



REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI BRINDISI
COMUNE DI BRINDISI



**PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO
AGRIVOLTAICO AVENTE POTENZA, IN IMMISSIONE, PARI A 51,87 MW
E POTENZA MODULI PARI A 64,9 MWp E RELATIVE OPERE DI
CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA COME INDICATE NELLA
STMG DI TERNA - IMPIANTO AEPV-C01 UBICATO IN AREA S.I.N. DEL
COMUNE DI BRINDISI (BR)**

TITOLO:

Relazione Descrittiva

CODICE ELABORATO:

Q2RGE52_RelazioneDescrittiva

SCALA:

-

DATA	MOTIVO REVISIONE	REDATTO	APPROVATO
02.03.2023	ADEGUAMENTO LINEE GUIDA AGRIVOLTAICO MITE	ING. CIRACI'	N/A

PROGETTISTA:

ING. FRANCESCO CIRACI'

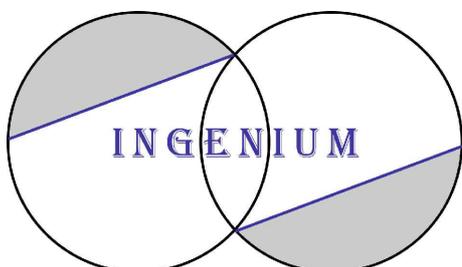


COMMITTENTE:

BRINDISI SOLAR 1 S.R.L
C.F./P.IVA 02611130747
Città S.VITO DEI NORMANNI CAP 72019
Via Antonio Francavilla, 6
PEC: brindisisolarsrl1@pec.it



Brindisi Solar



INGENIUM | Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco,
Sede legale: San Lorenzo n. 2, Ceglie Messapica (Br), 72013,
Cell.3382328300,
Email:ciracifrancesco@gmail.com

Sommario

1. PREMESSA	3
2. DATI AMMINISTRATIVI E LEGALI DEL PROPONENTE.....	5
3. NORMATIVA DI SETTORE	5
4. NORME TECNICHE.....	6
5. LINEE GUIDA MITE IMPIANTI AGRIVOLTAICI	8
5.1 DEFINIZIONI.....	8
5.2 CARATTERISTICHE E REQUISITI DEGLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI	10
5.3 PROGETTO E RELATIVA VERIFICA DELL'IMPIANTO SECONDO I REQUISITI MINIMI PREVISTI DALLE LINEE GUIDA DEL MITE ..	11
6. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	18
6.1 INQUADRAMENTO CATASTALE IMPIANTO AGRIVOLTAICO	19
6.2 INQUADRAMENTO CATASTALE CAVIDOTTO DI CONNESSIONE IN MEDIA TENSIONE.....	22
6.3 INQUADRAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA	26
6.4 INQUADRAMENTO DELLE OPERE DI AMPLIAMENTO RELATIVE ALLA STAZIONE ELETTRICA.....	27
6.5 INQUADRAMENTO CATASTALE CAVIDOTTO DI CONNESSIONE IN ALTA TENSIONE	28
7. SCOPO DEL PROGETTO.....	40
8. OPERE DI RETE E OPERE DI UTENZA	41
9. ARCHITETTURA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	42
10. INQUADRAMENTO VINCOLISTICO.....	45
11. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO.....	45
12. INTERFERENZE CON STRADE, RETI AEREE, RETI INTERRATE, ESPROPRIO D'AREE ED ALTRE OPERE	46
13. PROGETTAZIONE AMBIENTALE.....	46
14. PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA E MECCANICA DELLA CENTRALE AGRIVOLTAICA.....	47
14.1 MODULO FOTOVOLTAICO.....	48
14.2 STRUTTURA DI SOSTEGNO DEI MODULI	48
14.3 INVERTER (GRUPPI DI CONVERSIONE)	49
14.4 TRASFORMATORI	50
14.5 CABINE DI TRASFORMAZIONE E DI RACCOLTA DELLA POTENZA ELETTRICA.....	50
15. CAVIDOTTO IN MEDIA TENSIONE	51
16. CAVIDOTTO IN ALTA TENSIONE	51
17. ATTIVITÀ AGRICOLA E MISURE DI MITIGAZIONE	52

18.	VIDEOSORVEGLIANZA E ILLUMINAZIONE	53
19.	VIABILITÀ DI SERVIZIO	54
20.	NUOVA VIABILITÀ DI ELETTRODOTTO.....	54
21.	RECINZIONE	54
22.	PROGRAMMA DI ATTUAZIONE E CANTIERIZZAZIONE PREVISTA PER L’OPERA	56
22.1	DATI CARATTERISTICI DELL’ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	56
22.2	ATTIVITÀ DI CANTIERE PER LA REALIZZAZIONE DELL’IMPIANTO.....	56
22.3	DISMISSIONE IMPIANTO	57
23.	OPERE DI MITIGAZIONE	57
23.1	MITIGAZIONE VISIVA	58
23.2	AZIONE MITIGATRICE NEI CONFRONTI DELLA SOTTRAZIONE DEL SUOLO ALL’ATTIVITÀ AGRICOLA.....	58
23.3	AZIONE MITIGATRICE NEI CONFRONTI DELLA CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ IN MANIERA SOSTENIBILE	58
24.	TRATTAMENTO DEI RIFIUTI.....	59
24.1	TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	59
25.	FASI DELL’INTERVENTO E LORO CRONOLOGIA	59
25.1	FASE DI COSTRUZIONE.....	60
25.2	CRONOPROGRAMMA FASE DI COSTRUZIONE	60
25.3	FASE DI ESERCIZIO	60
25.4	FASE DI DISMISSIONE	60
26.	RIPRISTINO AMBIENTALE.....	60
27.	COSTO DEI LAVORI.....	61
27.1	COSTO LAVORI DI COSTRUZIONE.....	61
27.2	COSTO LAVORI DI DISMISSIONE	61
28.	RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE DELL’INTERVENTO	61
28.1	FASE DI INSTALLAZIONE IMPIANTI	61
28.2	FASE DI ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI.....	62
29.	EMISSIONI EVITATE IN ATMOSFERA DI SOSTANZE NOCIVE	62

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-C01” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 1 srl</p>
--	--	---

1. Premessa

Lo scopo della presente relazione è quello di descrivere la struttura del progetto “AEPV-C01”, **adeguata** alle “Linee Guida in Materia di Impianti Agrivoltaici” pubblicate dal MITE in data 27.06.2022.

Le linee guida di cui sopra sono state il frutto dell’attività condivisa dal gruppo di lavoro coordinato dal MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA - DIPARTIMENTO PER L’ENERGIA, e composto da:

- CREA - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l’analisi dell’economia agraria;
- GSE - Gestore dei servizi energetici S.p.A.;
- ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l’energia e lo sviluppo economico sostenibile;
- RSE - Ricerca sul sistema energetico S.p.A.

L’esigenza di affrontare nel dettaglio e quindi di definirne i limiti degli impianti cosiddetti “agrivoltaici”, nasce dal fatto di cercare e definire soluzioni che garantiscono l’integrazione tra gli impianti fotovoltaici e la risorsa “**scarsa**” del suolo agricolo. Difatti con l’entrata in vigore del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 1991 (di seguito anche decreto legislativo n. 199/2021) di recepimento della direttiva RED II, l’Italia si è posta **l’obiettivo** di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050, **tale percorso “passa” obbligatoriamente** dall’incremento delle attività di sviluppo, di realizzazione e di esercizio di impianti fotovoltaici. Questa condizione a carattere Nazionale pone come tema centrale, agli operatori del settore (vecchi e nuovi) e ai funzionari degli enti preposti al rilascio delle relative autorizzazioni, la risoluzione delle problematiche legate all’integrazione ambientale e paesaggistica degli impianti di produzione di energia rinnovabile e delle relative strutture di connessione. Problematiche che a seguito dell’entrata in vigore del decreto legislativo n.199/2021, risultano più complesse, in quanto ci si trova oggi di fronte a vari fenomeni tecnico economici generati e condizionati:

- dalla nuova domanda di energia rinnovabile legata all’accelerazione del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità come sopra meglio specificati;
- dalla rigenerata eccitazione degli operatori ed investitori che operano nel settore fotovoltaico (in generale nell’ambito delle energie rinnovabili) a seguito dell’entrata in vigore delle norme di semplificazione relative ai processi autorizzativi di realizzazione degli impianti di produzione di energia rinnovabile e delle opere di connessione;
- dalla ventennale crisi del settore primario che ha colpito in particolar modo i territori del sud Italia. crisi generata, per quanto riguarda specificatamente i territori di cui alla presente relazione, a seguito dell’entrata in vigore dell’euro. Difatti prodotti tipici della zona di cui trattasi coltivati con buone marginalità di reddito, fino a al 2000/2001 come il Carciofo e il pomodoro da industria, non risultano più sostenibili in termini economici dal 2002. Questa condizione pone la stragrande maggioranza dei proprietari dei fondi agricoli della zona di fronte all’unica scelta possibile di reddito, che è oggi legata esclusivamente al fotovoltaico. Difatti come riportato dal rapporto RICA 2021 gli aggregati economici, relativi alla formazione del reddito aziendale, rilevati tramite l’indagine Rica

sulla base del campione delle aziende della Regione Puglia, nel 2019 sono risultati tutti al di sotto dei valori medi nazionali. In particolare il valore medio dei ricavi totali, comprensivi di entrate per attività complementari e pagamenti pubblici (I Pilastro), è risultato pari a poco più di 49 mila euro per azienda, più basso di circa 17,5 mila euro rispetto a quanto registrato in media a livello aziendale in Italia . A fronte di questo risultato è scaturito un valore medio della produzione lorda vendibile poco superiore a 48 mila euro e un valore aggiunto in media pari a circa 31,7 mila euro.

In tale scenario, l'unico equilibrio possibile si può ottenere **solo** coniugando:

- l'esigenza di rispetto dell'ambiente e del territorio;
- l'esigenza di raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione;
- l'esigenza di reddito o quantomeno di auto - sostenibilità economica dei proprietari dei terreni agricoli.

Come riportato nelle linee guida del MITE una soluzione volta a coniugare le esigenze soprarichiamate, è quella di realizzare impianti c.d. “agrivoltaici”, ovvero impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili. Detti impianti sono a ragione considerati come possibili soluzioni virtuose e migliorative rispetto alla realizzazione di impianti fotovoltaici standard. Per quanto sopra la presente relazione intende dimostrare che l'impianto in progetto è stato adeguato ai criteri di cui alle linee guida del MITE, e che quindi la sua realizzazione risulti un vantaggio rispetto agli specifici interessi di sostenibilità ambientale, paesaggistica, ed economica a livello Nazionale e Locale. Oltre a quanto sopra nella presente relazione verranno esplicitati i criteri utilizzati per le scelte progettuali, gli aspetti inerenti l'inserimento dell'intervento in progetto e la sua armonizzazione con il territorio e con i relativi aspetti paesaggisti, le caratteristiche tecnico-prestazionali dei materiali utilizzati, nonché i criteri di progettazione delle strutture e degli impianti con particolare attenzione a quanto riguarda la sicurezza, la funzionalità dell'impianto e l'economia di gestione dello stesso. A corredo della presente relazione, allegata la progetto, sono state redatte le seguenti relazioni tecniche e specialistiche:

- Relazione idraulica
- Relazione sulla gestione terra e rocce da scavo
- Relazione campi elettromagnetici
- Relazione Paesaggistica
- Relazione previsionale impianto acustico
- Relazione di valutazione archeologica

- Relazione sull'inquinamento luminoso
- Piano culturale
- Relazione VINCA
- Relazione SIA sintesi non tecnica
- Relazione SIA Opzione Zero

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "AEPV-C01" Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva	Brindisi Solar 1 srl
--	---	----------------------

Nella presente relazione si tratteranno inoltre gli aspetti riguardanti le interferenze delle opere di progetto con gli elementi naturalistici del territorio e la loro risoluzione, gli espropri e/o asservimenti, i cronoprogrammi di realizzazione e dismissione, nonché gli elementi essenziali dell'intervento in progetto che di fatti rendono possibile la coesistenza sinergica tra un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e un impianto di produzione agricola.

2. Dati amministrativi e legali del proponente

La società proponente la BRINDISI SOLAR 1 SRL con sede legale in San Vito dei Normanni (BR) alla Via Antonio Francavilla n. 6, Codice Fiscale e Partita IVA 02611130747, in persona del Rappresentante Legale Luca Roberto CONVERTINO

3. Normativa di settore

Di seguito si riportano i principali riferimenti normativi in conformità ai quali la presente relazione e i relativi allegati tecnici sono stati redatti.

- Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato";
- Legge 24 luglio 1990 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" come modificato dalla Legge 11 febbraio 2005, n. 15, dal Decreto legge 14 marzo 2005, n. 35 e dalla Legge 2 aprile 2007, n. 40;
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- DPR 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e smi;
- DPCM 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n° 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 ";
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "AEPV-C01" Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva	Brindisi Solar 1 srl
--	---	----------------------

- Decreto 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- PUGLIA, L.R. n. 25/2008, Norme in materia di autorizzazione alla costruzione ed esercizio di linee e impianti elettrici con tensione non superiore a 150.000 volt;
- Decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 2017, n. 31
Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata
- Decreto legislativo, 16/06/2017 n° 104, G.U. 06/07/2017;
- Decreto Legge 31 maggio 2021, n.77, decreto semplificazioni;
- DECRETO LEGISLATIVO 8 novembre 2021, n. 199;
- Decreto Legge del 01/03/2022 n. 17;
- LEGGE 27 aprile 2022, n. 34.

4. Norme Tecniche

Di seguito si riportano le norme tecniche in conformità alle quali la presente relazione e i relativi allegati tecnici sono stati redatti.

- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01
- CEI11-17, "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica - Linee in cavo", terza edizione, 2006-07
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", seconda edizione, 2008-09
- CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto", terza edizione, 1997:12
- CEI 304-1 Interferenza elettromagnetica prodotta da linee elettriche su tubazioni metalliche Identificazione dei rischi e limiti di interferenza;
- CEI 106-11, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006:02
- TERNA Guida agli Schemi di Connessione UXLK401
- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti
 - elettriche di Media e Bassa tensione;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi
 - elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;

<p style="text-align: center;">INGENIUM</p> <p>Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-C01” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 1 srl</p>
--	--	---

- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): 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 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.): Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
- CEI EN 50470-1 (CEI 13-52) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparato di misura (indici di classe A, B e C)
- CEI EN 50470-3 (CEI 13-54) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C);
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini, serie;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie;
- 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;
- CEI 20-91 Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri;
- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1:
- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2:
- CEI EN 60904: Dispositivi fotovoltaici – Serie;
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI EN 50521 (CEI 82-31) Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove;
- CEI EN 50524 (CEI 82-34) Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici;
- CEI EN 50530 (CEI 82-35) Rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica;

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-C01” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 1 srl</p>
--	--	---

5. Linee guida MITE impianti agrivoltaici

In data 27/06/2022 il MITE ha pubblicato le Linee Guida in Materia di Impianti Agrivoltaici”

5.1 Definizioni

Al fine di argomentare le condizioni e limiti di cui alle linee guida 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;
- 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

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-C01” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 1 srl</p>
--	--	---

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

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-C01” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 1 srl</p>
---	--	---

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.

5.2 Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici

Di seguito si riportano i requisiti degli impianti fotovoltaici definiti dalle linee guida del MITE.

- REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;

<p style="text-align: center;">INGENIUM</p> <p>Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-C01” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 1 srl</p>
--	--	---

- REQUISITO C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Per l'impianto previsto in progetto si farà riferimento ai requisiti A, B, C e D in quanto, secondo le linee guida del MITE, il loro rispetto risulta necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come “agrivoltaico”.

5.3 Progetto e relativa verifica dell'impianto secondo i requisiti minimi previsti dalle linee guida del MITE

5.3.1 Requisito A

Come riportato dalle linee guida del MITE, il primo obiettivo nella progettazione dell'impianto agrivoltaico è senz'altro quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e/o pastorale, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica. Tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri:

A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;

A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola;

A.1. La superficie minima per l'attività agricola è un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agrivoltaico; come richiamato anche dal decreto-legge 77/2021, la superficie minima coltivata deve essere inoltre caratterizzata dalla continuità temporale dell'attività agricola, atteso che la norma **circoscrive** le installazioni ai terreni a vocazione agricola. Tale condizione si verifica laddove l'area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame, in una percentuale che la renda significativa rispetto al concetto di “continuità” dell'attività se confrontata con quella precedente all'installazione (caratteristica richiesta anche dal DL 77/2021, nel caso di terreni non precedentemente utilizzati si dovrebbe far riferimento a parametri medi della zona geografica di appartenenza). Pertanto si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento che almeno il 70% della superficie (superficie totale del sistema agrivoltaico, Stot) sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

Il progetto oggetto della presente relazione soddisfa abbondantemente il requisito A.1, in quanto la superficie destinata all'agricoltura risulta pari all' **91,05 %** della SUPERFICIE Stot, quindi abbondantemente superiore al limite previsto dalle linee guida del MITE, $S_{agricola} \geq 0,7 \cdot Stot$. Come si può evincere dalla tabella

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "AEPV-C01" Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva	Brindisi Solar 1 srl
--	---	----------------------

sottostante l'indice di cui al parametro A.1 delle linee guida del MITE va da un minimo del 85,8 ad un massimo del 92,06%, in relazione ai 9 sotto - campi di cui si compone l'impianto agrivoltaico.

AREE METRI QUADRI					
ID SUB IMPIANTO	Stot	Strade e Cabine Interne	AREE ACCESSORIA BAGNI, PALI PORTAMODULI, PALI VIDEO SORVEGLIANZA CAV. DC	Sagricola	A1 L.G. MITE
C01.1	73726,40	8837,23	176,74	64712,42	87,8%
C01.2	26984,72	3757,15	75,14	23152,42	85,8%
C01.3	160149,17	11694,69	233,89	148220,59	92,6%
C01.4	47213,50	5301,84	106,04	41805,62	88,5%
C01.5	20486,37	2888,56	57,77	17540,04	85,6%
C01.6	61814,84	6867,73	137,35	54809,76	88,7%
C01.7	413465,77	29373,95	587,48	383504,34	92,8%
C01.8	85480,22	8708,92	174,18	76597,12	89,6%
C01.9	159644,53	14614,34	292,29	144737,90	90,7%
			INDICE COMPLESSIVO	91,05%	

A.2. Sempre secondo le linee guida del MITE un sistema agrivoltaico deve essere caratterizzato da configurazioni finalizzate a garantire la continuità dell'attività agricola: tale requisito può essere declinato in termini di "densità" o "porosità". Per valutare la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione è possibile considerare indicatori quali la densità di potenza (MW/ha) o la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).

Al fine di non limitare soluzioni tecnologicamente innovative in termini di efficienza dei moduli, si ritiene di optare per la percentuale di superficie occupata dai moduli di un impianto agrivoltaico, e di non considerare nella valutazione di merito ai fini agrivoltaici la densità di potenza. Le linee guida del MITE ritengono opportuno adottare un limite massimo di LAOR paria al 40 %.

L'impianto in progetto soddisfa abbondantemente il requisito $LAOR \leq 40\%$, come risulta da quanto di seguito esposto.

La superficie complessiva risulta essere pari a 1.048.965,51 mq, ed è data dalla somma delle seguenti superfici:

- superficie utile di impianto (impianto inteso complessivamente, e cioè area complessiva dedicata all'agricoltura e all'impianto fotovoltaico);
- superficie dedicata alle opere interne al campo per rendere funzionale e operativo l'impianto, e quindi strade perimetrali, strade di servizio, e superfici occupate dalle cabine elettriche e di controllo;
- superficie impegnata dalle opere di mitigazione del campo.

La superficie coperta dai moduli fotovoltaici risulta pari a 300.912,32 metri quadri; è stato possibile raggiungere tale valore grazie all'attenta e virtuosa progettazione delle stringhe in campo, in quanto si è posti

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “AEPV-C01” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva	Brindisi Solar 1 srl
--	---	----------------------

come parametro fondamentale del progetto, **la distanza** tra l’asse delle strutture portamoduli pari a 6 metri circa.

In queste condizioni abbiamo ottenuto un valore di LAOR pari al 28,7%. Come si può evincere dalla tabella sottostante l’indice di cui al parametro A.2 delle linee guida del MITE va da un minimo del 19,7 % ad un massimo del 31,3%, in relazione ai 9 sotto - campi di cui si compone l’impianto agrivoltaico.

AREE IN METRI QUADRI						
ID SUB IMPIANTO	N. Tracker 1v15	N. Tracker 1v30	N. Pannelli totali Per Sub Impianto	Sup. Pannelli per Sub impianto	Superficie Complessiva	LAOR <=40% A2 L.G.MITE
C01.1	42	177	5940	18451,73	73726,4	25,0%
C01.2	36	39	1710	5311,86	26984,7	19,7%
C01.3	86	432	14250	44265,52	160149,1	27,6%
C01.4	38	111	3900	12114,77	47213,4	25,7%
C01.5	8	41	1350	4193,58	20486,3	20,5%
C01.6	40	158	5340	16587,92	61814,8	26,8%
C01.7	142	1318	41670	129441,69	413465,7	31,3%
C01.8	34	242	7770	24136,36	85480,2	28,2%
C01.9	48	474	14940	46408,90	159644,5	29,1%
Tot. Parz.	474	2992	96870	300912,32	1.048.965,5	28,7%

5.3.2 Requisito B

Come previsto dalle linee guida del MITE, nel corso della vita tecnica utile devono essere rispettate le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi. In particolare, si dovranno verificare:

B.1) la continuità dell’attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell’intervento;

B.2) la producibilità elettrica dell’impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

Come previsto sempre dalle linee guida del MITE per verificare il rispetto del requisito B.1, l’impianto dovrà inoltre dotarsi di un sistema per il monitoraggio dell’attività agricola rispettando, in parte, le specifiche indicate al requisito D.

B.1 Continuità dell’attività agricola

Gli elementi da valutare nel corso dell’esercizio dell’impianto, volti a comprovare la continuità dell’attività agricola, sono:

a) L’esistenza e la resa della coltivazione

Al fine di valutare statisticamente gli effetti delle attività concorrenti, rispettivamente produzione di energetica e produzione di beni/prodotti agricoli è importante accertare la destinazione produttiva agricola dei terreni oggetto di installazione dei sistemi agrivoltaici. In particolare, tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull’area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all’entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha o €/UBA (Unità di Bestiame Adulto), confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull’area destinata al sistema

<p style="text-align: center;">INGENIUM</p> <p>Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-C01” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 1 srl</p>
--	--	---

agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo. In assenza di produzione agricola sull'area negli anni solari precedenti, si potrebbe fare riferimento alla produttività media della medesima produzione agricola nella zona geografica oggetto dell'installazione. In alternativa è possibile monitorare il dato prevedendo la presenza di una zona di controllo che permetterebbe di produrre una stima della produzione sul terreno sotteso all'impianto.

Lo studio agronomico che si allega alla presente ricava in 1.255 €/ha il valore della produzione agricola, che risulta nettamente superiore al valore della produzione agricola attuale oggetto di studio, in quanto trattasi di area perlopiù incolta.

b) Il mantenimento dell'indirizzo produttivo

Come previsto dalle linee guida del MITE, ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o, eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato. Fermo restando, in ogni caso, il mantenimento di produzioni DOP o IGP.

