



REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI BRINDISI
COMUNE DI BRINDISI



**PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO
AGRIVOLTAICO AVENTE POTENZA, IN IMMISSIONE, PARI A 45,89 MW
E POTENZA MODULI PARI A 56,37 MWp E RELATIVE OPERE DI
CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA COME INDICATE NELLA
STMG DI TERNA - IMPIANTO AEPV-C02 UBICATO IN AREA S.I.N. DEL
COMUNE DI BRINDISI (BR)**

TITOLO:

Relazione Descrittiva

CODICE ELABORATO:

893IDS7_RelazioneDescrittiva

SCALA:

-

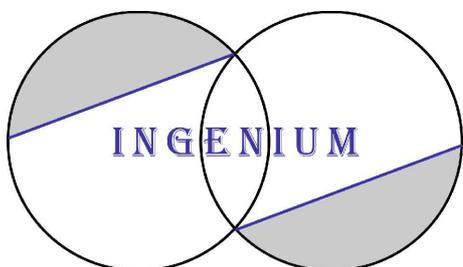
DATA	MOTIVO REVISIONE	REDATTO	APPROVATO
09.02.2023	ADEGUAMENTO LINEE GUIDA AGRIVOLTAICO MITE	ING. CIRACI'	N/A

PROGETTISTA:

ING. FRANCESCO CIRACI'

COMMITTENTE:

BRINDISI SOLAR 2 S.R.L
C.F./P.IVA 02611140746
Città S.VITO DEI NORMANNI CAP 72019
Via Antonio Francavilla, 6
PEC: brindisisolarsrl2@pec.it



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	4
2. DATI AMMINISTRATIVI E LEGALI DEL PROPONENTE.....	6
3. NORMATIVA DI SETTORE	6
4. NORME TECNICHE.....	7
5. LINEE GUIDA MITE IMPIANTI AGRIVOLTAICI	8
5.1 DEFINIZIONI.....	8
5.2 CARATTERISTICHE E REQUISITI DEGLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI	11
5.3 PROGETTO E RELATIVA VERIFICA DELL’IMPIANTO SECONDO I REQUISITI MINIMI PREVISTI DALLE LINEE GUIDA DEL MITE ..	12
6. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	18
6.1 INQUADRAMENTO CATASTALE IMPIANTO AGRIVOLTAICO	19
6.2 INQUADRAMENTO CATASTALE CAVIDOTTO DI CONNESSIONE IN MEDIA TENSIONE.....	24
6.3 INQUADRAMENTO CATASTALE SOTTOSTAZIONE ELETTRICA.....	29
6.4 INQUADRAMENTO CATASTALE CAVIDOTTO DI CONNESSIONE IN ALTA TENSIONE	29
6.5 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO SU TAVOLA PRG	30
6.6 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO SU TAVOLA TUTELA DELLE ACQUE.....	30
6.7 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO TAVOLA ADB	31
6.8 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO SU TAVOLA IDROGEOMORFOLOGICA.....	31
6.9 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO SU TAVOLA VINCOLISTICO PPTR	32
6.10 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO SU TAVOLA PPTR GEOMORFOLOGICHE E IDROLOGICHE	32
6.11 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO SU TAVOLA PARCHI E AREE PROTETTE	33
6.12 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO SU TAVOLA PPTR COMPONENTI CULTURALI INSEDIATIVE E VALORI PERCETTIVI	33
6.13 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO SU TAVOLA FER AREE NON IDONEE	34
6.14 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO SU TAVOLA ECOSISTEMICA E AMBIENTALE	34
6.15 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO SU TAVOLA ALTRI IMPIANTI FER.....	35
6.16 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO SU TAVOLA PUTT - P	35
6.17 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO SU TAVOLA PUTT - ATE.....	36
6.18 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO SU TAVOLA PUTT – ATD	36
6.19 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO SU TAVOLA CATASTALE.....	37
6.20 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO SU TAVOLA CTR.....	37
6.21 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO TAVOLA USO DEL SUOLO	38
7. SCOPO DEL PROGETTO.....	38
8. OPERE DI RETE E OPERE DI UTENZA	39

9.	ARCHITETTURA DELL’IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	40
10.	INQUADRAMENTO VINCOLISTICO.....	42
11.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO.....	43
12.	INTERFERENZE CON STRADE, RETI AEREE, RETI INTERRATE, ESPROPRIO D’AREE ED ALTRE OPERE.....	44
13.	PROGETTAZIONE AMBIENTALE.....	44
14.	PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA E MECCANICA DELLA CENTRALE AGRIVOLTAICA.....	44
14.1	MODULO FOTOVOLTAICO.....	45
14.2	STRUTTURA DI SOSTEGNO DEI MODULI.....	46
14.3	INVERTER (GRUPPI DI CONVERSIONE).....	47
14.4	TRASFORMATORI.....	47
14.5	CABINE DI TRASFORMAZIONE E DI RACCOLTA DELLA POTENZA ELETTRICA.....	47
15.	CAVIDOTTO IN MEDIA TENSIONE.....	48
16.	CAVIDOTTO IN ALTA TENSIONE.....	49
17.	ATTIVITÀ AGRICOLA E MISURE DI MITIGAZIONE.....	50
18.	VIDEOSORVEGLIANZA E ILLUMINAZIONE.....	50
19.	VIABILITÀ DI SERVIZIO.....	51
20.	NUOVA VIABILITÀ DI ELETTRODOTTO.....	52
21.	RECINZIONE.....	52
22.	PROGRAMMA DI ATTUAZIONE E CANTIERIZZAZIONE PREVISTA PER L’OPERA.....	53
22.1	DATI CARATTERISTICI DELL’ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE.....	53
22.2	ATTIVITÀ DI CANTIERE PER LA REALIZZAZIONE DELL’IMPIANTO.....	54
22.3	DISMISSIONE IMPIANTO.....	54
23.	OPERE DI MITIGAZIONE.....	55
23.1	MITIGAZIONE VISIVA.....	55
23.2	AZIONE MITIGATRICE NEI CONFRONTI DELLA SOTTRAZIONE DEL SUOLO ALL’ATTIVITÀ AGRICOLA.....	55
23.3	AZIONE MITIGATRICE NEI CONFRONTI DELLA CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ IN MANIERA SOSTENIBILE.....	56
24.	TRATTAMENTO DEI RIFIUTI.....	56
24.1	TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	56
25.	FASI DELL’INTERVENTO E LORO CRONOLOGIA.....	57
25.1	FASE DI COSTRUZIONE.....	57
25.2	CRONOPROGRAMMA FASE DI COSTRUZIONE.....	57

25.3	FASE DI ESERCIZIO	58
25.4	FASE DI DISMISSIONE	58
26.	RIPRISTINO AMBIENTALE	59
27.	COSTO DEI LAVORI	59
27.1	COSTO LAVORI DI COSTRUZIONE	59
27.2	COSTO LAVORI DI DISMISSIONE	59
28.	RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE DELL'INTERVENTO	59
28.1	FASE DI INSTALLAZIONE IMPIANTI	59
28.2	FASE DI ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI	60
29.	EMISSIONI EVITATE IN ATMOSFERA DI SOSTANZE NOCIVE	60

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-CO2” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 2 srl</p>
--	--	---

1. Premessa

Lo scopo della presente relazione è quello di descrivere la struttura del progetto “AEPV-CO2”, 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 colturale
- Relazione VINCA
- Relazione SIA sintesi non tecnica
- Relazione SIA Opzione Zero

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO "AEPV-CO2" Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 2 srl</p>
--	--	---

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 è la BRINDISI SOLAR 2 S.r.l. con sede in San Vito dei Normanni (BR) alla Via Antonio Francavilla n° 6 P.IVA e CF: 02611140746

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.;
- Decreto 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";

<p style="text-align: center;">INGENIUM</p> <p>Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO "AEPV-CO2" Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 2 srl</p>
--	--	---

- 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;
- 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);

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “AEPV-CO2” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva	Brindisi Solar 2 srl
--	---	----------------------

- 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 - Apparat 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;

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

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-CO2” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 2 srl</p>
--	--	---

Ai 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 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

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-CO2” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 2 srl</p>
--	--	---

zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico;

j) Altezza minima dei moduli fotovoltaici rispetto al suolo: altezza misurata da terra fino al bordo inferiore del modulo fotovoltaico; in caso di moduli installati su strutture a inseguimento l'altezza è misurata con i moduli collocati alla massima inclinazione tecnicamente raggiungibile. Nel caso in cui i moduli abbiano altezza da terra variabile si considera la media delle altezze;

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

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

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

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

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

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

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

<p style="text-align: center;">INGENIUM</p> <p>Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-CO2” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 2 srl</p>
--	--	---

- 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;
- 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;

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-CO2” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 2 srl</p>
---	--	---

- 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' 90,05 % della SUPERFICIE *Stot*, quindi abbondantemente superiore al limite previsto dalle linee guida del MITE, ***Sagricola* ≥ 0,7 · *Stot***. Come si può evincere dalla tabella sottostante l'indice di cui al parametro A.1 delle linee guida del MITE va da un minimo del 83,01% ad un massimo del 92,09%, in relazione ai 9 sotto - campi di cui si compone l'impianto agrivoltaico.

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “AEPV-CO2” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva	Brindisi Solar 2 srl
--	--	----------------------

AREE DEL SISTEMA AGRIVOLTAICO ESPRESSE IN METRI QUADRI						
ID SUB IMPIANTO	ID SUB CAMPO	S _{TOT}	STRADE E CABINE INTERNE	AREE ACCESSORIA BAGNI, PALI PORTAMODULI, PALI VIDEO SORVEGLIANZA CAV. DC	S _{AGRICOLA}	A1 L.G. MITE
C02.1	C02.1A	35379,44	5027,1	100,54	30251,80	85,5%
	C02.1B	249524,33	17295,8	345,92	231882,61	92,9%
	TOT. PARZ.	284903,77	22322,9	446,46	262134,41	92,0%
C02.2	C02.2A	28360,98	4310,4	86,21	23964,37	84,5%
	C02.2B	174443,6	14953,4	299,07	159191,13	91,3%
	C02.2C	41276,1	5106,08	102,12	36067,90	87,4%
	TOT. PARZ.	244080,68	24369,88	487,40	219223,40	89,8%
C02.3		54539,2	9053,5	181,07	45304,63	83,1%
C02.4		216294,31	15937,6	318,75	200037,96	92,5%
C02.5		72544,75	7929,1	158,58	64457,07	88,9%
C02.6		34411,73	4573,3	91,47	29746,96	86,4%
				INDICE COMPLESSIVO	90,5%	

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 ≤ 40%, come risulta da quanto di seguito esposto.

La superficie complessiva risulta essere pari a 906.774,44 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 paria 261.399,53; è stato possibile raggiungere tale valore grazie all'attenta e virtuosa progettazione delle stringhe in campo, in quanto si è posti come parametro fondamentale del progetto, **la distanza** tra l'asse delle strutture portamoduli pari a 6 metri circa.

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “AEPV-CO2” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva	Brindisi Solar 2 srl
--	---	----------------------

In queste condizioni abbiamo ottenuto un valore di LAOR pari al 28,8%. 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 19,1 % ad un massimo del 32,2%, in relazione ai 9 sotto - campi di cui si compone l'impianto agrivoltaico.

AREE METRI QUADRI			
ID SUB CAMPO	S_{tot}	AREA MODULI FOTOVOLTAICI	LAOR <=40% A2 L.G.MITE
C02.2c	41276,1	10437,3	25,3%
C02.2b	174443,6	50788,9	29,1%
C02.2a	28360,98	5405,1	19,1%
C02.1a	35379,44	7268,9	20,5%
C02.1b	249524,3	80423,5	32,2%
C02.3	54539,2	13233,1	24,3%
C02.6	34411,73	7921,2	23,0%
C02.5	72544,75	19756,4	27,2%
C02.4	216294,3	66165,3	30,6%
INDICATORE COMPLESSIVO A2			28,8%

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 Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-CO2” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 2 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.

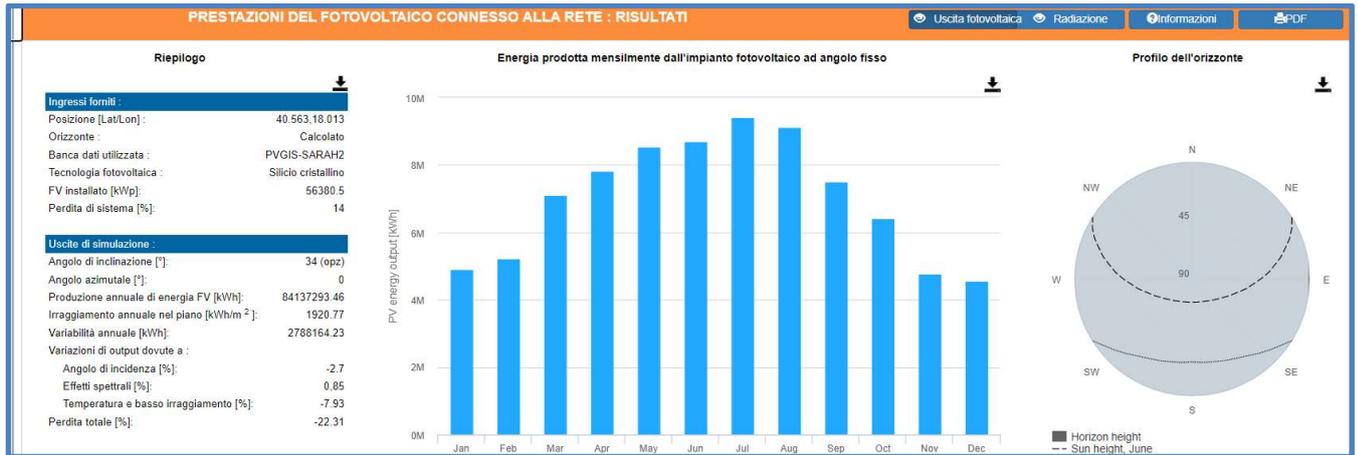
B.2 Producibilità elettrica minima

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.

