ricadono invece all’interno dell’area IBA 126, denominata “Monti della Daunia”.

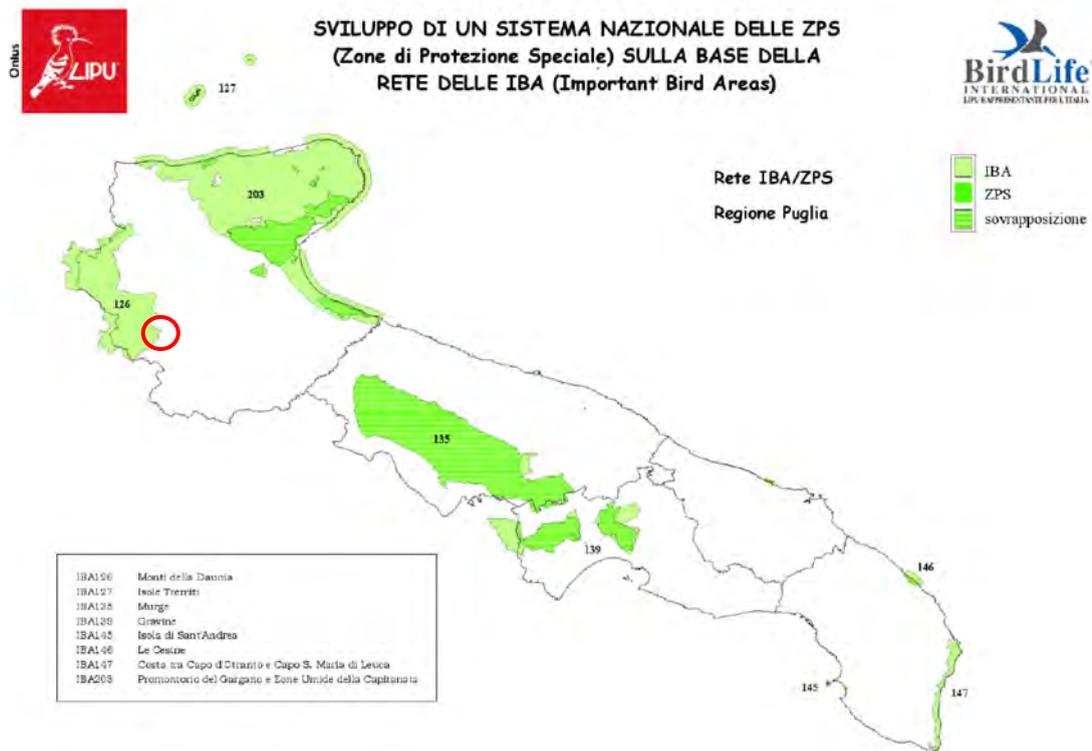


Figura 9 - Individuazione aree IBA Regione Puglia

8.1. Analisi del paesaggio

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

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

8.1.1. Invarianti identitarie del paesaggio nell’area di intervento

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

L’area oggetto di studio, infatti, secondo il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR), ricade nell’**Ambito paesaggistico 3** denominato **“Tavoliere”**, nello specifico nel sottoambito 3.5 “Lucera e le serre dei Monti Dauni”.

“L’ambito del Tavoliere è caratterizzato dalla dominanza di vaste superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo che si spingono fino alle propaggini collinari dei Monti Dauni.

La delimitazione dell’ambito si è attestata sui confini naturali rappresentati dal costone garganico, dalla catena montuosa appenninica, dalla linea di costa e dalla valle dell’Ofanto.

Questi confini morfologici rappresentano la linea di demarcazione tra il paesaggio del Tavoliere e quello degli ambiti limitrofi (Monti Dauni, Gargano e Ofanto) sia da un punto di vista geolitologico (tra i depositi marini terrazzati della piana e il massiccio calcareo del Gargano o le formazioni appenniniche dei Monti Dauni), sia di uso del suolo (tra il seminativo prevalente della piana e il mosaico bosco/pascolo dei Monti Dauni, o i pascoli del Gargano, o i vigneti della Valle dell’Ofanto), sia della struttura insediativa (tra il sistema di centri della pentapoli e il sistema lineare della Valle dell’Ofanto, o quello a ventaglio dei Monti Dauni).

Il perimetro che delimita l’ambito segue ad Ovest, la viabilità interpoderale che circonda il mosaico agrario di San Severo e la viabilità secondaria che si sviluppa lungo il versante appenninico (all’altezza dei 400 m s.l.m.), a Sud la viabilità provinciale (SP95 e SP96) che circonda i vigneti della valle dell’Ofanto fino alla foce, a Nord-Est, la linea di costa fino a Manfredonia e la viabilità provinciale che si sviluppa ai piedi del costone garganico lungo il fiume Candelaro, a Nord, la viabilità interpoderale che cinge il lago di Lesina e il sistema di affluenti che confluiscono in esso.”

8.1.2. Struttura idro-geo-morfologica

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

La pianura del Tavoliere, certamente la più vasta del Mezzogiorno, è la seconda pianura per estensione nell’Italia peninsulare dopo la pianura padana. Essa si estende tra i Monti Dauni a ovest, il promontorio del Gargano e il mare Adriatico a est, il fiume Fortore a nord e il fiume Ofanto a sud. Questa pianura ha avuto origine da un originario fondale marino, gradualmente colmato da sedimenti sabbiosi e argillosi pliocenici e quaternari, successivamente emerso. Attualmente si configura come l’involuppo di numerose piane alluvionali variamente estese e articolate in ripiani terrazzati digradanti verso il mare, aventi altitudine media non superiore a 100 m s.l.m., separati fra loro da scarpate più o meno elevate orientate subparallelamente alla linea di costa attuale. La continuità di ripiani e scarpate è interrotta da ampie incisioni con fianchi ripidi e terrazzati percorse da corsi d’acqua di origine appenninica che confluiscono in estese piane alluvionali che per coalescenza danno origine, in prossimità della costa, a vaste aree paludose, solo di recente bonificate. Dal punto di vista geologico, questo ambito è caratterizzato da depositi clastici poco cementati accumulatisi durante il Plio-Pleistocene sui settori ribassati dell’Avampese apulo. In questa porzione di territorio regionale

i sedimenti della serie plio-calabriana si rinvencono fino ad una profondità variabile da 300 a 1.000 m sotto il piano campagna.

In merito ai caratteri idrografici, l'intera pianura è attraversata da vari corsi d'acqua, tra i più rilevanti della Puglia (Carapelle, Candelaro, Cervaro e Fortore), che hanno contribuito significativamente, con i loro apporti detritici, alla sua formazione. Il limite che separa questa pianura dai Monti Dauni è graduale e corrisponde in genere ai primi rialzi morfologici rinvenimenti delle coltri alloctone appenniniche, mentre quello con il promontorio garganico è quasi sempre netto e immediato, dovuto a dislocazioni tettoniche della piattaforma calcarea. Tutti questi corsi d'acqua sono caratterizzati da bacini di alimentazione di rilevanti estensioni, dell'ordine di alcune migliaia di kmq, i quali comprendono settori altimetrici di territorio che variano da quello montuoso a quello di pianura. Nei tratti montani di questi corsi d'acqua, invece, i reticoli denotano un elevato livello di organizzazione gerarchica, nei tratti medio-vallivi invece le aste principali dei corsi d'acqua diventano spesso le uniche aree fluviali appartenenti allo stesso bacino. Il regime idrologico di questi corsi d'acqua è tipicamente torrentizio, caratterizzato da prolungati periodi di magra a cui si associano brevi, ma intensi eventi di piena, soprattutto nel periodo autunnale e invernale. Molto limitati, e in alcuni casi del tutto assenti, sono i periodi a deflusso nullo.

Importanti sono state inoltre le numerose opere di sistemazione idraulica e di bonifica che si sono succedute, a volte con effetti contrastanti, nei corsi d'acqua del Tavoliere. Dette opere comportano che estesi tratti dei reticoli interessati presentano un elevato grado di artificialità, sia nei tracciati quanto nella geometria delle sezioni, che in molti casi risultano arginate. Tutto il settore orientale prossimo al mare, che un tempo era caratterizzato dalla massiccia presenza di aree umide costiere e zone paludose, è attualmente intensamente coltivato, a seguito di un processo non sempre coerente e organizzato di diffusa bonifica.

VALORI PATRIMONIALI

All'interno dell'ambito del Tavoliere della Puglia, i corsi d'acqua rappresentano la più significativa e rappresentativa tipologia idrogeomorfologica presente. Poco incisi e maggiormente ramificati alle quote più elevate, tendono via via ad organizzarsi in corridoi ben delimitati e morfologicamente significativi procedendo verso le aree meno elevate dell'ambito, modificando contestualmente le specifiche tipologie di forme di modellamento che contribuiscono alla più evidente e intensa percezione del bene naturale. Mentre le ripe di erosione sono le forme prevalenti nei settori più interni dell'ambito, testimoni delle diverse fasi di approfondimento erosivo esercitate dall'azione fluviale, queste lasciano il posto, nei tratti intermedi del corso, ai cigli di sponda, che costituiscono di regola il limite morfologico degli alvei in modellamento attivo dei principali corsi d'acqua, e presso i quali sovente si sviluppa una diversificata vegetazione ripariale. I tratti più prossimi al mare sono invece quasi sempre interessati dalla presenza di argini e altre opere di regolazione/sistemazione artificiale, che pur realizzando una necessaria azione di presidio idraulico, costituiscono spesso una detrazione alla naturalità del paesaggio.

Meno diffusi ma di auspicabile importanza paesaggistica, in particolare nei tratti interni di questo ambito, sono le forme di modellamento morfologico a terrazzi delle superfici dei versanti, che arricchiscono di una significativa articolazione morfologica le estese pianure presenti.

Meritevoli di considerazione e tutela ambientale sono infine le numerose e diversificate aree umide costiere, in particolare quella dell'ex lago Salpi (ora trasformata in impianto per la produzione di sale), e quella del lago salso, sia a motivo del fondamentale ruolo di regolazione idraulica dei deflussi dei principali corsi d'acqua ivi recapitanti, sia per i connotati ecosistemici che favoriscono lo sviluppo di associazioni faunistiche e floristiche di rilevantissimo pregio.

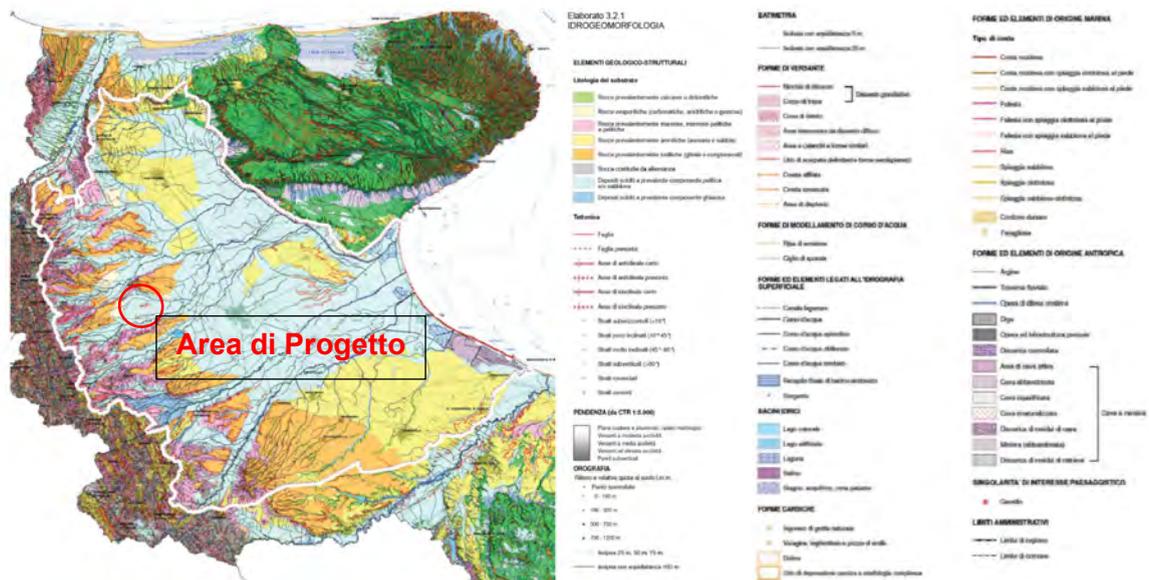


Figura 10 – Idrogeomorfologia della Campagna Brindisina

8.1.3. Struttura ecosistemica-ambientale

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

L'ambito del Tavoliere racchiude l'intero sistema delle pianure alluvionali comprese tra il Subappennino Dauno, il Gargano, la valle dell'Ofanto e l'Adriatico. Rappresenta la seconda pianura più vasta d'Italia, ed è caratterizzata da una serie di ripiani degradanti che dal sistema dell'Appennino Dauno arrivano verso l'Adriatico. Presenta un ricco sistema fluviale che si sviluppa in direzione ovest-est con valli inizialmente strette e incassate che si allargano verso la foce a formare ampie aree umide. Il paesaggio del Tavoliere fino alla metà del secolo scorso si caratterizzava per la presenza di un paesaggio dalle ampie visuali, ad elevata naturalità e biodiversità e fortemente legato alla pastorizia. Le aree più interne presentavano estese formazioni a seminativo a cui si inframmezzavano le marane, piccoli stagni temporanei che si formavano con il ristagno delle piogge invernali e le mezzane, ampi pascoli, spesso arborati. Era un ambiente ricco di fauna selvatica che resisteva immutato da centinaia di anni, intimamente collegato alla pastorizia e alla transumanza.

La 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 ha, 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.

VALORI PATRIMONIALI

Il sistema di conservazione della natura regionale individua nell'ambito alcune aree tutelate sia ai sensi della normativa regionale che comunitaria.

La scarsa presenza ed ineguale distribuzione delle aree naturali si riflette in un complesso di aree protette concentrate lungo la costa, a tutela delle aree umide, e lungo la valle del Torrente Cervaro, a tutela delle formazioni forestali e ripariali di maggior interesse conservazionistico. Le aree umide costiere e l'esteso reticolo idrografico racchiudono diversi habitat comunitari e prioritari ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE, nonché numerose specie floristiche e faunistiche di interesse conservazionistico.

La gran parte del sistema fluviale del Tavoliere rientra nella Rete Ecologica Regionale come principali connessioni ecologiche tra il sistema ambientale del Subappennino e le aree umide presenti sulla costa adriatica.

Il Sistema di Conservazione della Natura dell'ambito interessa circa il 5% della superficie dell'ambito e si compone del Parco Naturale Regionale "Bosco Incoronata", di tre Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e una Zona di Protezione Speciale (ZPS); è inoltre inclusa una parte del Parco del Nazionale del Gargano che interessa le aree umide di Frattarolo e del Lago Salso.

La figura territoriale Saline di Margherita di Savoia racchiude al suo interno uno dei più grandi sistemi di zone umide d'Italia, importante per la conservazione di habitat e specie di interesse comunitario. L'intero complesso di aree umide ha uno sviluppo nord ovest-sud est parallelo alla linea di costa con un'estensione di circa 14.000 ettari. L'area è generata e attraversata dalle parti terminali di tutti i principali corsi d'acqua del Tavoliere ed in particolare da nord a sud Candelaro, Cervaro, Carapelle, fosso Pila-Canale, Giardino, chiusa a Sud con il fiume Ofanto ed al suo interno sono presenti ben sei tipologie di habitat di interesse comunitario:

1150 Lagune costiere, 1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine, 1310 Vegetazione pioniera a *Salicornia* e altre specie annuali delle zone fangose e sabbiose, 1410 Pascoli inondatai mediterranei (*Juncetalia maritimi*), 1420 Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termoatlantici (*Sarcocornetea fruticosi*), 1510* Steppe salate mediterranee (*Limonietalia*), di cui 2 prioritari (*).*

*Il sistema delle zone umide della capitanata si apre a nord con la palude di Frattarolo e con il Lago Salso. Le due aree, annesse al territorio del Parco Nazionale del Gargano, sono ubicate rispettivamente sulla sponda sinistra e su quella destra del Candelaro, e si estendono su di una superficie di ca. 800 ha. Il Lago Salso è costituito da estesi canneti (*Phragmites australis*) alimentati dal Torrente Cervaro che si alternano a larghe zone di acque aperte, le quali permettono l'osservazione di molte specie floristiche e faunistiche tipiche degli ambienti palustri ed è una delle più cospicue garzaie dell'Italia meridionale e centrale. La palude di Frattarolo, invece, è un pantano sfuggito agli interventi di bonifica, caratterizzato da stagni e acquitrini alimentati da sorgenti, con salicornieti, tamerici, giunchi.*

L'area umida denominata Terra Apuliae (ex Ittica Carapelle) è una grande valle da pesca di acqua salmastra, di origine artificiale, dell'estensione di circa 500 ha, localizzata a Nord del fiume Carapelle. È caratterizzata da

una vasta superficie di acqua aperta divisa da argini interni in ampie vasche. Essa è di proprietà privata, ed è utilizzata a scopo venatorio.

A poche centinaia di metri dal confine nord occidentale delle Saline si trova l'area umida Valle San Floriano. E' una vasta zona umida d'acqua dolce di circa 300 ettari caratterizzata da arginature che delimitano ampie vasche di acqua aperta e zone a canneto. Di proprietà privata è utilizzata prevalentemente a scopo venatorio. La superficie della zona umida si è notevolmente contratta negli ultimi anni per la bonifica di alcune vasche. Al limite sud orientale del vasto complesso di aree umide si collocano le Saline di Margherita di Savoia. Rappresentano una vasta area salmastra di circa 4.850 ettari, utilizzata da epoca romana per ricavare il sale per evaporazione dell'acqua marina. E' la più grande salina d'Italia e una delle più estese del Mediterraneo. Ospita specie floristiche e faunistiche rare, adattate a vivere in situazioni di diversa salinità dell'acqua, derivante dalle diverse fasi di concentrazione salina. Infatti, dalle vasche di prima evaporazione poste più a nord e più profonde (Alma Dannata), in cui l'acqua del mare viene immessa naturalmente o artificialmente tramite una grossa pompa idrovora, questa passa nelle vasche di seconda e terza evaporazione (Salpi Nuovo e Salpi Vecchio) poste più a sud, per poi concludere il ciclo nelle vasche salanti, più distanti e adiacenti al centro abitato di Margherita di Savoia.

*L'attuale ciclo di produzione è a carattere pluriennale, e varia da tre a cinque anni, sistema che consente notevoli economie ma che condiziona i livelli dell'acqua, che risultano spesso non compatibili con la nidificazione di molte specie di uccelli. La presenza di acque a concentrazione gradualmente diversificata e di bacini con livelli idrici differenti, fino ad aree fangose soprassalate, determina la presenza di una elevata diversità biologica e di specie peculiari. Una ulteriore diversità di ambienti è data dalla presenza di due canali di acqua dolce che attraversano la salina: il canale Giardino che sfocia nei pressi della foce Aloisa ed il canale Carmosino che raggiunge il mare in prossimità dell'omonima foce. La loro presenza crea infatti le condizioni, anche se localizzate, per lo sviluppo di vegetazione a dominanza di canna (*Phragmites australis*) e tifa (*Typha sp.*), all'interno di un habitat caratterizzato prevalentemente da vegetazione alofila. Per il suo elevato valore conservazionistico il comprensorio delle saline comprende tre Riserve dello Stato: la "Masseria Combattenti" (D.M.A.F. del 9 maggio 1980), le "Saline di Margherita di Savoia" (D.M.A.F. del 10 ottobre 1977 e 30 maggio 1979) e "Il Monte" (D.M.A.F. 1982). E' inoltre una Zona di Protezione Speciale (IT9110006) ed è riconosciuta Zona umida di importanza internazionale in base alla Convenzione di Ramsar.*

Le zone umide della Capitanata rappresentano una delle aree più importanti per l'avifauna del bacino del Mediterraneo, sia in termini di numero di specie che per la dimensione delle popolazioni presenti.

Elevata ricchezza in specie, ben 224, evidenzia l'importanza avifaunistica del sito e ha giustificato che parte del suo territorio fosse riconosciuto come ZPS e incluso nell'IBA n°203 "Promontorio del Gargano". Le specie segnalate rappresentano circa il 45% dell'avifauna Italiana. Il sito ospita la più importante garzaia dell'Italia meridionale peninsulare all'interno dei bacini del Lago Salso. Questa garzaia mista, utilizzata da garzetta, nitticora, sgarza ciuffetto e airone rosso, è risultata occupata fin dal 1976 (anno della sua scoperta) e nel 2003 ha ospitato oltre 200 nidi delle 4 specie. Oltre al Lago Salso nel 2003 è stata accertata la nidificazione dell'airone rosso a San Floriano. Sono inoltre nidificanti il tarabusino (Lago Salso e San Floriano) e il Tarabuso (Lago Salso). Nel Lago Salso e San Floriano nidifica la moretta tabaccata, specie in allegato I della dir. Uccelli, prioritaria ai fini della conservazione e in pericolo critico di estinzione per la lista rossa italiana. Nelle aree umide salmastre e soprattutto nelle vasche sovra-salate delle saline si concentra una comunità ornitica tipica di questi ambienti e che qui trova una delle aree più importanti dell'Italia meridionale. In inverno le saline ospitano contingenti numerosi di uccelli svernanti appartenenti a quasi tutti i gruppi di specie presenti nel bacino del Mediterraneo. Si sono contati contingenti complessivi di svernanti superiori alle 38.000 unità, con picchi di oltre 5000 volpoche, 17.000 fischioni, 8.000 piovanelli pancianera, 200 gabbiani rosei, 5000 avocette. I dati relativi al censimento delle specie nidificanti evidenziano la presenza di contingenti di assoluto valore internazionale, sia come importanza che come entità. La nidificazione di avocetta, fratino, gabbiano corallino, gabbiano roseo, sterna zampenere, pettegola, cavaliere d'Italia, sterna comune, beccapesci, ecc., testimoniano la grande importanza

di questo sito. La recente acquisizione come nidificante del Fenicottero ha ulteriormente aumentato il valore dell'area. La specie, infatti, ha cominciato a frequentare l'area dai primi anni 90 con pochi individui, man mano la colonia è aumentata di numero sino ai primi tentativi di nidificazione del 1995 seguiti nel 1996 dalla nascita dei primi pulcini. In particolare, si deve sottolineare che si tratta dell'unico sito che ha negli ultimi 15 anni aumentato il numero di specie nidificanti quali cicogna bianca, marangone minore, cormorano, oca selvatica, fenicottero, grillaio.

Il sistema delle serre che gravita attorno a Lucera e la piana foggiana della riforma, seppur fortemente interessate dalle trasformazioni agricole, conservano le tracce più interessanti dell'antico ambiente del Tavoliere.

Il torrente Cervaro è un corso d'acqua prevalentemente torrentizio che nasce dai Monti Dauni e dopo un corso di circa 140 km sfocia nel Golfo di Manfredonia, mentre una sua diramazione (canale Roncone) si immette nelle vasche di colmata del Cervaro dove presso la foce, le sue acque, in occasione di piene, alimentano le Paludi del Lago Salso.

Il torrente Cervaro costituisce l'asse portante di un corridoio ecologico che congiunge l'Appennino Dauno al sistema delle aree palustri costiere pedegarganiche. Lungo il suo corso sono rinvenibili alcune aree di grande rilevanza naturalistica, compresi specie e habitat di interesse comunitario ai sensi della Direttiva Habitat e della Direttiva Uccelli.

L'intero corso è incluso nel SIC- Sito d'interesse comunitario - "Valle del Cervaro, Bosco dell'Incoronata".

La vegetazione lungo il torrente è rappresentata da una tipica flora palustre a cannuccia di palude (*Phragmites australis*), tifa (*Typha latifolia*), menta d'acqua (*Mentha aquatica*), equiseti (*Equisetum maximum*), falasco (*Cladium mariscus*), e lungo gli argini e nelle depressioni umide del bosco dell'Incoronata si rinviene una vegetazione arborea ed arbustiva a salice bianco (*Salix alba*), salice rosso (*Salix purpurea*), olmo (*Ulmus campestris*), pioppo bianco (*Populus alba*). Il bosco rappresenta un'area rifugio per molte specie animali legate agli ecosistemi forestali.

A pochi chilometri ad ovest del Bosco dell'Incoronata troviamo un altro esempio significativo dell'antica copertura. L'ovile nazionale rappresenta un'area di pregio naturalistico situato nei pressi di Borgo Segezia, in cui sono rinvenibili formazioni a pascolo steppico ed arbustivo con presenza di ambienti contemplati nella direttiva 92/43/CEE "Habitat". L'Ovile Nazionale è una delle ultime testimonianze degli ambienti localmente chiamati "mezzane".

Le aree più interne del Tavoliere rientranti all'interno delle figure territoriali del mosaico di Cerignola e di San Severo presentano una bassa copertura di aree naturali, per la gran parte concentrate lungo il corso dei torrenti e sui versanti più acclivi. Si tratta nella maggior parte dei casi formazioni molto ridotte e frammentate, immerse in un contesto agricolo spesso invasivo e fortemente specializzato. Particolare rilievo assume la media valle del torrente Celone che conservano ancora tratti ben conservati con formazioni riparie a salice bianco (*Salix alba*), salice rosso (*Salix purpurea*), olmo (*Ulmus campestris*), pioppo bianco (*Populus alba*).

Agroecosistemi di un certo interesse ambientale sono invece presenti nelle figure territoriali di Lucera e le serre dei monti dauni e nelle marane di Ascoli Satriano dove le colture agricole a seminativo assumono carattere estensivo e a minor impatto ambientale. Tali formazioni agricole riprendono la struttura ecologica delle pseudosteppe mediterranee in cui sono rinvenibili comunità faunistiche di una certa importanza conservazionistica. A questi ambienti aperti sono associate numerose specie di fauna legate agli agroecosistemi pratici ormai rare in molti contesti agricoli regioni tra cui quasi tutte le specie di Alaudidi, quali Calandra (*Melanocorypha calandra*), Calandrella (*Calandrella brachydactyla*), Allodola (*Alauda arvensis*), Cappellaccia (*Galerida cristata*) e rarità faunistiche come il Lanario (*Falco biarmicus*).

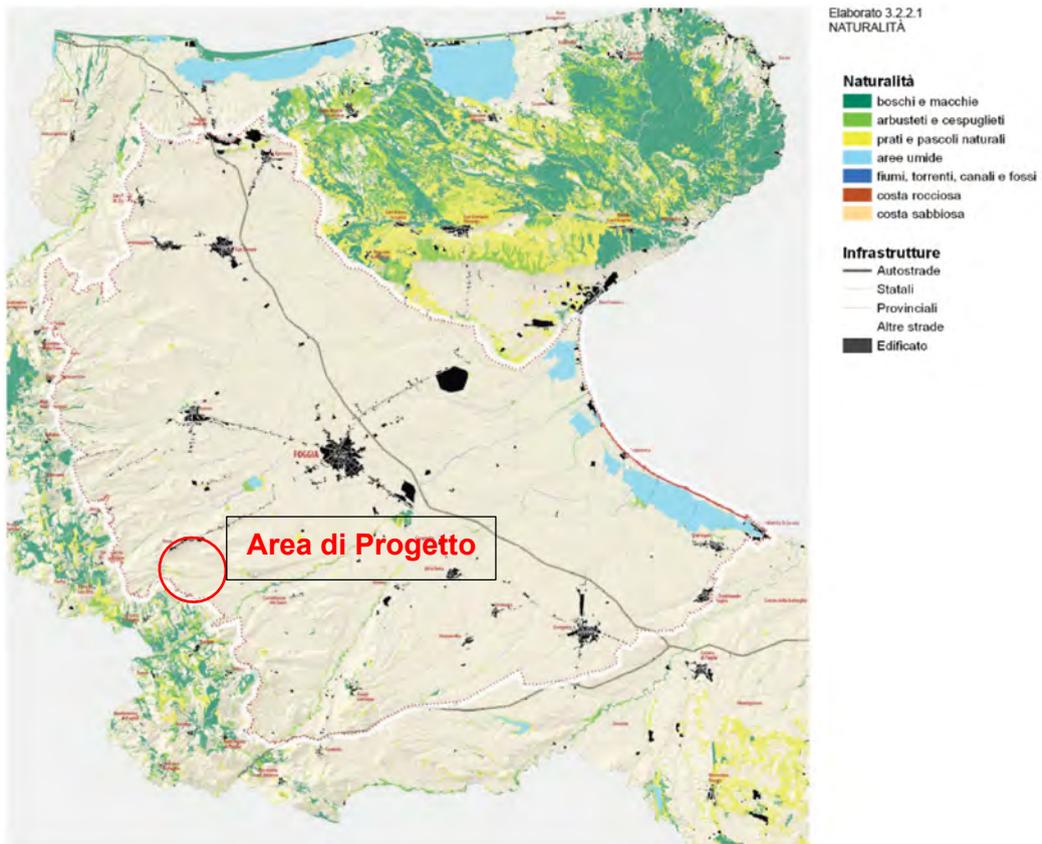


Figura 11 – Sistemi di Naturalità – PPTR Puglia

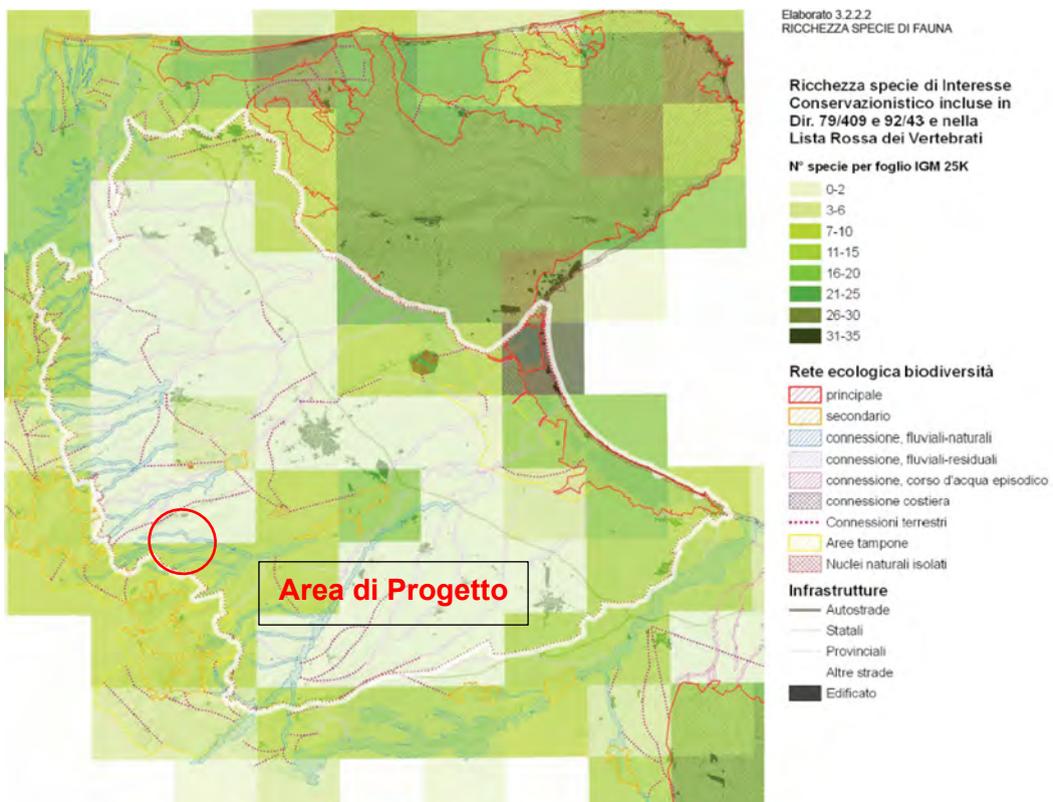


Figura 12 - Ricchezza specie di interesse Conservazionistico

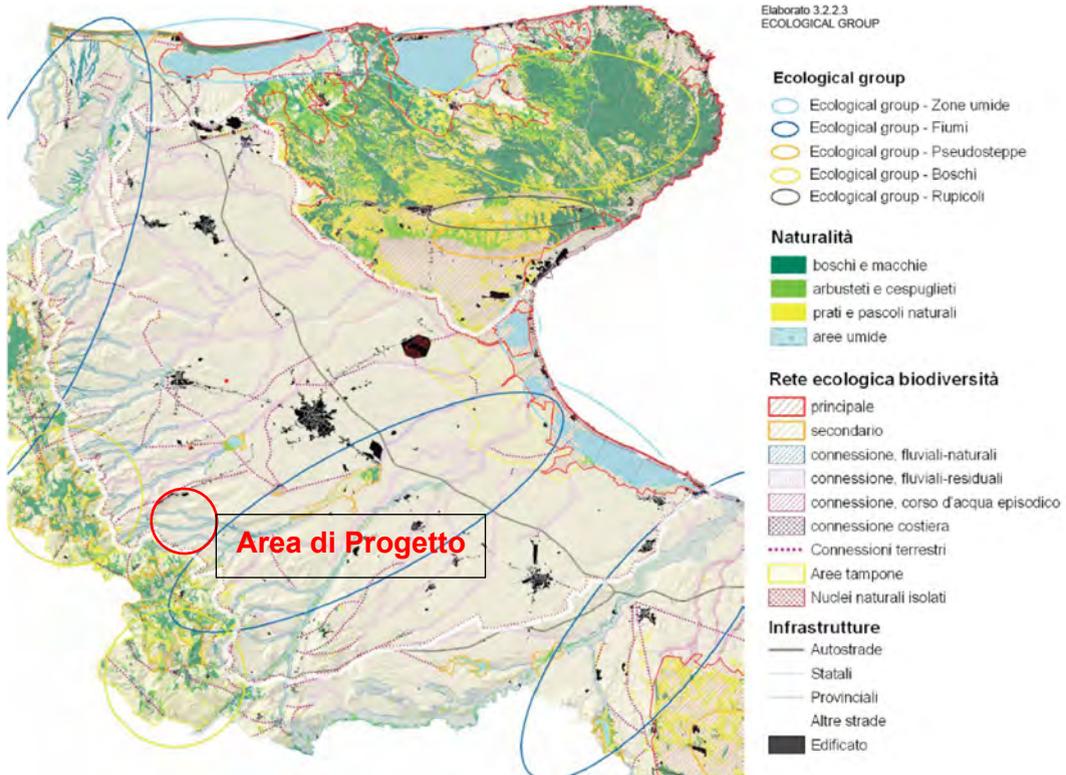


Figura 13 – Sistemi di Naturalità e Rete Ecologica della Biodiversità

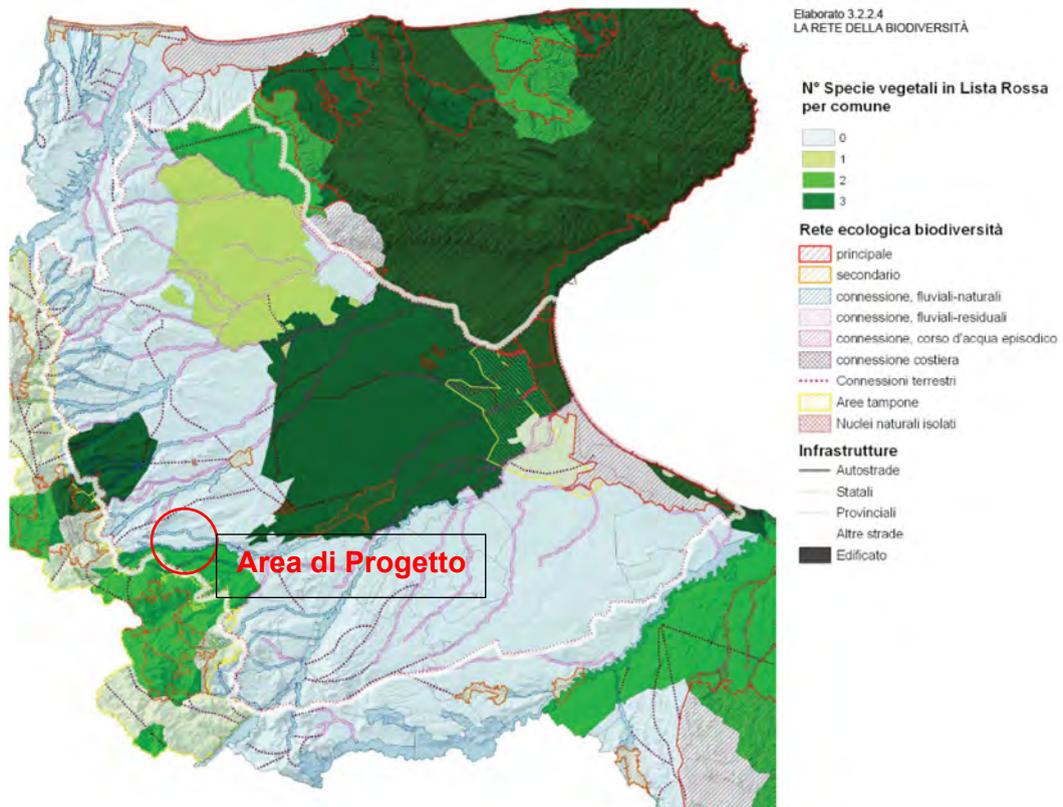


Figura 14 – Specie vegetali in lista rossa e rete ecologica della biodiversità

8.1.4. Struttura del patrimonio storico-culturale

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

Il Tavoliere è caratterizzato da un diffuso popolamento nel Neolitico (si veda l’esempio del grande villaggio di Passo di Corvo) e subisce una fase demograficamente regressiva fino alla tarda Età del Bronzo quando, a partire dal XII secolo a. C., ridiventa sede di stabili insediamenti umani con l’affermazione della civiltà daunia. La trama insediativa per villaggi pare tendere, allora, alla concentrazione in pochi siti, che non possono essere considerati veri e propri centri urbani, ma luoghi di convergenza di numerosi nuclei abitati. Tra questi (Salapia, Tiati, Cupola, Ascoli) emerge Arpi, forse una delle più importanti città italiche, estesa su mille ettari, con un grandioso sistema difensivo costituito da un fossato esterno ad un lungo aggere.

Con la romanizzazione, alcuni di questi centri accentuano le loro caratteristiche urbane, fenomeno che provoca un forte ridimensionamento della superficie occupata dall’abitato, altri devono la loro piena caratterizzazione urbana alla fondazione di colonie latine, come Luceria e, più tardi, l’altra colonia romana Siponto.

La romanizzazione della regione si accompagna a diffusi interventi di centuriazione, che riguardano le terre espropriate a seguito della seconda guerra punica e danno vita a un abitato disperso, con case coloniche costruite nel fondo assegnato a coltura. La trama insediativa, nel periodo romano, si articola sui centri urbani e su una trama di fattorie e villae. Queste ultime sono organismi produttivi di medie dimensioni che organizzano il lavoro di contadini liberi. Non scompaiono i vici che, anzi, in età tardoantica vedono rafforzato il proprio ruolo. In età longobarda, per effetto delle invasioni e di una violenta crisi demografica legata alla peste, scompare – o si avvia alla crisi definitiva – la maggior parte dei principali centri urbani dell’area, da Teanum Apulum, ad Arpi, a Herdonia, con una forte riduzione del popolamento della pianura.

La ripresa demografica che, salvo brevi interruzioni, sarebbe durata fino agli inizi del XIV secolo, portò in pianura alla fondazione di piccoli insediamenti rurali, non fortificati, detti casali, alcuni dei quali, come Foggia, divengono agglomerati significativi. Non pochi di questi vengono fondati in età sveva, ma la crisi demografica di metà Trecento determina una drastica concentrazione della trama insediativa, con l’abbandono di numerosi di essi. In questa dialettica tra dispersione e concentrazione, l’ulteriore fase periodizzante è costituita dalla seconda metà del Settecento, quando vengono fondati i cinque “reali siti” di Orta, Ortona, Carapelle, Stornara e Stornarella e la colonia di Poggio Imperiale, e lungo la costa comincia il popolamento stabile di Saline e di Zapponeta, cui seguirà, nel 1847, la fondazione della colonia di San Ferdinando. A partire dagli anni Trenta del Novecento, la bonifica del Tavoliere si connoterà anche come un grande intervento di trasformazione della trama insediativa, con la realizzazione di borgate e centri di servizio e di centinaia di poderi, questi ultimi quasi tutti abbandonati a partire dagli anni Sessanta.

La dinamica insediativa è legata, in una certa misura – ma non ne è determinata – alle forme di utilizzazione del suolo. Le ricerche finora disponibili segnalano per il Neolitico una sensibile presenza del querceto misto e della macchia mediterranea, ma già in età preromana le forme di utilizzazione del suolo paiono vertere attorno al binomio cerealicoltura-allevamento – di pecore, ma anche di cavalli. Limitatissima è la presenza dell’ulivo e della vite, il cui ruolo cresce, soprattutto nel quadro dell’organizzazione rurale della centuriazione, ma non tanto da modificare l’assetto prevalente, in cui significativo, accanto alla grande produzione del grano, è l’allevamento ovino transumante. In un caso e nell’altro – con un tratto che diventerà di lungo periodo – limitato sembra il ruolo dell’autoconsumo e dell’economia contadina e forte quello del mercato.

In età tardoantica pare crescere la produzione cerealicola, a scapito dalle aree a pascolo, ma nei secoli successivi il Tavoliere si connota come un vero e proprio deserto, in preda alla malaria, interessato da una transumanza di breve raggio e marginale. La ricolonizzazione del Tavoliere riprende nella tarda età bizantina e soprattutto in età normanna, lungo i due assi principali: la cerealicoltura e l’allevamento ovino. Dentro questo trend si inserisce l’“esperimento” di Federico II di Svevia di piena valorizzazione delle risorse del demanio regio, attraverso la creazione di un sistema di masserie, dedite ad incrementare la produzione agricola, destinata al grande commercio, e ad integrare l’agricoltura e l’allevamento, sperimentando nuove tecniche di rotazione agricola e muovendo verso la policoltura. Il progetto fu solo parzialmente realizzato, ma la sua fine è legata

soprattutto alla crisi del Trecento e alla recessione demografica, da cui si esce in età aragonese con l'istituzione della Dogana della mena delle pecore, con una scelta netta in direzione del pascolo e dell'allevamento transumante, parzialmente bilanciata da una rete piuttosto estesa – e crescente nel Cinquecento – di grandi masserie cerealicole, sempre più destinate a rifornire, più che i tradizionali mercati extraregionali, l'annona di Napoli.

L'ulteriore significativa scansione si colloca a fine Settecento e agli inizi dell'Ottocento, quando la forte crescita demografica del XVIII secolo e i cambiamenti radicali nelle politiche economiche e nel regime giuridico della terra, portano all'abolizione della Dogana e alla liquidazione del vincolo di pascolo che diventerà totale dopo l'Unità.

Nella seconda metà dell'Ottocento, in un Tavoliere in cui il rapporto tra pascolo e cerealicoltura si sta bilanciando in favore della seconda, che diventerà la modalità di utilizzo del suolo sempre più prevalente, cresce la trasformazione in direzione delle colture legnose, l'oliveto, ma soprattutto il vigneto, che si affermerà nel Tavoliere meridionale, attorno a Cerignola, e nel Tavoliere settentrionale, attorno a San Severo e Torremaggiore. Nel secondo Novecento, le colture legnose vedono una crescita anche del frutteto e, dentro il seminativo, si affermano le colture orticole e le piante industriali, come il pomodoro. In un'economia, fortemente orientata alla commercializzazione della produzione e condizionata dai flussi tra regioni contermini, acquistano un ruolo importante le infrastrutture che in certo senso orientano, con altri fattori, le trame insediative. La pianura del Tavoliere si trova da millenni attraversata da due assi di collegamento di straordinaria importanza: uno verticale che collega la Puglia alle regioni del centro e del nord Adriatico, l'altro trasversale che la collega alle regioni tirreniche e che, guadagnata la costa adriatica, prelude all'attraversamento del mare verso est. Così il Tavoliere di età romana è attraversato da una via Litoranea che da Teanum Apulum porta a Siponto e poi, lungo la costa, all'Ofanto, e dalla Traiana, che va da Aecae a Canosa, attraverso Herdonia, verso Brindisi. Le due strade sono collegate da una traversa che da Aecae, attraverso Arpi, porta a Siponto, il grande porto della Daunia romana e tardoantica.

Resteranno questi i due grandi assi viari dell'area, con un leggero spostamento verso sud, alla valle del Cervaro, di quello trasversale, ed una perdita di importanza del pezzo della litoranea a sud di Siponto. La transumanza accentua l'asse verticale, mentre il rapporto commerciale, politico ed amministrativo con Napoli valorizza l'asse trasversale. La ferrovia e i tracciati autostradali non faranno che ribadire queste due opzioni, nel secondo caso, per il collegamento trasversale, con un ulteriore slittamento verso sud.

VALORI PATRIMONIALI

Il paesaggio agrario che il passato ci consegna, se pure profondamente intaccato dalla dilagante urbanizzazione e dalle radicali modifiche degli ordinamenti culturali, mantiene elementi di grande interesse.

La caratteristica prevalente – già ricordata – è di grandi masse di coltura, la cui produzione è orientata al mercato, con una limitata organizzazione dello spazio rurale del tipo von Thünen, con le colture estensive che assediano le degradate periferie urbane. Inoltre, irrilevante è la quota di popolazione sparsa, se non nelle aree periurbane – ma in questo caso non si tratta quasi mai di famiglie contadine.

Schematicamente si può dividere il Tavoliere in 3 sezioni, che hanno differenti caratteristiche paesaggistiche: il Tavoliere settentrionale, con una forte presenza delle colture legnose – oliveto e vigneto – al pari del Tavoliere meridionale, mentre nel Tavoliere centrale di Foggia, Lucera e soprattutto di Manfredonia il ruolo delle colture legnose è minore e più importante la presenza del seminativo, generalmente nudo. Sia pure variegati e niente affatto monoculturali, queste subaree sono caratterizzate dalla sequenza di grandi masse di coltura, con pochi alberi di alto fusto, a bordare le strade o ad ombreggiare le rare costruzioni rurali.

La masseria cerealicola, un'azienda tipicamente estensiva, anche se non presenta più solitamente la classica distinzione tra area seminata, riposo e maggese, che si accompagnava alla quota di pascolo (mezzana) per gli animali da lavoro, presenta valori paesaggistici di grande interesse, con le variazioni cromatiche lungo il corso delle stagioni, con una distesa monocolora, al cui centro spicca di solito un'oasi alberata attorno agli edifici rurali. Tipologicamente differenti sono le grandi tenute che, per iniziativa di grandi proprietari, come i Pavoncelli

e La Rochefoucauld, vengono realizzate nelle aree trasformate a vigneto nel secondo Ottocento e che, in qualche caso, continuano ad operare. Il panorama mosso delle grandi distese di olivi o di viti presenta non dissimili elementi di pregio paesaggistico; in queste aree trasformate sono presenti anche, non infrequentemente, dimore edilizie di minore entità – mono- o pluricellulari – in situazioni di piccola coltura. Sia pure di minore pregio delle analoghe strutture della Puglia centromeridionale, le masserie del Tavoliere – alcune attestate sin dal XVI secolo, altre più recenti, risalenti alla grande fase di stabilizzazione del possesso della terra del XIX secolo – meritano di essere adeguatamente salvaguardate e valorizzate.

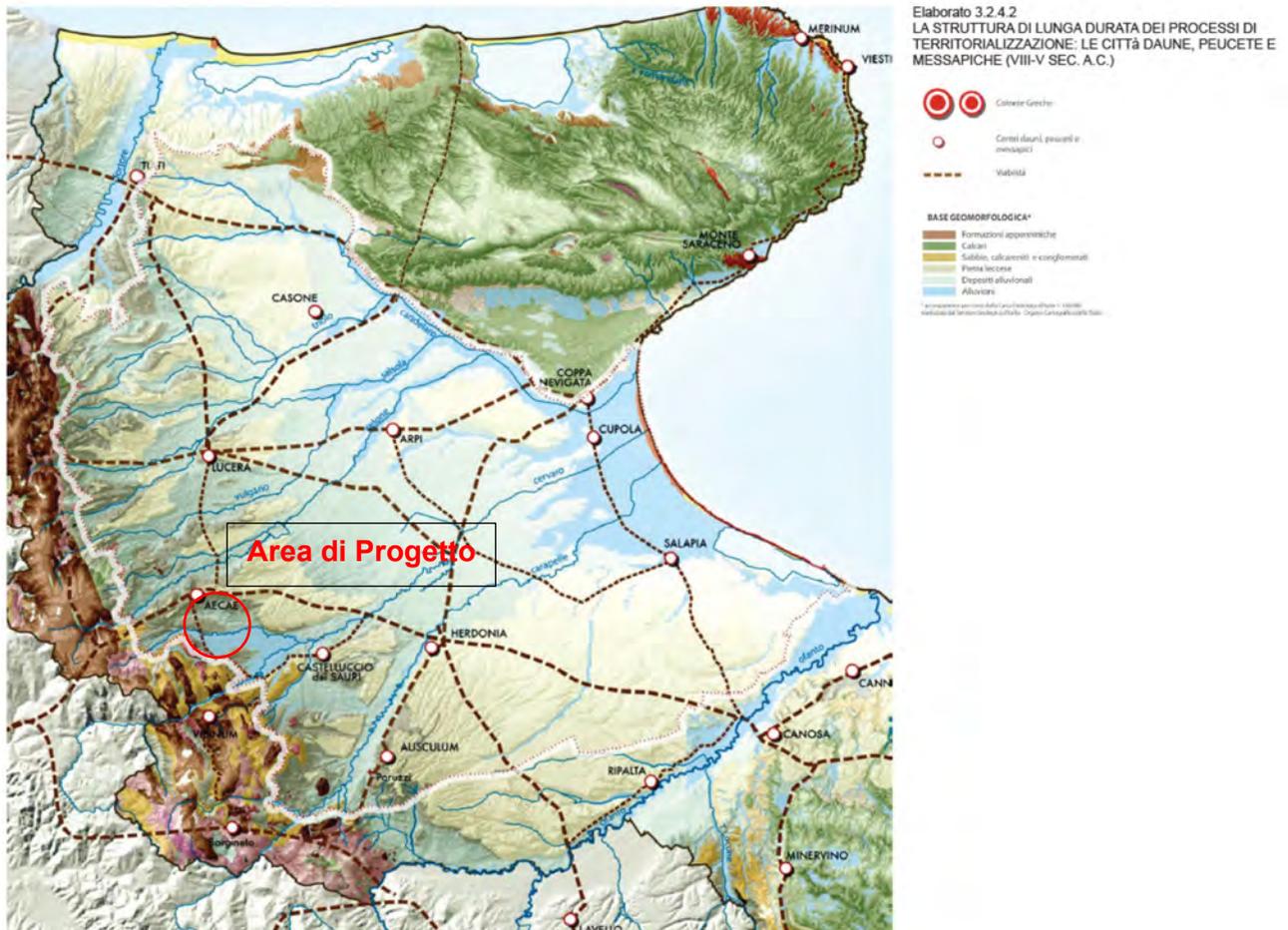


Figura 15 – Processi di territorializzazione – Le città Daune, Peucete e Messapiche

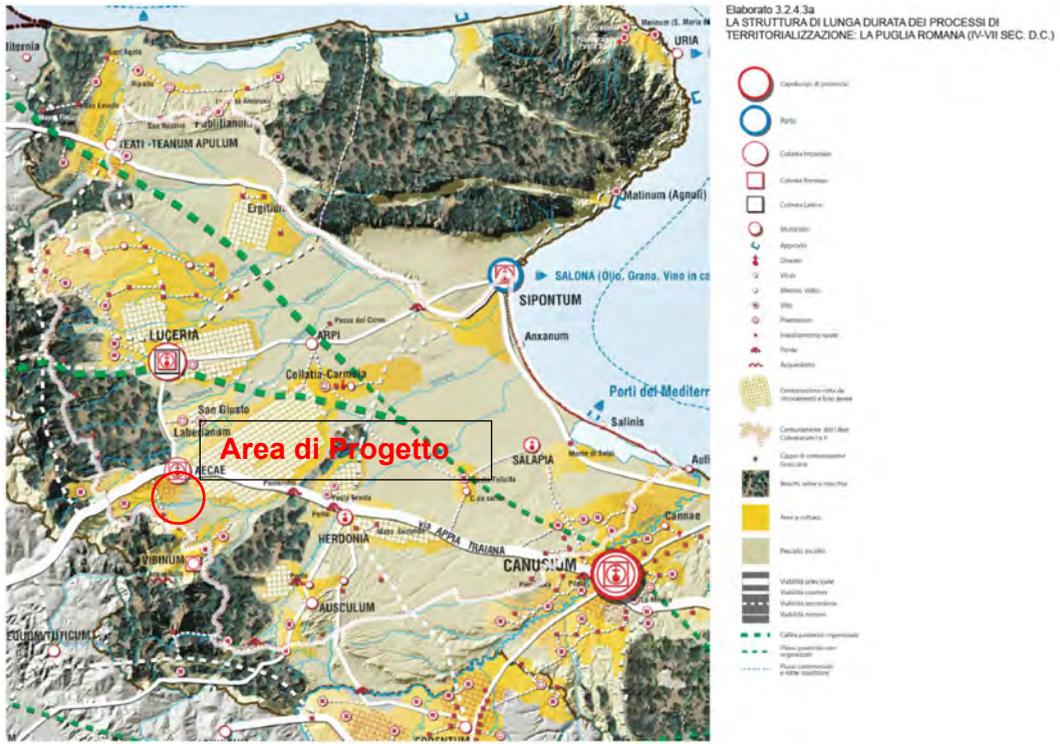


Figura 16 - Processi di territorializzazione – La Puglia Romana

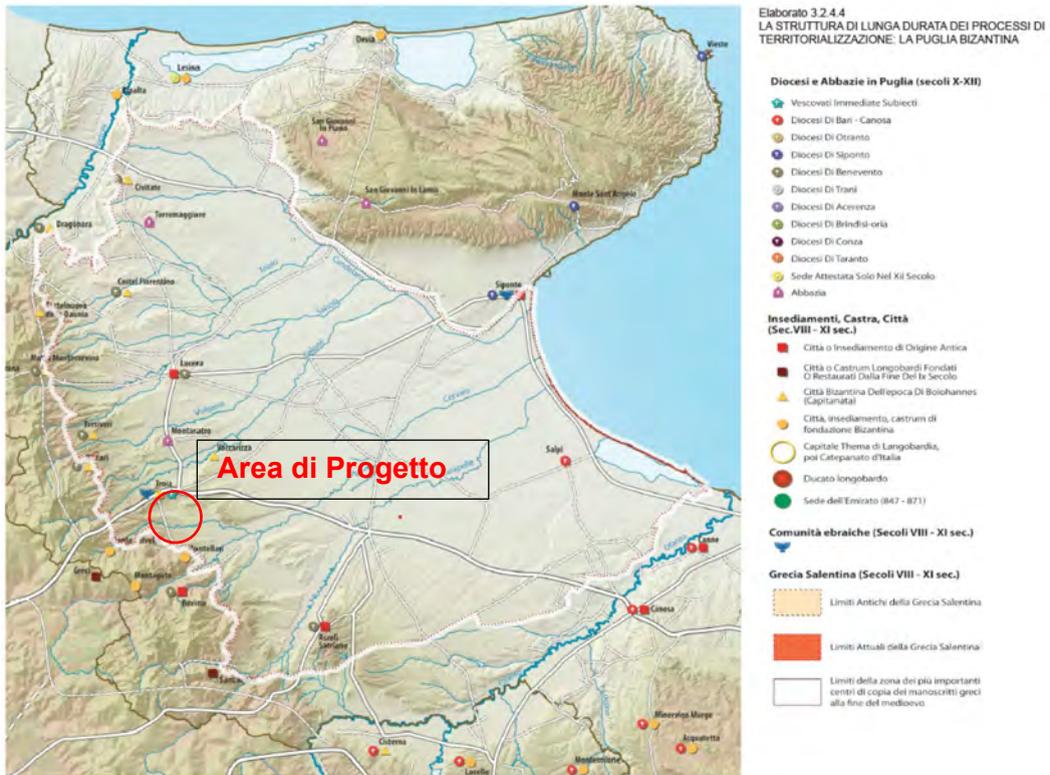


Figura 17 - Processi di territorializzazione - La Puglia Bizantina

8.1.5. I Paesaggi Rurali

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

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

Fatta questa premessa è possibile riconoscere all'interno dell'ambito del Tavoliere tre macropaesaggi: il mosaico di S. Severo, la grande monocoltura seminativa che si estende dalle propaggini subappenniniche alle saline in prossimità della costa e infine il mosaico di Cerignola.

Paesaggio che sfuma tra il Gargano e il Tavoliere risulta essere il mosaico perifluviale del torrente Candelaro a prevalente coltura seminativa.

Il mosaico di S. Severo, che si sviluppa in maniera grossomodo radiale al centro urbano, è in realtà un'insieme di morfotipi a sua volta molto articolati, che, in senso orario a partire da nord si identificano con:

- *l'associazione di vigneto e seminativo a trama larga caratterizzato da un suolo umido e l'oliveto a trama fitta, sia come monocoltura che come coltura prevalente;*
- *la struttura rurale a trama relativamente fitta a sud resa ancora più frammentata dalla grande eterogeneità colturale che caratterizza notevolmente questo paesaggio;*
- *una struttura agraria caratterizzata dalla trama relativamente fitta a est, in prossimità della fascia subappenninica, dove l'associazione colturale è rappresentata dal seminativo con l'oliveto.*

Pur con queste forti differenziazioni colturali, il paesaggio si connota come un vero e proprio mosaico grazie alla complessa geometria della maglia agraria, fortemente differente rispetto alle grandi estensioni seminatave che si trovano intorno a Foggia.

Il secondo macro-paesaggio si sviluppa nella parte centrale dell'ambito si identifica per la forte prevalenza della monocoltura del seminativo, intervallata dai mosaici agricoli periurbani, che si incuneano fino alle parti più consolidate degli insediamenti urbani di cui Foggia rappresenta l'esempio più emblematico. Questa monocoltura seminativa è caratterizzata da una trama estremamente rada e molto poco marcata che restituisce un'immagine di territorio rurale molto lineare e uniforme poiché la maglia è poco caratterizzata da elementi fisici significativi.

Questo fattore fa sì che anche morfotipi differenti siano in realtà molto meno percepibili ad altezza d'uomo e risultino molto simili i vari tipi di monocoltura a seminativo, siano essi a trama fitta che a trama larga o di chiara formazione di bonifica.

Tuttavia, alcuni mosaici della Riforma, avvenuta tra le due guerre (legati in gran parte all'Ordine Nuovi Combattenti), sono ancora leggibili e pertanto meritevoli di essere segnalati e descritti. In questi mosaici, infatti, è ancora possibile leggere la policoltura e comunque una certa complessità colturale, mentre in altri sono leggibili solamente le tracce della struttura insediativa preesistente.

Il mosaico di Cerignola è caratterizzato dalla geometria della trama agraria che si struttura a raggiera a partire dal centro urbano, così nelle adiacenze delle urbanizzazioni periferiche si individua un ampio tessuto rurale periurbano che viene meno man mano ci si allontana, lasciando posto a una notevole complessità agricola. Andando verso nord ovest questo mosaico tende a strutturare una tipologia colturale caratterizzata dall'associazione del vigneto con il seminativo, mentre a sud-ovest si ha prevalentemente un'associazione dell'oliveto con il seminativo, che via via si struttura secondo una maglia meno fitta.

I torrenti Cervaro e Carapelle costituiscono due mosaici perifluviali e si incuneano nel Tavoliere per poi amalgamarsi nella struttura di bonifica circostante. Questi si caratterizzano prevalentemente grazie alla loro tessitura agraria, disegnata dai corsi d'acqua stessi più che dalle tipologie colturali ivi presente.

VALORI PATRIMONIALI

I paesaggi rurali del Tavoliere sono caratterizzati dalla profondità degli orizzonti e dalla grande estensione dei coltivi. La scarsa caratterizzazione della trama agraria, elemento piuttosto comune in gran parte dei paesaggi del Tavoliere, esalta questa dimensione ampia, che si declina con varie sfumature a seconda dei morfotipi individuati sul territorio. Secondo elemento qualificante e caratterizzante il paesaggio risulta essere il sistema idrografico che, partendo da un sistema fitto, ramificato e poco inciso tende via via a organizzarsi su una serie di corridoi ramificati.

