



REGIONE
PUGLIA



PROVINCIA DI
FOGGIA



COMUNE DI FOGGIA

OGGETTO:

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

ELABORATO:

RELAZIONE GENERALE



PROPONENTE:

**AEI SOLAR
PROJECT II SRL**

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

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

PROGETTAZIONE:

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


EGM PROJECT

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

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

Livello prog.	Cat. opera	N°. prog.elaborato	Tipo elaborato	N° foglio	Tot. fogli	Nome file	Scala
PD	I.IF	A.01	R				
REV.	DATA	DESCRIZIONE			ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	GENNAIO 2023	Emissione				Geol. Raffaele Nardone EGM Project	Ing. Carmen Martone EGM Project

Sommario

1. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO.....	4
2. INQUADRAMENTO NORMATIVO, PROGRAMMATICO ED AUTORIZZATORIO.....	10
2.1 Definizioni impianto agri-voltaico	15
3. DESCRIZIONE STATO DI FATTO E VINCOLI AMBIENTALI.....	20
3.1 Strumenti di tutela e di pianificazione a livello nazionali e relative interferenze	20
3.1.1 Vincolo idrogeologico	20
3.1.2 Vincoli ambientali	22
3.1.3 Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico (PAI)	31
3.1.4 Viabilità stradale, ferroviaria e aeroportuale	34
3.1.5 Strumenti di pianificazione urbanistica	35
3.2 Inquadramento geologico	39
3.2.1 Geologia dell’area.....	41
3.2.2 Geomorfologia.....	42
3.2.3 Idrogeologia dell’area.....	43
3.2.4 Caratterizzazione geotecnica dei terreni.....	45
4. DESCRIZIONE DELL’IMPIANTO FOTOVOLTAICO	47
4.1 Principali componenti impianto.....	48
4.1.2 Pannelli fotovoltaici	48
4.1.4 Strutture di supporto	52
4.1.5 Cassette di stringa (combiner box)	55
4.1.6 Cabine di campo e inverter	56
4.1.7 Trasformatore	63

RELAZIONE GENERALE

4.1.9 Cavi.....	63
4.9.10 Punto di consegna.....	67
5. UBICAZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI DELL’AREA DI PROGETTO.....	67
5.1 Alternativa zero	73
6. FASE DI CANTIERIZZAZIONE	76

<i>Figura 1 – Inquadramento area campo fotovoltaico su base ortofoto</i>	5
<i>Figura 2 – Inquadramento area campo fotovoltaico su catastale</i>	6
<i>Figura 3 – Inquadramento area campo e sottostazione su CTR</i>	7
<i>Figura 4 – Inquadramento area campo e sottostazione su IGM</i>	8
<i>Figura 5 – Area impianto su base ortofoto</i>	9
Figura 6– Schematizzazione impianto agrivoltaico	19
Figura 7– Vincolo Idrogeologico ai sensi del RD 3267 del 30 Dicembre 1923	22
Figura 8– Individuazione aree EUAP su ortofoto.....	24
Figura 9-Individuazione aree protette IBA	25
Figura 10-Individuazione aree protette zone umide Ramsar	26
Figura 11– Individuazione delle aree rete natura 2000	29
Figura 12 – Parchi e Riserve Regionali	30
Figura 13- PAI Pericolosità geomorfologica	32
Figura 14-PAI pericolosità idraulica.....	33
Figura 15-Stralcio Piano Regolatore Generale del Comune di Foggia.....	36
Figura 16 - Piano Urbanistico Territoriale	38
Figura 17-Sezione geologica dell’Italia Meridionale. Da Sella et al., 1988	40
Figura 18-Carta geologica su CTR scala 1:2.000	41
Figura 19-Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (ZVN). Fonte PTA	44
Figura 20-Area di tutela quantitativa. Fonte PTA.....	45
Figura 21-rappresentazione della struttura di supporto - vista posteriore.....	48
Figura 22--Struttura pannello e infissione	54
Figura 23: Soluzione integrata su skid composto da 2 inverter e trasformatore con doppio secondario	56
Figura 24: Inverter Gamesa Electric Proteus PV	59
Figura 25-Carta dell’uso del suolo dell’area dell’impianto fotovoltaico e del suo immediato intorno	68
<i>Figura 26. Carta dell’uso del suolo dell’area SET FOGGIA e del suo immediato intorno.....</i>	69
Figura 27-Target FER elettriche nel periodo 2020-2040 con politiche vigenti (TWh).....	75
Figura 28-Emissioni in atmosfera evitate (fonte: Rapporto ambientale ENEL 2011).....	76

1. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

La seguente relazione illustra, in generale, la progettazione e la successiva realizzazione di un impianto agrivoltaico a terra, sistemi misti che associano, sullo stesso terreno contemporaneamente, colture alimentari e pannelli solari fotovoltaici (PVP), favorendo l’aumento di produttività agricola di un terreno (in questo caso di circa il 90%), consentendo nel contempo di produrre energia elettrica in maniera sostenibile.

L’impianto in oggetto, sarà ubicato nel comune di Foggia a circa 7 Km in direzione nord-est rispetto al nucleo urbano di Foggia, mentre dista circa 5 km in direzione ovest rispetto ai confini comunali di Manfredonia.

L’area in questione ricade completamente all’interno del comune di Foggia; la scelta è stata dettata dai buoni livelli di irraggiamento e non incidenza su aree protette, in particolare, i terreni individuati per la realizzazione del campo agrivoltaico non ricadono nelle zone non idonee individuate dai piani regionali della Puglia.

La zona dove verranno alloggiati i pannelli ricade completamente in area pianeggiante a circa 40 m sul livello del mare.

La caratteristica della tipologia di impianto è quella di adottare soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione.

Per effettuare una localizzazione univoca dei terreni sui quali insiste il campo agrivoltaico, di seguito si riportano le cartografie riguardanti:

- sovrapposizione del campo agrivoltaico su ortofoto (figura 1);
- sovrapposizione del campo agrivoltaico su catastale (figura 2);
- sovrapposizione del campo agrivoltaico su CTR (figura 3);
- sovrapposizione del campo agrivoltaico su IGM (figura 4).



Figura 1 – Inquadramento area campo fotovoltaico su base ortofoto

RELAZIONE GENERALE

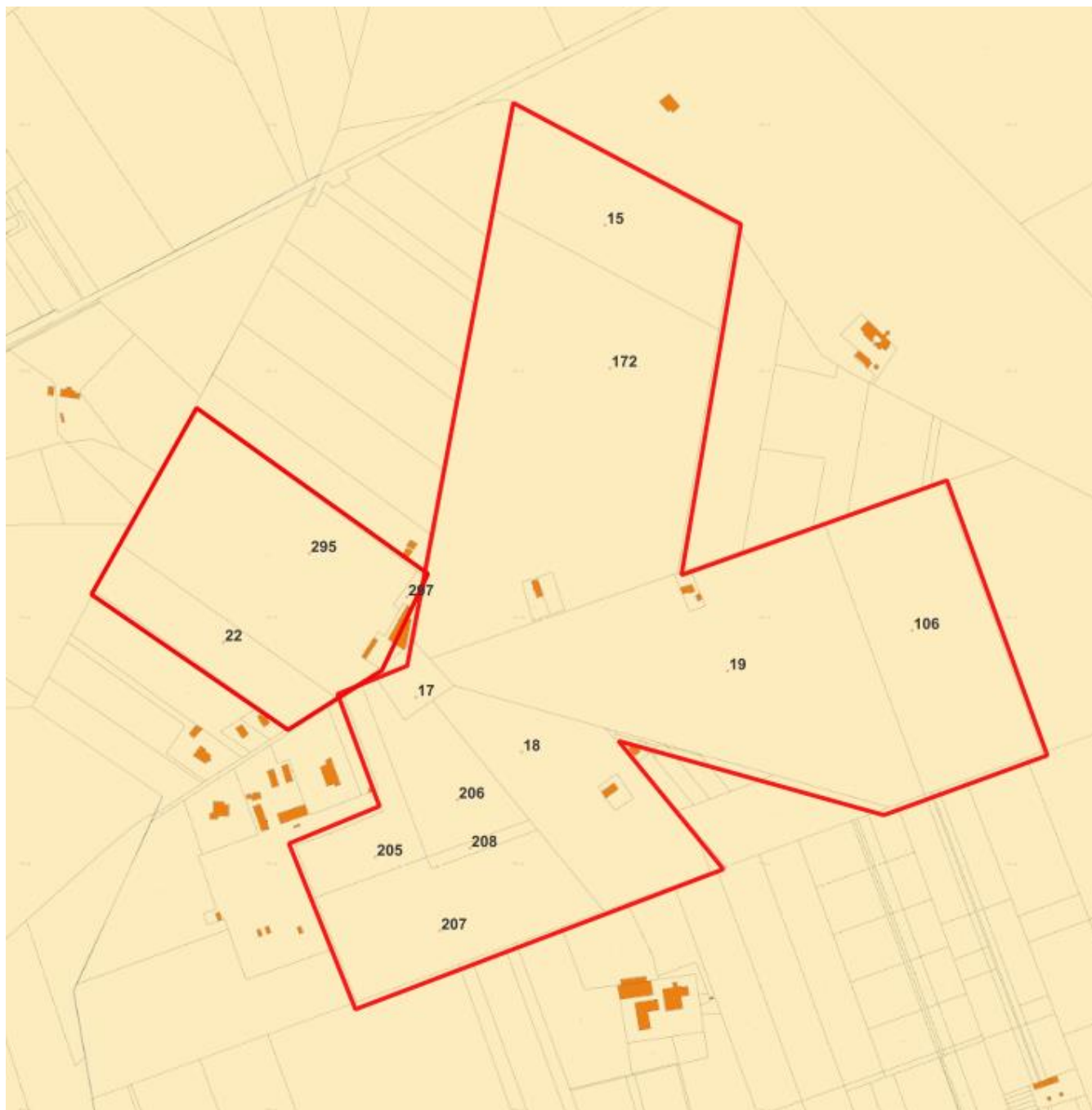


Figura 2 – Inquadramento area campo fotovoltaico su catastale

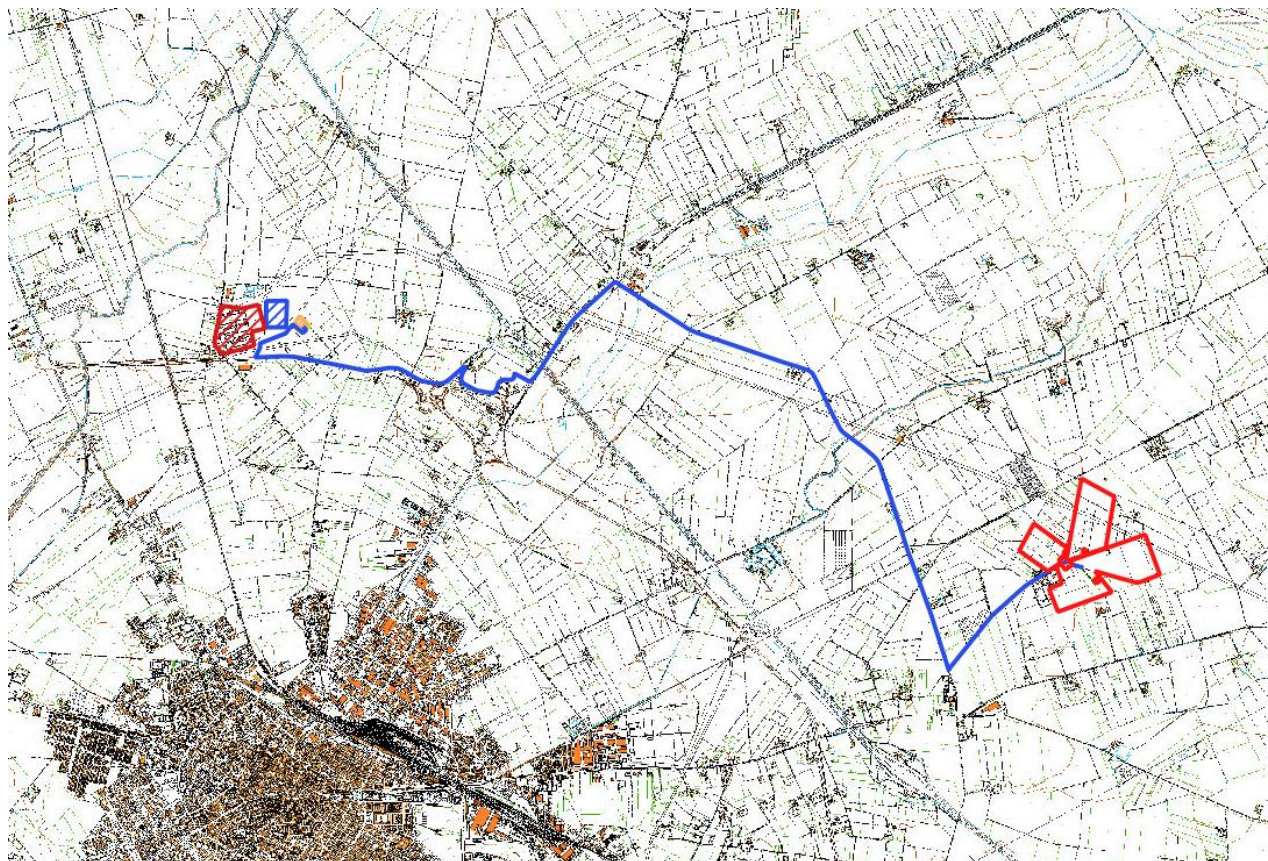


Figura 3 – Inquadramento area campo e sottostazione su CTR

RELAZIONE GENERALE

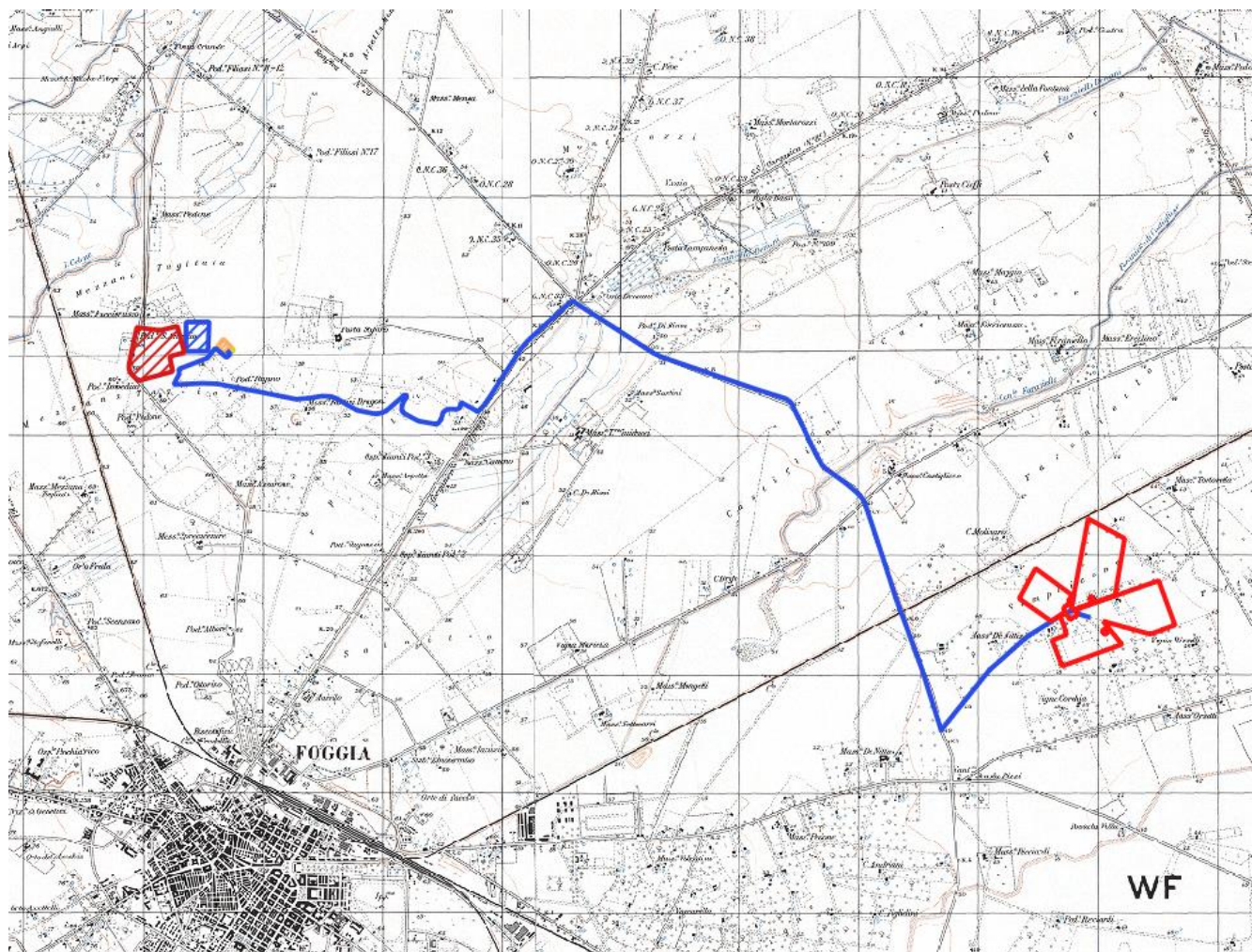


Figura 4 – Inquadramento area campo e sottostazione su IGM

I terreni interessati dal progetto, sviluppati nel territorio del Comune di Foggia, sono a destinazione agricola e sono attualmente utilizzati a fini agricoli. L’estensione complessiva dell’area oggetto d’intervento è pari a circa 66 ha. La potenza complessiva dell’impianto è pari a 50,83 MW.



Figura 5 – Area impianto su base ortofoto

Il campo dell’impianto fotovoltaico ricade sulle particelle 15 – 18 – 19 - 22 – 106 – 172 - 205 – 206 - 207 – 208 – 297-295 del Foglio 70.

2. INQUADRAMENTO NORMATIVO, PROGRAMMATICO ED AUTORIZZATORIO

Normativa di riferimento nazionale

Si riporta di seguito l’elenco delle principali norme a livello nazionale.

Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 di recepimento della Direttiva 2001/77/Ce relativo alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità;

Legge del 23 agosto 2004, n. 239 - Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia (c.d. legge Marzano)

Pacchetto energia e cambiamenti climatici - Position Paper del 10 settembre 2007 del Governo italiano;

Legge 24 dicembre 2007, n. 244 (Legge finanziaria 2008) - Nuovo sistema incentivante, ulteriori agevolazioni ed obblighi per la produzione di energia elettrica da impianti alimentati da fonti rinnovabili;

Decreto Ministero dello Sviluppo Economico 18 dicembre 2008 – Incentivazione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, ai sensi dell’articolo 2, comma 150, della legge 24 dicembre 2007, n. 244 - Decreto legislativo 28/2011 - 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;

DM 6 luglio 2012 sugli incentivi alla produzione di energia elettrica da impianti a fonti rinnovabili diversi dai fotovoltaici.