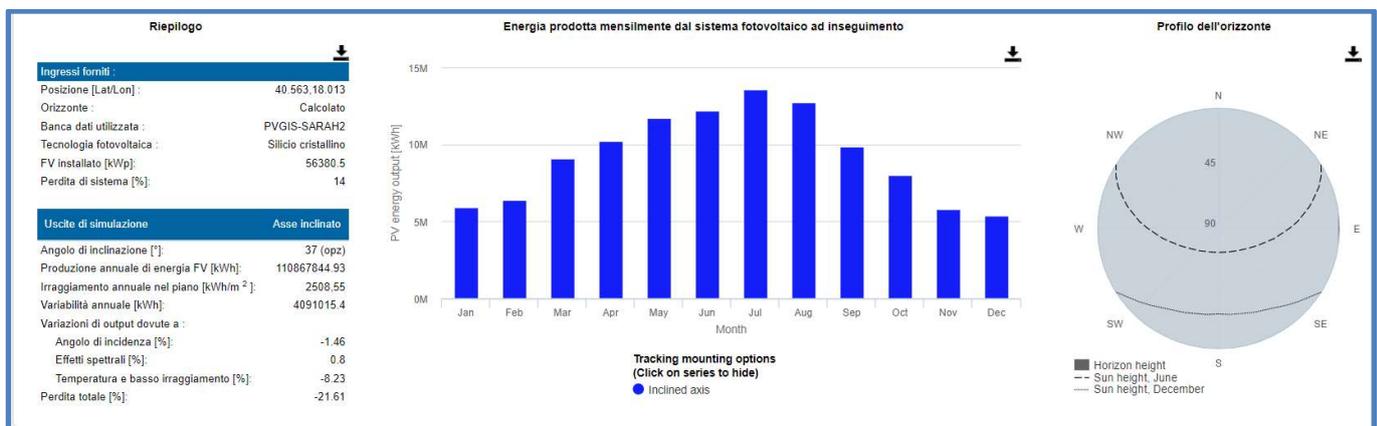
Quanto sopra affermato è riscontrabile dai calcoli eseguiti tramite il sistema informativo geografico fotovoltaico (https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en), come dimostrano i risultati sotto riportati.



L'immagine sopra 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 84.137.293 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 agrovoltaiche 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 $84.137.293 \times 1,32 = 111.061.226$ kwh/anno, pari a 1.224.794 kwh/ha/anno, pari 1,224 Gwh/ha/anno.

Mentre la produzione dell'impianto in progetto è pari a 110.867.844 kwh/anno come evidenziato dall'immagine sotto riportata, pari a 1.222.661 kwh/ha/anno, pari 1,222 Gwh/ha/anno.



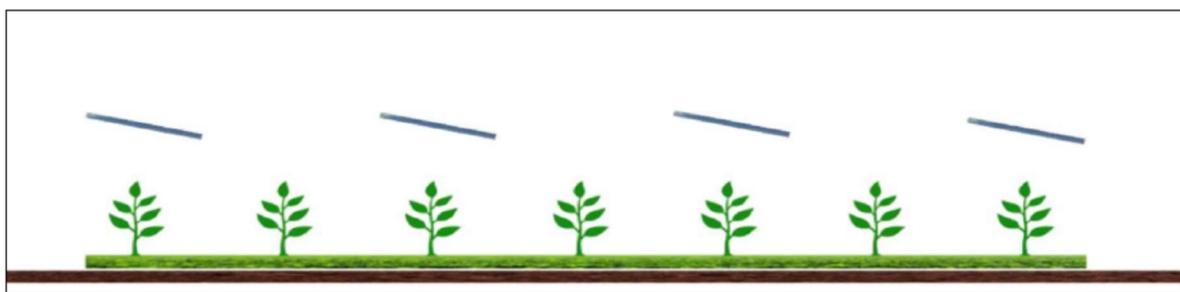
Pertanto a fronte di quanto richiesto dalle linee guida del MITE il rapporto tra le produzioni di energia rinnovabile, espresse in Gwh/ha/anno, tra l'impianto in progetto e l'impianto standard risulta verificato, in quanto nello specifico risulta $FV_{agri} = 0,99 FV_{standard}$, ben al di sopra di quanto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

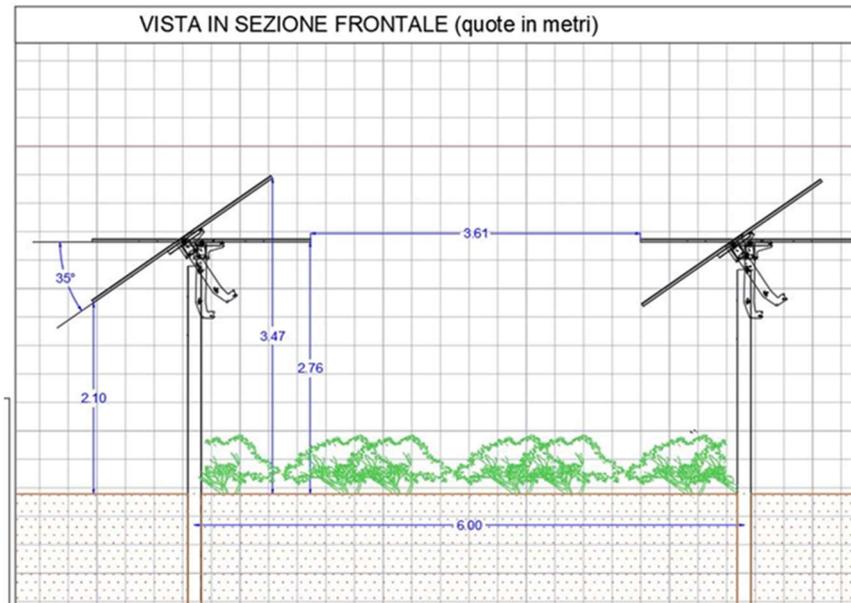
Figura 9 - Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e sotto a essi (TIPO 1).



Fonte: Alessandra Scognamiglio, ENEA

Si specifica che il progetto prevede l'altezza minima dei moduli da terra paria 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 alla contrada Cerano, ad EST della centrale termoelettrica Federico II, ha un'estensione di circa 120,0 ettari, di cui solo 90,67 ettari sono stati impegnati per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, in quanto il resto delle aree (30 ha) nella disponibilità del proponente sono interessate da vincoli da alvei attivi, e da servitù di elettrodotto e stradale.

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 56,38 Mwp, e di 45,89 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-CO2”, 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,

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “AEPV-CO2” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva	Brindisi Solar 2 srl
--	--	----------------------

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.

Comune	Foglio	Particella	Area Particella mq	Area impianto mq	Area non utilizzata mq	Percentuale terreno utilizzato	Sub Impianto
Brindisi	154	172	13750	13434	316	97,7%	C02.1
Brindisi	169	215	12765	12146	619	95,1%	C02.1
Brindisi	154	217	11586	10958	628	94,6%	C02.1
Brindisi	154	186	11130	11036	94	99,2%	C02.1
Brindisi	154	184	10780	10618	162	98,5%	C02.1
Brindisi	154	185	10780	10618	162	98,5%	C02.1
Brindisi	154	218	10428	9871	557	94,7%	C02.1
Brindisi	154	219	10148	9996	152	98,5%	C02.1
Brindisi	154	220	10108	9982	126	98,8%	C02.1
Brindisi	154	216	10106	9968	138	98,6%	C02.1
Brindisi	154	214	10071	9842	229	97,7%	C02.1
Brindisi	154	221	10067	795	9272	7,9%	C02.1
Brindisi	154	136	10056	8089	1967	80,4%	C02.1
Brindisi	154	210	9726	9419	307	96,8%	C02.1
Brindisi	154	213	9666	9431	235	97,6%	C02.1
Brindisi	154	212	9606	9353	253	97,4%	C02.1
Brindisi	154	211	9544	9247	297	96,9%	C02.1
Brindisi	154	207	9104	8759	345	96,2%	C02.1
Brindisi	154	203	8945	0	8945	0,0%	C02.1
Brindisi	154	209	8922	8627	295	96,7%	C02.1
Brindisi	154	208	8865	8761	104	98,8%	C02.1
Brindisi	154	202	8475	0	8475	0,0%	C02.1
Brindisi	154	205	8324	6003	2321	72,1%	C02.1
Brindisi	154	206	8124	7839	285	96,5%	C02.1

Comune	Foglio	Particella	Area Particella mq	Area impianto mq	Area non utilizzata mq	Percentuale terreno utilizzato	Sub Impianto
Brindisi	154	137	7825	7587	238	97,0%	C02.1
Brindisi	154	201	6949	0	6949	0,0%	C02.1
Brindisi	154	187	6260	6090	170	97,3%	C02.1
Brindisi	154	183	5360	5269	91	98,3%	C02.1
Brindisi	154	230	4993	4913	80	98,4%	C02.1
Brindisi	154	400	4787	0	4787	0,0%	C02.1
Brindisi	154	182	4630	4530	100	97,8%	C02.1
Brindisi	154	222	4624	4542	82	98,2%	C02.1
Brindisi	154	194	4500	4500	0	100,0%	C02.1
Brindisi	154	193	4340	4340	0	100,0%	C02.1
Brindisi	154	192	4200	4200	0	100,0%	C02.1
Brindisi	154	231	4077	3997	80	98,0%	C02.1
Brindisi	154	191	4050	4050	0	100,0%	C02.1
Brindisi	154	200	3880	0	3880	0,0%	C02.1
Brindisi	154	190	3780	3780	0	100,0%	C02.1
Brindisi	154	173	3600	3600	0	100,0%	C02.1
Brindisi	154	347	3300	3250	50	98,5%	C02.1
Brindisi	154	174	2700	2700	0	100,0%	C02.1
Brindisi	154	401	2690	0	2690	0,0%	C02.1
Brindisi	154	274	1383	1308	75	94,6%	C02.1
Brindisi	154	275	1336	1261	75	94,4%	C02.1
Brindisi	154	138	1278	1186	92	92,8%	C02.1
Brindisi	154	402	1250	0	1250	0,0%	C02.1
Brindisi	154	276	1176	1091	85	92,8%	C02.1
Brindisi	154	116	1157	1107	50	95,7%	C02.1
Brindisi	154	277	1157	1077	80	93,1%	C02.1
Brindisi	154	434	1080	0	1080	0,0%	C02.1
Brindisi	154	278	1069	987	82	92,3%	C02.1
Brindisi	154	406	1030	0	1030	0,0%	C02.1
Brindisi	154	189	787	787	0	100,0%	C02.1
Brindisi	154	279	658	578	80	87,8%	C02.1
Brindisi	154	170	640	0	640	0,0%	C02.1
Brindisi	154	223	603	603	0	100,0%	C02.1
Brindisi	154	141	366	0	366	0,0%	C02.1
Brindisi	154	181	360	0	360	0,0%	C02.1
Brindisi	154	139	310	215	95	69,4%	C02.1
Brindisi	154	176	309	275	34	89,0%	C02.1
Brindisi	154	232	270	250	20	92,6%	C02.1
Brindisi	154	180	210	0	210	0,0%	C02.1
Brindisi	154	169	150	0	150	0,0%	C02.1

Comune	Foglio	Particella	Area Particella mq	Area impianto mq	Area non utilizzata mq	Percentuale terreno utilizzato	Sub Impianto
Brindisi	154	272	75	0	75	0,0%	C02.1
Brindisi	154	271	72	0	72	0,0%	C02.1
Brindisi	154	140	64	0	64	0,0%	C02.1
Brindisi	154	266	42	0	42	0,0%	C02.1
Brindisi	154	267	42	0	42	0,0%	C02.1
Brindisi	154	270	42	0	42	0,0%	C02.1
Brindisi	154	269	40	0	40	0,0%	C02.1
Brindisi	154	268	38	0	38	0,0%	C02.1
Brindisi	154	258	30	0	30	0,0%	C02.1
Brindisi	154	265	20	0	20	0,0%	C02.1
Brindisi	154	264	16	0	16	0,0%	C02.1
Brindisi	154	273	12	0	12	0,0%	C02.1
Brindisi	155	77	40522	40522	0	100,0%	C02.2
Brindisi	154	104	25464	11970	-	47,0%	C02.2
Brindisi	155	26	21490	21490	0	100,0%	C02.2
Brindisi	155	50	13447	13447	0	100,0%	C02.2
Brindisi	154	392	10727	8278	2449	77,2%	C02.2
Brindisi	154	351	10500	10225	275	97,4%	C02.2
Brindisi	154	352	10500	10242	258	97,5%	C02.2
Brindisi	154	350	10250	9973	277	97,3%	C02.2
Brindisi	154	349	10100	8943	1157	88,5%	C02.2
Brindisi	154	338	8900	8208	692	92,2%	C02.2
Brindisi	154	411	7550	7260	290	96,2%	C02.2
Brindisi	154	364	6840	6725	115	98,3%	C02.2
Brindisi	154	387	6240	6001	239	96,2%	C02.2
Brindisi	154	388	6230	6007	223	96,4%	C02.2
Brindisi	154	346	6140	6140	0	100,0%	C02.2
Brindisi	154	389	6010	5764	246	95,9%	C02.2
Brindisi	154	390	5900	5627	273	95,4%	C02.2
Brindisi	154	391	5760	4710	1050	81,8%	C02.2
Brindisi	154	361	5002	4865	137	97,3%	C02.2
Brindisi	154	363	4176	4051	125	97,0%	C02.2
Brindisi	154	362	3976	3856	120	97,0%	C02.2
Brindisi	154	386	3890	3768	122	96,9%	C02.2
Brindisi	154	385	3760	3627	133	96,5%	C02.2
Brindisi	154	384	3270	3153	117	96,4%	C02.2
Brindisi	154	365	2830	2830	0	100,0%	C02.2
Brindisi	154	367	2830	2830	0	100,0%	C02.2
Brindisi	154	383	2820	2711	109	96,1%	C02.2
Brindisi	154	382	2230	2139	91	95,9%	C02.2