Particolarmente riconoscibili sono i paesaggi della bonifica e in taluni casi quelli della riforma agraria.

DESCRIZIONE E VALORI DEI CARATTERI AGRONOMICI E CULTURALI

L'ambito del PPTR prende in considerazione una superficie di circa 352.400 ettari (figura 1), di cui circa il 72% coltivato a seminativi non irrigui (197.000 ha) ed irrigui (58.000 ha), seguono le colture permanenti con i vigneti (32.000 ha), gli oliveti (29.000 ha), i frutteti ed altre colture arboree (1200 ha) sul 17% dell'ambito, ed infine i boschi, prati, pascoli ed incolti (11.000 ha) con il 3,1%. Della superficie restante il 2,3 % sono acque superficiali e zone umide (8.000 ha) ed il 4,5 % è urbanizzato (15.700 ettari).

La coltura prevalente per superficie investita è rappresentata dai cereali. Seguono per valore di produzione i vigneti e le orticole localizzati principalmente nel basso tavoliere fra Cerignola e San Severo. La produttività agricola è di tipo estensiva nell'alto tavoliere coltivato a cereali, mentre diventa di classe alta o addirittura intensiva per le orticole e soprattutto per la vite, del basso Tavoliere (INEA 2005).

La cultivar o varietà dell'olivo maggiormente diffusa nel tavoliere è la Peranzana, di bassa vigoria e portamento, con caratteristiche chimiche nella media (INEA 2005) Il ricorso all'irriguo in quest'ambito è frequente, per l'elevata disponibilità d'acqua garantita dai bacini fluviali ed in particolare dal Carapelle e dall'Ofanto ed in alternativa da emungimenti.

Nella fascia intensiva compresa nei comuni di Cerignola, Orta Nova, Foggia e San Severo la coltura irrigua prevalente è il vigneto. Seguono le erbacee di pieno campo e l'oliveto.

Il clima dell'alto Tavoliere, per effetto dell'Appennino, è tipicamente continentale, mentre andando verso est, affacciandosi sulla costa adriatica, diventa mediterraneo. Le precipitazioni, in genere non sono abbondanti.

I suoli, si presentano profondi con tessitura che varia da grossolana a fina. Anche lo scheletro e la pietrosità sono ampiamente variabili. Il contenuto in calcare dell'alto tavoliere è abbondante in alcune aree, scarso in altre, mentre il basso Tavoliere è caratterizzato da terreni calcarei, in corrispondenza della crosta, con reazione decisamente alcalina; questo aspetto porta spesso a fenomeni di immobilizzazione del fosforo.

La capacità d'uso dei suoli del Tavoliere dipende dalla morfologia del territorio, dalle caratteristiche pedologiche e dall'idrografia, che insieme portano principalmente a suoli di seconda e terza classe di capacità d'uso. Le zone più acclivi delle aree pedemontane presentano anche suoli di quarta classe, con notevoli limitazioni all'utilizzazione agricola.

Nel dettaglio, i suoli di terza classe di capacità d'uso distribuiti fra i comuni di Foggia, Manfredonia, San Giovanni Rotondo e San Marco in Lamis dei Terrazzi marini con accenni di morfologia a «cuestas», coltivati ad oliveto presentano notevoli limitazioni che ne riducono la scelta colturale (IIIs). Analoghe limitazioni presentano i suoli delle serre dell'alto tavoliere, coltivati a seminativi (IIIs). I suoli del basso tavoliere, che da Apricena e San Paolo di Civitate si estendono fino all'Ofanto si presentano di seconda classe di capacità d'uso (IIs o IIsw), coltivati a seminativi, ma anche vigneti ed oliveti, hanno moderate limitazioni, tali da richiedere pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi. In queste aree (piana di Foggia) è notevole la vulnerabilità ai nitrati secondo il Dlgs 152/99 e successive integrazioni (Regione Puglia-INTERREG II) La cerealicoltura di qualità è sostenuta da una buona disponibilità idrica dai bacini del Carapelle e dell'Ofanto. Molte le produzioni tipiche di qualità, rappresentate dai prodotti DOP quali l'oliva "Bella della Daunia o di Cerignola", l'"olio Dauno", ed il "Caciocavallo Silano" i vini DOC, l'"Aleatico di Puglia", "San Severo", "Cacc'e mmitte di Lucera", l'"Orta Nova", il "Rosso di Cerignola", il "Moscato di Trani", il "Rosso di Barletta" e di "Canosa" e gli IGT dei vini, "Daunia" ed "Aleatico".

La carta delle dinamiche di trasformazione dell'uso agroforestale fra 1962- 1999 mostra una forte intensivizzazione in irriguo sugli altopiani delle serre, ed in prossimità dei corsi d'acqua primari nel bacino del Cervaro e del Carapelle, con trasformazione dei seminativi in asciutto in quelli irrigui più remunerativi, che oggi coprono circa 42.000 ettari rispetto ai poco più di 500 del '59. Sulle superfici di erosione a morfologia ondulata, fra i comuni di San Severo, Apricena, San Paolo Civitate e Torremaggiore l'intensivizzazione prevalente è in asciutto con un notevole aumento degli oliveti. Nell'intero ambito si passa infatti dai 9000 ettari di oliveti del '59 ai 24.000 del '99. Le estensivizzazioni riguardano in particolar modo le superfici storicamente a vigneto, fra Lucera, Torremaggiore e San Severo, oggi coltivate ad oliveti e seminativi non irrigui. Nelle campagne di Cerignola, sistemi complessi ad oliveti e vigneti passano ad oliveti, per lo più irrigui. Il vigneto subisce nel totale una contrazione, seppur modesta dai 29.000 ettari del '59 ai 27.300 del '99. La persistenza nel Tavoliere riguarda i seminativi in asciutto che dai 238.000 del '59 passano ai 226.000 del 1999.

Fra le criticità vanno annoverate il modesto ricorso a tecniche di produzione agricola biologica ed integrata e diversificazione delle attività delle imprese agricole. Non adeguata gestione delle superfici a foraggiere permanenti ed a pascolo e delle superfici soggette a processi erosivi. Gestione non sempre efficiente e sostenibile delle risorse irrigue, soprattutto nel basso tavoliere dove persiste anche uno scarso ricorso a tecniche di produzione orto-frutticole a basso impatto, ed a tecniche di produzione agricola biologica ed integrata. Scarsa tutela delle formazioni naturali e seminaturali in tutto l'ambito.

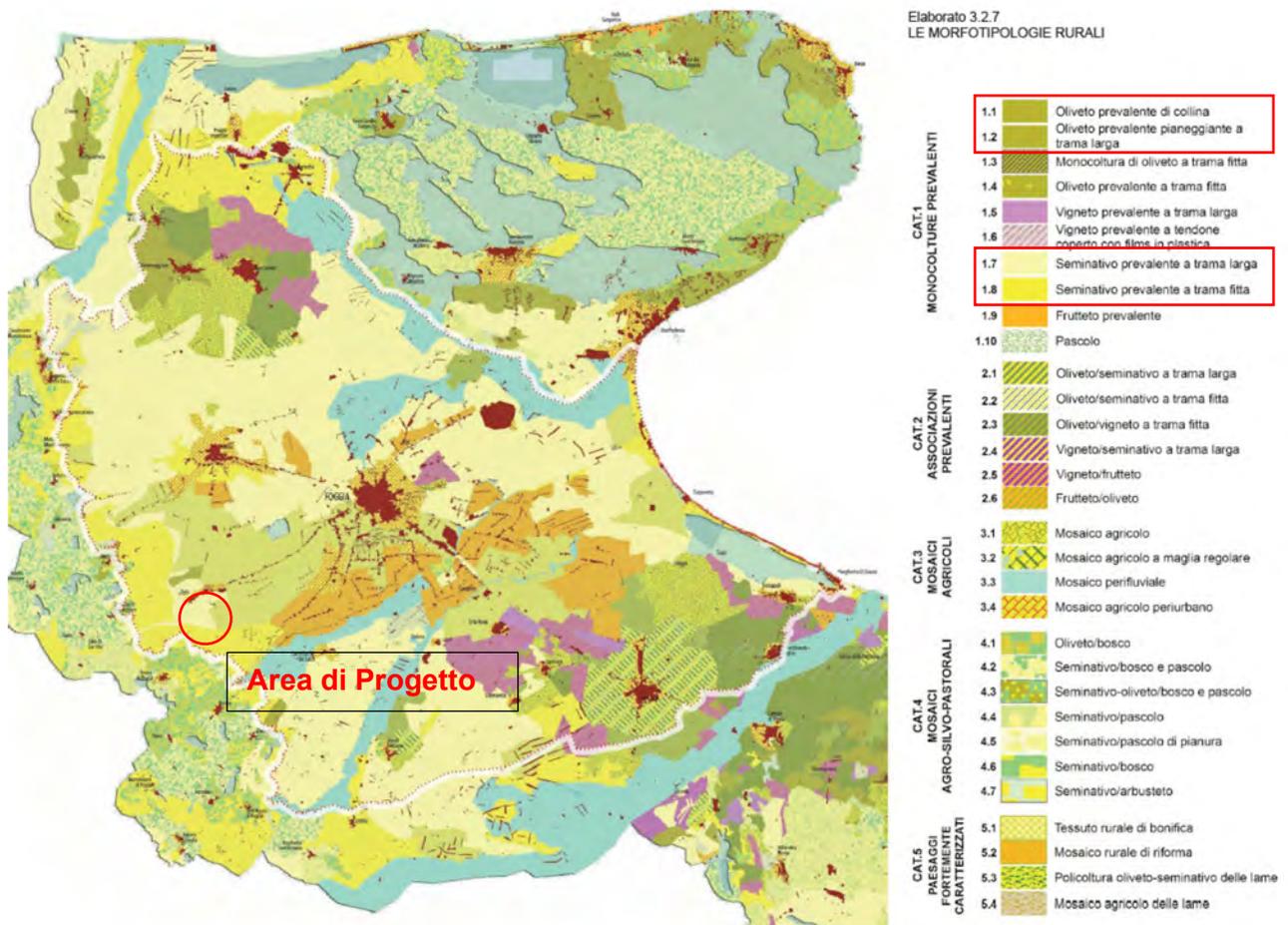


Figura 20 - Morfotipologie rurali

Le aree di progetto risultano interessate prevalentemente da monocolture quali seminativi a trama larga e trama fitta, e oliveti prevalentemente di collina e pianeggianti a trama larga.

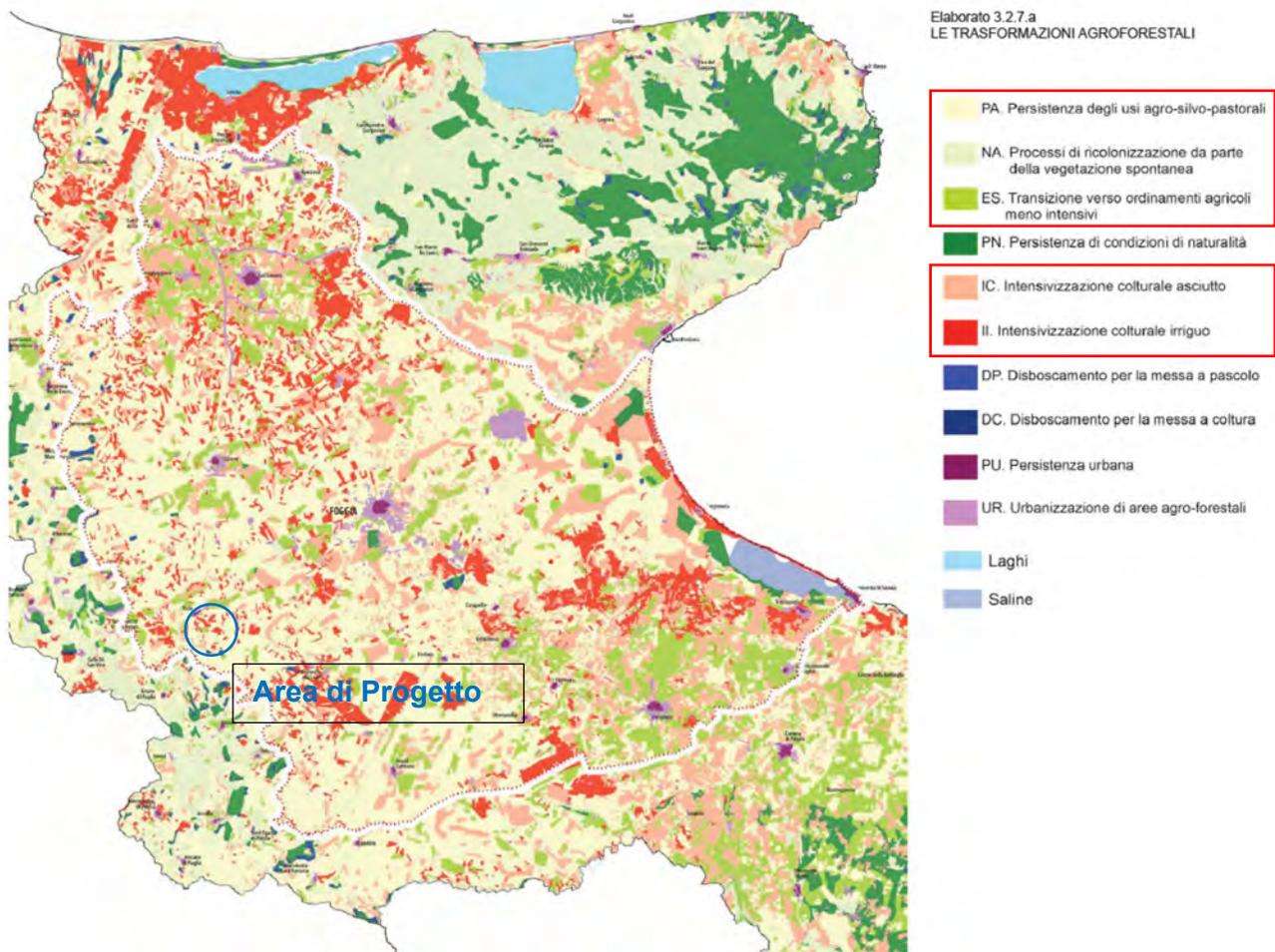
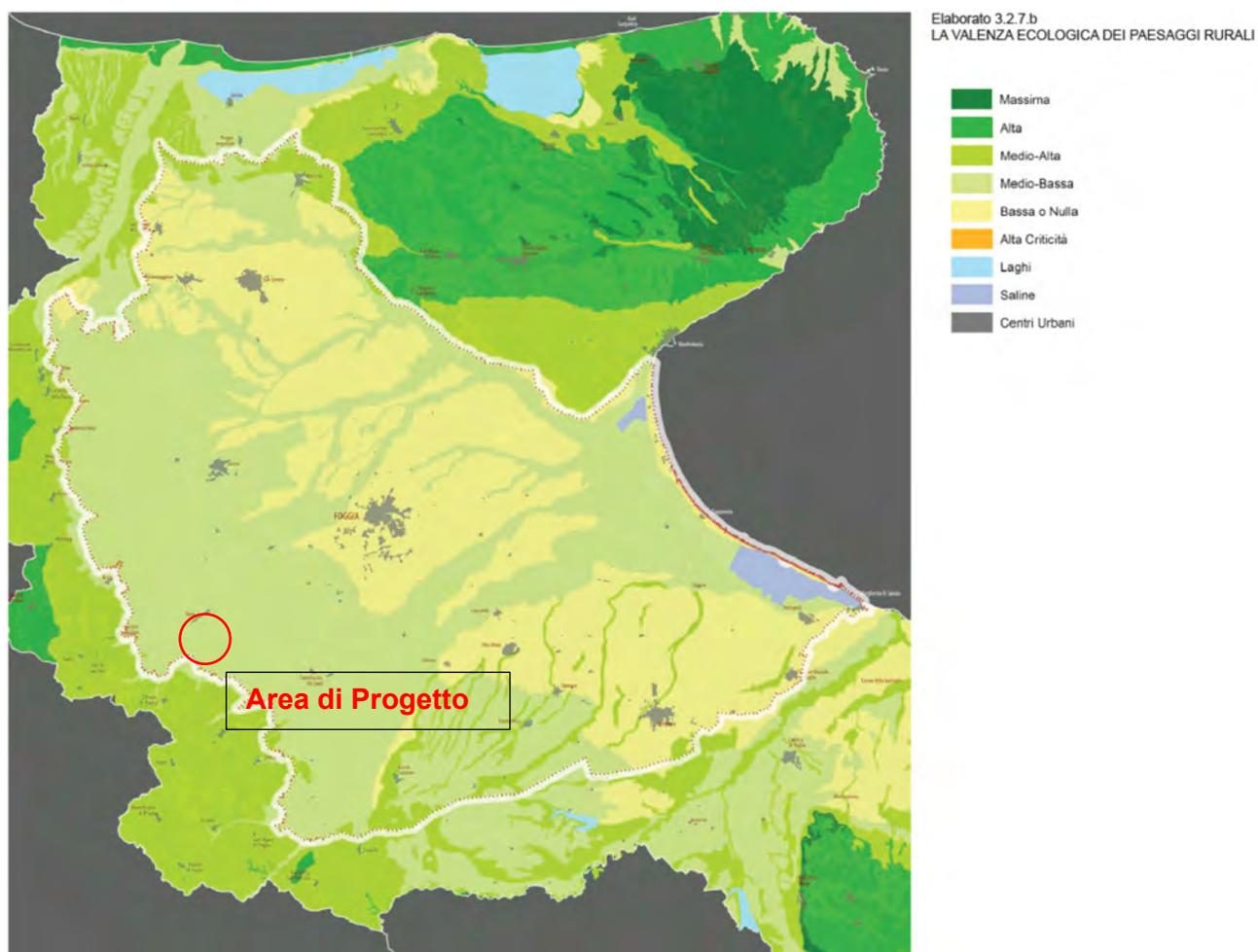


Figura 21 - Trasformazioni agroforestali

LA VALENZA ECOLOGICA DEGLI SPAZI RURALI

La valenza ecologica è medio-bassa nell'alto Tavoliere, dove prevalgono le colture seminatrici marginali ed estensive. La matrice agricola ha infatti una scarsa presenza di boschi residui, siepi e filari con sufficiente contiguità agli ecotoni delle serre e del reticolo idrografico. L'agroecosistema, anche senza la presenza di elementi con caratteristiche di naturalità, mantiene una relativa permeabilità orizzontale data la modesta densità di elementi di pressione antropica.

La valenza ecologica è bassa o nulla nel basso Tavoliere fra Apricena e Cerignola, per la presenza di aree agricole intensive con colture legnose agrarie per lo più irrigue (vigneti, frutteti e frutti minori, uliveti) e seminativi irrigui e non irrigui, per poi aumentare (valenza ecologica da medio bassa a medio alta) in prossimità dei corsi d'acqua principali rappresentati del Carapelle, del Cervaro e soprattutto dall'Ofanto. La matrice agricola ha decisamente pochi e limitati elementi residui di naturalità, per lo più in prossimità del reticolo idrografico. La pressione antropica sugli agroecosistemi del basso Tavoliere è notevole, tanto da presentarsi scarsamente complessi e diversificati.



L'area di progetto ricade in un'area a valenza ecologica medio-bassa.

9. Il quadro di riferimento programmatico

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

Sono state analizzate le seguenti fonti:

- Assessorato all'Ecologia, Ufficio Parchi e Tutela della Biodiversità: **"SIC, ZPS e EUAP"**
- **Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA)**, adottato il 20 dicembre 2020 ai sensi degli Artt. 65 e 66 del D.Lgs. 152/2006;
- **Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)**, approvato con D.G.R. n. 176 del 16 febbraio 2015 e successivi aggiornamenti, e **Sistema delle Tutele** ai sensi del D.Lgs 42/2004;
- **Piano Faunistico Venatorio Regionale**, adottato in prima lettura dalla Giunta Regionale con deliberazione n.798 del 22/05/2018 ed è stato pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n. 78 del 12/06/2018.
- **Piano di Tutela delle Acque**, approvato con D.C.R. n. 230 del 20 ottobre 2009;
- **Strumentazione Urbanistica Comunale** del Comune di Troia (FG).

9.1. Assessorato all'Ecologia, Ufficio Parchi e Tutela della Biodiversità: "SIC, ZPS e EUAP"

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

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

L'area naturale protetta più vicina è distante circa 3,550 km dalle zone di progetto e si tratta del sito ZSC IT9110032 – "Valle del Cervaro, Bosco dell'Incoronata", mentre sul versante ovest, a distanza di circa 3,650 km è presente il sito ZSC IT9110003 – "Monte Cornacchia, Bosco Faeto".

RAPPORTO CON LE AREE PROTETTE SIC - ZPS - IBA- RETE NATURA 2000 - EUAP - Scala 1:20.000

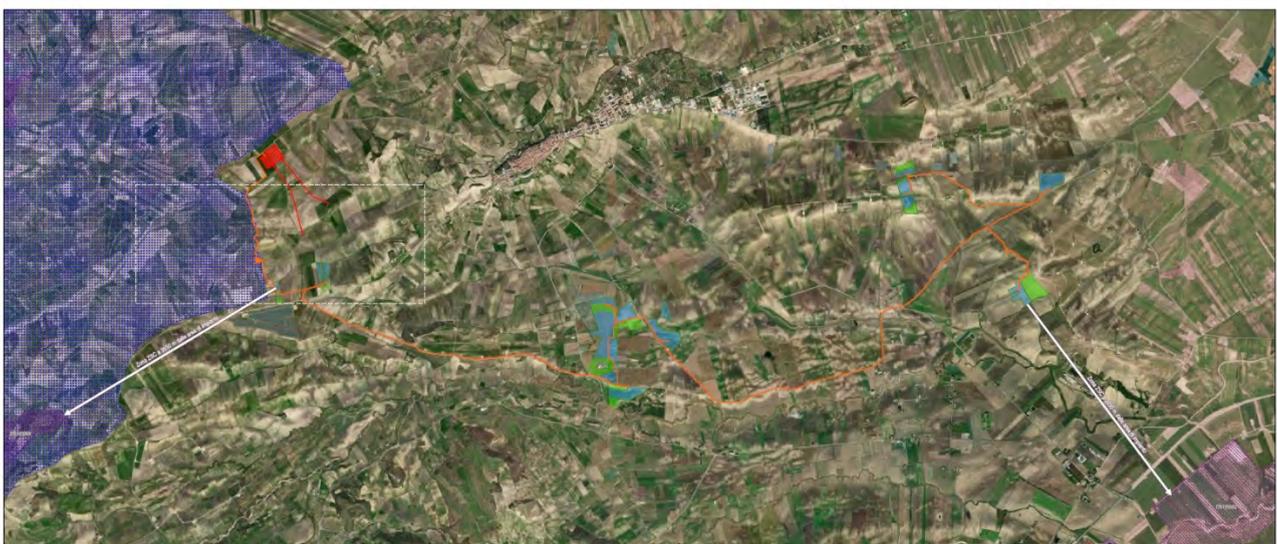


Figura 22 – Inquadramento rispetto alle Aree Protette – Area Protetta Regionale

Parte delle opere di connessione, relativamente ad una piccola sezione di elettrodotto a 36 kV ed eventuale stazione elettrica di adeguamento livelli di tensione, ricadono invece all'interno dell'area IBA 126, denominata "Monti della Daunia".

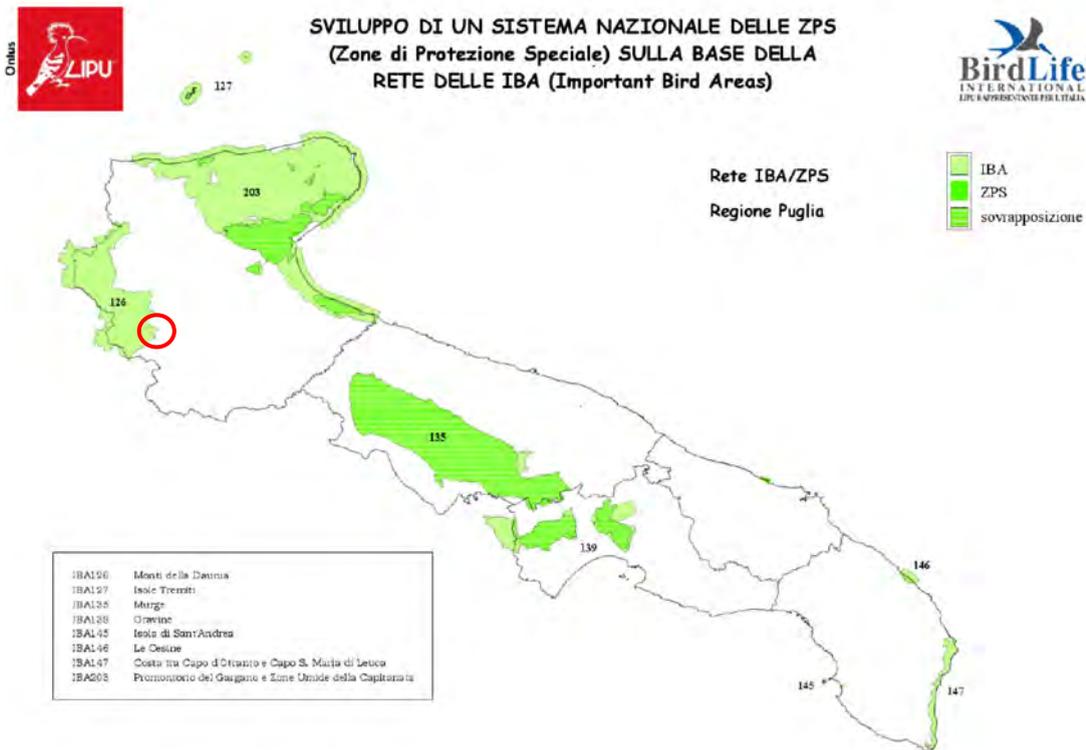


Figura 23 - Individuazione aree IBA Regione Puglia

9.2. Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA)

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

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

Il PAI individua:

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

Le aree che si intendono studiare (campi agrovoltai, stazione di ampliamento SSE RTN Terna, cavidotto di connessione) occupano il versante di sinistra di un'ampia valle fluviale, Torrente Sannoro, di natura limo-sabbio-argillosa, debolmente immerso verso sudest e digradante verso l'attuale linea di costa, a sud dell'abitato del Comune di Troia (FG). L'analisi geomorfologica evidenzia l'esistenza di forme erosive superficiali, di tipo lineare ed areale dovute alle precipitazioni meteoriche, alcune all'interno delle aree di intervento.

Le aree interessate evidenziano una generale stabilità delle stesse ed inoltre, vista la situazione geologica e geomorfologica, l'assetto degli strati rocciosi, le pendenze degli stessi, è da escludersi allo stato attuale qualsiasi tipo di attività franose, dissesti in atto o potenziali che possono interessare l'equilibrio geostatico generale.

L'idrografia superficiale è caratterizzata dalla presenza di corsi d'acqua episodici diretti generalmente in direzione nordovest-sudest per recapitare le acque degli interi bacini idrografici nel corso d'acqua principale che scorre in direzione ovest-est a sud dell'area oggetto di studio, il Torrente Sannoro.

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

I depositi sabbiosi e sabbio-argillosi presentano invece una permeabilità per porosità e per fessurazione, le acque meteoriche filtrano nel sottosuolo attraverso i pori della roccia dando luogo ad acquiferi molto variabili sia arealmente che nelle portate. Nelle aree di intervento non è segnalata la presenza di alcuna falda freatica superficiale (maggio 2023); la falda profonda o di base, invece, attesta la sua superficie piezometrica alla profondità di circa 350.00 m. dal p.c. nel massiccio carbonatico dei calcari mesozoici.

Le opere da realizzare ricadono in parte all'interno degli areali di pericolosità cartografati negli elaborati del PAI (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico) dell'ex AdB di Bacino della Puglia, oggi Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale PGRA (Piano di Gestione Rischio Alluvioni); le aree in oggetto, infatti, sono interessate sia Pericolosità Geomorfologica e sia da Pericolosità Idraulica.

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

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

Le opere da realizzare, quindi, non producono alcuna interferenza sia con il reticolo primario e sia con quello secondario anche perché gli scavi previsti sono di modesta entità ed interesseranno la parte superficiale dell'ammasso roccioso al fine della realizzazione delle opere fondali, comunque di tipo superficiale.

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

Incisività di fenomeni paracarsici; Assortimento granulometrico; Struttura e diagenesi del deposito. In particolare, possiamo dire che mentre i depositi sabbiosi sono dotati di permeabilità primaria, le calcareniti presentano invece una permeabilità variabile di tipo secondaria per fratturazione e fessurazione. In base alle litologie affioranti è possibile classificare i terreni rinvenibili nella zona di studio in relazione alla loro permeabilità:

Terreni permeabili per porosità:

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

Terreni permeabili per fessurazione:

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

Terreni permeabili per porosità e per fessurazione:

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

In riferimento al "Piano di Tutela delle acque" della Regione Puglia, l'area in esame non ricade in aree di tutela, ed è al di fuori delle aree denominate "ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE IDROGEOLOGICA"

Come visibile dagli elaborati tecnici di inquadramento, nonché dalla Relazione di compatibilità idrologica e idraulica, gli interventi in progetto **generalmente non ricadono in aree a pericolosità idraulica e rischio idraulico**, tranne che per un tratto di cavidotto interrato, il quale attraversa un'area **a bassa e media pericolosità idraulica**.

In aggiunta, si verifica che tutto il sistema costituito dalle aree ospitanti i pannelli fotovoltaici e i percorsi dei previsti elettrodotti si trova in gran parte all'esterno dei buffer dei corsi d'acqua episodici di estensione 75/150 m.

Per quanto appena evidenziato, con lo studio di compatibilità idraulica si è proceduto a effettuare simulazioni numeriche relative al flusso idrico superficiale interessante la zona degli interventi sulla base di eventi meteorici caratterizzati dai tempi di ritorno di 200 anni, ovvero relativi a situazioni di media pericolosità idraulica ed eventi caratterizzati da tempi di ritorno di 500 anni relativamente al corso d'acqua episodico attraversato dall'elettrodotto interrato.

Sono state realizzate simulazioni in moto vario mediante software e la mappa delle inondazioni mostra che l'impronta di allagamento interessa solo alcune aree in cui è prevista la posa dei moduli dell'impianto agrivoltaico.

Si prevedono tiranti idrici che arrivano al massimo a circa 0.40 m con una impronta di allagamento sovrappoentesi all'area di interesse per circa 7200 m².

I moduli fotovoltaici verranno installati su supporti ad inseguimento che permettono di sollevare i moduli fotovoltaici anche di oltre 1 metro rispetto al suolo, valore ben al di sopra del tirante idrico atteso dalle simulazioni effettuate.

Si evincono, inoltre, velocità massima di 0.1 m/s in corrispondenza del perimetro nord dell'area e si rileva che nella zona di interesse l'indice di pericolosità è di tipo moderato avendo un valore massimo di 0.03 m²/s.

Per quanto concerne i **cavidotti di collegamento**, essi saranno realizzati interrati e lungo la già presente viabilità urbana e di campagna, ove presente, e in tempi brevi con il ripristino dello stato dei luoghi in modo da riportare lo stato dei luoghi alla configurazione precedente ai lavori. **Nel complesso la realizzazione dell'opera non comporterà modifiche dello stato dei luoghi nello stato post operam rispetto allo stato ante operam.**

Si prescrive che, durante la fase di cantiere, dovrà essere assicurata la corretta regimazione delle acque superficiali, realizzando canalizzazioni e drenaggi necessari ad evitare fenomeni erosivi o di ristagno nell' area di scavo. Inoltre, il materiale di risulta dello scavo dovrà essere allontanato dall'area, in modo da evitare che diventi un ostacolo a eventuali fenomeni di inondazione in caso di eventi meteorici.



Figura 24 – Inquadramento rispetto al Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA) – Rischio Inondazione



Figura 25 - Inquadramento rispetto al Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA) – Rischio Frane

9.3. Piano Paesaggistico Territoriale Regionale

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

Dalla cartografia allegata al PUTT/p, le aree oggetto della realizzazione dell'impianto agrivoltaico risultano essere interessate solamente da vincolo idrogeologico. Le opere di connessione, invece, attraversano aree a vincolo idrogeologico, tratturo e corsi d'acqua; lambiscono aree mappate come boschi.

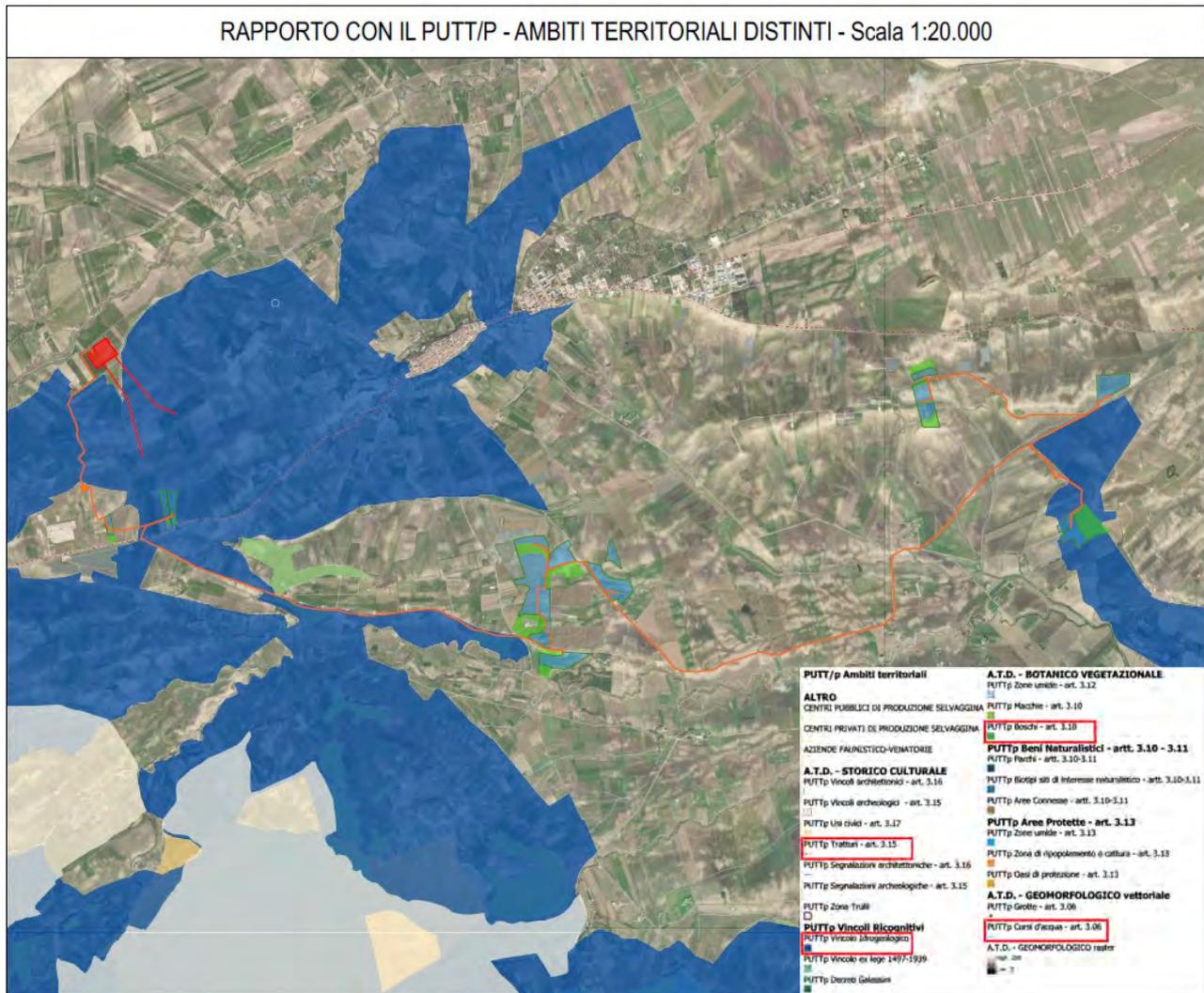


Figura 26 – Inquadramento di progetto rispetto alla cartografia del PUTT/p – Ambiti Territoriali Distinti

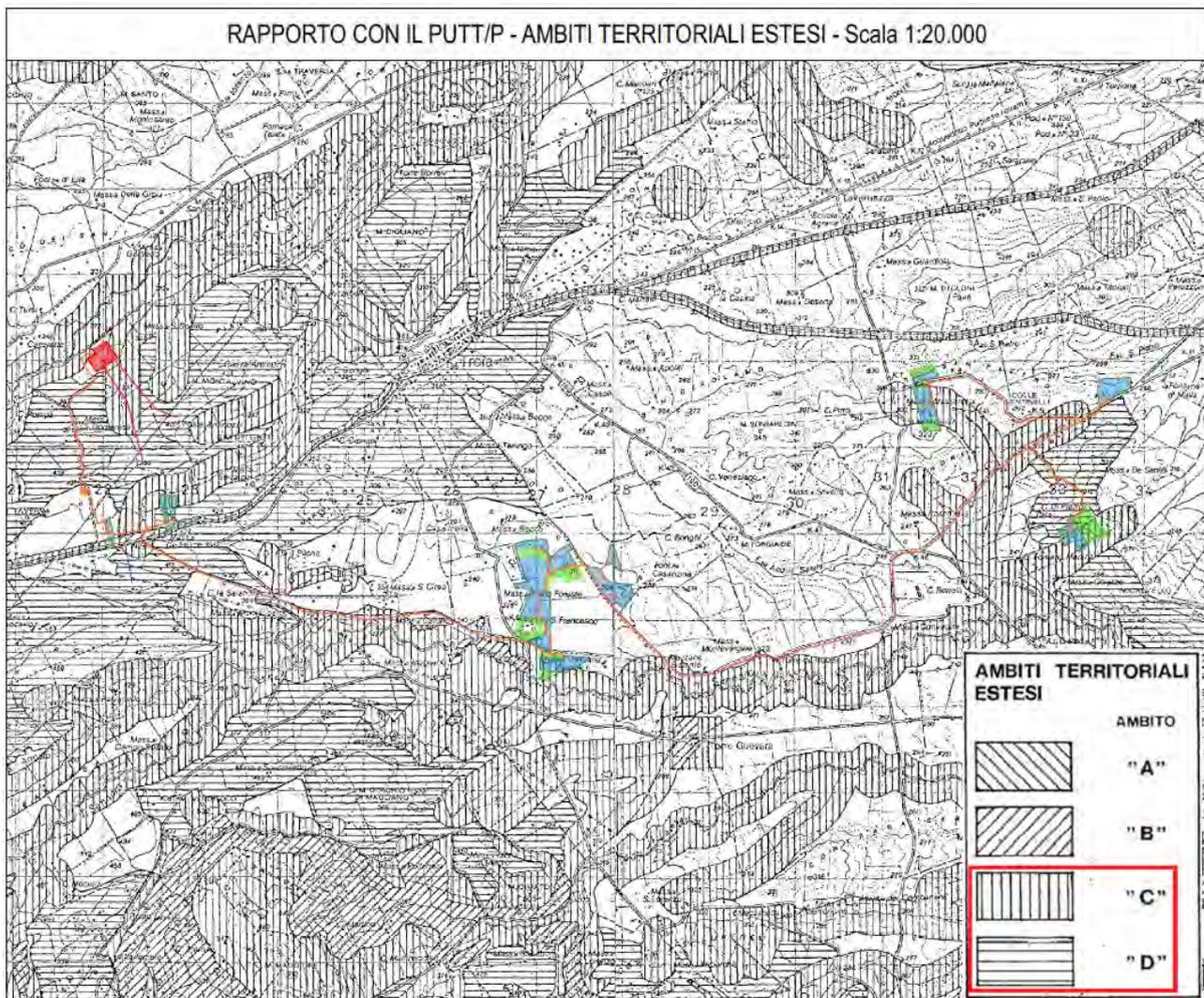


Figura 32 – Inquadramento di progetto rispetto alla cartografia del PUTT/p – Ambiti Territoriali Estesi

Per quanto riguarda la cartografia PUTT/p – Ambiti Territoriali Estesi, le aree oggetto della realizzazione dell’impianto agrivoltaico ed opere di connessione ricadono in parte in area “Ambito C” e “Ambito D”, ovvero:

- Valore paesaggistico distinguibile ("C"), ovvero sussistono condizioni di presenza di un bene costitutivo con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti;
- Valore paesaggistico relativo ("D"), ovvero pur non sussistendo la presenza di un bene costitutivo, sussiste la presenza di vincoli (diffusi) che ne individua una significatività

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

Il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR), adeguato al “Codice dei beni culturali e del paesaggio” di cui al D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 (di seguito denominato Codice), è piano paesaggistico ai sensi degli artt. 135 e 143 del Codice in attuazione dell'articolo 1 della L.R. n. 20 del 7 ottobre 2009 "Norme per la pianificazione paesaggistica”.

Il PPTR persegue le finalità di tutela e valorizzazione, nonché di recupero e riqualificazione dei paesaggi di Puglia. Esso è finalizzato alla programmazione, pianificazione e gestione del territorio e del paesaggio. In particolare, mira alla promozione e alla realizzazione di uno sviluppo socioeconomico auto-sostenibile e

durevole, e di un uso consapevole del territorio regionale, anche attraverso la conservazione ed il recupero degli aspetti e dei caratteri peculiari dell'identità sociale, culturale e ambientale, la tutela della biodiversità, la realizzazione di nuovi valori paesaggistici integrati, coerenti e rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità.

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

Vengono individuati attraverso le particolari relazioni tra le componenti fisico-ambientali, storico-insediative e culturali (conformazione storica delle regioni geografiche, caratteri dell’assetto idrogeomorfologico, caratteri ambientali ed ecosistemici, tipologie insediative, figure territoriali costitutive dei caratteri morfotipologici dei paesaggi, articolazione delle identità percettive dei paesaggi). Ogni ambito è suddiviso in “figure territoriali e paesaggistiche” che rappresentano le unità minime in cui il territorio regionale viene scomposto ai fini della valutazione del PPTR. L’area in cui saranno realizzati l’impianto agrivoltaico, il cavidotto e la sottostazione elettrica si trova nell’ambito 3 denominato “Il Tavoliere”.

Analizzando la cartografia del PPTR Regione Puglia, si riportano in seguito le interferenze di progetto con le diverse strutture del piano (per una migliore comprensione del documento si consiglia di consultare l’elaborato “E12_A9HBFX5_VIA_ElaboratoGrafico_10.pdf – RAPPORTO CON IL PPTR PUGLIA” del progetto definitivo di impianto.

STRUTTURA GEOMORFOLOGICA DEL PPTR:



Figura 33 – Rapporto con la struttura geomorfologica del PPTR

Rispetto alla struttura geomorfologica del PPTR, le opere di progetto di impianto agrivoltaico interferiscono in piccola parte con aree mappate come versanti, e precisamente le aree di progetto interessate esclusivamente da attività agricola; l’elettrodotta di connessione interrato interferisce per un breve tratto con aree mappate come versanti e attraversa una piccola area identificata come geosito.

STRUTTURA IDROLOGICA DEL PPTR:



Figura 34 - Rapporto con la struttura idrologica del PPTR

Rispetto alla struttura idrologica del PPTR, le opere di progetto di impianto agrivoltaico interferiscono in due punti con aree soggette a vincolo idrogeologico; l'elettrodotta di connessione interrata interferisce con aree a vincolo idrogeologico e attraversa bene paesaggistico individuato come "fiumi-torrenti-acque pubbliche" e relativo buffer di 150 metri.

La realizzazione dell'impianto agrivoltaico conserverà la naturalità esistente per le aree interessate, garantendo la permeabilità dei suoli e non compromettendo gli elementi storico-culturali.

STRUTTURA ECOSISTEMICA-AMBIENTALE DEL PPTR:



Figura 35 – Rapporto con la struttura ecosistemica-ambientale del PPTR

Rispetto alla struttura ecosistemica-ambientale del PPTR, le opere di progetto di impianto agrivoltaico non interferiscono con aree a vincolo. L'elettrodotta interrata di connessione interferisce aree di rispetto dei boschi (100 metri) e Formazioni arbustive in evoluzione naturale.

Relativamente al suddetto vincolo non sono indicate misure di salvaguardia e prescrizioni per la realizzazione di elettrodotti interrati. Si fa comunque presente che, ai fini della compatibilità paesaggistica, l'elettrodotta di connessione sarà di tipo interrato e sarà posato lungo viabilità esistente e interesserà l'area vincolata per il più breve tratto possibile.

STRUTTURA ANTROPICA E STORICO-CULTURALE DEL PPTR:



Figura 36 – Rapporto con la struttura antropica e storico-culturale del PPTR

Rispetto alla struttura antropica e storico-culturale del PPTR, le opere di progetto di impianto agrivoltaico non interferiscono con aree a vincolo. Le aree vincolate saranno interessate esclusivamente da attività agricola di progetto come, d'altronde, già avviene.

L'elettrodotto interrato di connessione interferisce invece con:

- Rete tratturi;
- Aree di rispetto della rete tratturi;
- Aree di rispetto siti storico-culturali;
- Strade a valenza paesaggistica;
- Aree a rischio archeologico;
- Paesaggi rurali.

Relativamente al suddetto vincolo non sono indicate misure di salvaguardia e prescrizioni per la realizzazione di elettrodotti interrati. Si fa comunque presente che, ai fini della compatibilità paesaggistica, l'elettrodotto di connessione sarà di tipo interrato e sarà posato lungo viabilità esistente e interesserà l'area vincolata per il più breve tratto possibile.

L'interramento dell'elettrodotto annullerà quindi la sua "visibilità" e "percezione" rispetto al paesaggio.

Anche per quanto riguarda le opere di impianto agrivoltaico, la morfologia del territorio e le distanze rispetto a strade panoramiche e/o a valenza paesaggistica, annullano la percezione dell'impianto nel contesto paesaggistico. Tali evidenze sono riportate nel seguente capitolo relativo all'intervisibilità.

9.4. Il “Sistema delle Tutele” nell’area di intervento

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

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

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

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

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

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

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

Nella tabella di seguito riportata, estrapolata dall’elaborato del Piano “Il Sistema delle Tutele”, sono evidenziate le componenti di “pregio paesaggistico” che interessano il progetto agrivoltaico.

BENI PAESAGGISTICI E ULTERIORI CONTESTI PAESAGGISTICI – QUADRO SINOTTICO					
	Codice del Paesaggio art.	Norme tecniche di attuazione del PPTR			Rappresentazione cartografica formato shape (.shp)
		Definizione	Disposizioni normative	art.	
6.1 - STRUTTURA IDRO- GEO- MORFOLOGICA					
6.1.1 - Componenti geomorfologiche					
UCP - Versanti	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 50 - 1)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 53	UCP_versanti_pendenza20%
UCP - Lame e gravine	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 50 - 2)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 54	UCP_lame_gravine
UCP - Doline	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 50 - 3)	n.p. (si applicano solo indirizzi e direttive)		UCP_Doline
UCP - Grotte (100m)	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 50 - 4)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 55	UCP_Grotte_100m
UCP - Geositi (100m)	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 50 - 5)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 56	UCP_Geositi_100m
UCP - Inghiottoi (50m)	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 50 - 6)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 56	UCP_Inghiottoi_50m
UCP - Cordoni dunari	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 50 - 7)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 56	UCP_CordoniDunari
6.1.2 - Componenti idrologiche					
BP - Territi costieri (300m)	art. 142, co. 1, lett. a)	art. 41 - 1)	Prescrizioni	art. 45	BP_142_A_300m
BP - Territi costieri ai laghi (300m)	art. 142, co. 1, lett. b)	art. 41 - 2)	Prescrizioni	art. 45	BP_142_B_300m
BP - Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche (150m)	art. 142, co. 1, lett. c)	art. 41 - 3)	Prescrizioni	art. 46	BP_142_C_150m
UCP - Reticolo idrografico di connessione della R.E.R. (100m)	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 42 - 1)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 47	UCP_connessioneRER_100m
UCP - Sorgenti (25m)	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 42 - 2)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 48	UCP_Sorgenti_25m
UCP - Aree soggette a vincolo idrogeologico	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 42 - 3)	n.p. (si applicano solo indirizzi e direttive)		UCP_Vincolo idrogeologico
6.2 - STRUTTURA ECOSISTEMICA - AMBIENTALE					
6.2.1 - Componenti botanico-vegetazionali					
BP - Boschi	art. 142, co. 1, lett. g)	art. 58 - 1)	Prescrizioni	art. 62	BP_142_G
BP - Zone umide Ramsar	art. 142, co. 1, lett. i)	art. 58 - 2)	Prescrizioni	art. 64	BP_142_I
UCP - Aree umide	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 59 - 1)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 65	UCP_aree umide
UCP - Prati e pascoli naturali	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 59 - 2)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 66	UCP_pascoli naturali
UCP - Formazioni arbustive in evoluzione naturale	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 59 - 3)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 66	UCP_formazioni arbustive
UCP - Aree di rispetto dei boschi (100m - 50m - 20m)	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 59 - 4)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 63	UCP_rispetto boschi
6.2.2 - Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici					
BP - Parchi e riserve	art. 142, co. 1, lett. f)	art. 68 - 1)	Prescrizioni	art. 71	BP_142_F
UCP - Siti di rilevanza naturalistica	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 68 - 2)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 73	UCP_rilevanza naturalistica
UCP - Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali (100m)	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 68 - 3)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 72	UCP_rispetto parchi_100m
6.3 - STRUTTURA ANTROPICA E STORICO-CULTURALE					
6.3.1 - Componenti culturali e insediative					
BP - Immobili e aree di notevole interesse pubblico	art. 136	art. 74	Indirizzi / Direttive	art. 77 / art. 78	
BP - Zone gravate da usi civici	art. 142, co. 1, lett. h)	art. 75 - 1)	Prescrizioni	art. 79	BP_136
BP - Zone di interesse archeologico	art. 142, co. 1, lett. m)	art. 75 - 2)	n.p. (si applicano solo indirizzi e direttive)		BP_142_H
UCP - Città Consolidata	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 75 - 3)	Prescrizioni	art. 80	BP_142_M
UCP - Testimonianze della Stratificazione Insediativa	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 76 - 1)	n.p. (si applicano solo indirizzi e direttive)		UCP_città consolidata
- segnalazioni architettoniche e segnalazioni archeologiche	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 76 - 2)a)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 81 co. 2 e 3	UCP_stratificazione insediativa_siti storico culturali
- aree appartenenti alla rete dei tratturi	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 76 - 2)b)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 81 co. 2 e 3	UCP_stratificazione insediativa_rete tratturi
- aree a rischio archeologico	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 76 - 2)c)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 81 co. 3 ter	UCP_aree a rischio archeologico
UCP - Area di rispetto delle componenti culturali e insediative (100m - 30m)	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 78 - 3)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 82	UCP_area_rispetto_rete tratturi
UCP - Paesaggi rurali	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 78 - 4)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 83	UCP_area_rispetto_siti storico culturali
UCP - Paesaggi rurali	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 78 - 4)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 83	UCP_area_rispetto_zone interesse archeologico
UCP - Paesaggi rurali	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 78 - 4)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 83	UCP_paesaggi rurali
6.3.2 - Componenti dei valori percettivi					
UCP - Strade a valenza paesaggistica	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 85 - 1)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 86	UCP_strade valenza paesaggistica
UCP - Strade panoramiche	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 85 - 2)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 88	UCP_strade panoramiche
UCP - Luoghi panoramici	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 85 - 3)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 88	UCP_luoghi panoramici
UCP - Coni visuali	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 85 - 4)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 88	UCP_coni visuali

Per la verifica di compatibilità paesaggistica valgono le stesse considerazioni riportate nel paragrafo precedente relativo al Piano Paesaggistico Territoriale Regionale – PPTR.

9.5. Aree non Idonee FER

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

Inquadramento generale su cartografia Aree non idonee FER:

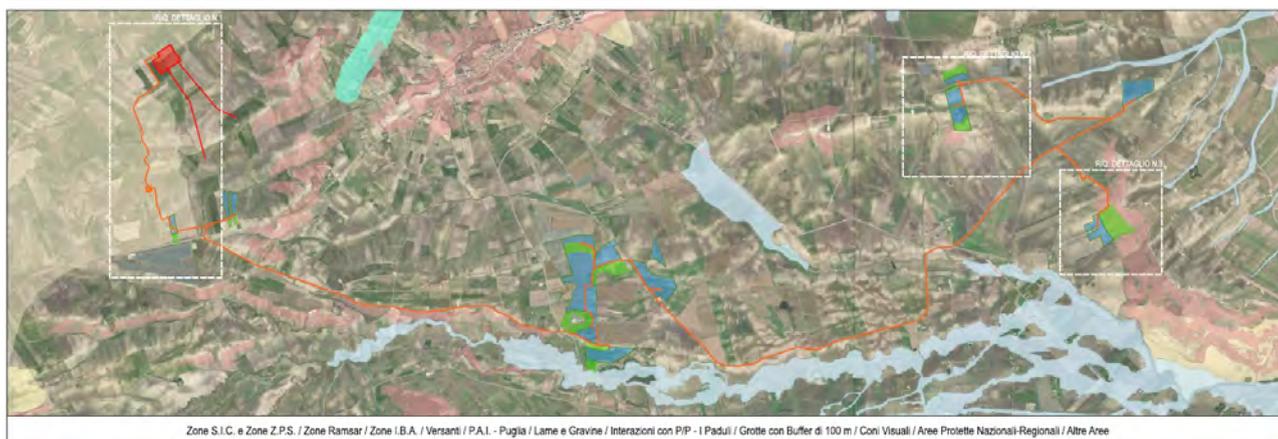


Figura 27 – Inquadramento n.1 del progetto rispetto alle Aree Non Idonee FER – Regione Puglia

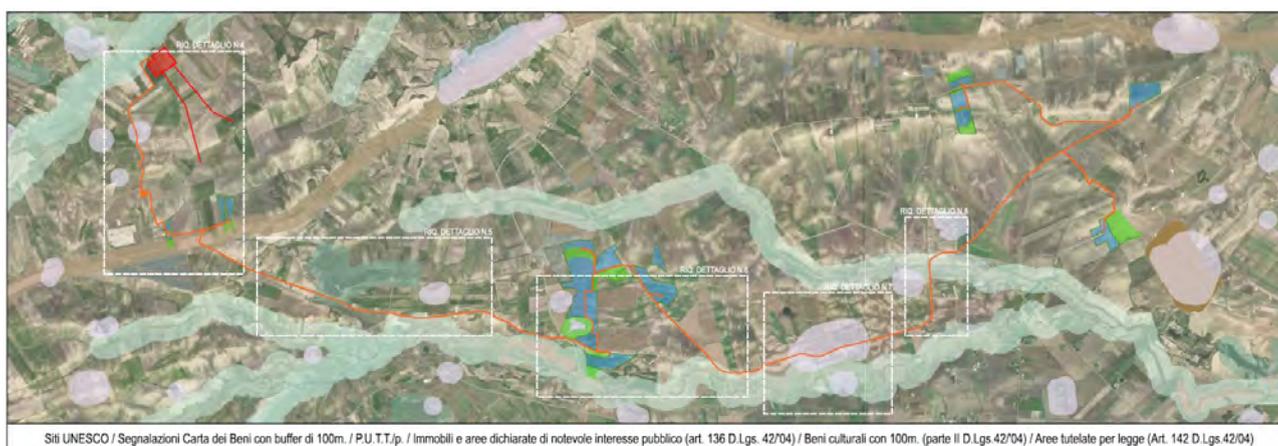


Figura 28 - Inquadramento n.2 del progetto rispetto alle Aree Non Idonee FER – Regione Puglia

Dalla planimetria di inquadramento possiamo notare che l’area di progetto destinata all’impianto agrivoltaico non interferisce con aree vincolate. Diversamente l’elettrodotto di connessione e le opere di ampliamento della SSE RTN Terna S.p.A. interferiscono con:

- Area IBA;
- Versanti;
- Segnalazione carta dei beni con buffer di 100 metri;
- P.U.T.T./p – Ate B;
- Tratturi con buffer di 100 metri;
- Fiumi, torrenti e corsi d’acqua fino a 150 metri;
- Boschi con buffer 100 metri.

Per la verifica di compatibilità paesaggistica valgono le stesse considerazioni riportate nel paragrafo precedente relativo al Piano Paesaggistico Territoriale Regionale – PPTR.

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

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

Negli anni a seguire, per arrivare fino ad oggi, numerose sono state le sentenze dei Tribunali Amministrativi Regionali in tema di autorizzazione di impianti da fonti rinnovabili: il momento storico che stiamo vivendo, sia per l'aumento vertiginoso dei prezzi di fornitura di energia elettrica e gas, sia per il sempre più percepibile "cambiamento climatico" legato all'ormai storico Effetto Serra, impone la produzione massiccia di energia elettrica da fonti rinnovabili, mettendo addirittura in secondo piano l'interesse paesaggistico rispetto alla necessità energetica.

L'impianto agrivoltaico, d'altronde, oltre ad essere considerato come un intervento "reversibile" (la presenza della sezione di produzione energetica viene dismessa e smaltita a fine vita utile stimata in 30 anni), non sottrae terreno agricolo e, addirittura, può essere veicolo di ottimizzazione delle coltivazioni stesse.

9.6. Inquadramento urbanistico

L'area di progetto ricade interamente nel Comune di Troia (FG).



Figura 29 – Inquadramento urbanistico del progetto di impianto ed elettrodotto

Per una maggiore comprensione dell'elaborato di inquadramento si faccia riferimento all'elaborato "E10_A9HBFX5_VIA_ElaboratoGrafico_08.pdf – RAPPORTO CON LA STRUMENTAZIONE URBANISTICA VIGENTE".

Le aree di progetto ricadono in aree destinate all'attività agricola, identificate dal Piano Urbanistico Vigente del Comune di Troia come "Zona Agricola Sperimentale" e "Distretto Produttivo Agroalimentare".

Dal Certificato di Destinazione Urbanistica le aree sono classificate E1/t – Aree agricole/forestali, con indice di fabbricabilità pari a 0,03 mc/mq, altezza massima dei fabbricati pari a 7,50 metri e numero massimo di piani fuori terra pari a 2.

Le aree sono idonee per l'insediamento di attività produttive agricole e forestali, piccoli allevamenti, industrie per la trasformazione dei prodotti agricoli.

In tale contesto urbanistico, l'impianto agrivoltaico si inserisce correttamente ed è quindi compatibile con il P.U.G. del Comune di Troia.

9.7. Piano Faunistico Venatorio Regionale (PFVR)

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

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

- le oasi di protezione, destinate al rifugio, alla riproduzione ed alla sosta della fauna selvatica;
- le zone di ripopolamento e cattura, destinate alla riproduzione della fauna selvatica allo stato naturale ed alla cattura della stessa per l'immissione sul territorio in tempi e condizioni utili all'ambientamento fino alla ricostituzione e alla stabilizzazione della densità faunistica ottimale per il territorio;
- i centri pubblici di riproduzione della fauna selvatica allo stato naturale, ai fini della ricostituzione delle popolazioni autoctone;
- i centri privati di riproduzione di fauna selvatica allo stato naturale, organizzati in forma di azienda agricola singola, consortile o cooperativa, ove è vietato l'esercizio dell'attività venatoria ed è consentito il prelievo di animali allevati appartenenti a specie cacciabili da parte del titolare dell'impresa agricola, di dipendenti della stessa e di persone nominativamente indicate;

- le zone e i periodi per l'addestramento, l'allenamento e le gare di cani anche su fauna selvatica naturale o con l'abbattimento di fauna di allevamento appartenente a specie cacciabili, la cui gestione può essere affidata ad associazioni venatorie e cinofile ovvero ad imprenditori agricoli singoli o associati;
- i criteri per la determinazione del risarcimento in favore dei conduttori dei fondi rustici per i danni arrecati dalla fauna selvatica alle produzioni agricole e alle opere approntate su fondi vincolati per gli scopi di cui alle lettere a), b) e c);
- i criteri per la corresponsione degli incentivi in favore dei proprietari o conduttori dei fondi rustici, singoli o associati, che si impegnino alla tutela e al ripristino degli habitat naturali e all'incremento della fauna selvatica nelle zone di cui alle lettere a) e b);
- l'identificazione delle zone in cui sono collocabili gli appostamenti fissi.