Il requisito “b” risulta banalmente soddisfatto, in quanto i terreni risultano oggi per la maggior parte di essi non coltivati, pertanto le colture agricole individuate dalla relazione specialistica a corredo della presente relazione soddisfano pienamente il requisito.

B.2 Producibilità elettrica minima

Le linee guida del MITE prevedono che la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FV_{agri} in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard ($FV_{standard}$ in GWh/ha/anno), non deve essere inferiore al 60 % di quest'ultima: $FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$

Il requisito di cui sopra risulta verificato in quanto:

- il sistema fotovoltaico in progetto è realizzato con moduli installati su strutture con tecnologia ad inseguimento solare, che rispetto ad un' impianto tipico a terra produce a parità di moduli installati il 32% in più di KWh/anno;
- il sistema fotovoltaico è progettato su strutture elevate da terra (vedi immagine seguente) tale da garantire il passaggio dei mezzi agricoli su tutta la superficie di impianto, tale condizione ha di fatto reso possibile un'intensità di moduli sufficientemente elevata per garantire la produzione energetica attesa, seppure come calcolato ed evidenziato nel capitolo A.2, il LOAR risulta ampiamente verificato secondo i limiti intesi dalle linee guida del MITE.

Quanto sopra affermato è riscontrabile dai calcoli eseguiti tramite il sistema informativo geografico fotovoltaico (https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en), come dimostrano i risultati sotto riportati.

L'immagine sotto riportata esplicita la produzione in kwh dell'impianto fotovoltaico in progetto se realizzato con lo stesso numero e tipologia di moduli fotovoltaici ma in condizioni standard, e cioè a struttura fissa non sollevata dal suolo (50, cm); la produzione annuale risulterebbe pari a 95.751.398,92 Kwh/anno. Tale valore a vantaggio di sicurezza, in relazione alla verifica di cui trattasi, viene moltiplicato per il coefficiente 1,32 (6/4,54), che rappresenta il rapporto tra la distanza interfilare delle vele agrivoltaiche rispetto alla

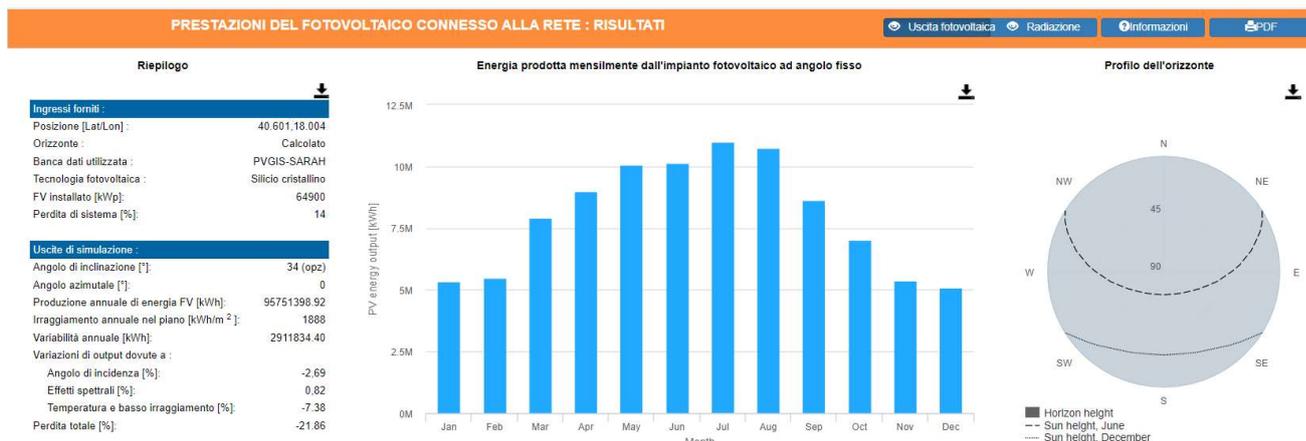
distanza interfilare delle vele standard, in questo modo si simula e quantifica la produzione prodotta da un impianto fotovoltaico con il 32% in più di moduli installati rispetto a quanto previsto in progetto. Si precisa che a vantaggio di sicurezza viene non considerata la perdita di potenza dell'impianto fotovoltaico standard a causa dell'ombreggiamento più accentuato nelle condizioni standard (4,54 metri distanza interfilare), rispetto all'impianto in progetto (6,00 metri distanza interfilare).

Per quanto sopra la produzione da considerare rispetto alla verifica di cui trattasi è pari $95.751.398,92 \times 1,32 = 126.391.846,6$ kwh/anno, pari a 1.204.918,99 kwh/ha/anno, pari 1,2049 Gwh/ha/anno.

The screenshot shows the PVGIS web application interface. On the left is a map of Brindisi, Italy, with a location marker at coordinates 40.601, 18.004. The right panel contains configuration options for a photovoltaic system connected to the grid. Key settings include:

- Database della radiazione solare:** PVGIS-SARAH
- Tecnologia fotovoltaica:** Silicio cristallino
- Potenza fotovoltaica di picco installata [kWp]:** 64900
- Perdita di sistema [%]:** 14
- Opzioni di montaggio fisse:**
 - Posizione di montaggio: Autoportante
 - Pendenza [°]: 35
 - Azimuth [°]: (empty)
 - Options: Ottimizza la pendenza, Ottimizza la pendenza e l'azimut
- Prezzo dell'elettricità fotovoltaica:** (empty)
- Costo dell'impianto fotovoltaico (a tua valuta):** (empty)
- Interessi [%/anno]:** (empty)
- Durata [anni]:** (empty)

 The interface also includes a navigation menu, a search bar, and buttons for downloading data in CSV or JSON format.



Per una comprensione migliore si riportano in forma tabellare i risultati di calcolo evidenziate dalle immagini sopra riportate.

Posizione [Lat/Lon]: 40.601,18.004; Orizzonte : Calcolato; Banca dati utilizzata : PVGIS-SARAH; Tecnologia fotovoltaica : Silicio cristallino; FV installato [kWp]: 64900; Perdita di sistema [%]: 14
 Produzione annuale di energia FV [kWh]: 95.751.398,92
 Irraggiamento annuale nel piano [kWh/m²]: 1888

Variabilità annuale [kWh]: 2911834.40

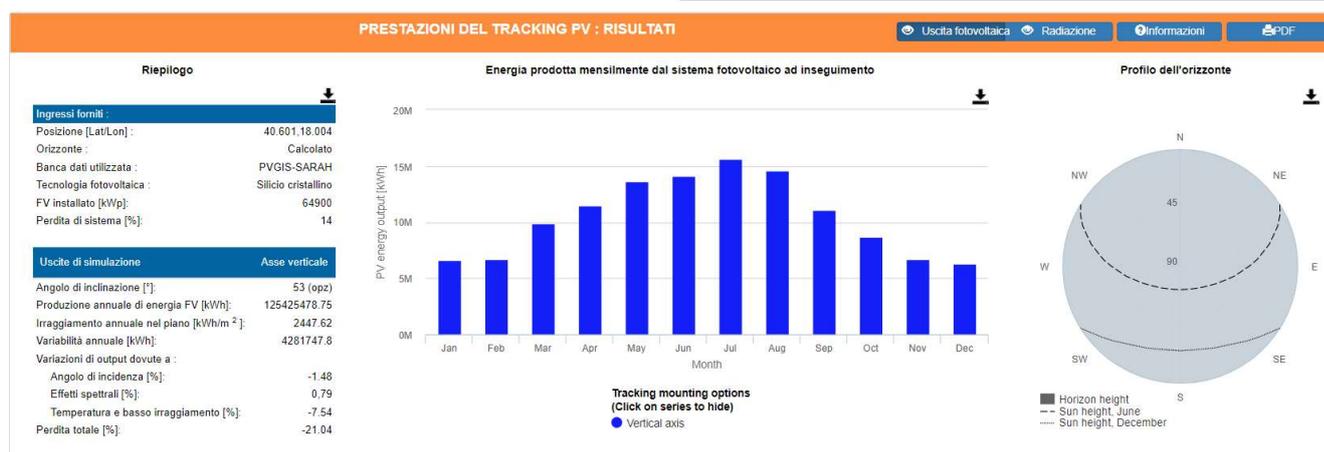
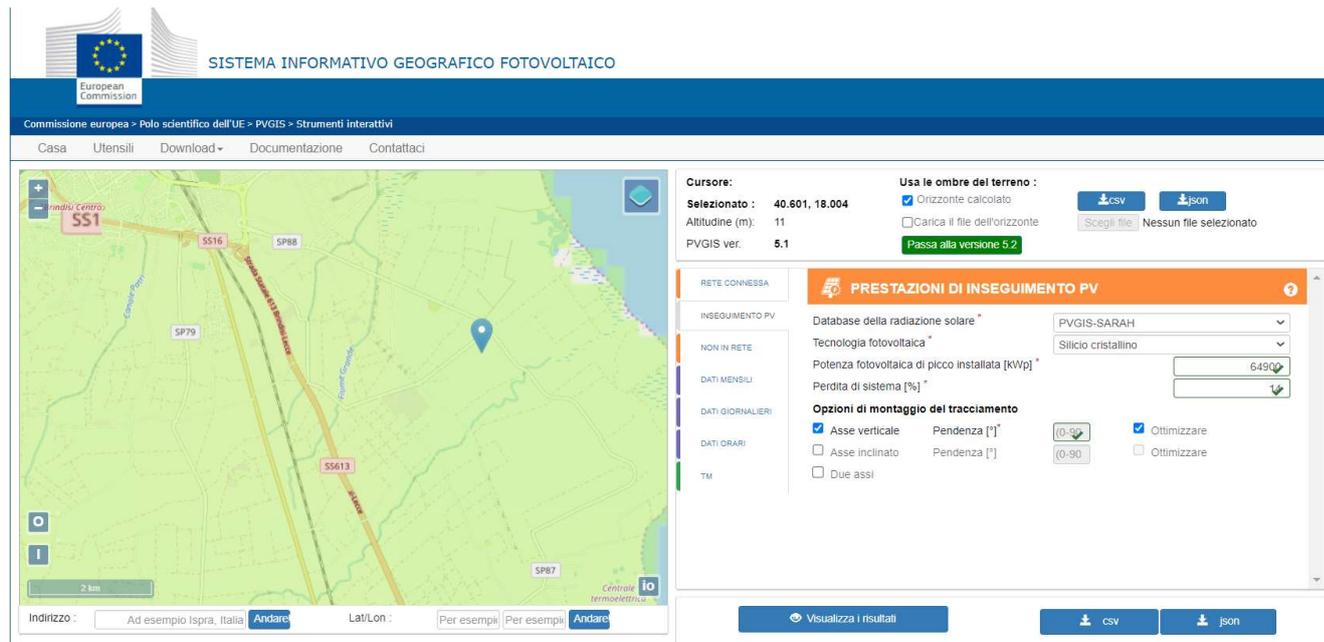
Variazioni di output dovute a : Angolo di incidenza [%]: -2,69

Effetti spettrali [%]: 0,82

Temperatura e basso irraggiamento [%]: -7.38

Perdita totale [%]: -21.86

Mentre la produzione dell'impianto in progetto è pari a 125.425.478,75 kwh/anno come evidenziato dall'immagine sotto riportata, pari a 1.195.706,415 kwh/ha/anno, pari 1,1957 Gwh/ha/anno.



Per una comprensione migliore si riportano in forma tabellare i risultati di calcolo evidenziate dalle immagini sopra riportate.

Posizione [Lat/Lon] : 40.601,18.004

Orizzonte : Calcolato

Banca dati utilizzata: PVGIS-SARAH

Tecnologia fotovoltaica : Silicio cristallino; FV installato [kWp]: 64900

Perdita di sistema [%]: 14

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-C01” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 1 srl</p>
--	--	---

Uscite di simulazione Asse verticale Inseguitore Monoassiale

Produzione annuale di energia FV [kWh]: 125.425.478,75

Irraggiamento annuale nel piano [kWh/m²]: 2447.62

Variabilità annuale [kWh]: 4281747.8

Variazioni di output dovute a : Angolo di incidenza [%]: -1.48

Effetti spettrali [%]: 0,79

Temperatura e basso irraggiamento [%]: -7.54

Perdita totale [%]: -21.04

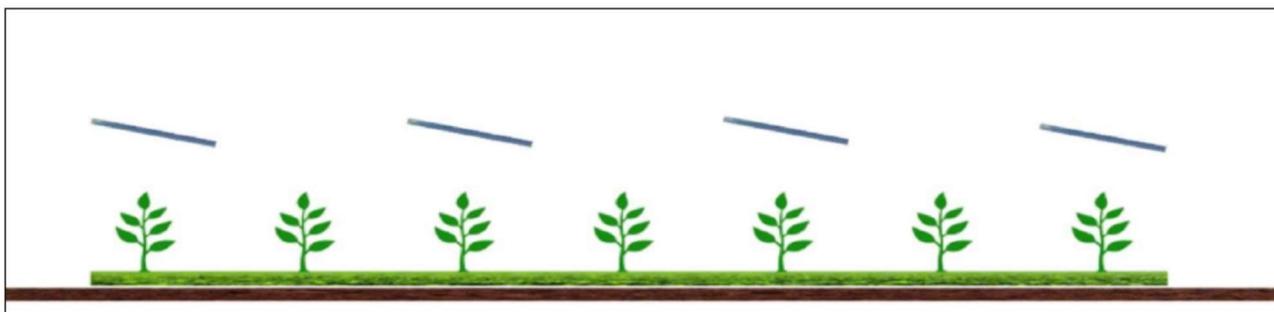
Pertanto a fronte di quanto richiesto dalle linee guida del MITE il rapporto tra le produzioni di energia rinnovabile, espresse in Gwh/ha/anno, tra l'impianto in progetto e l'impianto standard risulta verificato, in quanto nello specifico risulta $FV_{agri} = 0,99 FV_{standard}$, ben al di sopra di quanto richiesto dal MITE.

Si può quindi affermare che le soluzioni tecnologiche adottate per la realizzazione dell'impianto in progetto, generano oltre alla continuità delle attività agricole anche una produzione di energia fotovoltaica rinnovabile pari alla produzione di un impianto fotovoltaico standard.

5.3.3 Requisito C

Come evidenziato anche dalle linee guida del MITE, anche in questa sede si precisa che la configurazione spaziale del sistema agrivoltaico, e segnatamente l'altezza minima di moduli da terra, influenza lo svolgimento delle attività agricole su tutta l'area occupata dall'impianto agrivoltaico o solo sulla porzione che risulti libera dai moduli fotovoltaici. Per il progetto di cui trattasi l'area destinata a coltura agricola coincidere con l'intera area del sistema agrivoltaico (a meno delle aree utilizzate per le strade interne, e per le opere accessorie come riportate e quantificate nelle tabelle già sopra riportate), in quanto la scelta progettuale è ricaduta sul sistema indicato dalla linee guida del MITE come TIPO 1; l'altezza minima dei moduli è stata progettata in modo da consentire la continuità delle attività agricole, previste dalla relazione specialistica allegata alla presente, anche sotto ai moduli fotovoltaici. In questo modo è stato possibile attribuire al suolo un doppio uso, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica e di protezione delle colture previste, in termini di eccessivo soleggiamento, grandine, etc., compiuta dai moduli fotovoltaici, come meglio descritto nella relazione specialistica agronomica. La soluzione progettuale prevede quindi la coincidenza delle superficie occupata dalle colture agricole e quelle del sistema agrivoltaico, a meno delle superfici occupate dagli elementi costruttivi dell'impianto come, i pali di fondazione delle strutture, i pozzetti di ispezione dei cavidotti, i cavidotti, le strade perimetrali, le strade di servizio, le cabine di trasformazione e controllo, gli inverter, i pali sui quali poggiano le strumentazioni di videosorveglianza e di allarme, e le fasce di mitigazione.

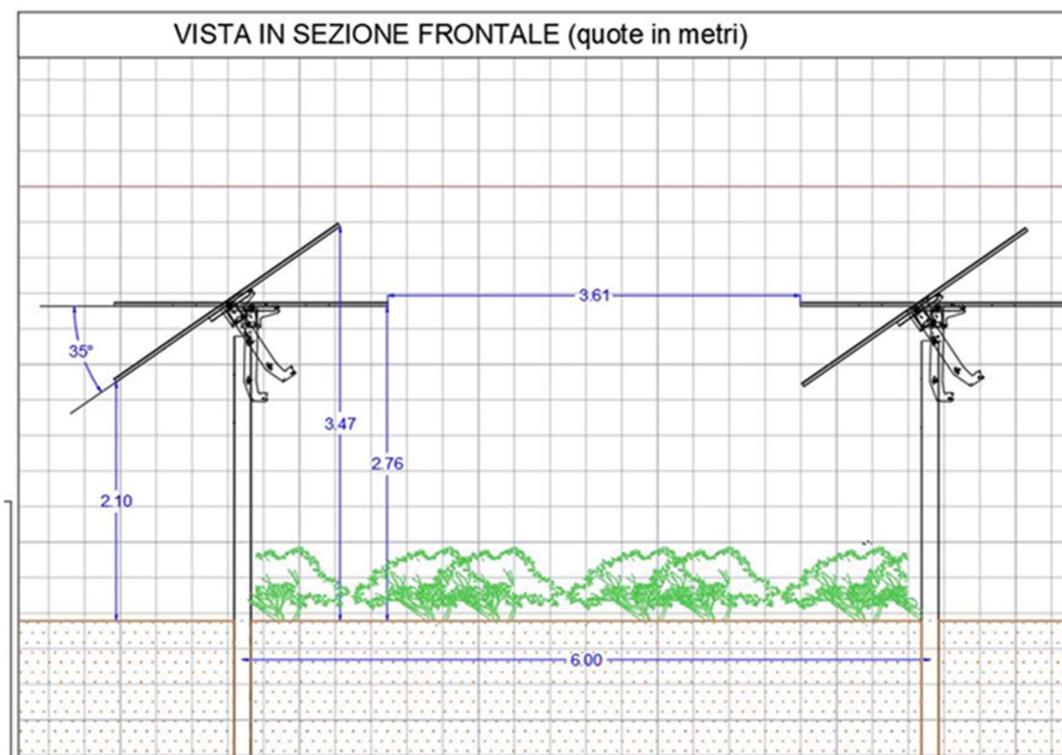
Figura 9 - Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e sotto a essi (TIPO 1).



Fonte: Alessandra Scognamiglio, ENEA

Si specifica che il progetto prevede l'altezza minima dei moduli da terra pari a 2,1 metri, tale da consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione, come previsto dalle linee guida del MITE.

Di seguito si riporta la sezione costruttiva dell'impianto Agrivoltaico.



6. Inquadramento territoriale

L'intero intervento proposto insiste sul Sito di Interesse Nazionale per le Bonifiche (SIN) di Brindisi, che ha un'estensione complessiva di aree private pari a circa 21 kmq e pubbliche di circa 93 kmq, e si affaccia sul settore meridionale del Mar Adriatico con uno sviluppo costiero di circa 30 km. Nello specifico l'area interessata dal progetto è situata in località Macchia di Santa Lucia, ad NORTH EST della centrale termoelettrica Federico II; ha un'estensione di circa 130,2 ettari, di cui solo 104,9 ettari sono stati impegnati per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, in quanto il resto delle aree (25 ha circa) nella disponibilità del proponente non sono state prese in considerazione in quanto o risultano interessate da vincoli da alvei attivi, e da servitù di elettrodotto e stradale, o non efficientemente collegabili al resto delle aree.

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-C01” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 1 srl</p>
---	--	---

L'area di intervento è idonea ad ospitare impianti F.E.R. (e, per quanto di interesse, impianti fotovoltaici) ai sensi dell'art. 20, comma 8, del D.Lgs. 8.11.2021, n. 199 che qualifica come aree idonee allo specifico fine i siti di interesse nazionale. L'estensione dell'area è adeguata all'installazione del campo agrivoltaico proposto della potenza di picco, in corrente continua, di 64,9 Mwp, e di 51,87 Mw di immissione in corrente alternata, restando inoltre disponibili aree sufficienti per la viabilità interna, le opere accessorie e le opere di mitigazione. Le strutture proposte non interferiscono né con la falda né con l'estradosso della stessa. Nello specifico le strutture portamoduli sono del tipo leggero realizzate con profili in acciaio zincato, il peso delle strutture e dei moduli sarà scaricato al suolo tramite pali infissi nel terreno, sempre realizzati con profili in acciaio zincato, non saranno quindi necessarie fondazioni profonde o in calcestruzzo, pertanto dette strutture hanno la caratteristica di essere agevolmente amovibili. L'impianto in progetto, comprensivo della propria linea di connessione, verrà realizzato su aree agricole nel territorio di Brindisi (BR). Il progetto denominato “AEPV-C01”, come sopra già accennato, è il risultato di scelte progettuali finalizzate a rendere paesaggisticamente ed economicamente vantaggiosa la convivenza tra detti impianti, rispettivamente di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica e di produzione agricola, **all'interno dello stesso sito**, in completa sovrapposizione territoriale, dimezzandone praticamente il consumo di territorio, tale da preservare quest'ultimo in quanto risorsa scarsa.

I due impianti quindi si fondono in un progetto unico, caratterizzato da una struttura impiantistica appositamente studiata allo scopo non solo di preservare la continuità della coltivazione delle aree agricole interessate dall'intervento, ma addirittura di potenziarla e ripristinarla tramite il recupero di aree che risultano da anni condotte nella migliore delle ipotesi a seminativo e gradualmente abbandonate (tale aspetto è meglio descritto all'interno delle documentazioni specialistiche “Piano Colturale” e “Relazione descrittiva del Progetto Agricolo”).

Il progetto agricolo prevede l'utilizzo di strumenti per l'agricoltura di precisione, nonché l'implementazione delle innovative tecniche di “Agricoltura 4.0”, che ben si sposano con le esigenze di sicurezza ed accuratezza che la presenza dei pannelli fotovoltaici e delle strumentazioni per il funzionamento dell'impianto richiede.

6.1 Inquadramento Catastale Impianto Agrivoltaico

La tabella sotto riportata qualifica le aree sulle quali insiste il progetto in termini catastali.