Comune	Foglio	Particella	Area Particella mq	Area impianto mq	Area non utilizzata mq	Percentuale terreno utilizzato	Sub Impianto
Brindisi	154	366	2115	2115	0	100,0%	C02.2
Brindisi	154	368	2093	2093	0	100,0%	C02.2
Brindisi	154	393	2010	596	1414	29,7%	C02.2
Brindisi	155	78	1973	1973	0	100,0%	C02.2
Brindisi	154	381	1960	1872	88	95,5%	C02.2
Brindisi	154	380	1630	1532	98	94,0%	C02.2
Brindisi	154	369	1515	1515	0	100,0%	C02.2
Brindisi	154	370	1365	1365	0	100,0%	C02.2
Brindisi	154	379	1360	1265	95	93,0%	C02.2
Brindisi	154	378	1210	1113	97	92,0%	C02.2
Brindisi	154	371	992	992	0	100,0%	C02.2
Brindisi	154	372	682	682	0	100,0%	C02.2
Brindisi	154	394	670	649	21	96,9%	C02.2
Brindisi	154	377	600	523	77	87,2%	C02.2
Brindisi	154	396	590	590	0	100,0%	C02.2
Brindisi	154	375	555	262	293	47,2%	C02.2
Brindisi	154	376	460	380	80	82,6%	C02.2
Brindisi	154	373	390	390	0	100,0%	C02.2
Brindisi	154	49	150	80	70	53,3%	C02.2
Brindisi	154	374	49	49	0	100,0%	C02.2
Brindisi	169	34	30000	13173	16827	43,9%	C02.3
Brindisi	169	116	7264	0	7264	0,0%	C02.3
Brindisi	169	117	5151	0	5151	0,0%	C02.3
Brindisi	169	132	854	0	854	0,0%	C02.3
Brindisi	169	133	20381	0	20381	0,0%	C02.3
Brindisi	169	135	11922	0	11922	0,0%	C02.3
Brindisi	169	136	6037	0	6037	0,0%	C02.3
Brindisi	169	137	8430	0	8430	0,0%	C02.3
Brindisi	169	172	5870	0	5870	0,0%	C02.3
Brindisi	169	173	3250	0	3250	0,0%	C02.3
Brindisi	169	175	842	0	842	0,0%	C02.3
Brindisi	169	193	12220	0	12220	0,0%	C02.3
Brindisi	154	237	6904	2290	4614	33,2%	C02.3
Brindisi	154	238	9046	5509	3537	60,9%	C02.3
Brindisi	154	239	9166	8052	1114	87,8%	C02.3
Brindisi	154	240	9346	9346	0	100,0%	C02.3
Brindisi	154	241	9012	9012	0	100,0%	C02.3
Brindisi	154	242	8625	7314	1311	84,8%	C02.3
Brindisi	169	322	17820	565	17255	3,2%	C02.3
Brindisi	154	436	3456	16	3440	0,5%	C02.3
Brindisi	154	104	25464	8635	-	33,9%	C02.4

Comune	Foglio	Particella	Area Particella mq	Area impianto mq	Area non utilizzata mq	Percentuale terreno utilizzato	Sub Impianto
Brindisi	154	250	10588	10511	77	99,3%	C02.4
Brindisi	154	215	10386	10246	140	98,7%	C02.4
Brindisi	154	244	9898	9800	98	99,0%	C02.4
Brindisi	154	245	9366	9272	94	99,0%	C02.4
Brindisi	154	243	9352	9176	176	98,1%	C02.4
Brindisi	154	248	8900	8803	97	98,9%	C02.4
Brindisi	154	247	8825	8743	82	99,1%	C02.4
Brindisi	154	246	8633	8551	82	99,0%	C02.4
Brindisi	154	249	8580	8491	89	99,0%	C02.4
Brindisi	169	264	8343	7928	415	95,0%	C02.4
Brindisi	169	304	7655	6872	783	89,8%	C02.4
Brindisi	154	102	7544	7422	122	98,4%	C02.4
Brindisi	169	263	7350	7031	319	95,7%	C02.4
Brindisi	169	141	6642	6287	355	94,7%	C02.4
Brindisi	169	255	6564	6564	0	100,0%	C02.4
Brindisi	169	256	5208	5100	108	97,9%	C02.4
Brindisi	169	266	5080	4806	274	94,6%	C02.4
Brindisi	154	254	5060	4988	72	98,6%	C02.4
Brindisi	169	265	5060	4815	245	95,1%	C02.4
Brindisi	154	252	4880	4822	58	98,8%	C02.4
Brindisi	154	282	4877	4774	103	97,9%	C02.4
Brindisi	154	287	4497	4390	107	97,6%	C02.4
Brindisi	154	281	4432	4385	47	98,9%	C02.4
Brindisi	154	251	4037	3992	45	98,9%	C02.4
Brindisi	154	253	4020	3968	52	98,7%	C02.4
Brindisi	154	288	3960	3879	81	97,9%	C02.4
Brindisi	154	256	3880	3799	81	97,9%	C02.4
Brindisi	154	283	3472	3472	0	100,0%	C02.4
Brindisi	169	257	3250	3182	68	97,9%	C02.4
Brindisi	169	258	3086	3041	45	98,6%	C02.4
Brindisi	154	257	2860	2778	82	97,1%	C02.4
Brindisi	154	284	2034	2034	0	100,0%	C02.4
Brindisi	154	234	1340	1245	95	92,9%	C02.4
Brindisi	169	302	1292	1261	31	97,6%	C02.4
Brindisi	169	79	772	732	40	94,8%	C02.4
Brindisi	154	285	680	680	0	100,0%	C02.4
Brindisi	169	247	640	640	0	100,0%	C02.4
Brindisi	169	303	385	355	30	92,2%	C02.4
Brindisi	169	248	384	384	0	100,0%	C02.4
Brindisi	169	246	288	288	0	100,0%	C02.4
Brindisi	169	249	260	260	0	100,0%	C02.4

Comune	Foglio	Particella	Area Particella mq	Area impianto mq	Area non utilizzata mq	Percentuale terreno utilizzato	Sub Impianto
Brindisi	169	250	208	208	0	100,0%	C02.4
Brindisi	154	233	144	95	49	66,1%	C02.4
Brindisi	169	245	45	45	0	100,0%	C02.4
Brindisi	154	286	40	40	0	100,0%	C02.4
Brindisi	154	255	4396	4331	65	98,5%	C02.4
Brindisi	154	104	25464	1213	19880	4,8%	C02.5
Brindisi	169	209	13700	11051	2649	80,7%	C02.5
Brindisi	169	36	13100	12590	510	96,1%	C02.5
Brindisi	169	75	12882	5636	7246	43,8%	C02.5
Brindisi	169	212	9570	9353	217	97,7%	C02.5
Brindisi	169	292	6838	4545	2293	66,5%	C02.5
Brindisi	169	76	6240	0	6240	0,0%	C02.5
Brindisi	169	213	5700	5438	262	95,4%	C02.5
Brindisi	169	291	5445	4140	1305	76,0%	C02.5
Brindisi	169	214	5220	5007	213	95,9%	C02.5
Brindisi	169	33	4610	4610	0	100,0%	C02.5
Brindisi	169	277	3710	2927	783	78,9%	C02.5
Brindisi	169	293	3370	2716	654	80,6%	C02.5
Brindisi	169	140	2400	2400	0	100,0%	C02.5
Brindisi	169	295	2110	2019	91	95,7%	C02.5
Brindisi	169	294	1820	0	1820	0,0%	C02.5
Brindisi	169	290	1510	542	968	35,9%	C02.5
Brindisi	169	297	23684	15649	8035	66,1%	C02.6
Brindisi	169	299	14800	12090	2710	81,7%	C02.6
Brindisi	169	296	6590	6590	0	100,0%	C02.6
Brindisi	169	298	1198	1198	0	100,0%	C02.6

6.2 Inquadramento Catastale cavidotto di connessione in Media tensione

Di seguito si riporta in forma tabellare le particelle catastali interessate dall'esproprio ai fini della DPA (distanza di prima approssimazione-sicurezza elettromagnetica), relativo al cavidotto in media tensione che collega la cabina di raccolta all'interno del sub impianto 9 alla stazione di elevazione di utenza 30/150 kV.

Id	Comune	Foglio	Particella	PARTE D'OPERA
1	Brindisi	169	151	Cavidotto MT
2	Brindisi	169	76	Cavidotto MT
3	Brindisi	169	75	Cavidotto MT
4	Brindisi	154	197	Cavidotto MT
5	Brindisi	154	196	Cavidotto MT
6	Brindisi	154	147	Cavidotto MT

Id	Comune	Foglio	Particella	PARTE D'OPERA
8	Brindisi	154	145	Cavidotto MT
9	Brindisi	154	144	Cavidotto MT
10	Brindisi	154	143	Cavidotto MT
11	Brindisi	154	108	Cavidotto MT
12	Brindisi	154	342	Cavidotto MT
13	Brindisi	154	445	Cavidotto MT
14	Brindisi	154	446	Cavidotto MT
15	Brindisi	154	447	Cavidotto MT
16	Brindisi	154	448	Cavidotto MT
17	Brindisi	154	449	Cavidotto MT
18	Brindisi	154	456	Cavidotto MT
19	Brindisi	154	458	Cavidotto MT
20	Brindisi	154	463	Cavidotto MT
21	Brindisi	154	462	Cavidotto MT
22	Brindisi	154	484	Cavidotto MT
23	Brindisi	154	461	Cavidotto MT
24	Brindisi	154	460	Cavidotto MT
25	Brindisi	154	472	Cavidotto MT
26	Brindisi	154	479	Cavidotto MT
27	Brindisi	154	630	Cavidotto MT
28	Brindisi	154	638	Cavidotto MT
29	Brindisi	154	636	Cavidotto MT
30	Brindisi	154	637	Cavidotto MT
31	Brindisi	154	634	Cavidotto MT
32	Brindisi	154	112	Cavidotto MT
33	Brindisi	154	517	Cavidotto MT
34	Brindisi	154	573	Cavidotto MT
35	Brindisi	154	574	Cavidotto MT
36	Brindisi	163	1191	Cavidotto MT
37	Brindisi	163	1190	Cavidotto MT
38	Brindisi	163	1338	Cavidotto MT
39	Brindisi	163	1077	Cavidotto MT
40	Brindisi	163	1336	Cavidotto MT
41	Brindisi	163	1078	Cavidotto MT
42	Brindisi	163	1335	Cavidotto MT
43	Brindisi	163	339	Cavidotto MT
44	Brindisi	163	338	Cavidotto MT
45	Brindisi	163	73	Cavidotto MT
46	Brindisi	163	6	Cavidotto MT
47	Brindisi	163	409	Cavidotto MT
48	Brindisi	163	470	Cavidotto MT
49	Brindisi	163	468	Cavidotto MT
50	Brindisi	163	45	Cavidotto MT
51	Brindisi	163	916	Cavidotto MT
52	Brindisi	163	915	Cavidotto MT

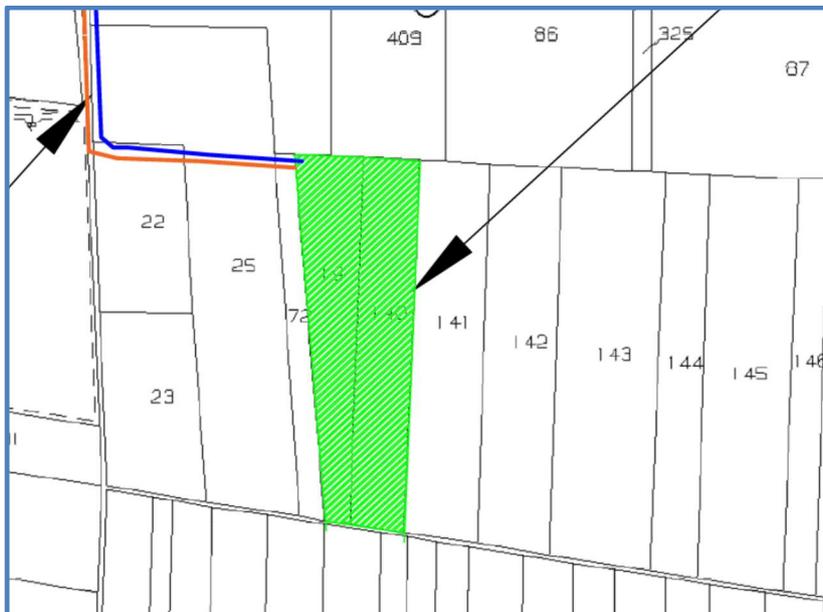
Id	Comune	Foglio	Particella	PARTE D'OPERA
53	Brindisi	163	914	Cavidotto MT
54	Brindisi	163	562	Cavidotto MT
55	Brindisi	163	1328	Cavidotto MT
56	Brindisi	163	1327	Cavidotto MT
57	Brindisi	163	912	Cavidotto MT
58	Brindisi	163	911	Cavidotto MT
59	Brindisi	163	1496	Cavidotto MT
60	Brindisi	163	1495	Cavidotto MT
61	Brindisi	163	1046	Cavidotto MT
62	Brindisi	163	887	Cavidotto MT
63	Brindisi	163	1449	Cavidotto MT
64	Brindisi	163	1448	Cavidotto MT
65	Brindisi	163	1129	Cavidotto MT
66	Brindisi	163	1128	Cavidotto MT
67	Brindisi	163	1490	Cavidotto MT
68	Brindisi	163	1489	Cavidotto MT
69	Brindisi	163	1175	Cavidotto MT
70	Brindisi	163	622	Cavidotto MT
71	Brindisi	163	615	Cavidotto MT
72	Brindisi	163	481	Cavidotto MT
73	Brindisi	163	480	Cavidotto MT
74	Brindisi	163	479	Cavidotto MT
75	Brindisi	163	1363	Cavidotto MT
76	Brindisi	163	1360	Cavidotto MT
77	Brindisi	163	1357	Cavidotto MT
78	Brindisi	163	1354	Cavidotto MT
79	Brindisi	163	1351	Cavidotto MT
80	Brindisi	163	1352	Cavidotto MT
81	Brindisi	163	1353	Cavidotto MT
82	Brindisi	163	572	Cavidotto MT
83	Brindisi	163	473	Cavidotto MT
84	Brindisi	163	416	Cavidotto MT
85	Brindisi	163	747	Cavidotto MT
86	Brindisi	163	915	Cavidotto MT
87	Brindisi	163	88	Cavidotto MT
88	Brindisi	163	86	Cavidotto MT
89	Brindisi	163	183	Cavidotto MT
90	Brindisi	163	206	Cavidotto MT
91	Brindisi	163	204	Cavidotto MT
92	Brindisi	163	84	Cavidotto MT
93	Brindisi	163	828	Cavidotto MT
94	Brindisi	163	827	Cavidotto MT
95	Brindisi	163	82	Cavidotto MT
96	Brindisi	163	181	Cavidotto MT
97	Brindisi	163	80	Cavidotto MT