Il Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 Il Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 costituisce il recepimento della direttiva 2001/77/Ce nell’ordinamento interno italiano. Tale decreto rappresenta la prima legislazione nazionale organica di disciplina della produzione di energia elettrica da fonti di energia rinnovabile. Con l’entrata in vigore del D.Lgs. n. 387/2003, sono stati introdotti i primi strumenti di incentivazione della produzione di energia verde. In particolare, l’art. 12, D.lgs. prevede che l’Autorizzazione Unica alla costruzione e all’esercizio di un impianto che utilizza fonti rinnovabili venga rilasciata a seguito di un procedimento unico, a cui partecipano tutte le Amministrazioni interessate. L’autorizzazione riguarda, in particolare, oltre alla costruzione e all’esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica, alimentati da fonti rinnovabili (e agli

interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione) anche le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all’esercizio degli stessi impianti.

Il D. Lgs. n. 387/2003 prevede l’esame contestuale della domanda e della documentazione presentata dal soggetto interessato da parte di tutte le amministrazioni interessate nonché dalle Autorità competenti in materia ambientale e dalle amministrazioni cui spetta il rilascio di titoli edilizi ed urbanistici. Nel comma 1 articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 è stabilito che le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all’esercizio degli stessi impianti sono di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti.

Linee Guida Nazionali per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili

Le Linee Guida previste dall’articolo 12, comma 10 del D.Lgs n. 387/2003 sono state approvate con D.M. 10 settembre 2010 e pubblicate; esse costituiscono una disciplina unica, valida su tutto il territorio nazionale, che consentirà di superare la frammentazione normativa del settore delle fonti rinnovabili. Le linee guida nazionali si applicano alle procedure per la costruzione e l’esercizio degli impianti sulla terraferma di produzione di energia elettrica alimentati da fonti energetiche rinnovabili, per gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione degli stessi impianti nonché per le opere connesse ed infrastrutture indispensabili alla costruzione e all’esercizio dei medesimi impianti.

Le linee guida si compongono di cinque parti:

- Disposizioni generali
- Regime giuridico delle autorizzazioni
- Procedimento unico
- Inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio
- Disposizioni transitorie e finali.

Al testo delle linee guida ci sono quattro allegati:

- Allegato 1: Elenco indicativo degli atti di assenso che confluiscono nel procedimento unico;
- Allegato 2: Criteri per l’eventuale fissazione di misure compensative;
- Allegato 3: Criteri per l’individuazione di aree non idonee;
- Allegato 4: Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio.

Normativa di riferimento regionale

I principali riferimenti normativi seguiti nella redazione del progetto e della presente relazione sono:

- **L.R. n. 11 del 12 aprile 2001.**
- **Legge regionale n.31 del 21/10/2008**, norme in materia di produzione da fonti rinnovabili e per la riduzione di immissioni inquinanti e in materia ambientale; - **PPTR – Puglia** Piano Paesaggistico Tematico Regionale - Regione Puglia
- **Deliberazione della Giunta Regionale n. 3029 del 30 dicembre 2010**, Approvazione della Disciplina del procedimento unico di autorizzazione alla realizzazione ed all’esercizio di impianti di produzione di energia elettrica;
- **Regolamento Regionale n. 24/2010** Regolamento attuativo del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, “Linee Guida per l’Autorizzazione degli impianti alimentati da fonte rinnovabile”, recante l’individuazione di aree e siti non idonei all’installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia.
- **Legge Regionale 24 settembre 2012, n. 25-** Regolazione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili e s.m.i (DD 162/204, RR24/2012);
- **Regolamento Regionale 30 novembre 2012, n. 29** - Modifiche urgenti, ai sensi dell’art. 44 comma 3 dello Statuto della Regione Puglia (L.R. 12 maggio 2004, n. 7), del Regolamento Regionale 30 dicembre 2012, n. 24 "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero dello Sviluppo del 10 settembre 2010 Linee Guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia."
- **Delibera di Giunta Regionale n. 2122 del 23/10/2012** con la quale la Regione Puglia ha fornito gli indirizzi sulla valutazione degli effetti cumulativi di impatto ambientale con specifico riferimento a quelli prodotti da impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile.
- **Legge Regionale 16 luglio 2018, n. 38** - Modifiche e integrazioni alla legge regionale 24 settembre 2012, n. 25 Inoltre, gli impianti e le reti di trasmissione elettrica saranno realizzati in conformità

alle normative CEI vigenti in materia, alle modalità di connessione alla rete previste da TERNA, con particolare riferimento alla Norma CEI 0-16, “Regole tecniche di connessione per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica”. Per quanto concerne gli aspetti di inquadramento urbanistico del progetto, i principali riferimenti sono: • PPTR Piano Paesaggistico Territoriale– PPTR Regione Puglia, con riferimenti anche al PUTT/P (Piano Urbanistico Territoriale Tematico “Paesaggio”) - Regione Puglia (sebbene non più in vigore); • PAI Piano di Assetto Idrogeologico dell’Autorità di Bacino della Regione Puglia; • Carta Idrogeomorfologica Regione Puglia redatta da AdB;

Normativa tecnica di riferimento

L’impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione sarà realizzato in conformità alle vigenti Leggi/Normative tra le quali si segnalano le seguenti principali:

D.P.R. n. 547 del 27/04/1955 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;

D.P.R. n. 164 del 07/01/1956 - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni;

D.P.R. n. 302 del 19/03/1956 - Norme integrative per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;

D.P.R. n. 303 del 19/03/1956 - Norme generali per l’igiene sul lavoro;

Legge 186/68 - Disposizione concernente la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici;

D.Lgs 199/21 – 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.

D. Lgs 37/08 - Norme per la sicurezza degli impianti;

D.Lgs. 81/08 - Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro;

DM 16 gennaio 1996 - Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi;

Circolare 4 luglio 1996 - Istruzioni per l’applicazione delle “Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi;

CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;

CEI 0-3 Guida per la compilazione della documentazione per la Legge 46/90;

CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;

Norma CEI 0-16 - Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese di energia elettrica;

CEI 20-19 Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

CEI 20-20 Cavi isolati con PVC con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1550 V in corrente continua;

CEI 81-10/1 Protezione contro i fulmini. Principi generali;

CEI 81-10/2 Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio;

CEI 81-10/3 Protezione contro i fulmini. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone;

CEI 81-10/4 Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici nelle CEI EN 60099- 1-2 Scaricatori;

CEI EN 60439-1-2-3 Apparecchiature assiegate di protezione e manovra per bassa pressione;

CEI EN 60445 Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfa numerico;

CEI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (codice IP);

CEI EN 61215 Moduli fotovoltaici in Si cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;

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 EN 60904-1 Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente;

CEI EN 60904-2 Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;

CEI EN 60904-3 Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;

CEI EN 61727 Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;

CEI EN 61215 Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;

CEI EN 61000-3-2 Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso 16 A per fase);

CEI EN 60555-1 Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;

CEI EN 60439-1-2-3 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione;

CEI EN 60445 Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;

CEI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (codice IP);

CEI 20-19 Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

CEI 20-20 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici: Dati climatici;

CEI EN 61724 Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati.

2.1 Definizioni impianto agri-voltaico

Ai fini del presente documento si applicano le definizioni di cui all' art. 2 del decreto legislativo n.199 del 2021 e le seguenti:

- a) Attività agricola: produzione, allevamento o coltivazione di prodotti agricoli, comprese la raccolta, la mungitura, l'allevamento e la custodia degli animali per fini agricoli;
- b) Impresa agricola: imprenditori agricoli, come definiti dall'articolo 2135 del codice civile, in forma individuale o in forma societaria anche cooperativa, società agricole, come definite dal decreto legislativo 29 marzo 2004, n. 99, e s.m.i., se persona giuridica, e consorzi costituiti tra due o più imprenditori agricoli e/o società agricole;
- c) Impianto fotovoltaico: insieme di componenti che producono e forniscono elettricità ottenuta per mezzo dell'effetto fotovoltaico; esso è composto dall'insieme di moduli fotovoltaici e dagli altri componenti (BOS), tali da consentire di produrre energia elettrica e fornirla alle utenze elettriche in corrente alternata o in corrente continua e/o di immetterla nella rete distribuzione o di trasmissione;

RELAZIONE GENERALE

d) Impianto agrivoltaico (o agrovoltaico, o agro-fotovoltaico): impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione;

e) Impianto agrivoltaico avanzato: impianto agrivoltaico che, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, e ss. mm.:

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

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

f) Sistema agrivoltaico avanzato: sistema complesso composto dalle opere necessarie per lo svolgimento di attività agricole in una data area e da un impianto agrivoltaico installato su quest'ultima che, attraverso una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, integri attività agricola e produzione elettrica, e che ha lo scopo di valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi, garantendo comunque la continuità delle attività agricole proprie dell'area;

g) Volume agrivoltaico (o Spazio poro): spazio dedicato all'attività agricola, caratterizzato dal volume costituito dalla superficie occupata dall'impianto agrivoltaico (superficie maggiore tra quella individuata dalla proiezione ortogonale sul piano di campagna del profilo esterno di massimo ingombro dei moduli fotovoltaici e quella che contiene la totalità delle strutture di supporto) e dall'altezza minima dei moduli fotovoltaici rispetto al suolo;

h) Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv): somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice);

i) Superficie di un sistema agrivoltaico (Stot): area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico;

j) Altezza minima dei moduli fotovoltaici rispetto al suolo: altezza misurata da terra fino al bordo inferiore del modulo fotovoltaico; in caso di moduli installati su strutture a inseguimento l'altezza è

misurata con i moduli collocati alla massima inclinazione tecnicamente raggiungibile. Nel caso in cui i moduli abbiano altezza da terra variabile si considera la media delle altezze;

k) Produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri): produzione netta che l’impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno;

l) Producibilità elettrica specifica di riferimento (FVstandard): stima dell’energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell’impianto agrivoltaico;

m) Potenza nominale di un impianto agrivoltaico: è la potenza elettrica dell’impianto fotovoltaico, determinata dalla somma delle singole potenze nominali di ciascun modulo fotovoltaico facente parte del medesimo impianto, misurate alle condizioni STC (Standard Test Condition), come definite dalle pertinenti norme CEI, espressa in kW;

n) Produzione netta di un impianto agrivoltaico: è l’energia elettrica misurata all’uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata in bassa tensione, prima che essa sia resa disponibile alle eventuali utenze elettriche e prima che sia effettuata la trasformazione in media o alta tensione per l’immissione nella rete elettrica diminuita dell’energia elettrica assorbita dai servizi ausiliari di centrale, delle perdite nei trasformatori principali e delle perdite di linea fino al punto di consegna dell’energia alla rete elettrica, espressa in MWh;

o) SAU (Superficie Agricola Utilizzata): superficie agricola utilizzata per realizzare le coltivazioni di tipo agricolo, che include seminativi, prati permanenti e pascoli, colture permanenti e altri terreni agricoli utilizzati. Essa esclude quindi le coltivazioni per arboricoltura da legno (pioppeti, noceti, specie forestali, ecc.) e le superfici a bosco naturale (latifoglie, conifere, macchia mediterranea). Dal computo della SAU sono escluse le superfici delle colture intercalari e quelle delle colture in atto (non ancora realizzate). La SAU comprende invece la superficie delle piantagioni agricole in fase di impianto;

p) SANU (Superficie agricola non utilizzata): Insieme dei terreni dell’azienda non utilizzati a scopi agricoli per una qualsiasi ragione (di natura economica, sociale o altra), ma suscettibili ad essere utilizzati a scopi agricoli mediante l’intervento di mezzi normalmente disponibili presso un’azienda agricola. Rientrano in questa tipologia gli eventuali terreni abbandonati facenti parte dell’azienda ed aree destinate ad attività ricreative, esclusi i terreni a riposo (Tare per fabbricati, Tare degli appezzamenti, Boschi, Arboricoltura da legno, Orti familiari).

q) RICA (Rete di Informazione Contabile Agricola): indagine campionaria svolta in tutti gli Stati dell'Unione Europea, gestita in Italia dal CREA, basata su un campione ragionato di circa 11.000 aziende, strutturato in modo da rappresentare le diverse tipologie produttive e dimensionali presenti sul territorio nazionale, consentendo una copertura media a livello nazionale del 95% della Superficie Agricola Utilizzata, del 97% del valore della Produzione Standard, del 92% delle Unità di Lavoro e del 91% delle Unità di Bestiame;

r) PAC (Politica Agricola Comune): insieme di regole dettate dall'Unione europea, ai sensi dell'articolo 39 del Trattato sul Funzionamento dell'Unione europea, per incrementare la produttività dell'agricoltura; assicurare un tenore di vita equo alla popolazione agricola; stabilizzare i mercati; garantire la sicurezza degli approvvigionamenti; assicurare prezzi ragionevoli ai consumatori;

s) LAOR (Land Area Occupation Ratio): rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S tot). Il valore è espresso in percentuale;

t) SIGRIAN (Sistema informativo nazionale per la gestione delle risorse idriche in agricoltura): strumento di riferimento per il monitoraggio dei volumi irrigui previsto dal Decreto del Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali del 31/07/2015 “Approvazione delle linee guida per la regolamentazione da parte delle Regioni delle modalità di quantificazione dei volumi idrici ad uso irriguo”, che raccoglie tutte le informazioni di natura gestionale, infrastrutturale e agronomica relative all'irrigazione collettiva ed autonoma a livello nazionale; è un geodatabase, strutturato come un WebGis in cui tutte le informazioni sono associate a dati geografici, collegati tra loro nei diversi campi, con funzione anche di banca dati storica utile ai fini di analisi dell'evoluzione dell'uso irriguo dell'acqua nelle diverse aree del Paese;

u) SIAN (Sistema informativo agricolo nazionale): strumento messo a disposizione dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali e dall'Agea - Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura, per assicurare lo svolgimento dei compiti relativi alla gestione degli adempimenti previsti dalla PAC, con particolare riguardo ai regimi di intervento nei diversi settori produttivi;

v) Buone Pratiche Agricole (BPA): le buone pratiche agricole (BPA) definite in attuazione di quanto indicato al comma 1 dell'art. 28 del Reg. CE n. 1750/99 e di quanto stabilito al comma 2 dell'art. 23 del Reg. CE 1257/99, nell'ambito dei piani di sviluppo rurale.

I sistemi agrivoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali (più o meno dense) e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e colturale), e garantire funzioni aggiuntive alla sola produzione energetica e agricola, finalizzate al miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti.

Dal punto di vista spaziale, il sistema agrivoltaico può essere descritto come un “pattern spaziale tridimensionale”, composto dall’impianto agrivoltaico, e segnatamente, dai moduli fotovoltaici e dallo spazio libero tra e sotto i moduli fotovoltaici, montati in assetti e strutture che assecondino la funzione agricola, o eventuale altre funzioni aggiuntive, spazio definito “volume agrivoltaico” o “spazio poro”, come mostrato nella figura sottostante:

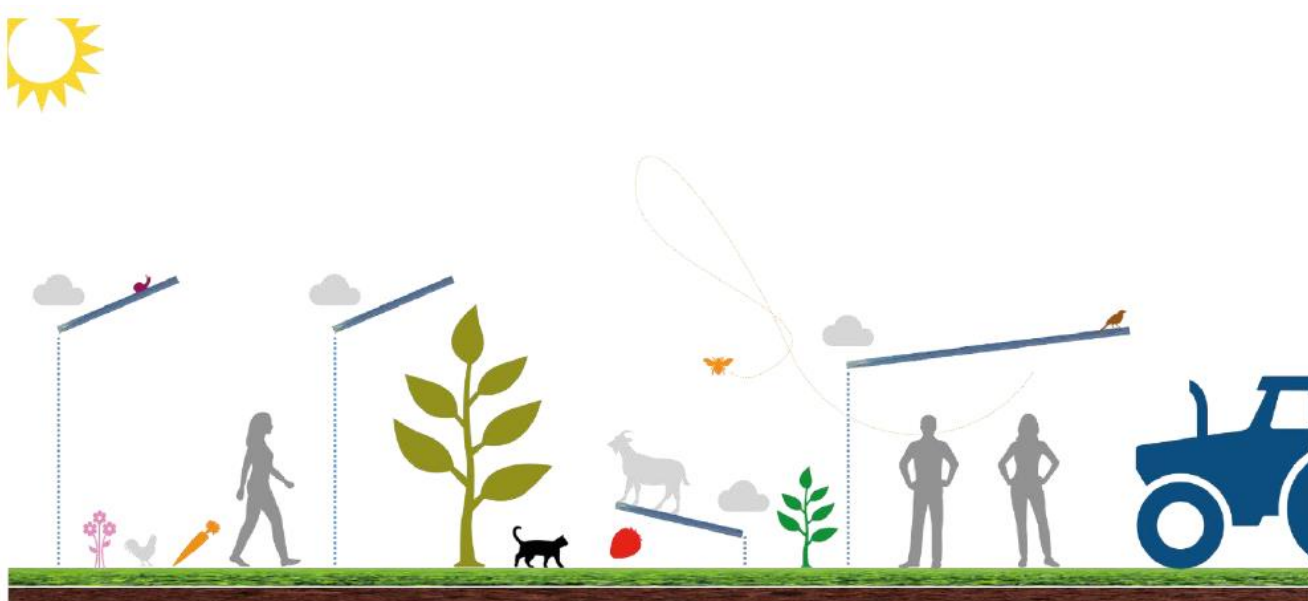


Figura 6– Schematizzazione impianto agrivoltaico

Un sistema agrivoltaico è un sistema complesso, essendo allo stesso tempo un sistema energetico ed agronomico. In generale, la prestazione legata al fotovoltaico e quella legata alle attività agricole risultano in opposizione, poiché le soluzioni ottimizzate per la massima captazione solare da parte del fotovoltaico possono generare condizioni meno favorevoli per l’agricoltura e viceversa. Ad esempio, un eccessivo ombreggiamento sulle piante può generare ricadute negative sull’efficienza fotosintetica e, dunque, sulla produzione; o anche le ridotte distanze spaziali tra i moduli e tra i moduli ed il terreno possono interferire con l’impiego di strumenti e mezzi meccanici in genere in uso in agricoltura.

3. DESCRIZIONE STATO DI FATTO E VINCOLI AMBIENTALI

Nel presente capitolo viene effettuata una disamina dei vincoli territoriali ed ambientali vigenti nell’area oggetto di interventi. I principali vincoli a livello nazionale sono definiti da diverse leggi di tutela: si ricordano principalmente il Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923; il Decreto Legislativo n. 42 del 22 Gennaio 2004; la Rete Natura 2000 e le Aree naturali protette.

3.1 Strumenti di tutela e di pianificazione a livello nazionali e relative interferenze

3.1.1 Vincolo idrogeologico

Il Regio Decreto-Legge n. 3267/1923 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani" vincola per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che possono subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque; un secondo vincolo è posto sui boschi che per loro speciale ubicazione, difendono terreni o fabbricati da caduta di valanghe, dal rotolamento dei sassi o dalla furia del vento.

Per i territori vincolati sono segnalate una serie di prescrizioni sull'utilizzo e la gestione.

Con deliberazione del comitato istituzionale n. 39 del 30 novembre 2005, la Regione Puglia ha adottato il Piano di Bacino stralcio per l’Assetto Idrogeologico dell’Autorità di Bacino della Puglia (PAI), finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità geomorfologia, necessario a ridurre gli attuali livelli di pericolosità e a consentire uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto degli assetti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d'uso.