ID Sub impianto	Comune	Foglio catastale	P.Illa Catastale	Sup (mq)	Superficie di impianto (mq)	Superficie non utilizzata (mq)	% Terreno Utilizzato
C01-1	Brindisi	85	82	6226	30	6196,0	0,48%
C01-1	Brindisi	85	85	1881	1881	0,0	100,00%
C01-1	Brindisi	85	87	14466	12083,773	2382,2	83,53%
C01-1	Brindisi	85	149	66991	31764,855	35226,1	47,42%
C01-1	Brindisi	85	162	34552	26741,613	7810,4	77,40%
C01-1	Brindisi	85	163	299	299	0,0	100,00%
C01-1	Brindisi	85	186	20	20	0,0	100,00%

ID Sub impianto	Comune	Foglio catastale	P.lla Catastale	Sup (mq)	Superficie di impianto (mq)	Superficie non utilizzata (mq)	% Terreno Utilizzato
C01-1	Brindisi	85	218	650	650	0,0	100,00%
C01-1	Brindisi	85	219	195	195	0,0	100,00%
C01-2	Brindisi	85	97	3873	3873	0,0	100,00%
C01-2	Brindisi	85	111	3895	3895	0,0	100,00%
C01-2	Brindisi	85	112	4082	3863,375	218,6	94,64%
C01-2	Brindisi	85	115	6131	6165,793	0,0	100,57%
C01-2	Brindisi	85	116	11175	4850,655	6324,3	43,41%
C01-2	Brindisi	85	157	6179	4198,386	1980,6	67,95%
C01-3	Brindisi	115	6	15900	15900	0,0	100,00%
C01-3	Brindisi	115	63	32180	32180	0,0	100,00%
C01-3	Brindisi	115	67	87131	87131	0,0	100,00%
C01-3	Brindisi	115	84	11,35	11,35	0,0	100,00%
C01-3	Brindisi	115	88	31532	29952,823	1579,2	94,99%
C01-4	Brindisi	115	61	6405	5806,498	598,5	90,66%
C01-4	Brindisi	115	83	12286	12125,471	160,5	98,69%
C01-4	Brindisi	115	85	29154	28550,103	603,9	97,93%
C01-5	Brindisi	116	44	5467	1267	4200,0	23,18%
C01-5	Brindisi	116	45	4140	1287	2853,0	31,09%
C01-5	Brindisi	116	48	5101	5248	0,0	102,88%
C01-5	Brindisi	116	49	4693	4399	294,0	93,74%
C01-5	Brindisi	116	109	9725	7727	1998,0	79,46%
C01-5	Brindisi	116	111	2259	435	1824,0	19,26%
C01-6	Brindisi	116	36	8096	3196	4900,0	39,48%
C01-6	Brindisi	116	37	49168	48009	1159,0	97,64%
C01-6	Brindisi	116	38	4121	3002	1119,0	72,85%
C01-6	Brindisi	116	41	7650	7372	278,0	96,37%
C01-7	Brindisi	116	3	6249	6134	115,0	98,16%
C01-7	Brindisi	116	5	14453	675	13778,0	4,67%
C01-7	Brindisi	116	6	2593	2593	0,0	100,00%
C01-7	Brindisi	116	7	17477	17477	0,0	100,00%
C01-7	Brindisi	116	8	7268	4027	3241,0	55,41%
C01-7	Brindisi	116	9	8825	5227	3598,0	59,23%
C01-7	Brindisi	116	10	1501	885	616,0	58,96%
C01-7	Brindisi	116	11	5868	5868	0,0	100,00%
C01-7	Brindisi	116	17	9960	2067	7893,0	20,75%
C01-7	Brindisi	116	18	10400	9605	795,0	92,36%
C01-7	Brindisi	116	19	11800	6076	5724,0	51,49%
C01-7	Brindisi	116	20	14422	14422	0,0	100,00%
C01-7	Brindisi	116	21	11800	11800	0,0	100,00%
C01-7	Brindisi	116	22	13434	13272	162,0	98,79%
C01-7	Brindisi	116	23	9620	9620	0,0	100,00%
C01-7	Brindisi	116	24	8734	5185	3549,0	59,37%
C01-7	Brindisi	116	30	10000	10000	0,0	100,00%

ID Sub impianto	Comune	Foglio catastale	P.lla Catastale	Sup (mq)	Superficie di impianto (mq)	Superficie non utilizzata (mq)	% Terreno Utilizzato
C01-7	Brindisi	116	31	50002	49802	200,0	99,60%
C01-7	Brindisi	116	32	3063	920	2143,0	30,04%
C01-7	Brindisi	116	34	4746	2786	1960,0	58,70%
C01-7	Brindisi	116	35	9400	8630	770,0	91,81%
C01-7	Brindisi	116	50	3759	3529	230,0	93,88%
C01-7	Brindisi	116	51	8224	7594	630,0	92,34%
C01-7	Brindisi	116	54	2003	0	2003,0	0,00%
C01-7	Brindisi	116	55	1203	0	1203,0	0,00%
C01-7	Brindisi	116	57	4934	5	4929,0	0,10%
C01-7	Brindisi	116	58	3909	250	3659,0	6,40%
C01-7	Brindisi	116	59	7081	740	6341,0	10,45%
C01-7	Brindisi	116	60	4966	4881	85,0	98,29%
C01-7	Brindisi	116	61	4573	4573	0,0	100,00%
C01-7	Brindisi	116	62	10604	10510	94,0	99,11%
C01-7	Brindisi	116	63	4977	4702	275,0	94,47%
C01-7	Brindisi	116	64	4696	4426	270,0	94,25%
C01-7	Brindisi	116	65	10768	10193	575,0	94,66%
C01-7	Brindisi	116	69	5943	5633	310,0	94,78%
C01-7	Brindisi	116	70	23835	23070	765,0	96,79%
C01-7	Brindisi	116	71	10582	10262	320,0	96,98%
C01-7	Brindisi	116	72	11490	11175	315,0	97,26%
C01-7	Brindisi	116	73	17651	5720	11931,0	32,41%
C01-7	Brindisi	116	74	3788	3788	0,0	100,00%
C01-7	Brindisi	116	75	3592	1835	1757,0	51,09%
C01-7	Brindisi	116	76	6010	6010	0,0	100,00%
C01-7	Brindisi	116	77	2236	1746	490,0	78,09%
C01-7	Brindisi	116	78	17729	12887	4842,0	72,69%
C01-7	Brindisi	116	79	6918	6301	617,0	91,08%
C01-7	Brindisi	116	80	2727	0	2727,0	0,00%
C01-7	Brindisi	116	81	4357	4357	0,0	100,00%
C01-7	Brindisi	116	82	1523	1523	0,0	100,00%
C01-7	Brindisi	116	83	13297	11875	1422,0	89,31%
C01-7	Brindisi	116	84	3531	3441	90,0	97,45%
C01-7	Brindisi	116	86	18491	18491	0,0	100,00%
C01-7	Brindisi	116	87	4646	2858	4645,5	61,52%
C01-7	Brindisi	116	88	3703	2344	1359,0	63,30%
C01-7	Brindisi	116	172	14601	0	14601,0	0,00%
C01-7	Brindisi	116	174	1284	0	1284,0	0,00%
C01-7	Brindisi	116	176	6612	2256,395	4355,6	34,13%
C01-7	Brindisi	117	27	13650	6536	13648,6	47,88%
C01-7	Brindisi	117	24	5130	5130	0,0	100,00%
C01-7	Brindisi	117	25	8134	8134	0,0	100,00%
C01-7	Brindisi	117	33	2842	2351	2841,7	82,72%

ID Sub impianto	Comune	Foglio catastale	P.lla Catastale	Sup (mq)	Superficie di impianto (mq)	Superficie non utilizzata (mq)	% Terreno Utilizzato
C01-7	Brindisi	117	22	2842	2656	186,0	93,46%
C01-7	Brindisi	117	32	2842	2524	318,0	88,81%
C01-8	Brindisi	138	8	6049	4304	1745,0	71,15%
C01-8	Brindisi	138	97	923	450	473,0	48,75%
C01-8	Brindisi	138	109	4184	2583	1601,0	61,74%
C01-8	Brindisi	138	110	1428	730	698,0	51,12%
C01-8	Brindisi	138	112	1032	75	957,0	7,27%
C01-8	Brindisi	138	114	7332	5533	1799,0	75,46%
C01-8	Brindisi	138	123	39632	35225	4407,0	88,88%
C01-8	Brindisi	138	127	31976	25314	6662,0	79,17%
C01-8	Brindisi	138	235	13301	10307	2994,0	77,49%
C01-9	Brindisi	137	14	7040	0	7040,0	0,00%
C01-9	Brindisi	137	16	6480	1859	4621,0	28,69%
C01-9	Brindisi	137	37	24535	14918	9617,0	60,80%
C01-9	Brindisi	137	47	10493	3490	7003,0	33,26%
C01-9	Brindisi	137	48	12905	12905	0,0	100,00%
C01-9	Brindisi	137	49	6839	6839	0,0	100,00%
C01-9	Brindisi	137	50	10900	10900	0,0	100,00%
C01-9	Brindisi	137	51	4020	4020	0,0	100,00%
C01-9	Brindisi	137	54	12550	12550	0,0	100,00%
C01-9	Brindisi	137	55	9200	9200	0,0	100,00%
C01-9	Brindisi	137	56	3320	3320	0,0	100,00%
C01-9	Brindisi	137	73	1392	407	985,0	29,24%
C01-9	Brindisi	137	79	6207	1896	4311,0	30,55%
C01-9	Brindisi	137	82	72	0	72,0	0,00%
C01-9	Brindisi	137	83	27625	26104	1521,0	94,49%
C01-9	Brindisi	137	87	150	150	0,0	100,00%
C01-9	Brindisi	137	90	4375	4375	0,0	100,00%
C01-9	Brindisi	137	91	43390	43390	0,0	100,00%
C01-9	Brindisi	137	92	706	706	0,0	100,00%
C01-9	Brindisi	137	84	446	446	0,0	100,00%

6.2 Inquadramento Catastale cavidotto di connessione in Media tensione

Di seguito si riportano in forma tabellare le particelle catastali interessate dall'esproprio ai fini della DPA (distanza di prima approssimazione-sicurezza elettromagnetica), relative al cavidotto in media tensione che collega la cabina di raccolta all'interno del sub impianto C01.8 alla stazione di elevazione di utenza 30/150 kV.

COMUNE	Foglio	Particella	OPERA
BRINDISI	85	108	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	85	113	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	85	114	CAVIDOTTO MT

COMUNE	Foglio	Particella	OPERA
BRINDISI	85	158	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	85	98	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	85	165	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	85	166	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	85	99	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	115	68	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	115	113	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	115	8	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	115	90	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	115	92	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	115	94	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	115	95	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	115	102	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	116	115	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	116	177	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	116	16	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	116	14	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	116	13	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	116	85	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	116	12	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	116	4	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	116	11	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	138	112	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	138	113	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	137	14	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	137	82	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	138	124	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	138	118	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	138	117	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	138	55	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	114	175	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	114	123	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	114	200	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	114	367	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	114	368	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	114	189	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	114	68	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	114	261	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	114	67	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	114	41	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	114	260	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	114	259	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	114	263	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	114	59	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	112	771	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	112	257	CAVIDOTTO MT

COMUNE	Foglio	Particella	OPERA
BRINDISI	112	175	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	112	164	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	112	161	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	136	431	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	136	433	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	136	432	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	136	1	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	136	231	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	136	205	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	136	230	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	135	43	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	135	40	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	135	38	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	135	85	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	135	36	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	135	35	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	135	33	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	135	80	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	135	31	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	135	29	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	135	61	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	135	26	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	135	54	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	135	24	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	135	60	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	135	20	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	135	18	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	135	88	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	135	11	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	135	71	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	135	9	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	135	6	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	398	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	474	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	61	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	58	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	222	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	494	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	495	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	224	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	223	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	56	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	374	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	373	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	372	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	75	CAVIDOTTO MT

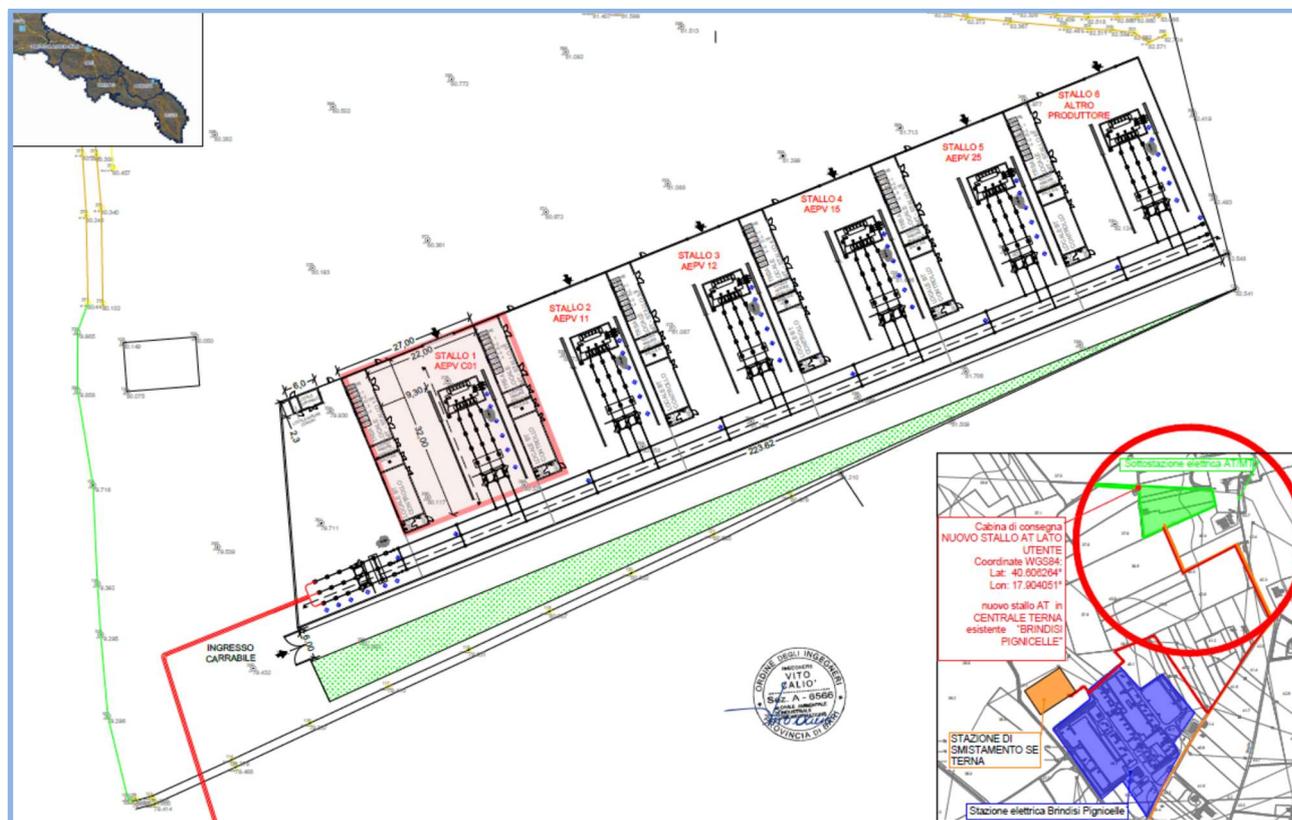
COMUNE	Foglio	Particella	OPERA
BRINDISI	132	127	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	121	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	122	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	123	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	124	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	125	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	126	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	104	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	103	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	150	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	102	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	101	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	100	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	99	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	98	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	97	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	117	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	277	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	29	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	252	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	251	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	439	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	27	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	438	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	5609	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	476	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	137	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	136	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	7	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	6	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	5	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	4	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	3	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	1	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	370	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	327	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	2	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	132	X83	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	107	40	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	107	201	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	107	548	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	107	535	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	107	25	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	107	26	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	107	119	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	107	305	CAVIDOTTO MT

COMUNE	Foglio	Particella	OPERA
BRINDISI	107	304	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	107	303	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	107	27	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	107	106	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	107	553	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	107	164	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	107	28	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	107	163	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	107	564	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	107	562	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	107	559	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	107	557	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	107	555	CAVIDOTTO MT
BRINDISI	107	126	CAVIDOTTO MT

6.3 Inquadramento Sottostazione elettrica

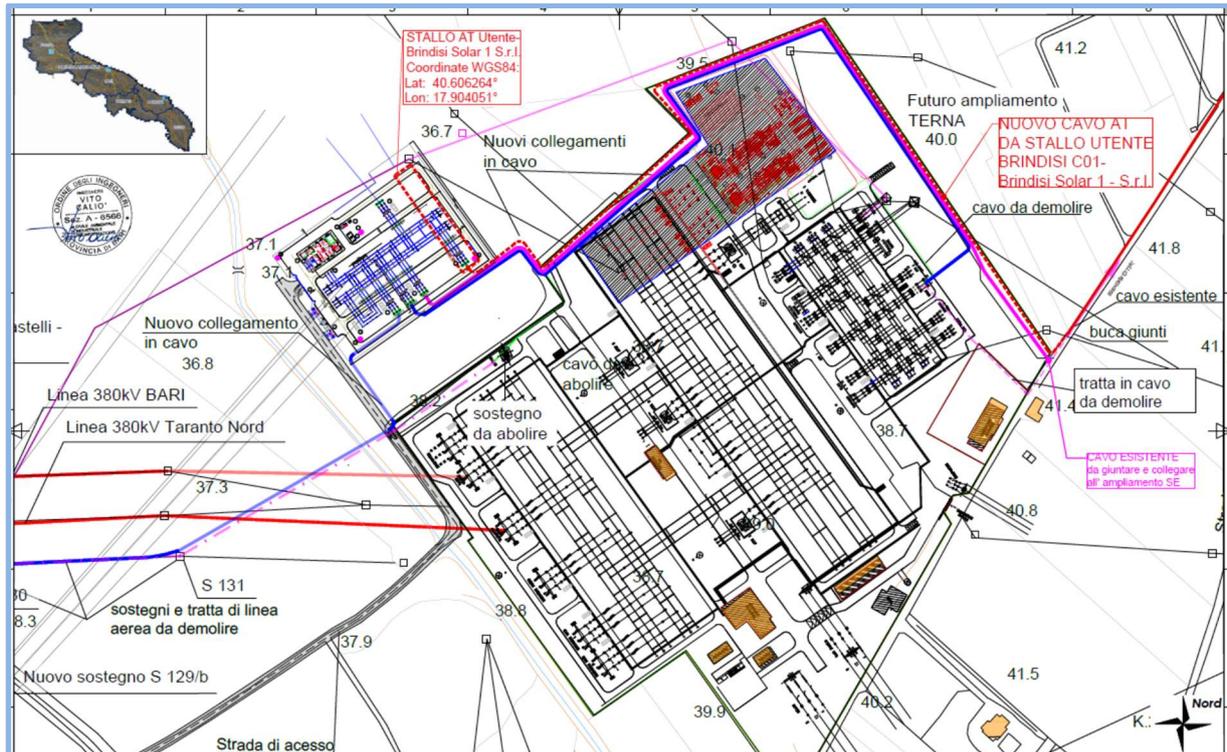
La sottostazione elettrica è stata benestariata da Terna tramite progetto presentato dal proponente Brindisi Solar 1 srl, redatto da altra società di ingegneria (MAYA ENGINEERING SRLS). I terreni sui quali è prevista la sua realizzazione sono indicati nel Nuovo Catasto Terreni del Comune di Brindisi al foglio foglio 107, particelle 188,67.

Di seguito si riportano le opere benestariate da terne come riportate nell'elaborato progettuale della MAYA.



6.4 Inquadramento delle opere di ampliamento relative alla Stazione Elettrica

Le opere di ampliamento della Stazione Elettrica SE e le relative opere di connessione (tralicci, ecc.) sono state benestariate da Terna tramite altri proponenti (Guarini srl, ecc.), sulla base di specifico progetto redatto da altra società di ingegneria INSE srl. I terreni sui quali è prevista la sua realizzazione sono indicati nel Nuovo Catasto Terreni del Comune di Brindisi al Foglio 107, particella 596. Di seguito si riportano le opere benestariate da terne come riportate nell'elaborato progettuale della INSE e riprese nell'elaborato di MAYA.

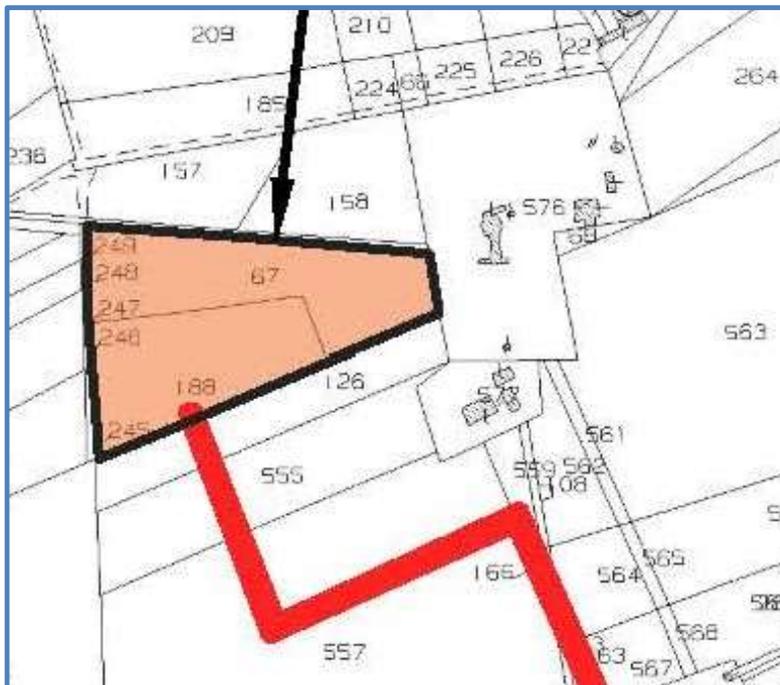


6.5 Inquadramento catastale cavidotto di connessione in Alta Tensione

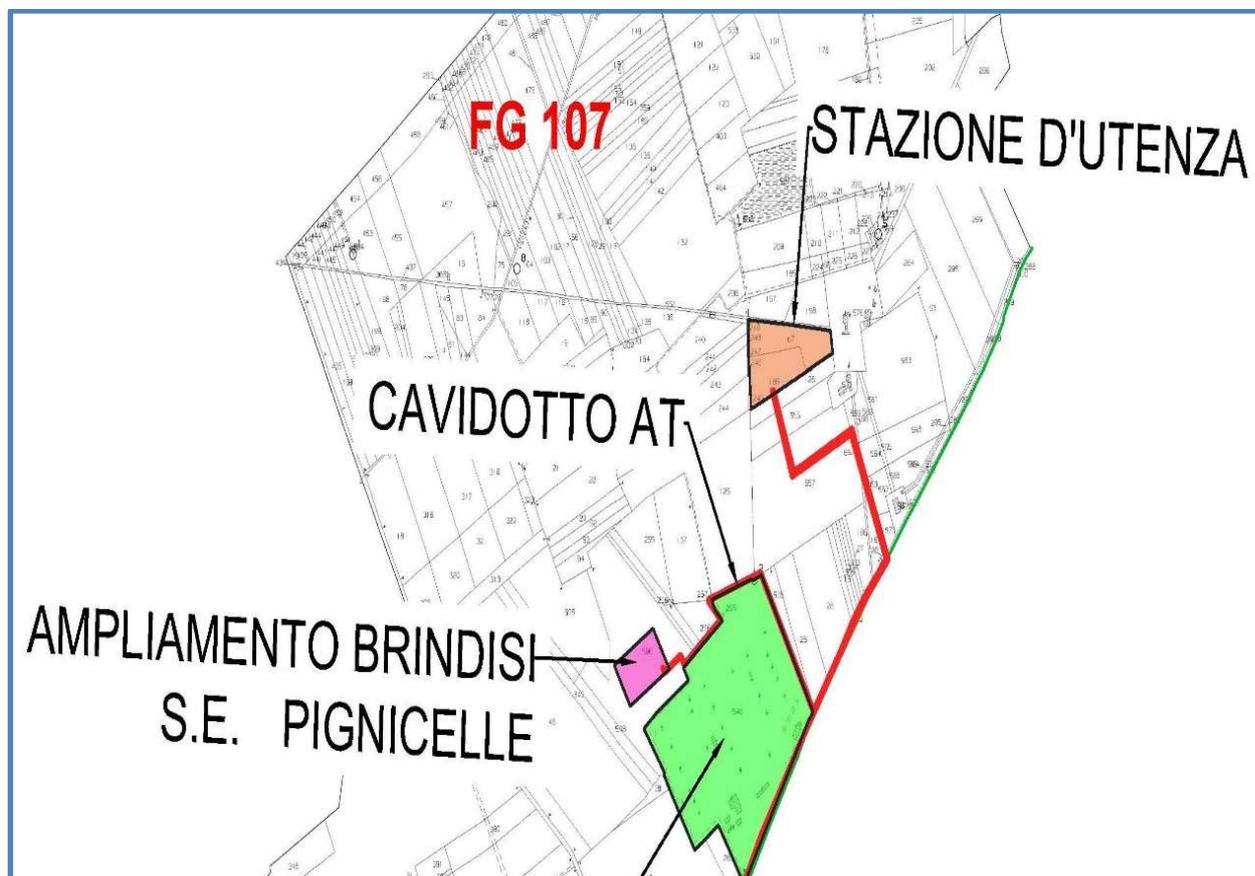
Il cavidotto in alta tensione di collegamento della sottostazione elettrica di utenza (stazione di elevazione MT/AT potenza derivante dall'impianto agrivoltaico), e l'ampliamento della stazione SE è ubicato nel Comune di Brindisi ed insite di seguito i riferimenti catastali:

Comune	Foglio	Particella	Opera
BRINDISI	107	126	Cavidotto AT
BRINDISI	107	555	Cavidotto AT
BRINDISI	107	557	Cavidotto AT
BRINDISI	107	559	Cavidotto AT
BRINDISI	107	562	Cavidotto AT
BRINDISI	107	564	Cavidotto AT
BRINDISI	107	163	Cavidotto AT
BRINDISI	107	28	Cavidotto AT
BRINDISI	107	164	Cavidotto AT
BRINDISI	107	553	Cavidotto AT
BRINDISI	107	106	Cavidotto AT
BRINDISI	107	27	Cavidotto AT
BRINDISI	107	303	Cavidotto AT
BRINDISI	107	304	Cavidotto AT
BRINDISI	107	305	Cavidotto AT
BRINDISI	107	119	Cavidotto AT
BRINDISI	107	26	Cavidotto AT
BRINDISI	107	25	Cavidotto AT
BRINDISI	107	535	Cavidotto AT
BRINDISI	107	125	Cavidotto AT
BRINDISI	107	137	Cavidotto AT
BRINDISI	107	257	Cavidotto AT
BRINDISI	107	205	Cavidotto AT
BRINDISI	107	256	Cavidotto AT
BRINDISI	107	254	Cavidotto AT
BRINDISI	107	206	Cavidotto AT

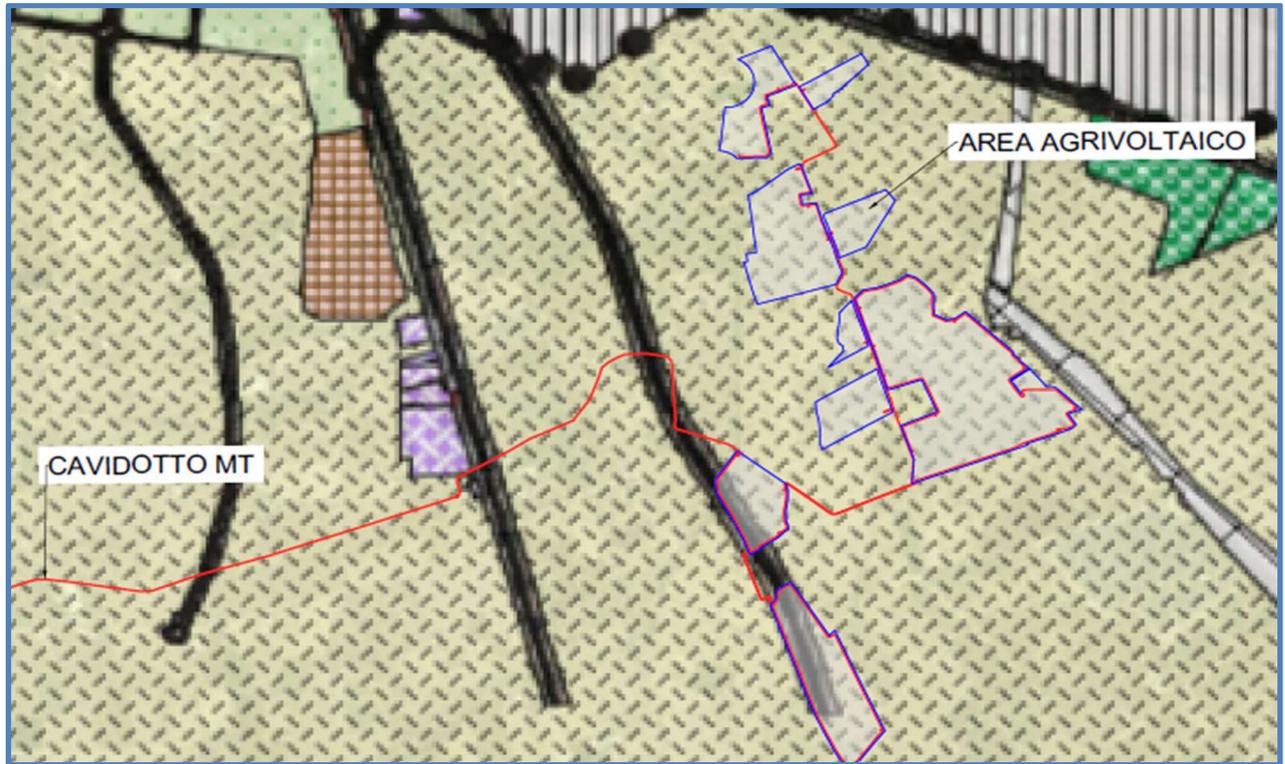
6.6 Inquadramento Catastale Sottostazione elettrica



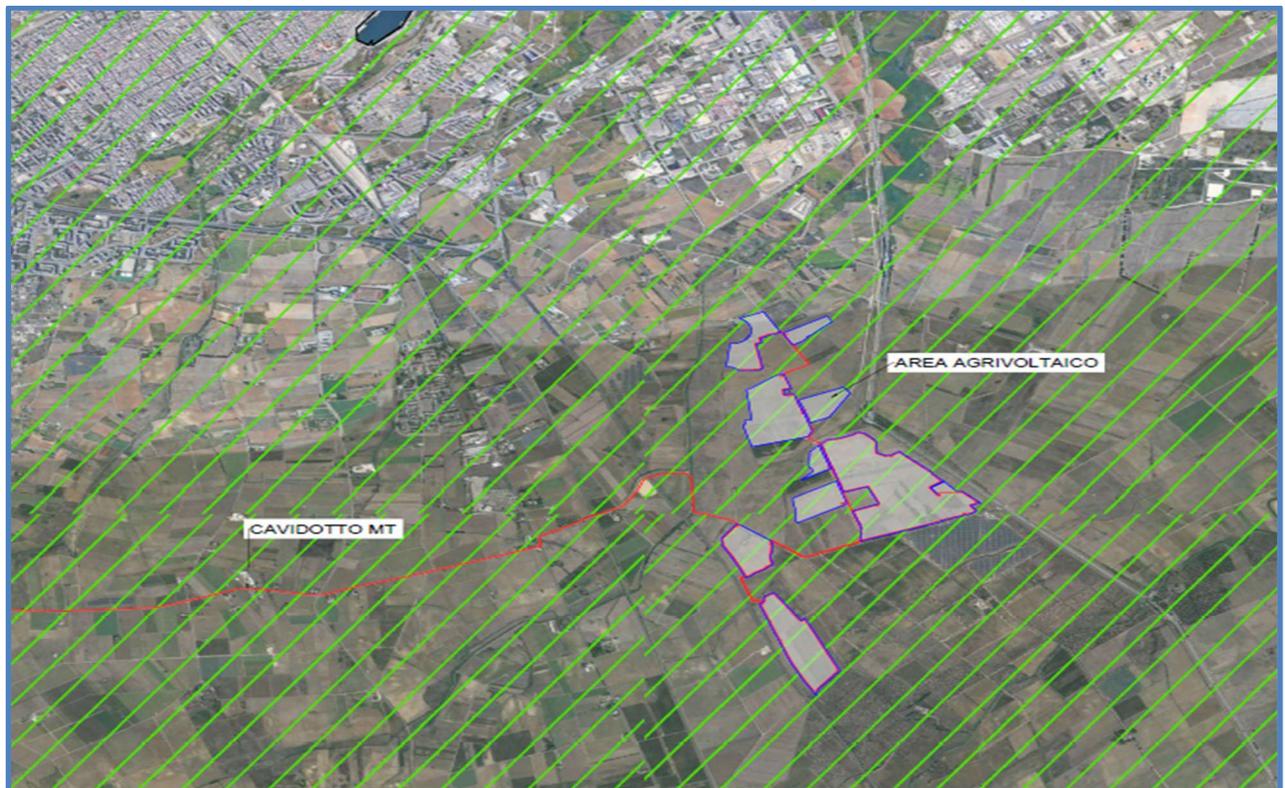
6.7 Inquadramento catastale cavidotto di connessione in Alta Tensione



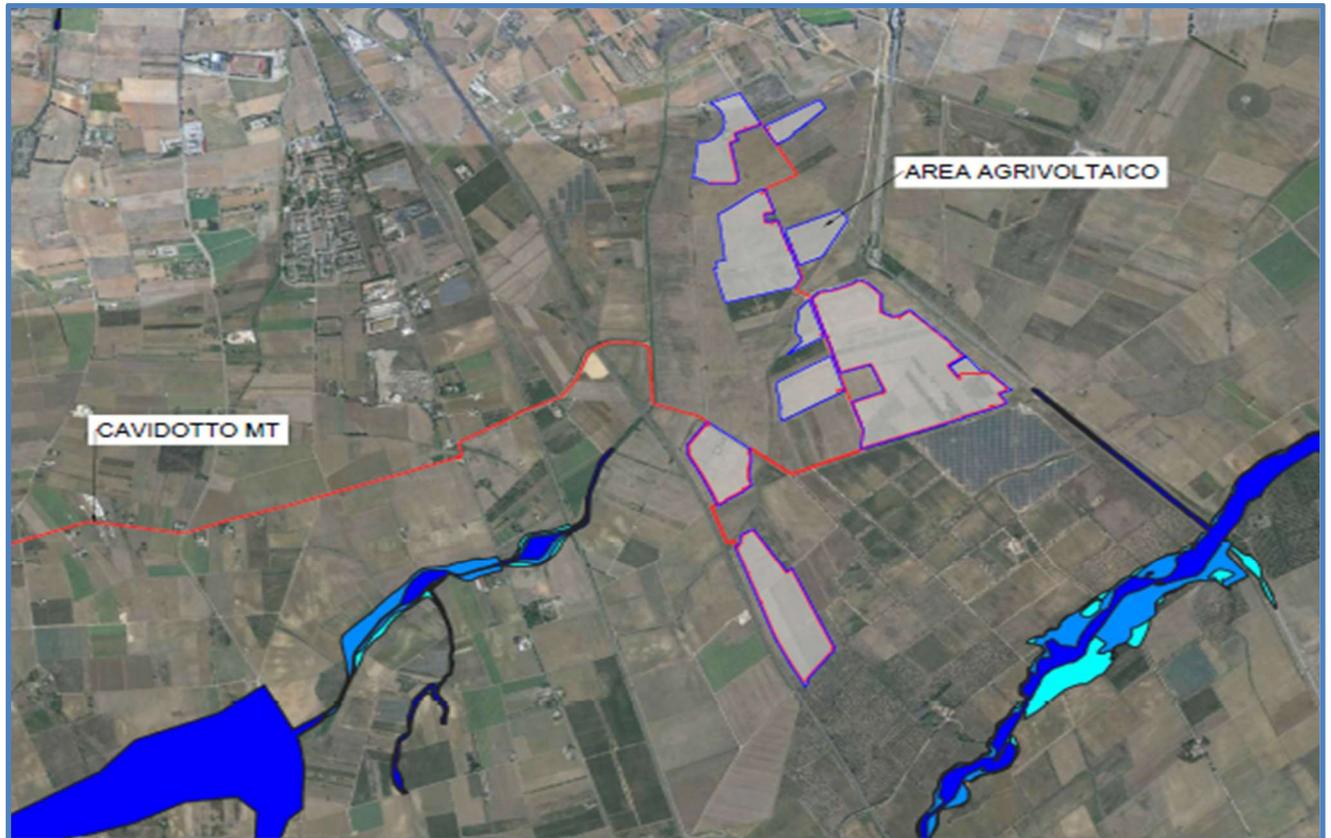
6.8 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola PRG



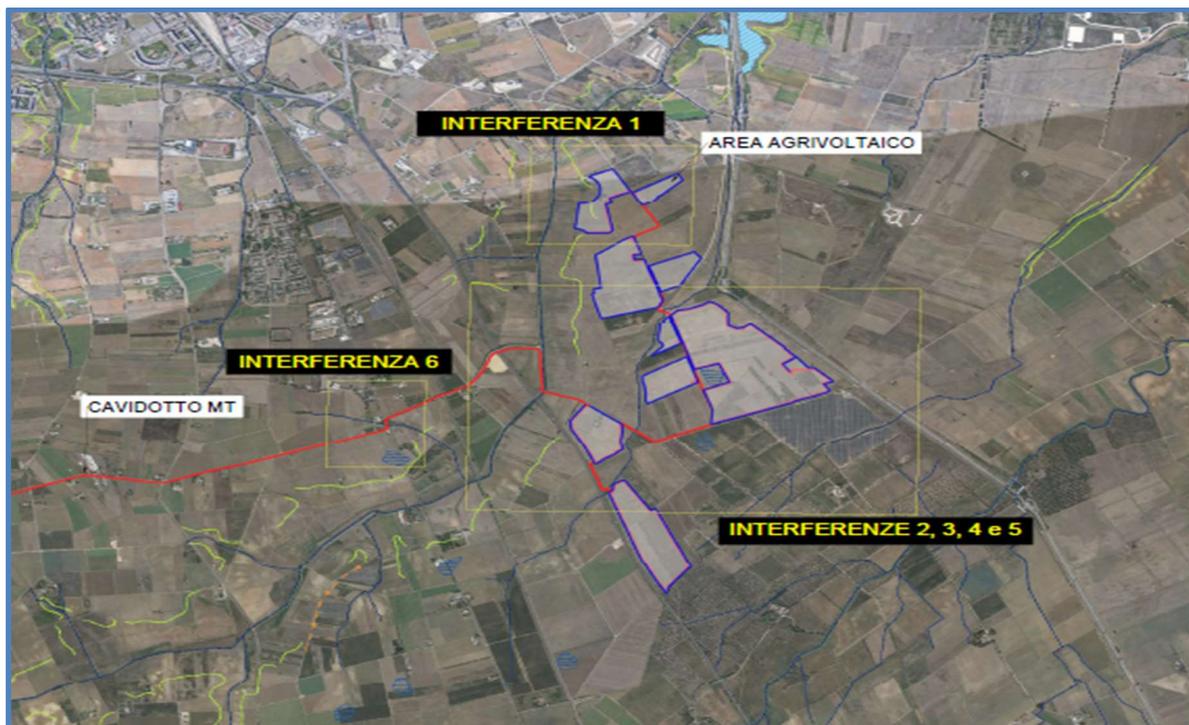
6.9 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola tutela delle acque



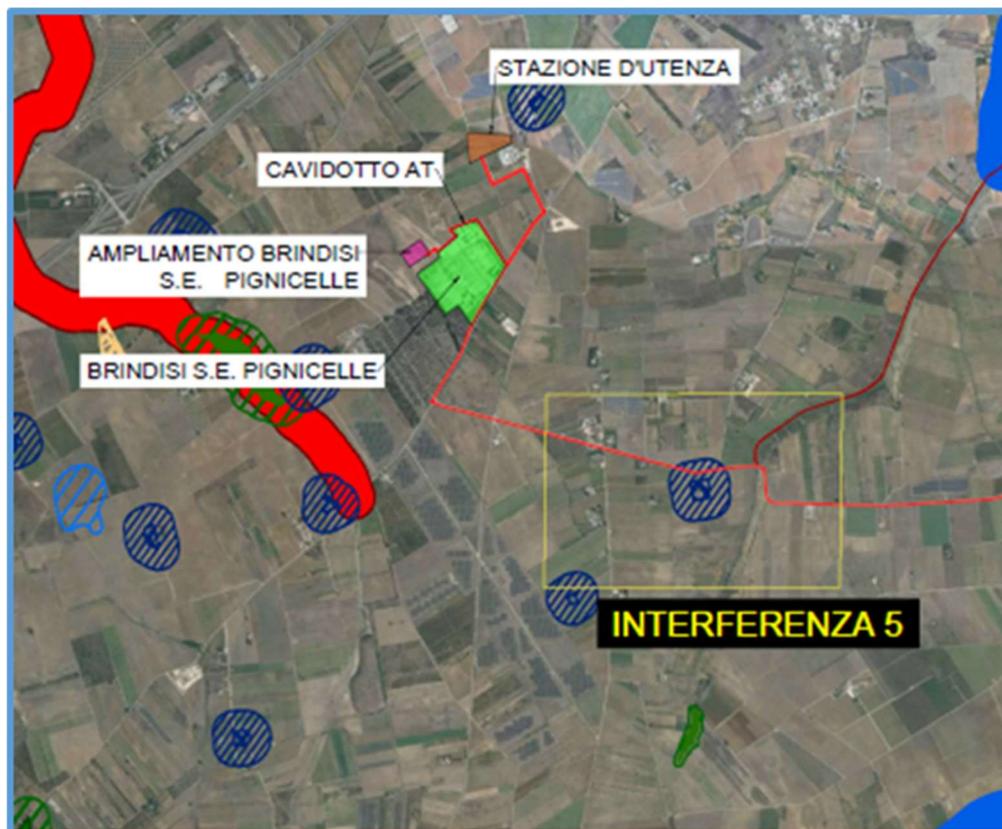
6.10 Inquadramento del progetto Agrivoltaico tavola ADB



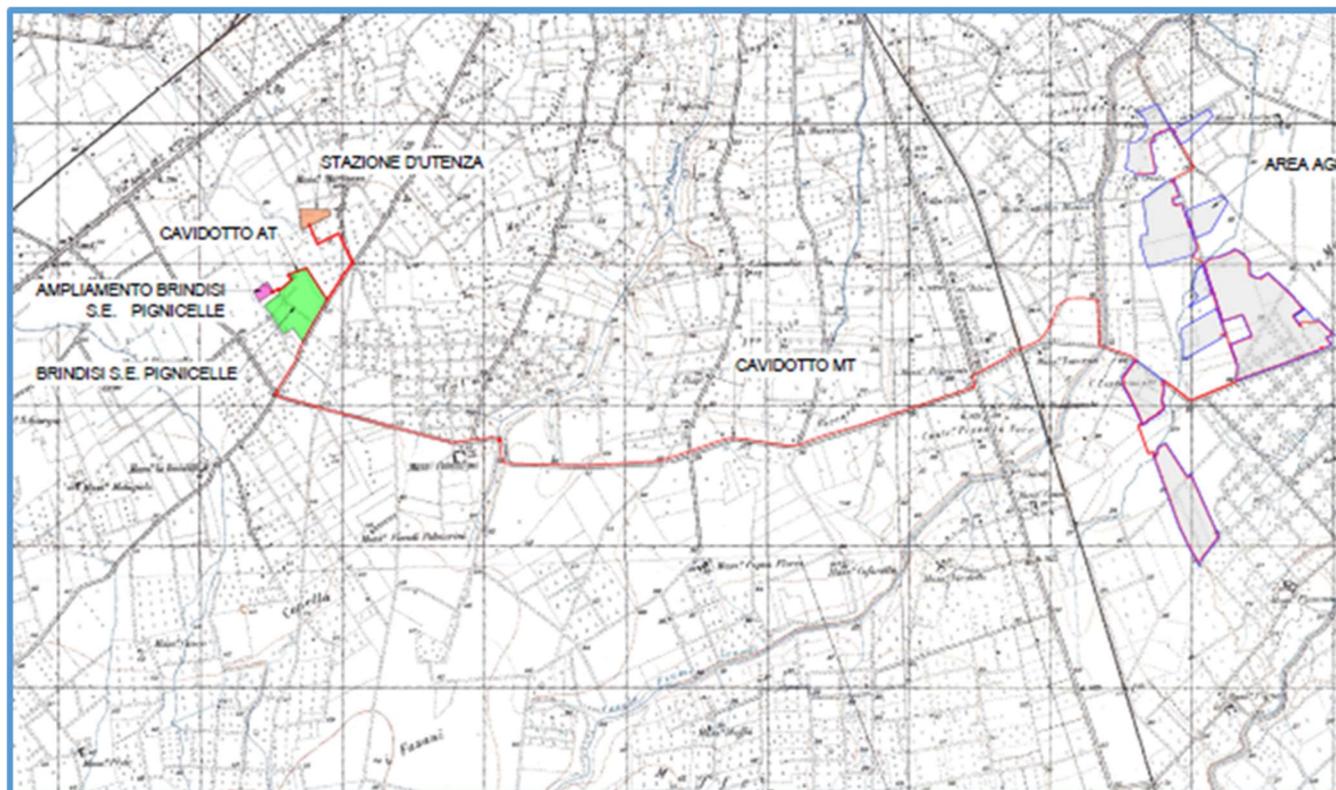
6.11 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola Idrogeomorfologica



6.12 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola Vincolistico PPTR



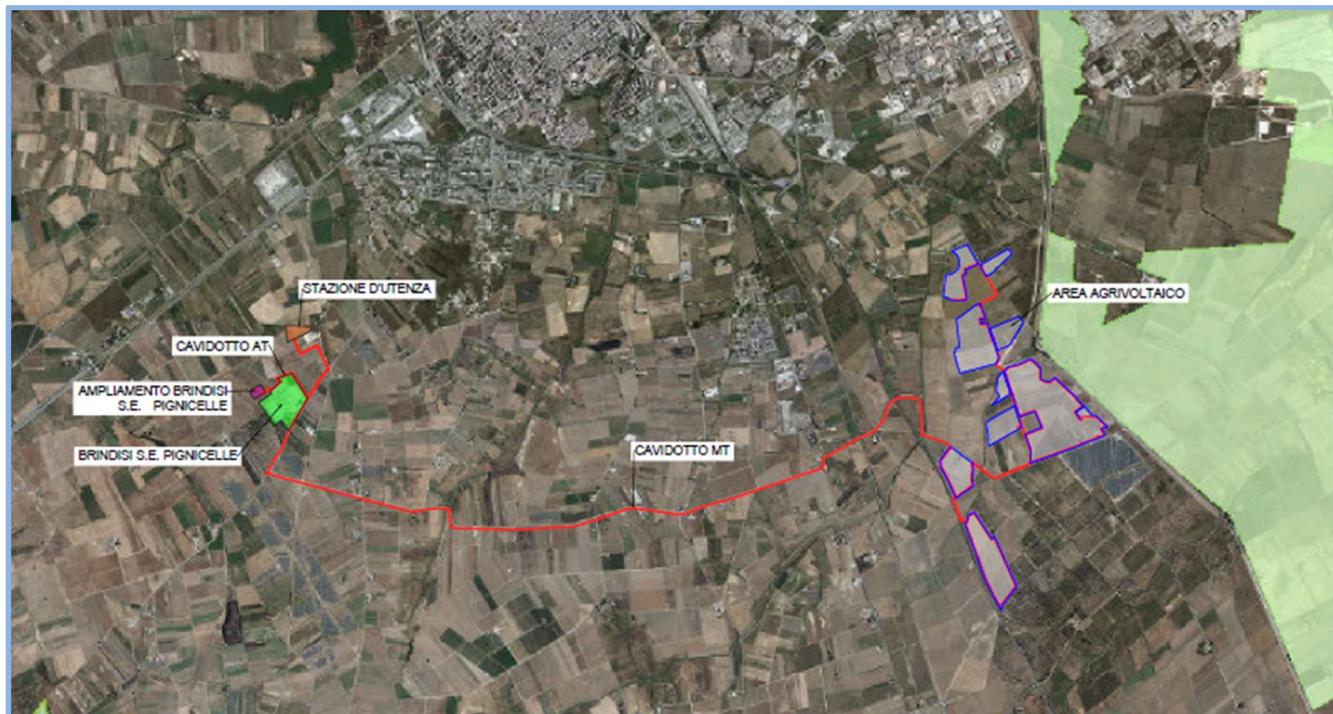
6.13 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola IGM