Id	Comune	Foglio	Particella	PARTE D'OPERA
98	Brindisi	163	169	Cavidotto MT
99	Brindisi	163	78	Cavidotto MT
100	Brindisi	163	192	Cavidotto MT
101	Brindisi	163	745	Cavidotto MT
102	Brindisi	163	744	Cavidotto MT
103	Brindisi	163	226	Cavidotto MT
104	Brindisi	162	110	Cavidotto MT
105	Brindisi	162	243	Cavidotto MT
106	Brindisi	162	485	Cavidotto MT
107	Brindisi	162	484	Cavidotto MT
108	Brindisi	162	483	Cavidotto MT
109	Brindisi	162	482	Cavidotto MT
110	Brindisi	162	206	Cavidotto MT
111	Brindisi	162	234	Cavidotto MT
112	Brindisi	162	233	Cavidotto MT
113	Brindisi	162	232	Cavidotto MT
114	Brindisi	162	230	Cavidotto MT
115	Brindisi	162	108	Cavidotto MT
116	Brindisi	162	696	Cavidotto MT
117	Brindisi	162	113	Cavidotto MT
118	Brindisi	162	746	Cavidotto MT
119	Brindisi	162	750	Cavidotto MT
120	Brindisi	162	748	Cavidotto MT
121	Brindisi	162	175	Cavidotto MT
122	Brindisi	162	848	Cavidotto MT
123	Brindisi	162	846	Cavidotto MT
124	Brindisi	162	654	Cavidotto MT
125	Brindisi	162	844	Cavidotto MT
126	Brindisi	162	842	Cavidotto MT
127	Brindisi	162	840	Cavidotto MT
128	Brindisi	162	298	Cavidotto MT
129	Brindisi	162	727	Cavidotto MT
130	Brindisi	162	728	Cavidotto MT
131	Brindisi	162	169	Cavidotto MT
132	Brindisi	162	168	Cavidotto MT
133	Brindisi	162	726	Cavidotto MT
134	Brindisi	162	724	Cavidotto MT
135	Brindisi	162	722	Cavidotto MT
136	Brindisi	162	720	Cavidotto MT
137	Brindisi	162	718	Cavidotto MT
138	Brindisi	162	716	Cavidotto MT
139	Brindisi	162	714	Cavidotto MT
140	Brindisi	159	179	Cavidotto MT
141	Brindisi	159	177	Cavidotto MT
142	Brindisi	159	175	Cavidotto MT

Id	Comune	Foglio	Particella	PARTE D'OPERA
143	Brindisi	159	101	Cavidotto MT
144	Brindisi	159	43	Cavidotto MT
145	Brindisi	159	42	Cavidotto MT
146	Brindisi	159	41	Cavidotto MT
147	Brindisi	159	173	Cavidotto MT
148	Brindisi	159	169	Cavidotto MT
149	Brindisi	159	182	Cavidotto MT
150	Brindisi	159	167	Cavidotto MT
151	Brindisi	159	35	Cavidotto MT
152	Brindisi	159	164	Cavidotto MT
153	Brindisi	159	165	Cavidotto MT
154	Brindisi	159	162	Cavidotto MT
155	Brindisi	159	161	Cavidotto MT
156	Brindisi	158	286	Cavidotto MT
157	Brindisi	178	532	Cavidotto MT
158	Brindisi	178	531	Cavidotto MT
159	Brindisi	178	326	Cavidotto MT
160	Brindisi	178	523	Cavidotto MT
161	Brindisi	178	521	Cavidotto MT
162	Brindisi	178	519	Cavidotto MT
163	Brindisi	158	206	Cavidotto MT
164	Brindisi	158	207	Cavidotto MT
165	Brindisi	158	196	Cavidotto MT
166	Brindisi	158	197	Cavidotto MT
167	Brindisi	158	195	Cavidotto MT
168	Brindisi	158	123	Cavidotto MT
169	Brindisi	158	133	Cavidotto MT
170	Brindisi	158	100	Cavidotto MT
171	Brindisi	158	18	Cavidotto MT
172	Brindisi	177	464	Cavidotto MT
173	Brindisi	177	465	Cavidotto MT
174	Brindisi	177	24	Cavidotto MT
175	Brindisi	177	25	Cavidotto MT
176	Brindisi	177	72	Cavidotto MT
177	Brindisi	177	72	Cavidotto AT
178	Brindisi	177	25	Cavidotto AT
179	Brindisi	177	22	Cavidotto AT
180	Brindisi	177	415	Cavidotto AT
181	Brindisi	177	342	Cavidotto AT
182	Brindisi	177	344	Cavidotto AT
183	Brindisi	177	346	Cavidotto AT
184	Brindisi	177	348	Cavidotto AT
185	Brindisi	177	350	Cavidotto AT

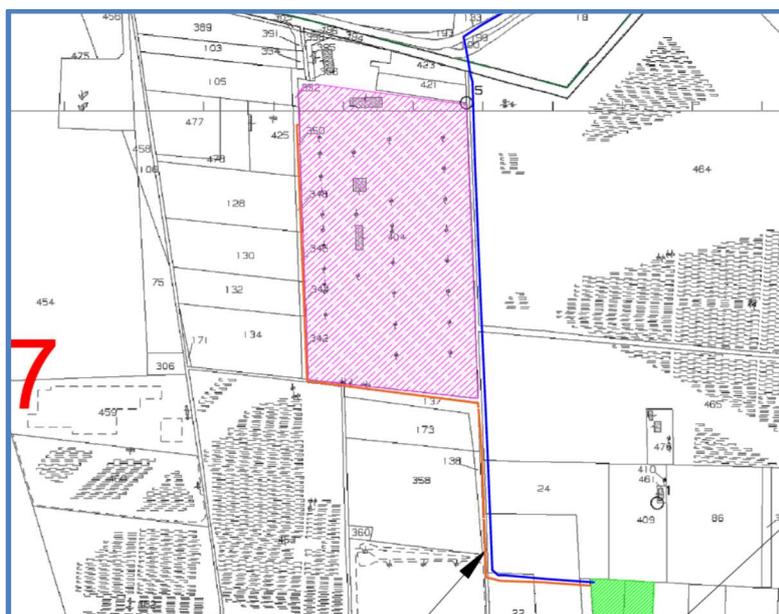
6.3 Inquadramento Catastale Sottostazione elettrica

La Sottostazione elettrica AT/MT, già benestariata da TERNA è ubicata nel Comune di Brindisi al foglio n. 177 particelle 19, 140, Coordinate geografiche WGS84: Lat: 40.54248°; Lon: 17.910048°. Essa sarà collegata in antenna a 150 kV sulla Stazione Elettrica (SE) di smistamento denominata "Brindisi Cerrito", con cavidotto interrato in alta tensione a 150 kv.

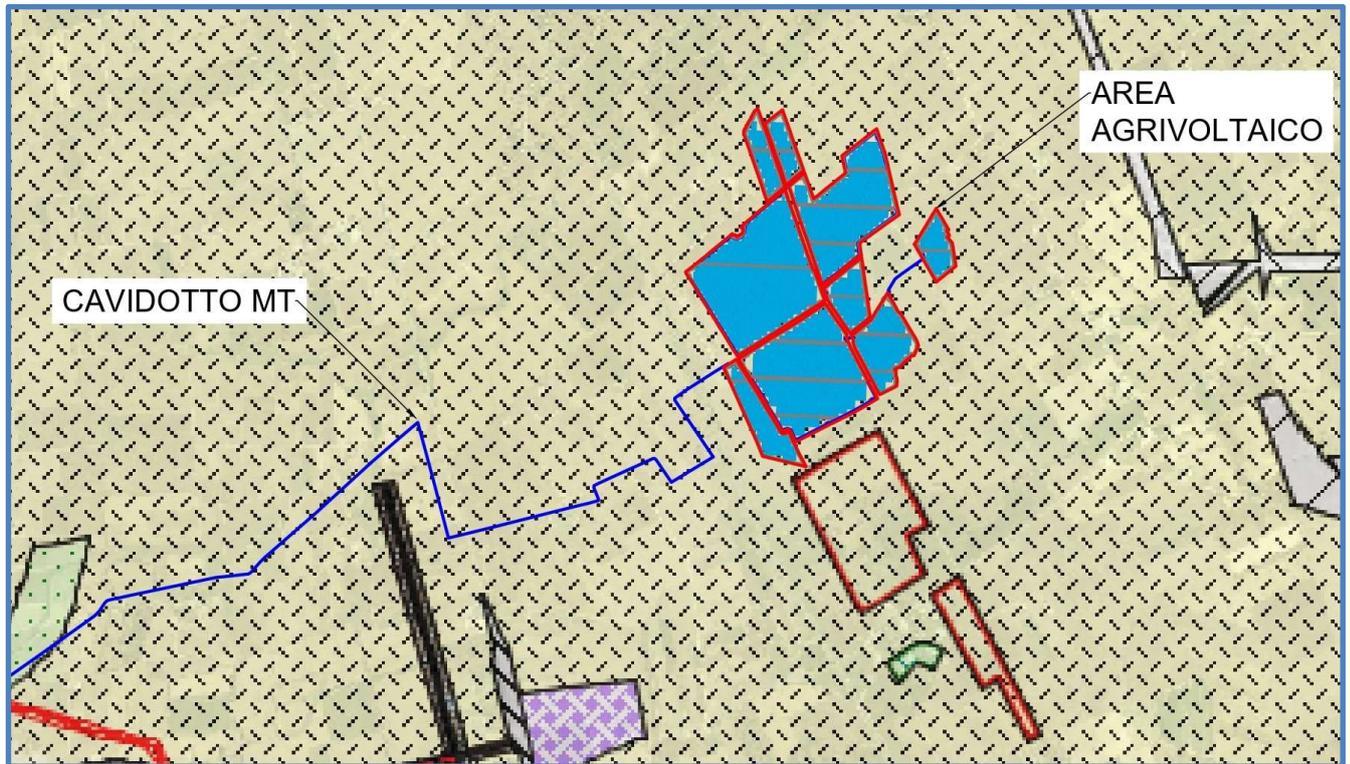


6.4 Inquadramento catastale cavidotto di connessione in Alta Tensione

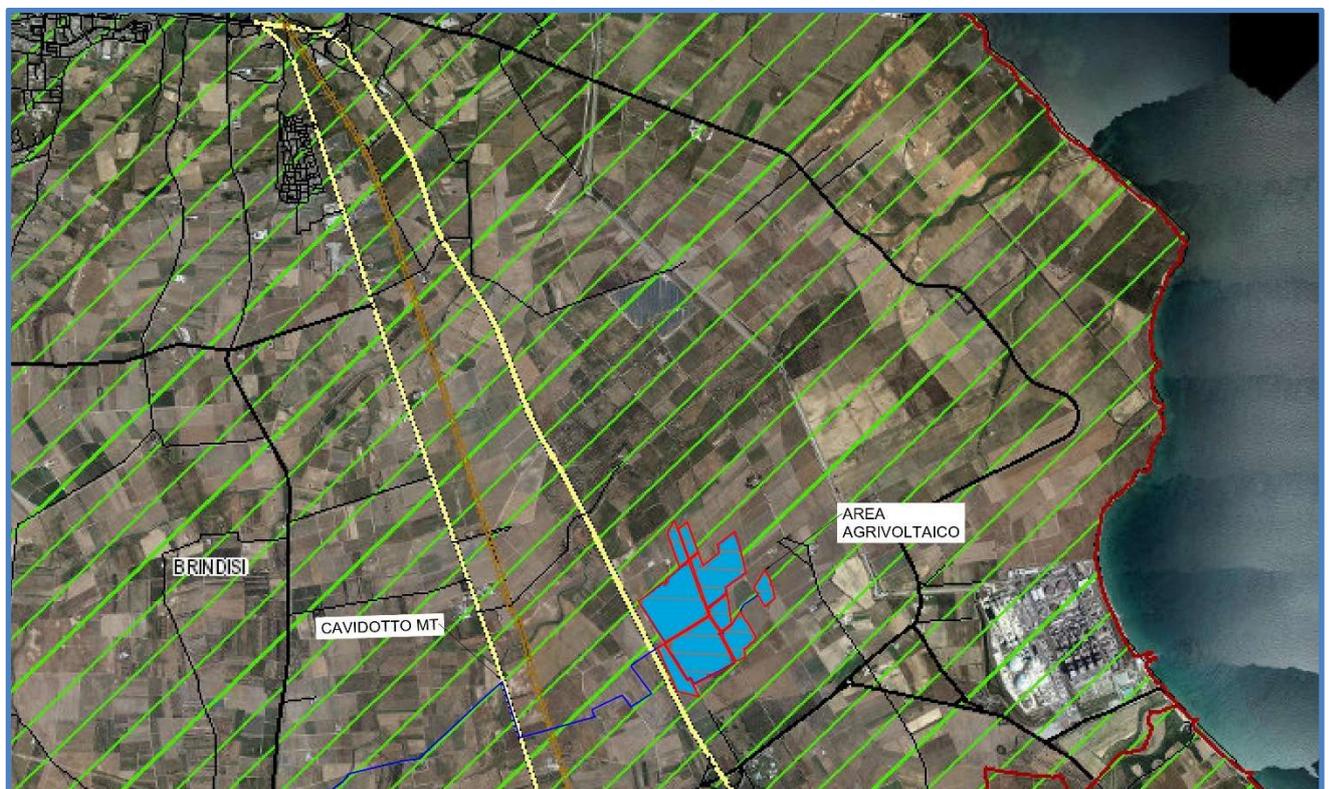
Il cavidotto in alta tensione di collegamento della sottostazione elettrica di utenza (stazione di elevazione MT/AT potenza derivante dall'impianto agrivoltaico), è ubicato nel Comune di Brindisi ed insiste sul foglio catastale n.177, particelle nn. 72, 25, 22, 415, 342, 344, 346, 348, 350.