Il P.A.I. adottato dalla Regione Puglia ha le seguenti finalità:

- la sistemazione, la conservazione ed il recupero del suolo nei bacini imbriferi, con interventi idrogeologici, idraulici, idraulico – forestali, idraulico – agrari compatibili con i criteri di recupero naturalistico;

- la difesa ed il consolidamento dei versanti e delle aree instabili, nonché la difesa degli abitati e delle infrastrutture contro i movimenti franosi ed altri fenomeni di dissesto;
- il riordino del vincolo idrogeologico;
- la difesa, la sistemazione e la regolazione dei corsi d’acqua;
- lo svolgimento funzionale dei servizi di polizia idraulica, di piena, di pronto intervento idraulico, nonché di gestione degli impianti.

Il vincolo idrogeologico deve essere tenuto in considerazione soprattutto nel caso di territori montani dove tagli indiscriminati e/o opere di edilizia possono creare gravi danni all'ambiente.

Per quanto concerne possibili influenze sull’assetto idrogeologico esistente o meglio interferenze possibili sulle qualità delle acque presenti nel sottosuolo si ritiene che l’impianto fotovoltaico da realizzare e le opere di connessione non interferiranno in alcun modo con la falda né con l’equilibrio idrodinamico esistente.

Nel caso in esame l’area di progetto risulta essere non sottoposta a Vincolo Idrogeologico (Figura 7), dunque si ritiene che l’impianto non interferisca negativamente rispetto a tale norma.

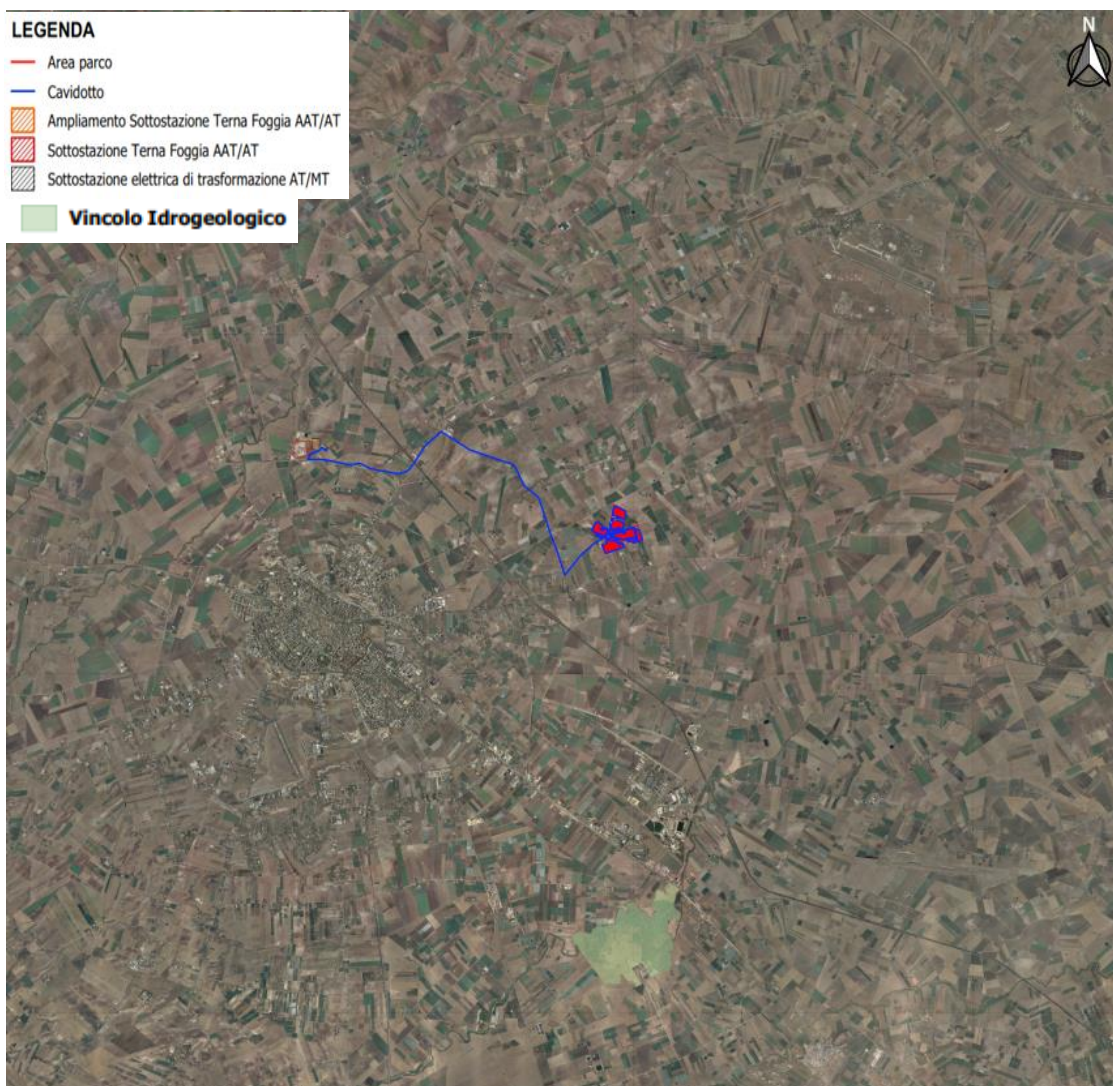


Figura 7– Vincolo Idrogeologico ai sensi del RD 3267 del 30 Dicembre 1923

3.1.2 Vincoli ambientali

Tra i vincoli ambientali ricadono tutte le aree naturali, seminaturali o antropizzate con determinate peculiarità, è possibile distinguere tra:

- le aree protette dell’Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP). Si tratta di un elenco stilato e periodicamente aggiornato dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio - Direzione per la Conservazione della Natura, comprensive dei Parchi Nazionali, delle Aree Naturali Marine Protette, delle Riserve Naturali Marine, delle Riserve Naturali Statali, dei Parchi e Riserve Naturali Regionali;

- la Rete Natura 2000, costituita ai sensi della Direttiva “Habitat” dai Siti di Importanza Comunitari (SIC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) previste dalla Direttiva “Uccelli”;
- le Important Bird Areas (I.B.A.);
- le aree Ramsar, aree umide di importanza internazionale.

Parchi e riserve

Le aree protette sono un insieme rappresentativo di ecosistemi ad elevato valore ambientale e, nell'ambito del territorio nazionale, rappresentano uno strumento di tutela del patrimonio naturale. La loro gestione è impostata sulla conservazione dei processi naturali, senza che ciò ostacoli le esigenze delle popolazioni locali. È palese la necessità di ristabilire in tali aree un rapporto equilibrato tra l'ambiente, nel suo più ampio significato, e l'uomo, ovvero di realizzare, in “maniera coordinata”, la conservazione dei singoli elementi dell'ambiente naturale integrati tra loro, mediante misure di regolazione e controllo, e la valorizzazione delle popolazioni locali mediante misure di promozione e di investimento. La "legge quadro sulle aree protette" (n. 394/1991), è uno strumento organico per la disciplina normativa delle aree protette in precedenza soggette ad una legislazione disarticolata sul piano tecnico e giuridico. L'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP) è un elenco stilato e periodicamente aggiornato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Direzione per la Conservazione della Natura, che raccoglie tutte le aree naturali protette, marine e terrestri, ufficialmente riconosciute. L'istituzione delle aree protette deve garantire la corretta armonia tra l'equilibrio biologico delle specie, sia animali che vegetali, con la presenza dell'uomo e delle attività connesse. Scopo di tale legge è di regolamentare la programmazione, la realizzazione, lo sviluppo e la gestione dei parchi nazionali e regionali e delle riserve naturali, cercando di garantire e promuovere la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese, di equilibrare il legame tra i valori naturalistici ed antropici, nei limiti di una corretta funzionalità dell'ecosistema. L'art. 2 della legge quadro e le sue successive integrazioni individuano una classificazione delle aree protette che prevede le seguenti categorie:

- Parco nazionale;
- Riserva naturale statale;
- Parco naturale interregionale;
- Parco naturale regionale;

RELAZIONE GENERALE

- Riserva naturale regionale;
- Zona umida di importanza internazionale;
- Altre aree naturali protette.

Tale elenco è stato aggiornato con la delibera del 18 dicembre 1995 ed allo stato attuale risultano istituite nel nostro paese le seguenti tipologie di aree protette:

- Parchi nazionali;
- Parchi naturali regionali;
- Riserve naturali.

Nel caso in esame, come si evince dalla cartografia di seguito riportata, il progetto non ricade all’interno di alcuna area protetta (EUAP); l’area più vicina è situata a circa 9km a sud rispetto all’impianto ed è denominata “Parco naturale regionale Bosco Incoronata”.

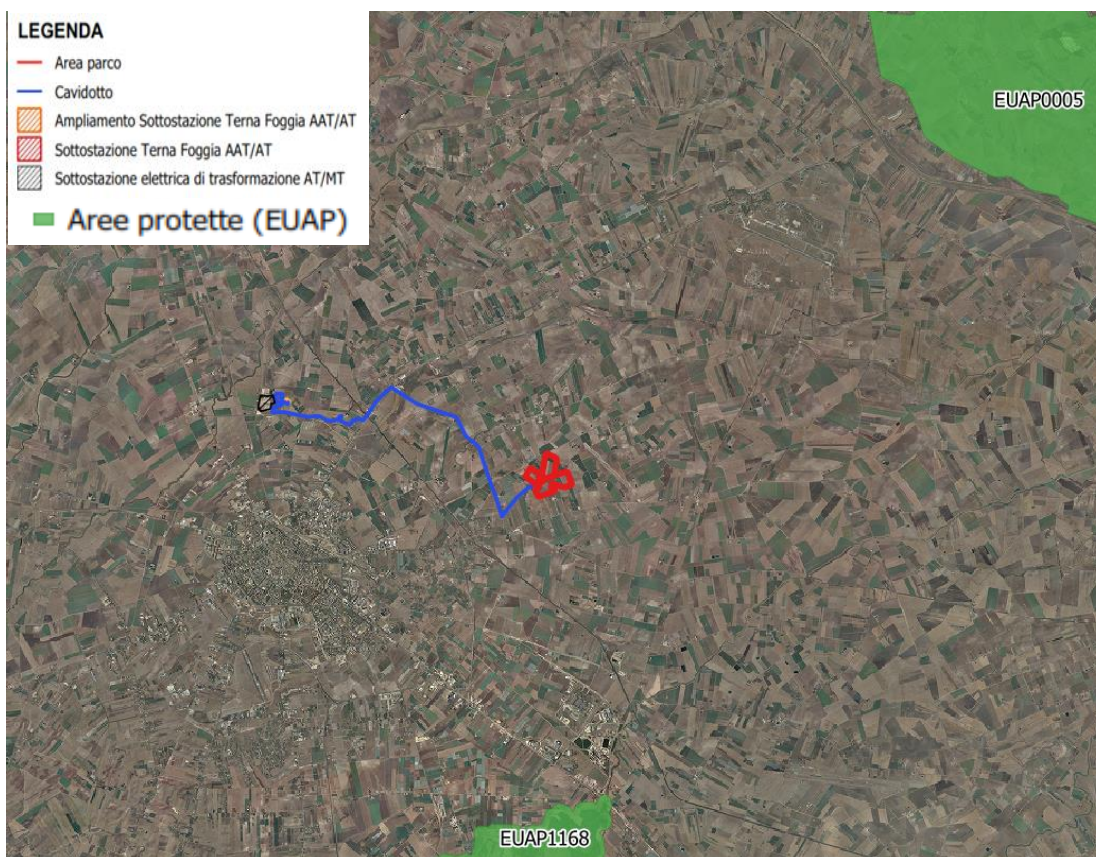


Figura 8– Individuazione aree EUAP su ortofoto.

Nel caso in esame, come si evince dalla cartografia di seguito riportata, il progetto non ricade all’interno di alcuna area protetta (IBA); l’area più vicina è situata a circa 7 km a nord-est rispetto all’impianto ed è denominata “Promontorio del Gargano e Zone Umide della Capitanata”.



Figura 9-Individuazione aree protette IBA

Nel caso in esame, come si evince dalla cartografia di seguito riportata, il progetto non ricade all’interno di alcuna area protetta (Zone umide Ramsar); l’area più vicina è situata a circa 27 km a sud-est rispetto all’impianto ed è denominata “Saline di Margherita di Savoia”.

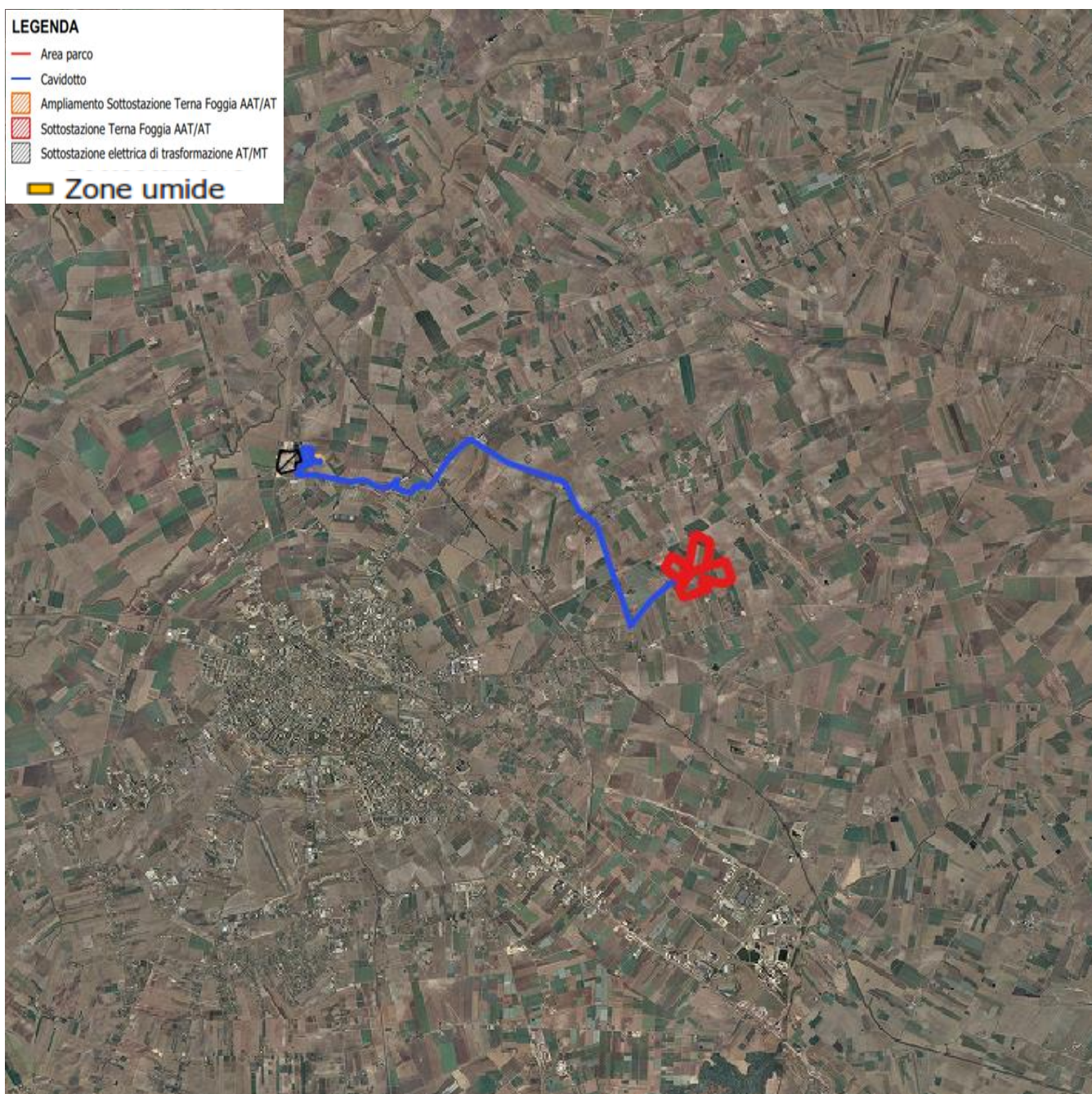


Figura 10-Individuazione aree protette zone umide Ramsar

Come si può notare dalle ortofoto sopra riportante i vincoli appena descritti, l'intervento in progetto non ricade in alcun Sito protetto (EUAP, IBA e Ramsar)

Siti Rete Natura 2000

Rete Natura 2000 è la rete delle aree naturali e seminaturali d'Europa, cui è riconosciuto un alto valore biologico e naturalistico. Oltre ad habitat naturali, essa accoglie al suo interno anche habitat trasformati dall'uomo nel corso dei secoli. L'obiettivo di Natura 2000 è contribuire alla salvaguardia della biodiversità degli habitat, della flora e della fauna selvatiche attraverso l'istituzione di Zone di Protezione Speciale sulla base della Direttiva "Uccelli" e di Zone Speciali di Conservazioni sulla base della "Direttiva Habitat". Con la Direttiva 79/409/CEE, adottata dal Consiglio in data 2 aprile 1979 e concernente la conservazione degli uccelli selvatici, si introducono per la prima volta le zone di protezione speciale. La Direttiva "Uccelli" punta a migliorare la protezione di un'unica classe, ovvero gli uccelli. La Direttiva "Habitat" estende, per contro, il proprio mandato agli habitat ed a specie faunistiche e floristiche sino ad ora non ancora considerate. Insieme, le aree protette ai sensi della Direttiva "Uccelli" e quella della Direttiva "Habitat" formano la Rete Natura 2000, ove le disposizioni di protezione della Direttiva "Habitat" si applicano anche alle zone di protezione speciale dell'avifauna. Le direttive 79/409/CEE "Uccelli-Conservazione degli uccelli selvatici" e 92/43/CEE "Habitat-Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche" prevedono, al fine di tutelare una serie di habitat e di specie animali e vegetali rari specificatamente indicati, che gli Stati Membri debbano classificare in zone particolari come SIC (Siti di Importanza Comunitaria) e come ZPS (Zone di Protezione Speciale) i territori più idonei al fine di costituire una rete ecologica definita "Rete Natura 2000". In Italia l'individuazione delle aree viene svolta dalle Regioni, che ne richiedono successivamente la designazione al Ministero dell'Ambiente.

Zone a Protezione Speciale (ZPS) La direttiva comunitaria 79/409/CEE "Uccelli", questi siti sono abitati da uccelli di interesse comunitario e vanno preservati conservando gli habitat che ne favoriscono la permanenza. Le ZPS corrispondono a quelle zone di protezione, già istituite ed individuate dalle Regioni lungo le rotte di migrazione dell'avifauna, finalizzate al mantenimento ed alla sistemazione degli habitat interni a tali zone e ad esse limitrofe, sulle quali si deve provvedere al ripristino dei biotopi distrutti e/o alla creazione dei biotopi in particolare attinenti alle specie di cui all'elenco allegato alla direttiva 79/409/CEE - 85/411/CEE - 91/244/CEE. **Zone Speciale di Conservazione (ZSC)** Ai sensi della Direttiva Habitat della Commissione europea, una Zona Speciale di Conservazione è un sito di importanza

comunitaria in cui sono state applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino degli habitat naturali e delle popolazioni delle specie per cui il sito è stato designato dalla Commissione europea. Un SIC viene adottato come Zona Speciale di Conservazione dal Ministero dell'Ambiente degli stati membri entro 6 anni dalla formulazione dell'elenco dei siti. Tutti i piani o progetti che possano avere incidenze significative sui siti e che non siano direttamente connessi e necessari alla loro gestione devono essere assoggettati alla procedura di valutazione di incidenza ambientale.