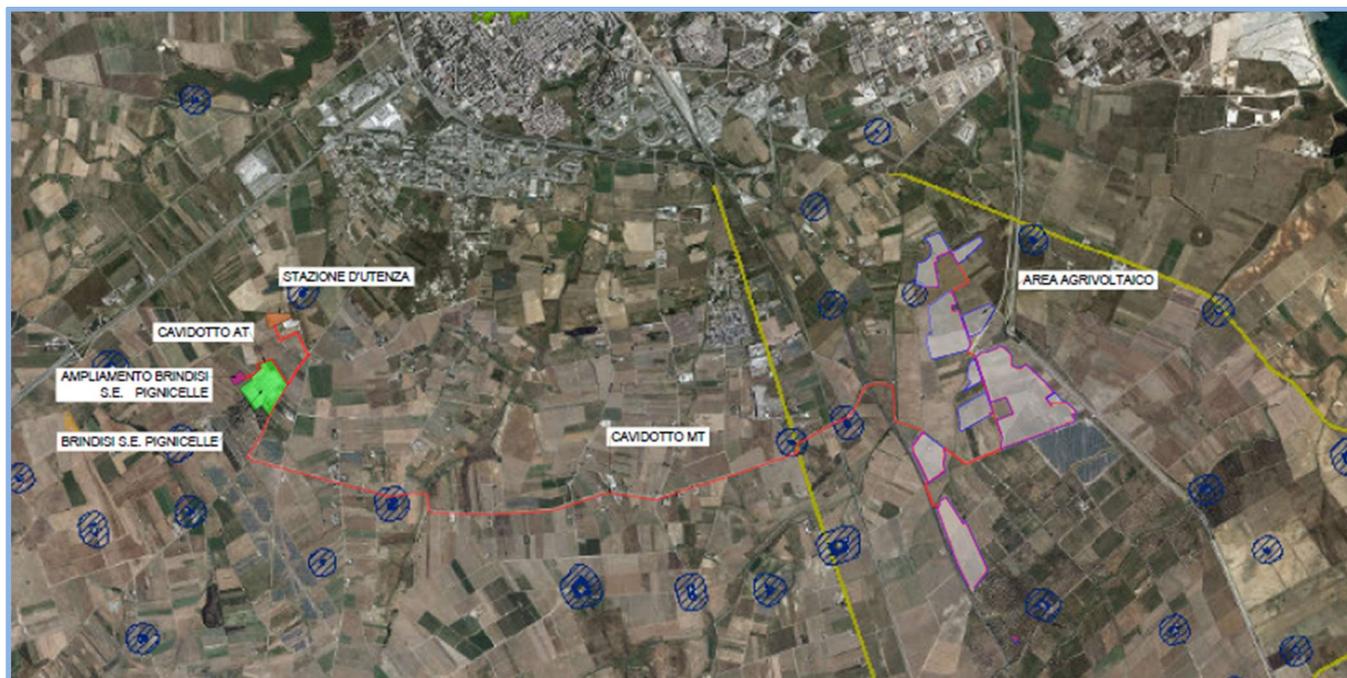
6.14 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola PPTR Geomorfologiche e Idrologiche



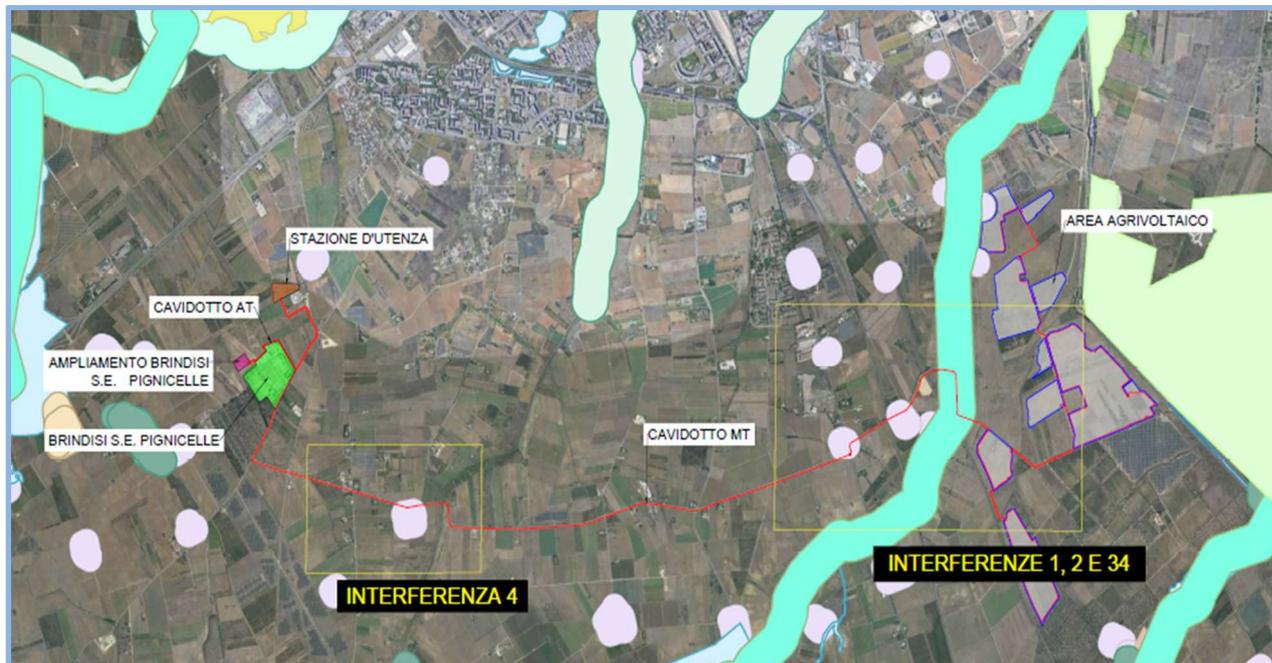
6.15 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola Parchi e Aree Protette



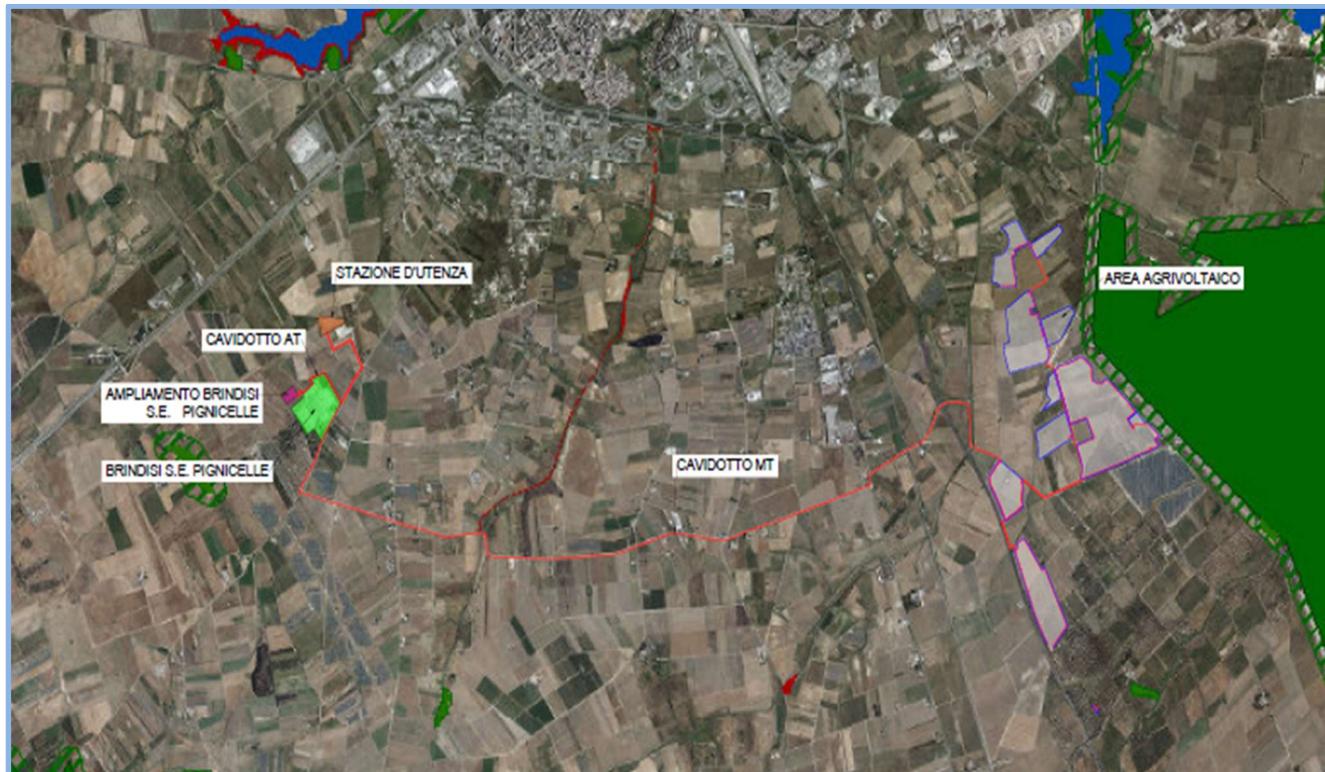
6.16 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola PPTR componenti culturali insediative e valori percettivi



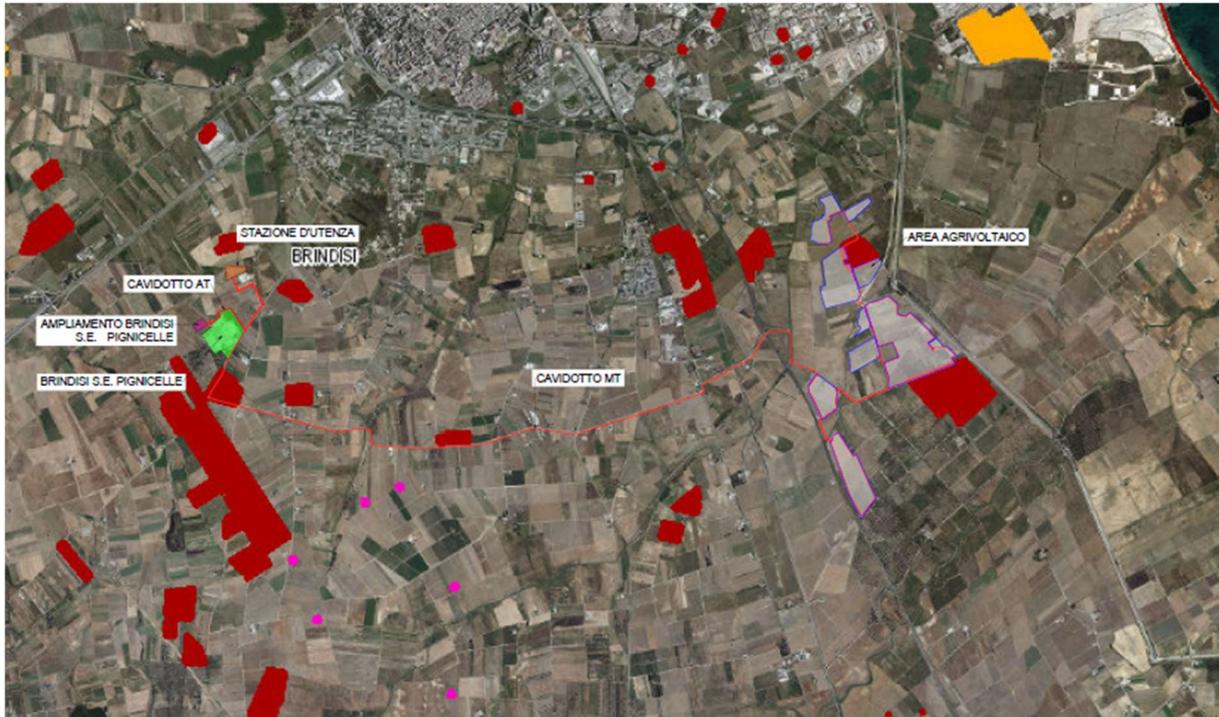
6.17 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola FER aree non idonee



6.18 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola Ecosistemica e Ambientale



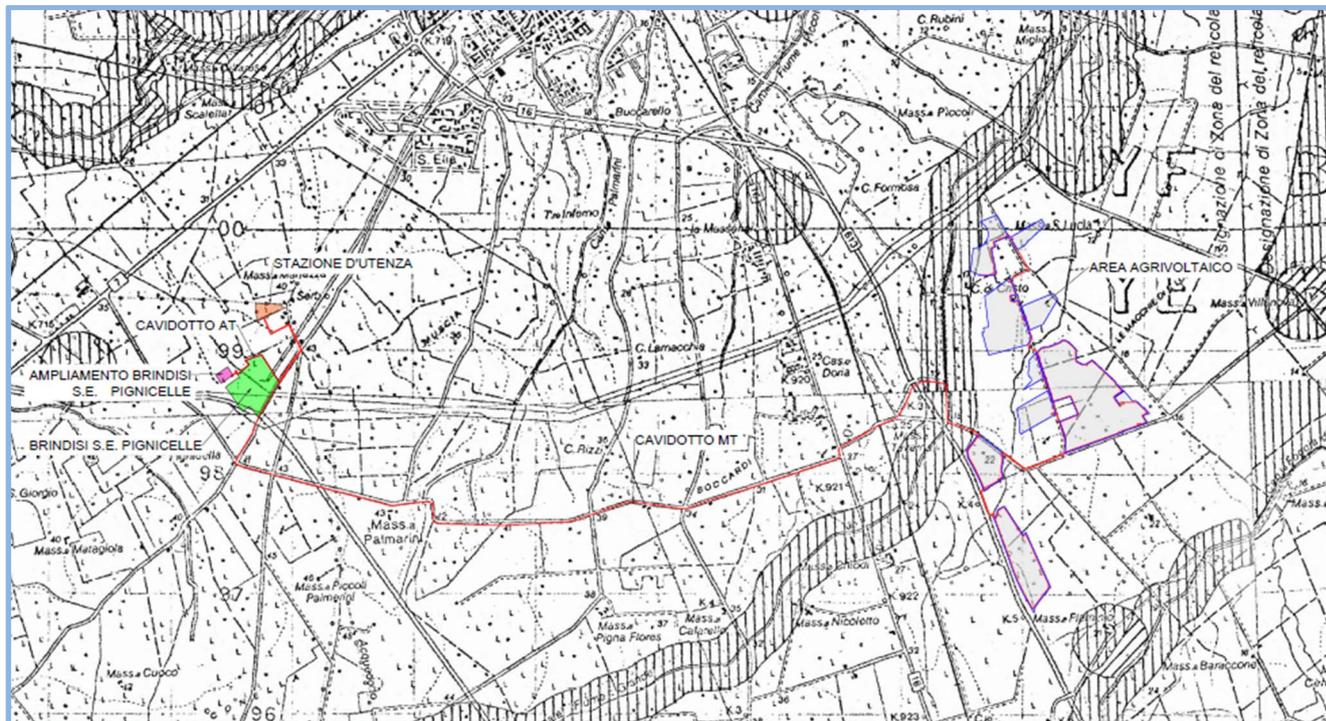
6.19 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola Altri Impianti FER



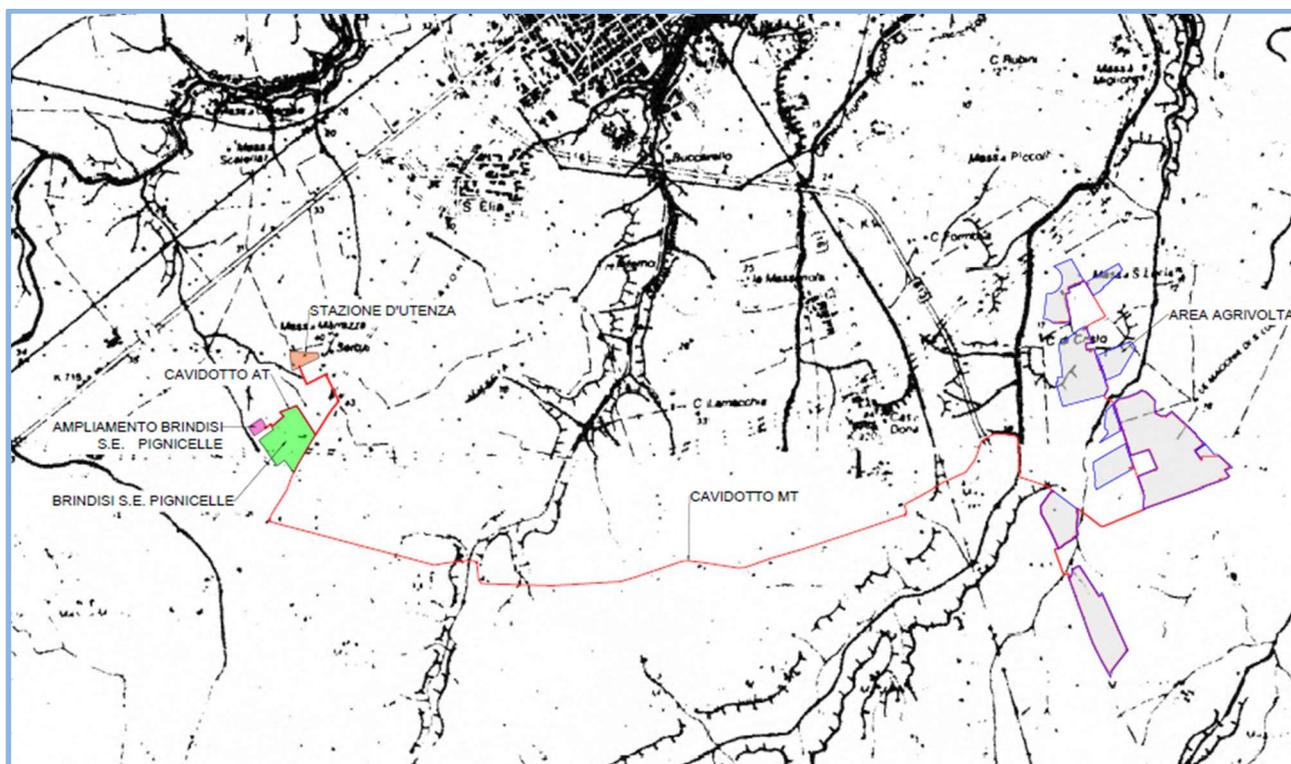
6.20 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola PUTT - p



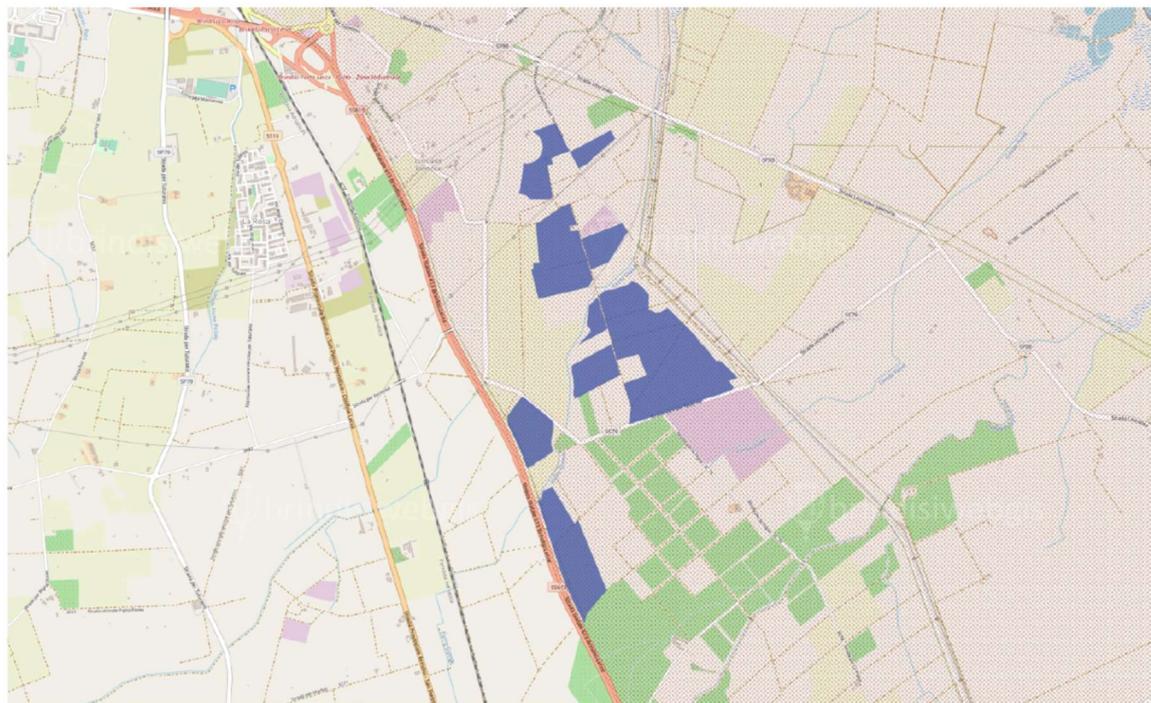
6.21 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola PUTT - ATE