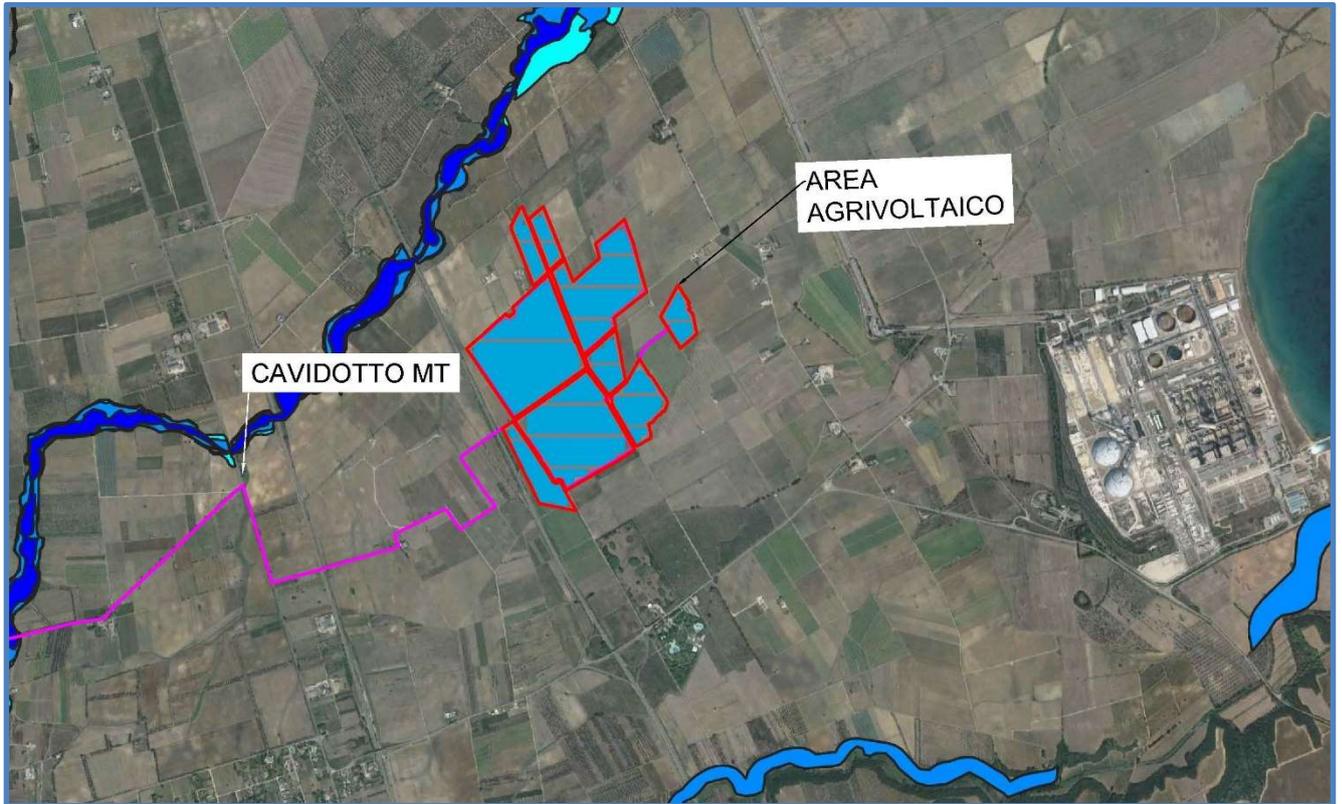
6.5 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola PRG



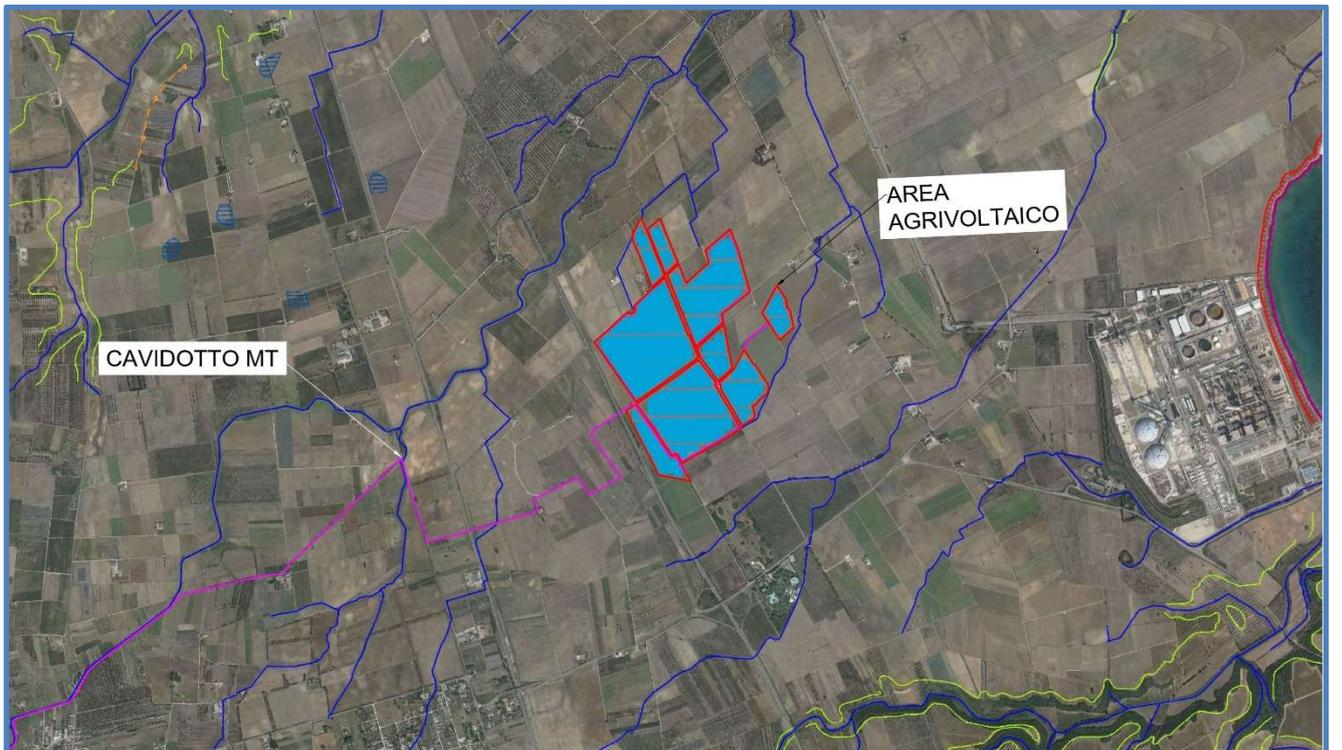
6.6 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola tutela delle acque



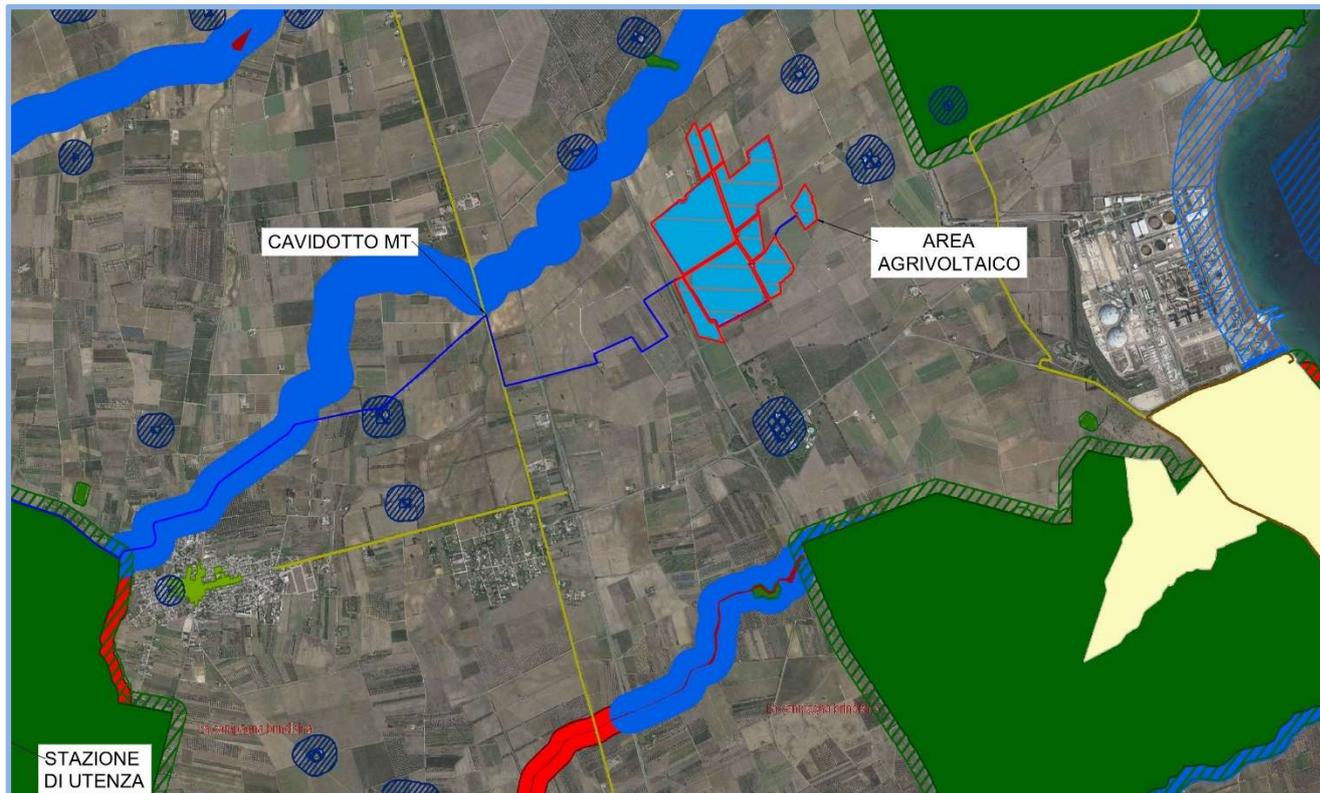
6.7 Inquadramento del progetto Agrivoltaico tavola ADB



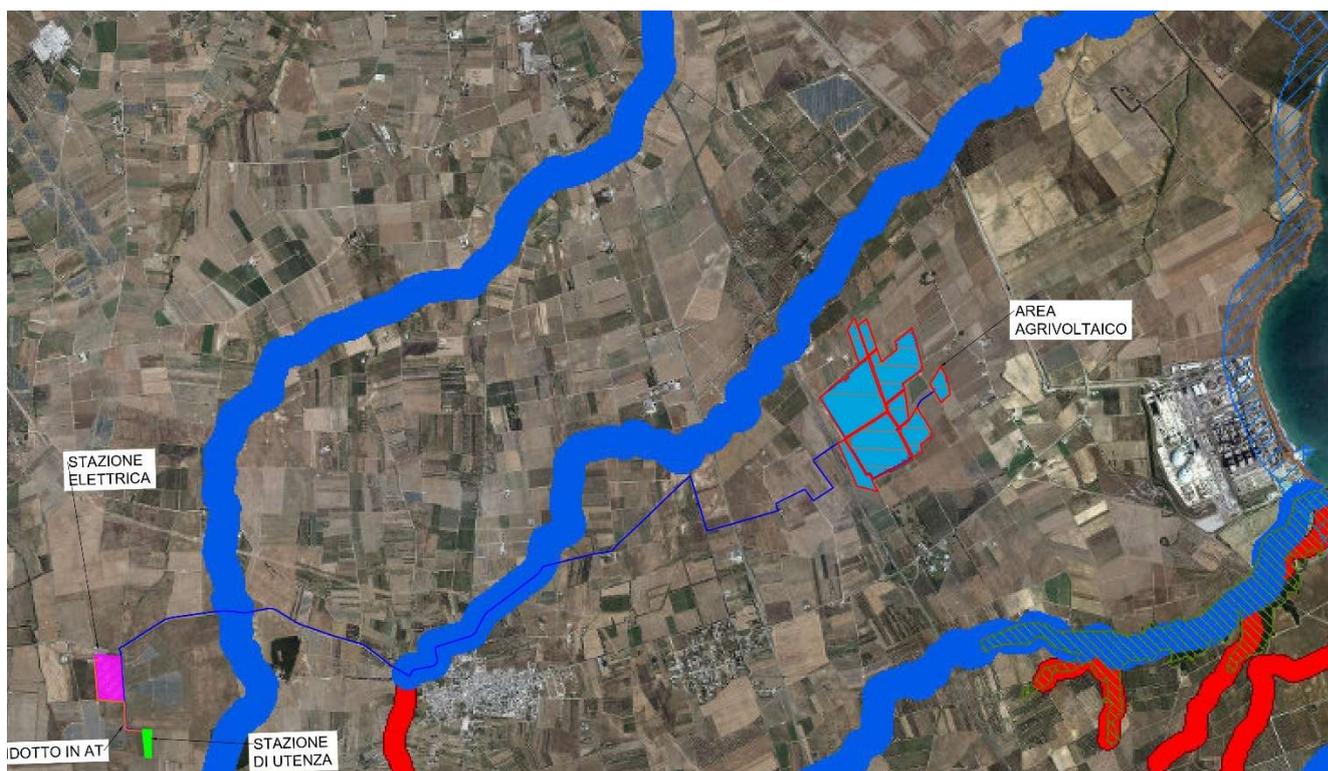
6.8 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola Idrogeomorfologica