Siti di Interesse Comunitario (SIC) I siti di Interesse Comunitario istituiti dalla direttiva Comunitaria 92/43/CEE "Habitat" costituiscono aree dove sono presenti habitat d'interesse comunitario, individuati in un apposito elenco. I SIC sono quei siti che, nella o nelle regioni biogeografiche cui appartengono, contribuiscono in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale di cui all'allegato "A" (DPR 8 settembre 1997 n. 357) o di una specie di cui all'allegato "B", in uno stato di conservazione soddisfacente e che può, inoltre, contribuire in modo significativo alla coerenza della rete ecologica "Natura 2000" al fine di mantenere la diversità biologica nella regione biogeografica o nelle regioni biogeografiche in questione. Per le specie animali che occupano ampi territori, i siti di importanza comunitaria corrispondono ai luoghi, all'interno della loro area di distribuzione naturale, che presentano gli elementi fisici o biologici essenziali alla loro vita e riproduzione.

L'intervento in progetto non ricade in alcun Sito Rete Natura 2000. Il sito più prossimo risulta la zona speciale di conservazione, denominata “Promontorio del Gargano”, situata a sud-ovest rispetto al parco agrivoltaico in progetto e distante circa 7 km.

RELAZIONE GENERALE

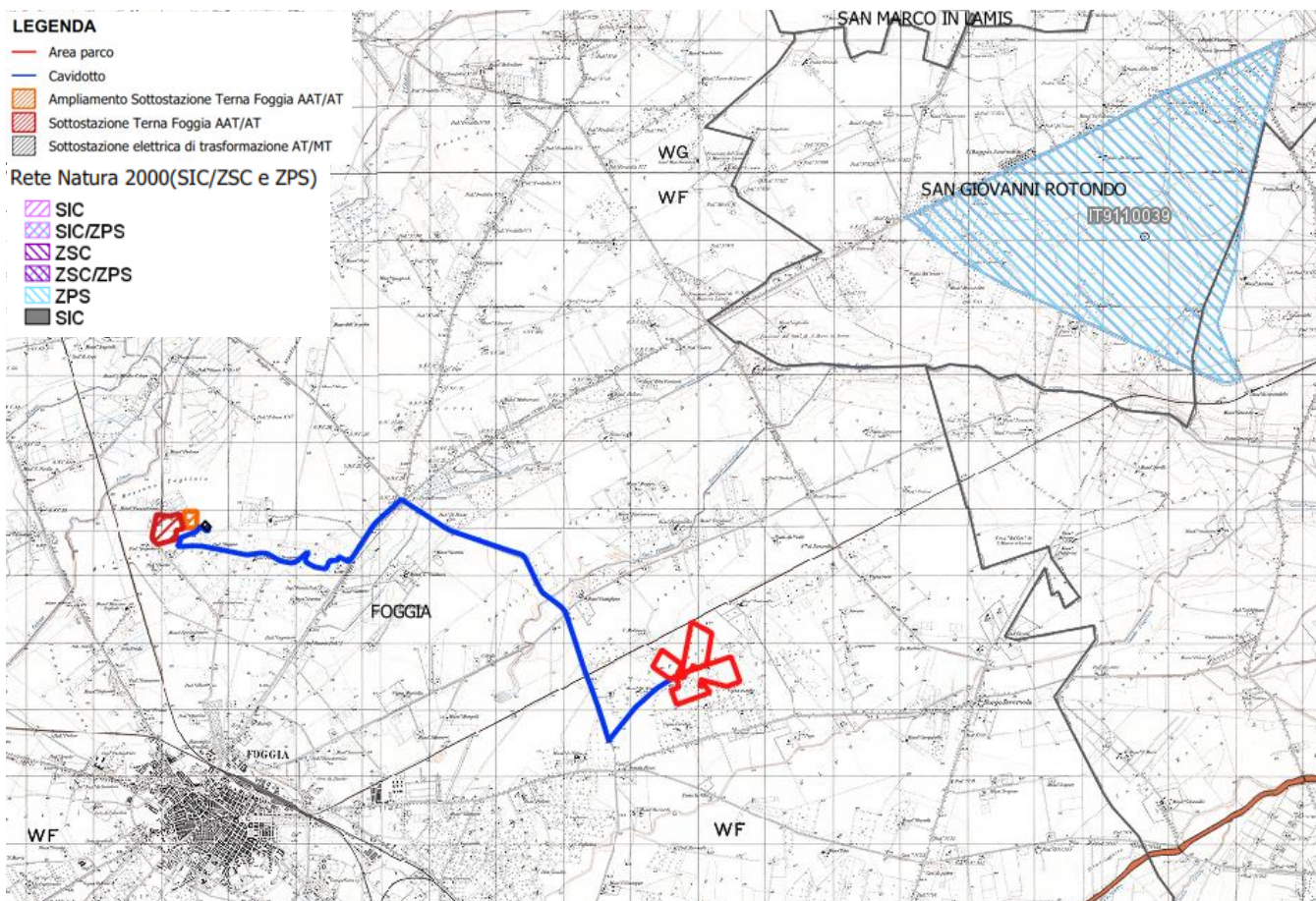


Figura 11– Individuazione delle aree rete natura 2000

Parchi e Riserve Regionali

Per quanto riguarda i parchi e le riserve regionali, come si vede dall’ortofoto sottostante, risultano lontani dal progetto dell’agrivoltaico in esame; l’area più vicina è una riserva statale distante circa 7 km a nord est rispetto al confine del parco agrivoltaico in progetto.

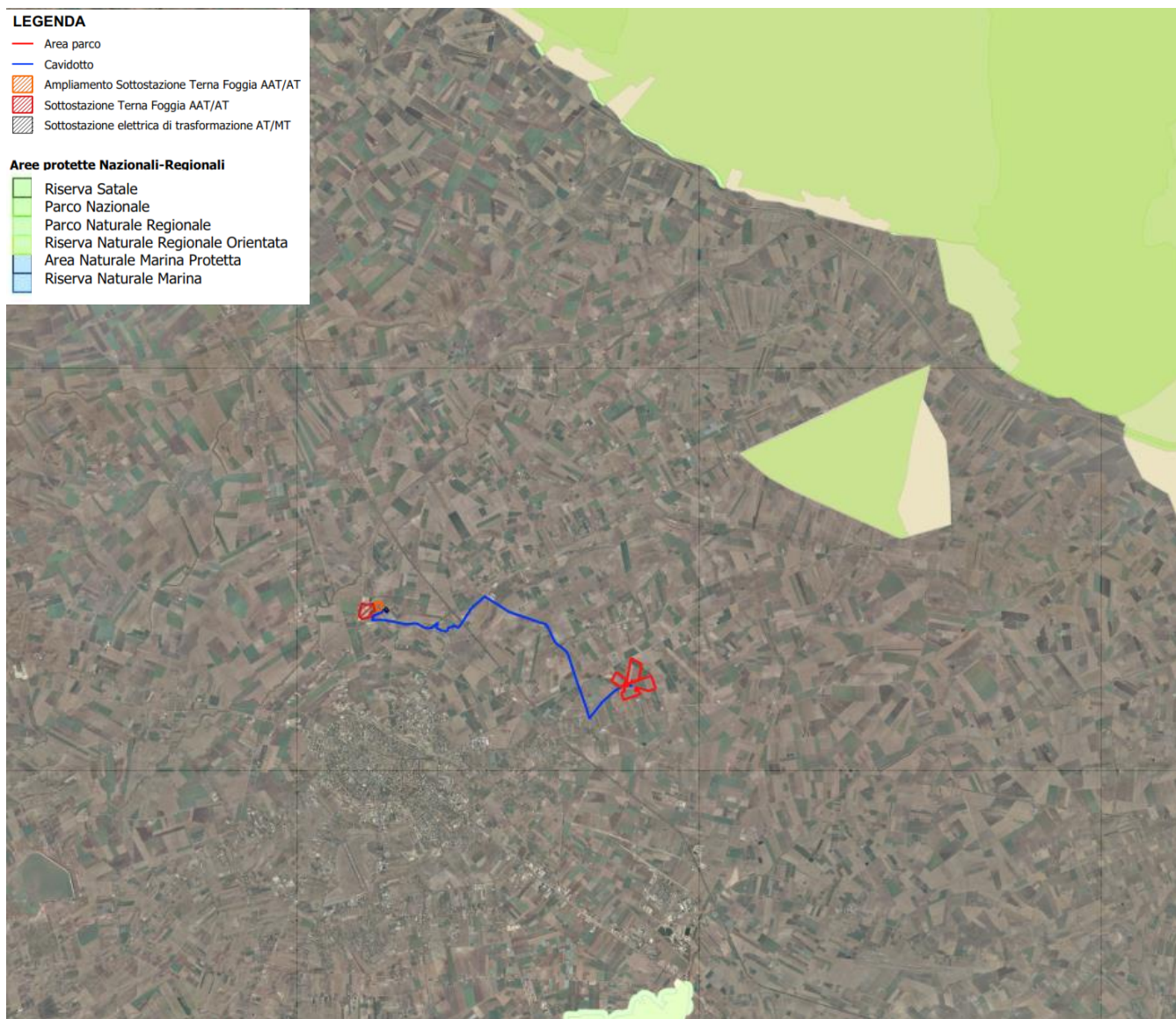


Figura 12 – Parchi e Riserve Regionali

3.1.3 Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico (PAI)

Il progetto in esame è stato verificato con il PAI che è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, le norme d’uso del suolo e gli interventi riguardanti l’assetto idrogeologico del territorio di competenza dell’Autorità di Bacino.

Il Piano stralcio individua le aree a rischio idraulico e di frana del territorio in funzione delle caratteristiche di dissesto del territorio, le aree caratterizzate da diverso grado di suscettività al dissesto, rispetto alle quali si sono impostate le attività di programmazione contenute nel Piano.

Dall’esame della cartografia, si nota che all’interno dell’area interessata dal progetto, non sono presenti delle aree a pericolosità geomorfologica (vedi carta PAI pericolosità Geomorfologica); le aree a pericolosità geomorfologica più vicine sono localizzate a circa 1.3 km rispetto al perimetro dell’agrivoltaico in questione (PG1). Si veda l’immagine qui sotto per una maggiore comprensione. Solo lungo il cavidotto si nota una zona classificata come PG1 (pericolosità media e moderata) che però non crea problemi, essendo il cavidotto interrato.

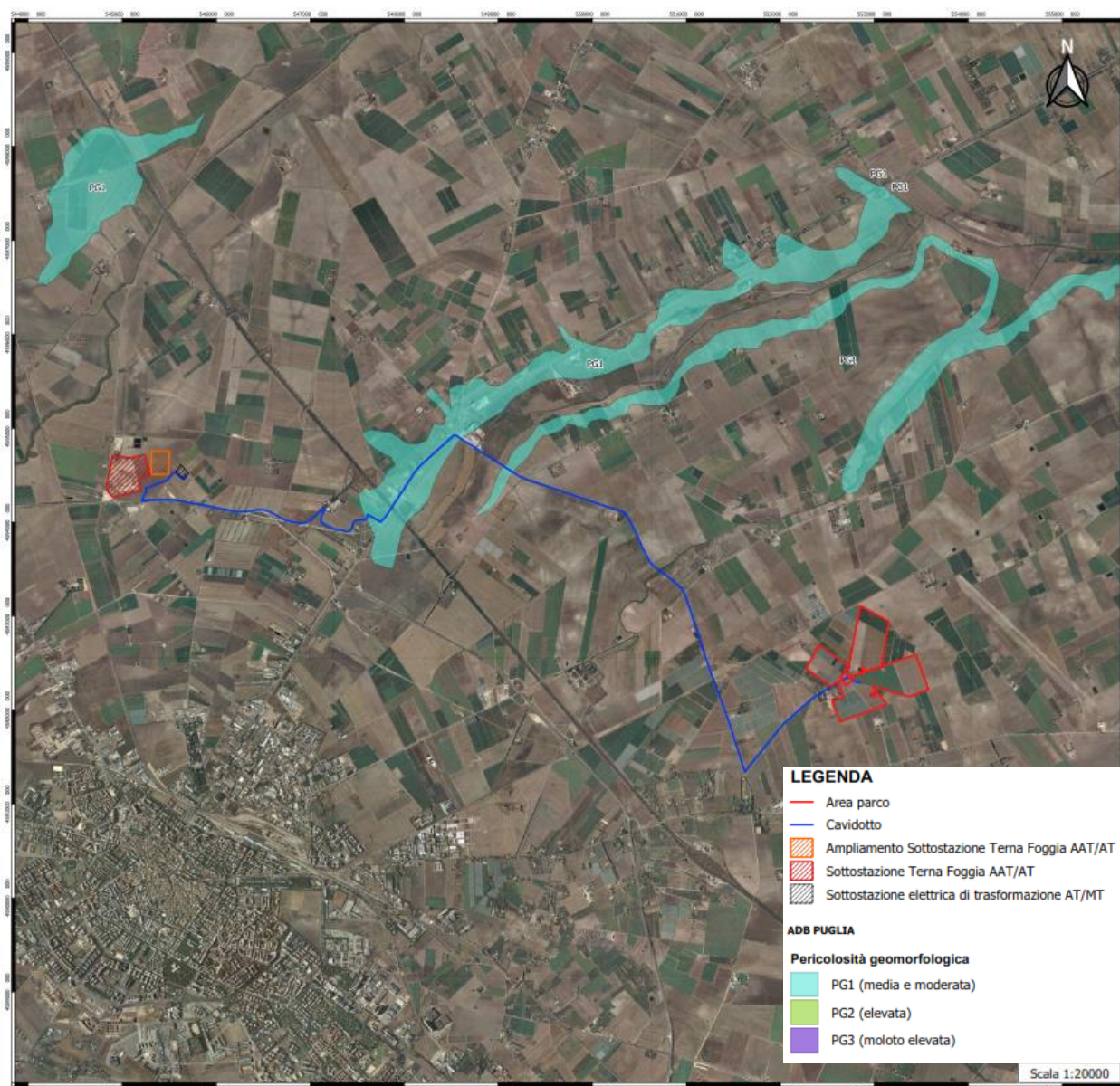


Figura 13- PAI Pericolosità geomorfologica

Dall’esame della carta della pericolosità idraulica, si nota come non ci siano aree del campo agrivoltaico sottoposte a pericolosità idraulica.

Delle piccole aree, poste lungo il tracciato del cavidotto, classificate come aree a pericolosità idraulica bassa e media che non creeranno problemi, essendo il cavidotto interrato e su strada. (vedasi carta PAI pericolosità idraulica).

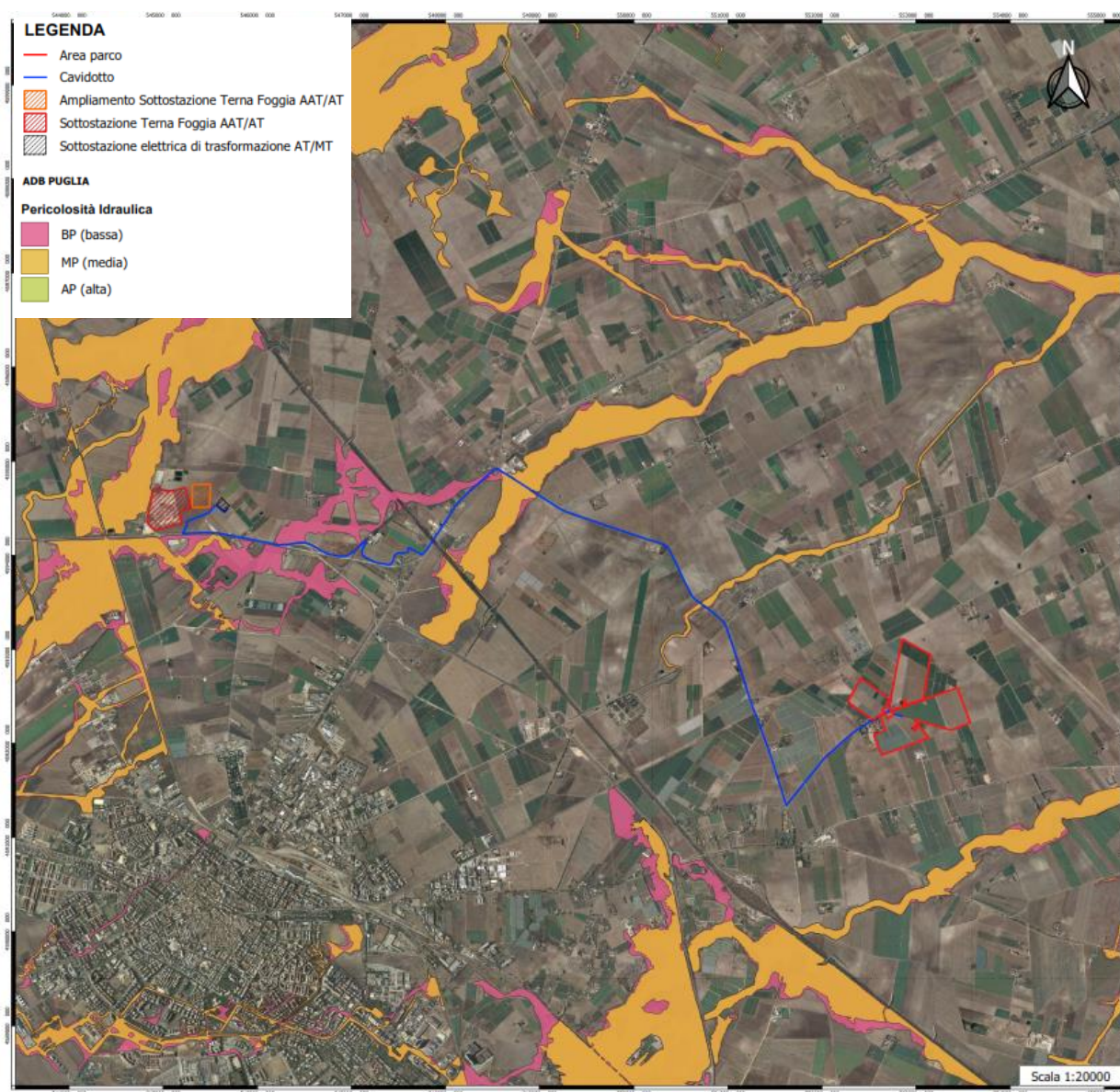


Figura 14-PAI pericolosità idraulica.

3.1.4 Viabilità stradale, ferroviaria e aeroportuale

La rete viaria principale risulta essere costituita dall’asse autostradale (A14) e dall’asse longitudinale della Statale 16 che percorre il territorio regionale da Nord a Sud parallelamente alla costa. Esso rappresenta una vera e propria spina dorsale del sistema viario su cui si strutturano i collegamenti principali alle reti urbane. Da Bovino, attraversando velocemente il Tavoliere e l’Ofanto, l’asse si affianca alla costa percorrendola fino a Monopoli, arretra quindi da Fasano fino a Brindisi e, sempre mantenendosi nell’entroterra, prosegue fino a Lecce. Da esso si dipartono le due ex consolari che collegano Bari e Lecce a Taranto e le penetranti radiali da Bari verso Altamura, Acquaviva e Santeramo. Su esso si impianta la fitta sequenza di cortissimi collegamenti tra i porti del nord barese e i loro centri agricoli gemelli dell’entroterra, collegati dall’ex Mediterranea che raddoppia verso l’interno il collegamento longitudinale principale. Ad esso, inoltre, si aggancia il sistema viario peninsulare salentino, caratterizzato da una doppia viabilità interna che tocca la costa a Gallipoli. A questa struttura principale si sovrappone una rete più minuta (reti di città) caratterizzata, nella terra di Bari, da un fitto sistema stellare di sentieri e strade sterrate che si dipartono dagli insediamenti maggiori verso il territorio rurale circostante, in terra d’Otranto, da una ragnatela di collegamenti tra piccoli centri diffusi, nella Capitanata, da un sistema radiale costituito da pochi assi che collegano il capoluogo ai maggiori centri agricoli della provincia. La struttura profondamente diversa di questi sistemi - maglia fitta, maglia larga, sistema radiale più o meno fitto, è indicativa delle diverse relazioni che, in ogni ambito, i centri hanno intessuto tra di loro e con il territorio circostante.