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

Con Deliberazione di Giunta Regionale n. 2054 del 06/12/2021, pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n. 155 supplemento del 13/12/2021, è stato definitivamente approvato il "Piano Faunistico Venatorio Regionale 2018-2023".

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

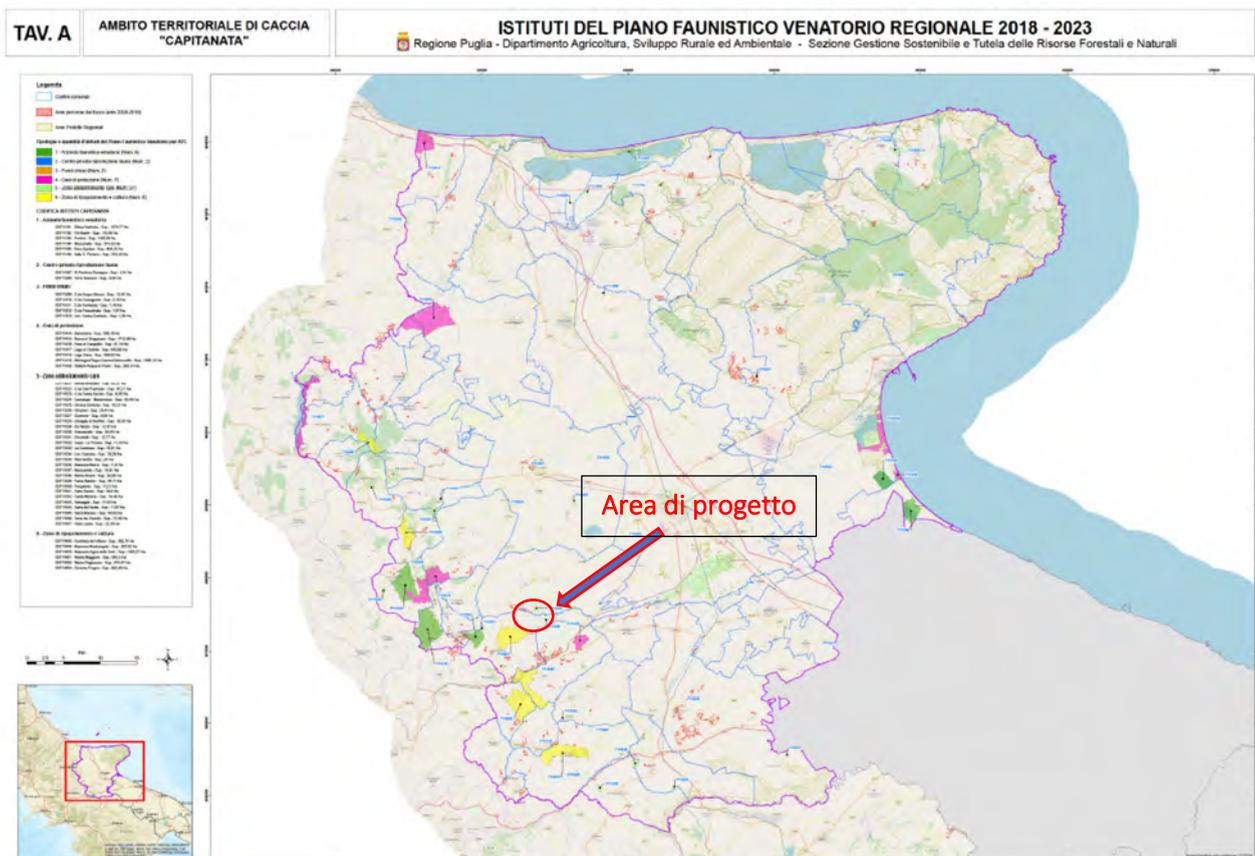


Figura 30 – Inquadramento rispetto alla cartografia del Piano Faunistico Venatorio Regionale

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

9.8. Piano di Tutela delle Acque (PTA)

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia è lo strumento finalizzato al raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici e più in generale alla protezione dell'intero sistema idrico superficiale e sotterraneo. Con deliberazione di consiglio regionale DCR 230/2009 è stato definitivamente approvato il Piano di Tutela delle Acque, documento che costituisce uno strumento normativo di indirizzo che si colloca, nella gerarchia della pianificazione del territorio, come uno strumento sovraordinato di carattere regionale le cui disposizioni hanno carattere immediatamente vincolante per le amministrazioni e gli enti pubblici, nonché per i soggetti privati, ove trattasi di prescrizioni dichiarate di tale efficacia dal piano stesso.

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

1. *Il Piano di Tutela delle Acque (Piano o PTA) ha la finalità di tutelare le acque superficiali e sotterranee della Regione Puglia che costituiscono una risorsa da salvaguardare ed utilizzare secondo criteri di solidarietà. Qualsiasi uso delle acque deve essere effettuato salvaguardando le aspettative ed i diritti delle generazioni future a fruire di un integro patrimonio ambientale. Gli usi delle acque devono essere indirizzati al risparmio e al rinnovo delle risorse per non pregiudicare il patrimonio idrico, la vivibilità dell'ambiente, l'agricoltura, la fauna e la flora acquatiche, i processi geomorfologici e gli equilibri idrologici.*
2. *Il Piano è redatto in osservanza del D.Lgs.152/2006 (Norme in materia ambientale) e mira alla promozione dei livelli di qualità della vita umana, alla salvaguardia ed al miglioramento delle condizioni dell'ambiente, nonché all'utilizzazione attenta e razionale delle risorse naturali.*
3. *Il Piano costituisce un necessario strumento di governo che, sviluppando i principi ispiratori di conservazione e valorizzazione, risparmio e riutilizzo della risorsa idrica, persegue la protezione e la valorizzazione del sistema idrico regionale, nell'ottica dello sviluppo sostenibile della comunità, nell'ambito del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale.*
4. *Il Piano di Tutela delle Acque, previsto all'art.121 della Parte Terza, Sezione II del D.Lgs.152/2006 recante norme in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, è specifico piano di settore che, a livello regionale, costituisce strumento di pianificazione della tutela e salvaguardia delle risorse idriche, prioritario per il raggiungimento e il mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale per i corpi idrici superficiali e sotterranei e degli obiettivi di qualità per specifica destinazione, nonché della tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico.*
5. *Il Piano, partendo da approfondita e dettagliata analisi territoriale, dallo stato delle risorse idriche regionali e dalle problematiche connesse alla salvaguardia delle stesse, delinea gli indirizzi per lo sviluppo delle azioni da intraprendere nonché per l'attuazione delle altre iniziative ed interventi, finalizzati ad assicurare la migliore tutela igienico-sanitaria ed ambientale.*

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

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

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

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



Figura 31 – Rapporto con il Piano di Tutela delle Acque

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

Sebbene non ci sia un interessamento del progetto rispetto ad aree di tutela, il P.T.A. ha previsto misure volte a promuovere la pianificazione nell'utilizzo delle acque, al fine di evitare ripercussioni sulla qualità delle stesse e a consentire un consumo idrico sostenibile, applicando le limitazioni di cui alle **Misure 2.12** presenti all'Allegato 14 e art. 54 delle NTA dell'aggiornamento al PTA adottato con DGR n.1333/2019, alle quali si fa espresso rinvio, nel momento in cui si effettueranno prelievi di acqua da falda sotterranea.

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

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

10. Descrizione delle opere di progetto

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

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

Al fine di non modificare la naturale conformazione del terreno, né il normale deflusso delle acque piovane, i moduli fotovoltaici, incluse le strutture di supporto e gli impianti collegati, saranno posizionati a terra naturalmente, mediante battitura meccanica dei pali di sostegno (e/o pre-drilling se richiesto) seguendo per quanto più possibile l'andamento del terreno.

L'impianto agrivoltaico in progetto si estende su un'area catastale di circa 130,19 ettari, di cui solamente il 30% circa sarà interessato dalle opere di impianto. Come si evince dalle tavole di inquadramento catastale e su ortofoto, il perimetro della zona di installazione, coincidente con la recinzione di delimitazione, delimita solamente parte della superficie catastale. Tutte le aree esterne a tale perimetro, così come le aree interposte tra le file di moduli fotovoltaici, saranno utilizzate per i fini agricoli, con coltivazione di prodotti ortofrutticoli. Le fasce perimetrali recintate saranno interessate da piantumazione di alberi a medio fusto, tipo alberi da frutto tipici del paesaggio agrario e/o alberi di ulivo del tipo Leccina e/o Favolosa. Tali essenze, oltre al loro naturale contributo in termini di produzione agricola, contribuiranno a mitigare visivamente le opere di progetto.

L'intero generatore fotovoltaico si compone di 101.088 moduli fotovoltaici "bifacciali" in silicio monocristallino da 690 W di picco, connessi tra di loro in stringhe da 26 moduli per un totale di 3.888 stringhe e una potenza di picco installata pari a 69.750,72 kWp.

I moduli fotovoltaici sono posizionati su strutture ad inseguimento solare (trackers) di tipo "monoassiale", a doppia fila di moduli, infisse direttamente nel terreno, eventualmente con l'ausilio di predrilling, con angolo di inclinazione pari a 0° e angolo di orientamento est-ovest variabile tra +55° e -55°. I trackers saranno multistringa, da 2 stringhe (52 moduli fotovoltaici), da 3 stringhe (78 moduli fotovoltaici) e da 4 stringhe (104 moduli fotovoltaici).

La conversione dell'energia da componente continua DC (generatore fotovoltaico) in componente alternata AC (tipicamente utilizzata dalle utenze e distribuita sulla rete elettrica nazionale) avviene per mezzo di convertitori AC/DC, comunemente chiamati "inverter": in impianto saranno posizionati n°207 inverter di stringa con potenza nominale in AC pari a 300,00 kW e potenza massima 330,00 kW. Su ogni inverter saranno connesse 18, 19 o 20 stringhe a seconda della disposizione degli inseguitori per ogni area di progetto.

Ogni inverter sarà connesso sul rispettivo quadro di protezione in bassa tensione (800 V) in cabine di trasformazione AT/bt - 36/0,8 kV.

Nell'area di impianto saranno disposte n.13 cabine di trasformazione AT/bt, con trasformatori di potenza nominale 3300 kVA – 6600 kVA – 9000 kVA. Le stesse saranno connesse in "entra-esci" sul lato alta tensione a 36 kV a formare un'unica linea di connessione interrata che si attesterà sul quadro generale AT 36 kV posizionato in Cabina Elettrica Generale di impianto. Quest'ultima si conatterà, sempre mediante soluzione interrata a 36 kV, alla futura Stazione Elettrica di Trasformazione AAT/AT 380/150/36 kV da realizzarsi e che si allaccerà sulla linea aerea RTN AAT 380 kV del ramo Troia-Foggia.

In ogni sottocampo di impianto sarà prevista anche l'installazione di trasformatori per l'alimentazione dei servizi ausiliari del tipo AT/bt 36/0.4 kV da 125 kVA.

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

- Lungo il perimetro di impianto saranno posizionati, a distanza di 50 metri circa, pali di sostegno su cui verranno installate le camere di videosorveglianza e i fari per l'illuminazione di sicurezza.
- I fari si accenderanno nelle ore notturne solamente in caso di allarme di antintrusione, o per motivi di sicurezza, e quindi azionati in modo automatico o anche da remoto dai responsabili del servizio vigilanza.
- Le cam saranno del tipo fisso, con illuminatore infrarosso integrato. Nei cambi di direzione del perimetro di impianto verranno anche installate delle "speed dome", che permetteranno una visualizzazione variabile delle zone di impianto in modo automatico, ma che potranno essere gestite anche in manuale a seconda delle necessità. Tutte le cam, a gruppi di 5 o 6 unità, saranno connesse su quadri di parallelo video, dove, viste le considerevoli distanze delle connessioni, il segnale sarà convertito e trasmesso alla cabina di monitoraggio tramite dorsali in fibra ottica.

Le aree di impianto saranno delimitate da recinzione metallica con rivestimento plastico, posata ad altezza di 20 cm dal suolo, e fissata su appositi paletti infissi nel terreno.

10.1. Integrazione agricola

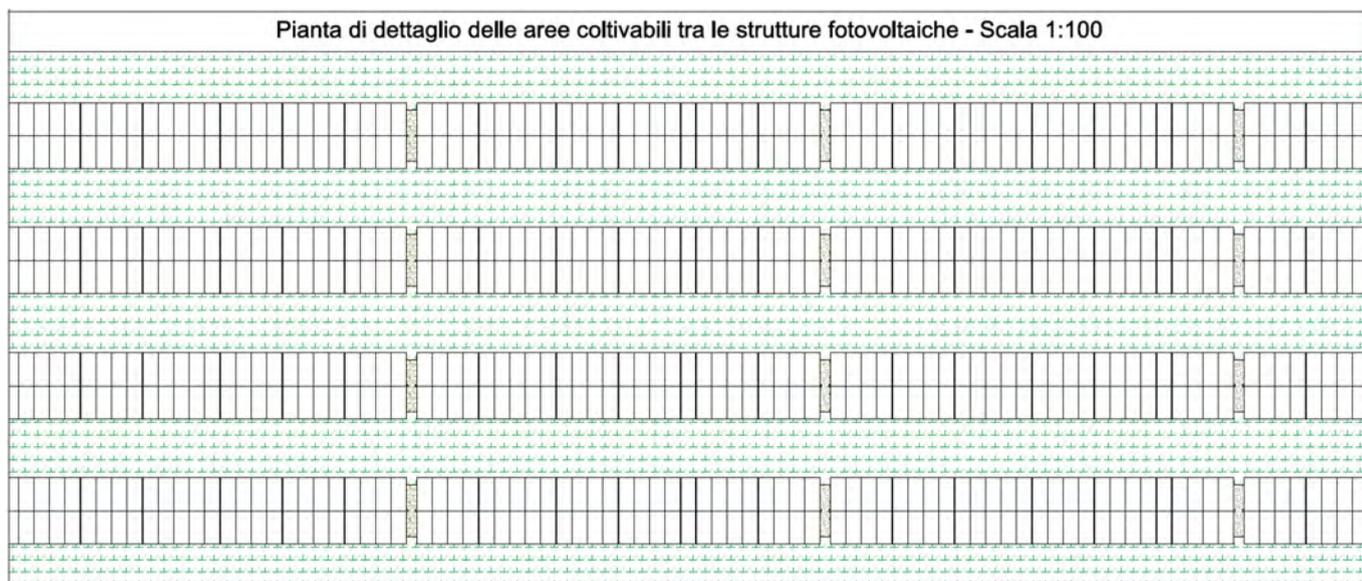
Tutte le aree di impianto saranno interessate da attività agricola come da destinazione delle stesse aree.

Le aree di impianto saranno interessate da colture nelle zone "interfilari" tra strutture di moduli, mentre saranno interamente interessate le aree in cui non ricadono i moduli fotovoltaici.

Le aree perimetrali saranno interessate dalla piantumazione di alberi di ulivo che garantiranno, oltre alla produzione agricola, anche la mitigazione visiva delle opere di impianto.

Di seguito si riporta un dettaglio in pianta e in sezione dell'impianto agrivoltaico:





Come sopra accennato, le aree non interessate dai moduli fotovoltaici, così come le aree interposte alle file di moduli, saranno utilizzate per fini agricoli, con coltivazione di essenze ortofrutticole a carattere stagionale e in base alle esigenze di mercato.

Le fasce perimetrali recintate saranno interessate da piantumazione di alberi di ulivo, tipici del paesaggio agrario e del tipo Leccina e/o Favolosa. Tali essenze, oltre al loro naturale contributo in termini di produzione agricola, contribuiranno a mitigare visivamente le opere di progetto.

Con questo sesto di impianto entrambe le produzioni possono coesistere senza arrecare problematiche sulla rendita finale, sia energetica che agricola. Inoltre, le distanze tra le opere in progetto garantiscono la possibilità di svolgere tutte le operazioni colturali, comprese le lavorazioni del terreno su tutta la superficie.

Potranno essere previsti anche sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

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

10.1.1. Essenze da piantumare

Con il termine «filare» si distingue una formazione vegetazionale ad andamento lineare e regolare, generalmente a fila semplice o doppia, composta da specie arboree con una densità di almeno 15 individui ogni 100 metri.

Nonostante le numerose pubblicazioni sulla progettazione e realizzazione di siepi campestri, filari e fasce tampone, non esistono modelli o schemi predefiniti a cui affidarsi ciecamente. L'esperienza del progettista, unitamente alla conoscenza degli specifici luoghi di impianto, devono essere gli elementi fondanti della fase di progettazione preliminare (Guida illustrata Siepi campestri, Mapelli. supplemento di Vita in campagna 11, 2014).

Le varie piantumazioni comprenderanno un'area spalmata su poco più di 100 ha. Come già detto in precedenza, saranno disposte sulle fasce perimetrali dell'impianto e comprenderanno piante di medio fusto tipiche del paesaggio agrario, mentre le aree interposte tra le file di moduli fotovoltaici saranno interessate dalla

coltivazione di essenze ortofrutticole a carattere stagionale e in base alle esigenze di mercato. Le piante di ulivo considerate per la piantumazione lungo le fasce perimetrali sono quelle relative alle varietà Leccina e/o Favolosa invece per le essenze ortofrutticole considerate per le aree tra i moduli fotovoltaici ne sono state prese in considerazione altre già presenti nell'agro troiano.

10.1.2. Attività e gestione dell'impianto agricolo

Le nozioni generali sulla potatura dell'olivo son state implementate ulteriormente consultando il sito <https://olivoeolio.edagricole.it/oliveto-e-frantoio/potatura-olivo-e-forme-di-allevamento/>. Il primo scopo di una buona potatura è rendere meno difficoltoso il raccolto, essendo un albero che cresce verso l'alto, lasciarlo libero di crescere renderebbe la pratica molto difficoltosa. Per ottimizzare la produzione e non interferire complessivamente con l'impianto fotovoltaico è necessario effettuare delle potature sulle varie piante nel periodo tra gennaio e marzo, cioè quindi durante il riposo vegetativo, effettuando la potatura secca. Tra aprile e giugno, invece, viene effettuata quella potatura che consente l'eliminazione di polloni basali e di succhioni, chiamata potatura verde.

La forma di potatura fortemente consigliata per questo è impianto è quella a monocono. Questa particolare forma ha un tronco alto e ben visibile, privo di rami fino ad 1 metro d'altezza. Le branche si inseriscono sul tronco perpendicolarmente e in modo da ottimizzare lo spazio, decrescono in lunghezza partendo dalla base. Si ha quindi una singola forma a cono. Tuttavia, questa forma è distante dal normale portamento dell'olivo e quindi sono necessari frequenti interventi di potatura per tenere bassa la cima, limitare l'espansione laterale e sfoltire la parte centrale della pianta.

Di seguito saranno trattate brevemente le due varietà Leccina e Favolosa.

La varietà Leccina è caratterizzata da rami di tipo cadente che ricordano, in qualche modo, quelli di un salice piangente. La chioma è fitta ed espansa. L'albero può anche raggiungere grandi dimensioni. La produzione stagionale di drupe di questa varietà è molto alta e sono spesso piuttosto grosse. Prima della messa a dimora occorre eseguire una concimazione di fondo con letame e fertilizzanti minerali. Inoltre, anche all'inizio della primavera è bene effettuare una concimazione completa sia minerale che organica. Questa coltura vegeta piuttosto bene con poca acqua però negli ultimi tempi si preferisce fornire acqua per ottenere una maggiore produzione.

L'innaffiatura, a goccia e micropioggia, sarà regolare ma non abbondante e si lascerà asciugare il terreno prima di ripetere l'operazione. La potatura produttiva sarà limitata all'eliminazione di parte dei rami che hanno fruttificato e a diradare quelli più giovani. La raccolta delle olive può essere fatta a mano scuotendo i rami con la pertica e lasciando cadere i frutti sulle reti poste alla base degli alberi.

La varietà Favolosa è caratterizzata da rami di tipo pendulo, flessibili e abbastanza carichi di drupe, spesso a grappolo. Le drupe sono di media pezzatura e caratterizzate da un elevato rapporto polpa/nocciolo. Con la varietà Favolosa si possono ridurre i costi di gestione, anticipare i tempi di raccolta e di ottenere elevate produttività.

La parte ortofrutticola invece interessa prevalentemente ortaggi di vario tipo, dalle cucurbitacee alle leguminose. Di seguito verranno elencate sinteticamente le possibili essenze ortofrutticole da coltivare tra le file di impianti:

- Cucurbitacee: alcune varietà di melone, cocomero, cetriolo;
- Leguminose da granella: cece;
- Ortaggi in foglia: lattuga, radicchio, rucola, valeriana, cavolo;
- Ortaggi da fusto: sedano, finocchio, prezzemolo, cardo, asparago;
- Ortaggi da radice: ravanella, carota, pastinaca, barbabietola, rapa, navone;
- Ortaggi da tubero: patata, topinambur;
- Ortaggi da bulbo: cipolla, aglio, scalogno, porro, cipollotto;

- Semi oleosi: girasole, lino, canapa.

10.1.3. Stima dell'investimento agricolo

Di seguito sono riportati i parametri economici e finanziari dell'investimento esclusivamente per la parte dell'attività agricola, rinviando ad eventuali altri elaborati economici per ciò che concerne l'investimento per la produzione di energia da fonte rinnovabile. Nella tabella (Tab.2) successiva è analizzato il costo complessivo delle possibili essenze arboree ed ortofrutticole da piantumare nell'area dell'impianto. I prezzi adottati sono stati presi da prezzari facilmente consultabili online.

Possibili essenze da piantumare	Tipologia	Prezzo in euro €
Ulivo var. leccina	Pianta di 2 anni	12,00 € al pezzo
Ulivo var. favolosa	Pianta di 2 anni	14,00 € al pezzo
Melone retato	Vaschetta 4 piantine	3,60 €
Melone liscio	Vaschetta 4 piantine	3,60 €
Cocomero	Vaschetta 4 piantine	3,60 €
Cetriolo	Vaschetta 4 piantine	3,70 €
Cece	Vaso 1 piantina	4,20 €
Rafano	Vaso 1 piantina	3,90 €
Lattuga	Vaschetta 9 piantine	2,60 €
Radicchio	Vaschetta 9 piantine	2,60 €
Ruola	Vaschetta 9 piantine	3,70 €
Valeriana	Vaschetta 9 piantine	2,60 €
Cavolo/Cavolfiore	Vaschetta 6 piantine	3,80 €
Sedano	Vaschetta 6 piantine	3,70 €
Finocchio	Vaschetta 9 piantine	3,70 €
Prezzemolo	Vaschetta 6 piantine	3,70 €
Asparago	Vaschetta 4 piantine	3,75 €
Ravanello	Vaschetta 9 piantine	2,60 €
Carota	Vaschetta 9 piantine	3,60 €
Rafano	Vaschetta 1 piantina	3,90 €
Rapa	Vaschetta 6 piantine	3,70 €
Navone	Vaschetta 6 piantine	3,70 €
Patata	Vaschetta 4 piantine	3,70 €
Topinambur	Vaschetta 4 piantine	4,60 €
Cipolla	Vaschetta 9 piantine	3,50 €
Aglione	Vaschetta 6 piantine	3,70 €
Scalogno	Vaschetta 9 piantine	3,70 €
Cipollotto	Vaschetta 9 piantine	3,50 €
Porro	Vaschetta 9 piantine	3,70 €
Girasole	Semi BIO 200 g	1,40 €
Lino	Semi BIO 200 g	1,00 €

Tabella 2 – Tabella con una lista di possibili essenze ortofrutticole da piantumare con relativo prezzo rilevato da prezzari online

Per le essenze ortofrutticole si procederà direttamente con la semina delle stesse.

10.1.4. Prezzi di vendita all'origine

Nella tabella successiva (Tab.3), si riportano, invece, i prezzi di vendita all'ingrosso per kg o quintale (q). I prezzi adottati sono stati presi da prezzari facilmente consultabili online. È necessario specificare che i prezzi, o gli intervalli, non sono stabili, ma sono facilmente soggetti a fluttuazioni influenzate dal diverso andamento sia del mercato, che di eventuali fenomeni atmosferici o stagioni secche (o piovose) che possano incidere positivamente o negativamente sulla produzione finale.

Possibili essenze da piantumare	Prezzo in euro €/(kg o q)
Ulivo var. leccina	90-120 €/q
Ulivo var. favolosa	90-120 €/q
Melone retato	0,50-0,60 €/kg
Melone liscio	0,50-0,60 €/kg
Cocomero	0,30-0,60 €/kg
Cetriolo	0,93 €/kg
Cece	1.30-1,80 €/kg
Rafano	7,00-12,00 €/kg
Lattuga	0,75-0,89 €/kg
Radicchio	0,70-0,90 €/kg
Rucola (al mazzetto)	0,90-1,35 €/kg
Valeriana	2,50-3,20 €/kg
Cavolo/Cavolfiore	0,80-0,86 €/kg
Sedano	0,64 €/kg
Finocchio	0,69 €/kg
Prezzemolo	1,20-1,40 €/kg
Asparago	1,50-3,70 €/kg
Ravanello	1,73 €/kg
Carota	0,49 €/kg
Rapa	0,70-1,50 €/kg
Navone	1,48 €/kg
Patata	0,71 €/kg
Topinambur	3,12-4,20 €/kg
Cipolla	0,69 €/kg
Aglione	2,28 €/kg
Scalognone	0,50-1,20 €/kg
Cipollotto	1,20-1,80 €/kg
Porro	2,40-2,80 €/kg
Girasole (semi)	4,30-6,50 €/kg
Lino (semi)	3,40-4,80 €/kg

Tabella 3– Tabella con una lista di possibili essenze ortofrutticole da piantumare con relativo prezzo di vendita all'ingrosso su kg o q.

Nella tabella successiva (Tab.4), sono riportati i valori di produzione per ettaro in kg o quintale (q). I valori riportati sono stati presi da manuali e liste facilmente consultabili online.

Possibili essenze da piantumare	Valore di produzione per ettaro (kg o quintali)
Ulivo var. leccina	80-100 q
Ulivo var. favolosa	120 q
Melone retato	350-500 q
Melone liscio	350-500 q
Cocomero	500-900 q
Cetriolo	200-300 q
Cece	9-20 q
Lattuga	50-150 q
Radicchio	80-300 q
Rucola	100-130 q
Valeriana	100-130 q
Cavolo/Cavolfiore	30 q
Sedano	400-600 q
Finocchio	500 q
Prezzemolo	150-250 q
Asparago	80 q
Ravanello	100-200 q
Carota	200-300 q
Rafano	33-35 kg
Rapa	150-250 q
Navone	40-60 q
Patata	42 q
Topinambur	800-900 q
Cipolla	300-500 q
Aglio	100 q
Scalogno	60-80 q
Cipollotto	200-500 q
Porro	200-500 q
Girasole	20-40 q
Lino	130-140 q

Tabella 4– Tabella con una lista di possibili essenze ortofrutticole da piantumare con relativo valore di produzione per ettaro (kg o q).

La gestione colturale sarà effettuata su base stagionale e in funzione delle migliori richieste di mercato del momento.

10.1.5. Ulteriori spese contemplate

La parte agricola dell'impianto necessiterà di ulteriori spese per manutenzioni varie, comprese quelle relative alle potature delle piante arboree e le spese di pagamento per effettuare la raccolta agricola. Il calcolo del fabbisogno annuo di manodopera per l'olivo secondo le tabelle ufficiali dell'INPS corrisponde in Puglia a 420 h/ha ed include tutte le operazioni colturali compresa la raccolta. In generale, le ulteriori spese si suddividono in tre diverse tipologie: reintegrazione, assicurazione e manutenzione.

Tra le tre diverse tipologie di quote, la quota di assicurazione rappresenta una spesa che l'imprenditore versa alle compagnie assicuratrici per premunirsi contro eventuali rischi come incendio, furto, responsabilità civile, grandine ed altre calamità. La quota di manutenzione invece è una spesa che viene sostenuta per mantenere sempre in efficienza i capitali fissi, come ad esempio la manutenzione delle macchine ed attrezzature, sistemazioni superficiali, manufatti agricoli e impianti di irrigazione. Infine, la quota di reintegrazione, chiamata anche di ammortamento, ha lo scopo di reintegrare il capitale fisso durante tutti gli anni in cui si suppone possa funzionare. Queste quote di accantonamento consentono di acquistare una nuova macchina a fine ciclo oppure di realizzare nuovamente (esempio l'oliveto) alla fine del ciclo produttivo la nuova coltura arborea, oppure manufatto agricolo.

Dovranno inoltre essere versati i relativi costi di previdenza sociale INPS, e la tassazione IRPEF che viene applicata sul reddito agrario e reddito dominicale catastale dei terreni detenuti in proprietà.

10.2. Elenco delle opere da realizzare

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

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

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

1. Recinzione e messa in sicurezza dell'intera area d'intervento:

La delimitazione delle aree di cantiere, mediante posa di recinzione da cantiere, minimizzerà i punti di conflitto fra le aree d'intervento e quelle limitrofe. La recinzione sarà fissata su paletti in legno o ferro infissi direttamente nel terreno.

Una volta delimitata l'area di cantiere si procederà con la posa della recinzione perimetrale: quest'ultima verrà posata lungo il perimetro di impianto e fissata su appositi paletti infissi direttamente nel terreno. La recinzione verrà poi tesata grazie all'utilizzo di appositi tensori agganciati sui paletti di sostegno.

2. Sistemazione delle aree di progetto:

Si provvederà allo spianamento e livellamento del suolo interessato dalla costruzione dell'opera, con la pulitura e sistemazione dei canali di scolo ove presenti.

3. Realizzazione della viabilità interna ed esterna alle aree di impianto:

Una volta livellate le aree di cantiere, si procede con la realizzazione della viabilità per i mezzi, da utilizzare sia durante le attività di costruzione, che durante le fasi di esercizio e dismissione.

Le strade saranno realizzate con materiale misto granulare e massciata di pietrisco posati su geotessile a sua volta steso sull'area di scotico del terreno esistente. Il tutto sarà in fine livellato con la formazione delle giuste pendenze per il deflusso delle acque piovane.

4. Tracciamento della posizione dei pali delle strutture ad inseguimento solare:

Mediante sistema di puntamento GPS vengono identificati e segnalati i punti in cui saranno infissi i pali di supporto delle strutture porta moduli ad inseguimento monoassiale. I punti di interesse saranno segnati con picchetti in legno o ferro dotati di segnalatore visivo. Gli stessi saranno poi rimossi e stoccati in occasione dell'installazione delle strutture.

5. Realizzazione delle opere di fondazione per le cabine elettriche di impianto:

Una volta tracciate le aree di posizionamento di cabine e locali tecnici si procederà a:

- Effettuare lo scavo di fondazione;
- Realizzare la carpenteria di contenimento per la platea di fondazione;
- Posare la maglia elettrosaldata e gettare la platea di fondazione in cemento;
- Rimuovere la carpenteria di contenimento una volta consolidata la platea di fondazione.

A seguito di queste operazioni sarà possibile posare le vasche di fondazione e le cabine elettriche prefabbricate.

6. Fornitura e montaggio cancelli:

La posa dei cancelli sarà indispensabile per gestire gli accessi all'interno dell'area di progetto, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio e dismissione. I cancelli di accesso saranno posizionati in corrispondenza della viabilità esterna per raggiungere l'impianto.

7. Montaggio delle Strutture metalliche:

In corrispondenza dei punti tracciati come indicato alla fase 4) saranno infissi direttamente nel terreno i pali in acciaio di sostegno della struttura ad inseguimento solare.

I pali saranno infissi mediante utilizzo di macchina battipalo e, ove richiesto, si procederà con attività di pre-drilling per agevolare l'infissione.

Sui pali, infissi e allineati nella parte superiore, saranno successivamente montati i cuscinetti di supporto e orientamento e le traverse di rotazione. Su queste ultime verranno fissate le staffe di ancoraggio dei moduli fotovoltaici.

Nella parte centrale di ogni struttura, o tracker, è posizionato il motoriduttore che gestisce l'allineamento delle vele rispetto alla posizione del sole.

8. Fornitura e posa delle cabine di trasformazione AT/bt:

Le cabine di trasformazione AT/bt, mediante l'ausilio di gru, saranno posizionate sulle relative platee di fondazione. Una volta posate si provvederà all'infilaggio dei cavi di potenza e di segnale all'interno della vasca di fondazione, al rinterro dello scavo con le terre di scavo riutilizzabili e al livellamento dell'area rinterrata.

9. Fornitura e posa in opera di cabina prefabbricata di parallelo AT e videosorveglianza:

Anche per questa attività valgono le considerazioni fatte al punto 8).

10. Realizzazione degli scavi e posa dei cavi elettrici di collegamento in bassa e alta tensione:

Con l'ausilio di macchine per la realizzazione di scavi a sezione ridotta, si procederà con la realizzazione degli scavi per la posa degli elettrodotti.

Per gli elettrodotti in alta tensione sono previsti scavi con profondità 1,20 – 1,25 metri; per gli scavi in bassa tensione la profondità prevista è di 0,80 – 1,00 metri.

Prima della posa dei cavi elettrici si procede con la realizzazione di uno strato di sabbia. Successivamente si posano i cavi elettrici e, dopo la posa di un altro strato di sabbia, si procede con il rinterro dello scavo con le

terre riutilizzabili. All'interno dello scavo sarà posizionato un nastro di segnalazione per la presenza di cavi elettrici.

Una volta richiuso lo scavo, si procederà con il livellamento dell'area di rinterro.

11. Allestimento dei locali tecnici con le relative attrezzature elettriche:

All'interno della cabina elettrica generale e locale tecnico di monitoraggio si procederà con la posa dei quadri elettrici di protezione, nonché con l'installazione dei quadri per il controllo remoto delle prestazioni di impianto e gli apparati di videosorveglianza e antintrusione.

Su quadri elettrici di protezione saranno attestate tutte dorsali elettriche in alta e bassa tensione.

12. Realizzazione dell'impianto di sicurezza e videosorveglianza:

Lungo il perimetro di impianto saranno posizionati, a distanza media di 50 m, pali di sostegno con altezza 3 metri, posati all'interno di plinto port-palo. Su ogni palo è prevista l'installazione di videocamera di controllo dotata di sistema "motion detection" per il rilevamento delle effrazioni. Sui pali posizionati in corrispondenza dei cambi di direzione del perimetro saranno installate delle cam del tipo speed dome.

Tutti i pali saranno collegati mediante cavidotti interrati all'interno dei quali saranno posati i cavi di alimentazione ausiliaria dei sistemi e i cavi di segnale e trasmissione in fibra ottica. I cavidotti perimetrali saranno comunicanti con la cabina elettrica generale e di monitoraggio, dove saranno posizionati gli apparati centrali di controllo.

13. Realizzazione dell'impianto di illuminazione:

Su ogni palo perimetrale sarà posizionato un faro a LED per illuminazione da esterno; su ogni cabina elettrica di trasformazione saranno installati n.2 fari LED, uno per lato, per l'illuminazione della viabilità interna. I cavi di alimentazione dei corpi illuminanti saranno posizionati all'interno dei cavidotti perimetrali e lungo la viabilità interna. Il quadro elettrico di protezione sarà invece installato nella cabina elettrica generale.

14. Montaggio dei pannelli fotovoltaici:

I moduli fotovoltaici saranno installati sulle strutture ad inseguimento monoassiale.

I pallets saranno dislocati in tutta l'area di impianto in modo tale da permettere al personale autorizzato di compiere brevi tragitti tra il carico del modulo fotovoltaico e il posizionamento sulla struttura. Ogni modulo sarà fissato alla struttura tracker con viti di ancoraggio antifurto.

15. Montaggio degli inverter:

Per facilitare la connessione dei cavi di stringa in corrente continua, tutti gli inverter saranno installati lungo la viabilità di impianto e fissati su apposita struttura metallica collegata al tracker.

Le connessioni in corrente alternata avverranno mediante cavi interrati che collegheranno ogni inverter con la sezione in bassa tensione della relativa cabina di trasformazione AT/bt.

16. Realizzazione dei collegamenti elettrici:

Man mano che verranno installati moduli fotovoltaici e inverter, si procederà con le attività di cablaggio elettrico:

- Saranno posati i cavi solari lungo le strutture ad inseguimento;
- Si procederà con la connessione dei moduli fotovoltaici a formare le stringhe e successivamente si conetteranno le stringhe ai relativi inverter di campo;
- Si procederà con la connessione in AC degli inverter ai relativi quadri di protezione posizionati nelle cabine di trasformazione AT/bt;

- Saranno realizzate le terminazioni dei cavi in alta tensione e le stesse saranno attestate sui quadri in AT a formare le dorsali di collegamento in alta tensione;
- Tutte le dorsali AT saranno connesse ai quadri di parallelo AT presenti all'interno della cabina elettrica generale;
- Si procederà dunque con la connessione in alta e bassa tensione dei sistemi e apparati per la sezione ausiliaria di impianto.

17. Sistemazioni esterne (viabilità interna, piazzole antistanti cabine ed accessi):

Arrivati alla quasi ultimazione del cantiere di costruzione si procederà con la sistemazione della viabilità, sia interna che esterna, a valle del consistente transito dei mezzi tipico per un cantiere.

Nelle aree di accesso e intorno alle cabine elettriche sarà effettuato il livellamento del terreno con stabilizzazione.

18. Piantumazione aree a verde e fasce di mitigazione visiva:

Nelle aree perimetrali, e dove previsto nelle aree interne, saranno piantumate le siepi, arbusti e alberi come previsto dal progetto delle opere di mitigazione e compensazione.

19. Realizzazione della stazione elettrica di trasformazione AAT/AT e opere connesse per allaccio in AT:

Le attività di costruzione della stazione di trasformazione AAT/AT, e opere connesse in AT, potranno essere realizzate parallelamente alla costruzione dell'impianto fotovoltaico.

Allo stesso modo, come per la parte di impianto, si procederà con:

- Pulizia e livellamento delle aree di cantiere;
- Tracciamento delle aree di intervento;
- Realizzazione della viabilità interna ed esterna;
- Realizzazione degli scavi di fondazione per cabina e apparecchiature elettromeccaniche;
- Realizzazione delle fondazioni;
- Realizzazione dispersore di terra;
- Realizzazione delle condotte interrate;
- Posa degli apparati elettromeccanici e connessione degli stessi;
- Allestimento della cabina elettrica generale;
- Posa di cavi e sbarre e realizzazione delle connessioni elettriche in AAT e AT;
- Configurazione delle protezioni elettriche e degli apparati di controllo e supervisione.
-

20. Realizzazione dell'elettrodotto di connessione dell'impianto alla stazione elettrica AAT/AT:

L'impianto fotovoltaico sarà connesso alla stazione elettrica utente AAT/AT mediante cavo interrato in alta tensione a 36 kV. Qualora dovesse risultare difficoltoso reperire cavi e componenti con tensione nominale a 36 kV si procederà con livello di tensione a 30 kV per cavi e apparati di impianto e con la realizzazione di una cabina di trasformazione "step-up" 36/30 kV.

La posa avverrà in cavidotto interrato e che percorrerà aree private e viabilità pubblica fino al raggiungimento della stazione di trasformazione.

Lo scavo sarà realizzato a sezione ridotta, con posa di letto di sabbia, tubo corrugato e rinterro con terra da scavo. Successivamente sarà effettuata la compattazione del terreno e la copertura dello scavo con conglomerato bituminoso nelle sole aree asfaltate.

11. Descrizione generale dell'impianto agrivoltaico

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

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

11.1. Impiantistica elettrica

11.1.1. Sezione in corrente continua DC

11.1.1.1. Moduli fotovoltaici

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

- Casa costruttrice **Canadian Solar**
- Modello **TOPBiHiKu7 – modulo bifacciale con doppio vetro in silicio monocristallino**
- Serie **CS7N-690TB-AG**
- Potenza **690 W**

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

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

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

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

Il modulo fotovoltaico utilizzato è ad altissima efficienza (fino al 26,7%), praticamente tra le più alte presenti sul mercato. Questo ha reso possibile l'utilizzo, a parità di potenza, di un'area avente superficie minore rispetto all'utilizzo di moduli a bassa efficienza.

Il modulo fotovoltaico si presenta di colore nero avente dimensioni fisiche pari a 2384x1303x33 mm.

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

NEW Preliminary Technical Information Sheet

CanadianSolar

TOPBiHiKu7
BIFACIAL TOPCON
665 W ~ 690 W
CS7N-665 | 670 | 675 | 680 | 685 | 690TB-AG

MORE POWER

FRONT BACK



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

11.1.2.1. Convertitori statici AC/DC – Inverter

La conversione dell'energia da corrente continua in corrente alternata sarà garantita da n°207 inverter di stringa HUAWEI - SUN2000-330KTL-H1



Figura 41 – Inverter centralizzato FIMER – R15615TL

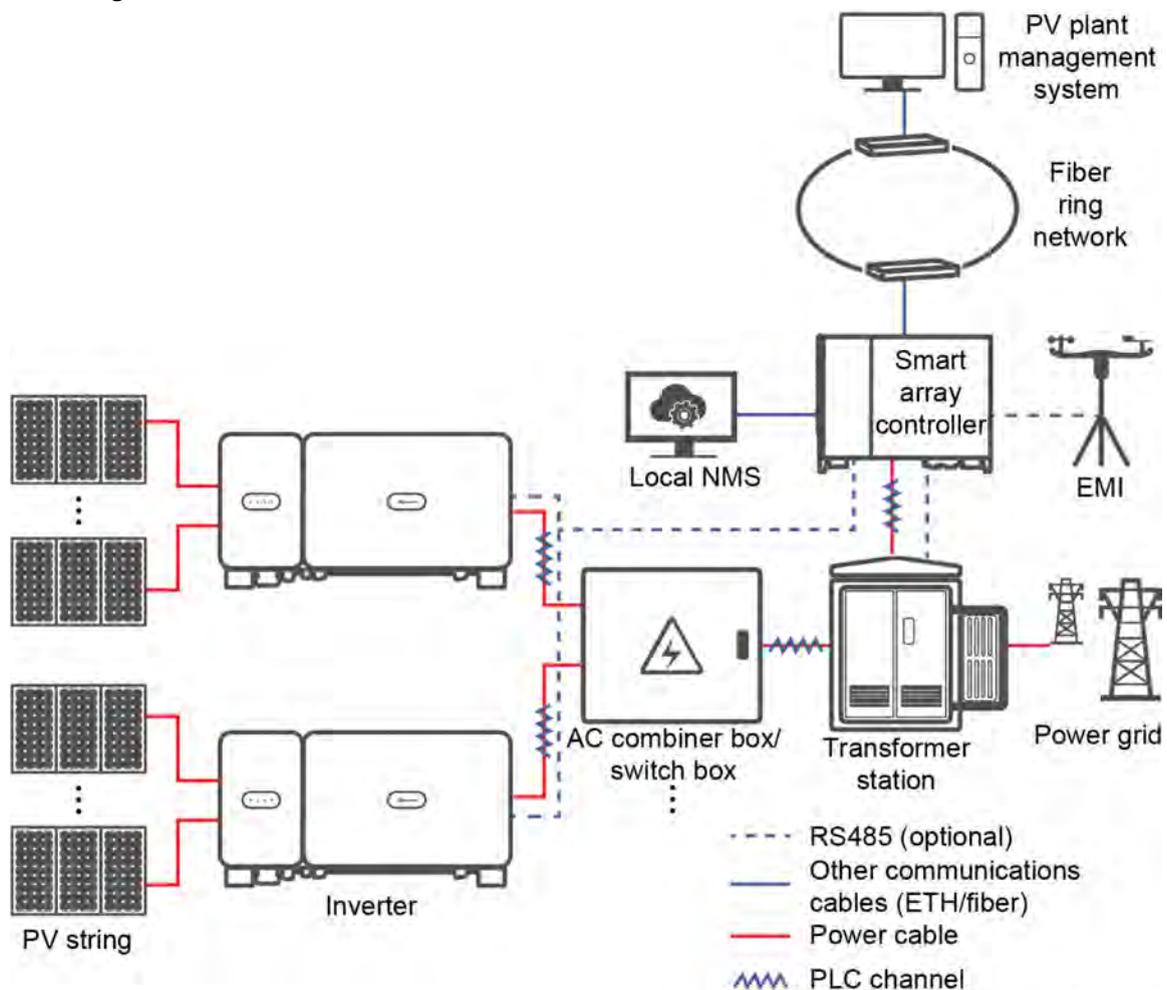
Il generatore fotovoltaico si compone di n.3888 stringhe da 26 moduli fotovoltaici da 690 Wp, per una potenza installata di 69.750,72 kWp.

Su ogni inverter sono connesse, a seconda del caso, da 17 a 20 stringhe, distribuite in egual modo su ognuno dei n.28 ingressi DC dell'inverter stesso.

La connessione delle stringhe avviene in modo diretto sugli ingressi di ogni inverter.

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

Si riporta di seguito lo schema di connessione:



IV04N00002

Figura 42 – Schema di collegamento delle linee dati

11.1.3. Sezione in alta tensione – AT 36 kV

11.1.3.1. Cabine di trasformazione AT/bt

L'innalzamento del livello di tensione e la connessione in parallelo dei diversi sottocampi di generazione avviene tramite n°13 cabine di trasformazione prefabbricate AT/bt – 36/0,80 kV, dislocate all'interno dell'area di generazione e posizionate lungo la viabilità interna.



Figura 43 – Vista frontale cabina di trasformazione

Ciascuna cabina di trasformazione sarà connessa, sul lato in bassa tensione a 800 V ai rispettivi inverter di stringa dislocati in campo.

Sul lato in alta tensione a 36 kV invece, in configurazione entra-esci, tutte le cabine di trasformazione saranno connesse tra loro, a formare n.3 dorsali in AT, e con la cabina generale AT. Quest'ultima sarà connessa alla sezione a 36 kV della futura Stazione Elettrica di Trasformazione Terna AAT/AT che, a sua volta, connessa alla esistente Sottostazione SSE RTN di Terna SpA ubicata nel Comune di Troia.

Le cabine saranno del tipo prefabbricato, di dimensione approssimativa pari a 6,06 x 2,44 x h 2,90 , posate in opera su fondazioni in calcestruzzo armato. Questa tipologia di cabina costituisce un prodotto specificatamente progettato per la trasformazione dell'energia elettrica e pertanto garantisce:

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

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

I servizi ausiliari di impianto saranno derivati direttamente dalla linea in bassa tensione tramite trasformatore ausiliario BT/bt – 0.8/0.4 kV da 50 kVA.

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

11.1.3.2. Quadri di protezione in alta tensione 36 kV

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



Figura 43 – Vista frontale quadro di protezione in alta tensione della cabina di trasformazione

11.1.4. Impianti speciali

11.1.4.1. Impianto di illuminazione

L'illuminazione esterna perimetrale si attiverà solo in caso di effrazione o per necessità di manutenzione, saranno previsti n.323 fari LED posizionati lungo il perimetro di impianto e montati su pali di acciaio zincato aventi altezza pari a circa 3 m. L'angolo di apertura, rispetto al piano orizzontale, sarà di 30-40°, con il corpo illuminato posizionato nella parte inferiore dell'armatura. Tale conformazione tende a indirizzare il fascio luminoso nella zona bassa, evitando così l'inquinamento luminoso.

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

Apparecchio LED Stradale New Shoe 50W



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

Figura 44 – Scheda tecnica faro di illuminazione LED

11.1.4.2. Impianto di video sorveglianza e antintrusione

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

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

11.1.4.3. Pali per illuminazione e videosorveglianza

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

I pali avranno le seguenti caratteristiche:

- Tolleranze dimensionali: Norme UNI EN 40 parte 2;
- Riferimenti per il calcolo: UNI EN 40-3 – UNI EN 40-5;
- Lunghezza: 3,5 m
- Altezza fuori terra 3 m
- Diametro di base 120 mm
- Diametro alla sommità: 60 mm
- Spessore 3 mm
- Peso 33 kg

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

11.1.4.4. Impianto di monitoraggio

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



11.2. Opere edili

11.2.1. Scavi in genere

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

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

11.2.2. Strutture di sostegno – inseguitori fotovoltaici

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

In particolare, per l'impianto oggetto del presente documento sono previste 3 tipologie di struttura aventi differenti dimensioni:

- per 52 moduli suddivisi in 2 stringhe;
- per 78 moduli suddivisi in 3 stringhe;
- per 104 moduli suddivisi in 4 stringhe.

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

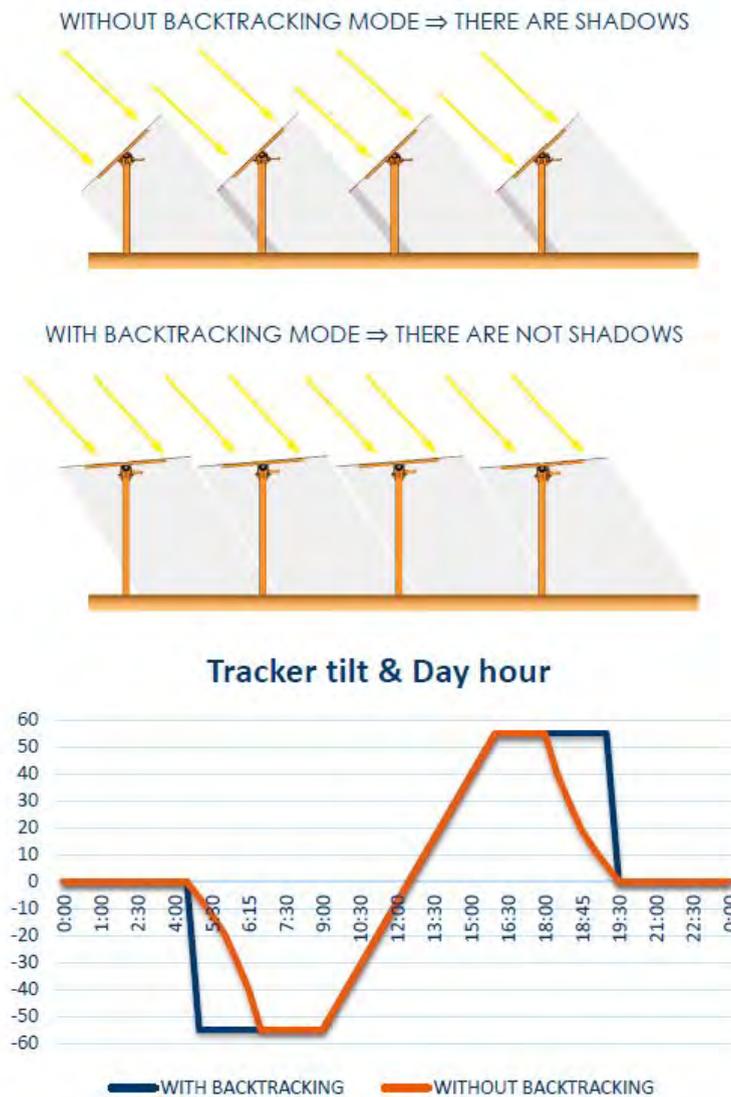


Figura 45 – Principio di gestione in Backtracking

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

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

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

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

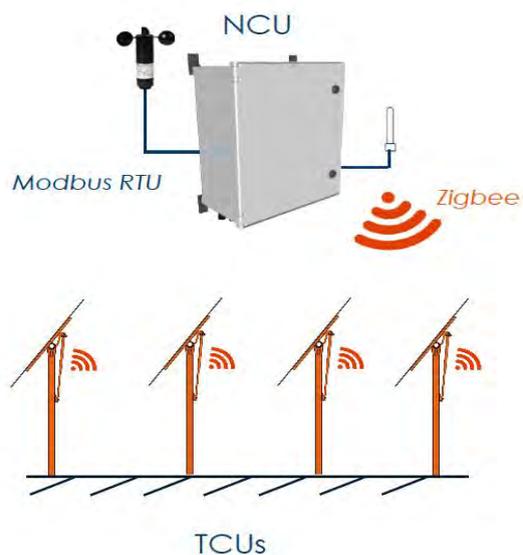


Figura 46 – Modalità di comunicazione sistema ad inseguimento solare



Figura 47 - Inseguitore monoassiale vista frontale



Figura 48 - Inseguitore monassiale vista posteriore

11.2.3. Cabine elettriche monoblocco

La cabina elettrica generale di impianto sarà realizzata con calcestruzzo vibrato tipo RCK350 e con cemento ad alta resistenza adeguatamente armato e opportunamente additivato con super fluidificante e con impermeabilizzante, idonei a garantire adeguata protezione contro le infiltrazioni di acqua per capillarità. L'armatura metallica interna a tutti i pannelli sarà costituita da doppia rete elettrosaldata e ferro nervato, entrambi B450C. Pannello di copertura calcolato e dimensionato secondo le prescrizioni delle NTC DM 17 01 2018, ma comunque per supportare sovraccarichi accidentali minimi di 480 Kg/m². Tutti i materiali utilizzati sono certificati CE.

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

Il pavimento avrà spessore 90 mm, calcolato per sopportare un carico uniformemente distribuito non inferiore a 500/600 kg/m² con ben 6000 kg concentrati in mezzera, idoneo a sopportare il peso delle apparecchiature elettromeccaniche anche durante le fasi di trasporto e movimentazione. Il pavimento è inoltre predisposto con apposite finestrate per il passaggio dei cavi AT e BT. Nella struttura in cemento, l'armatura elettrosaldata è fissata al contro-telaio degli infissi in maniera tale da formare una rete equipotenziale di terra uniformemente distribuita su tutta la superficie del chiosco. Per gli accessi ai locali saranno previste porte in resina sintetica. L'impianto elettrico (a vista in tubi protettivi) è completo dell'impianto di illuminazione con plafoniere stagne IP65. L'illuminazione artificiale della cabina, conformemente alla Norma CEI 64-8, è realizzata in modo da garantire un livello di illuminamento di 200 lux nella zona del campo visivo unitamente ad un fattore di uniformità di almeno 0,7 (norma UNI EN 12464-1) tale da permettere un facile e sicuro esercizio.

Le uscite sono dotate inoltre di illuminazione di sicurezza (norma UNI EN 1838: 2000) in grado di garantire un livello di illuminamento pari a 1 lux, mediante l'utilizzo di apparecchiature illuminanti autonome, con autonomia pari a 1 ora. Le porte e le griglie sono a secondo della richiesta in vetroresina e/o in lamiera, ignifughe ed autoestinguenti.

La ventilazione naturale all'interno del locale viene garantita con l'installazione di griglie di aerazione in resina, smontabili solo dall'interno per impedire eventuali intrusioni.

Le cabine saranno inoltre dotate di impianto di aspirazione forzata costituito da 2 ventilatori con portata d'aria pari ad almeno 8500 mc/h.

La cabina elettrica generale di impianto avrà lunghezza 12 mt., larghezza 2,5 mt e altezza fuori terra 2,5 mt, con vasca di fondazione monoblocco e predisposizione fuori di passaggio cavi.



Figura 49 - Cabina elettrica monoblocco prefabbricata - Cabina elettrica generale di impianto

Tale manufatto sarà posizionato su platea di fondazione in cemento da 13,00 x 4,00 x 0,20 mt.

La cabina elettrica di monitoraggio, invece, avrà lunghezza 6,00 mt., larghezza 2,5 mt circa e altezza fuori terra 2,80 mt, con vano di fondazione monoblocco e predisposizione fuori di passaggio cavi. Sarà del tipo "container 20" o similare.

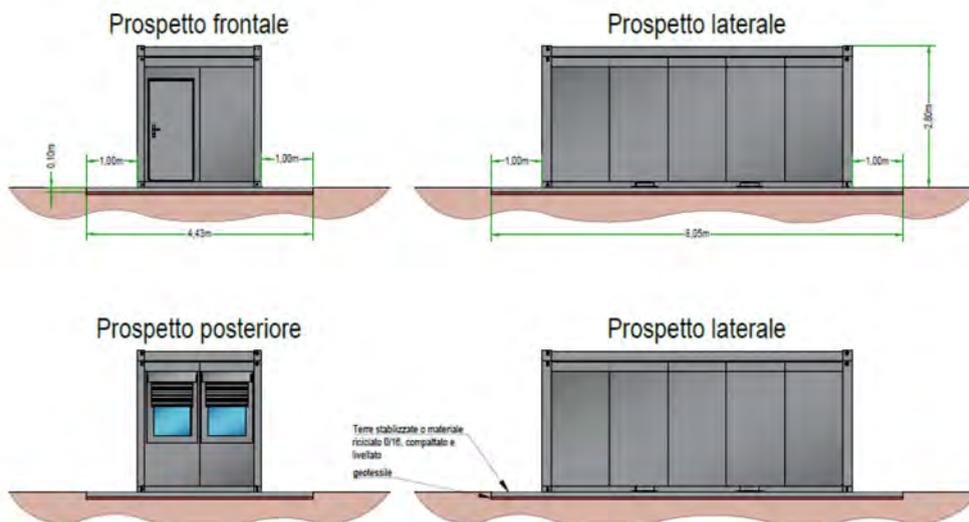


Figura 50 - Cabina elettrica monoblocco metallica prefabbricata - Cabina elettrica di monitoraggio

Tale manufatto sarà posizionato su platea di fondazione in cemento da 7,50 x 4,00 x 0,20 mt.

11.2.4. Recinzioni perimetrali e cancelli di ingresso

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

L'altezza fuori terra della recinzione sarà di 2,80 metri e la stessa sarà sollevata rispetto al terreno di 0,20 metri per permettere il passaggio della fauna di piccole dimensioni.

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

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



Figura 51 - Recinzione perimetrale - dettaglio costruttivo

11.3. Piantumazione perimetrale per mitigazione visiva

Lungo il perimetro del campo agrivoltaico, e nelle aree esterne di disponibilità del proponente ove possibile, saranno messe a dimora alberi di ulivo o alberi da frutto tipici del paesaggio agrario, aventi lo scopo di ridurre l'impatto visivo delle opere di impianto e allo stesso tempo ricreare elementi paesistici ed ecosistemici tali da creare connessioni ecologiche tra le aree confinanti e rendere "vivibili" le aree di impianto per le specie faunistiche presenti sul territorio. Tali piantumazioni assolveranno dunque alla duplice funzione di mascheramento visivo e di produzione agricola.

Per le aree interne di impianto, sia quelle non interessate dai moduli fotovoltaici che le aree interposte tra le file di inseguitori, sarà prevista la coltivazione di essenze ortofrutticole da destinare al mercato.