6.22 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola PUTT - ATD

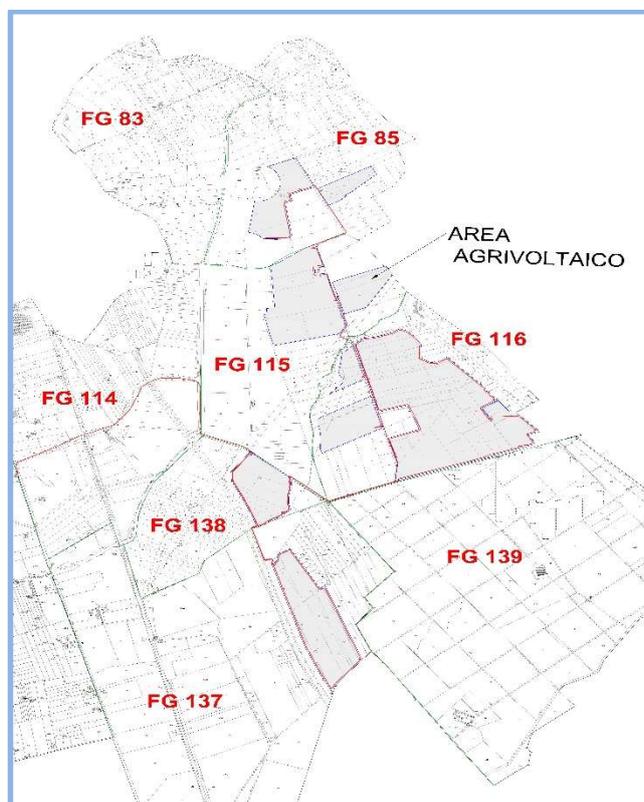


6.23 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola SIN

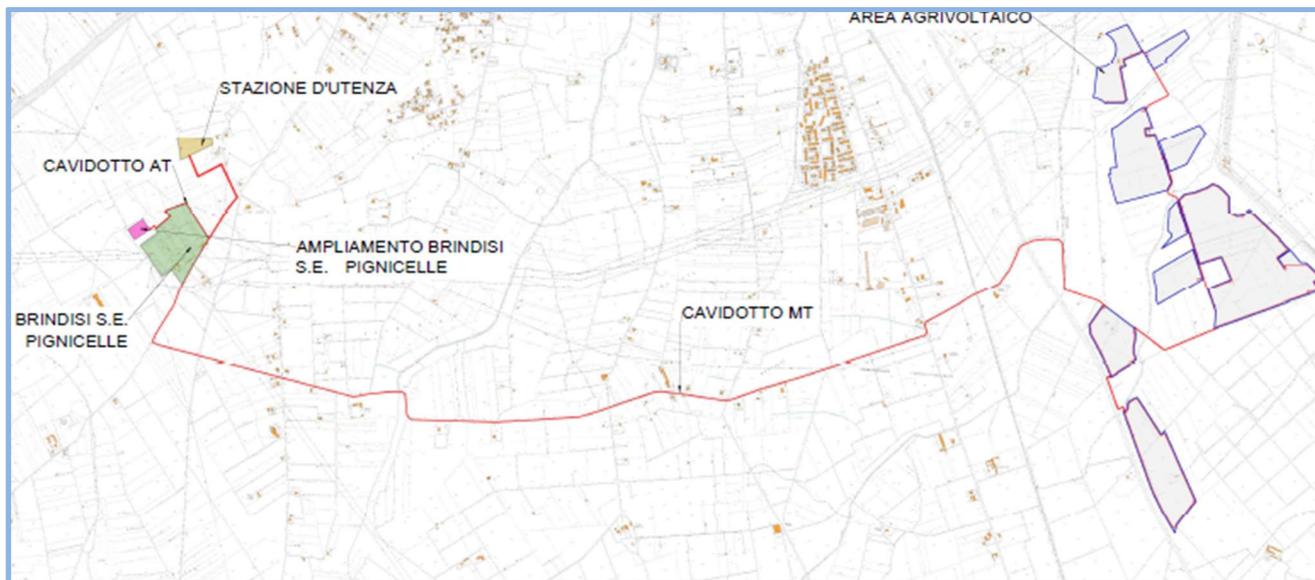


Tutte le aree dell'impianto Agrivoltaico ricadono in area SIN

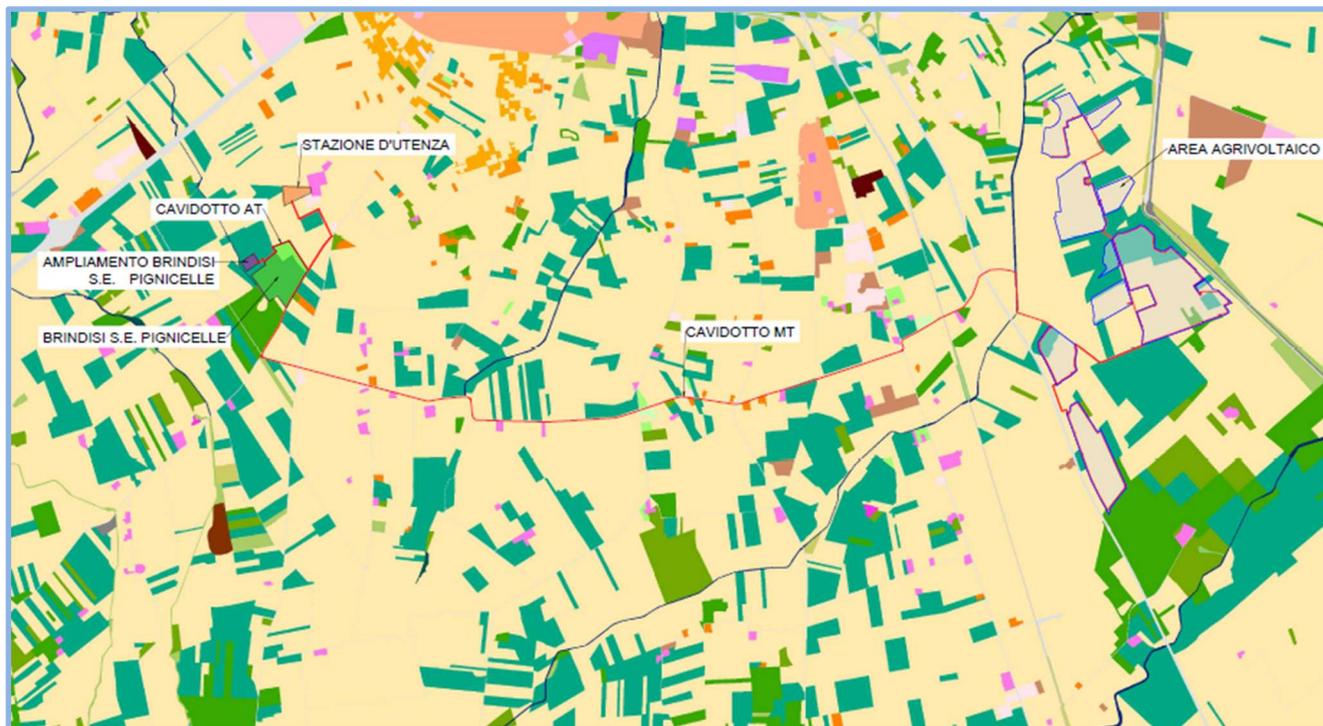
6.24 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola CATASTALE



6.25 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola CTR



6.26 Inquadramento del progetto Agrivoltaico tavola Uso del Suolo



<p style="text-align: center;">INGENIUM</p> <p>Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-C01” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 1 srl</p>
--	--	---

7. Scopo del Progetto

Ai sensi di quanto stabilito dal D.M. 10/09/2010 “Linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili” recepite dalla Regione Puglia, nella Delib. G.R. n. 3029 del 31/12/2010, le opere in progetto sono soggette ad Autorizzazione Unica ed a Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi del D.Lgs 152/2006. Il progetto per l’autorizzazione alla costruzione e all’esercizio di tutte le opere ed infrastrutture dell’impianto agrivoltaico viene redatto in conformità alle disposizioni della normativa vigente, nazionale e della Regione Puglia, con particolare riferimento al D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.

L’impianto Fotovoltaico con la relativa linea di connessione, data la loro specificità, sono da intendersi come opere di interesse pubblico, quindi indifferibili ed urgenti, ai sensi di quanto affermato dall’art. 1 comma 4 della legge 10/91 e ribadito dall’art. 12 comma 1 del Decreto Legislativo 387/2003, nonché urbanisticamente compatibili con la destinazione agricola dei suoli (in quanto ricadenti completamente in zone agricole) come sancito dal comma 7 dello stesso articolo del decreto legislativo.

La scelta di progettare un impianto che integra due tipi di attività produttive così diverse tra loro come la produzione di energia e la produzione agricola, nasce dall’esigenza di rendere compatibile la produzione di energia con il rispetto dell’ambiente e la valorizzazione delle risorse naturali che offre il territorio in un’ottica più “green” e sostenibile del mondo della imprenditoria. Il progetto, si ritiene che risulti pertanto in linea con l’obiettivo nazionale ed internazionale di rendere Carbon free i processi di produzione dell’energia, tale cioè da azzerare le emissioni nette di CO2 conseguenti all’utilizzo ai fini energetici dei combustibili fossili, oltre ad armonizzarsi con i principi di sostenibilità e circolarità contenuti nell’Agenda 2030 e i Sustainable Development Goals (SDG) che lo stesso progetto mira a raggiungere. In particolare, questo progetto risulta essere perfettamente in linea con la strategia energetica nazionale inserendosi nel percorso che vede l’Italia impegnata a raggiungere una potenza fotovoltaica installata complessiva pari a 30 GW entro il 2030, considerando sia impianti a terra che sugli edifici.

Grazie alla progettazione integrata, infatti, questo progetto mira a conseguire risultati in termini di performance energetiche, che contribuiscono al conseguimento dell’obiettivo sopra citato combinandosi sinergicamente con la valorizzazione in termini di produzione agricola del territorio, oggetto dell’intervento, all’interno di un processo più sostenibile della tradizionale produzione di energia da fonti rinnovabili in quanto mitiga l’impatto ambientale che questa genererebbe sul suolo in assenza del progetto agricolo e degli accorgimenti ingegneristici che ne conseguono.

La sinergia progettuale sopra menzionata consente di portare a valori pressoché trascurabili la percentuale di terreno sottratta all’attività agricola e, al contempo, permette all’attività agricola stessa di beneficiare della disponibilità di terreni attrezzati e predisposti con servizi ed utilities a costo zero, all’interno di un ambiente protetto e continuamente monitorato. Quanto sopra rende il terreno interessato dall’intervento, come candidato ideale per l’insediamento di colture ad alto valore economico, in quanto oltre ad assicurare protezione contro probabili atti di vandalismo ed episodi di furto a cui sono solitamente soggette tali colture, offre una serie di strumenti e servizi all’avanguardia per la conduzione dell’attività, tutti alimentabili elettricamente dall’energia autoprodotta dall’impianto in modo da

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “AEPV-C01” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva	Brindisi Solar 1 srl
--	---	----------------------

limitarne l’impatto sull’ambiente; si specifica inoltre che nella conduzione del terreno si ricorrerà all’utilizzo di mezzi elettrici al posto dei convenzionali mezzi alimentati da carburanti fossili inquinanti.

8. Opere di rete e opere di utenza

La società Terna gestore della rete di trasmissione nazionale di energia elettrica ha emesso con codice pratica n. 201900419 il preventivo per la connessione, redatto secondo quanto previsto dalla normativa vigente e dal capitolo 1 del Codice di trasmissione, dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete e ai suoi allegati. Di seguito si riporta quanto previsto nella suddetta soluzione tecnica:

“La Soluzione Tecnica Minima Generale per Voi elaborata prevede che la Vs. centrale venga collegata in antenna a 150 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV di Brindisi. Vi informiamo fin d’ora che al fine di razionalizzare l’utilizzo delle strutture di rete, sarà necessario condividere lo stallo in stazione con altri impianti di produzione. Ai sensi dell’art. 21 dell’allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell’Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, Vi comunichiamo che il nuovo elettrodotto in antenna a 150 kV per il collegamento della Vs. centrale della Stazione Elettrica della RTN, costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

Nello specifico sono state progettate e sottoposte al benessere di TERNA i seguenti elaborati tecnici relativi alle opere di rete e di utenza prodotti da altre società di ingegneria (INSE e MAYA):

OPERE RTN

- PFBR-D-G01 Inquadramento IGM 01 24/07/2019
- PFBR-D-G03 Tipici attraversamenti infrastrutture e servizi 00 31/05/2019
- PFBR-D-G04 Schema collegamenti tra le stazioni e linee 01 24/07/2019
- PFBR-R-T01 Relazione tecnica illustrativa 01 24/07/2019
- PFBR-D-T02 Corografia CTR cavi 150 kV 01 24/07/2019
- PFBR-R-T03 Relazione Campi Elettromagnetici 01 24/07/2019
- PFBR-D-T04 Planimetria catastale con API 1:2000 01 24/07/2019
- PFBR-D-T05 Planimetria catastale con DPA 01 24/07/2019
- PFBR-R-T06 Relazione Terre e Rocce da scavo 00 30/04/2019
- PFBR-D-T08 Pianta e sezioni arrivo cavo produttore 01 24/07/2019
- PFBR-D-T09 Cannello-recinzione e paline illuminazione 00 30/04/2019
- PFBR-D-T10 Rete di terra Stazione Smistamento 150 kV 01 24/07/2019
- PFBR-D-T11 Edificio quadri integrato prospetti e sezioni 00 30/04/2019
- PFBR-D-T12 Edificio consegna MT prospetti e sezioni 00 30/04/2019
- PFBR-D-T13 Schema unifilare 01 24/07/2019
- PFBR-D-T14 Profilo linea Villa Castelli-Brindisi Città P.129-131 - Stato di fatto 00 30/04/2019

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “AEPV-C01” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva	Brindisi Solar 1 srl
--	---	----------------------

- PFBR-D-T14A Profilo linea Villa Castelli-Stazione Smistamento - Stato di progetto 01 24/07/2019
- PFBR-D-T15 Profilo cavo “Brindisi Smistamento – Brindisi Pignicelle” – Stato di progetto 01 24/07/2019
- PFBR-D-T16 Profilo cavo Brindisi Smistamento – Brindisi Città fino al giunto - Stato di progetto 01 24/07/2019
- PFBR-D-T17 Particolare passaggio aereo-cavo sost. 12% “Villa Castelli-Brindisi smistamento” stato di progetto 00 30/04/2019
- PFBR-D-T18 Caratteristiche Componenti cavidotto 150 kV 00 30/04/2019
- PFBR-D-T19 Sezioni delle trincee e posa cavi 150 kV 00 30/04/2019

Si precisa che gli elaborati sopra riportati oltre a rappresentare le opere di rete richieste da Terna per la connessione alla rete nazionale della centrale Agrivoltaica di cui trattasi, rappresentano in maniera seppur non significativa opere di utenza di altri produttori che in condivisione con la Brindisi Solar 1 (proponente del progetto di cui trattasi), hanno progettato le opere di rete e sostenuto i relativi oneri di progettazione.

OPERE DI UTENZA

- PT02 Relazione tecnica 00 09/2020
- PT09 Foglio 01 Sottostazione – Planimetria, sezioni elettromeccaniche, prospetti locale MT e BT controllo 04 04/2021
- PT09 Foglio 02 Sottostazione – Planimetria, sezioni elettromeccaniche, prospetti locale MT e BT controllo 03 04/2021
- PT09 Foglio 03 Sottostazione – Planimetria, sezioni elettromeccaniche, prospetti locale MT e BT controllo 04 04/2021

9. Architettura dell'impianto fotovoltaico

Il parco fotovoltaico in progetto composto da 96.870 moduli fotovoltaici di potenza di picco pari a 670 W ha una potenza in corrente continua pari a 64,9 Mw, e potenza in immissione in uscita dalla cabina di raccolta pari a 51,87 MW in corrente alternata. Esso si articola in 9 lotti di impianto, in quanto non è stato possibile progettare l'architettura con continuità territoriale, in quanto alcune porzioni di territorio dei lotti nella disponibilità del proponente sono condizionati da vincoli come alvei attivi, servitù di elettrodotto, e servitù di passaggio. La composizione dei layout delle aree di impianto è stata organizzata considerando le esigenze funzionali e strutturali che entrambi gli impianti di produzione (energia elettrica e produzione agricola) richiedono in termini costruttivi, manutentivi e operativi. Le parti strutturali dei fabbricati e dei tracker sono progettate e saranno realizzate nel rispetto delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2018 e della relativa circolare del 2019. La progettazione dell'impianto è stata approntata con un set-back minimo di 10 m dai confini catastali e fisici estremi delle proprietà allo scopo di:

- Rispettare le norme sulle distanze dai confini;
- Dotare l'area interessata dai lotti di impianto di una strada perimetrale interna favorendo la mobilità interna e la manutenzione delle apparecchiature;

Gli accessi al campo fotovoltaico sono facilmente fruibili da tutti i tipi di mezzi necessari alla realizzazione, al mantenimento, alla manutenzione ed alla sicurezza dell'impianto, nonché alle macchine agricole che verranno impiegate al suo interno. Ogni lotto di impianto è dotato di un ingresso idoneo all'accesso dei mezzi pesanti, la viabilità interna al campo permette l'ingresso e l'avvicinamento alle cabine elettriche per le operazioni di installazione e manutenzione.

Le strutture di sostegno (tracker) sono state disposte rispettando sia le esigenze ambientali (rispetto della conformazione del terreno) che quelle produttive (la posizione dei tracker è tale da non produrre ombreggiamento sui pannelli, che andrebbe a ridurre l'efficienza e la produttività dell'impianto agrovoltaiico), la loro struttura è tale da ridurre l'impatto visivo nelle immediate vicinanze. L'altezza minima dal terreno dei moduli al bordo inferiore risulta di 210 cm in modalità di massima inclinazione, e l'altezza massima da terra del bordo superiore risulta pari a circa 347 cm. Tale condizione consente alla mitigazione visiva prevista in progetto di nascondere la presenza dell'impianto stesso. La distanza interassiale dei tracker è stata ricavata studiando debitamente i coni d'ombra e tenendo in considerazione le esigenze derivanti dalla presenza delle colture interfilari. Tutta la progettazione è basata sul principio della reversibilità: le scelte effettuate nella stesura del progetto sono infatti rivolte al completo ripristino ambientale delle aree di progetto, che a fine vita dell'impianto saranno restituite nelle condizioni ex ante, prevedendo inoltre una migliore condizione del terreno derivante dalla coltivazione che verrà condotta per tutta la durata della vita dell'impianto. Di seguito si riportano le caratteristiche dell'impianto raccolte in forma tabellare al fine di discretizzare le stesse per lotto di impianto, e per circuito elettrico di raccolta.

Id Sub Impianto	N. Tringhe	Moduli per Striga	Moduli Per Sub Impianto	Mw Per Sub Impianto	N. Inverter	Potenza Trafo MVA	Tasso di Lavoro Trafo	Potenza Trafo Tipo 1-MVA	Potenza Trafo Tipo 2-MVA	N. Trafo Tipo 1	N. Trafo Tipo 2	N. Cabine di Trasformazione
C01.1	198	30	5940	3,9798	20		80%	2	1	2	1	2 da 12.5 mt
C01.2	57	30	1710	1,1457	6		72%	1,6	0	1	0	1 da 12.5mt
C01.3	475	30	14250	9,5475	48		80%	2	0	6	0	3 da 12.5mt
C01.4	130	30	3900	2,613	16		82%	1,6	0	2	0	1 da 12.5mt
C01.5	45	30	1350	0,9045	5		72%	1,25	0	1	0	1 da 12.5mt
C01.6	178	30	5340	3,5778	18		89%	2	0	2	0	1 da 12.5mt
C01.7	1389	30	41670	27,9189	144		78%	2	0	18	0	9 da 12.5mt
C01.8	259	30	7770	5,2059	26		80%	2	1,25	2	2	2 da 12.5 mt
C01.9	498	30	14940	10,0098	54		83%	2	0	6	0	4 da 12.5mt

CIRCUITO A												
Id Sub Impianto	N. Tringhe	Moduli per Striga	Moduli Per Sub Impianto	Mw Per Sub Impianto	N. Inverter	Potenza Trafo MVA	Tasso di Lavoro Trafo	Potenza Trafo Tipo 1-MVA	Potenza Trafo Tipo 2-MVA	N. Trafo Tipo 1	N. Trafo Tipo 2	
C01.1	198	30	5940	3,9798	20		80%	2	1	2	1	
C01.2	57	30	1710	1,1457	6		72%	1,6	0	1	0	
C01.3	475	30	14250	9,5475	48		80%	2	0	6	0	
C01.4	130	30	3900	2,613	16		82%	1,6	0	2	0	
C01.5	45	30	1350	0,9045	5		72%	1,25	0	1	0	
C01.6	178	30	5340	3,5778	18		89%	2	0	2	0	
C01.9	498	30	14940	10,0098	54		83%	2	0	6	0	
POTENZA C.C CIRCUITO				31,7781								

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “AEPV-C01” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva	Brindisi Solar 1 srl
--	---	----------------------

CIRCUITO B											
Id Sub Impianto	N. Tringhe	Moduli per Striga	Moduli Per Sub Impianto	Mw Per Sub Impianto	N. Inverter	Potenza Trafo MVA	Tasso di Lavoro Trafo	Potenza Trafo Tipo 1-MVA	Potenza Trafo Tipo 2-MVA	N. Trafo Tipo 1	N. Trafo Tipo 2
C01.7	1389	30	41670	27,9189	144		78%	2	0	18	0
C01.8	259	30	7770	5,2059	26		80%	2	1,25	2	2
POTENZA C.C CIRCUITO				33,1248							

Da calcoli sopra riportati è stato possibile desumere il numero delle stringhe, dei moduli, degli inverter, e delle cabine di trasformazione di ogni sub campo. L'architettura del progetto è stata progettata quindi partendo dalle aree disponibili, eliminando da esse:

- le aree vincolate e quindi non utilizzabili;
- le aree necessarie per rispettare i vincoli urbanistici in relazione alla distanze dai confini delle opere in progetto;
- le aree necessarie per le opere di mitigazione
- le aree necessarie per la logistica interna degli impianti (strade interne sotto le quali saranno realizzati i caviddotti interni in CA (corrente alternata) e in DC (corrente continua)

In questo modo, considerando come vincolo la inter-distanza tra l'asse delle vele di 6 metri (condizione necessaria per la realizzazione di impianti agrovoltaici), è stato possibile dedurre graficamente e analiticamente l'area utile da poter occupare con i moduli fotovoltaici, e quindi la potenza massima dell'impianto stesso. Ottenuta la potenza sono state dedotte le cabine di trasformazione per ogni sub campo ed opportunamente posizionate all'interno di ogni layout di sub campo.

Per completezza di argomentazione anche se riportata nei capitoli precedenti si riporta di seguito l'area espressa in metri quadri di ogni sub campo.

AREE IN METRI QUADRI							
ID SUB IMPIANTO	N. Tracker 1v15	N. Tracker 1v30	N. Pannelli totali Per Sub Impianto	Sup. Pannelli per Sub impianto	Superficie Complessiva	LAOR <=40% A2 L.G.MITE	
C01.1	42	177	5940	18451,73	73726,4	25,0%	
C01.2	36	39	1710	5311,86	26984,7	19,7%	
C01.3	86	432	14250	44265,52	160149,1	27,6%	
C01.4	38	111	3900	12114,77	47213,4	25,7%	
C01.5	8	41	1350	4193,58	20486,3	20,5%	
C01.6	40	158	5340	16587,92	61814,8	26,8%	
C01.7	142	1318	41670	129441,69	413465,7	31,3%	
C01.8	34	242	7770	24136,36	85480,2	28,2%	
C01.9	48	474	14940	46408,90	159644,5	29,1%	
Tot. Parz.	474	2992	96870	300912,32	1.048.965,5	28,7%	

Come si evince dalla tabella sopra riportata l'impianto agrovoltaico interessa una superficie complessiva di circa 104,9 ettari.

I lotti sono stati interconnessi elettricamente tra di loro tramite la tecnica dell'entra – esci, pertanto uno scomparto delle cabine di trasformazione è stato riservato all'alloggiamento dei quadri di media tensione (celle di media tensione), nello specifico sono presenti nelle cabine di trasformazione e collettamento 4 celle,

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-C01” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 1 srl</p>
--	--	---

due celle a protezione dei trasformatori, una cella per l'arrivo della linea a monte e una cella per la partenza della linea a valle.

I lotti C01.1, C01.2, C01.3, C01.4, C01.5, C01.6, e C01.9 - POTENZA 31,7781 Mw (corrente continua di picco), sono stati interconnessi nel primo lotto di impianti denominato circuito elettrico A, mentre i lotti C01.7 e C01.8 - POTENZA 33,1248 Mw (corrente continua di picco), sono stati interconnessi tra di loro, nel secondo lotto di impianti denominato circuito elettrico B.