Gli assi ferroviari seguono le stesse logiche delle infrastrutture viarie, ma con differenziazioni interne al territorio regionale tali da evidenziare, talvolta, un mancato adeguamento della rete infrastrutturale alle trasformazioni produttive e sociali, specie in Capitanata. L’introduzione della ferrovia non modifica, tuttavia, i caratteri generali del sistema di comunicazioni regionale se non per un più deciso inserimento dei centri regionali in un sistema interregionale e per una accentuata attrazione dei centri costieri, Bari, Barletta, Taranto e Brindisi. In generale comunque la Puglia gode di una rete di infrastrutture composta da:

- Oltre 11.000 Km di rete stradale (oltre 300km di autostrade e 18 caselli autostradali);
- Oltre 1600 Km di rete ferroviaria;

- un sistema portuale costituito da 3 porti principali (Bari, Brindisi e Taranto) e 6 porti minori (Manfredonia, Barletta, Molfetta, Monopoli, Otranto, Gallipoli);
- 1 Interporto Regionale della Puglia;
- 1 “Rete aeroportuale pugliese” costituita da 4 aeroporti: Bari, Brindisi, Foggia, Grottaglie, Taranto.

La “Rete aeroportuale pugliese” è costituita da 4 aeroporti specializzati con ruoli ben precisi. Tale caratteristica rappresenta un punto di forza per il sistema regionale. Nel 2019 Bari e Brindisi hanno registrato un + 7% di traffico di passeggeri rispetto al 2018. Taranto invece conferma la sua valenza strategica per la movimentazione internazionale delle merci che non sembra risentire della stagionalità.

3.1.5 Strumenti di pianificazione urbanistica

Il Piano Regolatore Generale del Comune di Foggia è stato approvato con delibera n. 1005 del 20 Luglio del 2001. il 27 Novembre 2007 è avvenuta la consegna della nuova aerofotogrammetria del territorio comunale che ha consentito all’amministrazione comunale di procedere ad un adeguamento del vigente PRG. Di seguito si riportano stralci cartografici del Piano Regolatore Generale inerenti al sito oggetto del seguente Studio di Impatto Ambientale.

Il sito oggetto del seguente Studio di Impatto Ambientale rientra in Zona E, caratterizzata dal territorio agricolo. L’Art. 19 “Zona E: Nuove costruzioni, Impianti Pubblici” definisce che nelle zone agricole è ammessa la costruzione di impianti pubblici quali reti di telecomunicazioni, di trasporto energetico, di acquedotti e fognatura, discariche di rifiuti solidi e impianti tecnologici pubblici e/o di interesse pubblico. Il progetto in esame risulta compatibile con le previsioni del piano.

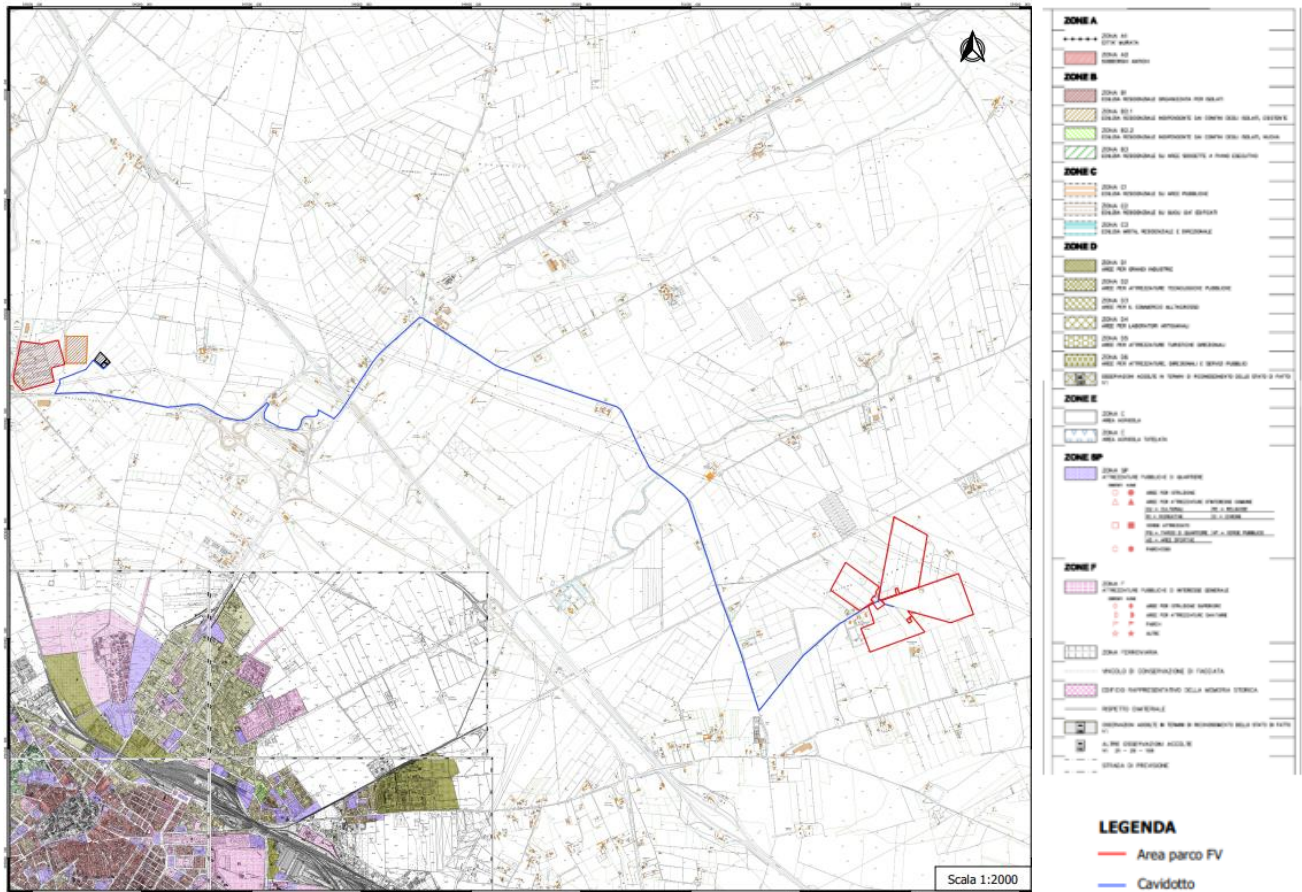


Figura 15-Stralcio Piano Regolatore Generale del Comune di Foggia

Il Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il paesaggio (PUTT/P), approvato con delibera G.R. n 1748/2000, pubblicata sul BURP n 6 del 13.01.2001, dalla Regione Puglia, sottopone a specifica normativa l’intero territorio regionale e pertanto si configura non solo come Piano Paesaggistico ma anche come Piano urbanistico territoriale che costituisce un quadro organico di riferimento per la pianificazione generale e/o di settore dell’intero territorio regionale ad ogni livello.

"Il Piano Urbanistico Territoriale Tematico "Paesaggio" (PUTT/p), [...], disciplina i processi di trasformazione fisica e l'uso del territorio allo scopo di: tutelarne l'identità storica e culturale, rendere compatibili la qualità del paesaggio, delle sue componenti strutturanti, e il suo uso sociale, promuovere la salvaguardia e valorizzazione delle risorse territoriali."

Nel R.R. n ° 24 del 2010 sono individuate tra le aree non idonee alla realizzazione di un impianto eolico zone con vincolo architettonica/archeologica e relativo buffer di 200m. Sono stati consultati specificatamente i vincoli architettonici (ex L. 1089/39) contenuti negli atlanti della documentazione cartografica del Piano Urbanistico Territoriale Tematico (P.U.T.T.) - "Paesaggio e Beni Ambientali" della Regione Puglia (art. 1 bis della L. 431/85 e art. 4 della L.R. 56/80).

Il comune di Foggia è dotato di Piano Comunale Tratturi (PCT).

Il Piano Comunale dei Tratturi (PCT), approvato ai sensi della Legge Regionale n. 29 del 23 Dicembre 2003, si configura come “Piano Urbanistico Esecutivo” (P.U.E.) e costituisce la variante allo strumento urbanistico generale vigente, portando modifiche e variazioni al Piano Urbanistico Tematico Territoriale (PUTT/P). Il Piano Comunale dei Tratturi definisce le norme in merito alle modalità di conservazione, modificazione e trasformazione delle sedi tratturali. Esso determina:

- a) Obiettivi: generali e specifici di salvaguardia e valorizzazione;
- b) Indirizzi: finalizzati al raggiungimento degli obiettivi prefissati;
- c) Prescrizioni: che mirano al raggiungimento del livello di salvaguardia degli obiettivi prefissati dal piano, con carattere immediatamente vincolante e prevalente rispetto agli strumenti urbanistici vigenti.

Il P.C.T. ha come oggetto gli ambiti territoriali storicamente interessati da tratturi, traturelli e bracci ubicati nel territorio Comunale di Foggia. Esso assume il ruolo di uno strumento di politica di salvaguardia culturale, con il traguardo della valorizzazione e il recupero (dove possibile) dei suoli tratturali o della loro traccia anche nei casi in cui, rilevandone la possibilità, si tratti di aree sdemanializzate comprese e/o adiacenti ad aree tratturali.

I territori dei tratturi, traturelli e bracci reintegrati e non reintegrati al pubblico demanio armentizio sono individuati ai soli fini della tutela prevista dalla Legge Regionale n. 29 del 23 dicembre 2003, in quanto elementi della costruzione storica del territorio e della sua componente paesaggistica.

RELAZIONE GENERALE

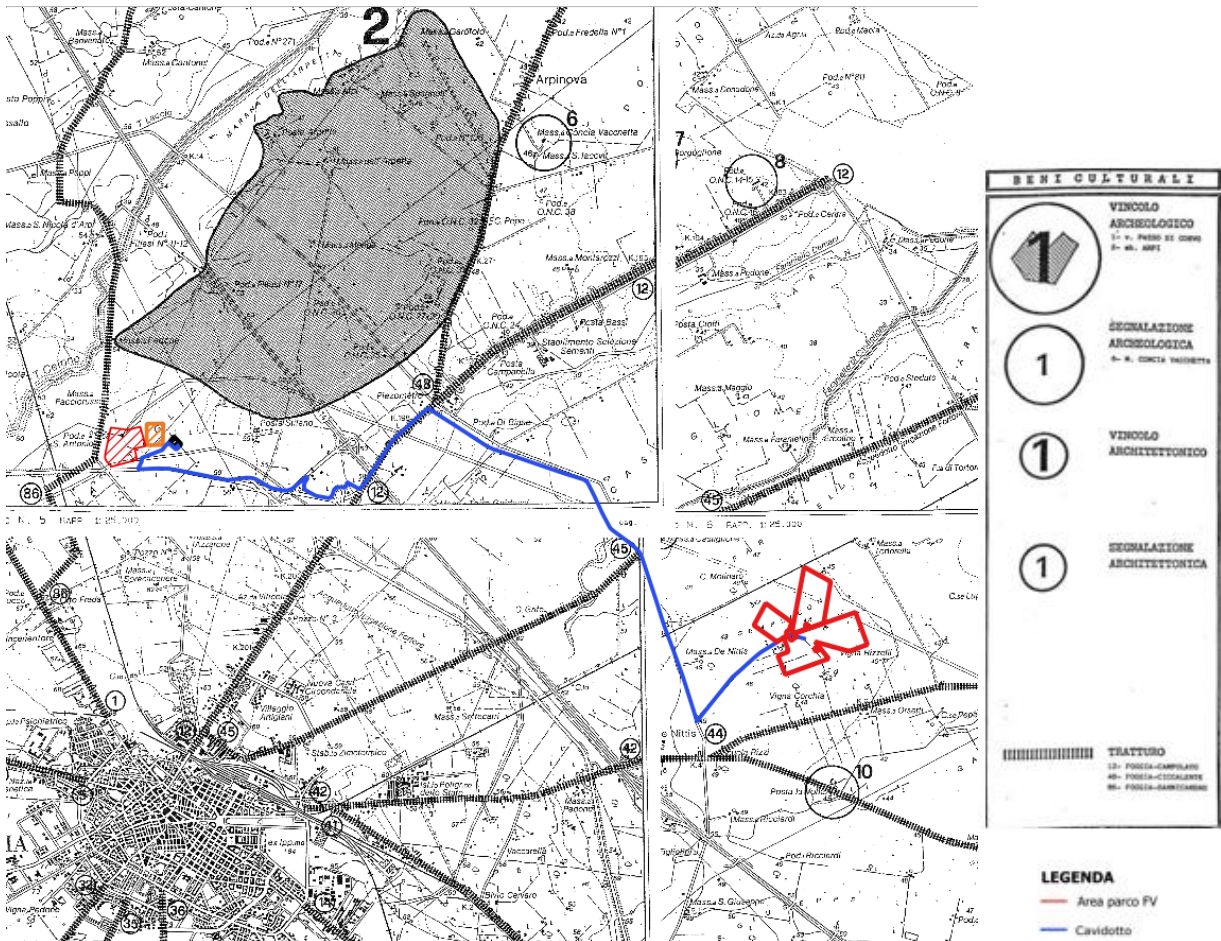


Figura 16 - Piano Urbanistico Territoriale

Il progetto non interferisce con le zone vincolate dal PUTT. All’interno dell’area di progetto non sono presenti segnalazioni di beni architettonici e archeologici.

La linea di connessione è interessata dalla presenza del Tratto “12 – Foggia – Campolato”, ma trattandosi di un’opera interrata non interferisce negativamente.

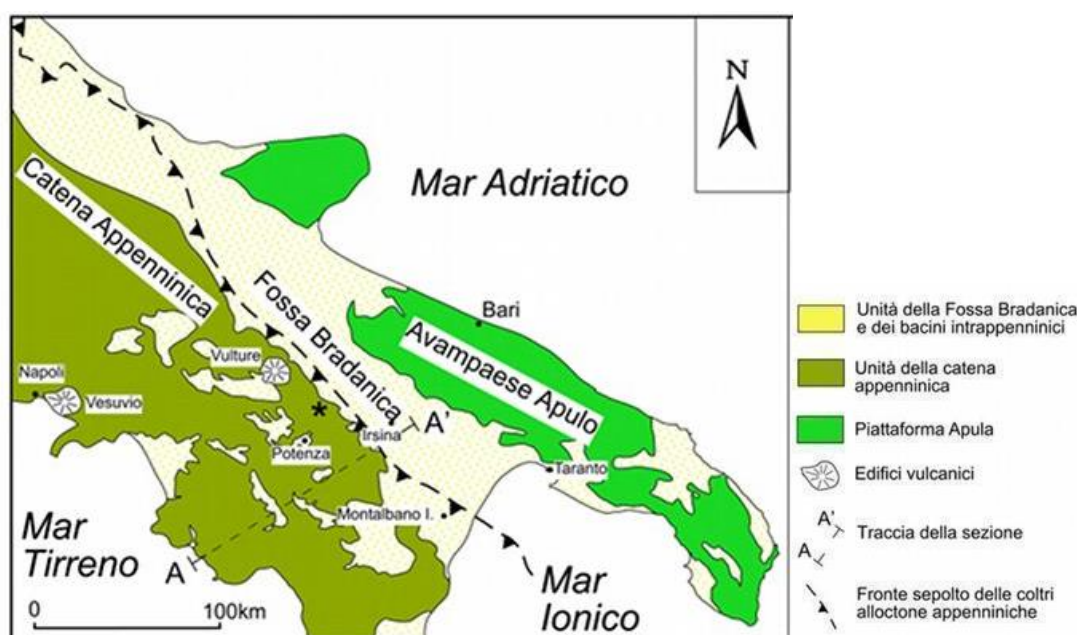
La realizzazione di tale impianto persegue obiettivi di qualità paesaggistica accrescendo e non sminuendo il valore del sito attraverso una qualifica previsione e realizzazione della trasformazione paesaggistica.

In fase progettuale sono state recepite le prescrizioni imposte per la zona E; riguardo l’uso agricolo del territorio, l’agrivoltaico assicura la coltivazione del terreno sottostante i pannelli e quindi non verrà meno la destinazione agricola dell’area.

3.2 Inquadramento geologico

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

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



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

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

di terrazzi marini e alluvionali connessi con brevi fasi di arresto del ciclo regressivo e di trasgressioni di piccola entità.

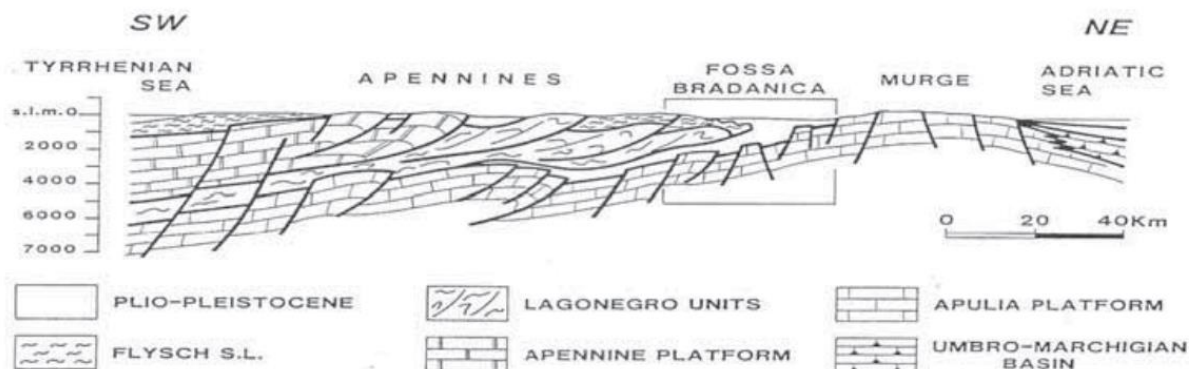


Figura 17-Sezione geologica dell’Italia Meridionale. Da Sella et al., 1988

3.2.1 Geologia dell’area

Il rilevamento geologico di superficie ha consentito di riconoscere e cartografare le litologie principali di seguito descritte dalle più recenti alle più antiche.