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

12. Fase di costruzione dell'impianto

Come riportato al paragrafo 11.2, le fasi lavorative per la realizzazione dell'opera sono:

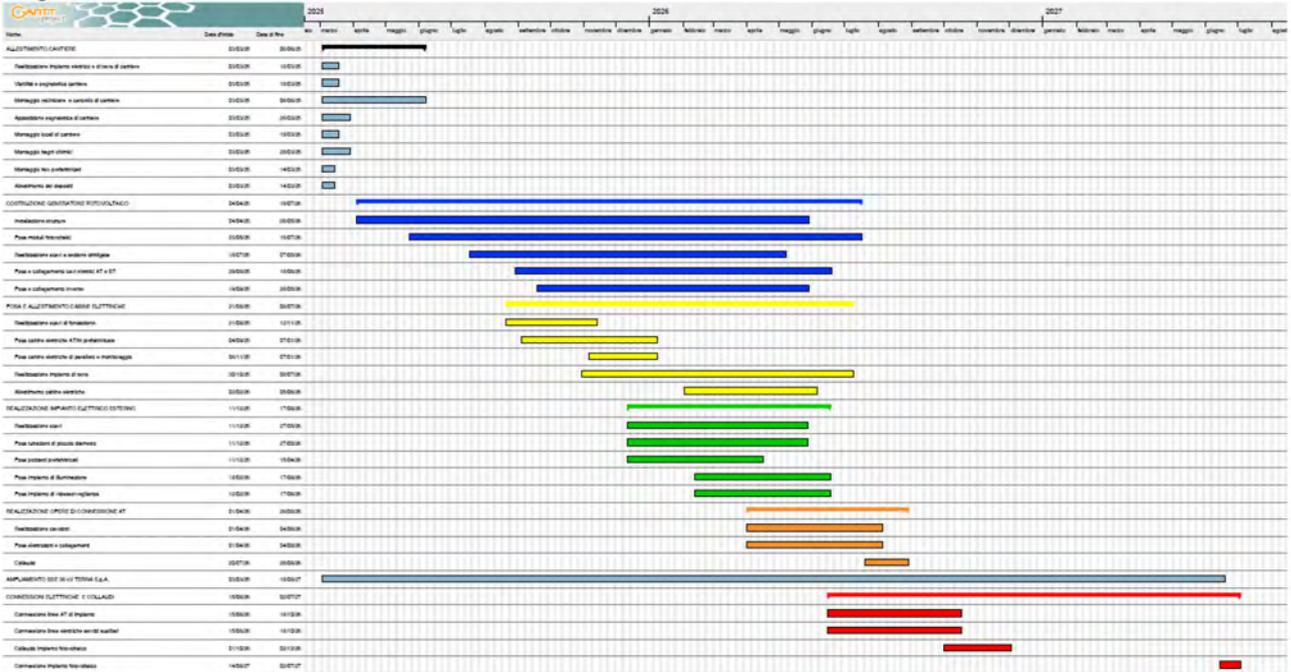
1. Recinzione e messa in sicurezza dell'intera area d'intervento, minimizzando in questo modo i punti di conflitto fra le aree d'intervento e quelle limitrofe;
2. Sistemazione del suolo, spianamento e livellamento, pulitura e sistemazione dei canali di scolo;
3. Realizzazione della strada in terra stabilizzata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

Si riporta di seguito il diagramma di Gantt con le indicazioni della fase di costruzione di impianto:

A9HBFX5_Gantt

12 dic 2023

Diagramma di Gantt



A9HBFX5_Gantt

12 dic 2023

Attività

Nome	Data d'inizio	Data di fine
ALLESTIMENTO CANTIERE		
Realizzazione impianto elettrico e di terra di cantiere	03/03/25	06/06/25
Visibilità e segnaletica cantiere	03/03/25	18/03/25
Montaggio recinzione e cancello di cantiere	03/03/25	18/03/25
Apposizione segnaletica di cantiere	03/03/25	06/06/25
Montaggio locali di cantiere	03/03/25	18/03/25
Montaggio bagni chimici	03/03/25	28/03/25
Montaggio box prefabbricati	03/03/25	14/03/25
Allestimento dei depositi	03/03/25	14/03/25
COSTRUZIONE GENERATORE FOTOVOLTAICO		
Installazione strutture	04/04/25	16/07/26
Posa moduli fotovoltaici	04/04/25	28/05/26
Realizzazione scavi a sezione obbligata	23/05/25	16/07/26
Posa e collegamento cavi elettrici AT e BT	18/07/25	07/05/26
Posa e collegamento inverter	29/08/25	18/06/26
	19/09/25	28/05/26
POSA E ALLESTIMENTO CABINE ELETTRICHE		
Realizzazione scavi di fondazione	21/08/25	08/07/26
Posa cabine elettriche AT/bi prefabbricate	21/08/25	12/11/25
Posa cabine elettriche di parallelo e monitoraggio	04/09/25	07/01/26
Realizzazione impianto di terra	06/11/25	07/01/26
Allestimento cabine elettriche	30/10/25	08/07/26
	02/02/26	05/06/26
REALIZZAZIONE IMPIANTO ELETTRICO ESTERNO		
Realizzazione scavi	11/12/25	17/06/26
Posa tubazioni di piccolo diametro	11/12/25	27/05/26
Posa pozzetti prefabbricati	11/12/25	27/05/26
Posa impianto di illuminazione	11/12/25	15/04/26
Posa impianto di videosorveglianza	12/02/26	17/06/26
	12/02/26	17/06/26
REALIZZAZIONE OPERE DI CONNESSIONE AT		
Realizzazione cavidotti	01/04/26	28/08/26
Posa elettrodotti e collegamenti	01/04/26	04/08/26
Collaudo	20/07/26	28/08/26
AMPLIAMENTO SSE 36 kV TERNA S.p.A.		
	03/03/25	18/06/27
CONNESSIONI ELETTRICHE E COLLAUDI		
Connessione linee AT di impianto	15/06/26	02/07/27
Connessione linee elettriche servizi ausiliari	15/06/26	16/10/26
Collaudo impianto fotovoltaico	15/06/26	16/10/26
Connessione impianto fotovoltaico	01/10/26	02/12/26
	14/06/27	02/07/27

13. Costo di realizzazione dell'opera

Come dettagliato negli elaborati:

- A6_A9HBFX5_Computo_metrico_estimativo – “Computo metrico estimativo del progetto definitivo”;
- A7_A9HBFX5_ElencoPrezzi – “Elenco prezzi del progetto definitivo”;
- A10_A9HBFX5_QuadroEconomico – “Quadro economico del progetto definitivo”;

il costo complessivo di realizzazione dell'opera è di € 59.575.559,24 (cinquantanovemilionicinquecentosettantacinquemilacinquecentocinquantanove//24), pari a circa € 854.117,64 per megawatt installato.

Dell'importo complessivo di realizzazione, il costo dei lavori vale € 51.924.333,00 (cinquantunomilioninovecentoventiquattromilatrecentotrentatre//00), pari a € 744.434,88 per megawatt installato.

14. Dismissione dell'impianto

La vita di un impianto agrivoltaico è caratterizzata da diverse fasi. Oltre alle fasi di realizzazione, esercizio e manutenzione, c'è la fase di dismissione, prevista al termine della vita utile dell'impianto e a seguito della quale si restituisce al paesaggio lo stato ante-operam.

14.1. Descrizione delle opere di dismissione

L'impianto agrivoltaico è costituito da una serie di manufatti e componenti necessari all'espletamento di tutte le attività ad esso connesse e, nello specifico, la produzione di energia elettrica.

Rispetto allo stato ante-operam, le componenti dell'impianto che costituiscono la modifica dell'area sono prevalentemente:

- moduli fotovoltaici e relative stringhe di connessione;
- strutture di fissaggio moduli fotovoltaici, vibro-infisse nel terreno;
- cabina secondaria, cabine elettriche prefabbricate ed apparati elettrici, pali illuminazione e videosorveglianza;
- viabilità interna;
- cavi e cavidotti;
- recinzione.

Si illustrano, nel seguito, le fasi di dismissione dell'impianto fotovoltaico oggetto del presente progetto.

14.2. Descrizione e quantificazione delle opere di dismissione

Una delle caratteristiche dell'energia solare, tale da caratterizzare questa fonte come realmente “sostenibile”, è la quasi totale reversibilità di tutti gli interventi di modifica del territorio necessari a realizzare gli impianti di produzione. Una volta esaurita la vita utile dell'impianto fotovoltaico, è possibile programmare lo smantellamento e smaltimento dell'intero impianto stesso, riqualificando il sito di installazione, che può essere ricondotto alle condizioni ante-operam.

Fondamentalmente, le operazioni necessarie alla dismissione del campo fotovoltaico sono:

- Smontaggio dei moduli fotovoltaici, delle strutture e delle apparecchiature tecnologiche ed elettromeccaniche, in tutte le loro componenti, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore;
- Rimozione delle fondazioni delle strutture (sfilaggio pali in acciaio);
- Rimozione della recinzione e delle sue fondazioni (sfilaggio pali in acciaio);

- Dismissione dei cavidotti, delle apparecchiature accessorie (videosorveglianza, ecc..) e della viabilità di servizio;
- Dismissione delle cabine di campo, raccolta e di consegna;
- Dismissione della stazione di trasformazione AT;
- Riciclo e smaltimento dei materiali;
- Ripristino dello stato dei luoghi mediante la rimozione delle opere, il rimodellamento del terreno allo stato originario ed il ripristino della vegetazione, avendo cura di:
 - a) ripristinare la coltre vegetale;
 - b) rimuovere i tratti stradali della viabilità di servizio rimuovendo la fondazione stradale;
 - c) utilizzare, per i ripristini della vegetazione, essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone di ecotipi locali di provenienza regionale;
 - d) utilizzare tecniche di ingegneria naturalistica per i ripristini geomorfologici;
- Comunicare agli Uffici regionali competenti la conclusione delle operazioni di dismissione dell'impianto.

Relativamente alle esigenze di bonifica dell'area, si sottolinea che l'impianto, in tutte le sue strutture che lo compongono, non prevede l'uso di prodotti inquinanti o di scorie, che possano danneggiare suolo e sottosuolo, ad eccezione dell'olio dei trasformatori (qualora si impiegassero trasformatori in olio invece di quelli isolati in resina) che comunque sarà convogliato in vasche di raccolta conformi alla normativa vigente e smaltito secondo le procedure dettate dalla legge in centri di raccolta per rifiuti speciali.

L'organizzazione funzionale dell'impianto, quindi, fa sì che l'impianto in oggetto non presenti necessità di bonifica o di altri particolari trattamenti di risanamento.

Inoltre, tutti i materiali ottenuti sono riutilizzabili e riciclabili in larga misura. Si calcola che oltre il 90% dei materiali dismessi può essere riutilizzato in altre comuni applicazioni industriali.

Durante la fase di dismissione, così come durante la fase di costruzione, si dovrà porre particolare attenzione alla produzione di polveri derivanti dalla movimentazione delle terre, dalla circolazione dei mezzi e dalla manipolazione di materiali polverulenti o friabili. Durante le varie fasi lavorative a tal fine, si dovranno prendere in considerazione tutte le misure di prevenzione, sia nei confronti degli operatori, sia dell'ambiente circostante; tali misure consisteranno principalmente nell'utilizzo di utensili a bassa velocità, nella bagnatura dei materiali (salvaguardia dell'ambiente), e nell'adozione di dispositivi di protezione individuale (salvaguardia degli operatori).

Si precisa inoltre che, a fine vita, l'impianto potrà essere dismesso secondo il progetto di dismissione approvato, oppure, in alternativa, adeguato ad ottenere ancora una resa produttiva.

14.3. Le attività di demolizione

La dismissione dell'impianto agrivoltaico non comporta consistenti attività di demolizione in quanto gran parte delle strutture e apparati sono infissi nel suolo o poggiati su di esso, o sono, nel caso dei manufatti, smontabili e addirittura riutilizzabili.

Nello specifico le attività di demolizione riguarderanno solo ed esclusivamente le platee di fondazione delle cabine elettriche e i plinti di fondazione delle apparecchiature elettromeccaniche in stazione di trasformazione AT.

Nell'ambito delle aree di progetto dell'impianto agrivoltaico sono previste platee di fondazione per le cabine di trasformazione, la cabina di monitoraggio e la cabina elettrica generale.

Tali manufatti sono del tipo prefabbricato e quindi "smontabili" e trasportabili verso luoghi di deposito, nel momento in cui si ipotizza un loro riutilizzo, o verso aree di smaltimento. Le cabine di trasformazione sono del tipo metallico e quindi interamente riciclabili.

Una volta sollevati i manufatti, e relative vasche di fondazione prefabbricate, alla base dello scavo è presente la platea di fondazione in cemento armato, per la quale è prevista la demolizione in sito e il trasporto dei materiali di risulta in centri di smaltimento.

Anche per quanto riguarda la stazione di trasformazione AT, una volta rimosse le apparecchiature elettromeccaniche e le sbarre di collegamento in AT, nonché il trasformatore elevatore, si procederà con la demolizione dei plinti di fondazione dei colonnini, sezionatori, TA, TV, e con la demolizione della vasca di fondazione del trasformatore. Anche per quanto riguarda i vani tecnici, sempre del tipo prefabbricato, si procederà con lo smontaggio degli stessi e con la demolizione della platea di fondazione.

La demolizione dei corpi, e il carico e scarico dei materiali di risulta, avverrà mediante l'utilizzo di macchine idonee quali:

- Escavatori con martelloni o pinze:

- Escavatore tipo Cat 340F UHD Peso operativo 45.500 kg.
- Escavatore braccio lungo da scavo tipo Cat 352F LRE Peso operativo 59.400 Kg.
- Escavatore tipo Cat 340F UHD Peso operativo 45.500 kg.
- Frantumatore tipo Cat P235.
- Cesioie tipo Cat S3070.
- Martello tipo Cat H160ES.
- Ripper tipo Cat 1290MM (51IN).



Figura 52 – Esempio escavatori con martelloni e pinze

- Pale cariatrici:
- Pala cingolata tipo Cat 963K Peso operativo 20.021 kg
- Pala gommata tipo Cat 950M Peso operativo 19.213 kg
- Compressori:
- Compressore Tipo Atlas Copco XAHS 336 silenzioso;
- Martello demolitore ad aria.



Figura 53 – Esempio pale caricatori

- Attrezzature varie:
- Flessibile;
- Martello demolitore elettrico;
- Cannello ad acetilene per il taglio dei ferri;
- Smerigliatrice angolare;
- Cavi in acciaio;
- Paranchi e martinetti;
- Attrezzi manuali (mazze, picchi, pale, ecc.).

14.4. Rimozione delle opere di progetto

Si riporta il dettaglio delle dismissioni delle opere di progetto:

1. Moduli fotovoltaici

Tutti i moduli fotovoltaici saranno prima disconnessi elettricamente e successivamente smontati dalle strutture di supporto e imballati su apposite pedane pronti per essere trasportati nei centri di smaltimento.

2. Strutture di sostegno moduli fotovoltaici

In prima battuta si procederà con lo smontaggio degli organi di comando e attuazione degli inseguitori, per poi rimuovere le barre di supporto moduli e le traverse longitudinali. Una volta smontato e accatastato quanto prima menzionato, si procederà con lo sfilaggio dei pali di sostegno dal terreno, mediante macchine di sollevamento.

Le strutture di sostegno sono componenti interamente metallici e quindi riciclabili al 100%.

3. Inverter fotovoltaici

Contestualmente allo smontaggio delle strutture portamoduli, si procederà alla rimozione degli inverter di campo. Tali apparecchiature elettroniche saranno imballate e inviate presso i centri di smaltimento di componentistica elettronica.

4. Cavi di collegamento e tubazioni

Tutti i cavi di collegamento dei circuiti in bassa tensione, media tensione, di segnale, fibra ottica, saranno rimossi, accatastati e portati nei centri di recupero metalli e smaltimento.

Per i cavi direttamente interrati si procederà con l'apertura degli scavi con macchine di movimento terra, recupero dei cavi da smaltire e richiusura degli scavi con apporto di idoneo terreno vegetale e terre di recupero. Per i cavi posati all'interno di tubazioni, invece, si procederà prima con lo sfilaggio dei cavi e poi con la rimozione delle tubazioni secondo modalità come sopra descritte.

I materiali plastici saranno accatastati e inviati presso centri di recupero.

5. Impianti ausiliari

Per gli impianti ausiliari si prevede:

- Rimozione dei corpi illuminanti esterni e accatastamento;
- Rimozione delle cam perimetrali fisse e speed dome, e accatastamento;
- Invio della componentistica rimossa presso i centri di smaltimento;
- Rimozione dei pali in acciaio, accatastamento e invio presso i centri di riciclo;
- Rimozione dei plinti porta palo, accatastamento e invio presso i centri di smaltimento.

6. Recinzione perimetrale

Si procederà con la rimozione della recinzione perimetrale e accatastamento per il trasporto presso i centri di riutilizzo. Stessa cosa è prevista per i pali di fissaggio i quali, una volta sfilati dal terreno, saranno imballati su pedane e inviati presso i centri di recupero.

7. Viabilità

Con l'ausilio di escavatori di pale cariatrici si procederà con la dismissione della viabilità interna ed esterna di progetto, caricando e inviando tutto il materiale rimosso presso i centri di smaltimento.

Le aree di scavo saranno ripristinate mediante l'apporto di idoneo terreno vegetale e con terre di scavo riutilizzabili secondo il piano di recupero e riutilizzo.

14.5. Lo smaltimento dei componenti

Nel seguito si analizzano brevemente le principali operazioni di smaltimento di ciascun componente dell'impianto fotovoltaico.

Per le specifiche tecniche riguardanti lo smaltimento di ogni singola componente dell'impianto fotovoltaico, si rimanda ai disciplinari e alle direttive dei fornitori dei rispettivi componenti dell'impianto.

Si sottolinea che nella fase di dismissione, i vari componenti potranno essere sezionati in loco con il conseguente impiego di automezzi più piccoli per il trasporto degli stessi.

14.5.1. Smaltimento del generatore fotovoltaico

- Moduli fotovoltaici e stringhe di collegamento:

Il riciclo dei moduli fotovoltaici, nel settore della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, è un fattore determinante e da non sottovalutare se si vuole che gli impianti fotovoltaici rappresentino totalmente un sistema di produzione dell'energia elettrica ecologico e sostenibile. Al termine della loro vita utile, i pannelli costituiscono un rifiuto elettronico e, come tutti i rifiuti, hanno una ricaduta ambientale.

Ad oggi non esiste una direttiva europea per lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici, anche perché il numero delle installazioni fotovoltaiche giunte alla fine del loro ciclo di vita è ancora contenuto. Fortunatamente esistono già delle indicazioni ben precise riguardanti lo smaltimento di tali strutture.

Con l'intento di rendere veramente "verde" l'energia fotovoltaica, e con lo slogan "Energia fotovoltaica, energia doppiamente verde", l'industria del fotovoltaico ha dato vita al consorzio europeo PV Cycle, ovvero l'Associazione Europea per il ritiro volontario e il riciclo dei moduli fotovoltaici giunti alla fine del proprio ciclo di vita. È stata fondata a Bruxelles nel 2007, dalle principali imprese del settore, supportata anche dall'EPIA e dall'Associazione dell'Industria Solare tedesca (BSW). È diventata operativa dal giugno 2010, anche se già nel 2009 ha coordinato le operazioni per il riciclo dell'impianto di Chevetogne (uno dei primi 16 impianti pilota FV avviati e sostenuti dalla Commissione europea nel 1983).

Raccoglie al suo interno produttori ed importatori leader di moduli fotovoltaici, e rappresenta più del 90% del mercato FV europeo. La sua mission è di mappare tutti i moduli FV a fine vita in Europa (e EFTA – Svizzera, Norvegia, Liechtenstein e Islanda), ovvero quelli scartati dall'utilizzatore finale o danneggiati durante il trasporto o l'installazione, e come obiettivo si propone di organizzarne e stimolarne la raccolta e riciclo.

Lo schema disegnato da PV Cycle consiste nell'utilizzo di centri di raccolta sparsi su tutto il territorio europeo, presso i quali possono essere conferiti i moduli da destinare a riciclo.

I materiali che costituiscono i moduli fotovoltaici sono il silicio (che costituisce le celle), quantità trascurabili di elementi chimici non tossici inseriti nel silicio stesso, vetro (protezione frontale), fogli di materiale plastico (protezione posteriore) e alluminio (per la cornice). La procedura di riciclo prevede in una prima fase l'eliminazione dell'EVA (Etilvinile acetato), le colle e le parti plastiche. Si prosegue con la separazione del vetro ed eventualmente delle parti di alluminio, con il loro riciclo attraverso i canali tradizionali. Per quanto riguarda invece il sistema di imballaggio dei moduli fotovoltaici i materiali prevalenti sono cartone e plastica.

Inoltre, i pannelli fotovoltaici rientrano nell'ambito di applicazione dei RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche) la cui gestione è oggi disciplinata dalla Direttiva 2012/19/EU, recepita in Italia dal D.lgs. n. 49 del 14 marzo 2014.

Si riportano nel dettaglio le fasi di smaltimento:

1) CARTA

Il riciclo della carta rappresenta ormai un settore specifico del riutilizzo dei rifiuti.

Gli impieghi fondamentali sono:

- supporto fisico per la scrittura e la stampa;
- materiale da imballaggio.

Si tratta di prodotti di uso universale, con indici crescenti di produzione e di domanda, e il cui utilizzo ha a valle una forte e diffusa produzione di rifiuti.

Come tutti i rifiuti, la carta pone problemi di smaltimento, ma allo stesso tempo è un materiale riciclabile. Come il vetro, infatti, la carta recuperata può essere trattata e riutilizzata come materia secondaria per la produzione di nuova carta. La trasformazione del rifiuto cartaceo (che si definisce carta da macero) in materia prima necessita di varie fasi:

- raccolta e stoccaggio (in questa fase è particolarmente rilevante che le amministrazioni locali richiedano e organizzino la raccolta differenziata dei rifiuti);
- 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 e la produzione è meno inquinante;
- il riciclo riduce la quantità di rifiuti da trattare, i relativi costi di stoccaggio, lo spreco di spazio da destinare allo stoccaggio medesimo, l'inquinamento da incenerimento, e ovviamente il consumo di alberi vivi (anche se gli alberi impiegati per la produzione della carta provengono da vivai a coltivazione programmata dove vengono periodicamente tagliati e ripiantati).

2) EVA e Parti Plastiche

L'EVA è un copolimero di polietilene ed acetato di vinile. È flessibile, elastico, resistente agli urti e non contiene plastificanti, né altri additivi. L'EVA è usato laddove si richiedono flessibilità, elasticità, resistenza dielettrica, robustezza e compatibilità. L'EVA, e le materie plastiche, sono entrambi polimeri che possono essere riciclati attraverso due meccanismi di riciclo, che consistono in una lavorazione di tipo eterogeneo ed una di tipo omogeneo. **Il riciclo eterogeneo** viene effettuato attraverso la lavorazione di un materiale misto contenente PE, PP, PS, PVC (film in PE alta e bassa densità, film in PP, tuniche, vaschette, big bags, barattoli, reggette e retine). In questo materiale eterogeneo possono essere presenti, anche se in quantità minime, PET, inerti, altri materiali e metalli. In questo processo vi è una prima separazione morfologica e dimensionale seguita da una magnetica per separare eventuali frazioni estranee che potrebbero creare problemi in fase di lavorazione. Queste tre separazioni vengono eseguite in base alla lavorazione e al prodotto che si vuole realizzare.

Successivamente il riciclo procede secondo tre fasi:

- triturazione, frantumazione grossolana del materiale;
- densificazione;
- estrusione.

In base alla lavorazione e al prodotto che si vuole ottenere, si potranno eseguire tutte le fasi o solamente in parte: ad esempio si potrà tritare il materiale e successivamente densificarlo oppure, una volta tritato il materiale può essere direttamente estruso. Le difficoltà presenti nel riciclo eterogeneo sono legate alle differenti temperature di lavorazione dei polimeri miscelati.

Questo problema esclude la possibilità d'impiego di plastiche eterogenee per la realizzazione di prodotti di forma complessa e che presentano spessori minimi.

Con particolare riferimento al **riciclo omogeneo** di polimeri termoplastici, il riciclatore dovrà accertarsi che nel polimero da trattare non siano presenti altri polimeri, materiali inerti, cariche o additivi in quantità tale da pregiudicare la processabilità.

Successivamente alla fase di raccolta, e separazione da altri materiali, la plastica viene accuratamente selezionata per tipologia di polimero.

Le metodologie di separazione che si possono effettuare sono diverse:

- Separazione magnetica;
- Separazione per flottazione;
- Separazione per densità;
- Galleggiamento;
- Separazione per proprietà aerodinamiche;
- Setaccio tramite soffio d'aria;
- Separazione elettrostatica.

Una volta separati, i diversi polimeri vengono avviati alle fasi successive.

3) VETRO

Il vetro sarà sottoposto a diversi trattamenti per allontanare le quantità, anche rilevanti, di impurità che contiene (plastica, materiali ceramici, materiali metallici ferrosi e non). Ciò si può fare con sistemi diversi, in parte manuali, ma sempre più automatizzati. Nella prima fase vengono allontanati i corpi estranei di dimensioni relativamente grandi; successivamente un lavaggio con acqua provvederà ad eliminare sostanze diverse (sughero, plastica, terra, ecc.).

Mediante dispositivi magnetici vengono allontanati i materiali metallici; quelli non metallici si eliminano, almeno in parte, manualmente.

Il prodotto vetroso viene quindi macinato e sottoposto a vagliatura (per trattenere le parti estranee non sminuzzate), ad aspirazione con aria (per allontanare le impurità leggere), ad ulteriore deferrizzazione (per trattenere su magneti i componenti ferrosi) e con *metal detector* (per separare quelli non magnetici).

Dopo questi trattamenti, che possono essere ripetuti più volte, avviene il processo di frantumazione; dopodiché viene mescolato al materiale grezzo e quindi inviato ai forni di fusione per ottenere pasta di vetro che servirà per produrre nuovi oggetti in vetro. Non esistono limitazioni nel suo impiego, ma l'aumento dei quantitativi utilizzati nell'industria vetraria dipende strettamente dalla qualità del rottame.

4) ALLUMINIO

La produzione dell'alluminio primario è ad alta intensità energetica, in quanto notevole è il consumo di energia legato al processo di separazione per elettrolisi; per questa ragione l'industria dell'alluminio ha compiuto nel tempo numerosi sforzi orientati, da una parte, alla prevenzione e al miglioramento dell'efficienza produttiva e delle performance ambientali dei propri processi di produzione, dall'altra, al recupero e al riciclo dei rottami. Sono state progressivamente avviate attività di prevenzione finalizzate alla riduzione della quantità di materia prima impiegata, in particolare la riduzione degli spessori nel comparto degli imballaggi in alluminio ha portato ad un sensibile calo in peso della materia impiegata.

Per ragioni tecniche, economiche ed ambientali, l'opzione del riciclo è sempre stata, fin dalla prima commercializzazione dei prodotti in alluminio, parte integrante della strategia produttiva dell'industria dell'alluminio stesso. Il riciclo dell'alluminio contribuisce alla razionalizzazione del consumo di risorse come il silicio, il rame, il magnesio, il manganese e lo zinco.

La qualità dell'alluminio non è alterata dal processo di riciclo che può avvenire infinite volte con un risparmio di energia pari al 95% di quella impiegata per produrre alluminio a partire dalla materia prima. La produzione mediante rifusione dei rottami recuperati richiede, infatti, solo il 5% dell'energia che viene impiegata nella produzione primaria.

L'alluminio riciclato viene utilizzato per molteplici applicazioni, dai trasporti (auto, biciclette, treni, motoveicoli) ai casalinghi (caffettiere, tavoli, sedute, librerie), dall'edilizia (serramenti, rifiniture, porte) agli imballaggi (lattine, vaschette, bombolette, film).

5) CELLE FOTOVOLTAICHE

Le celle invece vengono trattate in modo chimico, per renderle pulite dai metalli e dai trattamenti antiriflesso e dopanti. Si riottengono così delle strutture denominate "wafer", che, previo nuovo trattamento, possono costituire nuovamente la materia prima per futuri moduli fotovoltaici. Le celle che accidentalmente dovessero essere danneggiate durante il trattamento vengono invece riciclate nei processi di produzione dei lingotti di silicio.

In definitiva, al termine della vita utile dell'impianto, i pannelli potranno essere smaltiti con le modalità sopra descritte; è ipotizzabile che, detta tecnologia, sarà sicuramente migliorata e resa più efficace negli anni futuri, garantendo così percentuali di riutilizzo maggiori e con tecnologie a minor impegno energetico e di materiali.

- **Viabilità di servizio:**

Altro aspetto da prendere in considerazione è quello riguardante la dismissione e rimozione delle opere di viabilità di servizio dell'impianto.

Questa operazione consisterà nell'eliminazione della viabilità sopra descritta, mediante l'impiego di macchine di movimento terra quali escavatori, dumper e altro, riportando il terreno a condizioni tali da consentirne il riuso agricolo. Tale operazione risulterà molto semplice grazie all'utilizzo del geotessuto quale elemento separatore tra il materiale inerte ed il terreno vegetale. Le viabilità, essendo realizzate con materiali inerti (prevalentemente misto stabilizzato per la parte superficiale e inerte di cava per la parte di fondazione), saranno facilmente recuperabili e smaltibili. Tali materiali, infatti, dopo la rimozione e il trattamento di bonifica potrebbero essere impiegati nuovamente per scopi simili, o eventualmente conferiti ad appropriate discariche autorizzate.

- **Recinzioni:**

Lungo il perimetro dell'area d'intervento sarà realizzata una recinzione perimetrale di separazione con le aree confinanti; tale recinzione sarà costituita da maglia metallica e collegata al terreno mediante pali infissi. Tale recinzione è realizzata in acciaio con rivestimento plastico.

Al termine della vita utile dell'impianto fotovoltaico, qualora la recinzione non dovesse più assolvere alla funzione di protezione dell'area che circonda, la stessa sarà dismessa e i suoi materiali costituenti seguiranno i processi classici di riciclo precedentemente esposti.

- **Linee elettriche ed apparati elettrici e meccanici:**

Linee elettriche AT e BT, apparecchiature elettroniche

Con la denominazione di cavo elettrico si intende indicare un conduttore uniformemente isolato oppure un insieme di più conduttori isolati, ciascuno rispetto agli altri e verso l'esterno, e riuniti in un unico complesso provvisto di rivestimento protettivo.

Il cavo risulta costituito quindi da più parti e precisamente:

- la parte metallica (il rame o altro conduttore) destinata a condurre corrente, costituita da un filo unico o da più fili intrecciati tra di loro e il conduttore vero e proprio;
- il conduttore è circondato da uno strato di materiale isolante che è formato dalla mescola di materiali opportunamente, scelti, dosati e sottoposti a trattamenti termici e tecnologici vari;
- l'insieme del conduttore e del relativo isolamento costituisce l'anima del cavo;
- un cavo può essere formato da più anime. L'involucro isolante applicato sull'insieme delle anime è denominato cintura;

- la guaina, che può essere rinforzata con elementi metallici, e il rivestimento tubolare continuo avente funzione protettiva delle anime del cavo. La guaina in generale è sempre di materiale isolante.
- talvolta i cavi sono dotati anche di un rivestimento protettivo avente una funzione di protezione meccanica o chimica come, ad esempio, una fasciatura o una armatura flessibile di tipo metallico o non metallico.

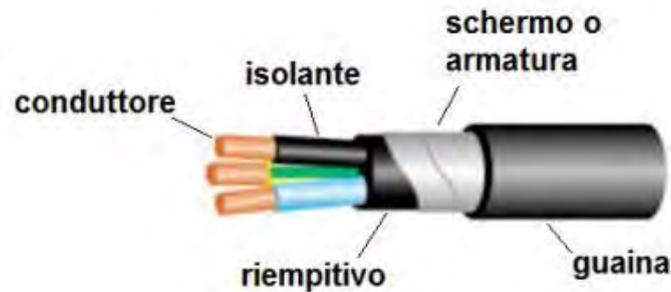


Figura 54: dettaglio cavo multipolare con guaina

In tutti i loro componenti, i cavi elettrici sono composti in definitiva da plastica e rame. Il riciclo dei cavi elettrici viene dall'esigenza di smaltire e riutilizzare materiali che altrimenti sarebbero dannosi per l'ambiente e costosi nell'approvvigionamento. Il riciclo di questi componenti consiste essenzialmente nel recupero di plastica e metallo. Da un punto di vista fisico, la separazione tra i diversi materiali avviene attraverso il loro passaggio in alcuni macchinari separatori che utilizzano la tecnologia della separazione ad aria e studiati appositamente per il recupero del rame. La procedura sfrutta la differenza di peso specifico dei diversi materiali costituenti il cavo, separando così il rame dalla plastica e dagli altri materiali.



Figura 55: dettaglio macchinari utilizzati nello smaltimento e riciclo

Macchinari simili saranno utilizzati anche per lo smaltimento delle apparecchiature elettroniche quali inverter, trasformatori, quadri elettrici. Il trattamento dei rifiuti da apparecchiature elettriche (RAEE) ed elettroniche è svolto in centri adeguatamente attrezzati, autorizzati alla gestione dei rifiuti ed adeguati al "Decreto RAEE", sfruttando le migliori tecniche disponibili.

Le attività di trattamento prevedono varie fasi, indicativamente:

- messa in sicurezza o bonifica, ovvero asportazione dei componenti pericolosi;
- smontaggio dei sotto-assiemi e separazione preliminare dei materiali;
- lavorazione meccanica per il recupero dei materiali.

L'attività di reimpiego delle apparecchiature dopo test di funzionamento è un'opzione prevista della normativa sui RAEE ma non esiste una normativa sulle apparecchiature immesse nuovamente sul mercato.

Cabine elettriche

Le cabine di raccolta dedicate all'alloggiamento delle apparecchiature elettriche sono costituite da **monoblocchi prefabbricati** con struttura monolitica autoportante senza giunti di unione tra le pareti.

Tali cabine, dopo essere state svuotate di ogni elemento elettrico ed elettromeccanico, saranno smontate e trasportate in discarica autorizzata. Eventualmente, se ancora idonee, potranno essere riutilizzate per le stesse funzioni in altri ambiti previo eventuali manutenzioni ed adeguamenti.

Le cabine di trasformazione AT/bt, di tipo prefabbricato e in struttura metallica, dopo essere state svuotate delle apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche, saranno smontate e le parti metalliche portate in centri di riciclo.

14.6. Conferimento del materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento e il recupero

Una volta separati i diversi componenti sopra elencati, in base alla loro natura ed in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, i rifiuti saranno consegnati ad apposite ditte per il riciclo e il riutilizzo degli stessi; la rimanente parte, costituita da rifiuti non riutilizzabili, sarà conferita a discarica autorizzata.

In fase di progettazione esecutiva, sarà eseguita un'indagine più approfondita sulla disponibilità recettiva di tali discariche e si procederà ad una redazione ottimale di un piano di conferimento in discarica adatto all'impianto in questione.

Volendo effettuare una stima dei costi di dismissione si dovrebbero includere i costi relativi:

- all'impiego di mezzi ed imprese specializzate e non;
- al conferimento dei materiali derivanti dalla dismissione presso i centri per il riciclo o presso le discariche autorizzate.

Bisogna sottolineare che, essendo il fotovoltaico una tecnologia relativamente recente, risultano ancora pochi gli impianti già dismessi ed è molto limitata l'esperienza in tali procedure e lavorazioni.

14.7. Dettagli riguardanti il ripristino dello stato dei luoghi

Concluse le operazioni relative alla dismissione dei componenti dell'impianto agrovoltaiico si dovrà procedere alla restituzione dei suoli alle condizioni ante-operam.

Una volta separati i diversi componenti sopra elencati in base alla composizione chimica ed in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, i rifiuti saranno consegnati ad apposite ditte per il riciclaggio e il riutilizzo degli stessi; la rimanente parte, costituita da rifiuti non riutilizzabili, sarà conferita a discarica autorizzata. In fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico, sarà di fondamentale importanza il completo ripristino morfologico e vegetazionale dell'area. Ciò farà in modo che l'area sulla quale sorgeva l'impianto possa essere restituita agli originari usi agricoli.

Per garantire una maggiore attenzione progettuale al ripristino dello stato dei luoghi originario si utilizzeranno tecniche idonee alla rinaturalizzazione degli ambienti modificati dalla presenza dell'impianto fotovoltaico. Tale rinaturalizzazione verrà effettuata con l'ausilio di idonee specie vegetali autoctone.

I principali interventi di recupero ambientale che verranno effettuati sulle aree che hanno ospitato viabilità e cabine saranno costituiti prevalentemente da:

- semine (a spaglio, idrosemina o con coltre protettiva);
- semina di leguminose;
- scelta delle colture in successione;
- sovesci adeguati;
- incorporazione al terreno di materiale organico, preferibilmente compostato, anche in superficie;
- piantumazione di specie arboree/arbustive autoctone;

Attività

2

Nome	Data d'inizio	Data di fine
ALLESTIMENTO CANTIERE PER DISMISSIONE	08/06/62	30/08/62
Realizzazione impianto elettrico di cantiere	08/06/62	28/06/62
Viabilità e segnaletica cantiere	08/06/62	28/06/62
Montaggio recinzione e cancello di cantiere	08/06/62	30/08/62
Apposizione segnaletica di cantiere	08/06/62	28/06/62
Montaggio locali di cantiere	08/06/62	28/06/62
Montaggio bagni chimici	08/06/62	28/06/62
Montaggio box prefabbricati	08/06/62	28/06/62
Allestimento dei depositi	08/06/62	28/06/62
DISMISSIONE GENERATORE FOTOVOLTAICO	26/06/62	24/01/63
Rimozione e smaltimento moduli fotovoltaici	26/06/62	08/12/62
Rimozione e smaltimento degli inverter	29/06/62	04/10/62
Rimozione e smaltimento cavi in AT e BT	06/07/62	22/11/62
Rimozione e smaltimento strutture di sostegno moduli	06/07/62	17/01/63
Ripristino aree di scavo	10/08/62	24/01/63
DISMISSIONE CABINE ELETTRICHE E ALLESTIMENTI	10/08/62	01/02/63
Rimozione e smaltimento allestimenti di cabina	10/08/62	18/10/62
Rimozione, demolizione e smaltimento cabine elettriche	14/09/62	03/01/63
Ripristino aree di scavo	13/10/62	01/02/63
DISMISSIONE IMPIANTI ELETTRICI ESTERNI	02/11/62	04/04/63
Rimozione e smaltimento impianti di videosorveglianza	02/11/62	07/03/63
Rimozione e smaltimento impianti di illuminazione	02/11/62	07/03/63
Rimozione e smaltimento cavidotti e cavi elettrici	16/11/62	21/03/63
Rimozione e smaltimento pozzetti perimetrali	16/11/62	17/01/63
Ripristino aree di scavo	16/11/62	04/04/63
DISMISSIONE IMPIANTO DI TERRA	16/11/62	18/04/63
Rimozione e smaltimento impianto di terra	16/11/62	04/04/63
Ripristino aree di scavo	16/11/62	18/04/63
DISMISSIONE RECINZIONE E VARCHI DI ACCESSO	29/03/63	13/06/63
Rimozione e dismissione recinzione di impianto	29/03/63	06/06/63
Rimozione e dismissione cancelli di accesso	05/04/63	09/04/63
Ripristino aree di scavo	05/04/63	13/06/63
DISMISSIONE OPERE DI CONNESSIONE	28/12/62	23/04/63
Rimozione e smaltimento cavidotti e cavi elettrici AT	28/12/62	21/03/63
Ripristino aree di scavo	30/01/63	23/04/63
DISMISSIONE OPERE DI VIABILITA'	19/04/63	27/06/63
Rimozione, smaltimento e ripristino viabilità interne	19/04/63	27/06/63
Rimozione, smaltimento e ripristino viabilità esterne	07/06/63	27/06/63
DISMISSIONE CANTIERE PER ATTIVITA' DI DISMISSIONE	11/06/63	06/07/63

15. Quadro di riferimento ambientale

15.1. Caratterizzazione area impianto

Il sito interessato dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico è ubicato in Regione Puglia, in provincia di Foggia, nell'agro del comune di Troia in località "Piano di Napoli", "I Bellini", "San Pietro", "Colazze" e "Pianerile" (Fig. 4.A). Ai fini di una analisi del territorio sono stati consultati i documenti e la cartografia del SIT (Sistema Informativo Territoriale) della Regione Puglia.

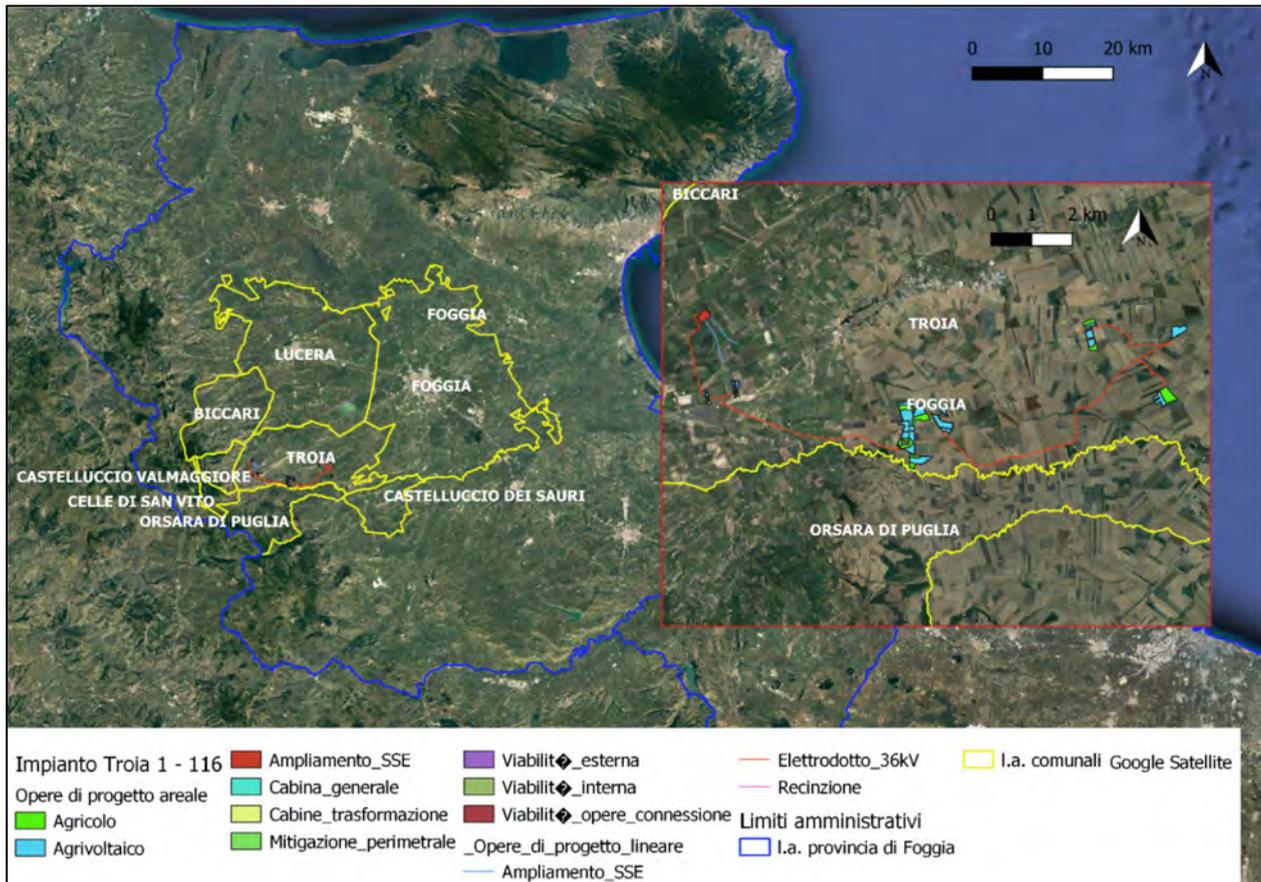


Figura 4.A – Ubicazione del sito d'impianto

L'impianto si sviluppa lungo un asse con orientamento Est/Ovest, a 305 metri circa sul s.l.m. ubicato a sud dell'abitato di Troia, in un'area con morfologia sub-pianeggiante caratterizzata prevalentemente da terreni agricoli con colture erbacee annuali (seminativi). In particolare, ubicazione dell'impianto insiste su aree caratterizzate principalmente da seminativi, con aree minori caratterizzate da boschi e macchie e formazioni arbustive in evoluzione naturale non interessate direttamente dalle opere in progetto (Foto 4.B, 4.C; 4.D, 4.E).



Foto 4.B- Superfici a seminativo presenti nell'area d'impianto



Foto 4.C- Superfici a seminativo presenti nell'area d'impianto



Foto 4.D - Superfici a seminativo presenti nell'area d'impianto



Foto 4.E - Superfici a seminativo presenti nell'area vasta

15.2 Inquadramento territoriale

Al fine di individuare le figure territoriali e paesaggistiche (unità minime di paesaggio) e degli ambiti (aggregazioni complesse di figure territoriali) dell'area è stata consultata la cartografia relativa al PPTR (Piano Paesaggistico Territoriale Regionale) che prevede e che ha permesso, attraverso l'integrazione di fattori fisici, ambientali, storici e culturali, il riconoscimento di sistemi territoriali complessi (gli ambiti) in cui fossero evidenti le dominanti paesaggistiche che connotano l'identità di lunga durata di ciascun territorio. Il sito in oggetto è ubicato nell'ambito denominato "Tavoliere" e nella figura territoriale denominata "Lucera e le serre dei Monti Dauni" (Fig. 4.2.A).

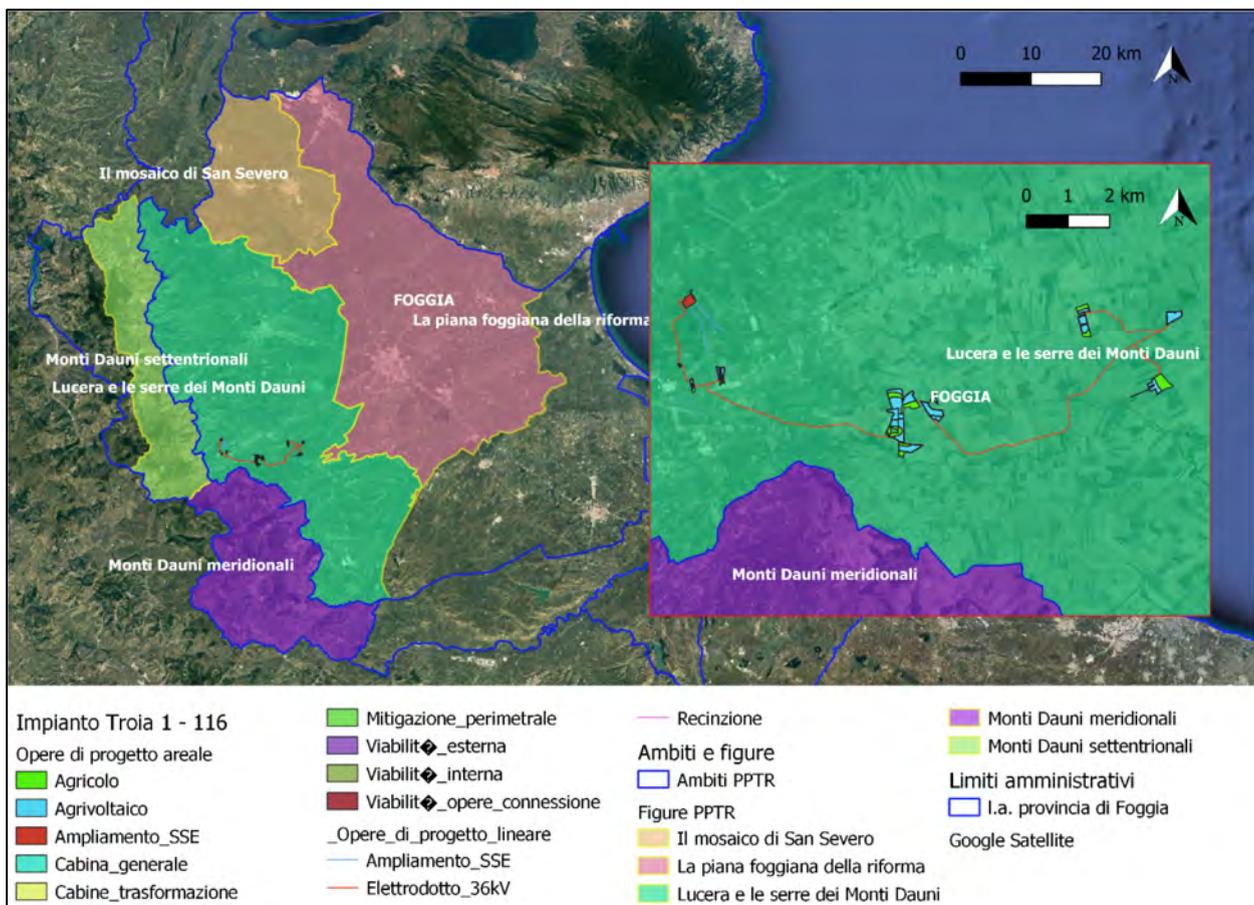


Figura 4.2.A – Ubicazione del sito d'impianto rispetto all'Ambito e alla Figura territoriale (PPTR Regione Puglia)

La Puglia, estrema propaggine sud-orientale della penisola italiana, oltre ad essere la regione più lunga (circa 348 km), possiede anche il maggior sviluppo costiero (785 km circa) tra le regioni peninsulari. Il territorio, prevalentemente pianeggiante (53.2%) e collinare (45,3%), presenta in realtà una marcata variabilità nei caratteri geologici, morfostrutturali ed ambientali, che determina altrettanto differenti condizioni idrogeologiche. In Puglia è possibile distinguere 5 principali aree fisiografiche: Gargano, Murge, Salento, Tavoliere delle Puglie e settore pugliese dell'Appennino Dauno.

Il tavoliere rappresenta la seconda pianura più vasta d'Italia dopo la Pianura Padana. Costituito da depositi terrigeni plio-pleistocenici (depositi alluvionali, depositi terrazzati), presenta una elevazione media non superiore a 100 metri, sebbene a ridosso dei Monti Dauni siano presenti estese colline che raggiungono quota 700 metri. Il paesaggio è caratterizzato da ampie piane alluvionali all'interno delle quali scorrono gli unici fiumi della Regione (Ofanto, Carapelle, Cervaro, Candelaro e Fortore) che in prossimità della costa danno origine per coalescenza a vaste aree paludose (Lago Salso, Palude di Frattarolo). Il Tavoliere mostra una scarsa vegetazione naturale (ad esclusione dei corpi idrici e del Bosco dell'Incoronata), al contrario diffuse sono le colture agrarie, soprattutto cerealicole e orticole, anche a carattere intensivo.

In particolare, è caratterizzato in prevalenza dalla dominanza di vaste superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo che si spingono fino ai piedi collinari dei Monti Dauni. I confini naturali rappresentati dal costone garganico, dalla catena montuosa appenninica, dalla linea di costa e dalla valle dell'Ofanto disegnano i limiti dell'ambito, rappresentando la linea di demarcazione tra il paesaggio del Tavoliere e i depositi marini terrazzati della piana e il massiccio calcareo del Gargano o le formazioni appenniniche dei Monti Dauni da un punto di vista geolitico, tra il seminativo prevalente della piana e il mosaico bosco/pascolo dei Monti Dauni, o i pascoli del Gargano, o i vigneti della Valle dell'Ofanto relativamente all'uso del suolo e tra il seminativo prevalente della piana e il mosaico bosco/pascolo dei Monti Dauni, o i pascoli del Gargano, o i vigneti della Valle dell'Ofanto relativamente alla struttura insediativa.

Il perimetro che delimita l'ambito segue ad Ovest, la viabilità interpodereale che circonda il mosaico agrario di San Severo e la viabilità secondaria che si sviluppa lungo il versante appenninico (all'altezza dei 400 m s.l.m.), a Sud la viabilità provinciale (SP95 e SP96) che circonda i vigneti della valle dell'Ofanto fino alla foce, a Nord-Est, la linea di costa fino a Manfredonia e la viabilità provinciale che si sviluppa ai piedi del costone garganico lungo il fiume Candelaro, a Nord, la viabilità interpodereale che cinge il lago di Lesina e il sistema di affluenti che confluiscono in esso.

Dal punto di vista geologico, questo ambito è caratterizzato da depositi clastici poco cementati accumulatisi durante il Plio-pleistocene sui territori ribassati dell'Avampese Apulo. In questa porzione di territorio regionale i sedimenti delle serie plio-calabrianica si rinvencono fino ad una profondità variabile da 300 a 1000 m sotto il piano campagna. Il Tavoliere attualmente è caratterizzato dall'involuppo di numerose piane alluvionali variamente estese e articolate in ripiani terrazzati digradanti verso il mare, aventi altitudine media non superiore a 100 m s.l.m., separati fra loro da scarpate più o meno elevate con orientamento subparallelo alla linea di costa attuale. La continuità di ripiani e scarpate viene interrotta da ampie incisioni a fianchi rapidi e terrazzati, percorse da corsi d'acqua di origine appenninica, che confluiscono in estese piane alluvionali che, in prossimità della costa, a vaste aree paludose, solo di recente bonificate. All'interno dell'ambito del Tavoliere della Puglia, i corsi d'acqua rappresentano la più significativa tipologia idrogeomorfologica presente, nonché le aree naturalisticamente più interessate.

L'ambito viene suddiviso in sei figure territoriali e paesaggistiche (unità minime di paesaggio): La piana foggiana della riforma, Il mosaico di San Severo, Il mosaico di Cerignola, Le Saline di Margherita di Savoia, Lucera e le serre dei Monti della Dauni, Le Marane di Ascoli Satriano. Nel dettaglio il progetto analizzato si inserisce nella Figura "Lucera e le serre dei Monti Dauni".

Il sistema delle serre che gravita attorno a Lucera, nonostante sia stato fortemente interessato dalle trasformazioni agricole, conserva le tracce più interessanti dell'antico ambiente del Tavoliere. Nella figura territoriale di "Lucera e le Serre dei Monti Dauni" sono ancora rinvenibili agrosistemi di un certo interesse ambientale. Tali formazioni agricole sono caratterizzate dalla struttura ecologica delle pseudosteppe mediterranee in cui potrebbero essere rinvenibili comunità faunistiche di una certa importanza conservazionistica.

15.3. Aspetti fitoclimatici

15.3.1. Clima

Il clima della regione Puglia, in relazione alla posizione geografica e alle quote sul livello medio marino delle sue zone, è di tipo mediterraneo caratterizzato da estati abbastanza calde e poco piovose ed inverni non eccessivamente freddi e mediamente piovosi, con abbondanza di precipitazioni durante la stagione autunnale (Macchia et al., 2000).

Le temperature medie sono di circa 15°C-16°C, con valori medi più elevati nell'area ionico-salentina e più basse nel Sub-Appennino Dauno e Gargano. Le estati sono abbastanza calde, con temperature medie estive comprese fra i 25°C ed i 30°C e punte di oltre 40°C nelle giornate più calde. Sul versante ionico, durante il

periodo estivo, si possono raggiungere temperature particolarmente elevate, anche superiori a 30°C-35°C per lungo tempo. Gli inverni sono relativamente temperati e la temperatura scende di rado sotto lo 0°C, tranne alle quote più alte del Sub-Appennino Dauno e del Gargano.

Nella maggior parte della regione la temperatura media invernale non è inferiore a 5°C. Anche la neve, ad eccezione delle aree di alta quota del Gargano e del Sub-Appennino, è rara. Specie nelle murge meridionali e nel Salento, possono passare diversi anni senza che si verifichino precipitazioni nevose.

Il valore medio annuo delle precipitazioni è estremamente variabile. Le aree più piovose sono il Gargano, il Sub-Appennino Dauno e il Salento sudorientale, ove i valori medi di precipitazione sono superiori a 800 mm/anno. Valori di precipitazione annua in media inferiori a 500 mm/anno si registrano nell'area tarantina e nel Tavoliere. Nella restante porzione del territorio le precipitazioni medie annue sono generalmente comprese fra 500 e 700 mm anno, come nel caso del sito in esame (Tab. 6.1.a).

Tabella 6.1.a Principali dati meteorologici di Troia (FG) 1991-2021 (Fonte: climatedata.org)

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	5.3	5.7	8.7	12.2	16.8	21.9	24.6	24.6	19.5	15.4	10.7	6.5
Temperatura minima (°C)	1.5	1.5	4	6.9	10.9	15.3	17.9	18.2	14.5	10.9	6.7	2.7
Temperatura massima (°C)	9.5	10.2	13.6	17.5	22.4	27.9	30.8	30.9	24.9	20.6	15.2	10.7
Precipitazioni (mm)	72	63	74	75	53	38	29	26	55	71	79	82
Umidità(%)	80%	77%	74%	69%	62%	53%	48%	50%	62%	72%	78%	81%
Giorni di pioggia (g.)	8	8	8	9	7	5	4	4	6	6	7	8
Ore di sole (ore)	4.6	5.2	6.8	8.6	10.4	12.0	12.2	11.4	8.9	6.8	5.5	4.6

Ad una forte variabilità spaziale delle precipitazioni legata alle diverse aree della regione, si associa, in ogni singola area, una forte variabilità del totale annuo registrato per le singole stazioni, come spesso accade nei climi mediterranei. Le variazioni del totale annuo delle precipitazioni da un anno all'altro possono così superare anche il 100% del valore medio.

Le precipitazioni sono in gran parte concentrate nel periodo autunnale (novembre–dicembre) e invernale, mentre le estati sono relativamente secche, con precipitazioni nulle anche per lunghi intervalli di tempo o venti di pioggia intensa molto concentrati, ma di breve durata, specialmente nell'area salentina. Questo clima fa sì che alla ricarica degli acquiferi contribuiscano significativamente solo le precipitazioni del tardo periodo autunnale e quelle invernali. Le precipitazioni del primo autunno e quelle estive, infatti, contribuiscono a ricostituire il contenuto d'acqua negli strati più superficiali. Quelle estive, inoltre, vanno perse in modo significativo anche per evapotraspirazione.

Le precipitazioni che interessano la regione sono legate in prevalenza a perturbazioni di origine adriatica, provenienti da nord e dall'area balcanica, che interessano soprattutto il territorio centro settentrionale. Il versante ionico e salentino risente fortemente delle perturbazioni meridionali, che danno luogo ad eventi di pioggia abbondanti, ma concentrati, con precipitazione di breve durata e notevolissima intensità.

Le caratteristiche delle precipitazioni possono influire in maniera rilevante sui meccanismi di infiltrazione e sulla disponibilità di risorse idriche sotterranee; si è perciò ritenuto di approfondire le caratteristiche delle precipitazioni, nonché le variazioni climatiche che hanno interessato la regione nell'ultimo secolo, condizionando l'alimentazione della falda e la disponibilità di risorse idriche sotterranee.

15.3.2. Fitogeografia

La Fitogeografia è la branca della biogeografia (detta anche geobotanica) che studia i tipi e la distribuzione dei raggruppamenti vegetali sulla Terra e le cause della diversificazione delle maggiori comunità vegetali. Gli insiemi delle piante, sia che si considerino come singole unità tassonomiche (e perciò dal punto di vista

floristico), sia come raggruppamenti in comunità (o fitocenosi), si determinano ricorrendo a tabulazioni, ricavando dati preliminari da erbari e lavori scientifici, e costruendo carte in relazione agli scopi e al tipo di fatti da rappresentare. La fitogeografia, pur avendo metodi propri, è strettamente correlata a diverse discipline botaniche e di altra natura: essa presuppone la conoscenza della sistematica, per la classificazione dei taxa che compongono le flore e le vegetazioni; della geografia, sia generale sia regionale, per la definizione delle caratteristiche fisiche della superficie terrestre, per l'individuazione delle interconnessioni con le attività antropiche e per la nomenclatura necessaria a indicare fenomeni e regioni; e inoltre della geologia, della microbiologia del suolo, della pedologia, della meteorologia, della storia ecc., da cui si desumono dati per spiegare la distribuzione e la frequenza delle specie vegetali nelle varie regioni della Terra.

Aree climatiche omogenee e vegetazione della Puglia

Nei mesi invernali, ed in particolare nei mesi di gennaio e febbraio, una spiccata continentalità caratterizza tutto il versante occidentale della Puglia dove si hanno i più bassi valori termici autunnali e invernali. Le basse temperature di questo versante sono determinate dal marcato effetto del quadrante NE, ma ancor più dalla presenza del complesso montuoso degli Appennini calabro-lucani che incidono fortemente nella caratterizzazione del clima specialmente nelle aree a accentuata discontinuità altimetrica come il promontorio del Gargano e le Murge. Gli effetti del clima montano appenninico si attenuano lungo il versante orientale della Puglia decisamente dominato dal quadrante NE mitigato dal mar Adriatico. Queste componenti climatiche continentali decrescono progressivamente procedendo verso sud sino ad essere contrastate dal mite clima del quadrante meridionale dominato dal mar Mediterraneo.

La vegetazione corrispondente risulta costituita da componenti mesofile nel versante occidentale da N sino a tutta la Puglia centrale e nel versante orientale dove in prossimità della fascia costiera queste si associano ad elementi xerofili mediterranei. Le componenti mediterranee divengono sempre più dominanti a S ove caratterizzano tutto il settore meridionale dalla pianura di Brindisi e Lecce sino a capo S. Maria di Leuca.

Le aree climatiche omogenee della Puglia includono più climi locali e pertanto comprendono estensioni territoriali molto varie in relazione alle discontinuità topografiche e alla distanza relativa dai contesti orografici e geografici. Dalle isoterme definite dalla somma delle temperature medie di gennaio e febbraio (Fig. 6.2.A) è stato possibile definire non meno di 5 aree climatiche omogenee (Fig. 6.2.B) a cui corrispondono ben definiti tipi di vegetazione.