I due lotti di impianti convogliano la propria potenza in una cabina di raccolta comune posizionata nel sub campo C01.8. Dalla cabina di raccolta la potenza viene trasportata attraverso un cavidotto in media tensione alla sottostazione di utenza, da questa, previa elevazione da 30kV a 150 kV, con cavidotto in alta tensione viene infine trasportata nella stazione SE 380/150 kV di TERNA, di futuro ampliamento.

10. Inquadramento vincolistico

Per la verifica dei vincoli paesaggistici e/o ambientali si è provveduto alla verifica di raffronto con le cartografie ufficiali del SIT Puglia e degli Enti competenti tra cui:

- FER / Aree non idonee secondo DGR 2122 (Fig. 3, 4, 5)
- PPTR (Piano Paesaggistico Territoriale Regionale) (Fig. 6,7,8)
- Piano Idrogeomorfologico dell'AdB (Fig. 9,10)
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrologico dell'AdB (PAI) (Fig. 11,12,13)

A tal proposito si rimanda alla relazione Paesaggistica e idraulica.

11. Inquadramento geologico e geotecnico

Di seguito si riporta, a vantaggio di esposizione, una sintesi della relazione specialistica Geologica a firma del Geologo Professore Magno, inerente l'area di intervento.

L'area in studio si localizza nella porzione centro meridionale della “Conca di Brindisi” ed a poca distanza dagli “horst” costituiti da calcareniti (tufi calcarei) e calcari, posti ancora più ad W ed a S dell'area d'imposta. Per tale configurazione appare del tutto evidente che il “pacco” dei materiali sedimentari che hanno ricoperto la “Conca di Brindisi”, come riportato nella relazione allegata al progetto, tende ad incrementare la propria “potenza” passando dall'horst verso il graben più profondo che è localizzato nell'area del porto di Brindisi (Punta Cavallo) ove si registra una potenza del livello delle argille calabriane di base pari a circa 70 m. Sempre per meglio identificare l'area d'imposta del cavidotto di collegamento fra l'impianto e la CP di “Pignicedde”, nella cartografia geologica esistente e riveniente da studi ed approfondimenti di indagini di campagna, di seguito si riporta uno stralcio della “Carta Geologica del Salento”, con ubicato il sito d'interesse.



12. Interferenze con strade, reti aeree, reti interrato, esproprio d'aree ed altre opere

Le linee di connessione dell'impianto AEPV-C01, dalle notizie acquisite, non interferiscono con reti di distribuzione elettrica e di telecomunicazione.

I cavidotti in MT e in AT interessano strade di diversa tipologia, sviluppandosi lungo viabilità interpoderali, comunali e provinciali. I cavidotti saranno eseguiti principalmente con la tecnica di scavo a cielo aperto, salvo alcuni tratti eseguiti con scavo di tipo no-dig in corrispondenza di interferenze con aree a rischio idrologico, e tubature di acquedotto e/o altri sotto servizi. Ad ogni buon conto in fase di progettazione esecutiva e realizzativa, qualora necessario, la Società proponente si obbliga altresì, secondo le vigenti disposizioni normative, a mantenere sempre in buono stato i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti dell'elettrodotto, a difesa anche delle linee delle reti di comunicazioni pubbliche, sociali e private dalle proprie condotte elettriche, impegnandosi altresì a concordare con gli Operatori R.P.C. interessati, le modalità di intervento necessarie per contenere entro i limiti prescritti dalla norma CEI vigente le eventuali interferenze elettromagnetiche, con l'obiettivo di garantire il regolare funzionamento delle suddette linee delle reti di comunicazione e di quelle elettriche.

13. Progettazione Ambientale

Il progetto ambientale ha determinato tutte le scelte legate all'individuazione del sito, alla definizione del layout dei lotti di impianto, alla definizione delle opere accessorie e di quelle legate alla attività agricola da sviluppare all'interno del campo fotovoltaico. Sono state prese in considerazione le note e le prescrizioni

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-C01” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 1 srl</p>
--	--	---

delle NTA del PPTR, del DGR 2122/2012 (impianti FER) in merito alle problematiche di inserimento ambientale, con particolare attenzione alle visuali paesaggistiche, al patrimonio culturale e identitario, natura e biodiversità, salute e pubblica incolumità (inquinamento acustico, elettromagnetico e rischio di gittata), suolo e sottosuolo. Ogni singola scelta è stata, pertanto, eseguita alla ricerca di un inserimento ambientale del parco fotovoltaico che avesse un ridotto (se non nullo) impatto, assicurando la tutela, la valorizzazione ed il recupero dei valori paesaggistici riconosciuti all'interno degli ambiti considerati. Il consumo del suolo è ridotto al minimo assicurando la continuità dell'attività agricola su circa il 91,5% dell'area di impianto, come meglio descritto nei capitoli precedenti.

14. Progettazione Impiantistica e Meccanica della centrale Agrivoltaica

L'impianto dovrà essere connesso alla rete elettrica di distribuzione nazionale per il tramite della stazione elettrica SE 380/150 kV, mediazione cavidotto in alta tensione a 150 kV di connessione tra detta stazione elettrica e la stazione di utenza (di elevazione da 30 kV a 150 kV); dalla cabina di raccolta prevista nel sub campo C01.8 fino alla stazione di utenza la potenza verrà trasportata tramite un cavidotto a 30 kV in MT con frequenza 50 Hz, di lunghezza pari a circa 8.700 metri. Al fine di salvaguardare la qualità del servizio ed evitare pericoli per le persone e danni per le cose, l'impianto comprenderà idonee protezioni di interfaccia per il collegamento alla rete, in conformità alle norme CEI 0-21, CEI 0-16, CEI 11-15, CEI 11-27. La scelta della tensione del generatore fotovoltaico è effettuata tenendo conto dei limiti di sicurezza nonché della disponibilità e dei costi dei dispositivi da collegare al generatore fotovoltaico senza però trascurare le correnti in gioco. L'impianto di terra è stato progettato secondo le normativa vigenti CEI EN 50522, e CEI EN 61936-1.

La parte elettrica dell'impianto è distinguibile nei seguenti principali blocchi:

- Generatore fotovoltaico (insieme dei moduli fotovoltaici di norma collegati in serie ed in parallelo, in questo caso i moduli sono collegati in serie da 30 dette stringhe, dette stringhe arrivano ad attestarsi direttamente nei convertitori di campo, in questo caso quindi la configurazione dei moduli è prevista semplicemente in serie)
- Strutture di sostegno dei moduli
- Gruppi di conversione
- Gruppi di trasformazione
- Cabine di trasformazione e di collettamento, cabine servizi ausiliari
- Cabina di raccolta
- Linea di connessione

Di seguito si rappresentano e quantificano in forma tabellare i blocchi fondamentali che compongono

l'impianto, raggruppati per sub campo.

Id Sub Impianto	N. Tringhe	Moduli per Striga	Moduli Per Sub Impianto	Mw Per Sub Impianto	N. Inverter	Potenza Trafo MVA	Tasso di Lavoro Trafo	Potenza Trafo Tipo 1-MVA	Potenza Trafo Tipo 2-MVA	N. Trafo Tipo 1	N. Trafo Tipo 2	N. Cabine di Trasformazione
C01.1	198	30	5940	3,9798	20		80%	2	1	2	1	2 da 12.5 mt
C01.2	57	30	1710	1,1457	6		72%	1,6	0	1	0	1 da 12.5mt
C01.3	475	30	14250	9,5475	48		80%	2	0	6	0	3 da 12.5mt
C01.4	130	30	3900	2,613	16		82%	1,6	0	2	0	1 da 12.5mt
C01.5	45	30	1350	0,9045	5		72%	1,25	0	1	0	1 da 12.5mt
C01.6	178	30	5340	3,5778	18		89%	2	0	2	0	1 da 12.5mt
C01.7	1389	30	41670	27,9189	144		78%	2	0	18	0	9 da 12.5mt
C01.8	259	30	7770	5,2059	26		80%	2	1,25	2	2	2 da 12.5 mt
C01.9	498	30	14940	10,0098	54		83%	2	0	6	0	4 da 12.5mt

Dalla tabella sopra esposta si evince che il sub campo più complesso dal punto di vista elettrico è il C01.7, in quanto è l'impianto con potenza espressa in Mw maggiore (27,9189), ha il numero maggiore di gruppi di conversione (144) ed ha il numero maggiore di trasformatori di tensione 800/30000 V (18).

14.1 Modulo fotovoltaico

Saranno installati complessivamente 96.870 moduli fotovoltaici del tipo VERTEX in silicio monocristallino, conformi alle norme IEC 61215 e IEC 61730; ogni modulo ha una potenza di 670 W e dimensioni 2.384 mm x 1.303 mm. I pannelli sono ripartiti per ogni sub campo come rappresentato nelle tabelle che precedono.

14.2 Struttura di sostegno dei moduli

Il progetto “AEPV-C01” prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici alloggiati su apposite strutture di sostegno denominate “tracker”. Le strutture sono di tipo ad inseguimento solare monoassiale: ciò significa che lo scheletro strutturale porta moduli ruota lungo il suo asse di disposizione (nel caso in progetto, i tracker sono disposti lungo l'asse N-S) permettendo ai moduli di trovarsi sempre in posizione perpendicolare alla direzione di incidenza del raggio solare, determinando un rendimento maggiore in confronto alle convenzionali strutture di sostegno fisse. L'angolo massimo di tilt di progetto delle strutture è di 35°.

I tracker sono stati modellati appositamente per i moduli fotovoltaici impiegati in progetto; al centro di ogni campata della struttura di sostegno, delle dimensioni tali da consentire l'alloggiamento di 30 moduli fotovoltaici, trova posto il motore elettrico che permette la rotazione dell'asse centrale. Ciò permette ad ogni tracker di muoversi in maniera indipendente. Ogni struttura indipendente ha le seguenti dimensioni: 41,03 m di lunghezza x 2,384 m di larghezza, vela intera, 20,615 m di lunghezza e 2,384 m di larghezza.

La struttura dei tracker è realizzata in acciaio da costruzione in conformità all' Eurocodice, i componenti esposti agli agenti ambientali sono zincati a caldo onde evitare fenomeni di corrosione che qualora innescati ridurrebbero la sicurezza di dette strutture. Le strutture portanti di cui sono composti possono resistere alle sollecitazioni provocate da raffiche di vento fino alla velocità limite di 55 km/h; per evitare danni alle persone e alle strutture, prima del verificarsi di dette condizioni limite e cioè in condizioni di ventosità pari a 50 Km/h, si avviano in automatico le procedure di sicurezza che attivano la rotazione dell'asse fino a

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-C01” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 1 srl</p>
--	--	---

posizionare le vele, formate dai moduli fotovoltaici, parallelamente al suolo, tale quindi da ridurre al minimo le sollecitazioni dovuti al vento.

I tracker saranno fissati al terreno tramite pali infissi direttamente “battuti”; non richiedendo quindi l'utilizzo di basamenti in cemento o altri materiali, tale quindi da minimizzare le opere di fondazione e non ridurre e/o inficiare le aree coltivabili. La profondità standard di infissione è di circa 1,7 m, tuttavia in fase esecutiva tale valore potrebbe subire modifiche anche non trascurabili in base ai risultati dei calcoli strutturali effettuati tenendo conto delle caratteristiche geotecniche del terreno. L'altezza minima dal terreno raggiunta dai pannelli in corrispondenza del maggior angolo di rotazione è di 2,1 m, mentre il punto più alto nella stessa posizione raggiunge i 3,47 m circa. La durabilità di dette strutture di sostegno è di 30/35 anni, tale da garantire la loro efficienza in tutto il periodo di funzionamento stimato per il progetto.

La configurazione del generatore fotovoltaico sarà a file parallele con inclinazione dei moduli variabile tra +/- 35° e distanza tra le file (pitch) pari a 6,00 mt. Tale distanza interfilare deriva dall'esecuzione di uno studio preliminare sull'ombreggiamento (si evita che l'ombra prodotta da un tracker infici la produttività e l'efficienza del tracker successivo) condotto parallelamente ad uno studio di tipo agronomico, con lo scopo di incrementare l'uso del suolo a fini agricoli lasciando inalterata la produttività dei lotti di impianto.

Al progetto meccanico è stato chiesto di adeguare la struttura porta moduli alle dimensioni della stringa formata dai moduli in serie, questo ha permesso che il numero delle strutture (indipendenti meccanicamente) coincida con il numero delle stringhe pari a 3229. Tale sforzo progettuale a livello meccanico ha consentito di semplificare la progettazione a livello elettrico e di conseguenza in questo modo è stato possibile diminuire la quantità di cavi in corrente continua ed eliminare quasi del tutto i relativi cavidotti interrati.

14.3 Inverter (gruppi di conversione)

L'architettura di impianto è stata ideata con un sistema di inverter di stringa. Ad ogni inverter sono connesse in parallelo mediamente da 7 a 11 stringhe che a loro volta sono composte da 30 moduli in serie tra loro (vedi schema elettrico unifilare). Il progetto dell'impianto prevede l'utilizzo di 337 inverter tipo SUN2000-215KTL-H3 smart String Inverter.

Gli inverter hanno la funzione di raccogliere la potenza in corrente continua fornita dai moduli fotovoltaici e invertirla in corrente alternata. I cavidotti all'interno del campo in corrente alternata conatteranno gli inverter ai quadri di parallelo alloggiati nelle cabine prefabbricate di trasformazione situate all'interno di ogni sub campo. Gli inverter sono ripartiti per ogni sub campo come rappresentato nelle tabelle che precedono. Gli inverter utilizzati per la progettazione dell'impianto hanno un grado di protezione IP66, protetto quindi contro forti getti d'acqua da qualsiasi direzione e protetto completamente da polveri e fumi. Con questo tipo di inverter è stato quindi possibile optare per una soluzione progettuale più contenuta in termini di scavi e di occupazione di suolo agricolo, in quanto tale soluzione prevede l'utilizzo di circa il 90% in meno di quantità di cavi elettrici rispetto alla soluzione con inverter centralizzati. Inoltre con la soluzione impiantistica a inverter di stringa risultano semplificate le operazioni di montaggio e di manutenzioni, viene inoltre garantita una produzione meno suscettibile di variazioni rispetto alle operazioni di manutenzione.

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-C01” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 1 srl</p>
--	--	---

14.4 Trasformatori

Il progetto prevede n. 43 trasformatori in resina di elevazione BT/MT 800/30.00 V, tutti avranno una tensione primaria generata dai convertitori statici di 800 Vac ed una tensione secondaria (in elevazione) di 30 kVac, le taglie di potenza usate nel progetto sono:

- 1,25 MVA
- 1,60 MVA
- 2,00 MVA

14.5 Cabine di trasformazione e di raccolta della potenza elettrica

L'energia prodotta dai generatori fotovoltaici sarà raccolta in prefabbricati prismatici autoportanti, posizionati come rappresentato nelle planimetrie allegate alla presente. Le dimensioni dei detti prefabbricati sono state desunte in modo tale da essere sufficienti ed idonee all'alloggiamento delle apparecchiature necessarie per il corretto funzionamento della centrale Agrifotovoltaica e alla sicurezza elettrica e statica delle stesse cabine. Di seguito si riportano le apparecchiature da alloggiare nelle cabine:

- quadri di parallelo in corrente alternata bassa tensione, progettati per la raccolta delle potenze in uscita dagli inverter di stringa (quest'ultimi IP66 posizionati all'aperto in prossimità delle strutture portapannelli tracker);
- trasformatori 800/30000V, progettati per elevare la tensione da 800 V, tensione in uscita dagli inverter, a 30000 V tensione di trasporto della potenza elettrica dalla cabina di raccolta posizionata nel sub campo C01.8 fino alla sottostazione di utenza che eleverà a sua volta la potenza elettrica prodotta da 30.000 V a 150.000 V prima di essere trasportata con un elettrodotto interrato a 150.000 V alla stazione SE 380/150 kV di futuro ampliamento;
- quadri di protezione, progettati secondo le Norme CEI specifiche e alle relative regole di sicurezza: CEI 0-16, CEI 0-21, CEI 0-16, CEI 11-15, CEI 11-27, CEI EN 50522, CEI EN 61936-1. I quadri di protezione comprenderanno, scomparti di tipo IM di linea motorizzati, scomparti di tipo UM per derivazione per servizi ausiliari, trasformatori di tensione (TV) e di corrente (TA), cordoni per collegamento ai trasformatori, gruppi di misura, apparecchi per telecontrollo, e quant'altro occorre per garantire il corretto funzionamento della centrale fotovoltaica e del cavidotto di connessione.

L'impianto di terra delle cabine saranno realizzata tramite anello interrato esterno (posto ad 1 m dal perimetro della cabina) in treccia di rame nudo 1x35/50 mm² e n. 4/8 picchetti di terra in profilato di acciaio, sezione a T, di lunghezza 1600 mm. All'interno della cabina tutte le masse metalliche sono collegate all'impianto di terra generale.

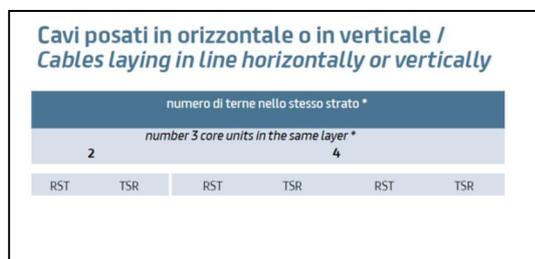
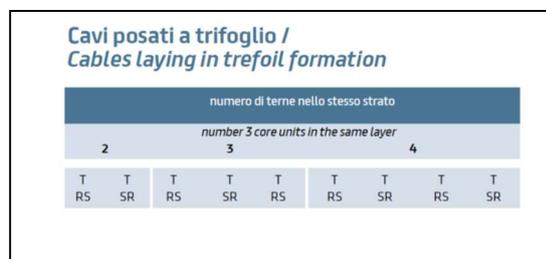
Come sopra accennato le cabine elettriche saranno del tipo prefabbricato in cemento armato vibrato comprensive di vasca di fondazione prefabbricata in c.a.v. con porta di accesso e griglie di areazione in vetroresina, impianto elettrico di illuminazione, copertura impermeabilizzata con guaina bitumosa e rete di

messa a terra interna ed esterna. Le pareti esterne dovranno essere trattate con un rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti ed additivi che garantiscono il perfetto ancoraggio sul manufatto, l'inalterabilità del colore e stabilità agli sbalzi di temperatura. L'architettura dello schema elettrico dell'impianto prevede N. 24 cabine di trasformazione (vedi tab. precedente) e una cabina di raccolta e parallelo, oltre a 9 cabine ausiliarie una per ogni sub impianto.

15. Cavidotto in Media Tensione

Il cavidotto in MT 30.000 V di connessione tra la cabina di raccolta posizionata nel sub impianto C01.8 e la sottostazione di utenza, benestariata da Terna, si sviluppa per 8700 metri circa.

La potenza massima di immissione in uscita dalla cabina di raccolta è pari a 51,87 MW come previsto dalla STMG di TERNA codice 201900419. I cavi idonei a trasportare detta potenza a tale tensione sono del tipo ARG7H1R 18/30 kV. Per detta potenza a tale tensione la portata di corrente risulta pari a circa 998 A. A tale scopo sono necessari 2 cavi per fase da 630 mmq, che con modalità di posa interrata in piano hanno una portata massima pari a $743 \times 2 \times 0,80 = 1188$ A, tale configurazione comporta una caduta di tensione pari a circa il 3,13%. Tuttavia in fase esecutiva si potrà optare in accordo con il committente per l'utilizzo di cavi di tipologia con conduttore in rame. A titolo di esempio utilizzando cavi del tipo RG7H1R 18/30 kV, e cioè con conduttore in rame, di sezione pari a 400 mmq, che con modalità di posa interrata in piano hanno una portata massima pari a $685 \times 2 \times 0,80 = 1096$ A, la caduta di tensione risulterebbe in questo caso pari al 3,08%. La presenza di cavi elettrici verrà debitamente segnalata tramite posa di nastro monitore lungo gli scavi. I ripristini degli scavi effettuati su strada asfaltata verranno eseguiti a regola d'arte in considerazione delle direttive impartite dal gestore della viabilità (sia essa comunale o provinciale), in uniformità a quanto già realizzato, al fine di rendere omogenea la finitura del manto stradale lungo la parte della strada interessata dallo scavo. In fase esecutiva si dovrà fare particolare attenzione alla corretta posa dei cavi al fine di minimizzare gli effetti della mutua induzione tra i cavi che altrimenti non permette una equiripartizione di corrente tra i conduttori in parallelo per fase.



16. Cavidotto in Alta Tensione

Di seguito si riporta la determinazione della portata del conduttore di fase dell'elettrodotta interrato tra la tra stazione elettrica di utenza dell'impianto Agrivoltaico e la stazione SE di Terna di futuro ampliamento. La potenza in campo alternato massima dell'impianto agrivoltaico è pari a 51,87 Mw, se ne desume pertanto

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-C01” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 1 srl</p>
--	--	---

la corrente Ib di esercizio

$$I_b = P_n / (V_n \times 1,73 \times \cos\varphi) = 51870000 / (150000 \times 1,73 \times 1) = 199,64 \text{ A}$$

Dove:

- Ib= corrente che attraversa il cavo;
- Pn= Potenza nominale dell’impianto (51,87 MW)
- Vn= Tensione nominale di impianto (150.000 V)
- Cosφ= 1

La caduta di tensione risulta pari a $\sqrt{3} \times \text{Corrente} \times (2 \times \text{Lunghezza del tratto di conduttore} \times \text{Resistenza} / 1000)$.

$$DV = \sqrt{3} \times 199,64 \times (2 \times 1600 \times 0,093 / 1000) = 103 \text{ Volt, praticamente trascurabile rispetto alla tensione nominale di esercizio dell’elettrodotto.}$$

L’elettrodotto proposto di lunghezza pari a circa 1600 metri sarà realizzato tramite cavi in alta tensione per posa interrata di ultima generazione con tipologia di isolamento, realizzato in XLPE (polietilene reticolato). Questa tipologia di cavi risulta particolarmente compatta e permette elevate capacità di trasporto ed infine non presenta problemi di carattere ambientale.

Infatti, a differenza dei cavi in alta tensione di prima generazione il cui isolamento avveniva a mezzo di olio fluido, questa nuova tecnologia presenta il vantaggio di non richiedere apparecchiature idrauliche ausiliarie necessarie per l’espansione e il rabbocco del fluido dielettrico, con semplificazione dell’esercizio e l’annullamento di perdite di fluidi nei terreni circostanti, da cui la garanzia della massima compatibilità ambientale. La tipologia di cavo in questione è inoltre caratterizzata da un isolante a basse perdite dielettriche

17. Attività agricola e misure di mitigazione

Il progetto di impianto “AEPV-C01” è il risultato di una progettazione integrata di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica e di un impianto di produzione agricola. Si riporta di seguito una sintesi del piano colturale di cui alla relazione specialistica allegata alla presente.

All’interno dell’area coltivabile che risulta pari a l’91,5 % di tutta l’aerea messa a disposizione del progetto, verranno coltivate diverse colture, accomunate da molteplici fattori agronomici:

- basso fabbisogno di radiazioni solari;
- bassa esigenza di risorsa idrica;
- impiego della manodopera ridotto a due interventi per ciclo colturale (semina e raccolta);
- operazioni colturali interamente meccanizzate; portamento vegetativo inferiore a 120 cm; bassissimo rischio di incendio;
- buone performance produttive con protocolli biologici.