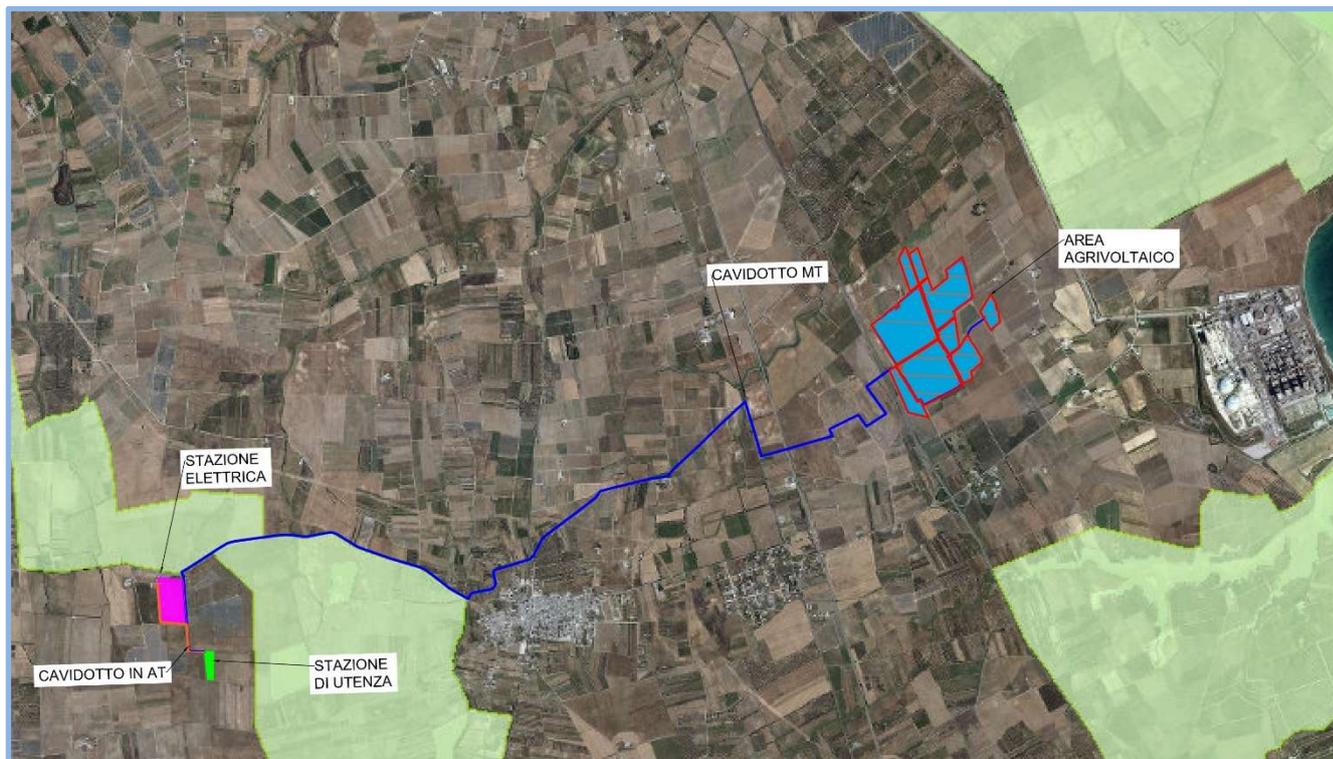
6.9 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola Vincolistico PPTR



6.10 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola PPTR Geomorfologiche e Idrologiche



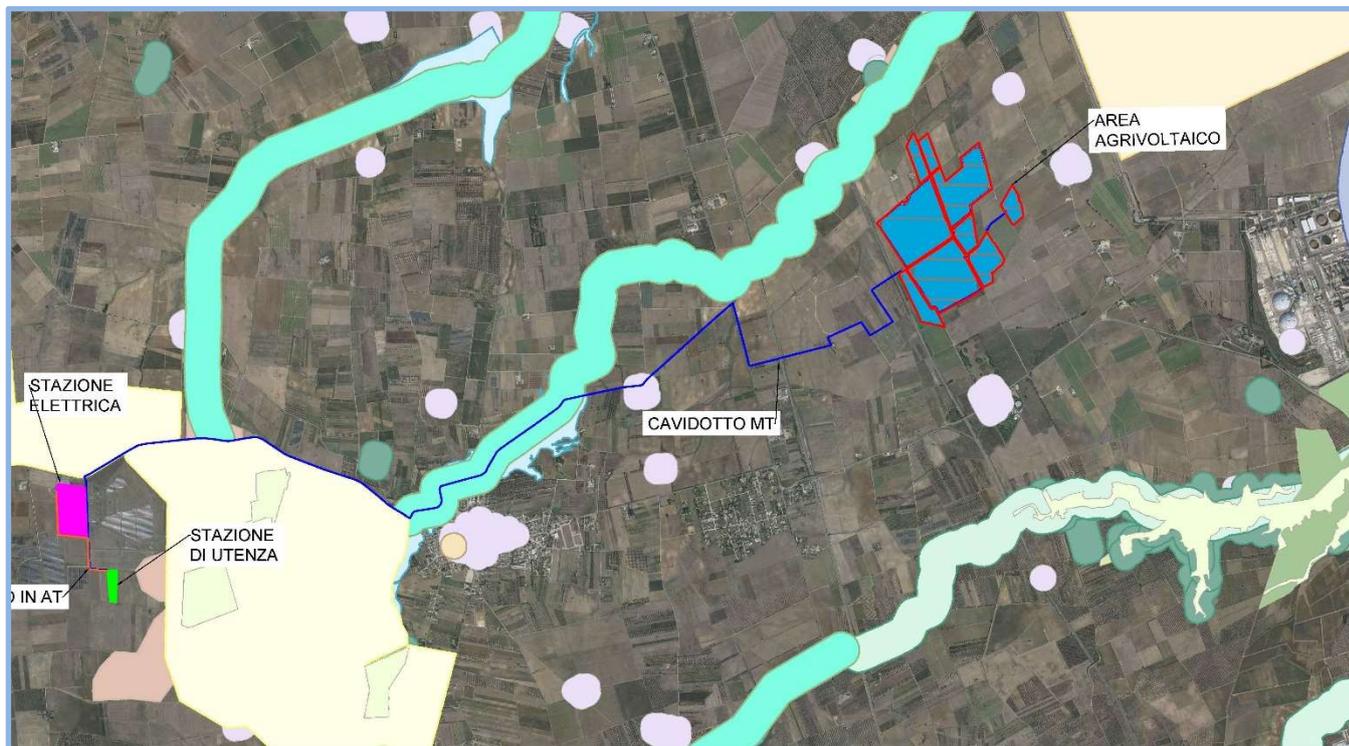
6.11 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola Parchi e Aree Protette



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



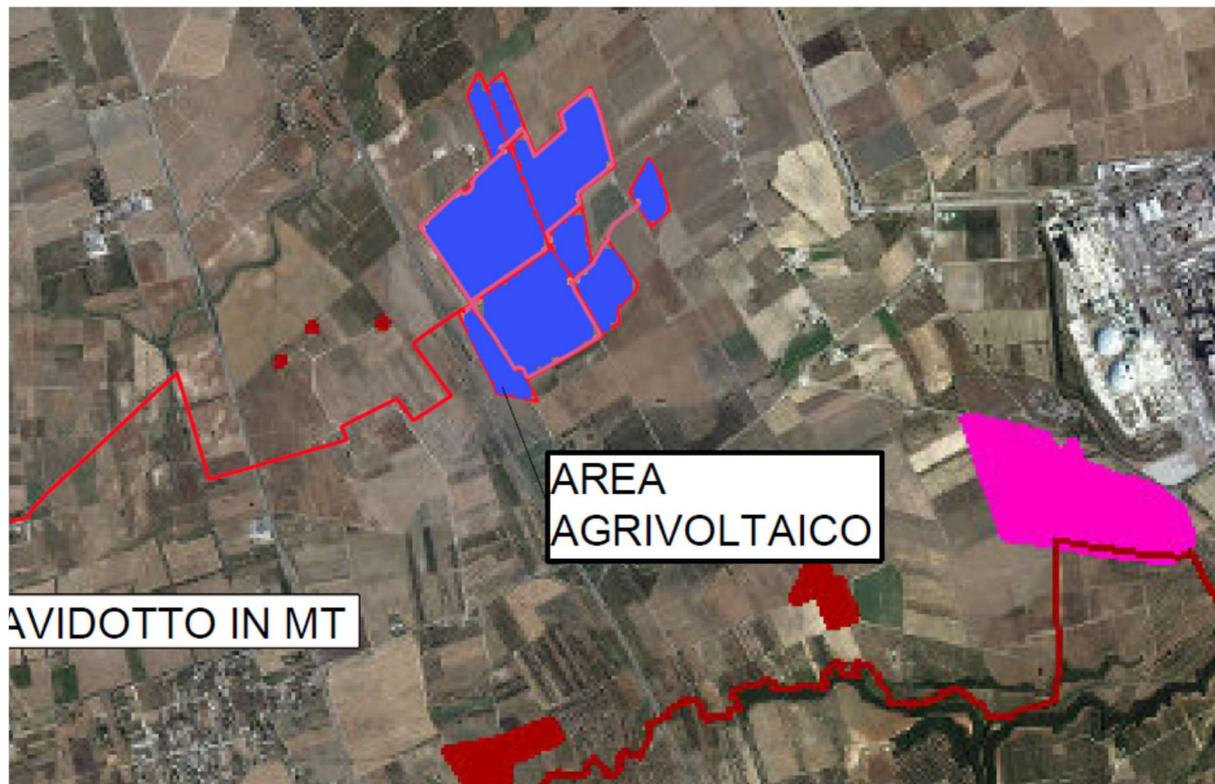
6.13 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola FER aree non idonee



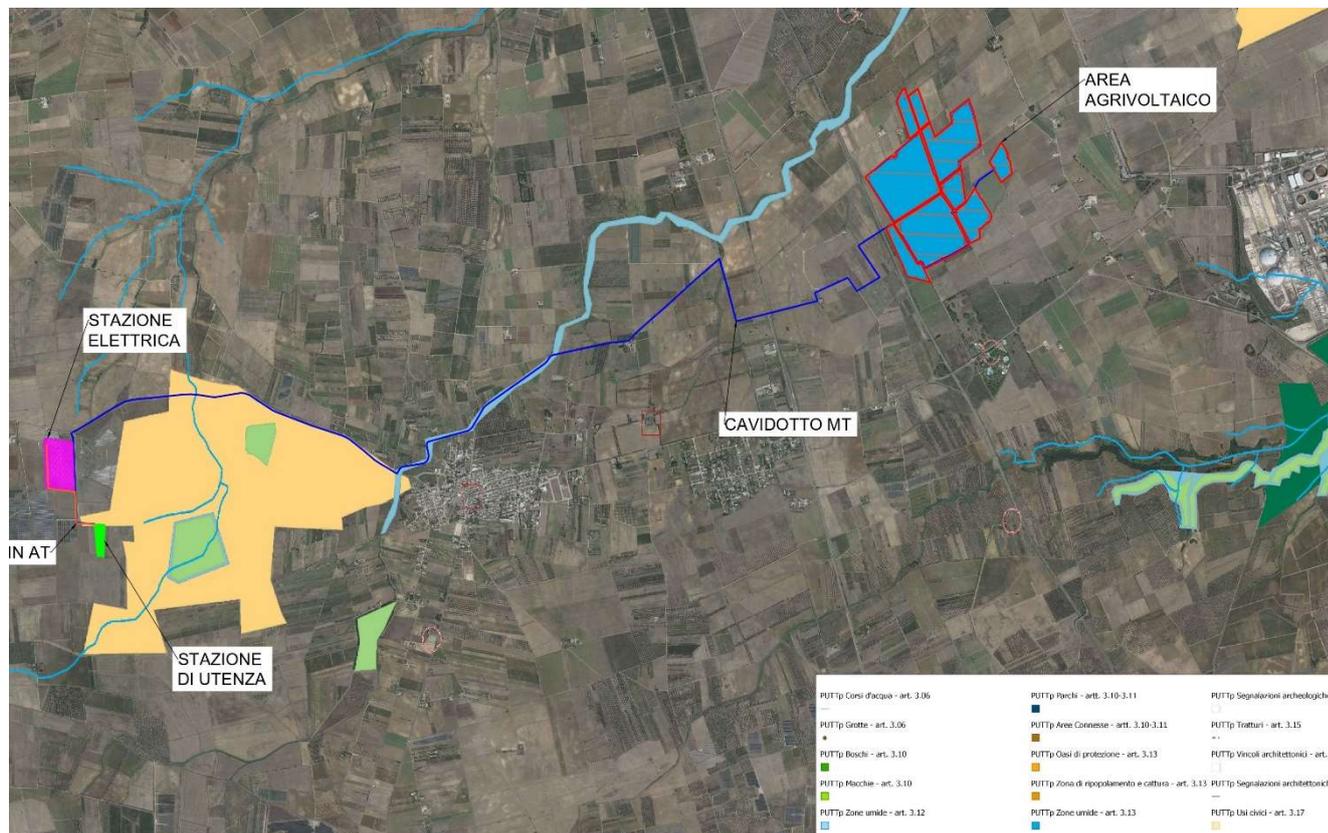
6.14 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola Ecosistemica e Ambientale