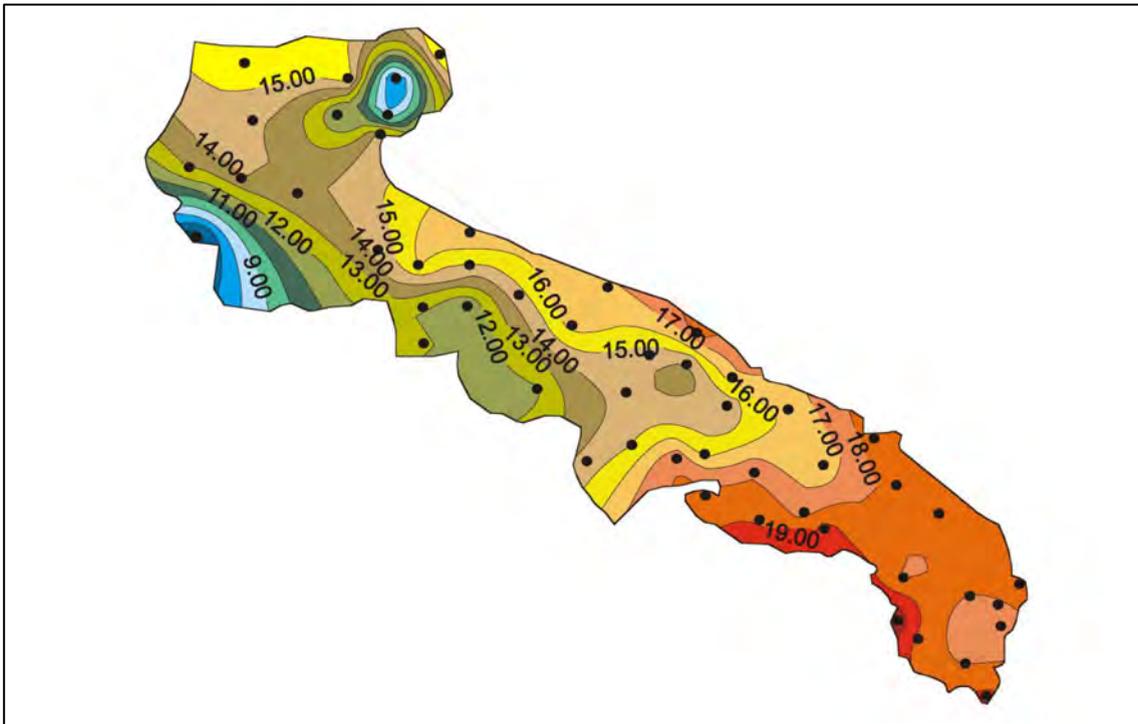


Figura 6.2.A - Iso linee della somma delle temperature medie mensili di Gennaio e Febbraio (Macchia et al., 2000)

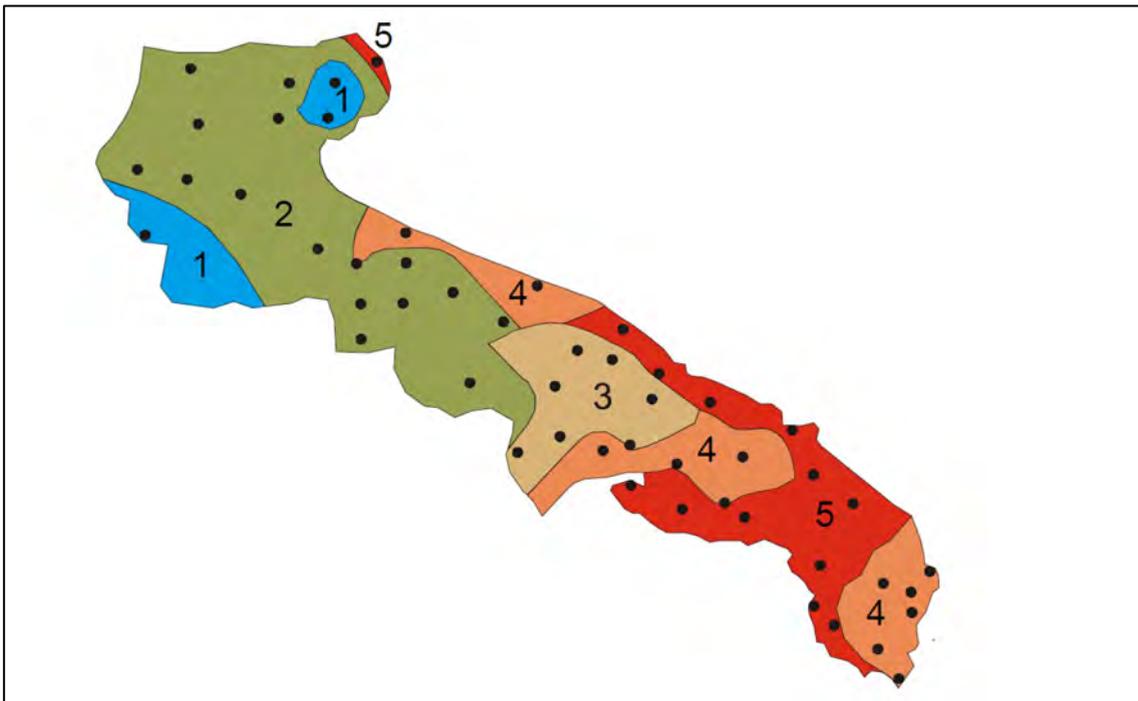


Figura 6.2.B - Individuazione dell'area di intervento sulla mappa delle aree climatiche omogenee della Puglia (Macchia et al. 2000)

15.4. Aspetti faunistici

La caratterizzazione faunistica viene differenziata per area vasta (buffer di 5 km) e per sito di intervento, con una trattazione relativa alle specie di vertebrati ad esclusione del gruppo dei pesci (data la scarsa rappresentazione di fiumi e torrenti). Particolare rilevanza viene data alle specie di interesse conservazionistico.

Entrambe le descrizioni si fondano sulla letteratura disponibile, sulle schede delle aree protette prossime al sito di intervento (IBA 126 "Monti della Daunia", ZSC Monte Cornacchia – Bosco Faeto cod. IT9110003, ZSC Valle del Cervaro - Bosco dell'Incoronata, cod. IT9110032) e sulla banca dati in possesso dello scrivente.

15.4.1. Analisi area vasta

Anfibi

Le specie di anfibi maggiormente rappresentate sono la rana verde e il rospo smeraldino. La prima la si rinviene comunemente in tutte le pozze temporanee o lungo canali e rogge mentre più localizzato risulta essere il rospo smeraldino. Da annoverare, anche se scarsamente rappresentati o puntiformi sono il rospo comune e la raganella. Nelle aree pede-collinari o montuose e principalmente lungo i torrenti più strutturati si osserva la rana appenninica *Rana italica*. In alcuni vasconi, anche ad utilizzo irriguo, o in pozze ad acque più lente di derivazione torrentizia si può osservare il tritone italiano e più raramente quello crestato.

Rettili

Le specie di serpenti più comuni sono rappresentate dal biacco e dal cervone. Più scarso e meno diffuso risulta essere il saettone occhirossi. Non è raro imbattersi, soprattutto lungo canali e rogge in due specie di natricidi: la bisca dal collare e la biscia tassellata.

Tra i sauri si rinvencono il ramarro e la lucertola campestre; meno frequente e meno diffusa è la luscengola. Ruderì e manufatti di origine antropica ospitano due specie di gechi: il verrucoso e in misura maggiore, quasi a soppiantarlo il comune.

La forte compromissione dalla messa a coltura dei terreni influisce negativamente sulla presenza delle testuggini. Nelle aree a minore altitudine è presente, con scarsa abbondanza, la testuggine terrestre, in via di rarefazione a causa sia della distruzione dell'ambiente che dal prelievo antropico. Ancora più rarefatta è la presenza della testuggine palustre europea nelle vicinanze delle zone umide.

Uccelli

L'area vasta è caratterizzata da un popolamento avifaunistico costituito da un insieme di specie tipiche di ambienti rurali, principalmente seminativi annuali e colture permanenti quali oliveti o in misura minore vigneti. Le specie presenti sono pertanto quelle che frequentemente si incontrano nel paesaggio agricolo della Puglia centro-settentrionale, anche se alcune di esse stanno facendo registrare un andamento negativo o hanno una distribuzione limitata a scala nazionale.

La scarsa diversificazione del paesaggio e la localizzazione in un'area geografica priva di elementi in grado di concentrare gli uccelli migratori limitano in maniera sostanziale le presenze di rapaci ed altri grandi uccelli sia in periodo riproduttivo che migratorio.

Le specie di rapaci nidificanti ubiquitarie e descritte come stanziali sono la poiana e il gheppio. Nelle aree più integre, a quote maggiori o lungo i torrenti si riportano specie di rapaci nidificanti di rilevanza come il biancone, il nibbio bruno, il nibbio reale e il lanario. L'area dell'Alta Tavoliere è assoggettata tra quelle in cui si sta diffondendo il falco grillaio. Meritevole di attenzione è la nidificazione in area vasta dell'albanella minore: il Tavoliere delle puglie rappresenta l'unico sito di nidificazione pugliese e uno dei pochi rimasti in Italia (LIPU coord. della Puglia, Sez. prov.le Foggia, 2015). Tra i rapaci notturni sono nidificanti nell'area civetta, assiolo, barbagianni e gufo comune. Più localizzato risulta essere l'alocco.

Lungo il torrente Cervaro si segnala la nidificazione della cicogna nera. In Italia rispetto alla stagione 2020 (Brunelli et al., 2020), si è verificato un incremento da 24 a 28 coppie territoriali (Brunelli et al., 2021), il numero più elevato riscontrato a tutt'oggi. In Puglia sono state rinvenute 4 coppie, tra cui quella lungo il Cervaro.

Tra i passeriformi sono abbondanti e diffusi gli alaudidi cappellaccia e allodola, meno la calandrella. Sono tra l'altro queste le specie che meglio si adattano a questo tipo di ecosistema. Sono diffuse cinciarella, cinciallegra, capinera, occhiocotto, beccamoschino, passera d'Italia, fanello, cardellino, verzellino e strillozzo. Il codirosso

comune è localizzato come anche quaglia e tordela. L'usignolo e l'usignolo di fiume sono legati ad ambienti più freschi e/o umidi. Tra le sylvie si segnala la strepazzola e la sterpazzolina, anche se appare localizzata.

Tra i lanidi si segnala la nidificazione, seppur scarsa, di averla capirossa, piccola e cenerina.

Nel periodo di svernamento si contattano specie ubiquitarie e/o tipiche di questi ambienti come ad esempio codiroso spazzacamino, pettirosso, passera scopaiola, merlo e ballerina gialla. Le segnalazioni invernali di pavoncella sono sporadiche e occasionali così come quelle di airone cenerino.

Durante la migrazione primaverile l'area è utilizzata da un numero modesto di specie di rapaci e/o grandi veleggiatori. La specie migratrice più frequente è il falco di palude: in questi sistemi troverebbe siti idonei all'approvvigionamento trofico; più scarsi sono il falco pecchiaiolo, il falco cuculo e le gru.

Mammiferi

Le popolazioni di mammiferi del Subappennino Dauno sono costituite essenzialmente da specie di piccola e media taglia, mancando del tutto i grossi erbivori selvatici.

I popolamenti di micromammiferi sono scarsamente conosciuti in quanto mancano studi specifici su questo gruppo, pertanto, le principali informazioni sono attribuibili alle specie più comuni e ubiquitarie. In altri casi esse derivano direttamente dal ritrovamento di carcasse.

Fra gli insettivori è presente il riccio europeo limitato alle zone di pianura o pede-collonari. Appare diffusa la talpa europea, anche nelle zone elevate del Subappennino e l'arvicola di savi. Verosimilmente è presente anche la crocidura ventrebianco e la minore. Scarsissime sono le informazioni relative alla famiglia dei soricidi. In linea con il trend di incremento regionale risulta sempre più diffuso l'istrice. Negli ambienti boscati relitti a predominanza di querce o in quelli ripari è possibile rinvenire specie come il moscardino il ghiro.

Tra la chiroterofauna, anche se con informazioni frammentarie, si riporta la presenza di specie perlopiù antropofile come, ad esempio, il pipistrello di savi, il pipistrello albolimbato e del pipistrello nano. Più rarefatte, puntiformi e frammentarie risultano essere le popolazioni di ferro di cavallo maggiore e ferro di cavallo minore o di specie del genere *Myotis* sp. e *Vespertilio* sp.

Tra i mustelidi è diffusa la faina e il tasso, meno la donnola e la puzzola. Si segnala la presenza della lontra lungo l'asta del torrente Cervaro.

Appare incerta la presenza del gatto selvatico, mentre è diffusa e ubiquitaria la presenza della volpe. L'area vasta infine è caratterizzata dalla recente occupazione del cinghiale, anche in contesti legati a mosaici agricoli e del lupo.

15.5. Analisi della biodiversità ecosistemica

L'ecosistema è definito dalle relazioni reciproche instaurate tra le componenti biotiche ed abiotiche presenti in un dato ambiente. Per definire e valutare le connessioni ecologiche che si possono instaurare nell'ecosistema interessato dall'intervento, sono state individuate e delimitate le "unità ecosistemiche" a cui si è riconosciuta una struttura ed un complesso di funzioni sufficientemente omogenee e specifiche.

Le unità ecosistemiche hanno diversi ordini di grandezza ed hanno soprattutto un ruolo differente nelle dinamiche complessive dell'ambiente; in sintesi ogni unità ecosistemica viene individuata tenendo conto della fisionomia della vegetazione (ovvero dei differenziati stadi evolutivi), del substrato (suoli e sedimenti), delle influenze della vegetazione sulla comunità faunistica, dei manufatti artificiali introdotti dall'uomo nell'ambiente; delle azioni perturbanti che l'uomo esercita nell'ambiente.

Più in particolare, ai fini di una più accurata valutazione, ogni unità ecosistemica può a sua volta essere considerata un "ecomosaico" di unità ecosistemiche di ordine inferiore.

L'ecosistema complessivo (macro-ecosistema) si configura nel suo complesso come un alternarsi di numerose e diversificate unità ecosistemiche.

Pertanto, risulta estremamente importante analizzare oltre che il posizionamento e la correlazione tra diverse unità ecosistemiche, anche le cosiddette “aree di confine” tra le diverse unità ecosistemiche naturali, in quanto queste aree possono risultare zone a sensibilità molto elevata.

A tale fine si è condotta una analisi cartografica dell’impianto in progetto rispetto agli strumenti regionali REB e REP.

15.5.1. Analisi Rete Ecologica della Biodiversità (REB)

La Rete Ecologica della Biodiversità utilizza come principali basi informative:

- Habitat naturali principali;
- Ambiti di naturalità diffusa;
- Habitat specializzati rilevanti per la biodiversità;
- Areali di specie di interesse primario.

Dalla sovrapposizione dell’opera in progetto rispetto alla REB, emerge che il sistema ambientale dell’area vasta che caratterizza il territorio oggetto di studio (agroecosistema) comprende al suo interno le seguenti unità ecosistemiche principali (Fig. 9.1.A):

- connessioni ecologiche di tipo fluviale-naturale, corsi d’acqua episodici, connessioni terrestri, aree tampone
- *patches* di aree naturali discontinue rappresentate da boschi a macchie, arbusteti e cespuglieti, prati e pascoli naturali, concentrate principalmente nel settore sud/occidentale dell’area indagata in corrispondenza dei Siti Rete Natura 2000 limitrofi.

L’area oggetto di intervento è invece interessata da connessioni fluviali, e marginalmente dalle *patches* naturali e connessioni terrestri.

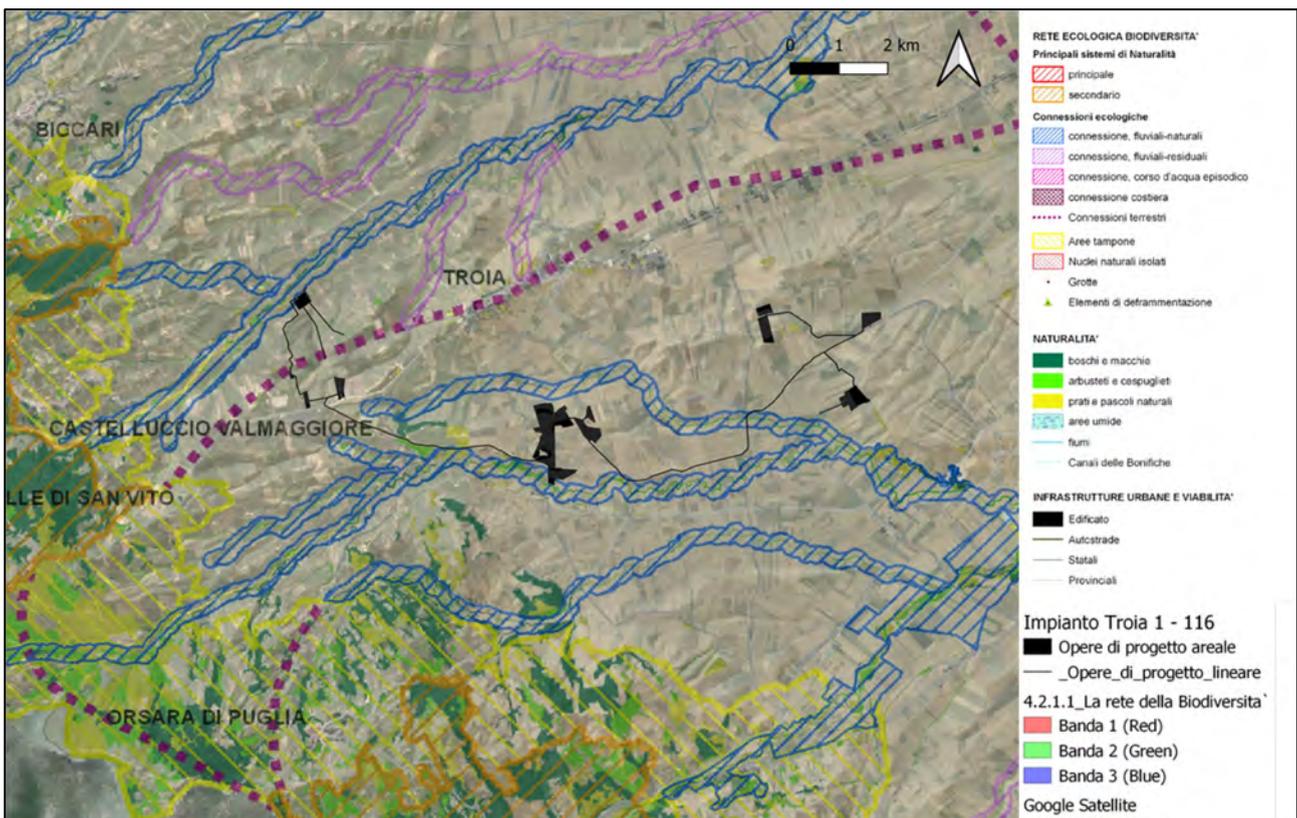


Figura 9.1.A – Ubicazione impianto rispetto alla Rete Ecologica della Biodiversità

15.5.2 Analisi Rete Ecologica Polivalente (REP)

La Rete Ecologia Polivalente integra le basi informative della REB con:

- basi informative di tipo strutturali: categorie ecosistemiche fondamentali, ecomosaici, idrografia, vegetazione, geologia, sottozone climatiche;
- basi informative di tipo gestionale: parchi e riserve, rete natura 2000, azzonamenti di piani territoriali vigenti, indicazioni di altri piani di interesse;
- basi informative di tipo verde paesistica: percorsi ciclopedonali e di interesse paesaggistico, azzonamenti di piani paesistici vigenti
- basi informative polivalenti: infrastrutture lineari principali, usi del suolo insediativi, usi del suolo agricoli, progetti di tutela e riqualificazione ambientale diffusa

Dalla sovrapposizione dell'opera in progetto rispetto alla REP, emerge che il sistema ambientale dell'area vasta che caratterizza il territorio oggetto di studio (agroecosistema) comprende al suo interno le seguenti unità ecosistemiche principali (Fig. 9.2.B):

- connessioni ecologiche su vie d'acqua permanenti e temporanee; connessioni ecologiche terrestri;
- sistemi boschivi;
- aree tampone: aree naturali e/o seminaturali poste a protezione di alcuni degli elementi della REB. Si tratta di aree di minore estensione territoriali per le quali è necessario prevedere delle aree tampone esterne con funzione di maggiore protezione dai fattori di pressione esterna. Svolgono funzione di "fascia di protezione" da pressioni antropiche verso elementi di naturalità significativa. A livello regionale sono rappresentate da alcuni nuclei di naturalità vicini riconosciuti con istituti di tutela da proteggere e connettere con fasce tampone, come in questo caso il sistema dei SIC/ZSC dei Monti Dauni. Le fasce tampone sono, inoltre, previste per piccole aree di bosco/macchia, piccole raccolte d'acqua, ecc. Si tratta di elementi particolarmente sensibili alle pressioni esterne, ma prossime, quali alterazione del reticolo idrografico, aumento di rumori, alterazione degli ecotoni;
- perimetri e buffer dei Siti Rete Natura 2000 limitrofi;
- Parchi periurbani: sono aree che hanno significato morfofunzionale per la rete in cui il PPT assegna funzioni combinate di controllo delle pressioni negative e di riqualificazione. Le indicazioni normative e/o progettuali sono rappresentate dal riconoscimento del ruolo multiplo dell'istituto, anche come elemento significativo della Rete Ecologica polivalente. Per queste unità valgono le indicazioni contenute nelle linee guida del patto Città Campagna a scala provinciale e locale (Norme PTCP Foggia, Capo. I - Le reti, Art. II.3 - La rete ecologica provinciale).

L'area oggetto di intervento si colloca su l'unità tampone "parchi periurbani", e compresa tra due connessioni fluviali.

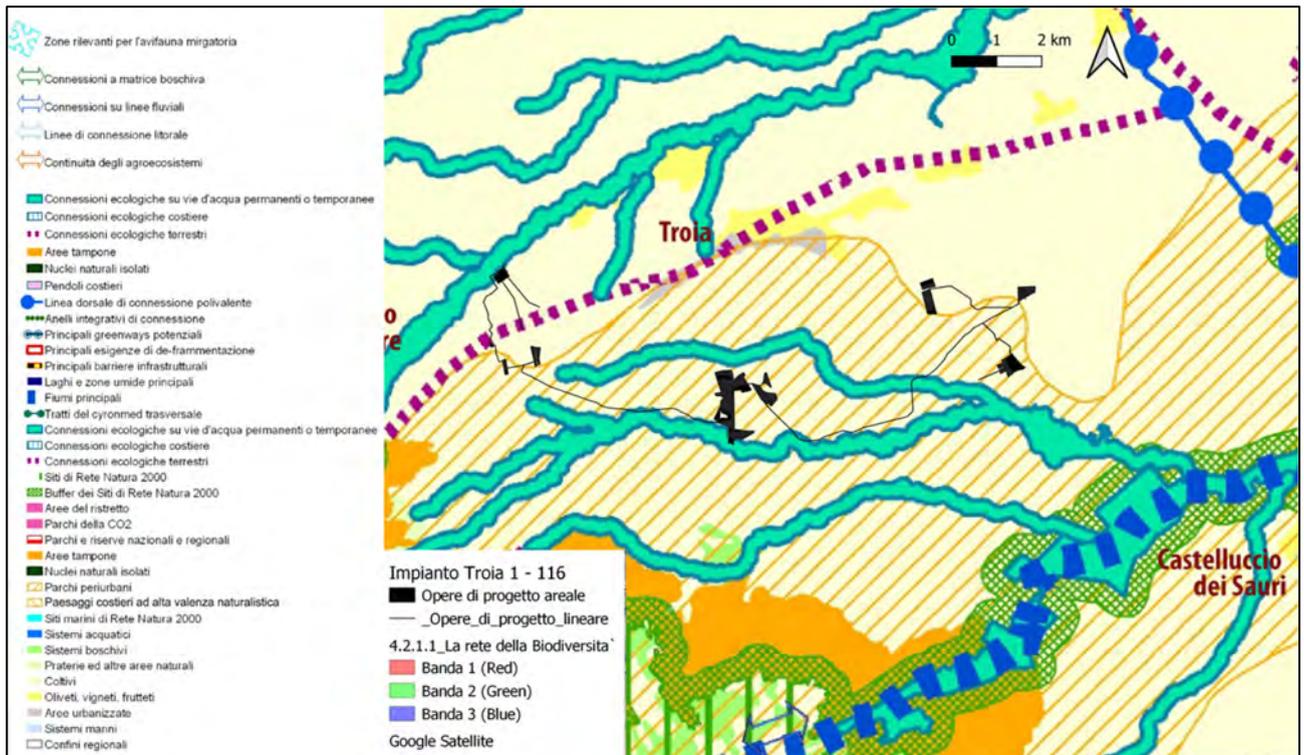


Figura 9.2.B – Ubicazione impianto rispetto alla Rete Ecologica Polivalente

16. Valutazione degli impatti sull'ambiente

16.1. Metodologia di valutazione degli impatti

Dopo aver condotto una approfondita disamina dello stato dell'ambiente e degli impatti attesi sulle singole componenti, si è ritenuto di definire un criterio di valutazione degli impatti osservati attraverso la definizione di un approccio che consentisse di valutare in maniera razionale gli effetti delle azioni di progetto.

A questo proposito sono state utilizzate alcune matrici decisionali di supporto che tengono conto delle tipologie d'impatto rivenienti esclusivamente dalle attività che si intendono avviare.

Lo scopo di tale fase è quello di esplicitare l'interazione delle diverse componenti ambientali con l'attività che il proponente intende svolgere nell'impianto da realizzarsi vicino ad una stazione elettrica già esistente ed altri impianti fotovoltaici.

Innanzitutto, sono stati messi in relazione i fattori di impatto connessi con la realizzazione delle opere con le diverse componenti ambientali coinvolte.

Questa operazione è stata impostata prescindendo dallo specifico caso di studio e individuando preliminarmente tutte le potenziali interazioni tra fattori e componenti per la realizzazione di un impianto fotovoltaico e delle relative opere di connessione, distinguendo tra la fase di cantiere, di esercizio e dismissione (Tabella A-Impatti).

In un secondo passaggio si è proceduto ad una semplificazione di tale matrice eliminando tutti i fattori di impatto (righe) e gli aspetti delle componenti ambientali (colonne) per i quali non è individuabile alcuna significativa interazione potenziale prodotta dall'opera in oggetto.

Detti impatti potenziali sono stati classificati come positivi o negativi a seconda dei casi, utilizzando una scala cromatica, di seguito riportata, che agevola la comprensione di quanto riscontrato:

Legenda:

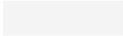
	Impatto potenzialmente negativo		C	Cantiere
	Impatto potenzialmente positivo		E	Esercizio
	Impatto nullo		D	Dismissione

Tabella A-Impatti

La stima relativa alla durata prevedibile degli impatti positivi e negativi a seconda delle loro caratteristiche di reversibilità o irreversibilità, è riportata nella Tabella B - Reversibilità degli impatti, che sarà utilizzata per la quantificazione della entità degli impatti. Nel caso specifico degli impatti reversibili, si è affinata l'indagine differenziando questo ultimo tra impatto reversibile a breve o medio lungo termine, ovvero:

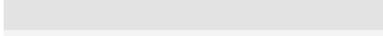
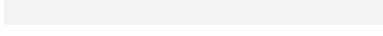
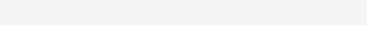
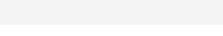
Tipologia:	Reversibile nel breve termine	Reversibile nel lungo termine	Irreversibile
Impatto negativo			
Impatto positivo			
Impatto nullo			

Tabella B - Reversibilità degli impatti

Successivamente, per ognuno dei fattori di impatto individuati, siano essi positivi o negativi, è stata valutata la probabilità che l'impatto si possa effettivamente verificare, assegnando un valore numerico compreso tra 1 (trascurabile) e 4 (alto) a seconda del grado di probabilità che l'impatto possa verificarsi su ognuna delle componenti ambientali interessate (Tabella C-Probabilità degli impatti). Anche in questo caso, per illustrare in maniera sintetica quanto rilevato ed agevolare la valutazione del lettore, si è ritenuto di definire una scala

cromatica che illustri la probabilità di accadimento assegnata ai singoli impatti. Detta scala cromatica è la seguente:

Legenda: valori probabilità



Tabella C-Probabilità degli impatti

Successivamente, si è approfondita l’analisi definendo il grado di gravità e/o positività che l’impatto può provocare sulle componenti ambientali, assegnando a queste ultime un valore numerico compreso tra -1 (trascurabile) e -4 (alto) a seconda della gravità che l’impatto possa determinare sulle componenti ambientali, tenuto anche conto delle misure adottate per la riduzione di tali impatti, (Tabella D – Entità degli impatti) ovvero compreso tra 1 (trascurabile) e 4 (alto) a seconda del grado di positività atteso (Tabella D – Entità degli impatti).

Legenda:

Valori gravità:



Valori positività:

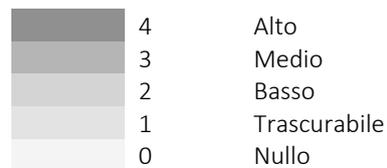


Tabella D – Entità degli impatti

Noti gli impatti (Tabella A), la probabilità di accadimento (Tabella C) e l’entità (Tabella D), è stato possibile calcolare, per ogni singolo impatto, la sua significatività utilizzando la formula di seguito riportata:

$$\text{Significatività} = \text{Probabilità} \times \text{Entità}$$

I valori finali, ottenuti dal prodotto dei valori numerici di probabilità ed entità, indicano quanto l’impatto sia significativo, in positivo o in negativo, per ognuna delle componenti ambientali interessate.

I risultati delle elaborazioni effettuate sono riportati nella Tabella di Significatività (Tabella E – Significatività degli impatti).

Anche in questo caso sono state utilizzate delle scale cromatiche che consentono di sintetizzare le informazioni relative alla significatività degli impatti. In particolare, sono state elaborate due diverse scale cromatiche, la prima relativa agli impatti positivi, la seconda relativa agli impatti negativi.

Tali scale cromatiche vengono di seguito riportate unitamente ai pesi attribuiti ad i singoli colori; a valori negativi di significatività corrispondono gli impatti negativi mentre a valori positivi corrispondono impatti positivi sulle componenti ambientali considerate.

Intensità	IMPATTI NEGATIVI				Intensità	IMPATTI POSITIVI			
-4	-4	-8	-12	-16	4	4	8	12	16
-3	-3	-6	-9	-12	3	3	6	9	12
-2	-2	-4	-6	-8	2	2	4	6	8
-1	-1	-2	-3	-4	1	1	2	3	4
Probabilità	1	2	3	4	Probabilità	1	2	3	4

Tabella E – Significatività degli impatti

Dalla somma dei punteggi, positivi e negativi, attribuiti alla significatività di ogni singolo impatto, si sono potuti individuare quelli più significativi unitamente alle componenti ambientali più stressate (Tabella F – Significatività degli impatti).

L’obiettivo di questo approccio metodologico per la valutazione degli impatti è stato quello di giungere ad un giudizio sintetico finale che tenga conto di quanto atteso per ciascuna componente analizzata nel presente Studio d’Impatto Ambientale.

In sostanza, si è cercato di comprendere quali sono le componenti ambientali più stressate, quali quelle che traggono un beneficio dal progetto in analisi e quali i fattori che incidono maggiormente in maniera positiva e negativa.

Verranno di seguito stimati gli impatti e identificate per ogni componente le azioni di impatto, i ricettori di impatto e le mitigazioni adottate per ridurre gli stessi.

Per ciascuna componente interessata sono di seguito riportate le principali criticità potenziali. Verranno analizzati gli impatti potenziali sia in fase di cantiere, che in fase di esercizio e dismissione dell’impianto, limitatamente alle componenti ambientali potenzialmente coinvolte.

L’analisi della qualità ambientale è riferita allo stato attuale. Le potenziali alterazioni che l’ambiente può subire, ordinate gerarchicamente e classificate in componenti e sotto-componenti ambientali, sono riportate nella seguente tabella:

<i>COMPONENTI AMBIENTALI</i>	<i>SOTTOCOMPONENTI</i>	<i>POTENZIALI ALTERAZIONI AMBIENTALI</i>
Atmosfera	Aria	Qualità dell’aria
		Deposizioni acide
	Clima	Clima
		Effetto serra
Acque	Superficiali	Idrografia, idrologia, idraulica
		Qualità acque superficiali
	Sotterranee	Qualità delle acque sotterranee
		Bilancio idrologico
Suolo e sottosuolo	Suolo	Morfologia e geomorfologia
		Uso del suolo
		Qualità dei terreni
	Sottosuolo	Idrogeologia
Ecosistemi Naturali	Flora	Specie floristiche
		Vegetazione
	Fauna	Specie faunistiche
		Siti di importanza faunistica
Paesaggio e Patrimonio Culturale	Paesaggio	Sistemi di paesaggio
		Patrimonio culturale naturale
		Patrimonio culturale antropico
		Qualità del paesaggio
Ambiente antropico	Benessere	Stato sanitario popolazione
		Benessere della popolazione
	Territorio	Sistema insediativo
		Sistema infrastrutturale
		Sistema funzionale
	Socio-economia	Mercato del lavoro
		Attività di servizio
		Attività turistiche
		Attività escursionistiche
		Attività zootecniche
		Attività forestali
		Attività agricole
		Attività pastorali
Utenze domestiche		

		Clima acustico
		Livelli vibrazioni
		Livelli radiazione
		Inquadramento elettromagnetico
		Sistema gestione rifiuti
		Risorse energetiche
		Gestione Risorsa Idrica
		Livelli di rischio
		Livelli di rischio lavoratori
		Flussi di traffico

16.2. Individuazione delle azioni di progetto e degli impatti generati sulle diverse componenti

Per azioni di progetto si intendono le attività previste dal progetto in esame, scomposte secondo fasi operative ben distinguibili tra di loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre (costruzione, esercizio, dismissione).

A) La **Fase di Costruzione** comprende tutte le azioni connesse, direttamente ed indirettamente, con la realizzazione dell'impianto:

Le principali attività svolte durante la fase di cantiere saranno:

- INSEDIAMENTO DI CANTIERE E SERVIZI:

l'area viene preparata per accogliere i macchinari, il personale e i materiali. L'intera area sarà recintata. Verranno predisposte le strutture destinate alle diverse funzioni come le strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici, le fondazioni, il passaggio dei cavidotti etc. Ciò comporta l'arrivo in cantiere di autocarri, materiali di diverso tipo e macchinari.

- PREPARAZIONE DELL'AREA:

l'area risulta già delimitata in quanto di proprietà del proponente, per cui le operazioni preliminari sono relative allo sgombero e alla pulizia dell'area per poi dare inizio ai lavori di costruzione.

- REALIZZAZIONE DELLE OPERE:

saranno eseguiti scavi e movimenti terra per le opere di fondazione e per il passaggio dei cavidotti interrati necessari per i collegamenti elettrici; la realizzazione delle strutture di sostegno mediante l'infissione nel terreno di pali senza la necessità di utilizzare strutture in calcestruzzo o in cemento armato.;

- ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI:

saranno eseguiti i diversi impianti. Relativi all'installazione delle cabine elettriche, inverter cavi di collegamento ecc.

- SISTEMAZIONE AREE ESTERNE:

realizzazione dell'impianto fotovoltaico non prevede nessuna opera di pavimentazione impermeabile.

La fase di cantiere termina con la dismissione del cantiere e la consegna delle opere realizzate con il collaudo dell'impianto da parte degli Enti di controllo.

B) La **Fase di Esercizio** sarà avviata nel momento in cui l'impianto sarà completo in ogni sua parte e verrà connesso all'impianto di rete del distributore.

Lo stesso impianto resterà in esercizio per 35 anni, durante i quali saranno svolte tutte le attività di manutenzione, preventiva e correttiva, e le attività di monitoraggio e cura del verde.

C) La **Fase di Dismissione** si attiva a seguito della conclusione del ciclo di vita dell'impianto e comprende tutte quelle operazioni necessarie allo smantellamento dell'impianto e ripristino ambientale dei luoghi.

16.2.1. Impatti sulle componenti fisiche atmosferiche

FASE DI CANTIERE

- Inquinamento atmosferico per sollevamento polveri da attività di cantiere: durante tale attività verranno effettuate una serie di lavorazioni quali scavi e movimentazioni di terra che determinano la produzione di polveri; trattasi di un effetto temporaneo, la cui durata sarà limitata nel tempo alla durata del cantiere, e che sarà circoscritta alle aree più prossime a quella di intervento.
- Inquinamento atmosferico per emissioni transito mezzi pesanti in fase di cantiere: la combustione degli idrocarburi che alimentano i mezzi di cantiere (macchine per il movimento terra, ecc.) in transito e sosta nei terreni in esame determinerà un lieve peggioramento della qualità dell'aria. Le sostanze inquinanti emesse saranno essenzialmente biossido di zolfo, ossidi di azoto, monossido di carbonio e particelle sospese totali.

Best practices - Fase di cantiere:

- si accorderà preferenza ad alternative di intervento che prevedono livelli minori di traffico indotto;
- si provvederà alla riduzione, per quanto possibile, delle polveri prodotte, ad esempio attraverso la bagnatura delle piste usate dagli automezzi (non però là ove siano presenti sostanze contaminanti sul suolo);
- ove è possibile variare i materiali utilizzati, saranno privilegiati i materiali che contengano quantità minori di sostanze intrinsecamente pericolose;
- si curerà che le acque dei servizi igienici del cantiere abbiano una destinazione non inquinante, e che abbiano in ogni caso un adeguato trattamento;
- si organizzerà il cantiere in modo da minimizzare i consumi di suolo (ad esempio limitando gli spazi utilizzati per il passaggio degli automezzi);
- qualora si preveda l'asportazione di strati superficiali di suolo, si dovrà prevedere anche un suo deposito in modo che possa essere successivamente riutilizzato.

Impatti attesi: Scarsamente significativi in quanto strettamente legati al periodo di cantiere e comunque attenuati da attente azioni di mitigazione

FASE DI ESERCIZIO

- Inquinamento atmosferico per traffico generato dalle attività di manutenzione: l'attività legata al traffico generato dall'operaio addetto alla manutenzione dell'impianto.

Best practices - Fase di esercizio:

- si promuoverà l'uso di mezzi elettrici, o a bassissima emissione di CO₂, per le attività di manutenzione;
- si promuoverà uso di droni per le attività di monitoraggio.

Impatto atteso: scarsamente significativo. Importante sottolineare che la produzione di energia da fonte rinnovabile contribuisce alla riduzione delle emissioni di CO₂ equivalenti generate tramite fonti fossili.

FASE DI DISMISSIONE

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

- Inquinamento atmosferico per emissione di polveri: durante le fasi di dismissione dell'impianto e delle opere di connessione potrebbero essere effettuate una serie di attività legate a piccola movimentazione della terra. Trattasi di un effetto temporaneo, la cui durata sarà limitata nel tempo alla durata del cantiere, e che sarà circoscritta alle aree più prossime a quella di intervento.
- Inquinamento atmosferico dovuto al traffico veicolare:

durante la fase di dismissione, l'inquinamento dovuto al traffico veicolare è quello tipico degli inquinanti a breve raggio, che, analogamente a quanto riportato per la fase di cantiere, non saranno emesse in quantità e per un tempo tale da compromettere in maniera significativa la qualità dell'aria. Peraltro, l'incremento del traffico veicolare indotto dalle attività di smantellamento delle opere di progetto, può considerarsi ancora minore rispetto a quello previsto per la fase di cantiere.

Impatto atteso: scarsamente significativo e assimilabile a quello di cantiere

Tabella sintetica della significatività degli impatti sulle componenti atmosferiche

<i>Impatto sulle componenti fisiche atmosferiche</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Intensità</i>	<i>Significatività</i>
Fase di cantiere	3	-2	-6
Fase di esercizio	4	1	4
Fase di dismissione	3	-2	-6

Tabella 1 – Significatività degli impatti sulle componenti atmosferiche

16.2.2. Impatti sulle componenti ambientali idriche

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

- Utilizzo di acqua nelle fasi lavorative;
- Gestione della risorsa idrica in rapporto alla funzione dell'opera nella fase di esercizio;
- Possibili fonti di inquinamento;
- Influenza dell'opera sull'idrografia e idrogeologia del territorio;
- Influenza sull'idrografia e sull'idrologia in seguito alla dismissione dell'opera.

FASE DI CANTIERE

Nella fase di cantiere è previsto l'utilizzo di acqua per il lavaggio dei mezzi, per la bagnatura dei piazzali e delle terre oggetto di movimentazione di modestissima entità.

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

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

FASE DI ESERCIZIO

Rispetto al dilavamento delle acque meteoriche, le opere in progetto non modificano la permeabilità né le condizioni di deflusso nell'area di esame, infatti, come precedentemente esposto e come ampiamente analizzato nello studio di compatibilità idraulica, l'ubicazione dell'elettrodotto e le soluzioni di attraversamento delle interferenze sono state valutate in modo da non interferire con il regolare deflusso delle acque superficiali. Durante l'esercizio è previsto l'impiego di circa 80 m³/anno di acqua per il lavaggio dei pannelli e circa 65.000 m³/anno per l'irrigazione delle colture di ulivo, per le colture e siepi di mascheramento perimetrali e per l'impianto agricolo di progetto.

La risorsa idrica sarà gestita "localmente" con approvvigionamento diretto. Le aree acque piovane che scorreranno sulla superficie dei moduli fotovoltaici potranno essere convogliate in canalizzazioni direttamente create nel terreno e accumulate per essere utilizzate successivamente.

La cessazione dell'uso di pesticidi e/o fertilizzanti determinerà un miglioramento a livello qualitativo delle acque sotterranee.

In conseguenza di quanto detto, non sussistono condizioni tali per cui possano prevedersi impatti significativi sull'idrografia superficiale e/o sotterranea, bensì è da attendersi un impatto positivo sulla qualità delle acque sotterranee ma soprattutto in termini di utilizzo della risorsa idrica che sarà gestita "localmente" per le attività richieste dall'impianto agrivoltaico.

FASE DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

Gli impatti che si determinano in fase di dismissione dell'impianto sono simili a quelli valutati in fase di cantiere, sebbene in misura sensibilmente ridotta, trattandosi di lavorazioni di minore entità. Anche in questo caso l'impatto è da ritenersi nullo.

Tabella sintetica della significatività degli impatti sulle componenti ambientali idriche

<i>Impatto sulle componenti ambientali idriche</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Intensità</i>	<i>Significatività</i>
Fase di cantiere	3	-1	-3
Fase di esercizio	2	2	4
Fase di dismissione	3	-1	-3

Tabella 2 – Significatività degli impatti sulle componenti atmosferiche

16.2.3. Impatto sulle componenti suolo e sottosuolo

FASE DI CANTIERE

Dallo studio geologico si evince come la realizzazione dell'impianto non richiederà l'esecuzione di interventi tali da comportare sostanziali modificazioni del terreno, in quanto sono state privilegiate soluzioni che minimizzano le operazioni di scavo e riporto, volte a rispettare l'attuale morfologia del sito peraltro alquanto pianeggiante.

Per l'impianto agrivoltaico non sono previsti rilevanti movimenti terra se non quelli dovuti agli scavi di modesta profondità per le cabine e gli edifici, all'approfondimento fino al raggiungimento del piano di posa delle fondazioni, allo scavo per la posa dei cavidotti interrati ed al modesto livellamento.

Successivamente alla realizzazione delle opere di fondazioni (edifici, fondazioni macchinario, etc) sono previsti rinterri come da piano di riutilizzo delle terre e rocce da scavo e trasferimento a discarica autorizzata del materiale in eccesso.

Coerentemente con quanto disposto dall'art. 186 del correttivo al Codice Ambientale (D. Lgs. 4/08), il riutilizzo in loco di tale quantitativo di terre (per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati) viene effettuato nel rispetto di alcune condizioni:

- L'impiego diretto delle terre escavate deve essere preventivamente definito;
- La certezza dell'integrale utilizzo delle terre escavate deve sussistere sin dalla fase di produzione;
- Non deve sussistere la necessità di trattamento preventivo o di trasformazione preliminare delle terre escavate ai fini del soddisfacimento dei requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego ad impatti qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono desinate ad essere utilizzate;
- Deve essere garantito un elevato livello di tutela ambientale.
- Le terre non devono provenire da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica;
- Le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna degli habitat e delle aree naturali protette.

La parte rimanente, previa verifica analitica - sarà eseguita una caratterizzazione dei cumuli finalizzata alla classificazione di pericolosità del rifiuto (All. H parte IV Dlgs 152 / 2006) e alla determinazione della discarica per lo smaltimento intergenerale (DM 3 / 8 / 2005) - sarà avviata al corretto smaltimento o riutilizzo.

FASE DI ESERCIZIO

In termini di impiego di suolo, l'estensione complessiva dell'impianto agrovoltico è pari a quasi 131 ettari, ma la superficie direttamente occupata dai pannelli e cabine elettriche è inferiore al 30%. Si noti come la presenza dei pannelli non comporterà un aumento dell'impermeabilizzazione del suolo poiché il sistema di supporto degli stessi è fondato per semplice infissione, o eventuale attività di pre-drilling, e le aree di transito perimetrali non saranno asfaltate. Pertanto, l'area impermeabilizzata coinciderà con quella occupata dai locali d'impianto.

FASE DI DISMISSIONE

Gli impatti sul suolo e sul sottosuolo in seguito alla dismissione dell'impianto riguardano la sistemazione delle aree interessate dagli interventi di smobilizzo dei sostegni dei pannelli. Questa avverrà fino ad una quota di 100 cm dal piano campagna e successivamente alla rimozione dei materiali demoliti si provvederà al ripristino dei luoghi con interventi di inerbimento e vegetazione.

Si può quindi affermare che non si determineranno impatti rilevanti sul suolo e sottosuolo in seguito alla dismissione delle opere in oggetto.

Tabella sintetica della significatività degli impatti sulle componenti ambientali suolo e sottosuolo

<i>Impatto sulle componenti ambientali idriche</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Intensità</i>	<i>Significatività</i>
Fase di cantiere	3	-2	-6
Fase di esercizio	3	-1	-3
Fase di dismissione	3	-1	-3

Tabella 3 – Significatività degli impatti sulle componenti suolo e sottosuolo

16.2.4. Impatti sugli ecosistemi naturali: flora e fauna

L'analisi sugli impatti sulla fauna e sulle componenti ecosistemiche è ampiamente descritta nelle relazioni B1_A9HBFX5_DocumentazioneSpecialistica_01 "Valutazione di Incidenza Ambientale – VINCA" e E1.2_A9HBFX5_VIA_StudioImpattoAmbientale_02 – "Studio di impatto ambientale – Quadro di riferimento ambientale".

FASE DI CANTIERE

Le potenziali interferenze con la fauna riferibili alla fase di cantiere sono attribuibili principalmente alle emissioni di rumore e polveri durante la realizzazione delle opere.

Nella fase di costruzione sono prevedibili disturbi di natura meccanica (passaggio dei mezzi, spostamenti di terra), fisica e, in parte minore, chimica ed acustica (le emissioni rumorose e atmosferiche dei mezzi d'opera). In particolare, è da considerare di entità trascurabile l'impatto dovuto alle emissioni di rumore originate durante le attività di allestimento ed esercizio delle aree di lavoro, che potrebbe costituire un elemento di disturbo per le specie faunistiche individuate nelle differenti realtà territoriali dell'area di studio. Tale impatto si ritiene, tuttavia, trascurabile in relazione al rumore di fondo già presente nel contesto agricolo di riferimento a cui le specie faunistiche sono abituate e in relazione alla sua reversibilità con la cessazione delle attività di predisposizione delle opere.

Le attività per la posa dei sostegni dei pannelli fotovoltaici e dei cavi e cavidotti, avranno tuttavia una durata molto limitata. In tal contesto, osservazioni effettuate in situazioni analoghe a quella in esame, inducono a ritenere con ragionevoli margini di certezza, che la fauna locale reagirà alla presenza del cantiere allontanandosi inizialmente dalle fasce di territorio circostanti il sito, soprattutto gli uccelli che risultano particolarmente sensibili a sollecitazioni di questo tipo; in un secondo tempo, tenderà a rioccupare tali habitat. Considerando l'estensione spaziale e la breve durata dei lavori. L'impatto reversibile è stimato essere non significativo.

La predisposizione delle aree di cantiere e la costruzione e posa dei sostegni comporteranno un ingombro spaziale che si tradurrà in un'occupazione limitata di habitat tale da non poter pregiudicare l'integrità ecologica dei siti di elezione per le specie faunistiche.

L'impatto dovuto alla sottrazione ed alla frammentazione degli habitat sulla componente faunistica risulta pertanto trascurabile e completamente reversibile, in quanto non è ipotizzabile l'eventualità di una significativa variazione nell'estensione degli habitat già prevalentemente ubicati in un ampio contesto di seminativi.

Il potenziale disturbo dovuto alla ricaduta delle polveri e/o degli inquinanti emessi in atmosfera durante le operazioni di movimento terra per la predisposizione delle aree di cantiere, produrrà un impatto sulla componente fauna non tale da provocare danni agli individui presenti nell'areale considerato. Per quanto riguarda il possibile impatto dovuto alla ricaduta di inquinanti emessi dagli automezzi e dalle macchine operatrici si ritiene che questo sia trascurabile tenendo conto del numero esiguo di mezzi e della durata dei lavori. Si utilizzeranno inoltre macchine in buone condizioni di manutenzione ed efficienza.

FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio si riducono drasticamente la presenza umana e gli impatti associati alle lavorazioni con macchinari rispetto alla fase di cantiere, annullando di conseguenza le emissioni di rumore ed ogni potenziale emissione di inquinanti. Anche le emissioni acustiche dei diversi dispositivi di impianto (inverter, ventole di raffreddamento, ecc...) non genereranno alcun impatto sulla fauna in quanto, le stesse emissioni, sono al di sotto dei limiti massimi consentiti.

L'interramento degli elettrodotti fa sì che si evitino anche i fenomeni di elettrocuzione per l'avifauna.

La realizzazione del progetto proposto costituisce un'occasione per migliorare il grado di biodiversità locale, apportando benefici ambientali che si vanno ad aggiungere a quelli scaturiti dalla produzione di energia rinnovabile.

Come descritto nel capitolo dedicato, sono previste importanti opere "verdi" sia per la realizzazione di un impianto agricolo per la produzione di prodotti primari, sia di mitigazione visiva e ambientale con la creazione del corridoio ecologico perimetrale schermante composto da una siepe di arbusti autoctoni e nuove piantumazioni di alberi di ulivo, di passaggi per la piccola e media fauna, di stalli per uccelli e cumuli di pietre per la protezione di anfibi e rettili. Risulta che l'impatto sulla biodiversità scaturito dalla realizzazione dell'impianto agrovoltaiico sarà notevolmente positivo.

Negli ultimi anni sono stati effettuati diversi studi che provano gli effetti benefici degli impianti fotovoltaici sulla componente biodiversità. Recentemente è stato pubblicato uno studio inglese (Realising co-benefits for natural capital and ecosystem services from solar parks: A co-developed, evidence-based approach. – R.J. Randle-Boggies et. Al. – Lancaster Environment Centre, Lancaster University – Mar 2020) dove viene presentato lo strumento di supporto decisionale (DST decision Supporto tool) per la gestione degli impianti fotovoltaici chiamato Solar Park Impacts on Ecosystem Services (SPIES). All'interno di SPIES sono stati raccolti e catalogati 704 estratti di articoli provenienti da 457 pubblicazioni scientifiche che valutano gli impatti generati da determinate azioni di gestione del parco fotovoltaico su diversi aspetti dell'ecosistema. Il progetto proposto prevede l'attuazione di alcune pratiche (ad esempio la realizzazione di buffer zone, ovvero le fasce mitigative laterali, la cessazione dell'uso di pesticidi e fertilizzanti per la pratica agricola intensiva, la semina di specie leguminose ed il mantenimento dello sfalcio a terra) per le quali SPIES identifica numerosi articoli scientifici che dimostrano gli impatti positivi sul tema della biodiversità.

FASE DI DISMISSIONE

Le potenziali interferenze con la fauna in fase di dismissione, analogamente a quanto avviene nella fase di costruzione, sono attribuibili principalmente alle emissioni di rumore e polveri.

Nella fase di dismissione delle opere sono prevedibili disturbi di natura meccanica (passaggio dei mezzi, spostamenti di terra), fisica e, in parte minore, chimica ed acustica (le emissioni rumorose e atmosferiche dei mezzi d'opera).

In particolare, è da considerare di entità trascurabile l'impatto dovuto alle emissioni di rumore originate dalle attività di dismissione dei pannelli fotovoltaici, dei cavi e delle cabine. Tale impatto si ritiene ancor più trascurabile in relazione al rumore di fondo già presente nel contesto agricolo di riferimento a cui le specie faunistiche sono abituate e in relazione alla sua reversibilità con la cessazione delle attività di dismissione delle opere.

Le attività di dismissioni delle opere avranno tuttavia una durata molto limitata. In tal contesto, si può ritenere con ragionevoli margini di certezza, che la fauna locale reagirà alla presenza del cantiere allontanandosi inizialmente dalle fasce di territorio circostanti il sito, soprattutto gli uccelli che risultano particolarmente sensibili a sollecitazioni di questo tipo; in un secondo tempo, tenderà a rioccupare tali habitat che presenteranno un ambiente agricolo con presenza di alberature e impianti arborei per la coltivazione di olive. Considerando la ridotta estensione spaziale e la breve durata delle attività di dismissione, l'impatto, reversibile, è stimato essere non significativo.

Tabella sintetica della significatività degli impatti sugli ecosistemi: flora e fauna

<i>Impatto sulle componenti ambientali idriche</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Intensità</i>	<i>Significatività</i>
Fase di cantiere	3	-2	-6
Fase di esercizio	2	1	2
Fase di dismissione	3	-2	-6

Tabella 4 – Significatività degli impatti sulle componenti suolo e sottosuolo

16.2.5. Impatti sul Paesaggio

L'impatto sul paesaggio generato dalla realizzazione dell'impianto proposto è riconducibile al potenziale impatto visivo dato dalla presenza dell'impianto durante la fase di esercizio relativamente alla presenza dei moduli e dei locali accessori. Tale impatto visivo è comunque mitigato dalla presenza di siepi e alberature esterne e perimetrali all'impianto.

Durante la fase di cantiere e di dismissione l'impatto visivo è determinato dalla presenza dei mezzi di lavoro in movimento.

Nel presente capitolo sono state effettuate analisi dell'impatto visivo nell'immediato intorno dell'impianto e sulla viabilità locale.

Gli elementi che contribuiscono all'impatto visivo degli impianti fotovoltaici al suolo sono principalmente:

1. Dimensionali: superficie complessiva coperta dai pannelli, altezza dei pannelli al suolo.
2. Formali: configurazione delle opere accessorie quali strade, recinzioni, cabine, con particolare riferimento agli eventuali elettrodotti aerei a servizio dell'impianto, configurazione planimetrica dell'impianto rispetto a parametri di natura paesaggistica quali ad esempio andamento orografico, uso del suolo, valore delle preesistenze, segni del paesaggio agrario.

Al fine di minimizzare dall'origine l'impatto visivo dei pannelli si è optato per una tecnologia di installazione che prevede strutture con doppia fila di moduli "portrait", che comporta un'altezza da terra pari a 4.45 m circa per un massimo di 4-5 ore al giorno. Come si evince dalla figura sottostante, tale soluzione comporta un'altezza da terra abbastanza contenuta rispetto ad altre soluzioni tecnologiche:

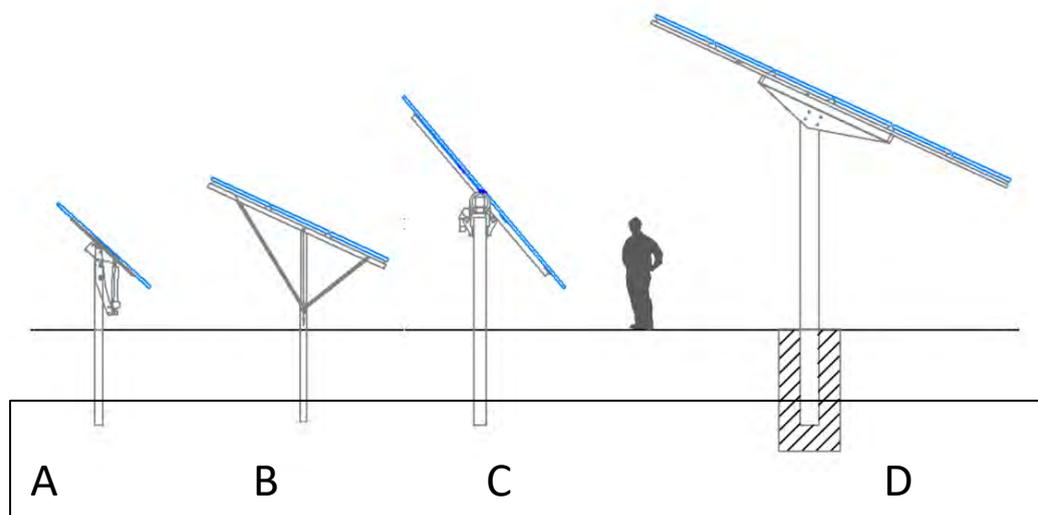


Figura 32 - Confronto in termini di altezza delle diverse tecnologie di installazione: inseguimento monoassiale 1 fila di moduli in portrait (A); orientamento fisso 3 file di moduli in landscape (B); 2 file di moduli portrait (C); inseguimento biassiale 6 file di moduli in landscape (D).

Nel presente capitolo è riportata la valutazione dell'impatto paesaggistico connesso alla presenza dell'impianto agrivoltaico sul territorio, con riferimento all'impatto visivo percepibile dalla viabilità e nell'immediato intorno dell'impianto;

L'area di progetto si inserisce all'interno di una vasta area interessata per la maggiore da seminativi e, in scala ridotta, anche da piccoli appezzamenti coltivati a ortaggi e alberi da frutto.

Per una diretta valutazione dell'impatto del progetto nelle aree di interesse si può far riferimento alle analisi di intervisibilità di progetto riportate nel paragrafo seguente, dove si può apprezzare l'inserimento dell'impianto agrivoltaico rispetto ai punti di vista della viabilità presente e nell'immediato intorno.

16.2.5.1. Impatti visivi e analisi dell'intervisibilità di progetto

Nel presente capitolo è riportata la valutazione dell'impatto paesaggistico connesso alla presenza dell'impianto agrivoltaico sul territorio.

È stata presa in esame un'area buffer di 3 km rispetto alle opere di impianto e di elettrodotto in cui sono stati individuati tutti i beni e contesti paesaggistici intercettati. Rispetto a tali beni è stata poi eseguita l'analisi di intervisibilità potenziale delle opere di progetto, al fine di valutare rispetto a quali fulcri visivi potessero essere visibili le opere di progetto.