Dopo una attenta analisi del terreno e degli aspetti agronomici richiesti e dopo aver condotto un’accurata analisi di mercato, si è deciso di optare per la coltivazione di colza nel primo anno, per poi interessare l’impianto da culture da mettere a dimora su base ciclica (si veda la relazione specialistica).

Nel perimetro esterno alla recinzione di circa 13.676 m si prevede di impiantare circa 3.900 piante di Quercus

ilex L. Nel dettaglio il progetto prevede 9 aree di coltivazione, esse sono state individuate in base al layout del parco Agrivoltaico. L'area di mitigazione è interamente coltivata a Leccio; un filare esterno alla recinzione con un sesto di impianto di circa 3,5 metri tra le piante. Si riportano di seguito le piante di lecce per sub campo.

Sub. Campo	Perimetro m	N. Piante
1	1 507	431
2	778	222
3	1 816	519
4	901	257
5	761	217
6	1 044	298
7	3 632	1 038
8	1 180	337
9	2 057	588
Totale	13 676	3 907

18. Videosorveglianza e illuminazione

Il sistema di illuminazione del parco fotovoltaico è legato a motivi di sicurezza e protezione da atti vandalici e furti, oltre a garantire una corretta visibilità per interventi di manutenzione urgenti e quindi la sicurezza degli operatori addetti alla manutenzione. I sostegni dei corpi illuminanti, di altezza di circa 6 mt, sono posti lungo il confine dell'impianto. Non sono previsti sistemi di illuminazione a luce fissa ma solo interventi di illuminazione di sicurezza accesi esclusivamente in condizioni di rischio o di emergenza, per tale ragione l'impianto in oggetto rientra tra i non soggetti alla disciplina dell'inquinamento luminoso.

Il sistema integrato antintrusione è composto da:

- Telecamere TVCC tipo fisso Day-Night, per visione diurna e notturna, con illuminatore a IR, ogni 40-50 m;
- Cavo alfa con anime magnetiche, collegato a sensori microfonici, aggraffato alle recinzioni a media altezza, e collegato alla centralina di allarme in cabina;
- Eventuali barriere a microonde sistemate in prossimità della muratura di cabina e del cancello di ingresso;
- Badge di sicurezza per gli individui autorizzati all'ingresso nel campo, con tastierino per l'accesso alla cabina;
- Centraline di sicurezza.

Le telecamere sono installate sullo stesso sostegno dell'impianto di illuminazione.

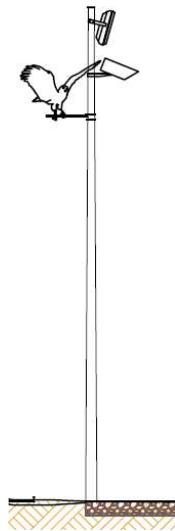


Fig. 9 – Dettaglio sostegno per videosorveglianza e illuminazione

19. Viabilità di servizio

La viabilità interna sarà eseguita in misto granulare stabilizzato, quindi del tutto drenante, e si svilupperà lungo il percorso che va dall'ingresso alle cabine prefabbricate come meglio evidenziato nelle planimetrie di progetto. Lo scopo della viabilità interna, ridotta al minimo risulta indispensabile per:

- permettere un accesso agevolato e in sicurezza ai campi dei mezzi pesanti in fase di realizzazione dell'impianto;
- permettere un accesso agevolato e in sicurezza alle trattrici agricole durante le operazioni di coltivazione e raccolto;
- permettere un accesso agevolato e in sicurezza ai mezzi impegnati nelle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Il cassonetto stradale sarà eseguito a filo terreno in maniera tale da non alterare il normale deflusso delle acque.

20. Nuova Viabilità di elettrodotto

Sono previste nuove strade come meglio definite nell'elaborato grafico “Nuova viabilità di elettrodotto” di larghezza 5 metri necessarie al passaggio dell'elettrodotto in MT in zona Agricola, esclusivamente per i tratti dove non è stato possibile far insistere l'elettrodotto su strada esistente; le strade di cui trattasi saranno realizzate con materiali lapidei naturali.

21. Recinzione

Per garantire la sicurezza dell'impianto, l'area di pertinenza sarà delimitata da una recinzione metallica alla quale sarà integrato un impianto di allarme antintrusione e di videosorveglianza.

La recinzione continua lungo il perimetro dell'area d'impianto sarà a maglia larga in acciaio zincato. Essa seppure offre una notevole protezione da eventuali atti vandalici non risulta impattante sotto il profilo paesaggistico. L'accesso sarà consentito da cancelli carrai, il tutto compatibilmente con le prescrizioni di piano e le norme di sicurezza stradale. La recinzione avrà altezza complessiva di circa 2 mt con montanti tubolari con diametro di 48 mm disposti a interassi regolari di circa 2 m infissi direttamente nel terreno fino alla profondità massima di 1 mt dal piano di campagna. La maglia della recinzione si costituisce di tondini in acciaio zincato e nervature orizzontali di supporto, tutti gli elementi saranno verniciati con resine poliesteri di colore verde.

Perimetralmente all'impianto e affiancata alla recinzione è prevista una siepe a coltura super intensiva di lecci di altezza superiore a quella della recinzione, in modo da mascherare la visibilità dell'impianto. In prossimità degli ingressi principali dei campi saranno predisposti dei cancelli metallici per gli automezzi con larghezza superiore ai 4 mt. La recinzione avrà uno stacco da terra di circa 30 cm, permettendo in questo modo il passaggio della piccola e media fauna selvatica. La recinzione presenta le seguenti caratteristiche tecniche: Rete zincata a caldo, elettrosaldata con rivestimento protettivo in poliестere, maglie da 150x50 mm;

- Diametro dei fili verticali di 5 mm e orizzontali di 6 mm;
- Pali in lamiera di acciaio a sezione tonda con diametro 48 mm;
- Colori utilizzati: verde RAL 6005 e grigio RAL 7030, altri colori a richiesta.

Fig. 10 – Dettaglio recinzione perimetrale

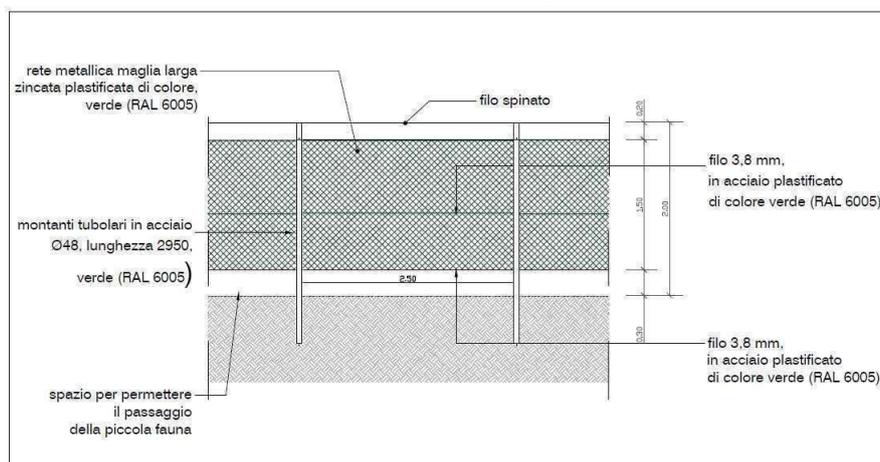


Fig. 11 – Cabina elettrica monolitica in Ral 6002

Le cabine sono distinte in base alla funzione che svolgono ed alle apparecchiature ospitate in:

- Cabine di trasformazione e collettamento
- Cabine servizi ausiliari
- Cabina di raccolta

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO "AEPV-C01" Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 1 srl</p>
---	--	---

22. Programma di attuazione e cantierizzazione prevista per l'opera

Di seguito si riportano sinteticamente l'organizzazione di cantiere e le sue fasi di costruzione.

22.1 Dati caratteristici dell'organizzazione del cantiere

- Durata cantiere: 44 settimane naturali e consecutive
- Numero medio di operai impiegati: 80
- Numero massimo di operi contemporaneamente presenti: 80

Macchine presenti in cantiere:

- N. 12 avvitatori per pali e/o battipalo
- N. 6 macchine trinciatutto
- N. 9 pale meccaniche
- N. 12 escavatori
- N. 12 trattori con rimorchio
- N. 9 muletti
- N. 6 manitou
- N. 9 camioncini
- N. 18 miniescavatori
- N. 9 autobotti per abbattimento polveri

Container di cantiere

- N. 12 uffici
- N. 18 toilette
- N. 9 ricovero attrezzi
- N. 12 mense

22.2 Attività di cantiere per la realizzazione dell'impianto

Le attività di cantiere possono sintetizzarsi in:

- Pulizia dei terreni dalle piante infestanti;
- Montaggio recinzione;
- Infissione tramite avvitatura o battitura dei pali delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici nel terreno;
- Montaggio strutture di sostegno dei moduli;
- Scavi di fondazione cabine elettriche
- Montaggio cabine elettriche

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “AEPV-C01” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva	Brindisi Solar 1 srl
--	---	----------------------

- Montaggio pannelli;
- Impianto di terra
- Scavo trincee, posa cavidotti, rinterri per tutta l’area interessata;
- Realizzazione rete di distribuzione e cablaggio pannelli;
- Cablaggio quadri di parallelo inverter e trasformatori all’interno delle Cabine elettriche
- Montaggio dispositivi di protezione all’interno delle cabine elettriche
- Opere agricole;
- Posa in opera di elettrodotto di connessione con futuro ampliamento della S.E.

22.3 Dismissione impianto

Alla fine della vita utile dell’impianto, stimabile in media intorno ai 30-35 anni, si procederà al suo completo smantellamento e conseguente ripristino del sito alla condizione precedente la sua realizzazione. La dismissione di un impianto fotovoltaico si presenta comunque di estrema facilità se confrontata con quella di centrali di tipo diverso in quanto non prevede nessuna bonifica dei suoli, grazie anche agli accorgimenti progettuali individuati per la realizzazione del “AEPV-C01” che prevedono un utilizzo di materiale cementizio ridotto al minimo indispensabile, vista la semplicità di montaggio (e conseguentemente di smontaggio) della maggior parte delle componenti (recinzione, strutture di sostegno dei pannelli, ecc.). Si tratta, infatti, di operazioni sostanzialmente ripetitive. La dismissione degli impianti prevede la disinstallazione di ognuna delle unità produttive con mezzi e utensili appropriati; successivamente per ogni struttura si procederà al disaccoppiamento e separazione dei macrocomponenti (moduli, strutture, inverter ecc.). Saranno quindi selezionati i componenti:

- Riutilizzabili;
- Riciclabili;
- Da rottamare secondo normative vigenti;
- Materiali plastici da trattare secondo la natura dei materiali stessi.

Una volta provveduto allo smontaggio dei pannelli, si procederà alla rimozione dei singoli elementi costituenti le strutture, in particolare delle linee elettriche.

Per quanto sopra si può ritenere che tutti i materiali impegnati nella realizzazione degli impianti costituiscono e costituiranno materie riciclabili, a vantaggio degli impatti ambientali presenti e futuri.

23. Opere di mitigazione

L’uso agricolo o delle aree di impianto genera di per sé una azione mitigatrice su diversi livelli, ovvero:

- Livello visivo;
- Minore (quasi nulla) sottrazione del suolo all’attività agricola;
- Conservazione della biodiversità in maniera sostenibile tramite applicazione di accorgimenti

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-C01” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 1 srl</p>
--	--	---

progettuali.

23.1 Mitigazione visiva

Allo scopo di fornire una mitigazione visiva efficace, come riportato nel paragrafo “Attività Agricola e Misure di Mitigazione”, verranno piantumati lungo i confini delle aree di impianto e fino alla recinzione dei filari di leccio, con adeguato sesto di impianto per garantire una buona mitigazione dell’area. Tale scelta contribuisce anche alla riproduzione della piccola avifauna locale, che attualmente non è garantita dall’estensione di tipo a campo aperto dei terreni di cui trattasi. I volatili di piccola taglia prediligono infatti vegetazione con conformazione a siepe, poiché avvertono un senso di sicurezza maggiore nelle ore di sonno.

23.2 Azione mitigatrice nei confronti della sottrazione del suolo all’attività agricola

La coesistenza all’interno del progetto “AEPV-C01” di attività di produzione agricola insieme con la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica permette di restituire, senza quindi sottrarre, territorio all’uso agricolo; il progetto insiste infatti su aree che, nonostante siano individuate dai piani di zonizzazione territoriali come agricole, risultano da tempo incolte, o scarsamente utilizzate ai fini agricoli per via dell’inquinamento del terreno. La trattazione dell’uso agricolo delle aree di impianto è meglio espressa nella relazione specialistica “Piano colturale”, allegata alla presente.

23.3 Azione mitigatrice nei confronti della conservazione della biodiversità in maniera sostenibile

Il Piano colturale pone al centro dell’attività agricola il tema della sostenibilità ambientale, rivolgendo particolare attenzione ad aspetti quali la tutela della salute dell’operatore agricolo prima e del consumatore in seguito e la conservazione nel tempo della fertilità del suolo e delle condizioni ambientali (si sceglie di adottare la tecnica dell’avvicendamento colturale per fare in modo che le proprietà fisico-chimiche del terreno non vengano alterate dalla continua ripetizione dello stesso tipo di MESA).

La scelta dell’agricoltura biologica, nel mettere in atto tecniche agricole in grado di rispettare l’ambiente e la biodiversità, è stata fortemente voluta dalla società proponente del progetto, nonostante questa ponesse dei paletti nei confronti della progettazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica; un esempio di quanto appena detto risiede nelle tecniche di pulizia dei pannelli solari: la presenza di coltivazioni nei pressi delle strutture di sostegno impone l’utilizzo di sola acqua, priva di diserbanti e prodotti chimici per il lavaggio dei pannelli. Il lavaggio dei pannelli è un passaggio fondamentale per preservarne lo stato di corretto funzionamento e soprattutto la resa produttiva.

Un lavaggio con acqua priva di prodotti specifici, per ottenere lo stesso risultato di una pulizia convenzionale, richiede più tempo, più cure e quindi più costi, ma allo stesso tempo consente di conservare la salute delle coltivazioni interfilari e quindi del prodotto finale derivante dal progetto agricolo integrato.

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "AEPV-C01" Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva	Brindisi Solar 1 srl
--	--	----------------------

24. Trattamento dei rifiuti

Di seguito si descriveranno brevemente le pratiche di trattamento dei rifiuti provenienti dalle opere richieste per la realizzazione del progetto.

24.1 Terre e rocce da scavo

Il volume delle terre che si genera dagli scavi delle opere in progetto determina l'applicazione del D.P.R. 13 Giugno 2017 n.120, a tal proposito è stata redatta una specifica relazione relativa al "Pano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo", alla quale si rimanda. In sintesi detta prelazione ha esaminato i seguenti aspetti:

- Tipologie di scavi previsti in progetto
- Scavi a sezione ampia
- Scavi a sezione ristretta
- Scavo per applicazione tecnica No-Dig
- Struttura di sostegno dei moduli

Il suddetto studio ha quantificato il numero dei campionamenti, e la stima dei volumi delle terre e rocce da scavo come dalle tabelle sotto riportate:

Numero e modalità dei campionamenti da effettuare

		Numero Punti di Indagine	Numero campioni
Superficie Centrale Fotovoltaica	1.048.965,5 mq	n. 150	n.150
Lunghezza Cavidotto di connessione MT	8.700 metri lineari	n. 18	n. 36
Lunghezza Cavidotto di connessione AT	1600 metri lineari	n.4	n.8

Stima dei volumi di terra e roccia di scavo scavati e riutilizzati

Materiali scavati mc		Materiali riutilizzati nel cantiere mc	Materiali a Recupero mc
Centrale Fotovoltaica	30.000 mc	15.000 mc	15.000 mc
Cavidotti di connessione	10.000 mc	4.500 mc	5.500 mc

25. Fasi dell'intervento e loro cronologia

L'intervento si articola in più fasi cronologicamente distinte:

- Fase di costruzione
- Fase di esercizio
- Fase di dismissione

25.1 Fase di costruzione

La costruzione dell'impianto verrà avviata solo a valle del rilascio della verifica di VIA e dell'Autorizzazione Unica, e dopo la P'emissione della progettazione esecutiva di dettaglio. In base al cronoprogramma preliminare elaborato, si stima una durata complessiva di installazione dell'impianto e del cavidotto di connessione pari a circa 44 settimane. Per i dettagli si rimanda al "Cronoprogramma di costruzione" di seguito riportato.

25.2 Cronoprogramma fase di costruzione

Cronoprogramma lavori – progetto integrato "AEPV-C01"

PROGRAMMA COSTRUZIONE C01																																																					
SUB IMPIANTO	INIZIO DEL PIANO	DURATA DEL PIANO	PERIODI IN SETTIMANE																																																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44							
C01.1	1	1	■																																																		
C01.2	2	1		■																																																	
C01.3	3	3			■	■	■																																														
C01.4	6	1									■	■	■																																								
C01.5	7	1											■	■																																							
C01.6	8	1																																																			
C01.7	9	7																																																			
C01.8	16	2																																																			
C01.9	18	3																																																			

25.3 Fase di esercizio

La fase di esercizio riguarderà tutta la durata dell'Autorizzazione alla costruzione e all'esercizio dell'impianto in oggetto.

25.4 Fase di dismissione

In genere, la vita utile di un impianto fotovoltaico si aggira intorno ai 30/35 anni dall'entrata in esercizio. Nella fase di dismissione, tutta la componentistica verrà smantellata secondo le normative.

È stata stimata una durata complessiva delle operazioni di smantellamento pari a circa 20 settimane.

PROGRAMMA DISMISSIONE C01																																																								
SUB IMPIANTO	INIZIO DEL PIANO	DURATA DEL PIANO	PERIODI IN SETTIMANE																																																					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																		
C01.1	1	1	■																																																					
C01.2	2	1		■																																																				
C01.3	3	3			■	■	■																																																	
C01.4	6	1											■	■																																										
C01.5	7	1																																																						
C01.6	8	1																																																						
C01.7	9	7																																																						
C01.8	16	2																																																						
C01.9	18	3																																																						

26. Ripristino ambientale

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO "AEPV-C01" Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 1 srl</p>
---	--	---

Le attività di ripristino ambientale sono finalizzate a:

- Riabilitare, mediante attenti criteri ambientali, le zone soggette ai lavori che hanno subito una modifica rispetto alle condizioni pregresse;
- Proteggere le superfici contro l'erosione;
- Consentire una migliore re-integrazione paesaggistica dell'area interessata dalle modifiche.

Il ripristino ambientale per l'area del presente progetto prevede:

- a) Trattamento dei suoli
- b) Opere di semina di specie erbacee.

27. Costo dei lavori

27.1 Costo lavori di costruzione

Per quanto riguarda il costo dell'impianto, da computo metrico si stima pari a euro **39.769.415,36 €**.

Si rimanda al documento Computo metrico Estimativo di costruzione per un esploso delle voci di costo.

27.2 Costo lavori di dismissione

Per i costi di dismissione, invece, si stima un importo complessivo di euro **3.479.336,64 €** le cui voci di costo sono consultabili nel documento Computo metrico Estimativo di dismissione.

28. Ricadute sociali, occupazionali ed economiche dell'intervento

Gli effetti della realizzazione del progetto "AEPV-C01", oltre ai benefici derivanti dalla produzione di energia elettrica da una fonte fotovoltaica, senza quindi ricorrere a fonti fortemente inquinanti, ed alla conduzione di una vasta area ai fini dell'agricoltura biologica, comprendono anche una serie di vantaggi economici ed occupazionali, sia diretti che indiretti, indotti sulle popolazioni locali; saranno infatti valorizzate le maestranze e le imprese del luogo per appalti nelle zone interessate dal progetto, tanto nelle operazioni di realizzazione quanto in quelle di gestione, manutenzione ed infine dismissione. A continuazione, il progetto integrato "AEPV-C01" mette a disposizione terreni a costo zero in corrispondenza degli impianti di produzione elettrica per la conduzione agricola del progetto biologico, garantendo un periodo di almeno 30 anni di utilizzo.

28.1 Fase di installazione impianti

Le lavorazioni che si prevedono per la realizzazione degli impianti sono le seguenti:

- Rilevazioni topografiche;
- Movimentazione di terra;

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-C01” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 1 srl</p>
---	--	---

- Montaggio di strutture metalliche in acciaio e lega leggera;
- Posa in opera dei pannelli fotovoltaici;
- Realizzazione di cavidotti e pozzetti;
- Connessioni elettriche;
- Realizzazione di edifici in cls prefabbricato e muratura;
- Realizzazione di cabine elettriche;
- Realizzazione di strade bianche e asfaltate;
- Impianto agricolo

Pertanto, le figure professionali richieste si possono riassumere nel seguente elenco:

- Operai edili (muratori, carpentieri, addetti a macchine movimento terra);
- Topografi;
- Eletttricisti generici e specializzati;
- Coordinatori;
- Progettisti;
- Personale di sorveglianza specializzato;
- Operai agricoli.

28.2 Fase di esercizio degli impianti

Durante il periodo di normale esercizio degli impianti sarà richiesto l'impiego di maestranze per la manutenzione, la gestione, la supervisione, la coltivazione delle aree a uso agricolo, nonché ovviamente la sorveglianza degli stessi. Alcune queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, come ad esempio il personale di gestione/supervisione tecnica e di sorveglianza. Altre figure verranno impiegate occasionalmente, tramite chiamata al momento del bisogno, ovvero quando si presenta la necessità di manutenzioni ordinarie o straordinarie dell'impianto. Le figure professionali richieste in questa fase sono, oltre ai tecnici della supervisione degli impianti ed al personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, artigiani e operai agricoli/giardinieri per conduzione dei terreni a scopo agricolo (piantumazione, coltivazione, raccolta ecc.).

29. Emissioni evitate in atmosfera di sostanze nocive

Se si considera che le emissioni associate alla generazione elettrica da combustibili tradizionali sono riconducibili mediamente a:

- CO₂ (anidride carbonica): 1.000 g/kWh;
- SO₂ (anidride solforosa): 1,4 g/kWh;
- NO_x (ossidi di azoto): 1,9 g/kWh.

Pertanto la sostituzione della produzione di energia elettrica da combustibile tradizionale con quella prodotta

dall'impianto agrivoltaico AEPV-C01 pari a circa **125.425.478,8** KWh all'anno, consentirà per ogni anno della sua vita la mancata emissione di:

kwh Impianto anno		g/kw	KG tot anno
125.425.478,8	CO2	1000	125 425 478,75
	SOX	1,4	175 595,67
	NOX	1,9	238 308,41

Considerando a vantaggio di sicurezza la vita media dell'impianto in progetto pari a 30 anni otteniamo i seguenti valori di CO2, SOX, e NOX risparmiata, (considerando una compensazione pari a 3 anni per i lavori di demolizione e ripristino dei luoghi a fine vita):

kwh Impianto anno		g/kw	KG tot anno	KG tot 30 anni
125425478,8	CO2	1000	125.425.478,75	3.762.764.363
	SOX	1,4	175.595,67	5.267.870,108
	NOX	1,9	238.308,41	7.149.252,289

Ceglie Messapica

02/03/2023

Ing. Ciraci Francesco