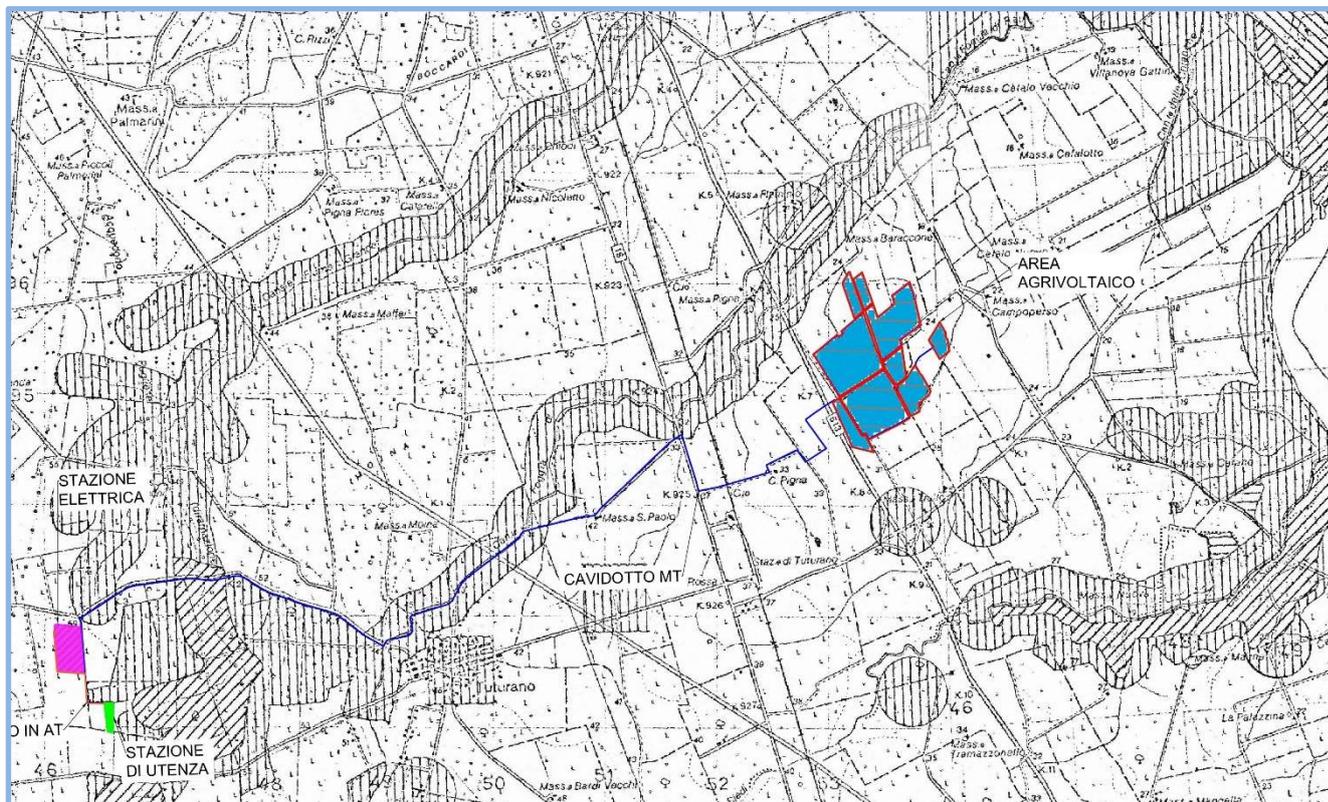
6.15 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola Altri Impianti FER



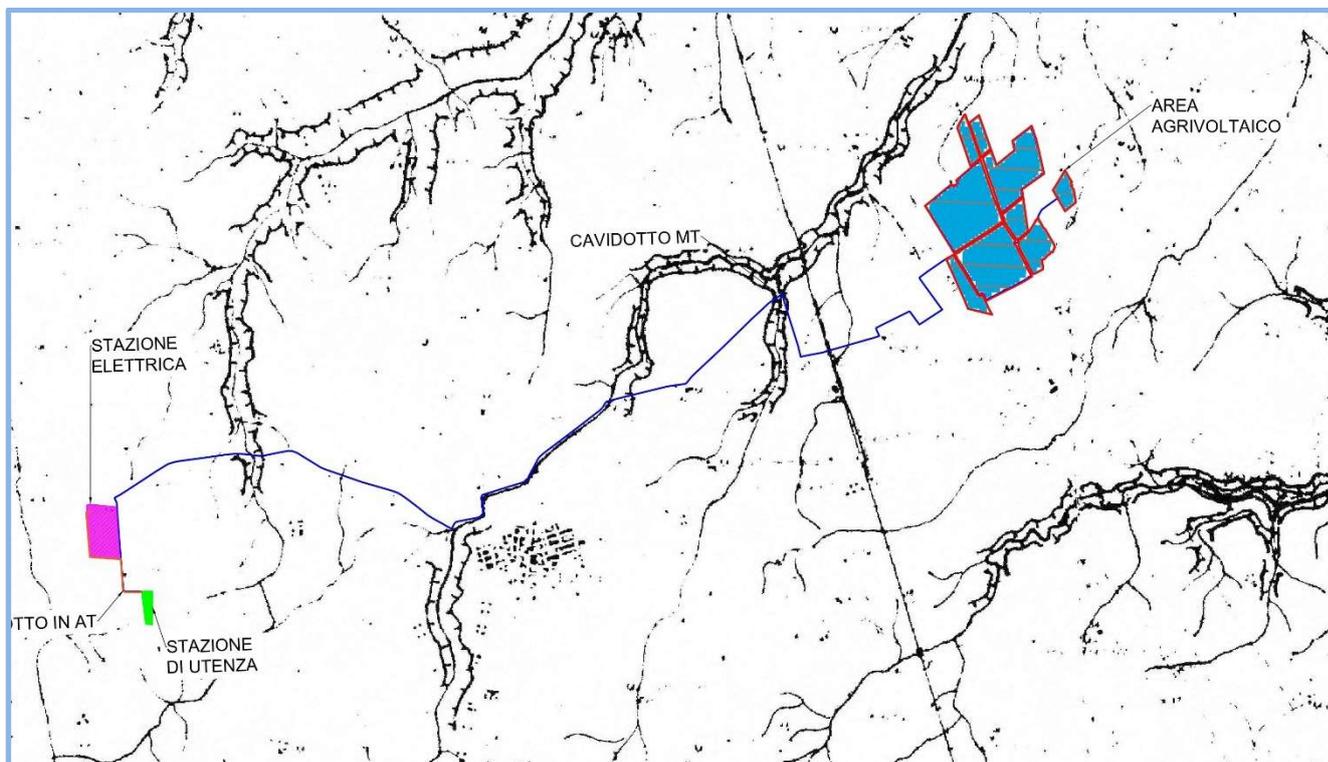
6.16 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola PUTT - p



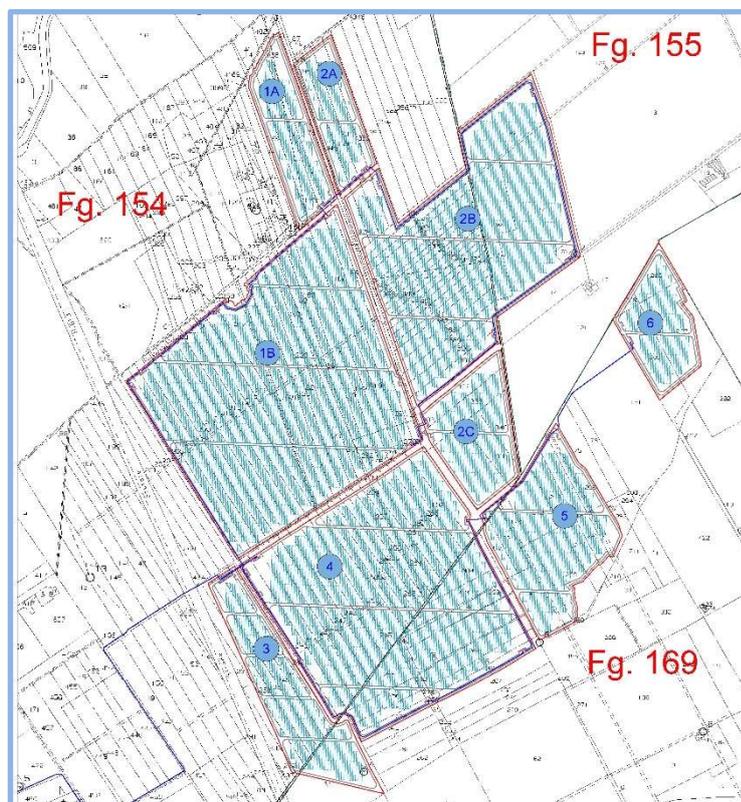
6.17 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola PUTT - ATE



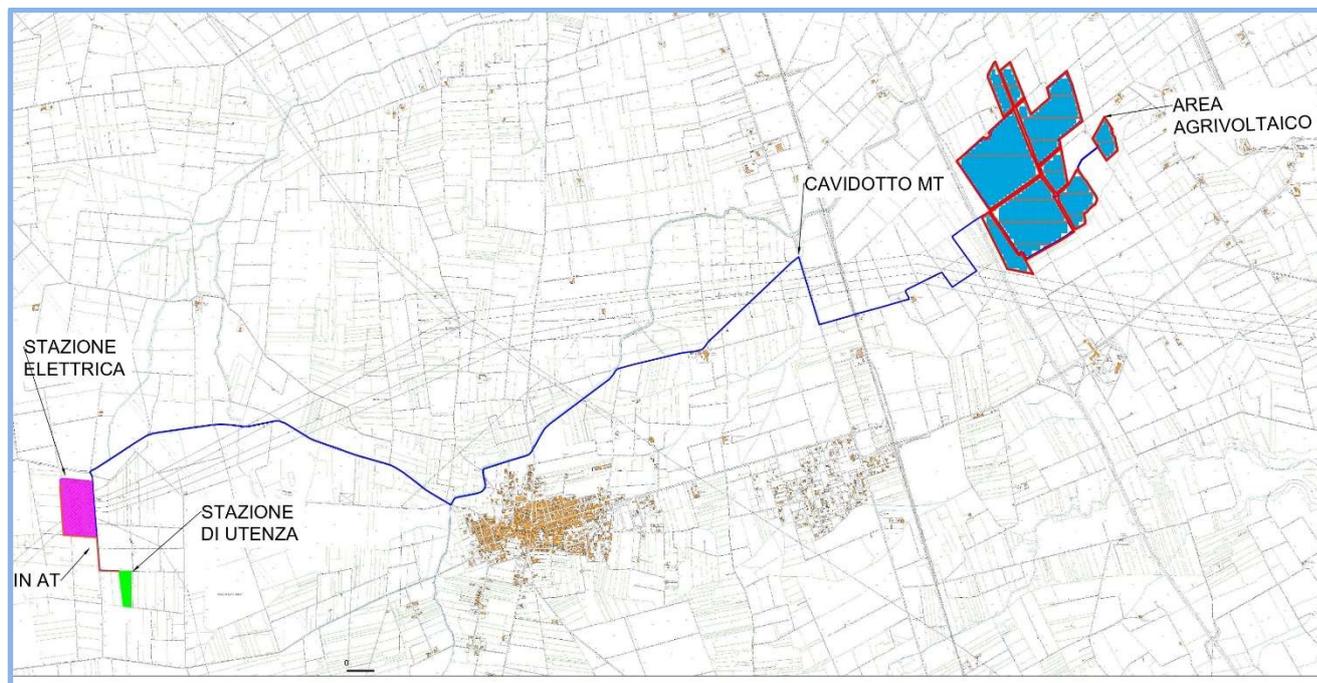
6.18 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola PUTT – ATD



6.19 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola CATASTALE



6.20 Inquadramento del progetto Agrivoltaico su tavola CTR



6.21 Inquadramento del progetto Agrivoltaico tavola Uso del Suolo



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,

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-CO2” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 2 srl</p>
--	--	---

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 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 partica n. 201900546 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. Detto preventivo prevede la seguente soluzione tecnica minima generale STMG.

La Soluzione Tecnica Minima Generale elaborata prevede che l’impianto agrivoltaico venga collegata in antenna a 150 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) a 380/150 kV denominata “Brindisi Sud”.

Il nuovo elettrodotto in antenna a 150 kV per il collegamento dell’impianto agrivoltaico sulla Stazione Elettrica della RTN, 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, 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.

Per il collegamento in antenna della potenza elettrica prodotta dall’impianto agrivoltaico alla (SE) a 380/150 kV, il proponente tramite altra società di ingegneria (MAYA ENGINEERING SRLS) ha progettato le opere necessarie, detto progetto è stato già valutato e benestariato da TERNA, con nota PEC del 18.11.2021.

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-CO2” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 2 srl</p>
--	--	---

Nello specifico sono state progettate e sottoposte al benessere di TERNA:

- la nuova sottostazione utente ubicata nelle vicinanze della SE Brindisi “SUD”, come rappresentata nei capitoli precedenti della presente;
- l’elettrodotto AT da realizzarsi in posa interrata tra la sottostazione utente e la stazione TERNA(SE) a 380/150.

9. Architettura dell’impianto fotovoltaico

Il parco fotovoltaico in progetto composto da 84.150 moduli fotovoltaici di potenza di picco pari a 670 W ha una potenza in corrente continua pari a 56,3805 Mw, e potenza in immissione in uscita dalla cabina di raccolta pari a 45,89 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.

Circuito A - composto da i sub campi C02.2C, C02.2B, C02.2A, C02.1A, C02.1B, C02.3 - POTENZA 36,1398 Mw														
ID SUB CAMPO	MOULI	N. STRINGHE	N. MODILI X STRINGA	POTENZA M. (W)	P.SUB CAMPO (MW)	N. INVERTER	POTENZA TRAF0	TASSO DI LAVORO TRAF0	POTENZA TRAVO TIPO 1 MVA	POTENZA TRAF0 TIPO 2 MVA	N. TRAVO TIPO 1	N. TRAVO TIPO 2	N.TOT. TRAF0	N.CABINE DI TRASFORM.
2c	3360	112	30	670	2,2512	11	2,85	79%	1,6	1,25	1	1	2	1
2b	16350	545	30	670	10,9545	55	13,6	81%	2	1,6	6	1	7	4
2a	1740	58	30	670	1,1658	6	1,6	73%	1,6		1		1	1
1a	2340	78	30	670	1,5678	8	2	78%	2		1		1	1
1b	25890	863	30	670	17,3463	85	20	87%	2		10		10	5
3	4260	142	30	670	2,8542	14	3,6	79%	2	1,6	1	1	2	1
Circuito B - composto da i sub campi C02.6, C02.5, C02.4 - POTENZA 20,2407 Mw														
ID SUB CAMPO	MOULI	N. STRINGHE	N. MODILI X STRINGA	POTENZA M. (W)	P.SUB CAMPO (MW)	N. INVERTER	POTENZA TRAF0	TASSO DI LAVORO TRAF0	POTENZA TRAVO TIPO 1 MVA	POTENZA TRAF0 TIPO 2 MVA	N. TRAVO TIPO 1	N. TRAVO TIPO 2	N.TOT. TRAF0	N.CABINE DI TRASFORM.
6	2550	85	30	670	1,7085	8	2,25	76%	1,25	1	1	1	2	1
5	6360	212	30	670	4,2612	21	5,25	81%	2	1,25	2	1	3	2
4	21300	710	30	670	14,271	68	18	79%	2	1,6	5	5	10	5

Da calcoli sopra riportati è stato possibile desumere il numero delle stringhe, dei moduli, degli inverter, e delle cabine 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 cavidotti 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 agrovoltai), 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.