Nella tabella seguente sono riportati tutti i beni paesaggistici antropici e gli itinerari visuali rilevati:

	Denominazione	Tipo di sito	Classificazione PPTR	Periodo
POTENZIALI FULCRI VISIVI	POTENZIALI	CITTA'	UCP - Città consolidata	
	ACQUA SAN GIOVANNI	MASSERIA	UCP - Stratificazione insediativa - Siti storico culturali Classificato: Segnalazione Architettonica	XIX-XX sec
	MASS CAMPO SUALDO	MASSERIA	UCP - Stratificazione insediativa - Siti storico culturali Classificato: Segnalazione Architettonica	XIX-XX sec

MASS DELLA QUERCIA	MASSERIA	UCP - Stratificazione insediativa - Siti storico culturali Classificato: Segnalazione Architettura	XIX-XX sec
MASS GIUMENTERECCIA	MASSERIA	UCP - Stratificazione insediativa - Siti storico culturali Classificato: Segnalazione Architettura	XIX-XX sec
MASS GOFFREDO	MASSERIA	UCP - Stratificazione insediativa - Siti storico culturali Classificato: Segnalazione Architettura	XIX-XX sec
MASS GUARDIOLA	MASSERIA	UCP - Stratificazione insediativa - Siti storico culturali Classificato: Segnalazione Architettura	XIX-XX sec
MASS MAGLIANO	MASSERIA	UCP - Stratificazione insediativa - Siti storico culturali Classificato: Segnalazione Architettura	XIX-XX sec
MASS PARCO	MASSERIA	UCP - Stratificazione insediativa - Siti storico culturali Classificato: Segnalazione Architettura	XIX-XX sec
MASS PERAZZONE	MASSERIA	UCP - Stratificazione insediativa - Siti storico culturali Classificato: Segnalazione Architettura	XIX-XX sec
MASS PIANO FORESTE	MASSERIA	UCP - Stratificazione insediativa - Siti storico culturali Classificato: Segnalazione Architettura	XIX-XX sec
MASS POZZOCOMUNE	MASSERIA	UCP - Stratificazione insediativa - Siti storico culturali Classificato: Segnalazione Architettura	XIX-XX sec
MASS RIZZABELLA	MASSERIA	UCP - Stratificazione insediativa - Siti storico culturali Classificato: Segnalazione Architettura	XIX-XX sec
MASS ROSATI	MASSERIA	UCP - Stratificazione insediativa - Siti storico culturali Classificato: Segnalazione Architettura	XIX-XX sec
MASS SAN CIREO	MASSERIA	UCP - Stratificazione insediativa - Siti storico culturali Classificato: Segnalazione Architettura	XIX-XX sec
MASS SAN DOMENICO	MASSERIA	UCP - Stratificazione insediativa - Siti storico culturali Classificato: Segnalazione Architettura	XIX-XX sec
MASS SAN FRANCESCO	MASSERIA	UCP - Stratificazione insediativa - Siti storico culturali Classificato: Segnalazione Architettura	XIX-XX sec
MASS SAN GIOVANNI	MASSERIA	UCP - Stratificazione insediativa - Siti storico culturali Classificato: Segnalazione Architettura	XIX-XX sec
MASS SAN PAOLO	MASSERIA	UCP - Stratificazione insediativa - Siti storico culturali Classificato: Segnalazione Architettura	XIX-XX sec
MASS SANT'ANTONIO	MASSERIA	UCP - Stratificazione insediativa - Siti storico culturali Classificato: Segnalazione Architettura	NC
MASS SPUNTONI	MASSERIA	UCP - Stratificazione insediativa - Siti storico culturali Classificato: Segnalazione Architettura	XIX-XX sec
MASS TITOLONI	MASSERIA	UCP - Stratificazione insediativa - Siti storico culturali Classificato: Segnalazione Architettura	XIX-XX sec

	MASS VALLE STELLA	MASSERIA	UCP - Stratificazione insediativa - Siti storico culturali Classificato: Segnalazione Architettonica	XIX-XX sec
	ANTINOZZI	STAZIONE DI POSTA	UCP - Stratificazione insediativa - Siti storico culturali Classificato: Segnalazione Architettonica	NC
	CASEROTTE	STAZIONE DI POSTA	UCP - Stratificazione insediativa - Siti storico culturali Classificato: Segnalazione Architettonica	XVI-XVIII sec
	TORRE GUEVARA	VINCOLO ARCHITETTONICO	UCP - Stratificazione insediativa - Siti storico culturali Classificato: Vincolo Architettonico ai sensi della L.1089	NC
ITINERARI VISUALI	APPENNINO STRADE TRASVERSALI	STRADA PANORAMICA	UCP - Strade a valenza paesaggistica	
	SP111 FG	STRADA PANORAMICA	UCP - Strade a valenza paesaggistica	
	INCROCIO REGIO TRATTURELLO TROIA-INCORONATA TROIA-CAMPOREALE	TRATTURO	UCP - Stratificazione insediativa - rete tratturi UCP - Strade a valenza paesaggistica	
	REGIO TRATTURELLO TROIA-INCORONATA	TRATTURO	UCP - Stratificazione insediativa - rete tratturi	
	REGIO TRATTURELLO FOGGIA-CAMPOREALE	TRATTURO	UCP - Stratificazione insediativa - rete tratturi UCP - Strade a valenza paesaggistica	

Rispetto ai sopra elencati punti di interesse è stata eseguita l'analisi di intervisibilità potenziale delle opere in progetto. Il risultato dell'analisi, come meglio riportato nell'elaborato grafico "M2_A9HBFX5_Intervisibilità_di_progetto_01", ci mostra quali sono i fulcri visivi rispetto ai quali è possibile l'interferenza visiva delle opere di progetto, valutati su una scala potenziale variabile tra "Nessuna intervisibilità potenziale" e "Alta intervisibilità potenziale".

Si riporta sotto lo stralcio dell'elaborato grafico e legenda per una corretta interpretazione:

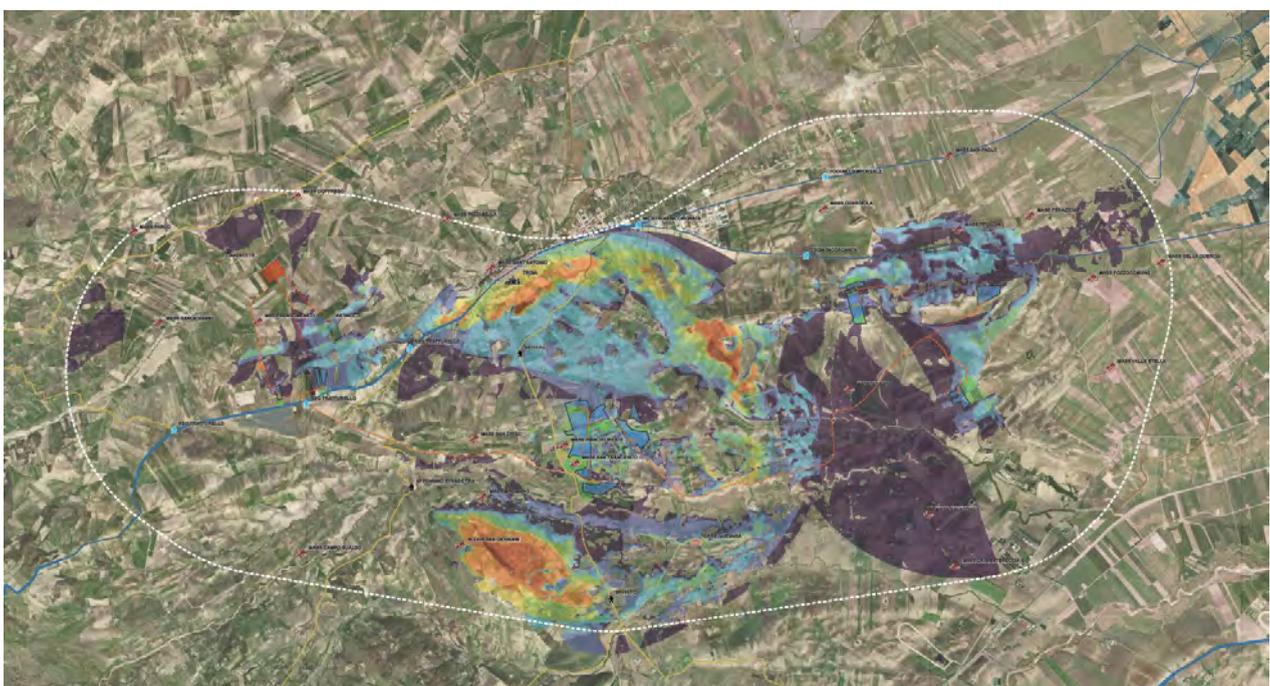


Figura 33 - Mappa dell'intervisibilità potenziale

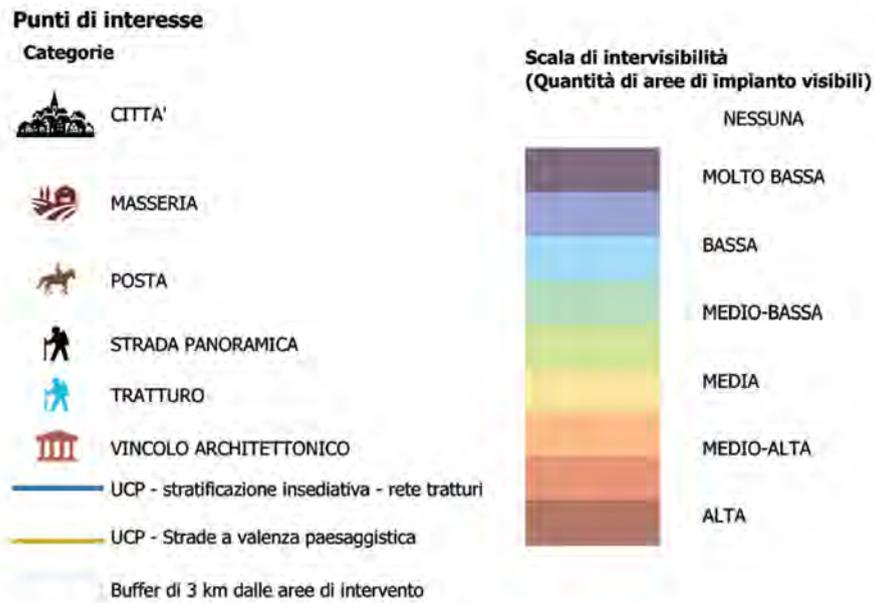


Figura 34 - Legenda utilizzata per l'analisi di intervisibilità

La mappa evidenzia con colore giallo-arancio-marrone quali sono le aree con maggior potenziale di impatto visivo, e in verde-azzurro-blu quelle con impatto basso. Nelle aree non evidenziate il potenziale impatto è addirittura nullo.

All'interno di tutti gli areali interessati sono stati identificati i fulcri oggetto di analisi, e, per ognuno di loro, si è proceduto puntualmente con la valutazione dell'intervisibilità, come rappresentata sull'elaborato grafico di progetto "M3_A9HBFX5_Intervisibilità_di_progetto_02".

Si riportano in seguito tutti risultati ottenuti, da interpretare secondo la legenda sotto riportata:



1.1. Risultati dell'analisi di intervisibilità

Di seguito tutte le risultanze dell'analisi di intervisibilità condotta rispetto ai potenziali fulcri intercettati.

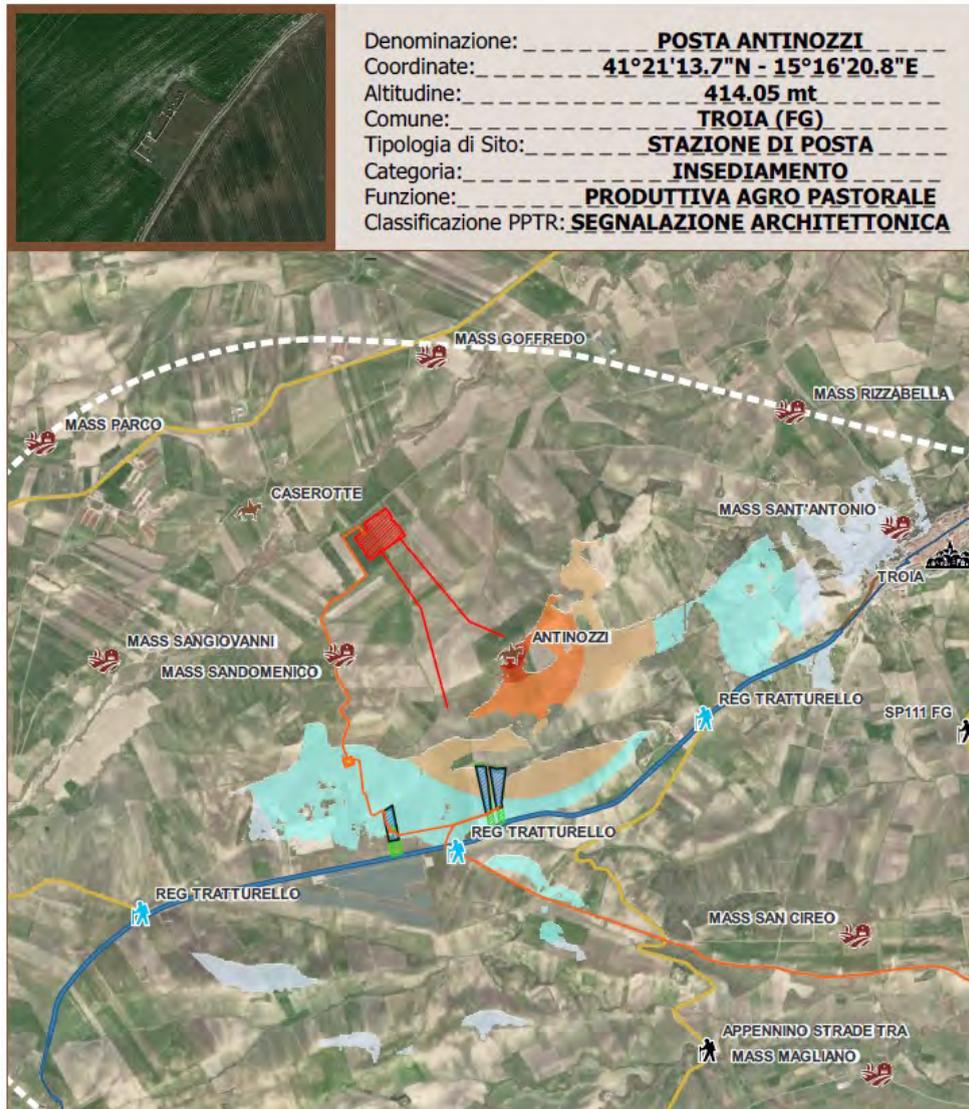


Figura 36 - Posta Antinozzi - Analisi intervisibilità

Rispetto a tale fulcro visivo, l'intervisibilità delle opere di progetto è medio-bassa/bassa.



Denominazione: **SP111 FG**
 Coordinate: **41°20'56.2"N - 15°18'34.5"E**
 Altitudine: **290.13 mt**
 Comune: **TROIA (FG)**
 Tipologia di Sito: **STRADE TRASVERSALI**
 Ambito: **APPENNINO MERIDIONALE**
 Funzione: **COLLEGAMENTO**
 Classificazione PPTR: **STRADE A VALENZA PAESAG.**

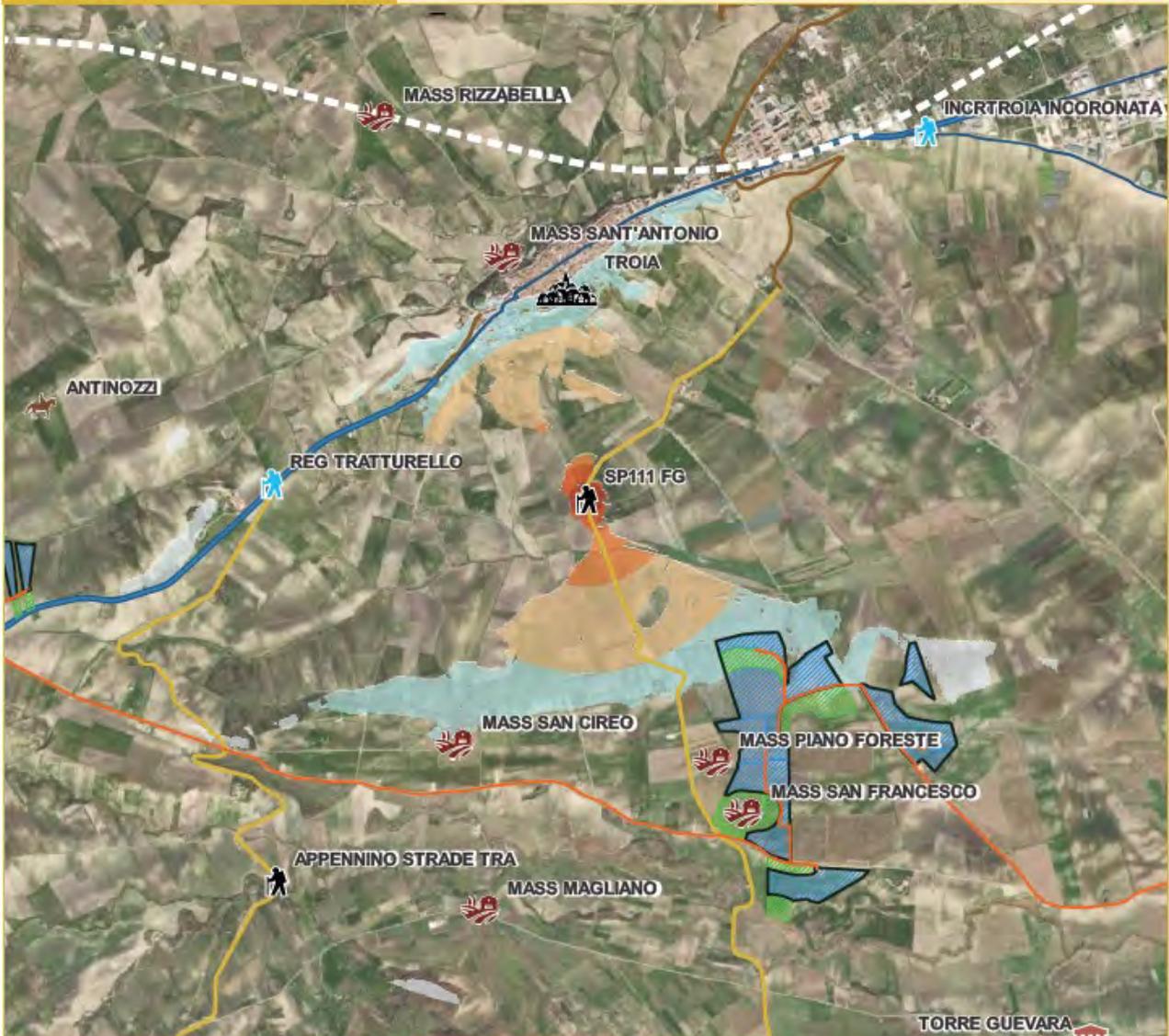


Figura 37 - Strada SP111 - Analisi intervisibilità

Rispetto al punto di indagine, l'intervisibilità delle opere in progetto è bassa/molto-bassa.



Denominazione: **MASSERIA SAN FRANCESCO**
 Coordinate: **41°21'01.8"N - 15°17'23.3"E**
 Altitudine: **325.52 mt**
 Comune: **TROIA (FG)**
 Tipologia di Sito: **MASSERIA**
 Categoria: **INSEDIAMENTO**
 Funzione: **ABITATIVA/RESID. - PRODUTTIVA**
 Classificazione PPTR: **SEGNALAZIONE ARCHITETTONICA**



Figura 38 - Masseria San Francesco - Analisi intervisibilità

Rispetto a tale fulcro visivo le opere di impianto, precisamente l'area di impianto più ampia, risultano maggiormente visibili. Le opere di mitigazione perimetrali contribuiranno a ridurre l'impatto visivo, mostrando alberature tipiche del paesaggio agrario che nasconderanno le opere di impianto.



Denominazione: **TROIA**
 Coordinate: **41°21'38.8"N - 15°18'36.8"E**
 Altitudine: **438.68 mt**
 Comune: **TROIA (FG)**
 Classificazione PPTR: **CITTA' CONSOLIDATA**



Figura 39 - Centro urbano Troia (FG) - analisi intervisibilità

Rispetto al fulcro visivo panoramico del centro abitato di Troia, l'intervisibilità delle opere di progetto risulta essere molto-bassa /nulla.



Denominazione: **MASSERIA ROSATI**
 Coordinate: **41°20'36.4"N - 15°22'26.0"E**
 Altitudine: **248.22 mt**
 Comune: **TROIA (FG)**
 Tipologia di Sito: **MASSERIA**
 Categoria: **INSEDIAMENTO**
 Funzione: **ABITATIVA/RESID- PRODUTTIVA**
 Classificazione PPTR: **SEGNALAZIONE ARCHITETTONICA**

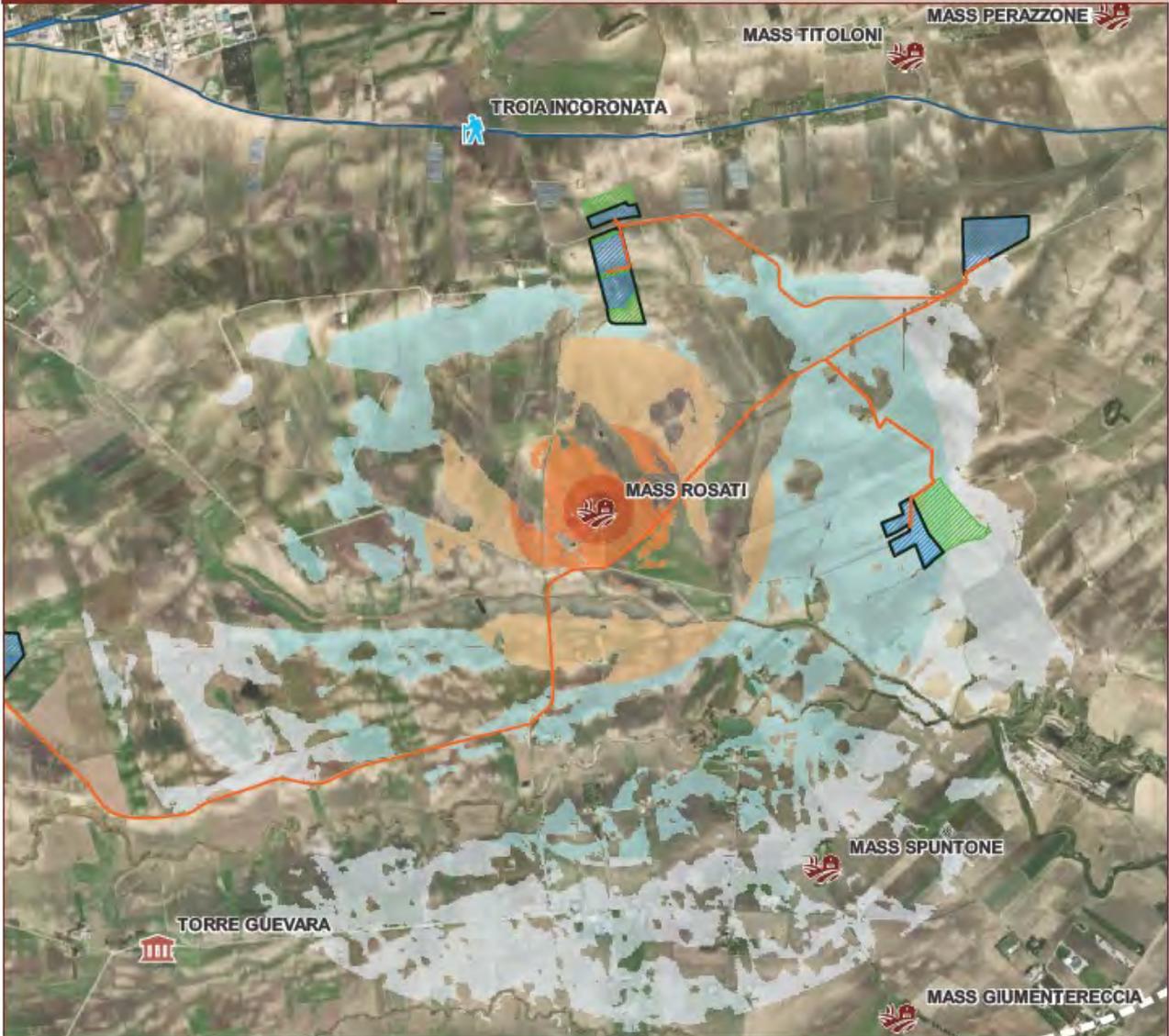


Figura 40 - Masseria Rosati - Analisi intervisibilità

Il fulcro visivo relativo al bene segnalato Masseria Rosati ricade in prossimità delle tre aree di progetto più a est. L'analisi di intervisibilità condotta mostra che l'interferenza è bassa per un'area di progetto e addirittura nulla per le due aree più a nord.



Denominazione: **MASSERIA TITOLONI**
 Coordinate: **41°22'01.5"N - 15°23'43.4"E**
 Altitudine: **288.19 mt**
 Comune: **TROIA (FG)**
 Tipologia di Sito: **MASSERIA**
 Categoria: **INSEDIAMENTO**
 Funzione: **ABITATIVA/RESID. - PRODUTTIVA**
 Classificazione PPTR: **SEGNALAZIONE ARCHITETTONICA**



Figura 41 - Masseria Titoloni - Analisi intersivibilità

Rispetto alla Masseria Titoloni, posizionata a nord-est rispetto alle aree di progetto, le opere interferiscono visivamente con livello basso e nullo.

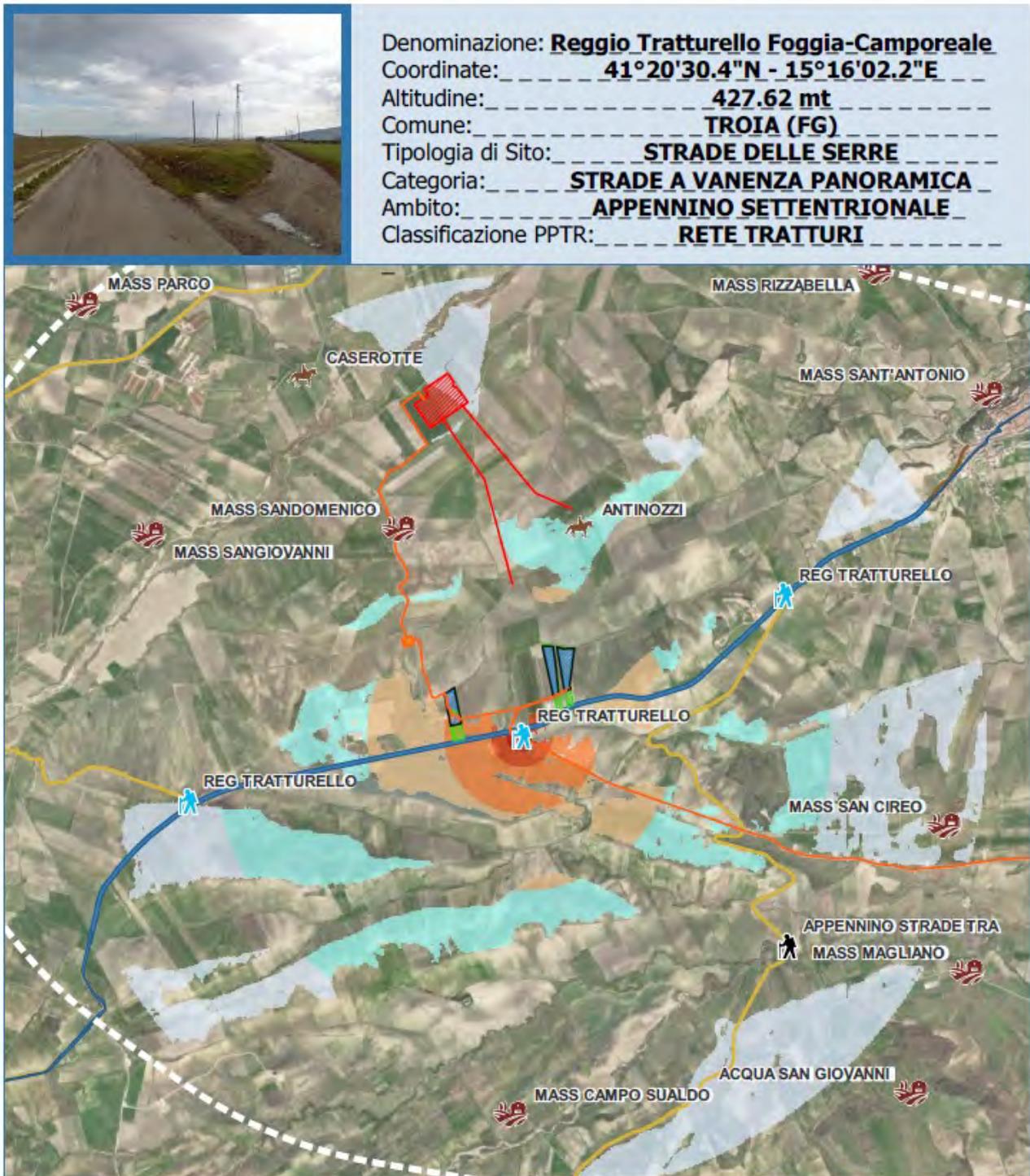


Figura 42 - Regio Tratturello Foggia-Camporeale - Analisi intervisibilità

L'analisi è stata condotta anche per punti di visuale paesaggistica come il tratturello sopra indicato. Rispetto a tale fulcro abbiamo un livello medio di intervisibilità per una piccola porzione di impianto agrivoltaico, mentre le altre aree, così come le opere di ampliamento della SSE RTN Terna S.p.A., non sono intercettate. Le opere perimetrali di mitigazione a verde contribuiranno a nascondere le opere di impianto, proponendo alberature e siepi tipiche del paesaggio agrario.



Denominazione: **Reggio Tratturello Foggia-Camporeale**
 Coordinate: **41°21'01.8"N - 15°17'23.3"E**
 Altitudine: **352.03 mt**
 Comune: **TROIA (FG)**
 Tipologia di Sito: **STRADE DELLE SERRE**
 Categoria: **STRADE A VANENZA PANORAMICA**
 Ambito: **APPENNINO SETTENTRIONALE**
 Classificazione PPTR: **RETE TRATTURI**



Figura 43 - Reggio Tratturello Foggia-Camporeale - Analisi intervisibilità

Si ripropone un'analisi simile a quella precedente ma condotta rispetto ad un diverso punti di visuale. In questo caso abbiamo un livello molto basso di intervisibilità rispetto alle aree di progetto più centrali. Le opere perimetrali di mitigazione a verde contribuiranno a nascondere le opere di impianto, proponendo alberature e siepi tipiche del paesaggio agrario.



Denominazione: **MASSERIA PIANO FORESTE**
 Coordinate: **41°19'57.8"N - 15°19'14.6"E**
 Altitudine: **329.21 mt**
 Comune: **TROIA (FG)**
 Tipologia di Sito: **MASSERIA**
 Categoria: **INSEDIAMENTO**
 Funzione: **ABITATIVA/RESID. - PRODUTTIVA**
 Classificazione PPTR: **SEGNALAZIONE ARCHITETTONICA**



Figura 44 - Masseria Piano Foreste - Analisi intervisibilità

Come visto per la Masseria San Francesco, rispetto a tale fulcro visivo le opere di impianto, precisamente l'area di impianto più ampia, risultano maggiormente visibili. Anche in questo caso le opere di mitigazione perimetrali contribuiranno a ridurre l'impatto visivo, mostrando alberature tipiche del paesaggio agrario che nasconderanno le opere di impianto.



Denominazione: **TORRE GUEVARA - ARK0624**
 Coordinate: **41°19'15.0"N - 15°20'38.2"E**
 Altitudine: **288.91 mt**
 Comune: **ORSARA DI PUGLIA (FG)**
 Tipologia di Sito: **VINCOLO ARCHITETTONICO**
 Data di istituzione: **22-04-1986**
 Istituito ai sensi della: **L. 1089**
 Classificazione PPTR: **VINCOLO ARCHITETTONICO**



Figura 45 - Torre Guevara - Analisi intervisibilità

Rispetto a tale fulcro visivo le opere di impianto, relativamente sempre all'area centrale di progetto in proposta, sono intercettate con livello basso / molto basso.



Denominazione: **MASSERIA GIUMENTERECCIA**
 Coordinate: **41°19'03.2"N - 15°23'41.5"E**
 Altitudine: **227.05 mt**
 Comune: **ORSARA DI PUGLIA (FG)**
 Tipologia di Sito: **MASSERIA**
 Categoria: **INSEDIAMENTO**
 Funzione: **ABITATIVA/RESID- PRODUTTIVA**
 Classificazione PPTR: **SEGNALAZIONE ARCHITETTONICA**



Figura 46 - Masseria Giumentereccia - Analisi intervisibilità

Anche rispetto alla Masseria Giumentereccia le visuali panoramiche non vengono disturbate dalla presenza dell'impianto. Il livello di intervisibilità è nullo tranne che per una parte di progetto che viene intercettata con livello molto basso.



Denominazione: **MASSERIA SPUNTONE**
 Coordinate: **41°19'33.2"N - 15°23'21.8"E**
 Altitudine: **232.31 mt**
 Comune: **ORSARA DI PUGLIA (FG)**
 Tipologia di Sito: **MASSERIA**
 Categoria: **INSEDIAMENTO**
 Funzione: **ABITATIVA/RESID- PRODUTTIVA**
 Classificazione PPTR: **SEGNALAZIONE ARCHITETTONICA**



Figura 47 - Masseria Spuntone - Analisi intervisibilità

Situazione analoga alla precedente si presenta per la Masseria Spuntone le cui visuali panoramiche non vengono disturbate dalla presenza dell'impianto. Il livello di intervisibilità è nullo tranne che per una parte di progetto che viene intercettata con livello basso/molto basso.

1.2. Risultati dell'analisi di intervisibilità cumulativa

Lo studio appena sopra riportato è stato condotto anche in termini di intervisibilità cumulativa del progetto in proposta con impianti fotovoltaici esistenti. Il risultato dell'analisi è riportato nell'elaborato grafico "M4_A9HBFX5_Intervisibilità_di_progetto_03" del presente progetto definitivo.

Si riportano sotto le analisi per le quali è presente una intervisibilità cumulativa.

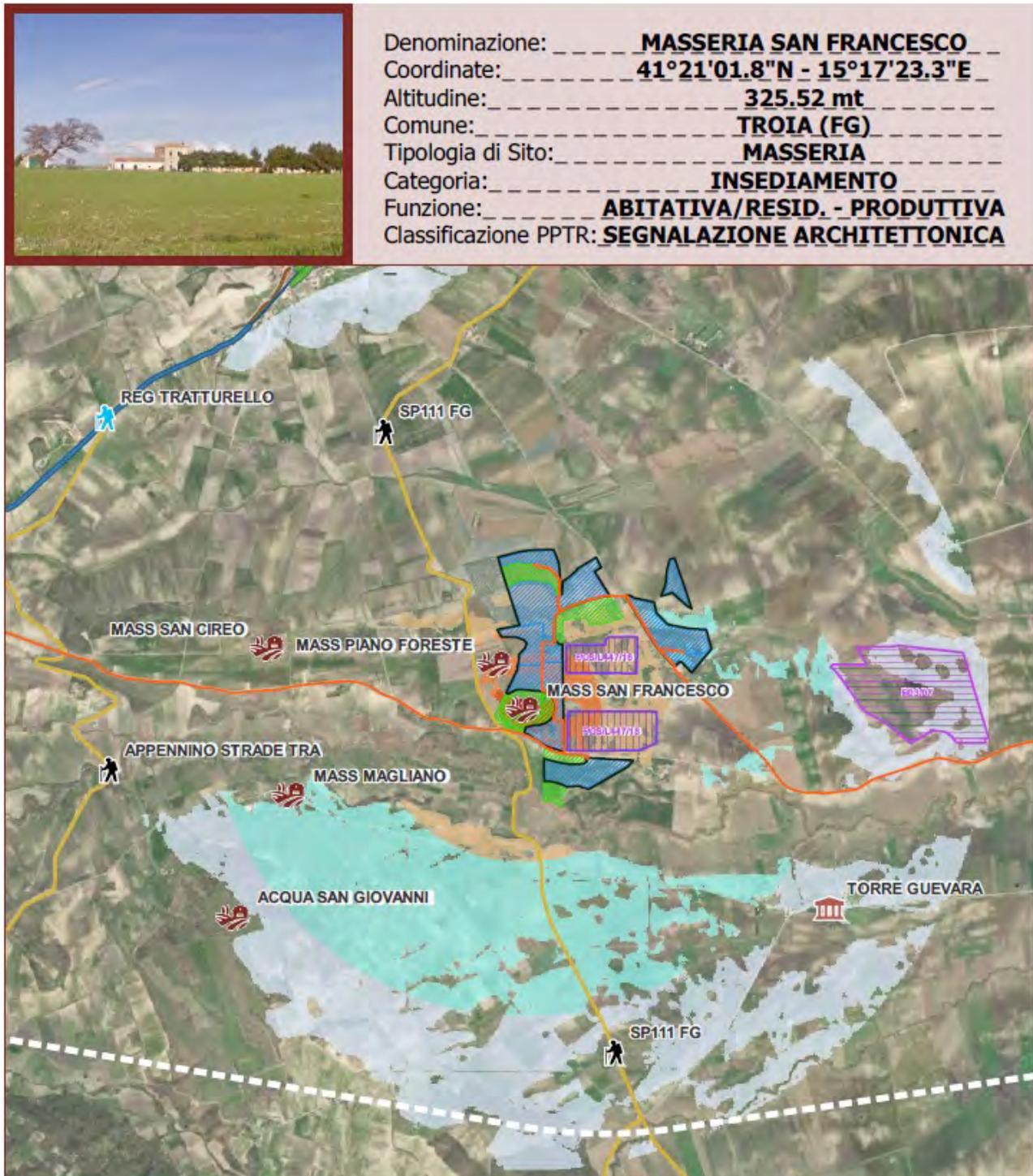


Figura 48 - Masseria San Francesco - Intervisibilità cumulativa

Le opere di impianto in proposta creano effetto cumulo di livello medio con gli impianti fotovoltaici censiti nell'elenco degli impianti FER della Regione Puglia con i codici F/CS/L447/16 e F/CS/L447/18. L'effetto cumulativi è invece molto basso rispetto all'impianto codice F/03/07.

Le opere perimetrali di mitigazione a verde contribuiranno ad annullare l'effetto cumulativo rispetto a questo fulcro visivo, presentando alberature e cespugli tipici del paesaggio agrario dell'area.

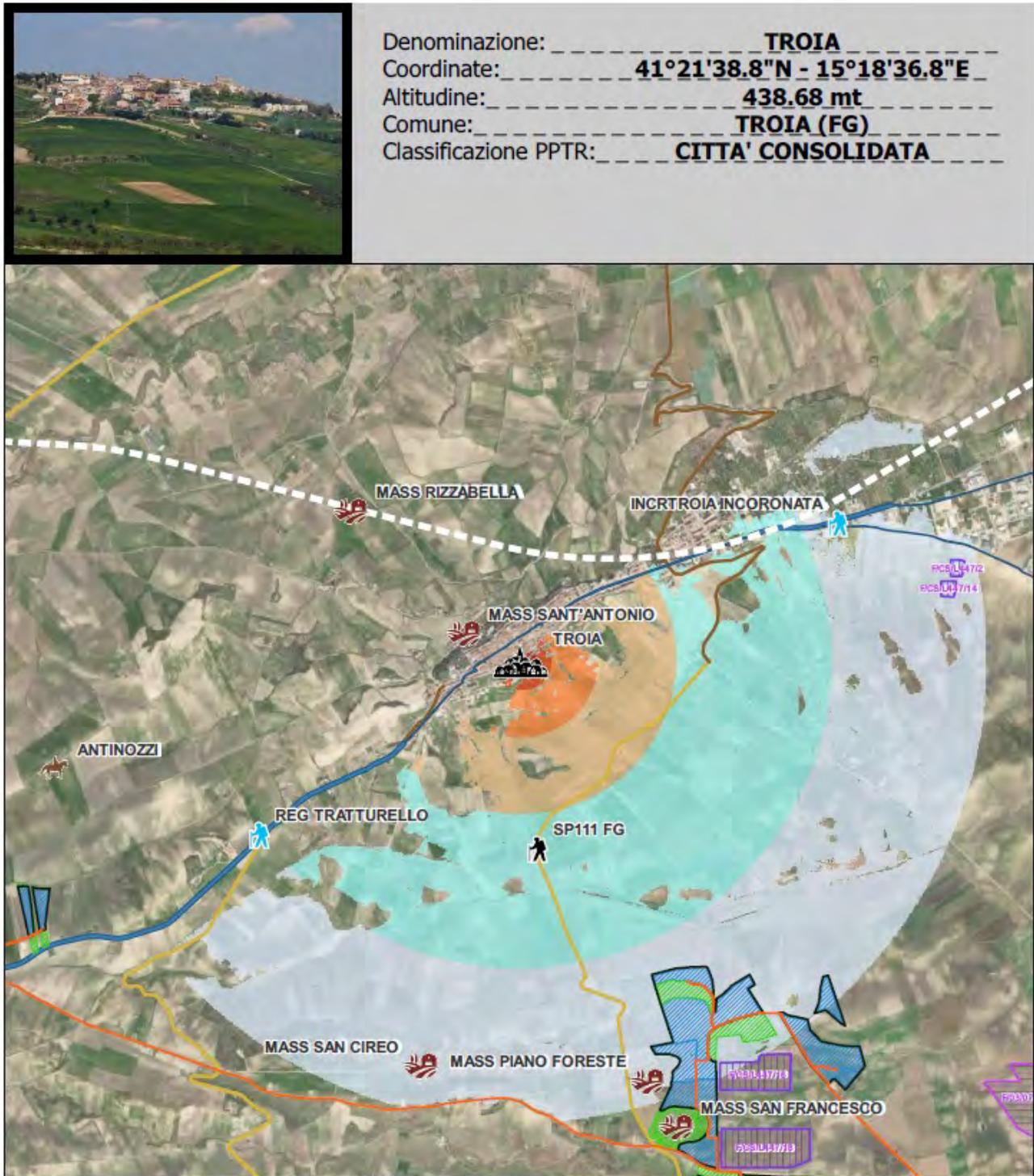


Figura 49 - Centro urbano Troia (FG) - Intervisibilità cumulativa

Da questo punto visuale le opere in progetto (area centrale di impianto) interferiscono visivamente già con livello molto basso. Stessa cosa vale per l'impatto visivo cumulativo con una piccola parte dell'impianto F/CS/L447/16 e con due piccoli impianti più distanti censiti ai numeri F/CS/L447/2 e F/CS/L447/14. L'impatto cumulativo è complessivamente molto basso.

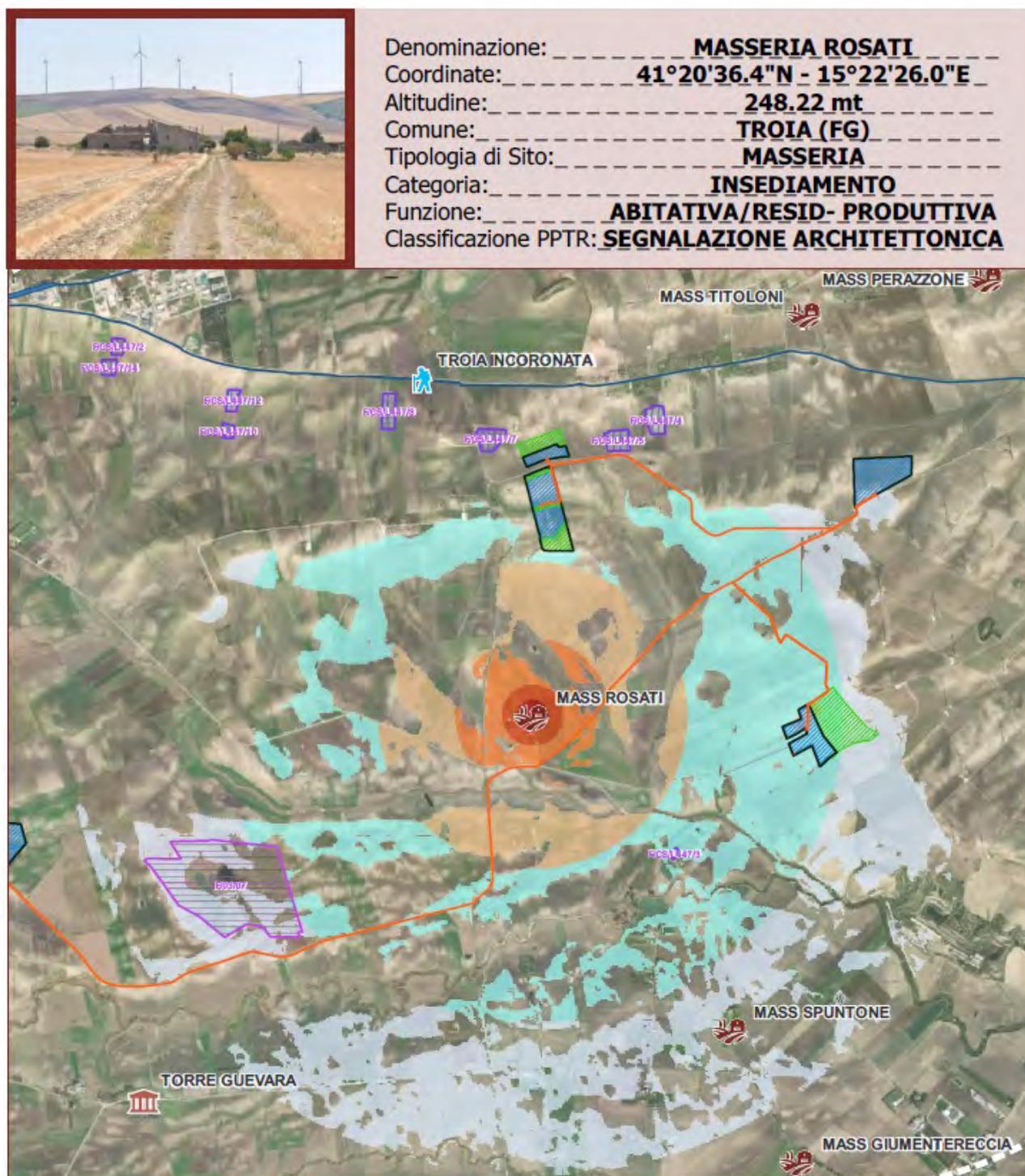


Figura 50 - Masseria Rosati - Intervisibilità cumulativa

Il visitatore posto in corrispondenza della Masseria Rosati percepisce le aree in progetto (area di impianto a est) con livello basso. Dallo stesso punto, ma guardando verso ovest, intercetta con livello molto basso parte delle opere di impianto censito con il codice F/03/07.

L'impatto visivo cumulativo è complessivamente molto basso.



Figura 51 - Regio Tratturello Foggia-Camporeale - Intervisibilità cumulativa

L'analisi cumulativa è stata condotta anche per punti di visuale paesaggistica come il tratturello sopra indicato. Come suddetto, rispetto a tale fulcro abbiamo un livello medio di intervisibilità per una piccola porzione di impianto agrivoltaico, mentre le altre aree, così come le opere di ampliamento della SSE RTN Terna S.p.A., non sono intercettate. L'effetto cumulativo con l'impianto fotovoltaico presente, censito con il codice F/241/08, è medio/medio-basso. Le opere perimetrali di mitigazione a verde contribuiranno a nascondere le opere di impianto, proponendo alberature e siepi tipiche del paesaggio agrario.

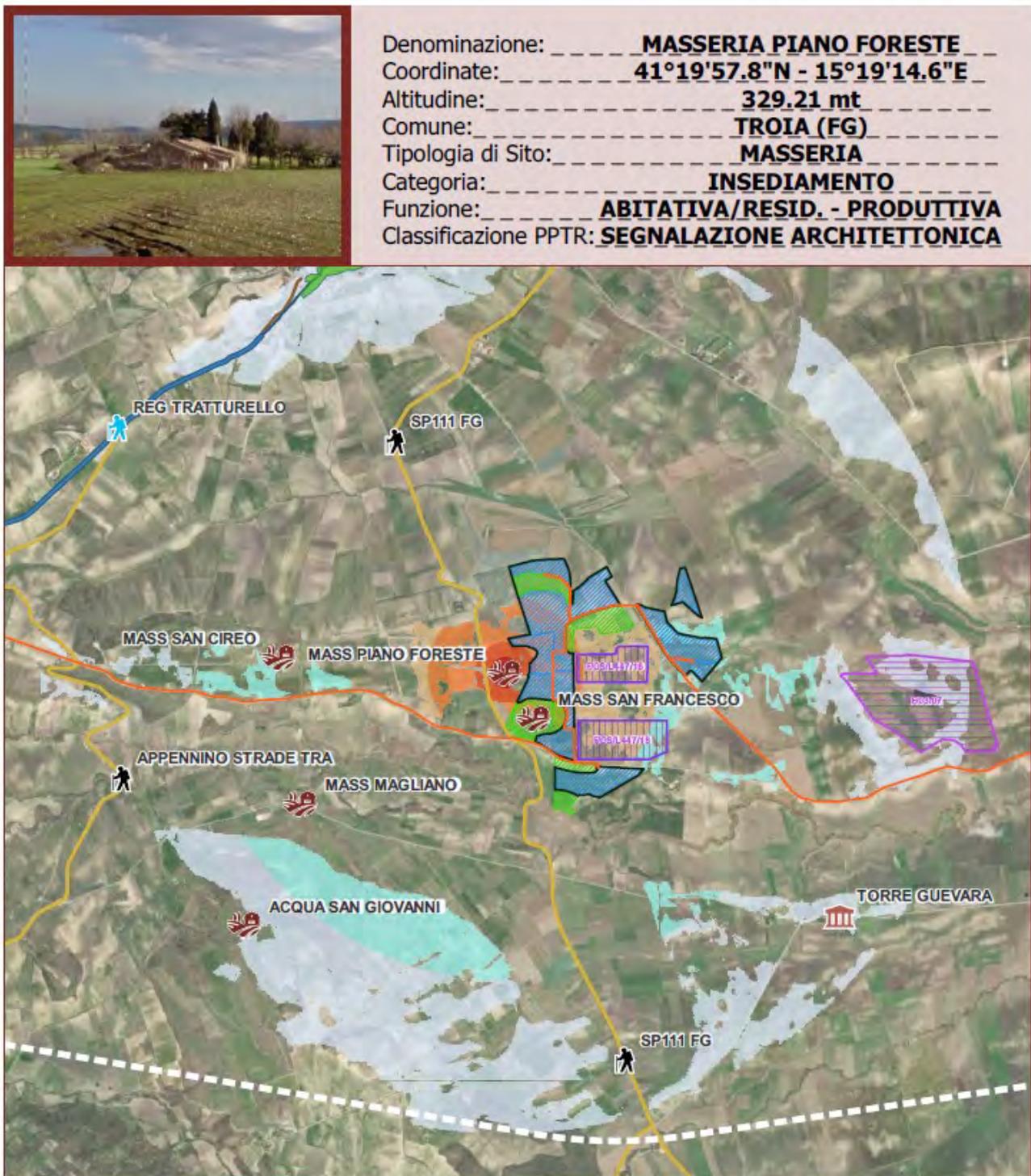


Figura 52 - Masseria Piano Foreste - Intervisibilità cumulativa

Come visto per la Masseria San Francesco, rispetto a tale fulcro visivo le opere di impianto, precisamente l'area di impianto più ampia, risultano maggiormente visibili.

L'effetto cumulativo con gli impianti F/CS/L447/16 e F/CS/L447/18 è medio-basso, mentre è molto-basso /nullo il cumulo con l'impianto F/03/07.

Anche in questo caso le opere di mitigazione perimetrali contribuiranno a ridurre l'impatto visivo delle opere di progetto e anche l'effetto cumulativo, mostrando alberature tipiche del paesaggio agrario che nasconderanno le opere di impianto.

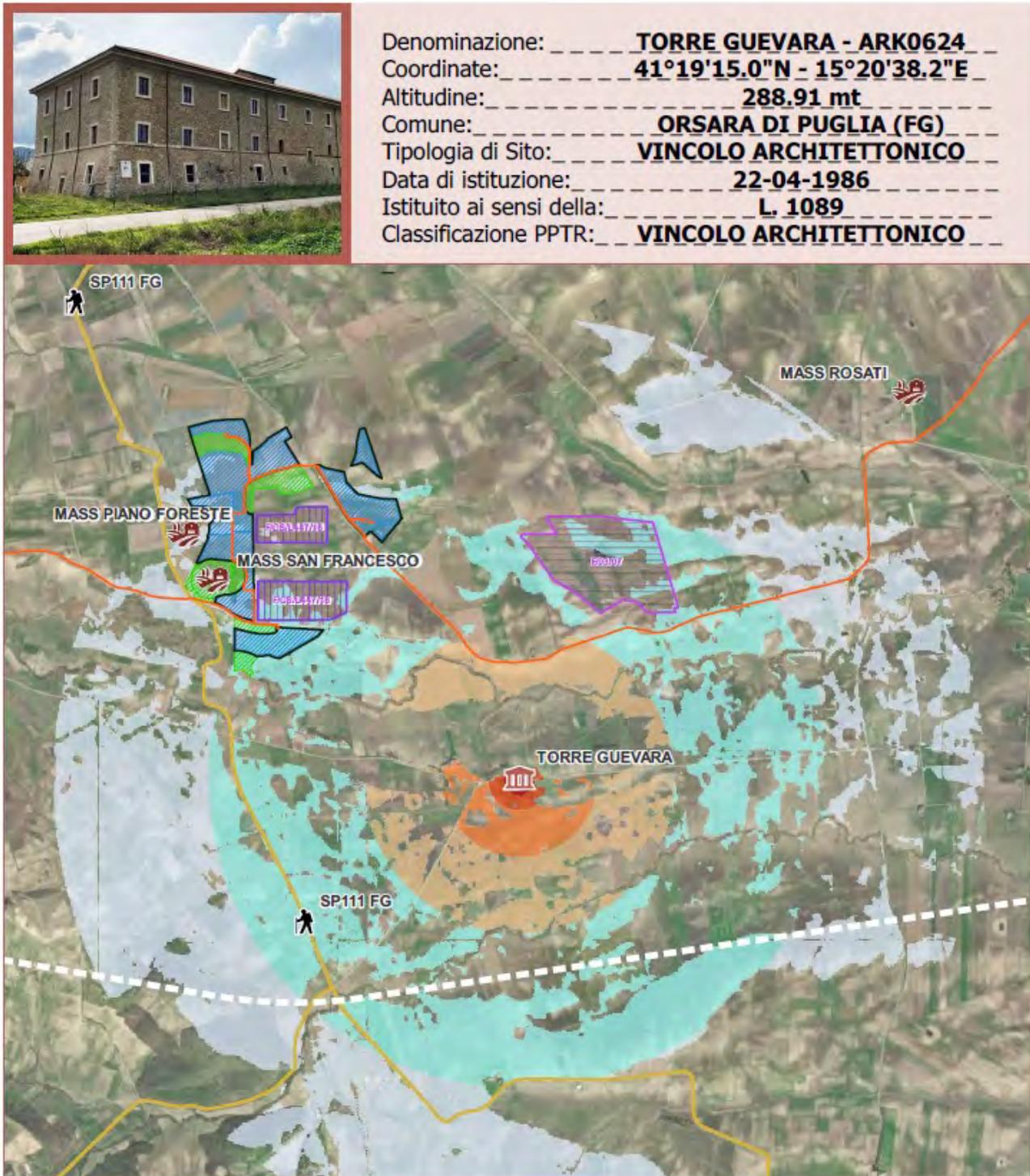


Figura 53 - Torre Guevara - Intervisibilità cumulativa

Rispetto a tale fulcro visivo, l'intervisibilità cumulativa complessiva delle opere in proposta con gli impianti esistenti è bassa / molto-bassa.

16.2.5.2. Note conclusive relative all'analisi di impatto paesaggistico

Alla luce di quanto riportato possiamo considerare che:

- l'impatto rispetto al punto di vista di un eventuale **osservatore** che percorre la viabilità prossima e/o di collegamento all'impianto in progetto è da ritenersi moderatamente significativo;
- In prossimità delle aree di impianto in progetto, grazie alle **opere di mitigazione perimetrale**, l'impatto visivo è da ritenersi scarsamente significativo.

Tabella sintetica della significatività degli impatti sul Paesaggio e Patrimonio culturale

<i>Impatto sulle componenti Paesaggio e Patrimonio culturale</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Intensità</i>	<i>Significatività</i>
Fase di cantiere	2	-2	-4
Fase di esercizio	3	-2	-6
Fase di dismissione	2	-2	-4

Tabella 5 – Significatività degli impatti sul Paesaggio e Patrimonio culturale

16.2.6. Impatti da Rumore e Vibrazioni

FASE DI CANTIERE

Le categorie di impatto acustico prevedibili per quanto riguarda il progetto sono ascrivibili essenzialmente alla fase di costruzione.

Le attività di cantiere verranno svolte in orario diurno, non si verificheranno emissioni rumorose durante le ore notturne.

FASE DI ESERCIZIO

Con riferimento al progetto in oggetto, le simulazioni effettuate sulla scorta di appositi modelli matematici in orario diurno fanno prevedere che i livelli del rumore di fondo misurati saranno modificati in lieve misura dal contributo sonora dell'impianto fotovoltaico, comunque contenuta nei limiti di legge.

Gli incrementi dovuti all'impatto acustico sull'attuale rumore di fondo saranno molto contenuti e, nella maggior parte dei casi, risulteranno addirittura indifferenti rispetto alla situazione attuale.

Non essendo presenti residenze stabili nelle immediate vicinanze delle sorgenti, non sussiste alcun problema circa il rispetto dei limiti differenziali. Per gli insediamenti più vicini all'impianto fotovoltaico sono rispettati i limiti di emissione sonora nel periodo di riferimento considerato.

Nelle condizioni di misura descritte, il rumore di fondo naturale tende a sovrastare e mascherare il rumore generato dall'impianto fotovoltaico di progetto.

Pertanto, sulla base della presente analisi e delle considerazioni esposte si ritiene che l'impatto acustico prodotto dal normale funzionamento dell'impianto fotovoltaico di progetto è scarsamente significativo, in quanto l'impianto nella sua interezza non costituisce un elemento di disturbo rispetto alle quotidiane emissioni sonore del luogo.

FASE DI DISMISSIONE

Le categorie di impatto acustico prevedibili durante la dismissione dell'opera in progetto sono essenzialmente le stesse previste per la fase di costruzione.

Le attività di dismissione verranno svolte in orario diurno, non si verificheranno emissioni rumorose durante le ore notturne.

<i>Impatto da Rumore e Vibrazioni</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Intensità</i>	<i>Significatività</i>
Fase di cantiere	2	-1	-2
Fase di esercizio	1	-1	-1
Fase di dismissione	2	-1	-2

Tabella 7 – Significatività degli impatti da rumori e vibrazioni

16.2.7. Impatto da Rifiuti

FASE DI CANTIERE

La produzione di rifiuti, esclusivamente di tipo inerte ed in minima parte dovuta al materiale di imballaggio della componentistica e dei materiali da costruzione, generata durante le attività iniziali di cantiere, è dovuta essenzialmente alla realizzazione delle opere di scavo e alla costruzione delle opere in progetto:

- Il materiale prodotto durante gli scavi sarà costituito da terreno agricolo e sterile. Il terreno sarà usato come reinterro negli scavi per la posa dei cavidotti, per bonifiche agrarie delle aree prossime all'intervento e/o stoccato in area dedicata, allo scopo di ripristinare gli aspetti geomorfologici e vegetazionali delle aree a completamento dei lavori.

Il riutilizzo quasi totale del materiale proveniente dagli scavi rende, di fatto, non necessario il conferimento in discarica del terreno di risulta degli scavi, salvo casi singolari che saranno valutati in corso d'opera.

- I rifiuti prodotti per la realizzazione dell'impianto, considerato l'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati, consisteranno in rifiuti non pericolosi, originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, etc), che saranno raccolti e gestiti in modo differenziato secondo le vigenti disposizioni.

FASE DI ESERCIZIO

La produzione di rifiuti in fase di esercizio è strettamente collegata alla gestione dell'impianto, alla sostituzione di cavi e connettori, e ai ricambi della componentistica utilizzata per la manutenzione ordinaria e straordinaria. Si tratta di una piccola quantità di rifiuti speciali che è necessario conferire in impianti che provvedono al trasporto e al successivo smaltimento/recupero.

FASE DI DISMISSIONE

I rifiuti prodotti con la fase di dismissione dell'impianto e delle opere di connessione sono costituiti essenzialmente da quanto installato nell'area e quindi da rimuovere.

Tale attività sarà eseguita da ditte specializzate nel recupero dei materiali.

Le strutture in metallo, smontate e ridotte in pezzi facilmente trasportabili, saranno rottamate presso specifiche aziende di riciclo.

Il materiale proveniente dalle demolizioni delle cabine inverter e di consegna, calcestruzzo e acciaio per cemento armato, verrà smaltito attraverso il conferimento a discariche autorizzate ed idonee per lo smaltimento.

Il materiale proveniente dalla dismissione di inverter, quadri elettrici e componentistica elettronica, verrà smaltito attraverso il conferimento a discariche autorizzate ed idonee che li gestiranno secondo le relative prescrizioni.

I rifiuti derivanti dalla sistemazione delle aree interessate dagli interventi di smobilizzo consistono in rifiuti inerti che saranno quanto più possibile riutilizzati per il ripristino dello stato originale dei luoghi.

