



COMUNE DI BRINDISI



REGIONE PUGLIA



AREA METROPOLITANA DI
BRINDISI

PROGETTO DI IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DI POTENZA IMMISSIONE PARI A 30 MW DENOMINATO "AEPV_01" E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE, SITO NEL COMUNE DI BRINDISI (BR) IN LOCALITA' CONTRADA "MASSERIA MAZZETTA"

ELABORATO:

RELAZIONE PIANO AGRO VOLTAICO

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello Prog.	Codice Rintracciabilità	Tipo Doc.	Sez. Elaborato	N° Foglio	Tot. Fogli	N° Elaborato	DATA	SCALA
DEF	201900262	RT	03	1	-	03.RPAV	Dicembre 2021	-:-

REVISIONI

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
01	Dic. 2021		IVC	N/A	N/A

PROGETTAZIONE



MAYA ENGINEERING SRLS
C.F./P.IVA 08365980724
Dott. Ing. Vito Calio
Amministratore Unico
4, Via San Girolamo
70017 Putignano (BA)
M.: +39 328 4819015
E.: v.calio@maya-eng.com
PEC: vito.calio@ingpec.eu

MAYA ENGINEERING SRLS
4, Via San Girolamo
70017 Putignano (BA)
C.F./P.IVA 08365980724

(TIMBRO E FIRMA)

TECNICO SPECIALISTA

Dott. Agronomo Nicola Gravina

Studio Tecnico Agronomico Gravina Srl Stp
Partita IVA 04069020719
V.le Ignazio D'Addeda, n.328
71122 Foggia
Tel. +39 881 1780057
Fax +39 881 1882012
mail: nicola.gravina@studiotecnicogravina.it
PEC: n.gravina@epap.conafpec.it

(TIMBRO E FIRMA)

SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI

RICHIEDENTE



COLUMNS ENERGY s.p.a.

C.F./P.IVA 10450670962
Via Fiori Oscuri, 13
CAP 20121 Città MILANO
PEC: columnsenergysrl@legalmail.it

(TIMBRO E FIRMA PER BENESTARE)



SOMMARIO

1. PREMESSA	4
1.1. Generalità.....	4
1.2. Descrizione dell’iniziativa.....	5
1.3. Localizzazione.....	6
1.4. Area Impianto.....	6
1.5. Area Sottostazione Elettrica – Punto di Connessione.....	7
1.6. Oggetto del Documento.....	7
2. QUADRO NORMATIVO	8
2.1. Normativa Nazionale.....	8
2.2. Normativa Regionale.....	9
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	11
3.1. Territorio.....	11
3.2. Area di interesse.....	14
4. SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA	15
4.1. Produzioni di Qualità.....	16
4.2. Area Vino DOC – IGP.....	16
5. PROGETTO AGRO-VOLTAICO	19
6. ASSETTO AGRICOLO DELLA REGIONE PUGLIA	19
7. AMBITI AGRICOLI OMOGENEI	21
8. SUPERFICIE AGRICOLA DEL COMUNE DI BRINDISI	22
9. CLIMA	23
9.1. Aspetti del clima.....	23
10. PROGETTO CORINE LAND COVER	25
11. USO DEL SUOLO	27
12. CAPACITA’ D’USO DEL SUOLO	28
13. INQUADRAMENTO PEDOLOGICO DELL’AREA	31
14. INTERFERENZA DELL’IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON LE PRODUZIONI AGRICOLE	34
15. IL SISTEMA AGRO VOLTAICO	35
15.1. Natura dell’intervento.....	35
15.2. Diffusione dei sistemi agro-voltaici.....	36
15.3. Analisi agronomica dei sistemi APV.....	37
15.4. Analisi delle alterazioni microclimatiche.....	38
15.5. Precipitazioni.....	38



PROGETTO DI IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DI POTENZA IMMISSIONE PARI A 30 MW DENOMINATO “AEPV_01” E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE, SITO NEL COMUNE DI BRINDISI (BR) IN LOCALITA’ CONTRADA “MASSERIA MAZZETTA”

COMUNE DI BRINDISI | *R_1_Relazione Piano Agro-Voltaico*

15.6.	Radiazioni solari.....	39
15.7.	Temperatura dell’aria.....	40
15.8.	Malattie fungine	40
15.9.	Ombreggiamento.....	40
16.	CERTIFICAZIONE DI QUALITA’	41
17.	ZONE A VULNERABILITA’ NITRATI.....	43
18.	PIANO AGRONOMICO.....	43
19.	CARCIOFO.....	44
19.1.	Botanica del carciofo	44
19.2.	Esigenze climatiche.....	45
19.3.	Sesto di impianto	46
19.4.	Impianto e modalità di coltivazione e propagazione	46
20.	CONTO ECONOMICO DELLA CARCIOFAIA.....	48
21.	APIARIO	50
21.1.	Conto economico di un apiario	54
22.	RIEPILOGO CONTO ECONOMICO	56
23.	CONCLUSIONI.....	56



1. PREMESSA

1.1. Generalità

La Società "Columns Energy S.p.A.", con sede legale in Via Fiori Oscuri, n. 13, 20121 Milano (MI) - iscritta presso la CCIAA di Milano al REA MI-2532732, codice fiscale e partita iva 10450670962 nella persona del suo legale rappresentante, risulta soggetto Proponente di una iniziativa finalizzata alla realizzazione e messa in esercizio di un progetto **Agro - voltaico** denominato "AEPV-01".