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “AEPV-CO2” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva	Brindisi Solar 2 srl
--	--	----------------------

ID SUB IMPIANTO	ID SUB CAMPO	SUPERFICE TOTALE IN MQ
C02.1	C02.1A	35379,44
	C02.1B	249524,33
	TOT. Parz.	284903,77
C02.2	C02.2A	28360,98
	C02.2B	174443,6
	C02.2C	41276,1
	TOT. Parz.	244080,68
C02.3		54539,2
C02.4		216294,31
C02.5		72544,75
C02.6		34411,73
Superficie Totale	90,67 ettari	

Come si evince dalla tabella sopra riportata l'impianto agrivoltaico interessa una superficie complessiva di circa 90,67 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, 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 C02.2C, C02.2B, C02.2A, C02.1A, C02.1B, C02.3 - POTENZA 36,1398 Mw, sono stati interconnessi nel primo lotto di impianti denominato circuito elettrico A, mentre i lotti C02.6, C02.5, C02.4 - POTENZA 20,2407 Mw, 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 C02.3. 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.

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.

La configurazione morfologica dominante del territorio in esame è rappresentata da una estesa superficie sub-pianeggiante, con lieve pendenza verso mare, intersecata solamente dalle incisioni naturali e artificiali della rete idrografica esistente e costituita dal canale denominato “Delle Chianche” e, più a Sud quello denominato di “Cerano” e dà luogo alla omonima zona umida. Il piano campagna attuale si trova a quote comprese tra 28 e 25 m circa sul livello medio mare ed a tale morfologia tabulare corrisponde una giacitura suborizzontale dei depositi sedimentari; da ciò discende che l'intera area di interesse rappresenta, verosimilmente un esteso terrazzo marino venutosi a creare nel periodo tirreniano. L'area si allinea a poca distanza dal mare Adriatico, verso oriente, con una netta falesia verticale, che raggiunge una quota massima di 15-16 m, lungo la fascia costiera antistante la Centrale di Cerano, mentre a Nord e fino alla zona industriale, la linea di costa è tanto bassa da aver potuto far generare gli stagni retrostanti alle dune, noti come “Saline di Punta della Contessa”. L'attuale configurazione topografica dell'area è stata sensibilmente condizionata dall'opera degli agricoltori locali (bonifiche, riporti, ecc.) e dalle attività edili e industriali, che hanno modificato la morfologia del terreno e la circolazione idrica superficiale. La realizzazione della centrale (1985-1993) termoelettrica Enel Produzione Spa, costruita in località Cerano, congiuntamente all'asse attrezzato di collegamento fra la centrale ed il porto di Brindisi (circa 12 km), comprensivo del nastro trasportatore del carbone ha, ancor più di quanto riportato, modificato gli assetti morfologici naturali al punto di modificare anche il dislivello delle stesse acque meteoriche, oltre che interrompere (parzialmente) il deflusso delle acque della falda freatica allocata a circa 4/6 m. dal piano di campagna.



<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-CO2” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 2 srl</p>
---	--	---

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

Le linee di connessione dell'impianto AEPV-CO2, 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. Il 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 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 90,5% dell'areadi 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 SE 380/150 kV, tramite 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 C02.3 fino alla stazione di utenza la potenza verrà trasportata tramite un cavidotto a 30 kV in MT con frequenza 50 Hz. 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 normative 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 di 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
- 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.

Circuito A - composto da i sub campi C02.2C, C02.2B, C02.2A, C02.1A, C02.1B, C02.3 - POTENZA 36,1398 Mw														
ID SUB CAMPO	MOULI	N. STRINGHE	N. MODILI X STRINGA	POTENZA M. (W)	P.SUB CAMPO (MW)	N. INVERTER	POTENZA TRAF0	TASSO DI LAVORO TRAF0	POTENZA TRAVO TIPO 1 MVA	POTENZA TRAF0 TIPO 2 MVA	N. TRAVO TIPO 1	N. TRAVO TIPO 2	N.TOT. TRAF0	N.CABINE DI TRASFORM.
2c	3360	112	30	670	2,2512	11	2,85	79%	1,6	1,25	1	1	2	1
2b	16350	545	30	670	10,9545	55	13,6	81%	2	1,6	6	1	7	4
2a	1740	58	30	670	1,1658	6	1,6	73%	1,6		1		1	1
1a	2340	78	30	670	1,5678	8	2	78%	2		1		1	1
1b	25890	863	30	670	17,3463	85	20	87%	2		10		10	5
3	4260	142	30	670	2,8542	14	3,6	79%	2	1,6	1	1	2	1
Circuito B - composto da i sub campi C02.6, C02.5, C02.4 - POTENZA 20,2407 Mw														
ID SUB CAMPO	MOULI	N. STRINGHE	N. MODILI X STRINGA	POTENZA M. (W)	P.SUB CAMPO (MW)	N. INVERTER	POTENZA TRAF0	TASSO DI LAVORO TRAF0	POTENZA TRAVO TIPO 1 MVA	POTENZA TRAF0 TIPO 2 MVA	N. TRAVO TIPO 1	N. TRAVO TIPO 2	N.TOT. TRAF0	N.CABINE DI TRASFORM.
6	2550	85	30	670	1,7085	8	2,25	76%	1,25	1	1	1	2	1
5	6360	212	30	670	4,2612	21	5,25	81%	2	1,25	2	1	3	2
4	21300	710	30	670	14,271	68	18	79%	2	1,6	5	5	10	5

Dalle tabelle sopra esposte si evince che il sub campo più complesso dal punto di vista elettrico è il C02.1b, in quanto è l'impianto con potenza espressa in Mw maggiore (17,3463), ha il numero maggiore di gruppi di conversione (85) ed ha il numero maggiore di trasformatori di tensione 800/30000 V (10).

14.1 Modulo fotovoltaico

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-CO2” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 2 srl</p>
--	--	---

Saranno installati complessivamente 84.150 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-CO2” 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 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 dei 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 posizionare le vele, formate dai moduli fotovoltaici, parallelamente al suolo).

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 di 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 agricolo, con lo scopo di incrementare l’uso del suolo a fini agricoli lasciando inalterata la produttività dei lotti di impianto.

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-CO2” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 2 srl</p>
---	---	---

Al progetto meccanico è stato chiesto di adeguare la struttura porta moduli alle dimensione 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 2805. 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 cavidotti interrati in corrente continua.

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 276 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 conetteranno 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.

14.4 Trasformatori

Il progetto prevede n. 38 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:

- 1,00 MVA
- 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,

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-CO2” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 2 srl</p>
--	--	---

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 fotovoltaica 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, 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 C02.3 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;
- 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.

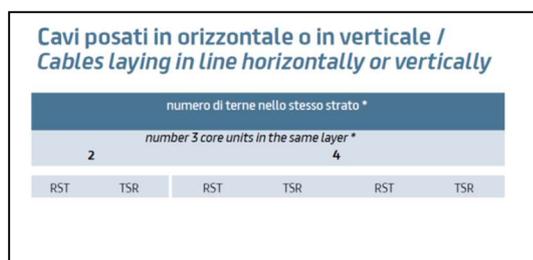
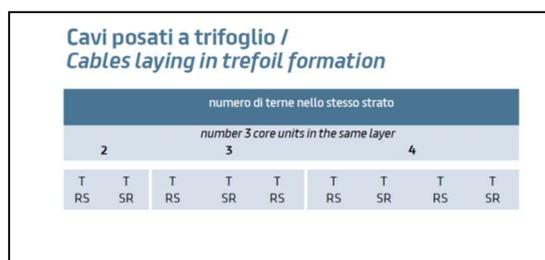
Come sopra accennato le cabine elettriche saranno del tipo prefabbricato in cemento armato vibrato comprensive di vasca di fondazione prefabbricata in c.a.v. con porta di accesso e griglie di areazione in vetroresina, impianto elettrico di illuminazione, copertura impermeabilizzata con guaina bitumosa 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. 21 cabine di trasformazione (vedi tab. precedente) e una cabina di raccolta e parallelo.

15. Cavidotto in Media Tensione

Il cavidotto in MT 30.000 V di connessione si sviluppa per 9.894 metri circa.

La potenza massima di immissione in uscita dalla cabina di raccolta è pari a 45,89 MW come previsto dalla STMG di TERNA codice 201900546. 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 883 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%. 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 2,9%. La presenza di cavi elettrici verrà debitamente segnalata tramite posa di nastro monitor 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'elettrodotto interrato tra la tra stazione elettrica di utenza dell'impianto Agrivoltaico e la stazione SE di Terna.

Di seguito si riporta la determinazione della portata del conduttore di fase dell'elettrodotto interrato tra la la stazione elettrica di utenza dell'impianto Agrivoltaico e la stazione SE di Terna.

La potenza in campo alternato massima dell'impianto agrivoltaico è pari a 45,89 Mw, se ne desume pertanto la corrente Ib di esercizio

$$I_b = P_n / (V_n \times 1,73 \times \cos\varphi) = 45890000 / (150000 \times 1,73 \times 1) = 176,63 \text{ A}$$

Dove:

- Ib= corrente che attraversa il cavo;
- Pn= Potenza nominale dell'impianto (45,89 MW)
- Vn= Tensione nominale di impianto (150.000 V)
- Cosφ= 1

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

$DV = \sqrt{3} \times 173,63 \times (2 \times 1000 \times 0,093 / 1000) = 55,93$ Volt, praticamente trascurabile rispetto alla tensione nominale di esercizio dell'elettrodotto.

L'elettrodotto proposto sarà realizzato tramite cavi in alta tensione per posa interrata di ultima generazione

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-CO2” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 2 srl</p>
--	--	---

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-CO2” 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'90,5 % 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 11.872 m si prevede di impiantare circa 3.500 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.

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.

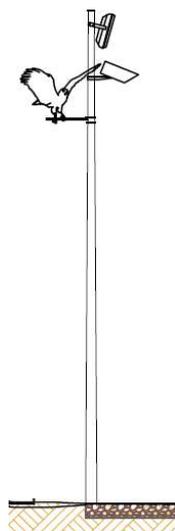


Fig. 9 – Dettaglio sostegno per videosorveglianza e illuminazione

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.

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-CO2” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 2 srl</p>
--	--	---

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 poliestere 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, elettrosaldato con rivestimento protettivo in poliestere, 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

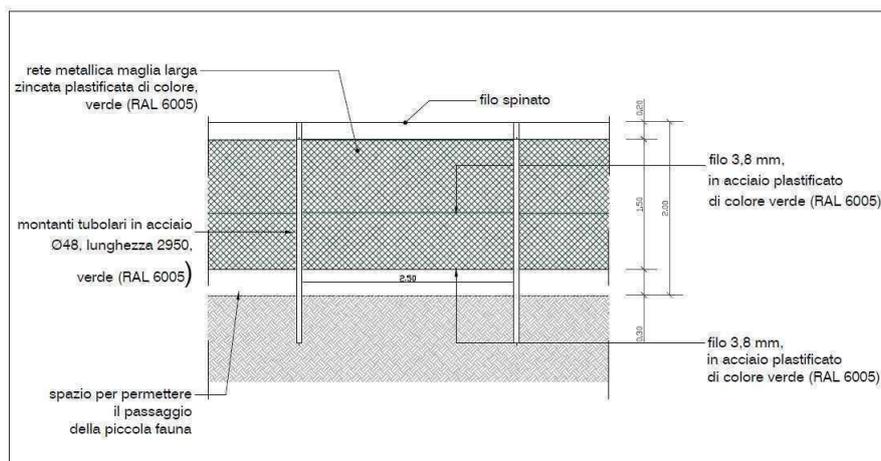


Fig. 11 – Cabina elettrica monolitica in Ral 6002

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

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 operai 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

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-CO2” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 2 srl</p>
---	--	---

- 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
- 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. Galatina

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-CO2” 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

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-CO2” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 2 srl</p>
--	--	---

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 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-CO2” 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.

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “AEPV-CO2” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva	Brindisi Solar 2 srl
--	--	----------------------

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.

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 “Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo”, alla quale si rimanda. In sintesi detta relazione 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

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “AEPV-CO2” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva	Brindisi Solar 2 srl
--	--	----------------------

		Numero Punti di Indagine	Numero campioni
Superficie Centrale Fotovoltaica	906.774 mq	n. 150	n.150
Lunghezza Cavidotto di connessione MT	9894 metri lineari	n. 20	n.40
Lunghezza Cavidotto di connessione AT	1000 metri lineari	n.2	n.4

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	26.979 mc	15.000 mc	11979
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 l'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-CO2”

26. Ripristino ambientale

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 **33.010.148,62**. 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 **3.649.851,38**, 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-CO2”, 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-CO2” 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:

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-CO2” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 2 srl</p>
---	---	---

- Rilevazioni topografiche;
- Movimentazione di terra;
- 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 (pantumazione, 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;

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO “AEPV-CO2” Comune di Brindisi (BR) Relazione Descrittiva</p>	<p style="text-align: center;">Brindisi Solar 2 srl</p>
--	--	---

- NOx (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-C03 pari a circa 110.867.844 kWh all'anno, consentirà per ogni anno della sua vita la mancata emissione di:

- CO2 (anidride carbonica): 110.867,84 t/anno ca;
- SOx (anidride solforosa): 155,21 t/anno ca;
- NOx(ossidi di azoto): 210,64 t/anno ca;

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

$110.867.844 \text{ kWh/anno} * 27 \text{ anni} * 1 \text{ kg di CO2} = 2.993.431,79 \text{ ton. di CO2 non emessa in atmosfera}$

Ceglie Messapica

13/02/2023

Ing. Ciraci Francesco