<i>Impatto dalla produzione di rifiuti</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Intensità</i>	<i>Significatività</i>
Fase di cantiere	2	-1	-2
Fase di esercizio	1	-1	-1
Fase di dismissione	2	-2	-4

Tabella 8 – Significatività degli impatti da produzione di rifiuti.

16.2.8. Impatti da campi elettrici ed elettromagnetici

FASE DI CANTIERE

Nella fase di costruzione di costruzione dell'impianto fotovoltaico e delle opere di connessione non si attendono impatti generati dalle attività previste per l'assenza del passaggio dell'energia elettrica.

FASE DI ESERCIZIO

La scelta di interrare tutti i cavi, sia nella parte dell'impianto fotovoltaico che per le opere di connessione, rappresenta un efficace metodo di riduzione del campo elettromagnetico a condizione che la fascia di terreno sovrastante la linea elettrica non comprenda luoghi adibiti a permanenze prolungate di persone.

La linea elettrica in cavo interrato, essendo rivestita da particolari ed idonei materiali isolanti, non produce campo elettrico e pertanto non costituisce fonte di generazione di fenomeni di inquinamento dovuti ai CEM.

I limiti di esposizione, nelle aree di interesse dell'elettrodotto aereo, sono inferiori agli standard di qualità prefissati.

Nelle aree di impianto, invece, abbiamo maggiori valori di induzione elettromagnetica in prossimità delle cabine di trasformazione. In questi casi, il personale addetto alle manutenzioni, oltre a dotarsi dei necessari dispositivi di protezione individuale, dovrà rispettare le distanze di sicurezza (DPA) e limitare gli stanziamenti in prossimità delle maggiori sorgenti di induzione magnetica.

In caso di soste prolungate è preferibile mettere fuori esercizio la parte di impianto interessata.

Alla luce dei valori delle simulazioni, e per quanto ampiamente descritto nella Relazione Tecnica di valutazione dei campi elettromagnetici, fermo restando che nella zona d'interesse non sono ubicate aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi a permanenza non inferiore a quattro ore giornaliere, si può asserire che l'opera è compatibile con la normativa vigente in materia di elettromagnetismo, e l'impatto è da considerarsi trascurabile.

FASE DI DISMISSIONE

Nella fase di dismissione delle opere non si verificheranno possibili impatti, riguardo né le radiazioni ionizzanti, né le radiazioni non ionizzanti in quanto l'impianto sarà fuori esercizio.

<i>Impatto da campi elettrici ed elettromagnetici</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Intensità</i>	<i>Significatività</i>
Fase di cantiere	0	0	0
Fase di esercizio	1	-1	-1
Fase di dismissione	0	0	0

Tabella 9 – Significatività degli impatti da campi elettrici ed elettromagnetici

16.2.9. Impatti sull'assetto igienico-sanitario

Per assetto igienico-sanitario si intende lo stato della salute umana nell'area in cui l'intervento interferisce. Gli aspetti di maggior interesse, ai fini della valutazione di impatto ambientale, riguardano possibili cause di mortalità o di malattie per popolazioni o individui esposti agli effetti dell'intervento, ricordando che l'Organizzazione Mondiale della Sanità definisce la salute come "uno stato di benessere fisico, mentale e sociale e non semplicemente l'assenza di malattie o infermità"; tale definizione implica l'ampliamento della valutazione agli impatti sul benessere della popolazione coinvolta, ovvero sulle componenti psicologiche e sociali.

Diventa pertanto essenziale considerare anche possibili cause di malessere quali il rumore, le emissioni odorifere, l'inquinamento atmosferico, ecc.; di esse è importante analizzare il livello di esposizione, cioè l'intensità o durata del contatto tra un essere umano e un agente di malattia o un fattore igienico-ambientale. Lo stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute della comunità umana presente, nell'area oggetto di studio non evidenzia attualmente situazioni particolarmente critiche dal punto di vista

sanitario anche in considerazione della notevole distanza del territorio in esame da poli industriali significativi e stante la pressoché totale assenza di fonti inquinanti di rilievo.

FASE DI CANTIERE

Gli unici impatti negativi potrebbero riguardare, nella fase di cantierizzazione, la salute dei lavori soggetti alle emissioni di polveri e inquinanti dovuti agli scavi e alla movimentazione dei mezzi di cantiere, alle emissioni sonore e vibrazioni prodotte dagli stessi mezzi durante le attività di cantiere. Tutti gli addetti dovranno necessariamente utilizzare ogni tipologia di dispositivo di protezione individuale richiesto al fine della tutela della propria salute.

FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio non si rilevano possibili impatti negativi nell'interazione opera-uomo, se non quelli relativi all'impatto visivo dell'opera, per il quale si rimanda ai paragrafi specifici.

L'opera non comporterà livelli sonori che possano costituire causa di rischio per la salute degli individui né nel corso della sua realizzazione né in quello della gestione.

I rischi di folgorazione legati al contatto con cavi in tensione nulli in quanto tutti i cavi sono dotati di rivestimento in guaina isolante e l'accesso alle parti e apparati di connessione in media tensione è possibile solo con impianto fuori esercizio. Ogni area sensibile sarà corredata di apposita cartellonistica di sicurezza.

FASE DI DISMISSIONE

Nella fase di dismissione, così come per la cantierizzazione, gli unici impatti negativi potrebbero riguardare, la salute dei lavoratori soggetti alle emissioni di polveri e inquinanti dovuti agli scavi e alla movimentazione dei mezzi di cantiere, alle emissioni sonore e vibrazioni prodotte dagli stessi mezzi durante le attività di cantiere. Tutti gli addetti dovranno necessariamente utilizzare ogni tipologia di dispositivo di protezione individuale richiesto al fine della tutela della propria salute.

<i>Impatti sull'Assetto igienico-sanitario</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Intensità</i>	<i>Significatività</i>
Fase di cantiere	3	-2	-6
Fase di esercizio	1	-1	-1
Fase di dismissione	3	-2	-6

Tabella 10 – Significatività degli impatti sull'assetto igienico-sanitario.

16.2.10. Impatto sull'assetto socio-economico

La costruzione e gestione di un impianto agrivoltaico, e successivamente la sua dismissione, sebbene generi minimi impatti sull'ambiente, paesaggio, flora, fauna, suolo, ecc, allo stesso tempo genera considerevoli impatti positivi per quanto riguarda gli aspetti socio-occupazionali.

Il Comune di Troia, così come tutta l'area della campagna del Tavoliere, vive in minima parte di industria e servizi, impiegando la quasi totalità delle risorse ambientali nell'ambito della coltivazione a seminativo e ortaggi.

Analizzando il quadro economico di progetto si nota come vengono distribuite le diverse risorse economiche per ogni voce di dettaglio. Sebbene ogni voce crei a sua volta ricadute socio-occupazionali nel proprio ambito (si pensi alla filiera di produzione dei moduli fotovoltaici, delle strutture metalliche, delle cabine, ecc...), le voci su cui si pone maggior attenzione sono quelle che riguardano le ricadute socio-occupazionali locali. Nello specifico:

- Attività di progettazione, ricerca e studi;
- Attività di rilievo e monitoraggio;

- Le attività di cantiere di costruzione dell'opera (manodopera), e relative forniture dei materiali di edilizia acquistate dalle aziende locali;
- La manutenzione ordinaria, preventiva e correttiva, e la gestione remota di impianto, per tutta la durata del ciclo di funzionamento dell'impianto;
- Le attività di dismissione e ripristino dei luoghi.

L'innovazione e l'espansione del settore fotovoltaico ha inciso in maniera significativa sullo sviluppo dell'economia del nostro paese in termini di numero di occupati, valore aggiunto e investimenti.

Nel mercato del fotovoltaico, e delle rinnovabili in generale, convogliano le attività di diversi settori (produzione di tecnologie, produzione di energia, distribuzione di tecnologie, manutenzione degli impianti, etc.). Di conseguenza non è semplice identificare le figure professionali coinvolte in questo settore, in quanto spesso operanti in diversi comparti. Lo sviluppo del fotovoltaico ha dato luogo ad una trasformazione del mercato del lavoro, portando alla creazione di numerose professionalità come pure alla sostituzione di alcune tipologie di lavoro con nuove figure professionali, a seguito dello spostamento delle produzioni delle tecnologie tradizionali verso quelle rinnovabili. Infine, molte figure professionali esistenti sono state trasformate e adattate alle nuove qualifiche richieste dalle tecnologie e dai metodi di lavoro connessi alla produzione di energia solare.

La maniera esemplificativa, per dare evidenza dei benefici apportati dal settore fotovoltaico in termini di ricadute occupazionali, si riportano a seguire i dati registrati dal 2002 al 2010:

circa 220.000 risultavano gli occupati nell'industria solare fotovoltaica a livello mondiale all'inizio del 2010, ed oltre 300.000 alla fine dello stesso anno. Questo numero includeva gli occupati lungo l'intera catena: produzione di materiale fotovoltaico e strumentazione necessaria per la sua produzione, sviluppo e installazione dei sistemi, avviamento e gestione degli impianti, finanziamento degli impianti.

In Italia gli occupati diretti nel fotovoltaico sono passati da poche centinaia del 2002 a ben oltre i 18.000 del 2010. Proprio il 2010 ha visto una crescita straordinaria di questo mercato che, tradotta in termini di impatto occupazionale, ha significato un aumento del 230% nel numero di lavoratori impegnati nel settore rispetto al dato del 2009.

Dal rapporto sulla "Situazione energetica Nazionale nel 2020", pubblicato dal Ministero della transizione ecologica nel luglio 2021, si traggono dati decisamente più recenti riferiti all'occupazione generata dal settore FER. Nel rapporto sono riportati dei dati di occupazione calcolati secondo un modello di calcolo del GSE che stima le ricadute economiche e occupazionali connesse alla diffusione

Tabella 15: Ricadute economiche e occupazionali dello sviluppo delle rinnovabili elettriche nel 2019 suddivise per tecnologie

Tecnologia	Investimenti (mln €)	Spese O&M (mln €)	Valore Aggiunto generato per l'intera economia (mln €)	Occupati temporanei diretti+indiretti (ULA)	Occupati permanenti diretti+indiretti (ULA)
Fotovoltaico	835	379	670	5.392	5.952
Eolico	598	326	536	4.139	3.775
Idroelettrico	117	1.051	855	1.051	11.893
Biogas	102	536	477	967	5.937
Biomasse solide	12	603	272	115	3.756
Bioliquidi	0	557	115	4	1.626
Geotermoelettrico	-	59	44	-	600
Totale	1.665	3.511	2.968	11.667	33.538

Tabella 14: Ricadute economiche e occupazionali dello sviluppo delle rinnovabili elettriche nel 2020 suddivise per tecnologie – (elaborazioni preliminari)

Tecnologia	Investimenti (mln €)	Spese O&M (mln €)	Valore Aggiunto generato per l'intera economia (mln €)	Occupati temporanei diretti+indiretti (ULA)	Occupati permanenti diretti+indiretti (ULA)
Fotovoltaico	807	393	668	5.187	6.160
Eolico	123	328	308	853	3.807
Idroelettrico	176	1.055	893	1.610	11.939
Biogas	1	538	416	7	5.953
Biomasse solide	8	604	270	73	3.764
Bioliquidi	2	557	115	16	1.626
Geotermoelettrico	-	59	44	-	600
Totale	1.117	3.534	2.713	7.746	33.850

Nelle tabelle riportate, le ricadute permanenti si riferiscono all'occupazione correlata alle fasi di esercizio e manutenzione degli impianti per l'intera durata del loro ciclo di vita, mentre le ricadute temporanee riguardano l'occupazione temporalmente limitata alla fase di progettazione, sviluppo, realizzazione e installazione degli impianti. Inoltre, le ricadute occupazionali sono distinte in dirette, riferite all'occupazione direttamente imputabili al settore oggetto di analisi, e indirette, relative ai settori fornitori dell'attività analizzata sia a valle sia a monte. L'occupazione stimata è espressa in ULA (Unità di Lavoro), che indicano la quantità di lavoro prestato nell'anno da un occupato a tempo pieno.

Oltre ai benefici di carattere ambientale che scaturiscono dall'utilizzo di fonti rinnovabili esplicitabili in barili di petrolio risparmiati, tonnellate di anidride carbonica, anidride solforosa, polveri, e monossidi di azoto evitate, si hanno, quindi, anche benefici legati agli sbocchi occupazionali derivanti dalla realizzazione di impianti fotovoltaici.

La realizzazione dell'impianto in oggetto presenterà un forte impatto positivo sociale ed economico per la zona in cui è prevista la sua realizzazione, sia per la possibilità di utilizzare ditte locali nei vari momenti della sua costruzione, sia per la possibilità di poter poi gestire l'intero impianto.

Infatti, la realizzazione delle opere necessarie alla funzionalità dell'impianto, in particolare le opere civili di sistemazione dell'area, porterà un ulteriore vantaggio dovuto all'impiego di risorse locali per i movimenti di terra, la fornitura di materiale e la costruzione dei manufatti.

L'esecuzione delle opere civili ed il montaggio degli impianti richiede l'impiego di: operai manovratori dei mezzi meccanici, operai specializzati edili, operai specializzati elettrici e trasportatori. Inoltre, la realizzazione delle opere a verde consentirà l'impiego di personale specializzato.

L'impianto a regime offrirà lavoro in ambito locale: a personale non specializzato per le necessità connesse alla guardiana, la manutenzione ordinaria per il taglio controllato e la cura della vegetazione e la pulizia dei pannelli; a personale qualificato per la verifica dell'efficienza delle connessioni lungo la rete di cablaggio elettrico; a personale specializzato per il controllo e la manutenzione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche di trasformazione dell'energia elettrica.

Nello specifico, in corso di realizzazione dei lavori si determineranno:

- a. Variazioni prevedibili del saggio di attività a breve termine della popolazione residente e l'influenza sulle prospettive a medio-lungo periodo della professionalizzazione indotta:
 - Esperienze professionali generate;
 - Specializzazione di mano d'opera locale;
 - Qualificazione imprenditoriale spendibile in attività analoghe future, anche fuori zona, o in settori diversi;
- b. Evoluzione dei principali settori produttivi coinvolti:
 - Fornitura di materiali locali;
 - Noli di macchinari;
 - Prestazioni imprenditoriali specialistiche in subappalto,
 - Produzione di componenti e manufatti prefabbricati, ecc;
- c. Domanda di servizi e di consumi generata dalla ricaduta occupazionale con potenziamento delle esistenti infrastrutture e sviluppo di nuove attrezzature:
 - Alloggi per maestranze e tecnici fuori sede e loro familiari;
 - Ristorazione;
 - Ricreazione;
 - Commercio al minimo di generi di prima necessità, ecc.

Tali benefici, non dovranno intendersi tutti legati al solo periodo di esecuzione dei lavori, né resteranno confinati nell'ambito del territorio del comune interessato.

Ad esempio, le esperienze professionali e tecniche maturate saranno facilmente spendibili in altro luogo e/o tempo soprattutto in virtù del crescente interesse nei confronti dell'utilizzo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia e del crescente numero di installazioni di tal genere.

Ad impianto in esercizio, ci saranno opportunità di lavoro nell'ambito delle attività di monitoraggio e manutenzione del parco agrivoltaico, svolte da ditte specializzate che spesso si servono a loro volta di personale locale. Inoltre, servirà altro personale che si occuperà della cessione dell'energia prodotta.

Per la realizzazione e la dismissione dell'impianto in esame si prevede l'impiego di:

- 30 addetti in fase di progettazione dell'impianto.
- 120 addetti in fase di realizzazione dell'impianto;
- 80 addetti in fase di dismissione.

Per la fase di esercizio si prevedono ulteriori figure che verranno coinvolte per lo svolgimento delle attività di controllo, manutenzione dell'impianto e delle apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche, nonché addetti da coinvolgere nelle possibili attività agricole che potranno rendersi compatibili con la presenza dell'impianto agrivoltaico.

I dati occupazionali confrontati con il limitato impatto ambientale dell'impianto agrivoltaico di progetto e con l'incidenza contenuta sulle componenti ambientali, paesaggistiche e naturalistiche, confermano i vantaggi e la fattibilità dell'intervento.

Quale ricaduta sociale primaria non si può ignorare il forte valore etico della scelta di un'energia che deriva da una fonte rinnovabile e quindi totalmente ecologica; l'impianto, infatti, contribuirà autonomamente al processo di sensibilizzazione dell'opinione pubblica sul fotovoltaico. Il suo inserimento, inoltre, potrà comunicare la forte possibilità di integrazione dell'opera nel contesto senza creare alcuna emissione nociva, rafforzando il concetto che con la tecnologia fotovoltaica sia possibile ottenere energia pulita sfruttando unicamente la fonte solare. L'integrazione dell'impianto con il contesto locale è ancor più favorita dalle peculiarità dell'opera, che fonde e accoglie al suo interno l'attività agricola tradizionale con la produzione energetica da fonte rinnovabile.

L'impianto diverrà un polo di attrazione ed interesse per tutti coloro che vorranno visitarlo per cui si prevedranno continui flussi di visitatori che potranno determinare anche richiesta di alloggio e servizi contribuendo ad un ulteriore incremento di benefici in termini di entrata di ricchezza.

Tutti questi, sono aspetti di rilevante importanza in quanto vanno a connotare l'impianto proposto non solo come una modifica indotta al paesaggio ma anche come "fulcro" di notevoli benefici intesi sia in termine ambientale (tipo riduzione delle emissioni in atmosfera), che in termini occupazionale-sociale perché sorgente di innumerevoli occasioni di lavoro nonché promotore dell'uso "razionale" delle fonti rinnovabili.

Impatto atteso: significativamente positivo

<i>Impatti sull'ambito socio-occupazionale</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Intensità</i>	<i>Significatività</i>
Fase di cantiere	4	4	16
Fase di esercizio	4	4	16
Fase di dismissione	4	4	16

Tabella 11 – Significatività degli impatti sull'ambito socio-occupazionale.

16.3. Risultati della Valutazione degli Impatti

Come già descritto nel paragrafo 4.1, i risultati delle elaborazioni effettuate sono riportati nella Tabella di Significatività (Tabella E – Significatività degli impatti).

Sono state utilizzate delle scale cromatiche che consentono di sintetizzare le informazioni relative alla significatività degli impatti. In particolare, sono state elaborate due diverse scale cromatiche, la prima relativa agli impatti positivi, la seconda relativa agli impatti negativi.

Tali scale cromatiche vengono di seguito riportate unitamente ai pesi attribuiti ad i singoli colori; a valori negativi di significatività corrispondono gli impatti negativi mentre a valori positivi corrispondono impatti positivi sulle componenti ambientali considerate.

Intensità	IMPATTI NEGATIVI				Intensità	IMPATTI POSITIVI			
-4	-4	-8	-12	-16	4	4	8	12	16
-3	-3	-6	-9	-12	3	3	6	9	12
-2	-2	-4	-6	-8	2	2	4	6	8
-1	-1	-2	-3	-4	1	1	2	3	4
Probabilità	1	2	3	4	Probabilità	1	2	3	4

Tabella E – Significatività degli impatti

Dalla somma dei punteggi, positivi e negativi, attribuiti alla significatività di ogni singolo impatto, si sono potuti individuare quelli più significativi unitamente alle componenti ambientali più stressate (Tabella E – Significatività degli impatti).

L'obiettivo di questo approccio metodologico per la valutazione degli impatti è stato quello di giungere ad un giudizio sintetico finale che tenga conto di quanto atteso per ciascuna componente analizzata nel presente Studio di Impatto Ambientale.

In sostanza, si è cercato di comprendere quali sono le componenti ambientali più stressate, quali quelle che traggono un beneficio dal progetto in analisi e quali i fattori che incidono maggiormente in maniera positiva e negativa. Per tale valutazione degli impatti si è tenuto delle tre fasi di progetto, dando ad ognuna di esse un peso rapportato all'unità in funzione della durata temporale della fase stessa. Per dare un peso maggiore alle fasi di cantiere e dismissione (che risultano ambientalmente più impattanti) è stata cautelativamente considerata una vita di impianto di 20 anni (invece che 30 anni) ed una durata delle fasi di cantiere e di dismissione pari ad un anno. Normalizzando le durate delle tre fasi come appena descritto, risultano i seguenti pesi relativi:

- FASE DI CANTIERE: 0,05
- FASI DI ESERCIZIO: 0,90
- FASE DI DISMISSIONE: 0,05

Come facilmente intuibile, la fase di esercizio è quella che risulta più rilevante dato che è più ampia a livello temporale. Le fasi che comportano maggiori impatti negativi sull'ambiente sono, invece, quelle di cantiere e dismissione, allo stesso tempo quest'ultime sono anche le fasi che hanno una durata inferiore e di conseguenza che hanno meno peso nella valutazione degli impatti complessivi di progetto sull'ambiente.

La fase di esercizio ha un impatto positivo sull'ambiente. Infatti, durante tale fase, lo stress sulla maggior parte delle componenti ambientali tende a diminuire e grande rilevanza ha invece l'impatto positivo sulla socio-economia e sul clima. Inoltre, in tutta l'area di impianto verranno inseriti dei vegetativi autoriseminanti azotofissatori che aumenteranno la qualità del terreno.

Nella seguente tabella è possibile vedere un sommario delle risultanze del calcolo degli impatti ambientali relative al progetto d'esame, dove per ogni singolo componente è indicato il valore di intensità (I) e probabilità (P) ed il risultato relativo dato dal prodotto dei due fattori.

COMPONENTI AMBIENTALI	SOTTOCOMPONENTI	CANTIERE	ESERCIZIO	DISMISSIONE
Atmosfera	Aria	-6	4	-6
	Clima			
Acque	Superficiali	-3	4	-3
	Sotterranee			
Suolo e sottosuolo	Suolo	-6	-3	-3
	Sottosuolo			
Ecosistemi Naturali	Flora	-6	2	-6
	Fauna			
Paesaggio e Patrimonio culturale	Paesaggio	-4	-6	-4
Ambiente antropico	Igienico Sanitario	-6	-1	-6
	Rumore e Vibrazioni	-2	-1	-2
	Socio-economia (Mercato del Lavoro)	16	16	16
	Socio-economia (inquadramento EM)	0	-1	0
	Socio-economia (Rifiuti)	-2	-1	-4
Totale		-19	13	-18
Coefficiente		0,05	0,90	0,05
Totale pesato		-0,95	11,7	-0,90
Valutazione finale		9,85		

Dai risultati ottenuti risulta che complessivamente, a fronte di un impatto negativo durante la fase di cantiere e dismissione, la realizzazione dell'impianto determina un impatto complessivamente e notevolmente positivo, soprattutto in virtù dei benefici socio-economici che lo stesso apporterà. L'analisi sugli impatti ambientali condotta considera una scala territoriale contenuta riferita all'area interessata dall'impianto. Tuttavia è necessario sottolineare che la realizzazione dell'impianto determina un importante e significativo beneficio ambientale su scala maggiore determinato dalla produzione di energia rinnovabile che determinerà un risparmio in termini di emissioni di CO₂ pari a 57.976 t/a, fornendo energia pulita a circa 36.390 famiglie, contribuendo ad una riduzione delle emissioni in atmosfera in accordo ai piani energetici nazionali e comunitari, oltre che con quanto riportato in strumenti di pianificazione regionale come il Piano Regionale di Qualità dell'Aria.

Relativamente alla parte agricola dell'impianto, oltre ad avere benefici da un punto di vista socio-occupazionale, notevoli risultano gli impatti positivi sull'ambiente circostante, sulla vegetazione e sulla fauna, ma risultano importanti anche i benefici per quanto riguarda la qualità dell'aria: sebbene l'impianto fotovoltaico sottragga del suolo ad aree coltivate a seminativo, per un'area di stesse dimensioni (anche di più!) i terreni saranno interessati dalla piantumazione di alberi di ulivo superintensivo. In relazione alla capacità di sequestro della CO₂, la parte agricola di progetto è capace di sequestrare molta più anidride carbonica rispetto alle aree sottratte a seminativo, rendendo così molto più cospicua e sostenibile la riduzione delle emissioni di CO₂.

Si può concludere quindi che l'impatto sull'ambiente della progettualità in oggetto è decisamente POSITIVO.

17. Mitigazioni, compensazioni, monitoraggi

A valle delle analisi degli impatti, ed espletata l'individuazione di tutte le misure di mitigazione atte a minimizzare gli impatti negativi, è opportuno definire quali misure possano essere intraprese al fine di migliorare le condizioni dell'ambiente interessato, compensando gli impatti residui. A tal fine al progetto è associata anche la realizzazione di opere di compensazione, cioè di opere con valenza ambientale non strettamente collegate con gli impatti indotti dal progetto stesso, ma realizzate a parziale compensazione del danno prodotto, specie se non completamente mitigabile.

Le misure di compensazione non riducono gli impatti residui attribuibili al progetto ma provvedono a sostituire una risorsa ambientale che è stata depauperata con una risorsa considerata equivalente.

Di seguito si descrivono le misure di mitigazione che si intendono adottare per il progetto in esame.

17.1. Ambiente fisico – atmosfera

Al fine di minimizzare gli impatti sulla componente ambientale Aria e Fattori Climatici sono state previste le seguenti mitigazioni:

Nel trattamento e nella movimentazione del materiale saranno adottati i seguenti accorgimenti:

- nei processi di movimentazione saranno utilizzate scarse altezze di getto e basse velocità d'uscita;
- i carichi di inerti fini che possono essere dispersi in fase di trasporto saranno coperti;
- verranno ridotti al minimo i lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto;
- minimizzazione dei percorsi di trasporto dei materiali.

In riferimento ai depositi di materiale saranno adottati i seguenti accorgimenti:

- bagnatura delle superfici in cantiere laddove necessario;
- saranno ridotti i tempi in cui le aree di cantiere e gli scavi rimangono esposti all'erosione del vento;
- le aree di deposito di materiali sciolti saranno localizzate lontano da fonti di turbolenza dell'aria;
- i depositi di materiale sciolto verranno adeguatamente protetti mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura verde.

Infine, in riferimento alle aree di circolazione nei cantieri saranno intraprese le seguenti azioni:

- pulitura sistematica a fine giornata delle aree di cantiere con macchine a spazzole aspiranti, evitando il perdurare di inutili depositi di materiali di scavo o di inerti;
- pulitura ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere tramite vasche di pulitura all'intersezione con la viabilità ordinaria;
- programmazione, nella stagione anemologicamente più attiva, di operazioni regolari di innaffiamento delle aree di cantiere;
- recintare le aree di cantiere con reti antipolvere di idonea altezza in grado di limitare all'interno la sedimentazione delle polveri;
- controllare le emissioni dei gas di scarico dei mezzi di cantiere ovvero del loro stato di
- manutenzione;
- impiego di mezzi di cantiere conformi alle più aggiornate normative europee.

17.2. Ambiente idrico

Al fine di minimizzare gli impatti sulla componente ambiente idrico si prevedono le seguenti mitigazioni:

- non interessamento del sottosuolo con fondazioni (semplice infissione dei sistemi di supporto dei pannelli con battipalo o eventuale attività di pre-drilling);
- l'ubicazione dell'elettrodotto e le soluzioni di attraversamento delle interferenze è stata valutata in modo da non interferire con il regolare deflusso delle acque superficiali.

17.3. Suolo e sottosuolo

Al fine di minimizzare gli impatti sulla componente suolo e sottosuolo sono state previste le seguenti mitigazioni:

- scelta progettuale del sito di installazione in prossimità di viabilità preesistente in modo da limitare il consumo di suolo per apertura di nuove piste;
- scelta progettuale di realizzare l'area di cantiere all'interno del sito stesso al fine di minimizzare il consumo di suolo ad essa destinato;
- scelta progettuale di un layout d'impianto compatto e regolare che limitasse l'impiego di suolo;
- mantenimento del suolo pedologico tramite semplice infissione, o eventuale pre-drilling, dei sistemi di supporto dei pannelli;
- non interessamento del sottosuolo con fondazioni tramite impiego di cabine prefabbricate dotate di vasca auto fondante.

17.4. Ecosistemi naturali – Flora e Fauna

Al fine di minimizzare gli impatti sulla componente flora e fauna sono state previste le seguenti mitigazioni:

- Localizzazione dell'area di impianto in zona completamente priva di emergenze arboree;
- Limitazione dell'apertura di nuove piste (e conseguente ulteriore sottrazione di habitat) mediante l'impiego di viabilità preesistente;
- Particolare cura nella rimozione degli eventuali rifiuti prodotti in fase di cantiere, evitando i depositi temporanei degli stessi;
- Accantonamento terreno vegetale per riutilizzo successivo;
- Realizzazione di fasce di protezione per la vegetazione limitrofa alle aree di intervento;
- Riduzione delle polveri prodotte dalle attività e dal transito degli automezzi mediante innaffiamento delle strade e delle aree sterrate.

Fascia di mitigazione perimetrale

Un importante intervento di mitigazione e miglioramento previsto è quella di realizzare corridoi ecologici costituiti da un filare di siepi di piante arbustive a basso e medio fusto, che andranno ad interessare l'intero

perimetro dell'impianto agrovoltaico, oltre a piantumazioni, sempre con essenze autoctone, all'interno dell'area cintata e in aree esterne alla stessa.

La realizzazione di questi corridoi ecologici avrà un duplice scopo, ovvero quello di abbattere l'impatto visivo del sopramenzionato impianto fotovoltaico e costituire nello stesso tempo habitat per il ricovero, la protezione ed il rifocillamento delle specie faunistiche presenti.

Nella realizzazione di questi corridoi ecologici saranno utilizzati:

- Essenze forestali autoctone quali lentisco, corbezzolo, alloro, rosmarino, olivastro, ginepro, biancospino, prugnolo, piracanta;
- Alberi di ulivo.

È prevista inoltre la eventuale semina di essenze leguminose (ad esempio trifoglio e veccia) che dopo la trinciatura vengono lasciate al suolo per produrre un effetto migliorativo ad opera degli azoto-fissatori simbiotici, ed un importante incremento di sostanza organica dovuto all'effetto pacciamante delle ripetute trinciature.

Passaggi della piccola e media fauna nella parte sottostante la recinzione

Il progetto prevede l'attuazione di soluzioni progettuali per la recinzione perimetrale tali da favorire il passaggio della piccola e media fauna che possono trovare all'interno del parco fotovoltaico un ambiente protetto. Le soluzioni impiegate sono le seguenti:

- realizzare apposite aperture nelle recinzioni, per i mammiferi di piccola e media taglia, minimizzando così i disagi per lepri, volpi, talpe, etc. Un deterioramento degli habitat ha ripercussioni considerevoli sulla consistenza delle popolazioni e deve quindi essere evitato;
- stacco continuo dal suolo di 20 cm
- Impiego di reti a maglia larga e di colore verde.

Posizionamento di stalli per uccelli

Lungo tutti i lati della recinzione è prevista l'installazione di stalli per la sosta di volatili, posizionati sulla base della struttura per l'illuminazione e la videosorveglianza (in modo alternato ogni due strutture).

Nella figura seguente è rappresentata una soluzione di questo genere.

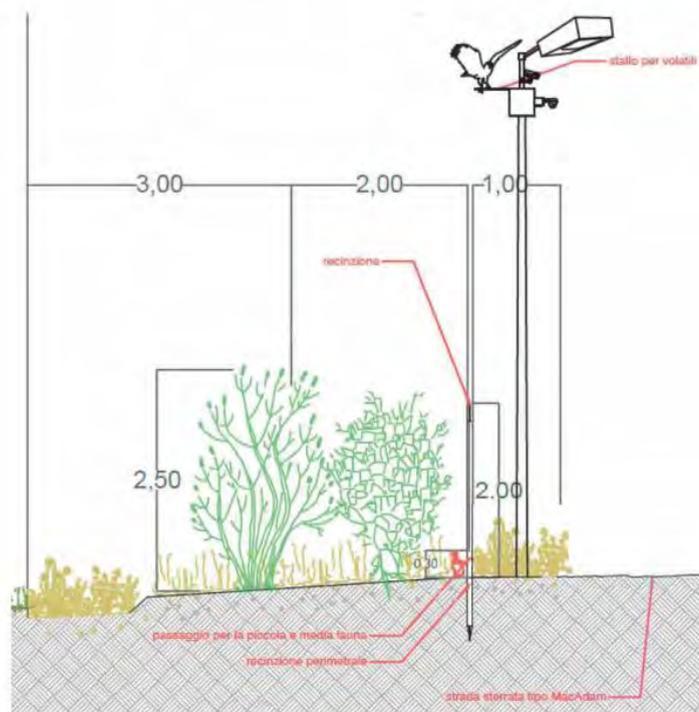


Figura 54 - Particolare dello stallo per volatili

Cumuli di pietre per la protezione di anfibi e rettili

Fino a qualche decennio fa, se ne incontravano a migliaia ed erano il risultato di attività agricole. Quando si aravano i campi, venivano continuamente riportati in superficie sassi di diverse dimensioni, costringendo gli agricoltori a depositarli in ammassi o in linea ai bordi dei campi. In montagna, erano costretti a liberare regolarmente i pascoli e i prati dalle pietre che venivano trasportate da valanghe, alluvioni e frane. Qui, si potevano osservare grossi cumuli, spesso caratteristici d'inter vallate.

Essi offrono a quasi tutte le specie di rettili e ad altri piccoli animali, numerosi nascondigli, postazioni soleggiate, siti per la deposizione delle uova e quartieri invernali. Grazie a queste piccole strutture il paesaggio agricolo diventa abitabile e attrattivo per numerose specie. Purtroppo, in questi ultimi decenni i cumuli di pietra sono parecchio diminuiti. Questi elementi del paesaggio ostacolavano infatti il processo d'intensificazione agricola. L'agricoltura praticata oggi giorno permetterebbe di reinstallare tali strutture, offrendo così un ambiente favorevole ai rettili.

Purtroppo, l'utilizzo di macchinari ha permesso di trasportare le pietre a distanze maggiori e di depositarle là dove disturbano meno, per esempio nelle vecchie cave di ghiaia o sul letto dei fiumi, dove non hanno alcuna utilità ecologica.

I cumuli di pietre stanno a testimoniare l'impronta che l'agricoltura ha lasciato sul paesaggio. Fanno parte del paesaggio rurale tradizionale; oltretutto, si tratta dell'elemento più importante dell'habitat dei rettili.

Non hanno soltanto un grande valore ecologico, ma anche culturale, storico e paesaggistico. Il mantenimento e le nuove collocazioni di cumuli di pietre e di muri a secco, è un buon metodo per favorire i rettili e molti altri piccoli animali (insetti, ragni, lumache, piccoli mammiferi, etc.) del nostro paesaggio rurale.



Figura 55 - Particolare di diversi accumuli di pietre per la protezione di rettili e anfibi

17.5. Paesaggio

Ai fini della minimizzazione degli impatti sul paesaggio, contribuendo allo stesso tempo positivamente sulla componente biodiversità, è prevista la realizzazione, lungo tutto il perimetro dell'impianto, di una fascia tampone con una siepe in corrispondenza della recinzione composta da essenze forestali autoctone quali ginepro, biancospino, prugnolo, piracanta, lentisco, corbezzolo, alloro, rosmarino, olivastro, nonché la piantumazione di alberi di ulivo.

17.6. Rumore e vibrazioni

Al fine di minimizzare gli impatti sulla componente rumore si considerano le seguenti mitigazioni:

- localizzazione dell'area di impianto al di fuori del centro abitato e comunque in aree prive di ricettori sensibili;
- limitazione, in fase di cantiere, della presenza contemporanea di più sorgenti sonore a mezzo di opportuna calendarizzazione della presenza delle macchine operatrici in cantiere;

- scelta progettuale di apparecchiature elettriche a bassa emissione sonora;
- ubicazione delle maggiori sorgenti sonore (inverter, trasformatori, sistemi di aerazione) in posizione centralizzata rispetto al perimetro di impianto, in modo tale da ridurre l'impatto acustico già in prossimità dell'area di confine;
- eventuale rivestimento con materiale fonoassorbente delle cabine di campo.

17.7. Rifiuti

La produzione di rifiuti è legata alle fasi di cantiere, esercizio e dismissione dell'opera in esame. Le mitigazioni che si possono prevedere al fine di ridurre la produzione di rifiuti in fase di cantiere e smantellamento sono:

- maggiore riutilizzo possibile del materiale di scavo per le operazioni di rinterro;
- riutilizzo in loco, nel quantitativo più elevato possibile, del materiale di scavo, in particolare dello strato di terreno vegetale superficiale, corrispondenti allo strato fertile, che dovranno essere accantonati nell'area di cantiere separatamente dal rimanente materiale di scavo, per il successivo utilizzo nelle opere di sistemazione a verde;
- conferimento del materiale di scavo, non riutilizzabile in loco, in discarica autorizzata secondo le vigenti disposizioni normative o presso altri cantieri, anche in relazione alle disponibilità del bacino di produzione rifiuti in cui è inserito l'impianto;
- raccolta e smaltimento differenziato dei rifiuti prodotti dalle attività di cantiere (imballaggi, legname, ferro, ecc.);
- smaltimento presso ditte autorizzate dei materiali pericolosi non riciclabili.

Potrà essere predisposto, presso la sede del cantiere, un deposito temporaneo dei rifiuti protetto da possibili sversamenti sul suolo, anche tramite l'utilizzo di teli isolanti, e da possibili dilavamenti da acque piovane. Il deposito temporaneo dei rifiuti prevedrà una separazione dei rifiuti in forme omogenee evitando di mischiare rifiuti incompatibili e attuando per quanto più possibile la raccolta differenziata. Il deposito temporaneo non supererà i limiti previsti dalle disposizioni normative e comunque deve essere conferito alle ditte autorizzate quanto prima possibile, onde evitare accumuli e depositi incontrollati. In ogni modo il deposito temporaneo non sarà superiore ad un anno e comunque prima della fine del cantiere ogni forma di deposito sarà eliminata, tramite il conferimento a ditte terze autorizzate, con preferenza alle aziende che destinano i rifiuti al recupero piuttosto che alle discariche.

In linea generale i rifiuti non pericolosi saranno raccolti e mandati a recupero/trattamento o smaltimento quando sarà raggiunto il limite volumetrico di 20 mc. Le aree di deposito temporaneo dei rifiuti saranno individuate e segnalate da appositi cartelli.

17.8. Esposizione ai campi elettromagnetici

Al fine di minimizzare gli impatti sulle componenti campi elettrici e induzione magnetica, saranno attuate le seguenti mitigazioni:

- localizzazione dell'area di impianto al di fuori del centro abitato e comunque in aree prive di ricettori sensibili e non destinate ad attività ludico ricreative, di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi a permanenza non inferiore a quattro ore giornaliere;
- corretto dimensionamento delle opere elettromeccaniche ed impiego di apparecchiature certificate secondo la normativa vigente;
- corretta identificazione delle Distanze di Prima Approssimazione (DPA).

17.9. Assetto igienico-sanitario

Gli unici impatti negativi, che, come già detto, potrebbero riguardare, nella fase di cantierizzazione e dismissione dell'opera, la salute dei lavoratori, saranno determinati dalle emissioni di polveri e inquinanti

dovute agli scavi e alla movimentazione dei mezzi di cantiere e dalle emissioni sonore e vibrazioni prodotte dagli stessi mezzi durante le attività.

Oltre, quindi, alle mitigazioni già riportate per le componenti Atmosfera e Rumore e Vibrazioni, i lavoratori, durante le fasi di realizzazione delle opere, saranno dotati di Dispositivi di Protezione Individuali (D.P.I.) atti a migliorare le loro condizioni di lavoro.

Durante le fasi di esercizio, non sono previsti impatti ambientali di tipo igienico-sanitario.

18. Scelta di progetto e proposte alternative

Il presente capitolo è redatto ai sensi del punto 2 dell'allegato VII alla parte II, del D.Lgs. 152/2006, secondo cui lo Studio di Impatto Ambientale deve contenere *“Una descrizione delle principali alternative prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato”*.

La scelta delle diverse alternative progettuali diviene dall'analisi di alcuni fattori, quali tecnologia adottate, ubicazione, dimensioni, ecc., poste a base di una valutazione multicriteriale degli scenari possibili.

L'identificazione delle potenziali alternative è lo strumento preliminare ed indispensabile che consente di esaminare le ipotesi di base, i bisogni e gli obiettivi dell'azione proposta. In questo quadro, la scelta localizzativa deriva, soprattutto, da un lungo processo di ricerca di potenziali aree idonee all'installazione di impianti agrivoltaici che potessero assicurare, oltre i requisiti tecnici illustrati, soprattutto la conformità rispetto agli indirizzi dettati dalla Regione Puglia a seguito dell'emanazione di specifici atti di regolamentazione del settore nonché, più in generale, la coerenza dell'intervento con riguardo alle disposizioni contenute nella pianificazione paesaggistica regionale.

In virtù di quanto richiesto, sono analizzabili le seguenti alternative:

- alternativa zero: non realizzare l'opera;
- alternative tecnologiche: realizzare l'impianto fotovoltaico adottando di una tecnologia differente;
- alternative di configurazione layout: realizzare l'impianto fotovoltaico con una potenza nominale inferiore;
- alternative strategiche;
- alternative di localizzazione.

Peraltro, l'insieme dei vincoli alla base delle scelte progettuali legate alle norme ambientali e paesaggistiche (con particolare riferimento alle opzioni tecniche di orientamento dei pannelli ai fini della massimizzazione dell'energia raccolta) nonché la disponibilità di lotti per la realizzazione di impianti fotovoltaici nel territorio, hanno condotto ad individuare le aree di intervento.

Nel seguito saranno sinteticamente illustrati i criteri che hanno orientato le scelte progettuali e sarà ricostruito un ipotetico scenario atto a ricostruire sommariamente la prevedibile evoluzione del sistema ambientale in assenza dell'intervento.

Alternativa zero: non realizzare l'opera

L'intervento oggetto del presente SIA rientra tra le tipologie impiantistiche previste dalla programmazione regionale, nazionale ed europea ai fini della sostenibilità energetica e ambientale, della riduzione dei gas da effetto serra, dell'incremento di utilizzo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica e del miglioramento dell'efficienza energetica.

L'agrivoltaico si prefigge lo scopo di conciliare la produzione di energia con la coltivazione dei terreni sottostanti creando un connubio tra pannelli solari e agricoltura potrebbe portare benefici sia alla produzione energetica pulita che a quella agricola realizzando colture all'ombra di moduli solari.

La mancata realizzazione di qualsiasi progetto alternativo atto a incrementare la produzione energetica da fonti rinnovabili è in controtendenza rispetto agli obiettivi prefissati dal 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” che persegue l'obiettivo generale di accelerare il percorso di decarbonizzazione.

I benefici ambientali derivanti dall'operazione dell'impianto, quantificabili in termini di mancate emissioni di inquinanti e di risparmio di combustibile, sono facilmente calcolabili moltiplicando la produzione di energia complessiva dei due impianti agrivoltaici per i fattori di emissione specifici ed i fattori di consumo specifici riscontrati nell'attività di produzione di energia elettrica in Italia.

La disponibilità della fonte solare e la stima di produzione di energia per il sito di installazione è stata verificata utilizzando il software “PVSYST V7.3”, basato sulla banca dati meteo PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System).

Dai dati di simulazione riportati nella relazione B11_A9HBFX5_DocumentazioneSpecialistica_11.pdf, si stima che l'impianto agrivoltaico produrrà circa **109,08 GWh all'anno** di elettricità, con una producibilità specifica di 1.564 MWh/MWp ed equivalenti al fabbisogno medio annuo di circa 36.360 famiglie di 4 persone.

Il risparmio annuo di CO2 equivalente immessa in atmosfera pari a circa 57.921 tonnellate (fattore di emissione: 531 gCO2/kWh, fonte dati: Ministero dell'Ambiente).

La produzione energetica da fonte fotovoltaica è totalmente esente dall'emissione di sostanze inquinanti o dannose per l'uomo e la natura. L'impianto avrà, pertanto, un impatto positivo sulla qualità dell'aria, in ragione della quantità di inquinanti non immessa nell'atmosfera.

Gli effetti positivi legati alla realizzazione dell'opera sono riconducibili anche sul piano socio economico. Verrebbero, infatti, meno delle ricadute economiche in termini occupazionali, sia nella fase di costruzione e dismissione che in quella di esercizio, che per la manutenzione dei componenti di impianto, con la formazione di figure professionali dedicate alla gestione dell'impianto. L'intervento previsto porterà ad una riqualificazione dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, viabilità interna al fondo), sia perché saranno effettuate tutte le necessarie lavorazioni agricole per permettere di incrementare le capacità produttive, oltre che le caratteristiche del suolo, avendo cura di considerare quelle comunemente coltivate in Puglia.

Inoltre, data la complessità del progetto e, più in particolare, delle colture che si intende praticare, si dovrà necessariamente prevedere un forte incremento in termini di manodopera con l'impianto agrivoltaico a regime rispetto alla situazione attuale.

L'alternativa zero è, in sintesi, assolutamente in controtendenza rispetto agli obiettivi, internazionali e nazionali di decarbonizzazione nella produzione di energia e di sostegno alla diffusione delle fonti rinnovabili nella produzione di energia.

Nell'analisi di tale opzione bisogna evidenziare che la generazione di rinnovabile è l'obiettivo che tutti i governi si pongono come primario e l'incentivazione economica verso tale obiettivo è tale che anche le aree sinora ritenute marginali sono divenute economicamente valide. Viene di seguito riportato uno schema riassuntivo.

Alternativa tecnologica: realizzare l'impianto fotovoltaico adottando di una tecnologia differente

La scelta di una tecnologia differente rispetto a quella prevista nel presente progetto comporterebbe:

1. Adozione di moduli fotovoltaici meno performanti: a parità di potenza installata necessiterebbero di una maggiore superficie captante, e quindi di un maggiore utilizzo di suolo, con il conseguente maggiore impatto a livello ambientale.
2. Adozione di differente tipologia di struttura utilizzata: analoga considerazione può essere fatta per la tipologia di struttura utilizzata. In questo caso abbiamo due differenti scenari:

- a) Utilizzo di sistema fisso: rispetto al sistema fisso, il sistema ad inseguitore solare è in grado di garantire, a parità di suolo occupato, una maggiore produzione energetica di circa il 27-30%. Le opere di installazione restano pressoché invariate.
- b) Utilizzo di sistema ad inseguimento solare biassiale: il sistema ad inseguimento solare biassiale rappresenta la migliore tecnologia presente in termini di captazione e trasformazione dell'energia solare, in grado di garantire anche una produzione superiore del 15% rispetto a quella che si ottiene con un inseguitore monoassiale.

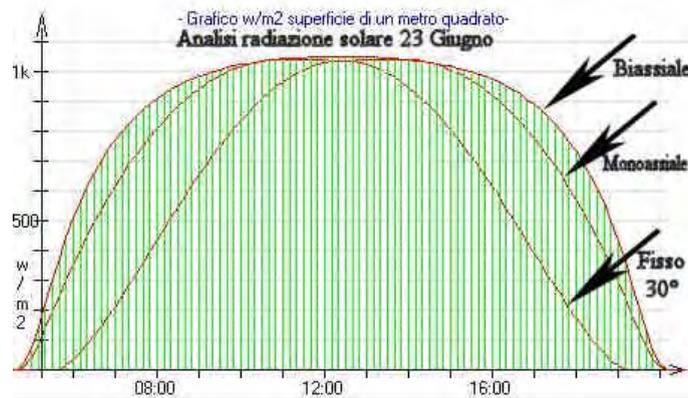


Figura 30 - confronto tra sistemi di produzione fisso-inseguimento monoassiale – inseguimento biassiale

Di contro, tale tecnologia, a parità di potenza installata, comporta:

- Maggior impegno di suolo, circa l'80% in più rispetto ad un impianto con inseguitori monoassiali;
- Maggior cementificazione del terreno per il fissaggio delle strutture;
- Maggior impegno di spesa per la costruzione dell'impianto.

Pertanto, anche questa alternativa deve essere scartata, considerando l'utilizzo dell'inseguitore monoassiale come soluzione migliore.

Alternative di configurazione layout: realizzare l'impianto fotovoltaico con una potenza nominale inferiore

L'ipotesi di realizzare un impianto fotovoltaico di potenza nominale inferiore comporterebbe una minore produzione di energia "verde", andando contro, quindi, ai principi di carattere regionale, nazionale, comunitario e mondiale.

La stessa soluzione, sebbene comporti una riduzione del suolo occupato, non genererebbe miglioramenti significativi dal punto di vista dell'impatto ambientale, in quanto risulterebbero comunque necessarie e indispensabili alcune opere significative, quali le opere di connessione e il posizionamento dei diversi locali tecnici, ma produrrebbe minori benefici per quanto riguarda l'ambito socio-occupazionale.

Possiamo ritenere anche questa soluzione non plausibile.

Non essendo nessuna delle tre proposte migliorativa rispetto a quanto proposto con il presente progetto definitivo di impianto fotovoltaico, abbiamo la conferma della bontà dello stesso e dei benefici di carattere ambientale, sociale ed economico che apporterà.

Alternative strategiche:

La politica energetica è strettamente correlata all'azione di contrasto al cambiamento climatico: è infatti ben noto che l'aumento della concentrazione di gas serra nell'atmosfera, responsabile del riscaldamento globale, è direttamente connesso all'utilizzo di combustibili fossili da parte dell'uomo a scopo energetico.

In ragione di tale circostanza, a partire dall'Accordo adottato in esito alla Conferenza di Parigi del 2015 (COP 21) gli sforzi di tutta la Comunità internazionale sono tesi alla riduzione delle emissioni climalteranti anche e soprattutto attraverso la ridefinizione di politiche energetiche che assicurino non solo il risparmio energetico ma anche la decarbonizzazione ed una rapida ed efficace transizione da fonti non rinnovabili a fonti rinnovabili;

In tale scenario internazionale si colloca l'azione dell'Unione Europea che ha delineato il quadro strategico necessario per realizzare un sistema energetico a zero emissioni di carbonio, prevedendo che entro il 2050, l'UE riduca le emissioni di gas a effetto serra dell'80% rispetto ai livelli del 1990, attraverso il ricorso a fonti rinnovabili o a fonti caratterizzate da basse emissioni.

In tale direzione vanno annoverati anche il **"Pacchetto Clima-Energia 2030"** che comprende diversi atti legislativi tra cui il Regolamento 2018/1999/UE sulla governance dell'Unione dell'Energia (basata principalmente sull'adozione, da parte degli stati membri, dei Piani Nazionali Integrati per l'Energia ed il Clima), il Regolamento 2018/842/UE relativo alle riduzioni annuali vincolanti delle emissioni di gas serra a carico degli Stati membri nel periodo 2021-2030, la Direttiva (UE) 2018/2001 (RED II) sulla promozione dell'uso da energia da fonti rinnovabili che fissa al 32% l'obiettivo per la quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo dell'Unione nel 2030, la Direttiva (UE) 2018/2002 sull'efficienza energetica.

Nel solco tracciato dall'azione dell'UE si pone anche il **Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima (PNIEC)** del dicembre 2019 che persegue l'obiettivo generale di accelerare il percorso di decarbonizzazione e favorire l'evoluzione del sistema energetico da un assetto centralizzato verso uno distribuito e basato principalmente su fonti rinnovabili, proponendosi di superare l'obiettivo del 30% di produzione energetica da tali fonti, in linea con l'obiettivo fissato dalla Direttiva RED II.

Il quadro normativo a livello europeo, tuttavia, è in continua e profonda evoluzione: l'Europa, a partire dall'adozione della Comunicazione "Green Deal Europeo" del dicembre 2019, ha innalzato significativamente il proprio livello di ambizione in tema di riduzione delle emissioni climalteranti. Tra le misure adottate nell'ambito del Green Deal, riveste notevole importanza il recentissimo Regolamento (UE) 2021/1119 del 30 giugno 2021 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea G.U.E. n. 243 del 9 luglio 2021) che modifica il regolamento (CE) n. 401/2009 e il regolamento (UE) 2018/1999 ed istituisce il quadro per il conseguimento della neutralità climatica, stabilendo l'obiettivo vincolante del raggiungimento della stessa entro il 2050 e prevedendo come traguardo intermedio, parimenti vincolante, la riduzione interna netta delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55 % rispetto ai livelli del 1990 entro il 2030.

L'innalzamento degli obiettivi a livello europeo è già stato, in parte, fatto proprio dal **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)**, presentato nell'ambito del Dispositivo della Ripresa e Resilienza (RFF) che costituisce il fulcro del programma Next Generation UE che, nell'ambito della Missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica", prevede, alla componente C2 "Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile", investimenti e riforme per incrementare la penetrazione delle rinnovabili in tutti settori, con un focus particolare sulla mobilità sostenibile e la decarbonizzazione di alcuni segmenti industriali, includendo l'avvio di soluzioni basate sull'idrogeno e, alla componente C3 "Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici" investimenti e riforme per rafforzare l'efficientamento energetico incrementando il livello di efficienza degli edifici, sia pubblici che privati. Inoltre, il PNRR preannuncia la revisione del PNIEC, già avviata, in quanto l'innalzamento del target di riduzione delle emissioni del 55% entro il 2030 richiede un parallelo e proporzionale incremento di produzione energetica da fonti rinnovabili, che secondo la valutazione dei Piani nazionali per l'energia ed il clima degli Stati membri pubblicata dalla Commissione Europea, dovrebbe attestarsi intorno al 38 – 40%.

Strumento di fondamentale rilievo per l'attuazione di alcune delle riforme programmate dal PNRR, è la Legge 22 aprile 2021, n. 53 recante "Delega al governo per il recepimento delle direttive europee e l'attuazione di altri atti dell'unione europea" (Legge di delegazione europea 2019/2020) con cui il Governo è stato delegato al recepimento della Direttiva RED II, dettando numerosi criteri per l'attuazione della medesima tra cui spicca, in particolare, l'introduzione di una disciplina per l'individuazione delle aree idonee e non idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili aventi potenza complessiva almeno pari a quella classificata come necessaria dal PNIEC; l'identificazione di tali aree dovrà essere effettuata dalle Regioni o Province Autonome in attuazione della disciplina recata dalle norme statali entro il termine di sei mesi.

Dal quadro sopra descritto emerge in maniera inequivoca come il settore energetico abbia assunto un'importanza cruciale nelle Politiche dell'Unione: in tale mutato contesto, strategico è il ruolo delle Regioni non solo per l'attività volta al rilascio delle autorizzazioni, ma anche in virtù dei compiti loro demandati nel processo di identificazione delle aree idonee alla localizzazione degli impianti FER e dell'obbligo di definire atti di programmazione locale in linea con gli obiettivi in corso di aggiornamento.

La Regione Puglia è dotata di uno strumento programmatico, il **Piano Energetico Ambientale Regionale (P.E.A.R.)**, adottato con Delibera di G.R. n.827 del 08-06-07, che contiene indirizzi e obiettivi strategici in campo energetico in un orizzonte temporale di dieci anni.

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) è lo strumento di pianificazione strategica con cui la Regione Puglia programma ed indirizza gli interventi in campo energetico sul territorio regionale. In linea generale, la pianificazione energetica regionale persegue finalità atte a temperare le esigenze di sviluppo economico e sociale con quelle di tutela dell'ambiente e del paesaggio e di conservazione delle risorse naturali e culturali. Sul fronte della domanda di energia, il Piano si concentra sulle esigenze correlate alle utenze dei diversi settori: il residenziale, il terziario, l'industria e i trasporti.

In particolare, rivestono grande importanza le iniziative da intraprendere per definire misure e azioni necessarie a conseguire il miglioramento della prestazione energetico - ambientale degli insediamenti urbanistici, nonché di misure e azioni utili a favorire il risparmio energetico.

Attualmente è in corso di aggiornamento il Piano Energetico Ambientale Regionale; la D.G.R. 09/08/2021 n.1386 prevede modifiche ed integrazioni alle DGR n. 1390 dell'8 agosto 2017 e n. 1424 del 2 agosto 2018.

Alla luce della strategicità rivestita dal tema dell'incremento dell'uso delle fonti rinnovabili (ai fini del raggiungimento dei target e degli obiettivi prospettati), della stretta interconnessione tra politiche energetiche ed ambientali, 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 presenta elementi di totale coerenza e compatibilità con gli obiettivi e gli indirizzi generali previsti dal Decreto Legge, legati all'incremento della quota di energia rinnovabile (FER) nel sistema e in particolare con l'art.20 relativo all'individuazione delle aree idonee.

Alternativa localizzativa:

L'area interessata dall'intervento, ivi comprese le opere di connessione ricadono nel Comune di Troia (Foggia). Nella scelta del sito sono stati in primo luogo considerati elementi di natura vincolistica; l'individuazione delle aree non idonee alla costruzione ed esercizio degli impianti a fonte rinnovabile è stata prevista dal Decreto del 10 settembre 2010, che definisce criteri generali per l'individuazione di tali aree, lasciando la competenza alle Regioni per l'identificazione di dettaglio. Oltre ai suddetti elementi, di natura vincolistica, nella scelta del sito di progetto sono stati considerati altri fattori quali:

- un buon irraggiamento dell'area al fine di ottenere una soddisfacente produzione di energia;
- viabilità esistente in buone condizioni ed in grado di consentire il transito agli automezzi per il trasporto delle strutture, al fine di minimizzare gli interventi di adeguamento della rete esistente;
- l'assenza di vegetazione di pregio o comunque di carattere rilevante (alberi ad alto fusto, vegetazione protetta, habitat e specie di interesse comunitario).

L'attuale fruizione agricola dell'area è di fatto limitata esclusivamente a seminativi non irrigui. Sono presenti, al massimo, sporadici uliveti e vigneti, comunque non coinvolti in progetto. Con la realizzazione dell'impianto agrivoltaico si avrà una piena utilizzazione agricola dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, viabilità interna al fondo), sia perché saranno eseguite le necessarie lavorazioni agricole atte a mantenere ed incrementare le capacità produttive del fondo.

L'appezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza alcuna problematica a tale scopo, mantenendo in toto l'attuale orientamento di progetto, e mettendo in atto alcuni

accorgimenti per pratiche agricole più complesse che potrebbero anche migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame.

Le opere proposte, inoltre, non produrranno effetti negativi sugli habitat e le specie vegetali e animali tutelate ai sensi della direttiva 92/43/CEE e non pregiudicheranno in alcun modo lo stato di conservazione delle aree in esame.

19. Conclusioni

Nella presente relazione e negli studi specialistici elaborati, accanto ad una descrizione quali-quantitativa della tipologia dell'opera, delle scelte progettuali, dei vincoli ed i condizionamenti riguardanti la sua ubicazione, sono stati individuati, in maniera analitica e rigorosa, la natura e la tipologia degli impatti che l'opera genera sull'ambiente circostante inteso nella sua più ampia accezione.

Per tutte le componenti ambientali considerate è stata effettuata una stima delle potenziali interferenze, sia positive che negative, che l'intervento determina sul complesso delle componenti ambientali addivenendo ad una soluzione complessivamente positiva.

Gli impatti determinati dall'impianto agrivoltaico in progetto, e le relative opere di connessione, sulle componenti ambientali sono infatti stati ridotti a valori accettabili, considerato quanto segue:

- **Ambiente fisico:**
 - i flussi di traffico incrementali determinati dalla realizzazione, nonché dalla futura dismissione delle opere, sono assolutamente trascurabili rispetto ai flussi veicolari che normalmente interessano la viabilità nell'intorno dell'area di progetto;
- **Ambiente idrico:**
 - le opere in progetto non modificano la permeabilità né le condizioni di deflusso nell'area di esame e come ampiamente analizzato nello studio di compatibilità idraulica, infatti, l'ubicazione dell'impianto, dell'elettrodotto e le soluzioni di attraversamento delle interferenze è stata valutata in modo da non intaccare il regolare deflusso delle acque superficiali;
- **Suolo e sottosuolo**
 - gli impatti legati alle modifiche allo strato pedologico sono strettamente connessi con aree che alla fine della fase di cantiere saranno recuperate e ripristinate allo stato ante operam;
 - tutti i ripristini saranno effettuati utilizzando il terreno vegetale di risulta dagli scavi e senza modifiche alla geomorfologia dei luoghi;
- **Ecosistemi naturali: Flora, Fauna**
 - Si ritiene che l'impatto provocato dalla realizzazione del parco fotovoltaico non andrà a modificare in modo significativo gli equilibri attualmente esistenti causando, al massimo, un allontanamento temporaneo, durante la fase di cantiere, della fauna più sensibile presente in zona. È comunque da sottolineare che alla chiusura del cantiere, come già verificatosi altrove, si assisterà ad una graduale riconquista del territorio da parte della fauna, con differenti velocità a seconda del grado di adattabilità delle varie specie, considerando anche l'incremento delle connessioni ecologiche e delle alberature proprie delle fasce di mitigazione perimetrale. Tra l'altro, in fase progettuale, si sono previsti degli accorgimenti per la mitigazione dell'impatto sulla fauna, quale per esempio la previsione di uno spazio sotto la recinzione per permettere il passaggio della piccola fauna o ancora la realizzazione di aree con colture a perdere lungo le parti esterne all'impianto per contribuire a conservare e migliorare la biodiversità dell'area.