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

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

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

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

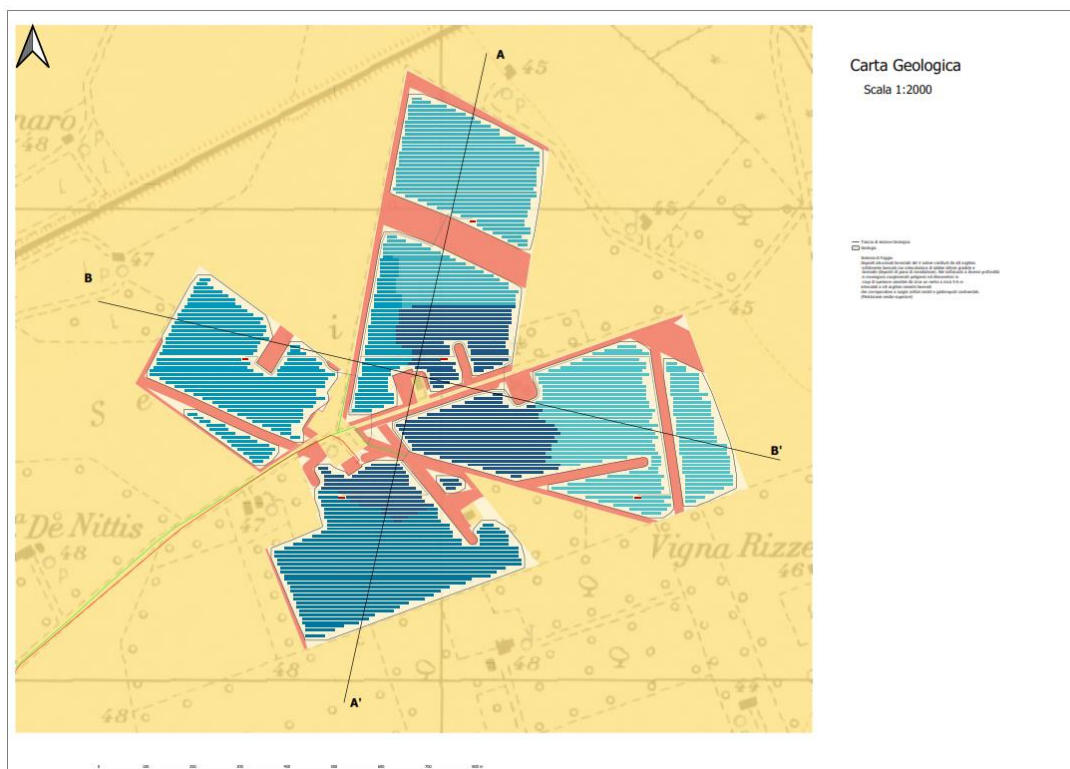


Figura 18-Carta geologica su CTR scala 1:2.000

3.2.2 Geomorfologia

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

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

Il reticolo idrografico è caratterizzato dalla presenza vasti bacini ma con linee di impluvio a basso grado di gerarchizzazione che si generano dai rilievi di origine appenninica. I profili delle sezioni trasversali di queste incisioni sono piuttosto profondi, Si tratta di corsi d’acqua a carattere torrentizio, con portate minime per la maggior parte dei giorni dell’anno, ma che in occasione di eventi piovosi di un determinata entità e durata sono in grado di convogliare notevoli quantità d’acqua e di trasporto solido.

Nell’area non si ravvisano elementi di pericolosità geomorfologica o idraulica né tantomeno di rischio.

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

3.2.3 Idrogeologia dell’area

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

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

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

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

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

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

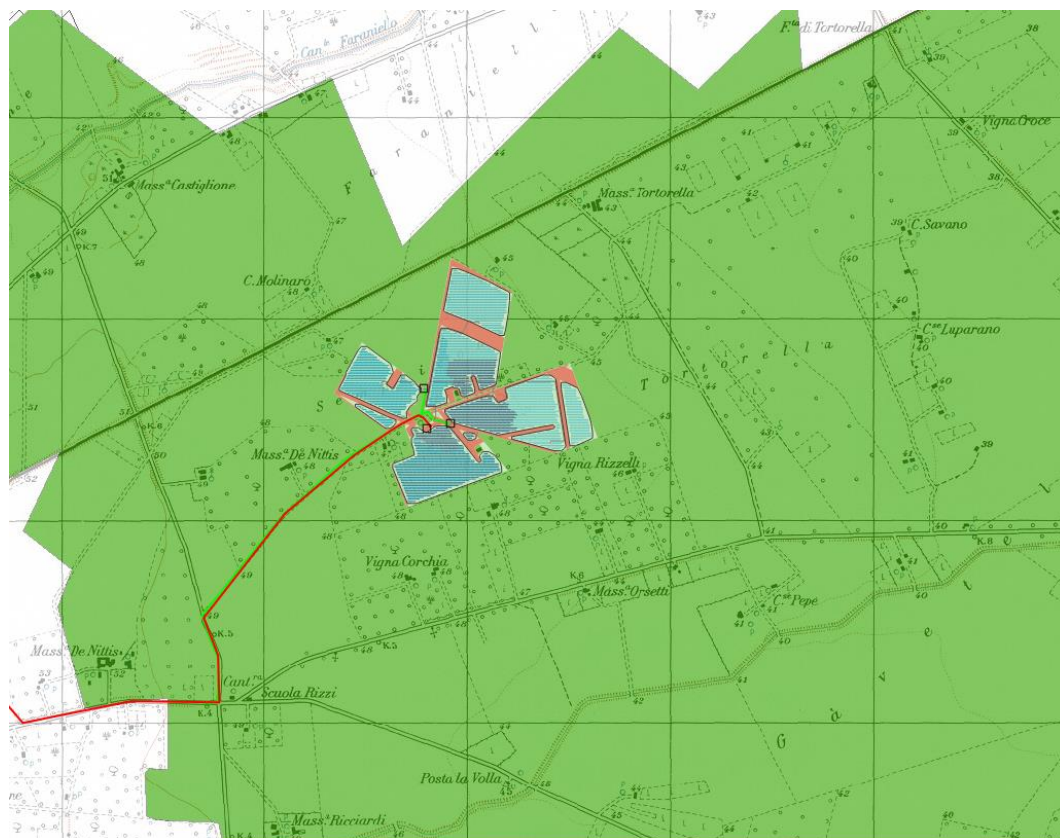


Figura 19-Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (ZVN). Fonte PTA

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

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

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

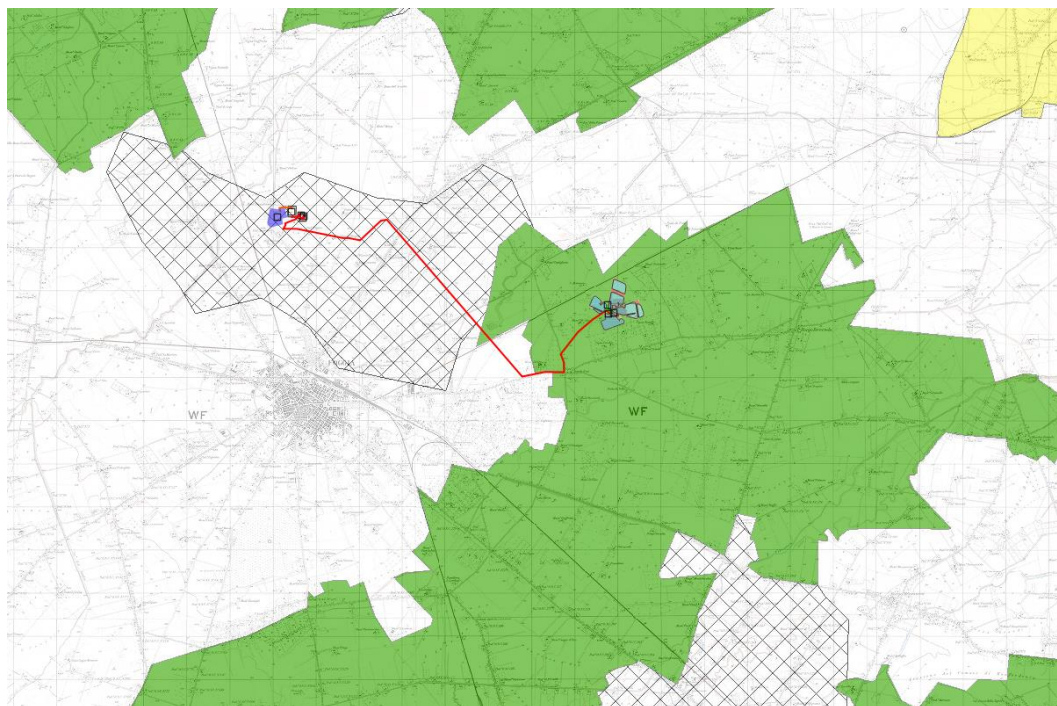


Figura 20-Area di tutela quantitativa. Fonte PTA

3.2.4 Caratterizzazione geotecnica dei terreni

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

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

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

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

Peso specifico 2,66 g/cm^c

RELAZIONE GENERALE

Peso di volume 2,10 g/cm³

Carico a rottura 450 kg/cm²

Modulo elastico 35.000 MPA kg/cm²

Coefficiente di Poisson 0,39

Coesione 28 Kpa

Angolo attrito Interno 25°

4. DESCRIZIONE DELL’IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica mediante tecnologia fotovoltaica, tramite l’installazione a terra di pannelli fotovoltaici montati su idonee strutture metalliche di supporto posizionate in direzione EST – OVEST e con inclinazione verso sud di 20°.

I pannelli, che trasformano l’irraggiamento solare in corrente elettrica continua, saranno collegati in serie formando una "stringa" che, a sua volta, sarà collegata in parallelo con le altre in apposite cassette di stringa (combiner box). Dai quadri di parallelo l’energia prodotta dai pannelli verrà trasferita mediante conduttori elettrici interrati alle cabine di campo in cui sono installati gli inverter centralizzati che la trasformano in corrente alternata. Le cabine di campo ospitano anche il trasformatore e fungono anche da "cabine di trasformazione" incrementando il voltaggio fino alla tensione (MT) 30kV. Le cabine saranno collegate ad un quadro MT collocato nella cabina di consegna dal quale l’energia verrà trasferita mediante un unico cavidotto esterno alla sottostazione di condivisione e trasformazione e, da qui, alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) tramite il punto di connessione posto nel territorio comunale di Foggia.

L’impianto è caratterizzato da una **potenza di picco installata in corrente continua di 50,83 MW** ed è suddiviso in 5 "sottocampi", collegati a 5 cabine di campo di conversione e trasformazione.



Figura 21-rappresentazione della struttura di supporto - vista posteriore

4.1 Principali componenti impianto

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

- Pannelli fotovoltaici
- Stringhe
- Strutture per il supporto dei moduli monoassiale con altezza indicativa da terra 2,1 m
- Cassette di stringa (combiner box) configurazione
- Cabine di campo e inverter
- Trasformatore
- Cabina di consegna
- Cavi
- Punto di consegna

4.1.2 Pannelli fotovoltaici

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

Basato sul wafer di silicio di grandi dimensioni da 210 mm e sulla cella PERC monocristallina, il modulo Vertex a doppio vetro ha la capacità di convertire le luci incidenti sul lato posteriore in elettricità in aggiunta a ciò che viene generato dal lato anteriore, fornendo un’elevata potenza di uscita. L’eccellente coefficiente di temperatura e le basse prestazioni di irraggiamento si traducono in una maggiore potenza.

Inoltre, Vertex beneficia di celle mono quadrate e tecnologia di incapsulamento ad alta densità, aumentando l'efficienza del modulo fino al 21.6%.

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

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

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

A) Maggiore tolleranza all’ombreggiamento

Nei moduli tradizionali le celle sono collegate in serie in una matrice 6 x 10 e l'effetto di un'eventuale ombra è mitigato dai 3 diodi di by-pass. Nell'eventualità in cui una cella non venga irraggiata come le altre, uno dei 3 diodi si attiva e la produzione del modulo viene garantita solo per 2/3 (un modulo da 300W potrebbe produrre 200W). Considerando invece un modulo con 120 celle half-cut ci saranno 2 serie da 60 celle in parallelo aventi in comune i 3 diodi di by-pass. In questo modo se una cella viene ombreggiata solo 1/6 del modulo risentirà dell'ombra (un modulo da 300W potrebbe quindi produrre 250W).

B) Diminuzione delle perdite resistive

Nelle celle half cut, essendo la superficie metà rispetto alle celle intere, la corrente prodotta sarà anch'essa dimezzata e di conseguenza le perdite saranno ridotte di ¼ (essendo le perdite proporzionali al quadrato della corrente). Inoltre, con una minore corrente circolante nei bus bar, la temperatura del modulo sarà più bassa concorrendo così ad aumentarne la producibilità.

C) Minore possibilità di crack

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

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

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

RELAZIONE GENERALE

- peso: 38,7 kg.

ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts- P_{MAX} (Wp)*	635	640	645	650	655	660	665	670
Power Tolerance- P_{MAX} (W)	0 ~ +5							
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	37.1	37.3	37.5	37.7	37.9	38.1	38.3	38.5
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	17.15	17.19	17.23	17.27	17.31	17.35	17.39	17.43
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	44.9	45.1	45.3	45.5	45.7	45.9	46.1	46.3
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	18.21	18.26	18.31	18.35	18.40	18.45	18.50	18.55
Module Efficiency η_m (%)	20.4	20.6	20.8	20.9	21.1	21.2	21.4	21.6

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5. *Measuring tolerance: ±3%.

Electrical characteristics with different power bin (reference to 10% Irradiance ratio)

Total Equivalent power - P_{MAX} (Wp)	680	685	690	696	701	706	712	717
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	37.1	37.3	37.5	37.7	37.9	38.1	38.3	38.5
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	18.35	18.39	18.44	18.48	18.52	18.56	18.60	18.63
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	44.9	45.1	45.3	45.5	45.7	45.9	46.1	46.3
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	19.48	19.54	19.59	19.63	19.69	19.74	19.79	19.84
Irradiance ratio (rear/front)	10%							

Power Bifaciality: 70±5%.

Dal punto di vista del collegamento elettrico, si prevede di collegare 30 moduli in serie, per formare una "stringa".

Ogni stringa, pertanto, produce una potenza pari a:

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

Di seguito i dati nominali della stringa (rif. Condizioni STC):

DATI PANNELLO

RELAZIONE GENERALE

Marca	Trina Solar		
modello	TSM-670DEG21C.20		
Potenza nominale (STC)	W_n	670	717 W
Guadagno bifacciale	%	0	10 %
Potenza condizioni operative (40°)	W_p	636	680 W
Tensione alla potenza massima	V_{MPP}	38,5	38,5 V
Corrente alla potenza massima	I_{MPP}	17,43	18,63 A
Tensione circuito aperto	V_{oc}	46,3	46,3 V
Corrente di corto circuito	I_{sc}	18,55	19,84 A
Efficienza del modulo	Eff	21,6%	23,1% %

Stringa

numero moduli	n	30	30
Potenza massima	P_{MAX}	20,10	21,51 kW
Tensione alla potenza massima	V_{MPP}	1155	1155 V
Tensione circuito aperto	V_{oc}	1389	1389 V
Corrente alla potenza massima	I_{MPP}	17,43	18,63 A
Corrente di corto circuito	I_{sc}	18,55	19,84 A

Calcoli per variazione di temperatura

Temperatura STC	T_{STC}	25	°C
Coefficiente di temperatura per I _{sc}	α_{I_{sc}}	0,04%	%/°C
Coefficiente di temperatura per V _{oc}	β_{V_{oc}}	-0,25%	%/°C
Coefficiente di temperatura per P _{MAX}	γ_{P_{mp}}	-0,34%	%/°C

Temperatura minima	T_{min}	-6	°C
Temperatura massima	T_{max}	40	°C

Tensione minima stringa	V_{min}	1111,7	1111,7 V
Tensione massima stringa	V_{max}	1496,6	1496,6 V
Corrente corto circuito (40°)	I_{sc-40}	18,7	19,8 A

Dove:

V_{min} STRINGA è la tensione minima V_{MPP} della stringa alla massima temperatura ambiente del sito (40°C) calcolata come segue:

RELAZIONE GENERALE

$$V_{\min} = V_{MPP(25^{\circ})} \cdot (1 + \beta_{-Voc} \cdot \Delta T) = V_{MPP(25^{\circ})} \cdot (1 + \beta_{-Voc} \cdot (40-25))$$

$$V_{\min} = 1155 \cdot (1 + (-0.26\%) \cdot 15) = \mathbf{1111,70 \text{ V}}$$

V_{\max} STRINGA è la tensione massima V_{oc} della stringa alla minima temperatura ambiente del sito (-6°C) calcolata come segue:

$$V_{\max} = V_{oc(20^{\circ})} \cdot (1 + \beta_{-Voc} \cdot \Delta T) = V_{oc(25^{\circ})} \cdot (1 + \beta_{-Voc} \cdot (-10-25))$$

$$V_{\max} = 1389 \cdot (1 + (-0.26\%) \cdot (-35)) = \mathbf{1496,6 \text{ V}}$$

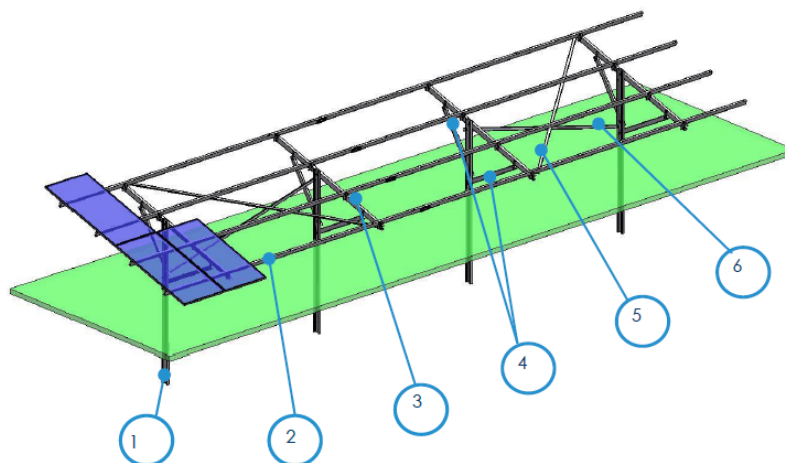
I_{\max} STRINGA è la corrente massima I_{MP} della stringa a condizioni STC

4.1.4 Strutture di supporto

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

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

RELAZIONE GENERALE



CODE	ELEMENT	COATING	MATERIAL
1	Posts	HDG	S355 OR HIGHER
2	Purlin	ZM HDG	S350 OR HIGHER
3	Rafter	ZM HDG	S350 OR HIGHER
4	Brace	ZM HDG	S350 OR HIGHER
5	Purlin beam struct	ZM HDG	S350 OR HIGHER

RELAZIONE GENERALE

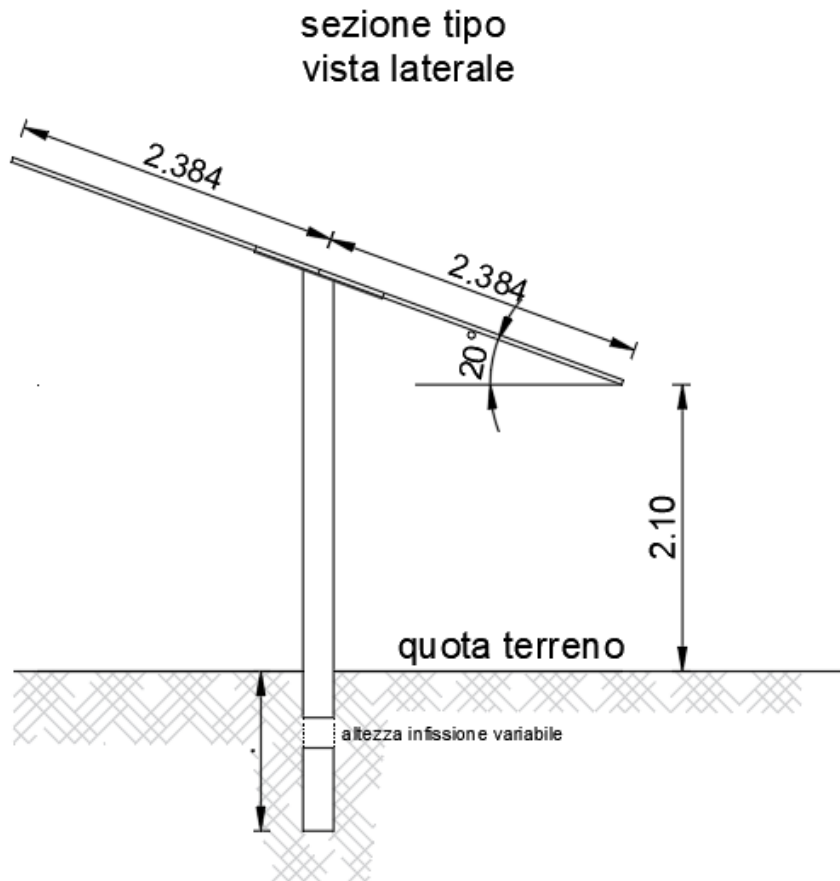
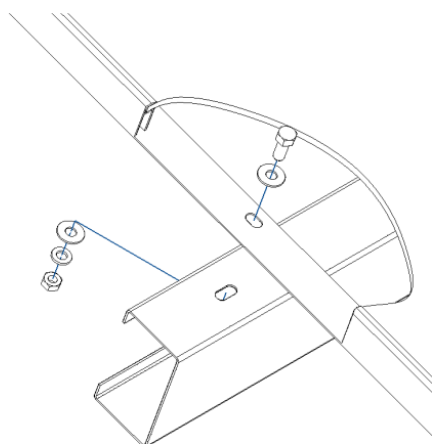


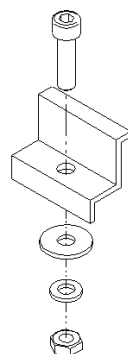
Figura 22--Struttura pannello e infissione

Si ipotizzano fondazioni costituite, dunque, da pali in acciaio scatolari 120x185mm infissi. Le travi longitudinali su cui poggiano i pannelli sono scatolari 120x120mm di lunghezza pari a circa 7,60m. Il fissaggio del modulo sarà effettuato mediante morsetti, rivetti o bulloni.