L'iniziativa prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico destinato alla **produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili integrato** da un **progetto agronomico**.

Il modello, meglio descritto nelle relazioni specialistiche, si prefigge l'obiettivo di **ottimizzare** e utilizzare in modo **efficiente** il territorio, producendo **energia elettrica** pulita e garantendo, allo stesso tempo, la produttività del terreno con una **produzione agronomica**.

L'iniziativa si inserisce nel quadro istituzionale identificato dall'art.12 del D.Lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003, che dà direttive per la promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

L'impianto fotovoltaico produrrà energia elettrica rinnovabile da fonte solare fotovoltaica. Il progetto si inserisce nel quadro generale della riconversione degli impianti per la produzione di energia elettrica da fonte fossile in favore degli impianti da fonte rinnovabili, in grado di produrre energia a prezzo concorrenziale senza l'utilizzo di materie prima di origine fossile.

E' ormai evidente come il clima negli ultimi anni ha subito un forte cambiamento con il verificarsi in maniera sempre più frequente eventi climatici estremi e di notevole intensità come alluvioni, uragani, scioglimento dei ghiacciai sulle montagne e quello dei ghiacciai delle calotte polari con la deriva di iceberg dell'estensione di centinaia di chilometri quadrati.

Con gli accordi sanciti dal Protocollo internazionale di Kyoto del 1997 e dal Libro Bianco italiano scaturito dalla Conferenza Nazionale Energia e Ambiente del 1998, l'Italia si è dotata di un piano Energetico Nazionale 2030, con l'obiettivo di raggiungere attraverso le energie rinnovabili l'indipendenza dalle materie prime di origine fossile provenienti dall'estero.

Questa nuova opportunità può contribuire a incrementare l'occupazione sul territorio con la creazione di migliaia di posti di lavoro e migliorare il tenore di vita e il reddito nelle regioni più svantaggiate e contribuire a conseguire una maggiore coesione economica e sociale.



In tale contesto lo sfruttamento dell'energia solare da fonte fotovoltaica, costituisce una valida risposta alle esigenze economiche ed ambientali sopra esposte.

1.2. Descrizione dell'iniziativa

L'iniziativa è da realizzarsi nell'agro del Comune **BRINDISI**.

Per ottimizzare la produzione agronomica e la produzione energetica, è stato scelto di realizzare l'impianto fotovoltaico mediante strutture ad inseguimento mono-assiale (da est verso ovest). Essi garantiranno una maggiore resa in termini di producibilità energetica.

Circa le **attività agronomiche** da effettuare in consociazione con la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica, si è condotto uno studio agronomico finalizzato all'analisi pedo-agronomica dei terreni, del potenziale produttivo, della disponibilità irrigua e della vocazione storica del territorio e dell'attività colturale condotta dall'azienda agricola proprietaria del fondo.

Il progetto prevede, oltre alle opere di mitigazione a verde delle fasce perimetrali, la coltivazione nelle interfile di specie vegetali come da relazioni agronomiche.

Per quel che concerne l'impianto fotovoltaico questi sarà costituito da diversi lotti una per una superficie complessiva impegnata di **ha. 63,52**, la superficie effettivamente utilizzata per l'installazione dei moduli sarà di circa di **ha. 50,40** mentre la superficie rimanente sarà costituita dalle fasce di rispetto del PAI.

L'impianto avrà una potenza nominale di **34,808 MWp**. e sarà costituito da n. 52.740 moduli fotovoltaici (VERTEX /TSM-DG21C20) da 660Wp).

Presso l'impianto verranno realizzate le cabine di campo e la cabina principale di impianto, dalla quale si dipartiranno le linee di collegamento di media tensione lungo strade comunali e provinciali verso la Sotto Stazione Utente AT/MT – Punto di Consegna RTN Terna localizzata nel comune di Tutturano.

L'impianto sarà collegato in A.T. alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) di TERNA S.p.A..