- **Paesaggio**
 - non ci sono impatti negativi sul patrimonio archeologico ed architettonico, né su beni tutelati come da normativa regionale.
- **Rumore e vibrazioni**
 - sulla base delle analisi effettuate e delle considerazioni esposte nella Relazione di Impatto Acustico si ritiene che l'impatto acustico prodotto dal normale funzionamento dell'impianto fotovoltaico di progetto è scarsamente significativo, in quanto l'impianto nella sua interezza (moduli + inverter) non costituisce un elemento di disturbo rispetto alle quotidiane emissioni sonore del luogo.
- **Rifiuti**
 - in fase di esercizio la produzione di rifiuti è minima; mentre in fase di dismissione tutti i componenti saranno smontati e smaltiti conformemente alla normativa, considerando che quasi la totalità dei rifiuti è completamente recuperabile;
- **Campi elettrici e induzione magnetica**
 - alla luce dei valori delle simulazioni e per quanto ampiamente descritto nella Relazione degli impatti elettromagnetici, fermo restando che nella zona d'interesse non sono ubicate aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi a permanenza non inferiore a quattro ore giornaliere, si può asserire che l'opera è compatibile con la normativa vigente in materia di elettromagnetismo.
- **Assetto igienico-sanitario**
 - l'intervento è conforme agli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti ed i principali effetti sono compatibili con le esigenze di tutela igienicosanitaria e di salvaguardia dell'ambiente;
- **Assetto socio-economico**
 - La realizzazione dell'impianto fotovoltaico e delle relative opere di connessione, comportando creazione di lavoro, ha un effetto positivo sulla componente sociale.

Inoltre, bisogna ancora ricordare che l'impianto per la produzione di energia elettrica tramite lo sfruttamento della fonte solare, presenta l'indiscutibile vantaggio ambientale di non immettere nell'ecosistema sostanze inquinanti sotto forma di gas, polveri e calore, come invece accade nella termogenerazione, che usa i derivati del petrolio o, addirittura, elementi a rilevanza radioattiva così come nel caso della produzione di energia elettrica tramite la fissione nucleare.

Come osservato precedentemente, la realizzazione e l'esercizio dell'impianto proposto, realizza un vero e proprio disimpatto ambientale, se letto sotto la prospettiva della diminuzione di inquinanti nel campo della produzione dell'energia elettrica, ponendo in essere, nel contempo, altri benefici di tipo indiretto riconducibili alla diversificazione delle fonti energetiche nell'ambito nazionale e soprattutto regionale, e contribuendo al raggiungimento di quei margini di indipendenza energetica, così all'ordine del giorno.

In conclusione, si osserva che l'intervento proposto risulta in linea con le linee guida dell'Unione Europea che prevedono:

- sviluppo delle fonti rinnovabili;
- aumento della sicurezza degli approvvigionamenti e diminuzione delle importazioni;
- integrazione dei mercati energetici;
- promozione dello sviluppo sostenibile, con riduzione delle emissioni di CO₂.

Pertanto, dall'analisi degli impatti dell'opera emerge che:

- l'impianto fotovoltaico e le relative opere di connessione interessano ambiti di naturalità debole rappresentati da superfici agricole (seminativi a carattere cerealicolo e ortofrutticolo);

- l'effetto delle opere sugli habitat di specie vegetali e animali è stato considerato sempre basso in quanto in fase progettuale sono state previste delle soluzioni tali da non intaccare il passaggio della fauna all'interno dell'area dell'impianto, e comunque non compromettono l'utilizzo dell'area in assenza di impermeabilizzazione e artificializzazione del terreno sottostante;
- la percezione visiva è trascurabile;
- gli interventi sono coerenti con quanto disposto dal PPTR Regione Puglia;
- tutti gli impatti analizzati per le diverse fasi (di cantiere, di esercizio e di dismissione) potranno essere notevolmente ridotti adottando le misure di mitigazione proposte.

Relativamente ai vincoli mappati dal PPTR nell'area in esame, è doveroso sottolineare che Art. 95 delle NTA dispone che la "Le opere pubbliche o di pubblica utilità possono essere realizzate in deroga alle prescrizioni previste dal Titolo VI delle presenti norme per i beni paesaggistici e gli ulteriori contesti, purché in sede di autorizzazione paesaggistica o in sede di accertamento di compatibilità paesaggistica si verifichi che dette opere siano comunque compatibili con gli obiettivi di qualità di cui all'art. 37 e non abbiano alternative localizzative e/o progettuali. Il rilascio del provvedimento di deroga è sempre di competenza della Regione." Inoltre, ai sensi dell'art. 12 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, le opere per la realizzazione degli impianti ad energia solare, in quanto alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti.

La realizzazione degli impianti fotovoltaici a terra e su terreni agricoli è dunque consentita, previa verifica degli standard di compatibilità paesaggistica e in linea con gli standard degli obiettivi di qualità.

L'analisi dei livelli di tutela è stata condotta partendo dall'individuazione dei siti non idonei all'installazione di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile, di cui all'Allegato 3 al D.M. 10 settembre 2010. L'analisi ha evidenziato che **l'impianto agrivoltaico** in progetto non interferisce con aree vincolate. Diversamente l'elettrodotto di connessione e le opere di ampliamento della SSE RTN Terna S.p.A. interferiscono con:

- Area IBA;
- Versanti;
- Segnalazione carta dei beni con buffer di 100 metri;
- P.U.T.T./p – Ate B;
- Tratturi con buffer di 100 metri;
- Fiumi, torrenti e corsi d'acqua fino a 150 metri;
- Boschi con buffer 100 metri.

Analogo discorso vale per quanto riguarda la compatibilità paesaggistica in osservanza al **Piano Paesaggistico Territoriale Regionale – PPTR – della Regione Puglia** e il **Sistema delle Tutele secondo D.Lgs. 42/2004 – Codice dei beni culturali e del paesaggio**: le opere di impianto agrivoltaico, eccetto per poche superfici interessate da vincolo idrogeologico per le quali sarà richiesto parere/nulla-osta all'autorità competente, non interferiscono con vincoli, beni paesaggistici (BP) e ulteriori contesti paesaggistici (UCP); diversamente per le opere di connessione, che intercettano aree vincolate mappate ma che sono comunque compatibili con le Norme Tecniche di Attuazione dello stesso PPTR.

Inoltre, gli interventi in progetto **generalmente non ricadono in aree a pericolosità idraulica e rischio idraulico**, tranne che per un tratto di cavidotto interrato, il quale attraversa un'area **a bassa e media pericolosità idraulica**.

In aggiunta, si verifica che tutto il sistema costituito dalle aree ospitanti i pannelli fotovoltaici e i percorsi dei previsti elettrodotti si trova in gran parte all'esterno dei buffer dei corsi d'acqua episodici di estensione 75/150 m.

Per quanto appena evidenziato, con lo studio di compatibilità idraulica si è proceduto a effettuare simulazioni numeriche relative al flusso idrico superficiale interessante la zona degli interventi sulla base di eventi meteorici caratterizzati dai tempi di ritorno di 200 anni, ovvero relativi a situazioni di media pericolosità idraulica ed eventi caratterizzati da tempi di ritorno di 500 anni relativamente al corso d'acqua episodico attraversato dall'elettrodotto interrato.

Sono state realizzate simulazioni in moto vario mediante software e la mappa delle inondazioni mostra che l'impronta di allagamento interessa solo alcune aree in cui è prevista la posa dei moduli dell'impianto agrivoltaico.

Si prevedono tiranti idrici che arrivano al massimo a circa 0.40 m con una impronta di allagamento sovrappontesi all'area di interesse per circa 7200 m².

I moduli fotovoltaici verranno installati su supporti ad inseguimento che permettono di sollevare i moduli fotovoltaici anche di oltre 1 metro rispetto al suolo, valore ben al di sopra del tirante idrico atteso dalle simulazioni effettuate.

Si evincono, inoltre, velocità massima di 0.1 m/s in corrispondenza del perimetro nord dell'area e si rileva che nella zona di interesse l'indice di pericolosità è di tipo moderato avendo un valore massimo di 0.03 m²/s.

Per quanto concerne i **cavidotti di collegamento**, essi saranno realizzati interrati e lungo la già presente viabilità urbana e di campagna, ove presente, e in tempi brevi con il ripristino dello stato dei luoghi in modo da riportare lo stato dei luoghi alla configurazione precedente ai lavori. ***Nel complesso la realizzazione dell'opera non comporterà modifiche dello stato dei luoghi nello stato post operam rispetto allo stato ante operam.***

Si prescrive che, durante la fase di cantiere, dovrà essere assicurata la corretta regimazione delle acque superficiali, realizzando canalizzazioni e drenaggi necessari ad evitare fenomeni erosivi o di ristagno nell'area di scavo. Inoltre, il materiale di risulta dello scavo dovrà essere allontanato dall'area, in modo da evitare che diventi un ostacolo a eventuali fenomeni di inondazione in caso di eventi meteorici.

Non sono presenti interferenze con aree di interesse riportate nel Piano Faunistico Venatorio Regionale e con il Piano di Tutela delle Acque.

Lo studio dell'analisi di intervisibilità di progetto e lo studio degli impatti visivi cumulativi ha inoltre mostrato come le opere di progetto in proposta comportino un livello di impatto complessivamente basso/molto-basso, a tratti addirittura nullo grazie alla conformazione del territorio.

Per le aree in cui il livello di interferenza è medio/medio-basso, le opere a verde di mitigazione perimetrale di impianto contribuiranno ad armonizzare il progetto con il paesaggio circostante.

Assenti sono gli impatti cumulativi per il suolo e sottosuolo in quanto il progetto agrivoltaico integra la produzione energetica con la produzione agricola, annullando così il consumo e l'impermeabilizzazione del suolo agricolo, legato al rischio di sottrazione di suolo fertile e di perdita di biodiversità dovuta all'alterazione della sostanza organica del terreno.

La soluzione agrivoltaica è inoltre in linea con il Piano Urbanistico Generale del Comune di Troia in quanto, le aree in cui ricade il progetto, classificate E1/t, sono censite come "Zona Agricola Sperimentale" e "Distretto Produttivo Agroalimentare": tali aree sono idonee per l'insediamento di attività produttive agricole e forestali, piccoli allevamenti, industrie per la trasformazione dei prodotti agricoli.

A valle dell'analisi di compatibilità con tutti i piani, si può dunque definire la proposta di realizzazione dell'impianto agrivoltaico in linea con gli strumenti di pianificazione urbanistica e di tutela del paesaggio e codice dei beni culturali, nonché di compatibilità con gli assetti idrologici, idraulici, sismici e geomorfologici.

In conclusione, si può affermare che, dall'analisi condotta è emerso **che l'impatto complessivo delle opere che si intende realizzare è pienamente compatibile con la capacità di carico dell'ambiente dell'area analizzata.**

20. Riferimenti normativi

Nel presente paragrafo si riporta l'elenco della normativa e dei provvedimenti di riferimento, organicamente raggruppati per tipologia e campo d'azione, adottati per la progettazione delle opere in oggetto e per la predisposizione del presente SIA.

Quadro normativo europeo

In Europa, la VIA è stata introdotta dalla Direttiva 85/337/CEE del Consiglio del 27.06.1985 in cui la Comunità Europea sottolinea come "...la migliore politica ecologica consiste nell'evitare fin dall'inizio inquinamenti ed altre perturbazioni, anziché combatterne successivamente gli effetti..." e come occorra "... introdurre principi generali di valutazione dell'impatto ambientale allo scopo di completare e coordinare le procedure di autorizzazione dei progetti pubblici e privati che possono avere un impatto rilevante sull'ambiente...".

Per sintetizzare i concetti propri della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, definiti dalla Direttiva 85/337/CEE, si possono utilizzare quattro parole chiave:

- Prevenzione, ossia analisi in via preliminare di tutte le possibili ricadute dell'azione dell'uomo, al fine non solo di salvaguardare, ma anche di migliorare la qualità dell'ambiente e della vita.
- Integrazione, ossia considerazione di tutte le componenti ambientali e delle interazioni fra i diversi effetti possibili, oltre che inserimento della VIA nella programmazione di progetti e negli interventi nei principali settori economici.
- Confronto, ossia dialogo e riscontro tra chi progetta e chi autorizza nelle fasi di raccolta, analisi e impiego di dati scientifici e tecnici.
- Partecipazione, ossia apertura del processo di valutazione dei progetti all'attivo contributo dei cittadini in un'ottica di maggior trasparenza sia sui contenuti delle proposte progettuali sia sull'operato della Pubblica Amministrazione. Questo aspetto della VIA si esplicita attraverso la pubblicazione della domanda di autorizzazione di un'opera in progetto e del relativo studio di impatto ambientale, e attraverso la possibilità di consultazione, in una fase precedente alla decisione sul progetto.

La Direttiva Europea impegnava i Paesi della Comunità Europea al recepimento legislativo in materia di compatibilità ambientale definendo gli scopi della valutazione di impatto ambientale, i progetti oggetto di interesse, le autorità competenti in materia, gli obblighi degli Stati membri. Essa infatti stabiliva:

- che i progetti per i quali si prevede un impatto ambientale rilevante per natura, dimensioni o ubicazione, devono essere sottoposti a valutazione prima del rilascio dell'autorizzazione; in particolare, nell'Allegato I sono elencate le opere che devono essere obbligatoriamente sottoposte a VIA da parte di tutti gli Stati membri, mentre nell'Allegato II sono elencate le opere minori per le quali l'assoggettamento a VIA è a discrezione degli Stati Membri.
- che vengano individuati, descritti e valutati gli effetti ambientali diretti ed indiretti di un progetto su:
 - uomo, fauna e flora;
 - suolo, acqua, aria, clima e paesaggio;
 - interazione tra i suddetti fattori;
 - beni materiali e patrimonio culturale;
- che l'iter procedurale preveda un adeguato processo di informazione e la possibilità di consultazione estesa a tutte le istituzioni interessate e al pubblico; che le decisioni prese siano messe a disposizione delle autorità interessate e del pubblico.

Tale direttiva è stata riesaminata nel 1997, mediante l'attuazione della Direttiva 97/11/CE, attualmente vigente, che risponde all'esigenza di chiarire alcuni aspetti segnalati come difficoltosi dagli Stati Membri nell'applicazione della Direttiva stessa, in particolare in relazione alle opere elencate nell'Allegato II, al contenuto degli studi di impatto ambientale ed alle modifiche progettuali.

A tal fine sono state introdotte e definite due nuove fasi:

1. una di selezione, screening o verifica, il cui scopo è quello di stabilire se un progetto presente nell'allegato II debba essere sottoposto a VIA, lasciando libertà di decisione in merito ai criteri da usare (caso per caso o fissando soglie e criteri);
2. una di specificazione, scoping, che si inserisce come fase non obbligatoria a monte della redazione dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) il cui scopo è di definire nei dettagli i contenuti del SIA mediante la consultazione fra proponente ed autorità competente.

Con la nuova Direttiva si va verso il miglioramento, l'armonizzazione e l'integrazione delle "regole" relative alle procedure di valutazione, dando agli Stati membri la possibilità di raccordare la VIA con la Direttiva 96/61/CE relativa al controllo ed alla prevenzione integrata dell'inquinamento (I.P.P.C.).

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

A livello comunitario è opportuno considerare le direttive in materia di "mercati energetici", di tutela ambientale e di energia da fonti rinnovabili.

Di seguito si riportano le direttive comunitarie di interesse:

- Direttiva 92/96/CE: liberalizzazione del mercato dell'energia elettrica;
- Direttiva (CE) numeri 80/779, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali;
- Direttiva 2009/28/CE: sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;
- COM (2011) 885 definitivo: Comunicazione della commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni – Tabella di marcia per l'energia 2050;
- COM (2011) 112 definitivo: Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni: Una tabella di marcia verso un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio nel 2050.

Dal 17 febbraio 2012 entra in vigore la nuova direttiva 2011/92/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 13 dicembre 2011 concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea del 28 febbraio 2012.

Obiettivo della direttiva è quello di riunificare in un unico testo legislativo consolidato tutte le modifiche apportate nel corso degli anni alla direttiva 85/337/CEE che viene conseguentemente abrogata. Tutte le indicazioni contenute nella nuova direttiva in materia di informazione e di partecipazione del pubblico al procedimento di VIA sono sostanzialmente già previste nella Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii. Sia per la procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA (art.20) che per la procedura di VIA (artt. 21-29) la norma individua, definendone modalità e tempi, gli specifici adempimenti da parte dell' autorità competente e/o del proponente volti a garantire: la pubblicità della procedura e l'accesso alle informazioni tecniche ed amministrative ad essa relative durante l'intero iter procedurale, dalla presentazione dell'istanza al monitoraggio ambientale dell'opera; l'accesso alle informazioni ambientali necessarie alla predisposizione degli studi di impatto ambientale; la possibilità, per chiunque abbia interesse, di partecipare attivamente al processo decisionale presentando osservazioni e fornendo nuovi o ulteriori elementi conoscitivi e valutativi.

Il 16 maggio 2014 è entrata in vigore la nuova direttiva 2014/52/UE (Pubblicata nella G.U.U.E. 25 aprile 2014, n. L 124) che ha recato modifiche alla direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati al fine di migliorare l'efficacia della valutazione dell'impatto ambientale, ridurre la complessità amministrativa e aumentare l'efficienza economica.

Per quanto riguarda i siti di protezione speciale, La Direttiva 79/409/CEE, cosiddetta "Direttiva Uccelli Selvatici", concernente la conservazione degli uccelli selvatici, fissa che gli Stati membri, compatibilmente con le loro esigenze economiche, mantengano in un adeguato livello di conservazione le popolazioni delle specie ornitiche. In particolare, per le specie elencate nell'Allegato I sono previste misure speciali di conservazione, per quanto riguarda l'habitat, al fine di garantirne la sopravvivenza e la riproduzione nella loro area di distribuzione. L'art. 4 infine disciplina la designazione di Zone di Protezione Speciale (ZPS) da parte degli Stati Membri, ovvero dei territori più idonei, in numero e in superficie, alla conservazione delle suddette specie.

Complementare alla "Direttiva Uccelli Selvatici" è la Direttiva 92/43/CEE, cosiddetta "Direttiva Habitat" relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna.

Tale direttiva adotta nello stesso anno del vertice di Rio de Janeiro sull'ambiente e lo sviluppo, rappresenta il principale atto legislativo comunitario a favore della conservazione della biodiversità.

La direttiva, infatti, disciplina le procedure per la realizzazione del progetto di rete Natura 2000, i cui aspetti innovativi sono la definizione e la realizzazione di strategie comuni per la tutela dei Siti costituenti la rete (ossia i SIC e le ZPS). Inoltre, agli articoli 6 e 7 stabilisce che qualsiasi piano o progetto, che possa avere incidenze sui Siti Natura 2000, sia sottoposto ad opportuna Valutazione delle possibili Incidenze rispetto agli obiettivi di conservazione del sito.

Di seguito una tabella sintetica:

Direttiva 79/409 CE	Concernente la conservazione degli uccelli selvatici
Direttiva 91/244 CEE	Modifiche agli allegati della Direttiva 79/409 CE
Direttiva 92/43 CEE	Conservazione degli Habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatica
Direttiva 97/62/CE	Concernente l'adeguamento al progresso tecnico e scientifico della 92/43 CE
Sentenza della Corte (terza sezione) del 20 marzo 2003, causa C-143/02	Inadempimento di uno Stato – 92/43 CEE – Conservazione degli habitat naturali – fauna e flora selvatiche
Sentenza della Corte (sesta sezione) del 20 marzo 2003, causa C-378/01	Inadempimento di uno Stato – Direttiva 79/409/ CEE – Zone di Protezione Speciale – Conservazione degli uccelli selvatici
Decisione CE del 28 dicembre 2001	Elenco dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) per la regione biogeografia Macaronesia
Decisione CE del 22 dicembre 2003	Elenco dei siti di importanza comunitaria (SIC) per la regione biogeografia alpina
Decisione CE del 7 dicembre 2004	Elenco dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) per la regione biogeografia Continentale

Quadro normativo nazionale

Norme in materia di VIA

La normativa italiana, nel recepire la Direttiva Europea 85/337/CEE, oltre a ribadire i contenuti di base della procedura previsti dal contesto normativo comunitario, fa di questa uno strumento strategico flessibile, che affronta in modo globale i problemi relativi alla realizzazione di opere e interventi attraverso una sostanziale interazione tra chi progetta e chi autorizza sin dalle fasi iniziali della progettazione. In questo modo, anticipando alcune innovazioni introdotte successivamente con la Direttiva 97/11/CE, la procedura di VIA in Italia si pone come una sorta di "canale" in cui la proposta di un'opera entra come progetto preliminare ed

esce come progetto definitivo dopo essere stata sottoposta a procedure amministrative, di consultazione e tecniche mediante le quali vengono fornite tutte le indicazioni necessarie per le successive fasi di progettazione esecutiva e di realizzazione, qualora ricorrano le condizioni di compatibilità ambientale.

I principali benefici ottenibili con l'adozione delle norme di valutazione ambientale preventiva sono:

- il miglioramento della qualità dell'ambiente e della qualità della vita attraverso l'utilizzo di analisi e valutazione preliminari orientate verso un approccio preventivo ed integrato;
- il miglioramento del rapporto tra Pubblica Amministrazione, soggetti proponenti e cittadini, grazie ad una logica di interazione, confronto diretto e partecipazione;
- il miglioramento del funzionamento della Pubblica Amministrazione, attraverso una più razionale attribuzione delle competenze e uno snellimento delle procedure autorizzative.

Nel 1986 con la Legge 349 del 08/07/1986 "Istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale" è stato istituito il Ministero dell'Ambiente, al fine di focalizzare l'interesse pubblico alla difesa dell'ambiente. In particolare, con l'art. 6 della Legge 349/86 si fissano i principi generali, i tempi e le modalità di recepimento integrale della direttiva europea, attribuendo al Ministero dell'Ambiente il compito di pronunciarsi, di concerto con il Ministero per i Beni Ambientali e Culturali, sulla compatibilità delle opere assoggettate a VIA.

A distanza di due anni sono state varate le disposizioni per l'applicazione della Direttiva Comunitaria 85/337/CEE e dell'art. 6 della L. 349/86 attraverso il DPCM 377 del 10 agosto 1988 (ancora in vigore) "Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 della L. 8 luglio 1986, n. 349, recante istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale", con cui si disciplinano tutte le opere dell'Allegato I e si estende l'elenco delle categorie di interventi da sottoporre a VIA. In seguito con il DPCM del 27 dicembre 1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del DPCM 10 agosto 1988, n. 377" vengono definiti per tutte le categorie di opere elencate nell'art. 1 del DPCM 10 agosto 1988 n. 377 i contenuti e le caratteristiche degli studi.

Con la legge 22 febbraio 1994, n. 146, art. 40 comma 1, "Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità Europee - Legge Comunitaria 1993", in attesa dell'approvazione della legge sulla VIA, il Governo Italiano è stato delegato a definire condizioni, criteri e norme tecniche per l'applicazione della procedura di VIA ai progetti del secondo elenco della Direttiva 85/337/CEE. Il Governo ha adempiuto alle disposizioni comunitarie con il DPR 12/04/1996 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale", emanato in seguito al procedimento di infrazione cui è stata sottoposta l'Italia a causa della mancata applicazione dell'allegato II e per difformità nell'applicazione dell'allegato I della Direttiva 85/337/CEE. A livello nazionale, tale Atto si inserisce nel più ampio quadro normativo che stabilisce in via generale i principi della procedura, al fine di meglio definire i ruoli dell'Autorità Competente, rappresentata dalla Pubblica Amministrazione; esso infatti prospetta che lo svolgimento della procedura di VIA costituisca la sede per il coordinamento, la semplificazione e lo snellimento delle procedure relative ad autorizzazioni, nulla osta, pareri o assensi, necessari per la realizzazione e l'esercizio delle opere o degli interventi elencati. A livello regionale, l'Atto di indirizzo richiede alle Regioni stesse di normalizzare le procedure e unificare il rilascio di autorizzazioni e pareri preliminari.

Gli Allegati del Decreto definiscono le tipologie progettuali per cui la VIA è sempre obbligatoria (Allegato A) e quelle, elencate in Allegato B, soggette o meno a VIA in base ai criteri contemplati nell'allegato C (contenuti dello studio di impatto ambientale) e nell'allegato D (elementi di verifica per l'ambito di applicazione della procedura di VIA) del medesimo decreto. Nel caso in cui un'opera in progetto, appartenente alle tipologie in Allegato B, ricada anche solo parzialmente in aree naturali protette, dovrà obbligatoriamente essere sottoposta alla procedura di VIA.

Le soglie, intese come limite qualitativo e/o quantitativo per sottoporre o meno un progetto a VIA, possono differenziarsi a seconda della situazione geografica, variando da Regione a Regione sino ad un massimo del 30%. Ulteriore elemento di flessibilità è determinato dalla localizzazione del progetto in aree naturali o protette: ricorrendo tale circostanza le soglie vengono abbassate del 50%. Nel seguito si riassumono i provvedimenti attinenti il settore:

- D. Lgs n. 152 del 3 aprile 2006 recante "Norme in materia ambientale" come modificato e integrato dal D. Lgs. n. 4 del 16 gennaio 2008, dal D. Lgs. n. 128 del 2010 e dal D.Lgs n. 104 del 2017;
- D.Lgs 3 dicembre 2010, n. 205 - Recepimento della direttiva 2008/98/Ce - Modifiche alla Parte IV del Dlgs 152/2006
- D.P.R. n° 120 del 12 marzo 2003 "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997 n° 357 concernente attuazione alla direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali o seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatica";
- Decreto interministeriale 2 aprile 1968, n. 1444;
- D.P.C.M. del 1 marzo 1991: Limiti massimi all'esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Legge n. 447 del 26/10/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- DPCM 14 novembre 1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- Legge Quadro Aree Naturali Protette n. 394/91;
- Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 258 "Disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128";
- Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole", a seguito delle disposizioni correttive ed integrative di cui al decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 258".
- D.P.C.M. 27/12/1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'articolo 6, legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'articolo 3 del DPCM 10 agosto 1988, n. 377;
- D.P.C.M. n. 377 10/08/1988 "Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, recante istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale;
- Legge n. 349 del 8/7/1986 "Istituzione dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale".
- Legge n. 431 dell'08/08/85 (L. Galasso) "Conversione in legge con modificazioni del decreto legge 27 giugno 1985, n. 312 concernente disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale";
- D.lgs. n. 490 del 29/10/99 "Testo Unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'art. 1 della legge 8 ottobre 1997, n. 352";
- Legge 15 /12/2004, n. 308 "Delega al Governo per il riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale e misure di diretta applicazione";
- D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 - Testo coordinato con il Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n. 106 , Testo sulla sicurezza.

Normativa nazionale per le energie rinnovabili

Segue l'elenco della normativa di riferimento nazionale per le energie rinnovabili:

- D.M. del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 10/11/2017:
Adozione della Strategia Energetica Nazionale 2017.
- DECRETO LEGISLATIVO 4 luglio 2014, n. 102:
Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.
- DECRETO LEGISLATIVO 3 marzo 2011, n. 28:
Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- Legge 23 luglio 2009, n. 99:
Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia.
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 19/02/2007:
Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.
- Decreto del Ministero delle Attività Produttive e dell'Ambiente e Tutela del Territorio 24/10/2005:
Aggiornamento delle direttive per l'incentivazione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili ai sensi dell'articolo 11, comma 5, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79 (G.U. del 14 novembre 2005 n. 265 - serie generale).
- Decreto del Ministero delle Attività Produttive e dell'Ambiente e Tutela del Territorio 24/10/2005:
Direttive per la regolamentazione della emissione dei certificati verdi alle produzioni di energia di cui all'articolo 1, comma 71, della legge 23 agosto 2004, n. 239 (G.U. del 14 novembre 2005 n. 265 - serie generale).
- Decreto del Ministero delle Attività Produttive 28/07/2005:
Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare (GU n. 181 del 05/08/2005)
- Legge 239 agosto 2004, n. 23:
Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia (G.U. 13 settembre 2004 n. 215 - serie generale)
- Decreto Legislativo 29/12/2003 n. 387:
Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità (G.U. 31 gennaio 2004 n.25 – serie generale).
- Direttiva 2001/77/CE:
Sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità (G.U. delle Comunità Europee 27/10/2001).
- Decreto Legislativo n. 79/99:
Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica. (G.U. del 31 marzo 1999 n. 75 - serie generale).

In ambito aree protette, Lo stato italiano ha recepito la “Direttiva Habitat” con il D.P.R. n. 357 del 08.09.1997. In seguito a tale atto le Regioni hanno designato le Zone di Protezione Speciale e hanno proposto come Siti di Importanza Comunitaria i siti individuati nel loro territorio sulla scorta degli Allegati A e B dello stesso D.P.R. Il D.P.R. n. 120 del 12.03.2003 costituisce il regolamento recante modifiche ed integrazioni al D.P.R. 357/97. Con i Decreti del Ministro dell’Ambiente del 25 marzo 2005, lo Stato italiano ha pubblicato l’elenco dei SIC, inclusi nella regione biogeografica continentale e ha provveduto a pubblicare l’elenco aggiornato delle nuove ZPS designate e dei SIC, proposti per la regione biogeografia mediterranea. Riferimenti normativi più recenti sono riportati nelle “Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza

(VInCA)" pubblicate in G.U. Serie generale n.303 del 28.12.2019.

Nel dettaglio, la normativa di riferimento nazionale è la seguente:

D.P.R. 448/1976	Esecuzione della convenzione relativa alle zone umide d'importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, firmata a Ramsar il 2 febbraio 1971
Legge 6 dicembre 1991, n. 394.	Legge quadro sulle aree naturali protette
Legge 157/1992	Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio
D.P.R. 357/1997	Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche
D.M. Ambiente 24 dicembre 1998	Atto di designazione delle Zone di Protezione Speciale (ZPS), ai sensi della Direttiva 79/409/CEE, e trasmissione all'Unione Europea
D.M. Ambiente 20 gennaio 1999	Modifica agli Allegati A e B del D.P.R. 357/97 in attuazione della Direttiva 97/62/CE
D.P.R. n. 425/2000	Regolamento recante norme di attuazione della Direttiva 97/49/CE che modifica l'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE
D.M. Ambiente del 3 aprile 2000	Elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE e dei Siti di Importanza Comunitaria proposti (pSIC) ai sensi della Direttiva 92/43/CEE
D.M. Ambiente 3 aprile 2000	Linee Guida per la Gestione dei Siti Natura 2000
D.P.R. 18/05/2001	Nuova perimetrazione del Parco nazionale del Gargano
D.P.R. 120/2003	Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche
Prov. n. 281 emanato dalla Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le province autonome di Trento e Bolzano del 24.07.2003	Approvazione del V aggiornamento dell'elenco ufficiale delle aree naturali protette, ai sensi del combinato disposto dell'art. 3, comma 4, lettera c), della L. 6 dicembre 1991, n. 394, e dell'art. 7, comma 1, del D.Lgs. 28 agosto 1997
D.P.R. 5 giugno 1995	Decreto Istitutivo del Parco Nazionale del Gargano
D.P.R. 18 maggio 2001	Nuova perimetrazione del Parco Nazionale del Gargano
D.M. Ambiente 25 marzo 2005 (G.U. n. 155 del 06.07.05)	Annullamento della deliberazione 2 dicembre 1996 del Comitato per le aree naturali protette; gestione e misure di conservazione delle Zone di protezione speciale (ZPS) e delle Zone speciali di conservazione (ZSC)
D.M. Ambiente 25 marzo 2005 (G.U. n. 156 del 07.07.05)	Elenco dei Siti di importanza comunitaria (SIC) per la regione biogeografia continentale, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE
D.M. Ambiente 25 marzo 2005 (G.U. n. 157 del 08.07.05)	Elenco dei proposti Siti di Importanza Comunitaria (pSIC) per la regione biogeografica mediterranea, ai sensi della Direttiva n. 92/43/CEE. (Sostituisce, per la regione biogeografica mediterranea, il D.M. Ambiente del 3 aprile 2000)
D.M. Ambiente 25 marzo 2005 (G.U. n. 168 del 21.07.05)	Elenco delle Zone di protezione speciale (ZPS), classificate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE

Quadro normativo Regionale

Norme regionali in materia di VIA

In attuazione della direttiva 85/337/CEE, così come modificata dalla direttiva 97/11/CE, e del decreto del Presidente della Repubblica 12 aprile 1996, integrato e modificato dal decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 3 settembre 1999, la Legge Regionale 12 aprile 2001, n. 11 "Norme sulla valutazione dell'impatto ambientale" (BURP n° 57 pubblicato il 12/04/2001) disciplina le procedure di valutazione di impatto ambientale (VIA) in Regione Puglia. La stessa legge disciplina le procedure di valutazione di incidenza ambientale di cui al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357.

Nella legge si richiama lo scopo della VIA "di assicurare che nei processi decisionali relativi a piani, programmi di intervento e progetti di opere o di interventi, di iniziativa pubblica o privata, siano perseguiti la protezione e il miglioramento della qualità della vita umana, il mantenimento della capacità riproduttiva degli ecosistemi e delle risorse, la salvaguardia della molteplicità delle specie, l'impiego di risorse rinnovabili, l'uso razionale delle risorse" (art. 1 comma 2). Obiettivi della LR 11/2001 sono quelli di garantire (art. 1 comma 3):

- l'informazione;
- la partecipazione dei cittadini ai processi decisionali;
- la semplificazione delle procedure;
- la trasparenza delle decisioni.

Sono oggetto della procedura di valutazione di impatto ambientale i progetti di opere ed interventi sia pubblici che privati e interventi di modifica o di ampliamento su opere già esistenti, sia pubbliche che private.

I progetti sono divisi in due gruppi di elenchi (Allegati A e B) a loro volta suddivisi in funzione dell'attribuzione della procedura di VIA a Regione, Province e Comuni (autorità competenti):

- **Allegati A:** progetti obbligatoriamente sottoposti alla valutazione
- **Allegati B:** progetti sottoposti alla fase di verifica purché non ricadenti neppure parzialmente in aree naturali protette, localizzazione che impone la valutazione obbligatoria. L'attribuzione delle competenze è basata sulle tipologie e sul dimensionamento delle opere e degli interventi e si suddivide nel seguente modo:
 - **Allegati A1 e B1:** progetti di competenza della Regione (suddivisi nel caso dell'allegato B1 nelle categorie progetti di infrastrutture e altri progetti)
 - **Allegati A2 e B2:** progetti di competenza della Provincia (suddivisi nel caso dell'allegato B2 nelle categorie agricoltura, industria energetica, industria dei prodotti alimentari, industrie dei tessili, del cuoio, del legno, della carta, industria della gomma e delle materie plastiche, progetti di infrastrutture e altri progetti)
 - **Allegati A3 e B3:** progetti di competenza del Comune (suddivisi nel caso dell'allegato B1 nelle categorie progetti di infrastrutture e altri progetti)

Il trasferimento delle funzioni conferite dalla legge n. 11/2001 alle Province, ai Comuni e agli Enti-Parco regionali (art. 31) è avvenuto per mezzo della L.R. 7/2007 "Disposizioni in campo ambientale, anche in relazione al decentramento delle funzioni amministrative in materia ambientale".

Con tale legge sono state emanate, nelle more di un necessario più organico reinquadramento della complessiva normativa regionale in materia di ambiente alla luce del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), prime disposizioni urgenti finalizzate sia a favorire il processo di decentramento di alcune funzioni amministrative in materia ambientale, nuove ovvero già disposte con la legge regionale 30 novembre 2000, n. 17. (Conferimento di funzioni e compiti amministrativi in materia di tutela ambientale), sia ad apportare utili correttivi all'attuale normativa regionale vigente in varie materie. La procedura di VIA, secondo la legge regionale 11/2001, si compone di fasi differenziate, verifica, specificazione

dei contenuti e valutazione che non rappresentano però dei passaggi obbligatori, ma una serie di tappe che possono o devono interessare un progetto in relazione alle sue caratteristiche specifiche, alla decisione dell'autorità competente ed alle scelte del proponente.

Quella di interesse nel caso specifico e la Fase di verifica di assoggettabilità a VIA (screening): valuta la necessità o l'opportunità di attivare una procedura di valutazione oppure di escludere dalla stessa un determinato progetto subordinandolo eventualmente a precise condizioni.

L'autorità competente, sentiti i soggetti interessati e fatte le opportune verifiche, ha tempo 60 giorni per pronunciarsi sulla necessità di assoggettamento dell'opera alla valutazione. Il decorso di tale termine è subordinato al compimento delle forme di pubblicità di cui al comma 3 ed alla acquisizione del parere di cui al comma 5. (L.R. n. 40/2007)

Avverso il silenzio inadempimento dell'autorità competente sono esperibili i rimedi previsti dalla normativa vigente. La pronuncia di esclusione dalla procedura di VIA ha efficacia per il periodo massimo di tre anni, trascorso detto periodo senza che sia stato dato inizio ai lavori, le procedure di verifica devono essere rinnovate. [L.R. n. 17/2007]

La procedura di verifica è dettagliata nell'art. 16, mentre il successivo art. 17 ne esplicita i criteri individuando i contenuti delle relazioni da predisporre.

Norme regionali per le energie rinnovabili

La Regione Puglia, nel quadro nazionale, rappresenta la realtà più dinamica a livello di legislazione sulle energie alternative, partendo dall'energia eolica e da quella fotovoltaica.

La L.R. n. 11/2001, che disciplina sia le procedure di VIA sia le procedure di valutazione di incidenza, all'art. 7 prevede che la Giunta definisca con direttive vincolanti, per tipologia di interventi od opere, le modalità e criteri di attuazione delle specifiche procedure di valutazione ambientale, individuando, tra l'altro, i contenuti e le metodologie per la predisposizione sia degli elaborati relativi alla procedura di verifica, sia dello studio di impatto ambientale.

Con la deliberazione di G.R. del 13 ottobre 2006 n. 1550, la Regione Puglia ha approvato la regolamentazione regionale – come previsto dall'art. 12 del D.Lgs 387/03 – del procedimento autorizzativo per la realizzazione di impianti di energie rinnovabili (si veda allegato A deliberazione di G.R. del 13 ottobre 2006 n. 1550).

Il 24 ottobre 2008 è stata pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n. 167 la L.R. 21 ottobre 2008 n. 31 "Norme in materia di produzione energia da fonti rinnovabili e per la riduzione di immissioni inquinanti e in materia ambientale" che promuoveva la riduzione della immissione in atmosfera di sostanze incidenti sulle alterazioni climatiche indotte dalle produzioni industriali.

La Corte Costituzionale con sentenza n.119 del 26.10.2010 e decisione del 22.03.2010 ha impugnato gli artt. 1, 2 c. 1° e 2°, 3, 4 e 7, c.1°, della Legge Regionale 21.10.2008 n.31 e ha dichiarato incostituzionali gli artt. 2 c. 1° 2° e 3° e 3 c. 1° e 2°, la L.R. n.31/08 permetteva la realizzazione di impianti fotovoltaici di potenza minore o uguale ad 1 MW con semplice Denuncia di Inizio Attività, ma dispone con l'art.5 che gli interventi che riguardano la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con una potenzialità nominale uguale o superiore a 10 MW, rientrano nella tipologia di opere soggette a verifica di assoggettabilità alla Valutazione di Impatto Ambientale.

L'opera in esame rientra nel campo di applicazione della normativa in materia di VIA, come definito dalle norme in vigore.

Ai fini dell'esito positivo della procedura autorizzativa, la L.R. n. 11/01 dà disposizioni riguardanti gli insediamenti degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, definisce e puntualizza gli elementi indispensabili e le modalità di inserimento ambientale degli impianti fotovoltaici, che devono essere alla base degli Studi di Impatto Ambientale (SIA) per gli interventi soggetti a procedura VIA (interventi ricadenti in aree protette nazionali e regionali) e delle Relazioni Ambientali per gli interventi soggetti a verifica di assoggettabilità a

procedura VIA (art. 16 della L.R. n. 11/2001), nonché le modalità di elaborazione delle Valutazioni di Incidenza Ambientale per gli interventi ricadenti nei siti della Rete Natura 2000 (pSIC e ZPS).

La legge regionale del 18 Ottobre 2010 ha modificato ed integrato la legge regionale del 12 Aprile 2011 ponendo il limite di 500 kW alla massima potenza installabile in aree con vincoli paesaggistici.

Il rilascio delle autorizzazioni è regolato dalla Deliberazione di Giunta Regionale del 23 gennaio 2007 n. 35 "Procedimento per il rilascio dell'Autorizzazione unica ai sensi del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 e per l'adozione del provvedimento finale di autorizzazione relativa ad impianti alimentati da fonti rinnovabili e delle opere agli stessi connesse, nonché delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio" pubblicato il 06 febbraio 2007 sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n. 19.

Il DGR n.35/07 dà disposizioni e indirizzi per la realizzazione e la gestione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, eventuali interventi di modifica, rifacimento totale o parziale e riattivazione nonché opere connesse ed infrastrutture indispensabili alla loro costruzione e all'esercizio.

Queste linee guida sono volte in particolare a fornire indirizzi e procedure affinché l'esercizio delle competenze della Regione, responsabile del procedimento unificato di cui al comma 3 dell'art.12 del D. Lgs 387/03, avvenga in maniera coordinata con tutti i soggetti a vario titolo interessati alla procedura e nel pieno rispetto delle modalità e della tempistica previste dalla legislazione vigente.

L'impianto in progetto sarà soggetto ad un'Autorizzazione Unica, rilasciata dalla Regione nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico - artistico. L'autorizzazione è rilasciata in seguito ad un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione. Il rilascio dell'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato e deve contenere, in ogni caso, l'obbligo alla rimessa in pristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto.

Decreto ministeriale 10 settembre 2010 (G.U. 18 settembre 2010, n. 219): Il decreto è stato emanato in attuazione del Decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, recante Attuazione della direttiva 2007/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità, art. 12 (Razionalizzazione e semplificazione delle procedure).

Il testo esplica le tipologie di procedimenti autorizzativi (attività edilizia libera, denuncia di inizio attività o procedimento unico) in relazione alla complessità dell'intervento e del contesto dove lo stesso si colloca, differenziando per la categoria della fonte di energia utilizzata (fotovoltaica; biomasse-gas di discarica biogas; eolica; idroelettrica e geotermica).

Per quanto riguarda le aree protette, La Rete Natura 2000 in Puglia è costituita dai Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) individuati dalla Regione Puglia con D.G.R. del n. 3310 del 23.07.1996. Successivamente, con la D.G.R. del 8 agosto 2002, n. 1157 la Regione Puglia ha preso atto della revisione tecnica delle delimitazioni, dei SIC e ZPS designate, eseguita sulla base di supporti cartografici e numerici più aggiornati.

Ulteriori ZPS sono state proposte dalla Giunta regionale con Deliberazione n. 1022 del 21.07.2005, in esecuzione di una sentenza di condanna per l'Italia, emessa dalla Corte di Giustizia della Comunità Europea, per non aver designato sufficiente territorio come ZPS.

La L.R. n. 11 del 12.04.2001, così come modificata dalla L.R. 14 giugno 2007 n. 17, L.R. 3 agosto 2007 n. 25, L.R. 31 dicembre 2007 n. 40, disciplina le norme sulla Valutazione di Impatto Ambientale e dispone riguardo la Valutazione di Incidenza per gli interventi ricadenti in ZPS o in SIC.

La Deliberazione della Giunta Regionale n. 304 del 14 marzo 2006 approva l'atto d'indirizzo e coordinamento per l'espletamento della procedura di valutazione di incidenza, riportato nell'allegato unico alla stessa.

il Regolamento Regionale n. 28 del 22 dicembre 2008 – modifiche e integrazioni al R.R. n. 15 del 18 luglio 2008, in recepimento dei "criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali

di Conservazione (ZCS) e Zone di Protezione Speciale (ZPS)” introdotti con DM 17 ottobre 2007, concerne la gestione delle ZPS che formano la Rete Natura 2000 in Puglia e contiene le misure di conservazione e le indicazioni per la gestione, finalizzate a garantire la coerenza ecologica della Rete Natura 2000, l’uniformità della gestione, il mantenimento o all’occorrenza il ripristino in uno stato di conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie di interesse comunitario.

Infine la Deliberazione della Giunta Regionale n. 1362 del 24 luglio 2018 riporta “Valutazione di incidenza ambientale. Articolo 6 paragrafi 3 e 4 della Direttiva n.92/43/CEE ed articolo 5 del D.P.R. 357/1997 e smi. Atto di indirizzo e coordinamento. Modifiche e integrazioni alla D.G.R. n.304/2006”

L.R. 10/84 modificata dalla L.R. n. 20/94	Istituzione delle oasi di protezione
L.R. 24 luglio 1997, n. 19	Norme per l’istituzione e la gestione delle aree naturali protette nella Regione
L.R. 13.08.1998, n. 27	Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma, per la tutela e la programmazione delle risorse faunistico-ambientali e per la regolamentazione dell’attività venatoria
L.R. 24 febbraio 1999, n. 12 “Riordino delle Comunità Montane”	Delega alle C.M. la gestione di parchi regionali istituiti nel caso in cui il loro ambito territoriale coincide in tutto o è parte di quello di una zona omogenea
D.G.R. 22 dicembre 2000, n. 1760	Attuazione della L.R. 24 luglio 1997, n.19; Istituzione di 8 aree protette
L.R. 12 aprile 2001, n. 11	Norme sulla valutazione dell’impatto ambientale – Art. 4 (Disposizione per la Valutazione di Incidenza)
D.G.R. 8 agosto 2002, n. 1157	Presa d’atto e trasmissione al Ministero dell’Ambiente della revisione tecnica delle delimitazioni dei pSIC e ZPS
LL.RR. 16/2001 e 7/2002	Integrazione art. 5: L.R. 24 luglio 1997, n. 19 - Individuazione di 1 area protetta
D.G.R. 14 maggio 2002, n. 593	Attuazione della L.R. 24 luglio 1997, n. 19, Presa d’atto e indirizzi- Istituzione di 3 aree protette
LL.RR. n. 23, n. 24, n. 25, n. 26, n. 27 e n. 28 del 23 dicembre 2002	Attuazione della L.R. 24 luglio 1997, n. 19, Istituzione di 4 Riserve naturali orientate e 2 parchi naturali regionali
DGR n. 1022 del 21/07/05 (BURP n. 105 del 19/08/05)	Classificazione di ulteriori Zone di Protezione Speciale in attuazione della direttiva 79/409/CEE ed in esecuzione della sentenza della Corte di Giustizia della Comunità europea del 20/3/2003 – causa C-378/01
LR n. 18 del 20 dicembre 2005 (BURP n. 157 del 27/12/05)	Istituzione del Parco naturale regionale “Terra delle Gravine”
LR n. 11 del 12/04/01 così come modificato dalla LR n. 17 del 14/06/07 e LR n. 25 del 03/08/07, LR n.40 del 31/12/07	Testo coordinato in materia di procedura di Valutazione di Impatto Ambientale
DGR n. 304 del 14/03/06	Atto di indirizzo e coordinamento per l’espletamento della procedura di valutazione di incidenza ai sensi dell’art. 6 della direttiva 92/43/CEE e dell’art. 5 del DPR n. 357/1997 così come modificato ed integrato dall’art. 6 del DPR n. 120/2003
RR n. 28 del 22 dicembre	Modifiche ed integrazioni al Regolamento Regionale n. 15 del 18 luglio 2008,

2008	in recepimento dei “Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZCS) e Zone di Protezione Speciale (ZPS)” introdotti con DM 17 ottobre 2007
DGR n.1362 del 24/07/2018	<i>Valutazione di incidenza ambientale. Articolo 6 paragrafi 3 e 4 della Direttiva n.92/43/CEE ed articolo 5 del D.P.R. 357/1997 e smi. Atto di indirizzo e coordinamento. Modifiche e integrazioni alla D.G.R. n.304/2006</i>

Leggi e decreti:

- Direttiva Macchine 2006/42/CE - “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni” indicate dal DM del 14 Gennaio 2008, pubblicate sulla Gazzetta ufficiale n° 29 del 4/2/2008 - Suppl. Ordinario n. 30, integrate dalle “ Istruzioni per l’applicazione delle Norme NTC “ di cui al DM 14/01/2008, Circolare del 02/02/2009 n.617, Pubblicate nella Gazzetta Ufficiale n. 47 del 26 febbraio 2009 – Suppl. Ordinario n. 27

Eurocodici

- UNI EN 1991 (serie) Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture.
- UNI EN 1993 (serie) Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio.
- UNI EN 1994 (serie) Eurocodice 4 – Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo.
- UNI EN 1997 (serie) Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica.
- UNI EN 1998 (serie) Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica.

Legislazione e normativa nazionale in ambito Civile e Strutturale

- Decreto Ministeriale Infrastrutture 14 gennaio 2008 “Nuove Norme tecniche per le costruzioni”;
- Circ. Min. Infrastrutture e Trasporti 2 febbraio 2009, n. 617 “Istruzioni per l’applicazione norme tecniche per le costruzioni”;
- Legge 5.11.1971 N° 1086 - (norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica);
- CNR-UNI 10021- 85 - (Strutture di acciaio per apparecchi di sollevamento. Istruzioni per il calcolo, l’esecuzione, il collaudo e la manutenzione).

Legislazione e normativa nazionale in ambito Elettrico

- D. Lgs. 9 Aprile 2008 n. 81 e s.m.i..
- (Attuazione dell’articolo 1 della Legge 3 Agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro).
- CEI EN 50110-1 (Esercizio degli impianti elettrici)
- CEI 11-27 (Lavori su impianti elettrici)
- CEI 0-10 (Guida alla manutenzione degli impianti elettrici)
- CEI 82-25 (Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione)
- CEI 0-16 (Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica)
- CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- CEI EN 60445 (CEI 16-2) Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione – Identificazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità dei conduttori

Sicurezza elettrica

- CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici

- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
- CEI 64-8/7 (Sez.712)- Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- CEI 64-14 Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori
- IEC/TS 60479-1 Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects
- IEC 60364-7-712 Electrical installations of buildings – Part 7-712: Requirements for special installations or locations – Solar photovoltaic (PV) power supply systems
- CEI EN 60529 (CEI 70-1) Gradi di protezione degli involucri (codice IP)
- CEI 64-57 Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Impianti di piccola produzione distribuita.
- CEI EN 61140 (CEI 0-13) Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature.

Parte fotovoltaica

- ANSI/UL 1703:2002 Flat-Plate Photovoltaic Modules and Panels
- IEC/TS 61836 Solar photovoltaic energy systems – Terms, definitions and symbols
- CEI EN 50380 (CEI 82-22) Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici
- CEI EN 50438 (CEI 311-1) Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione
- CEI EN 50461 (CEI 82-26) Celle solari - Fogli informativi e dati di prodotto per celle solari al silicio cristallino
- CEI EN 50521(82-31) Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove
- CEI EN 60891 (CEI 82-5) Caratteristiche I-V di dispositivi fotovoltaici in Silicio cristallino – Procedure di riporto dei valori misurati in funzione di temperatura e irraggiamento
- CEI EN 60904-1 (CEI 82-1) Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione
- CEI EN 60904-2 (CEI 82-2) Dispositivi fotovoltaici – Parte 2: Prescrizione per i dispositivi solari di riferimento
- CEI EN 60904-3 (CEI 82-3) Dispositivi fotovoltaici – Parte 3: Principi di misura dei sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento
- CEI EN 60904-4 (82-32) Dispositivi fotovoltaici - Parte 4: Dispositivi solari di riferimento -Procedura per stabilire la tracciabilità della taratura
- CEI EN 60904-5 (82-10) Dispositivi fotovoltaici - Parte 5: Determinazione della temperatura equivalente di cella (ETC) dei dispositivi solari fotovoltaici (PV) attraverso il metodo della tensione a circuito aperto
- CEI EN 60904-7 (82-13) Dispositivi fotovoltaici - Parte 7: Calcolo della correzione dell'errore di disadattamento fra le risposte spettrali nelle misure di dispositivi fotovoltaici
- CEI EN 60904-8 (82-19) Dispositivi fotovoltaici - Parte 8: Misura della risposta spettrale di un dispositivo fotovoltaico
- CEI EN 60904-9 (82-29) Dispositivi fotovoltaici - Parte 9: Requisiti prestazionali dei simulatori solari
- CEI EN 60068-2-21 (91-40) 2006 Prove ambientali - Parte 2-21: Prove - Prova U: Robustezza dei terminali e dell'interconnessione dei componenti sulla scheda
- CEI EN 61173 (CEI 82-4) Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia – Guida

- CEI EN 61215 (CEI 82-8) Moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto e omologazione del tipo
- CEI EN 61646 (CEI 82-12) Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri – Qualifica del progetto e approvazione di tipo
- CEI EN 61277 (CEI 82-17) Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica – Generalità e guida
- CEI EN 61345 (CEI 82-14) Prova all'UV dei moduli fotovoltaici (FV)
- CEI EN 61683 (CEI 82-20) Sistemi fotovoltaici - Condizionatori di potenza - Procedura per misurare l'efficienza
- CEI EN 61701 (CEI 82-18) Prova di corrosione da nebbia salina dei moduli fotovoltaici (FV)
- CEI EN 61724 (CEI 82-15) Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati
- CEI EN 61727 (CEI 82-9) Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete
- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 1: Prescrizioni per la costruzione
- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 2: Prescrizioni per le prove
- CEI EN 61829 (CEI 82-16) Schiere di moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino – Misura sul campo delle caratteristiche I-V
- CEI EN 62093 (CEI 82-24) Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali
- CEI EN 62108 (82-30) Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) – Qualifica del progetto e approvazione di tipo

Quadri elettrici:

- CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
- CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione ASD;
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

Rete elettrica del distributore e allacciamento degli impianti

- CEI 99-2 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo
- CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
- CEI 11-20, V1 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria – Variante
- CEI 11-20, V2 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati alle reti di I e II categoria – Allegato C - Prove per la verifica delle funzioni di interfaccia con la rete elettrica per i micro generatori
- CEI EN 50110-1 (CEI 11-48) Esercizio degli impianti elettrici
- CEI EN 50160 (CEI 8-9) Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica

Cavi, cavidotti e accessori

- CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV
- CEI 20-14 Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 kV a 3 kV
- CEI-UNEL 35024-1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
- CEI-UNEL 35026 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata
- CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
- CEI 20-65 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua - Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente
- CEI 20-67 Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV
- CEI 20-91 Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici
- CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte Prescrizioni generali
- CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46) Sistemi di canalizzazione per cavi - Sistemi di tubi
- Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
- CEI EN 50262 (CEI 20-57) Pressacavo metrici per installazioni elettriche
- CEI EN 60423 (CEI 23-26) Tubi per installazioni elettriche – Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori
- CEI EN 61386-1 (CEI 23-80) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 61386-21 (CEI 23-81) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
- CEI EN 61386-22 (CEI 23-82) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche
- Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori
- CEI EN 61386-23 (CEI 23-83) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche
- Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori

Conversione della Potenza

- CEI 22-2 Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e di trazione
- CEI EN 60146-1-1 (CEI 22-7) Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-1: Specifiche per le prescrizioni fondamentali
- CEI EN 60146-1-3 (CEI 22-8) Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-3: Trasformatori e reattori
- CEI UNI EN 45510-2-4 (CEI 22-20) Guida per l'approvvigionamento di apparecchiature destinate a centrali per la produzione di energia elettrica – Parte 2-4:
- Apparecchiature elettriche – Convertitori statici di potenza

Scariche atmosferiche e sovratensioni

- CEI EN 50164-1 (CEI 81-5) Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) – Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione
- CEI EN 61643-11 (CEI 37-8) Limitatori di sovratensioni di bassa tensione – Parte 11: Limitatori di sovratensioni connessi a sistemi di bassa tensione – Prescrizioni e prove
- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1) Protezione contro i fulmini – Parte 1: Principi generali
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2) Protezione contro i fulmini – Parte 2: Valutazione del rischio

- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3) Protezione contro i fulmini – Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4) Protezione contro i fulmini – Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture

Dispositivi di Potenza

- CEI EN 50123 (serie) (CEI 9-26 serie) Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua
- CEI EN 50178 (CEI 22-15) Apparecchiature elettroniche da utilizzare negli impianti di potenza
- CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1) Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e simili – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
- CEI EN 60898-2 (CEI 23-3/2) Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e simili - Parte 2: Interruttori per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua
- CEI EN 60947-1 (CEI 17-44) Apparecchiature a bassa tensione - Parte 1: Regole generali
- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) Apparecchiature a bassa tensione – Parte 2: Interruttori automatici
- CEI EN 60947-4-1 (CEI 17-50) Apparecchiature a bassa tensione – Parte 4-1: Contattori ed avviatori– Contattori e avviatori elettromeccanici

Compatibilità elettromagnetica

- CEI 110-26 Guida alle norme generiche EMC
- CEI EN 50263 (CEI 95-9) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Norma di prodotto per i rele di misura e i dispositivi di protezione
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2) Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili – Parte 1: Definizioni
- CEI EN 61000-2-2 (CEI 110-10) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-2: Ambiente – Livelli di compatibilità per i disturbi condotti in bassa frequenza e la trasmissione dei segnali sulle reti pubbliche di alimentazione a bassa tensione
- CEI EN 61000-2-4 (CEI 110-27) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-4: Ambiente – Livelli di compatibilità per disturbi condotti in bassa frequenza negli impianti industriali
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-2: Limiti – Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso 16 A per fase)
- CEI EN 61000-3-3 (CEI 110-28) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-3: Limiti – Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale 16 A e non soggette ad allacciamento su condizione
- CEI EN 61000-3-12 (CEI 210-81) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-12: Limiti - Limiti per le correnti armoniche prodotte da apparecchiature collegate alla rete pubblica a bassa tensione aventi correnti di ingresso > 16 A e <= 75 A per fase.
- CEI EN 61000-6-1 (CEI 210-64) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-1: Norme generiche - Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera
- CEI EN 61000-6-2 (CEI 210-54) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali
- CEI EN 61000-6-3 (CEI 210-65) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-3: Norme generiche - Emissione per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera
- CEI EN 61000-6-4 (CEI 210-66) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali

Energia solare

- UNI 8477-1 Energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Valutazione dell'energia raggiante ricevuta

- UNI EN ISO 9488 Energia solare - Vocabolario
- UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici

Sistemi di misura dell'energia elettrica

- CEI 13-4 Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica
- CEI EN 62052-11 (CEI 13-42) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Parte 11: Apparato di misura
- CEI EN 62053-11 (CEI 13-41) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 11: Contatori elettromeccanici per energia attiva (classe 0,5, 1 e 2)
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2)
- CEI EN 62053-22 (CEI 13-44) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 22: Contatori statici per energia attiva (classe 0,2 S e 0,5 S)
- CEI EN 50470-1 (CEI 13-52) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparato di misura (indici di classe A, B e C)
- CEI EN 50470-2 (CEI 13-53) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 2: Prescrizioni particolari - Contatori elettromeccanici per energia attiva (indici di classe A e B)
- CEI EN 50470-3 (CEI 13-54) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C)
- CEI EN 62059-31-1 (13-56) Apparat per la misura dell'energia elettrica – Fidatezza Parte 31-1: Prove accelerate di affidabilità - Temperatura e umidità elevate

Massafra, Dicembre 2023

Firma del tecnico
Ing. Roberto Montemurro