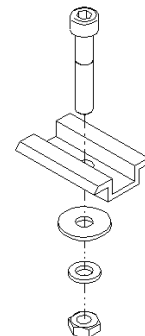


fissaggio con vite

LATERAL CLAMP



CENTRAL CLAMP



morsetti di fissaggio

La soluzione di montaggio sarà validata dal fornitore del modulo una volta definito il modello di modulo da utilizzare nel progetto.

4.1.5 Casette di stringa (combiner box)

Le stringhe da 30 moduli saranno unite in parallelo per formare un array di massimo 16 stringhe raccolte a livello elettrico in quadri di parallelo di campo denominati cassette di stringa o “combiner box” dotate anche di cablaggio dati per il monitoraggio da remoto dell’input elettrico di potenza e dei dati di produzione.

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

Caratteristiche principali:

Ingressi DC: 16 stringhe (massimo)

Massimo voltaggio uscita: 1500 V

Le cassette di stringa saranno in totale 50, così divise per i diversi sottocampi:

- **Sottocampo 1: 503 stringhe collegate a 32 Smart Combiner Box**
- **Sottocampo 2: 506 stringhe collegate a 34 Smart Combiner Box**
- **Sottocampo 3: 503 stringhe collegate a 32 Smart Combiner Box**
- **Sottocampo 4: 508 stringhe collegate a 33 Smart Combiner Box**
- **Sottocampo 5: 509 stringhe collegate a 33 Smart Combiner Box**

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

4.1.6 Cabine di campo e inverter

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

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

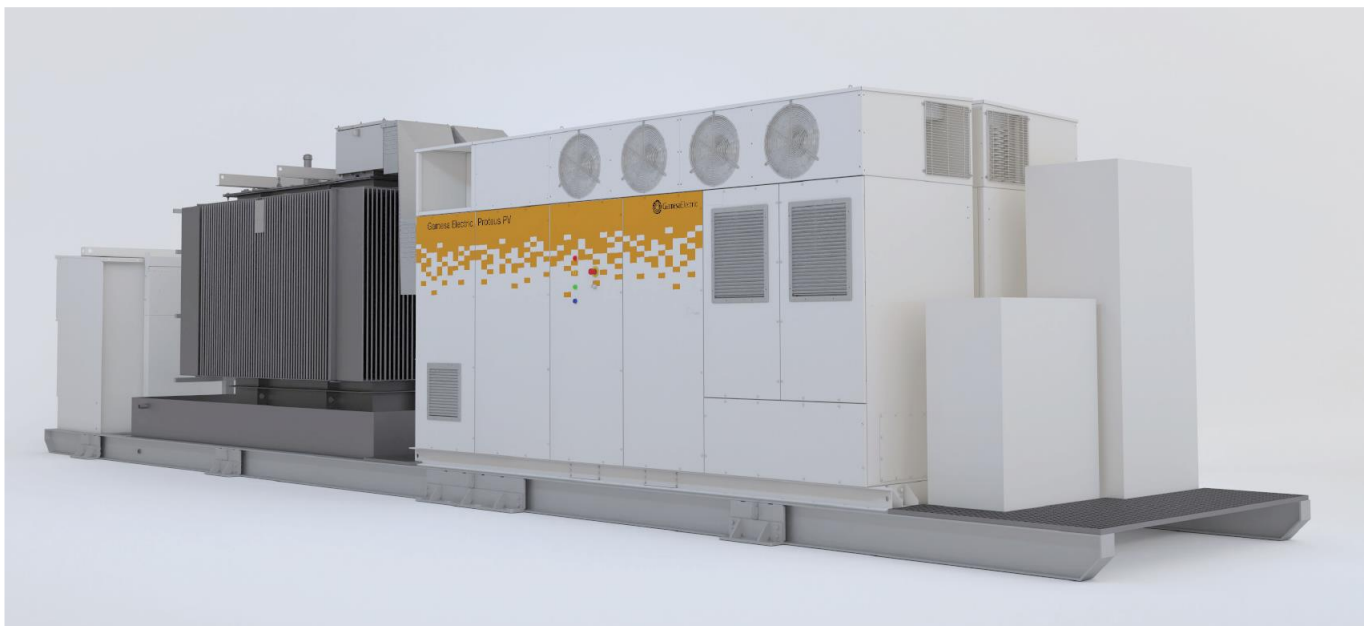
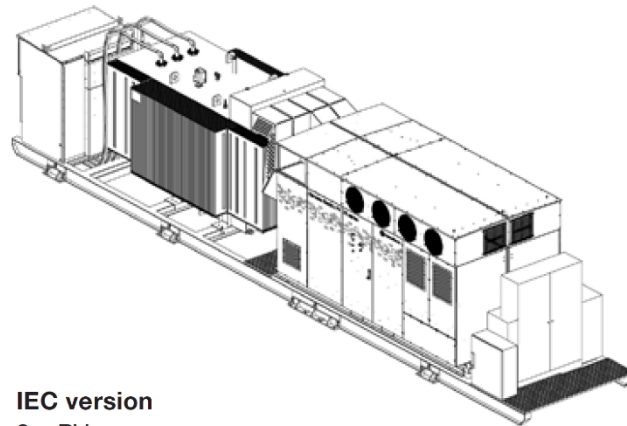


Figura 23: Soluzione integrata su skid composto da 2 inverter e trasformatore con doppio secondario

RELAZIONE GENERALE

Components Proteus PV Station

Inverters	2 x Proteus PV 4300
Transformer ⁽¹⁾⁽⁶⁾	Dyn KNAN / ONAN
Switchgear ⁽¹⁾⁽⁶⁾	0L1V / 1L1V / 2L1V up to 36 kV
Custom Auxiliary Transformer ⁽¹⁾	Optional
Others ⁽¹⁾	Auxilliary cabinet



IEC version
2 x PV

RELAZIONE GENERALE

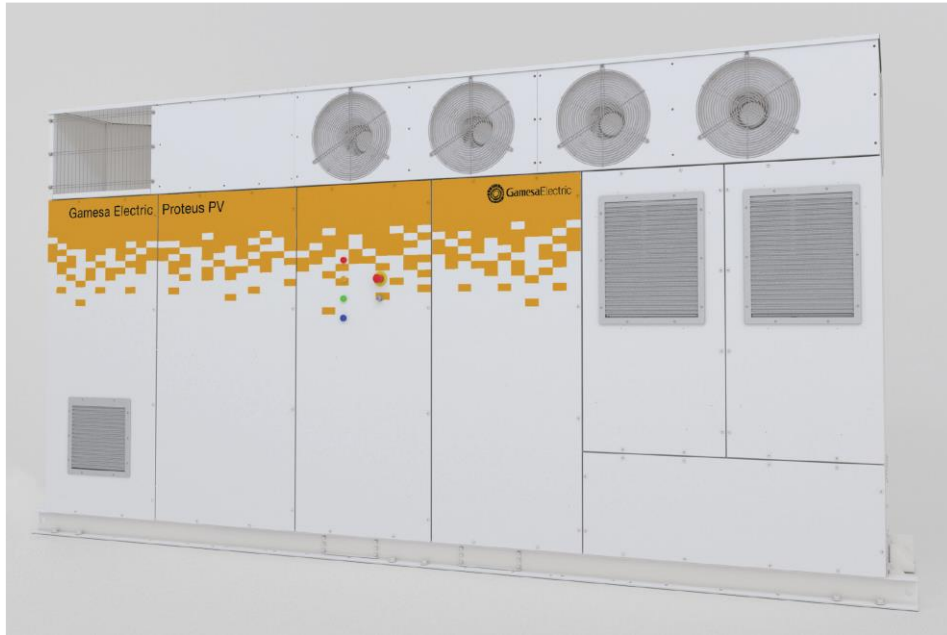


Figura 24: Inverter Gamesa Electric Proteus PV

RELAZIONE GENERALE

Gamesa Electric
Proteus PV 4300

DC Input	
DC Voltage Range ⁽¹⁾	875 - 1500 V
DC Voltage Range MPPT ⁽¹⁾	875 - 1300 V
Number of Power Modules	2, not galvanically isolated, 1 MPPT
Max. DC Current @40°C [104°F]	2 x 2500 A
Max. DC Current @50°C [122°F]	2 x 2313 A
Max. DC Current @55°C [131°F]	2 x 2220 A
Max. DC Current @60°C [140°F]	2 x 1110 A
Maximum Short-circuit Current, I _{sc} PV	Up to 9000 A
Nr of DC Ports ⁽¹⁾	max 24 fuse +/- monitored max 36 fuse + monitored
Fuse Dimensions	125 A to 500 A
Max. Wire Cross Section per DC Input	2 x 400 mm ² - 800 AWG
Energy Production from	0.5% P _n approx.
AC Output	
Number of phases	Three-phase
Nominal AC Power Total @40°C [104°F]	4299 kVA
Nominal AC Power Total @50°C [122°F]	3979 kVA
Nominal AC Power Total @55°C [131°F]	3819 kVA
Nominal AC Power Total @60°C [140°F]	1910 kVA
Maximum AC Current @40°C [104°F]	
Nominal AC Voltage ⁽¹⁾	630 Vrms
Nominal Voltage Allowance Range ⁽¹⁾	+/-10%
Frequency Range ⁽¹⁾	47.5 - 53/57 - 63 Hz
THD of AC Current	< 1% @Sn
Power Factor Range	0 (reactive) - 1 - 0 (capacitive)
Maximum Wire Cross Section per AC Output Phase	6 x 400 mm ²
Performance	
Max. Efficiency	99.45%
Euro Efficiency	99.24%
CEC Efficiency	99.07%
Stand-by Power Consumption	< 200 W
General Data	
Temperature Range - Operation ⁽²⁾	-20°C / +60°C [-4°F / +140°F]
Maximum Altitude ⁽³⁾	< 2,000 m [6,561 ft] (w/o derating)
Cooling System	Liquid & forced air
Relative Humidity	4% - 100% (w/o condensation)
Seismic ⁽¹⁾	Zone 4 IBC 2012
Max. wind speed ⁽¹⁾	288 km/h (179 mph)
Snow load ⁽¹⁾	2.5 kN/m ²
Protection Class	IP55 class 1, NEMA3R
Dimensions (W/H/D)	4,325 x 2,250 x 1,022 mm [170.3" x 88.5" x 40.2"]
Weight	4,535 kg [10,000 lb]

RELAZIONE GENERALE

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

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

$$1111,7 V > 875 V$$

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

$$1496,60 V < 1500 V$$

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

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

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

Dove:

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

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

$I_{max} INVERTER$ è la corrente massima I_{MPPT} dell’inverter

N_s numero di ingressi della combiner box

N_c numero massimo di combiner box collegate ad inverter

DATI INVERTER

MARCA	Gamesa Electric	
Modello	Proteus PV 4300	
Tensione minima avvio inverter	V_{min_inv}	955 V
Tensione massima in ingresso	V_{max_inv}	1500 V
Numero MPPT	MPPT	1
Numero ingressi per MPPT		2
Corrente massima per ingresso		2500 A
Corrente massima Inverter (40°)	I_{MPP}	5000 A
Massima corrente corto circuito	I_{sc}	9000 A
Potenza nominale a 40°C	P_n	4299 W
Numero totale ingressi	N_{IN}	24
Rapporto DC/AC ammesso		2
Numero stringhe	N_{st}	1
Potenza massima in ingresso	P_{IN}	5125,5 W

combiner box

numero stringhe	$n_{in-comb}$	16,0
Potenza uscita	P_{comb}	321,6 W

RELAZIONE GENERALE

corrente massima	$V_{\max\text{-comb}}$	400,0 A	
Corrente massima (STC)	I_{\max}	278,88 A	VERIFICATO
Corrente di corto circuito	I_{sc}	296,8 A	VERIFICATO

Inverter

Stringhe collegate	n_{stringhe}	255	non verificato
Fusibile ingresso		400 A	VERIFICATO
Potenza massima	$P_{\text{DC-IN}}$	5125,50 W	
rapporto DC/AC		1,19	VERIFICATO
Tensione minima stringa	V_{\min}	1111,7 V	VERIFICATO
Tensione massima stringa	V_{\max}	1496,6 V	VERIFICATO
Corrente massima ingresso (STC)	$I_{\max\text{-IN}}$	4444,7 A	VERIFICATO
Corrente di corto circuito (T_{\max})	I_{sc}	4758,6 A	VERIFICATO
guadagno bifacciale			10%

combiner box

numero ingressi	$n_{\text{in-comb}}$	17,0	
Potenza uscita	P_{comb}	365,7 W	
corrente massima	$V_{\max\text{-comb}}$	400,0 A	
Corrente massima (STC)	I_{\max}	316,71 A	VERIFICATO
Corrente di corto circuito	I_{sc}	337,28 A	VERIFICATO

Inverter

Stringhe collegate	n_{stringhe}	255	VERIFICATO
Fusibile ingresso		400 A	VERIFICATO
Potenza massima	$P_{\text{DC-IN}}$	5485,05 W	
rapporto DC/AC		1,28	VERIFICATO
Tensione minima stringa	V_{\min}	1111,7 V	VERIFICATO
Tensione massima stringa	V_{\max}	1496,6 V	VERIFICATO
Corrente massima ingresso (STC)	$I_{\max\text{-IN}}$	4750,65 A	VERIFICATO
Corrente di corto circuito (T_{\max})	I_{sc}	5059,2 A	VERIFICATO

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

4.1.7 Trasformatore

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

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

4.1.9 Cavi

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

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

Il cavidotto di connessione a 30 kV, di lunghezza totale pari a circa 11 km, sarà realizzato per mezzo di un doppio circuito con cavi del tipo RG7H1M1 18/30kV o equivalenti con conduttore in rame.

L'isolamento sarà garantito mediante guaina termo-restringente.

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

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

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

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

dove:

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

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

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

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

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

$$I_z = I_0 \times k$$

Dove:

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

k = prodotto di opportuni coefficienti di correzione, ovvero:

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

RELAZIONE GENERALE

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

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

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

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

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

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

dove:


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

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

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

Dove:

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

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)”</p> <p>RELAZIONE GENERALE</p>	<p>DATA: GENNAIO 2023 Pag. 67 di 82</p>
---	--	--

4.9.10 Punto di consegna

La Soluzione Tecnica Minima Generale prevede che la centrale venga collegata in antenna a 150 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica della RTN a 380/150 kV di Foggia.

5. UBICAZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI DELL’AREA DI PROGETTO

Per quanto attiene all’individuazione dell’area oggetto di studio, si è individuato un ambito molto vasto dell’area di intervento. Entro tale ambito si presume possano manifestarsi degli effetti sui sistemi ambientali esistenti, derivanti dalla realizzazione dell’opera in progetto.

Al fine della individuazione e descrizione dei sistemi ambientali che attualmente caratterizzano con la loro presenza l’ambito territoriale oggetto di studio si è partiti dalla predisposizione della carta dell’uso del suolo. In generale tale tipo di analisi consente di individuare, in maniera dettagliata, (in funzione della scala di definizione), l’esistenza o meno di aree ancora dotate di un rilevante grado di naturalità (relitti di ambiente naturale e/o seminaturale) al fine di valutare la pressione antropica in atto ovvero il livello di modificazione ambientale già posto in essere dall’azione antropica sull’ambiente naturale originario, sia in termini quantitativi che qualitativi.

Per l’acquisizione dei dati sull’uso del suolo del territorio interessato dall’intervento, ci si è avvalsi di foto aeree, della Carta <<Corine Land-Cover>>, nonché di osservazioni dirette sul campo.

RELAZIONE GENERALE



Figura 25-Carta dell’uso del suolo dell’area dell’impianto fotovoltaico e del suo immediato intorno

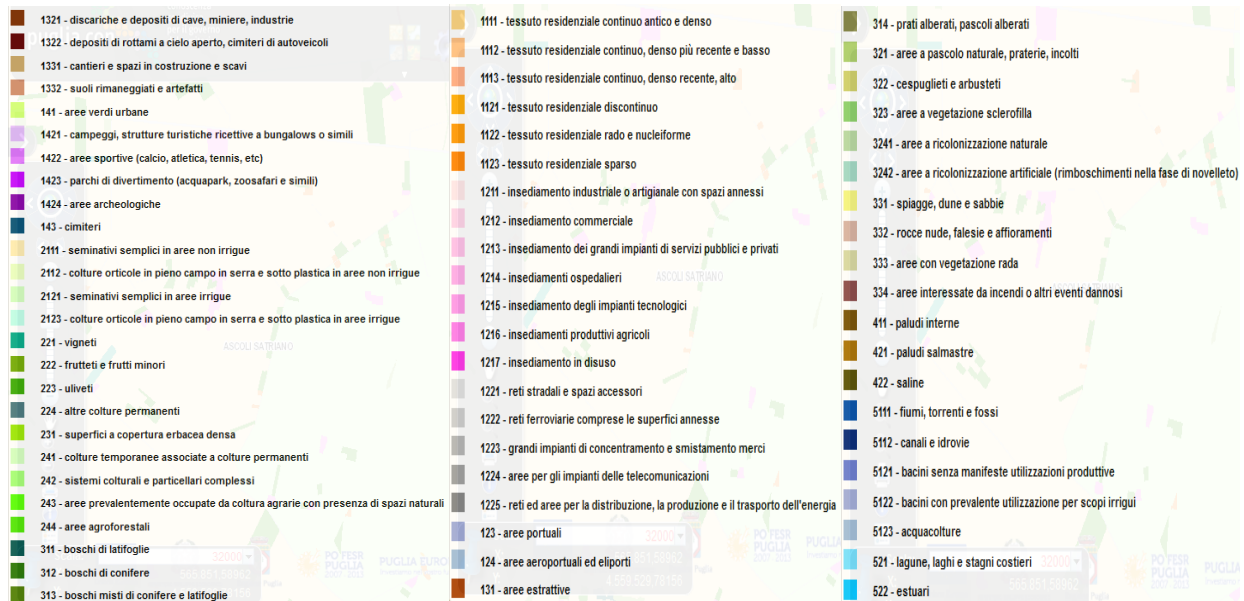
RELAZIONE GENERALE



Figura 26. Carta dell’uso del suolo dell’area SET FOGGIA e del suo immediato intorno


RELAZIONE GENERALE

Legenda Carta dell’uso del suolo



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

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


	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)”</p> <p>RELAZIONE GENERALE</p>	<p>DATA: GENNAIO 2023 Pag. 71 di 82</p>
---	--	--

Inoltre, durante le indagini sul campo, è stata realizzata un’idonea documentazione fotografica dello stato dei luoghi al fine di documentare, anche con le immagini, gli aspetti più significativi dell’ambito territoriale esaminato.

Rilevamento nell’area in cui sorgerà il parco agrivoltaico e le opere connesse

N° progress	Uso del suolo
1	seminativi
2	vigneti
3	oliveti

Rispetto alle categorie d’uso del Corine Land Cover non sempre sono state confermate durante il sopralluogo le situazioni colturali della cartografia. Nella tabella seguente vengono indicate le colture riscontrate durante il rilevamento nelle aree in cui sorgerà il parco fotovoltaico.


	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)”</p> <p>RELAZIONE GENERALE</p>	<p>DATA: GENNAIO 2023 Pag. 72 di 82</p>
---	--	--

STRUTTURA	Carta dell’uso del suolo	Uso del suolo riscontrato in campo
Area impianto FV	Seminativo, Oliveto, Vigneto	Seminativo, Colture orticole, Oliveto, Vigneto
Area SET	Seminativo	Seminativo

Nella tabella di seguito vengono indicate le colture riscontrate durante il rilevamento in un buffer di 500 metri dalle aree oggetto di intervento. Tali rilievi sono riportati analiticamente nella Relazione Essenze.

N° progress	Uso del suolo
1	seminativi
2	colture orticole
3	vigneti
4	Oliveti

Dai rilievi effettuati, le aree oggetto di studio risultano essere coltivate essenzialmente a seminativi come frumento, orzo, avena, foraggere; colture orticole; una porzione dell’area oggetto di intervento, circa 7 ettari, è coltivata a vite da tavola in fase di estirpazione perché ormai a fine ciclo produttivo; una porzione

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)”</p> <p>RELAZIONE GENERALE</p>	<p>DATA: GENNAIO 2023 Pag. 73 di 82</p>
---	--	--

minima interessata dagli interventi è coltivata a olivo, circa 40 are, dove sono presenti n. 105 olivi di circa 20 anni.


Con l’installazione dell’impianto agrivoltaico i terreni saranno coltivati a seminativi come frumento, foraggere in rotazione con colture orticole in pieno campo. La presenza di essenze erbacee e nella fattispecie le leguminose è un beneficio anche per la qualità del suolo. La vegetazione erbacea trattiene meglio l’acqua, sia in caso di forti piogge che di siccità, e migliora la salute e la produttività dei terreni. Alcuni studi riportano come i pannelli solari causino variazioni stagionali e diurne nel microclima di aria e suolo. Ad esempio l’ombra dei pannelli solari permette un uso più efficiente dell’acqua, oltre a proteggere le piante dal sole nelle ore più calde.

In particolare, durante l’estate sulla porzione di suolo ombreggiata dai pannelli si può avere un raffreddamento fino a 5,2 ° C. A cambiare non è solo la temperatura, ma anche l’umidità, i processi fotosintetici, il tasso di crescita delle piante e quello di respirazione dell’ecosistema. L’ombra sotto i pannelli infatti non solo raffredda ma aumenta il grado di umidità trattenendo parte dell’evaporazione del terreno.

5.1 Alternativa zero

L’ipotesi di non dar seguito alla realizzazione del proposto impianto agrivoltaico, viene nel seguito esaminata. L’analisi dell’evoluzione dei sistemi antropici e ambientali in assenza della realizzazione del progetto (ossia la cosiddetta opzione zero) è analizzata con riferimento alle componenti ambientali considerate nello Studio d’Impatto Ambientale. L’analisi è volta alla caratterizzazione dell’evoluzione del sistema nel caso in cui l’opera non venisse realizzata al fine di valutare la miglior soluzione possibile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico.

Alla base di tale valutazione è presente la considerazione che, in relazione alle attuali linee strategiche nazionali, europee e regionali che mirano a incrementare e rafforzare il sistema delle “energie rinnovabili”, la mancata realizzazione di nuovi impianti agrivoltaici e/o di altre fonti rinnovabili significherebbe un mancato adempimento degli strumenti di pianificazione e programmazione a livello comunitario e nazionale: Strategie dell’Unione Europea a seguito della firma dell’Accordo di Parigi (COP 21), il Pacchetto Clima-Energia 20-20-20, approvato il 17 dicembre 2008, la Direttiva Energie

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)”</p> <p>RELAZIONE GENERALE</p>	<p>DATA: GENNAIO 2023 Pag. 74 di 82</p>
---	--	--

Rinnovabili, adottata il 23 aprile 2009, Piano Energetico Nazionale, approvato dal Consiglio dei Ministri il 10 agosto 1988; Conferenza Nazionale sull'Energia e l'Ambiente del 1998; Legge n. 239 del 23 agosto 2004, sulla riorganizzazione del settore dell'energia e la delega al governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia; Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile Strategia Energetica Nazionale (SEN); Programma Operativo Nazionale (PON) 2014-2020; Piano di Azione Nazionale per le Fonti Rinnovabili; Piano di Azione per l'Efficienza Energetica (PAEE); Piano Nazionale di riduzione delle emissioni di gas serra.

L'ipotesi che non prevede la realizzazione del progetto implicherebbe, quindi, la rinuncia della produzione di energia da fonte pulita da una delle aree con maggiore irradiazione solare del Paese.

La realizzazione di nuovi impianti da fonti rinnovabili permette l'adempimento dei sopracitati piani e strategie comunitarie e nazionali per l'energia e l'ambiente. Bisogna considerare il fatto che gli impianti fotovoltaici comportano una trasformazione del territorio limitata alla vita utile dell'impianto, che è di circa 20 - 30 anni e che le aree interessate dagli interventi, possono a fine ciclo essere riutilizzate per l'insediamento di qualsiasi attività produttiva.

Inoltre, la realizzazione di questo impianto permetterà di ridurre i consumi di energia convenzionale e di conseguenza la quantità di CO₂ immessa in atmosfera, apportando benefici sia a livello locale quanto a livello nazionale.

È ovvio che nell'ipotesi di non realizzare il parco, si andrebbero ad evitare una serie di impatti, sia nella fase di realizzazione che nella fase di esercizio, di tipo visivo e legati alla occupazione del suolo, garantendo la conservazione integrale delle condizioni ambientali esistenti che comunque risultano non di particolare pregio. D'altro canto però, la costruzione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, consente di ottenere significativi vantaggi sotto diversi punti di vista, che riguardano principalmente a livello locale un ritorno occupazionale, la possibilità di realizzare sensibilizzazione sulle tematiche energetiche con particolare riguardo alle fonti rinnovabili e a livello globale un minor consumo di combustibili di origine fossile con la conseguente riduzione di emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera.

Dal punto di vista energetico, bisogna affermare che la mancata realizzazione di qualsiasi progetto finalizzato a incrementare la produzione energetica, potrebbe comportare delle ricadute negative in termini di poca flessibilità del sistema energetico. È necessario effettuare delle considerazioni di carattere energetico da coniugare con la necessità ambientale di mantenere alta la qualità del territorio e sostenere la riproducibilità delle risorse naturali.

RELAZIONE GENERALE

L’ipotesi di non realizzazione dell’impianto appare in contrasto con il grave deficit di produzione elettrica regionale, con necessità di importazione dell’energia elettrica. Ciò potrebbe dare spazio alla realizzazione di impianti di produzione elettrica da fonti meno nobili dell’agrivoltaico (per esempio fonti fossili), in contrasto con il Piano Energetico regionale e con i fondamentali criteri di salvaguardia ambientale. Anche l’importazione di energia elettrica dall’estero è in contrasto con gli indirizzi di politica energetica fissati dal Piano Energetico Nazionale che prevede invece la riduzione o l’annullamento delle importazioni elettriche dall’estero, per ridurre la nostra dipendenza dagli interessi degli altri Paesi.

In assenza dell’intervento proposto svanirebbe l’opportunità di realizzare un impianto ambientalmente sicuro ed in grado di apportare benefici certi e tangibili in termini di riduzione globale delle emissioni da fonti energetiche convenzionali e di miglioramento delle caratteristiche ecologiche del sito. A ciò si aggiunga la rinuncia alle opportunità socioeconomiche che seguono dalla realizzazione dell’opera, in questo senso, l’intervento potrebbe contribuire sensibilmente a migliorare lo sviluppo sostenibile del territorio esercitando un’azione attrattiva per nuovi investimenti.

	2020	2025	2030	2040
Produzione rinnovabile	118,5	120,5	132,0	142,9
Idrica (normalizzata)	49,4	49,1	51,0	51,6
Eolica (normalizzata)	20,1	21,8	25,1	33,2
Geotermica	6,7	6,9	7,0	8,3
Bioenergie	16,3	14,7	14,2	12,3
Solare	26,0	28,0	34,6	37,4
Denominatore - Consumi Interni Lordi di energia elettrica	327,1	333,1	340,6	351,7
Quota FER-E (%)	36,3%	36,2%	38,7%	40,6%

Figura 27-Target FER elettriche nel periodo 2020-2040 con politiche vigenti (TWh).

Un indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall’utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione (fc) dell’energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]. Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l’adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica. È possibile considerare il fattore di conversione (fc) dell’energia elettrica in energia primaria pari a:

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

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

$$T_1 = 0,187 \cdot 79.191 = 280.616,50 \text{ TEP}$$

Mentre quelle risparmiate in 20 anni, sulla base di una produzione complessiva di 623,220 MWh sono pari a:

$$T_{20} = 0,187 \cdot 1.500.623 = 5.612.33,02 \text{ TEP}$$

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

Emissioni evitate in atmosfera di	CO ₂	SO ₂	NO _x	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	470	0,341	0,389	0,014
Emissioni evitate in un anno [kg]	23.836.050	17.293,815	19.728,135	710,01
Emissioni evitate in 20 anni [kg]	476.721.000	345.876,3	394.562,7	14.200,2


Figura 28-Emissioni in atmosfera evitate (fonte: Rapporto ambientale ENEL 2011)

All’interno del quadro progettuale del SIA sono stati analizzati i principali aspetti ambientali in relazione all’opzione zero quali atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, rumore e vibrazioni, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi, paesaggio, aspetti socio-economici.

In conclusione l’indotto legato alle rinnovabili conosce una fase ormai matura ed è quindi facile reperire sul territorio competenze qualificate il cui contributo è da considerare come una risorsa per la realizzazione dell’opera in questione, dalla fase di sviluppo progettuale ed autorizzativo fino a quella di esercizio e manutenzione. L’ipotesi della ‘non realizzazione’ non permetterebbe il beneficio di tutti gli aspetti appena descritti.

6. FASE DI CANTIERIZZAZIONE

I lavori di realizzazione del presente progetto di parco agrivoltaico integrato ecocompatibile avranno una durata di circa 8 mesi.

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)”</p> <p>RELAZIONE GENERALE</p>	<p>DATA: GENNAIO 2023 Pag. 77 di 82</p>
---	--	--

Tale durata è condizionata principalmente dall’approvvigionamento delle apparecchiature elettriche necessarie al funzionamento dell’impianto (principalmente i moduli fotovoltaici, gli inverter e i trasformatori di MT e AT).

Le operazioni preliminari di preparazione del sito prevedono la verifica catastale dei confini e il tracciamento della recinzione d’impianto così come autorizzata.

Successivamente verranno delimitate le parti di terreno che hanno dislivelli non compatibili con l’allineamento del sistema pannello/inseguitore ciò perché non si prevedono modifiche del profilo attuale dei terreni né scavi di sbancamento.


Conclusa la fase di esclusione delle aree a pendenza superiore al 18%, si procederà alla installazione dei supporti dei moduli nelle rimanenti parti di territorio. Tale operazione viene effettuata con piccole trivelle da campo o battipalo a rotocompressione, mosse da cingoli, che consentono una agevole e efficace infissione dei montanti verticali dei supporti nel terreno, fino alla profondità necessaria a dare stabilità alla fila di moduli (generalmente non più di 1,5 metri, che ne permette poi, in dismissione, un agevole sfilamento). Il corretto posizionamento dei pali di supporto è attuato mediante stazioni di misura GPS, essendo la tolleranza di posizionamento dell’ordine del cm.

Successivamente vengono sistemate e fissate le barre metalliche orizzontali di supporto.

Montate le strutture di sostegno, si procederà allo scavo del tracciato dei cavidotti e alla realizzazione delle platee per le cabine di campo. Tutto il terreno di scavo verrà reinterrato negli stessi scavi, senza trasporto all’esterno.

Le fasi finali prevedono, a meno di dettagli da definire in fase di progettazione esecutiva, il montaggio dei moduli, il loro collegamento e cablaggio, la posa dei cavidotti interni al parco e la ricopertura dei tracciati.

Dato il raggruppamento in blocchi dell’impianto, legato alla soluzione tecnologica scelta, le installazioni successive al tracciamento del terreno procederanno in serie, ovvero si installerà completamente un blocco e poi si passerà al successivo.

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)”</p> <p>RELAZIONE GENERALE</p>	<p>DATA: GENNAIO 2023 Pag. 78 di 82</p>
---	--	--

Data l’estensione del terreno e le modalità di installazione descritte, si prevede di utilizzare soltanto le aree interne al perimetro della proprietà per il deposito temporaneo di materiali e il posizionamento delle baracche di cantiere, semplicemente posate sul terreno stesso.

Tali aree saranno delimitate da recinzione temporanea, in rete metallica, idoneamente segnalate e regolamentate, e saranno gestite e operate sotto la supervisione della direzione lavori.


L’accesso al sito avverrà utilizzando l’esistente viabilità locale, che non necessita di aggiustamenti o allargamenti e risulta adeguata al transito dei mezzi di cantiere.

A installazione ultimata, il terreno verrà ripristinato, ove necessario, allo stato naturale, come allo stato di fatto. Per le lavorazioni descritte è previsto un ampio ricorso a manodopera e ditte locali.


Di seguito si riporta una lista sequenziale delle operazioni previste per la realizzazione dell’impianto e la sua messa in produzione.

Fatta eccezione per le opere preliminari, tutte le altre operazioni presentano un elevato grado di parallelismo nello spazio e contemporaneità nel tempo, in quanto si prevede di realizzare l’impianto per diversi singoli lotti.

- Opere preliminari:
 - rilievo e quote
 - realizzazione recinzioni perimetrali
 - predisposizione Fornitura Acqua e Energia
 - direzione Approntamento Cantiere
 - delimitazione area di cantiere e segnaletica
- Opere civili:
 - opere di apprestamento Terreno
 - realizzazione Viabilità Interna
 - realizzazione calcestruzzo per basamenti cabine

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)”</p> <p>RELAZIONE GENERALE</p>	<p>DATA: GENNAIO 2023 Pag. 79 di 82</p>
---	--	--


- realizzazione Basamenti e posa Prefabbricati
- realizzazione alloggiamento gruppo di conversione in cabina
- Opere elettromeccaniche:
 - montaggio strutture metalliche
 - montaggio moduli fotovoltaici
 - posa cavidotti MT e Pozzetti
 - posa cavi MT / Terminazioni Cavi
 - posa cavi BT in CC / AC
 - cablaggio stringhe
 - installazione Inverter
 - collegamenti QCC-INV-QCA - DC-Inverter
 - installazione Trasformatori MT/BT
 - installazione Quadri di Media
 - lavori di Collegamento
 - collegamento alternata
- Montaggio sistema di monitoraggio;
- Montaggio sistema di videosorveglianza;
- Collaudi/commissioning:
 - collaudo cablaggi
 - collaudo quadri
 - collaudo inverter
 - collaudo sistema montaggio
 - collaudo ESS
- Fine Lavori;

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)”</p> <p>RELAZIONE GENERALE</p>	<p>DATA: GENNAIO 2023 Pag. 80 di 82</p>
---	--	--

- Collaudo finale;
- Connessione in rete;
- Dichiarazione di entrata in esercizio a Terna SpA.

Procedendo all’attribuzione preliminare dei singoli codici CER, che sarà resa definitiva solo in fase di lavori iniziati, si possono descrivere i rifiuti prodotti dalla cantierizzazione e dalle operazioni di costruzione ed installazione come appartenenti alle seguenti categorie (in rosso evidenziati i rifiuti speciali o pericolosi):


Codice CER	Descrizione del rifiuto
CER 150101	imballaggi di carta e cartone
CER 150102	imballaggi in plastica
CER 150103	imballaggi in legno
CER 150104	imballaggi metallici
CER 150105	imballaggi in materiali compositi
CER 150106	imballaggi in materiali misti
CER 150203	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202
CER 160304	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303
CER 160799	rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio)
CER 161002	soluzioni acquose di scarto, diverse da quelle di cui alla voce 161001
CER 161104	altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161103

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)”</p> <p>RELAZIONE GENERALE</p>	<p>DATA: GENNAIO 2023 Pag. 81 di 82</p>
---	--	--

CER 161106	rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161105
CER 170107	miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
CER 170202	vetro
CER 170203	plastica
CER 170302	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301
CER 170407	metalli misti
CER 170411	cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410
CER 170504	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503
CER 170604	materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603
CER 170903*	altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose

Per quanto riguarda il particolare codice CER 170504, riconducibile alle terre e rocce provenienti dallo scavo per le linee elettriche interrato, si prevede di riutilizzarle interamente per i rinterri, riempimenti e rilevati previsti funzionali alla corretta installazione dell'impianto in tutte le sue componenti strutturali (moduli fotovoltaici e relativi supporti, cabine elettriche, cavidotti, recinzioni ecc...). 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 e rilevati) sarà effettuato nel rispetto delle seguenti condizioni:

- L'impiego diretto delle terre scavate deve essere preventivamente definito;
- La certezza dell'integrale utilizzo delle terre scavate deve sussistere sin dalla fase di produzione;

	<p>“Progetto per l’impianto agrivoltaico “Foggia II” della potenza nominale di 50,83 MW e delle opere di Connessione” nel comune di Foggia (FG)”</p> <p>RELAZIONE GENERALE</p>	<p>DATA: GENNAIO 2023 Pag. 82 di 82</p>
---	--	--

- 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.