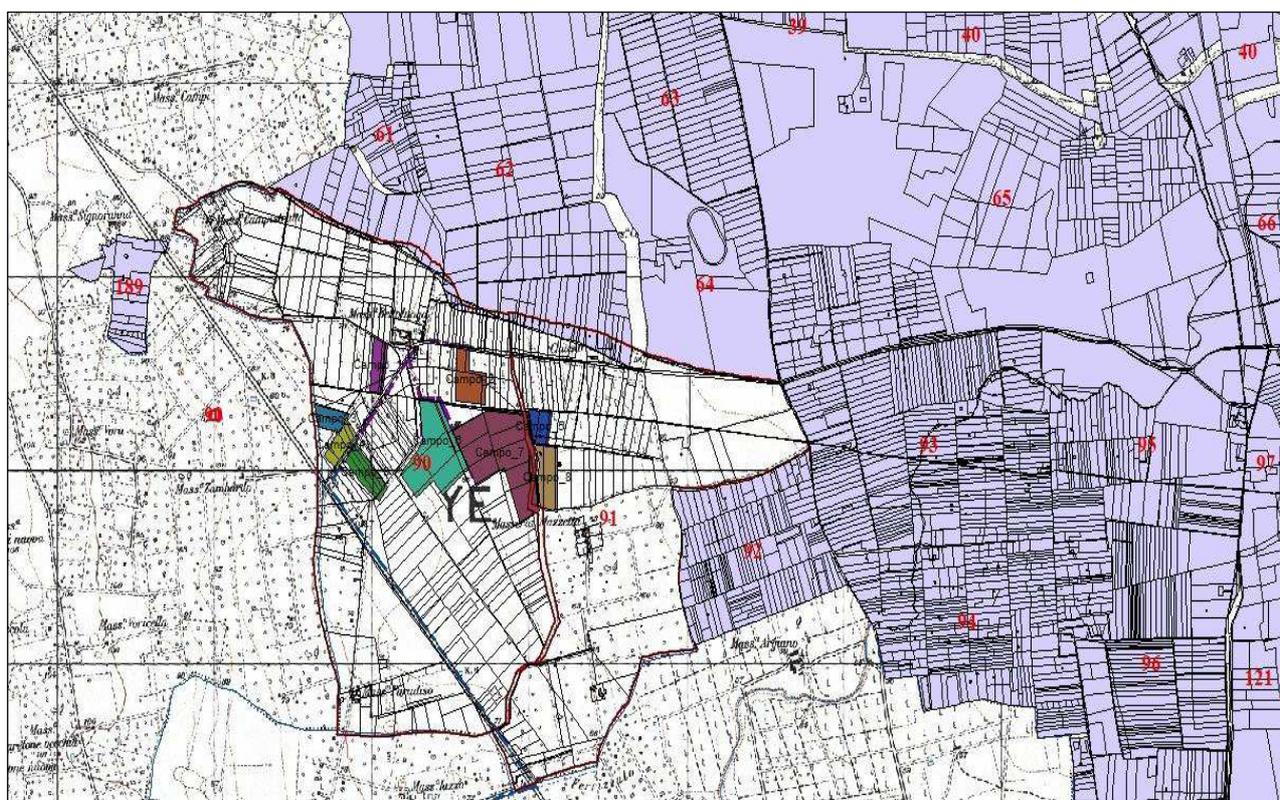
In base alla soluzione di connessione, l'impianto fotovoltaico sarà collegato, mediante la sottostazione MT/AT utente, in antenna a 150 kV su nuovo stallo condiviso della Stazione Elettrica a 380/150 kV di Terna S.p.A. sita nel comune di Latiano (BR)

Le opere, data la loro specificità, sono da intendersi di interesse pubblico, 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 come sancito dal comma 7 dello stesso articolo del decreto legislativo.



1.3. Localizzazione

L'impianto sarà realizzato in Puglia, nel territorio del Comune di **Brindisi**. Il terreno di natura agricola è localizzato a ovest del centro abitato di Brindisi a ridosso del confine con il comune di San Vito dei Normanni ed è classificata come zona agricola E ai sensi dello strumento urbanistico vigente per il comune di **Brindisi**. L'area di intervento ha una estensione di circa ha. **63,52** e ricade in agro di Brindisi e accessibile tramite la strada provinciale che collega S. Vito dei Normanni con Mesagne (ex SS 605) e lungo la SP37 bis.



Tav.1 - Localizzazione area di intervento, in blu la perimetrazione delle aree su base I.G.M. scala 1: 25.000 (Fonte dati Istituto Geografico Militare)

1.4. Area Impianto

L'area di intervento è censita catastalmente nel comune di **Brindisi** come di seguito specificato:

Fogli e particelle catastali interessate dal progetto (Area impianto)	
Particelle	FOGLIO 90 PARTICELLE 47-49-50-155-201-202-207-211-212- 213-226-242-243-244-245-246-248-249-250-257-258-259-260- 261-307-318-319-320-325-326-327-336-337-338-339-340-341- 404-441-488-489-490-500-501-502-503; FOGLIO 91 PARTICELLE 46-47-48-69-78-99-249-255;
Fogli e particelle catastali interessate dal progetto (Area sottostazione)	
Foglio	9

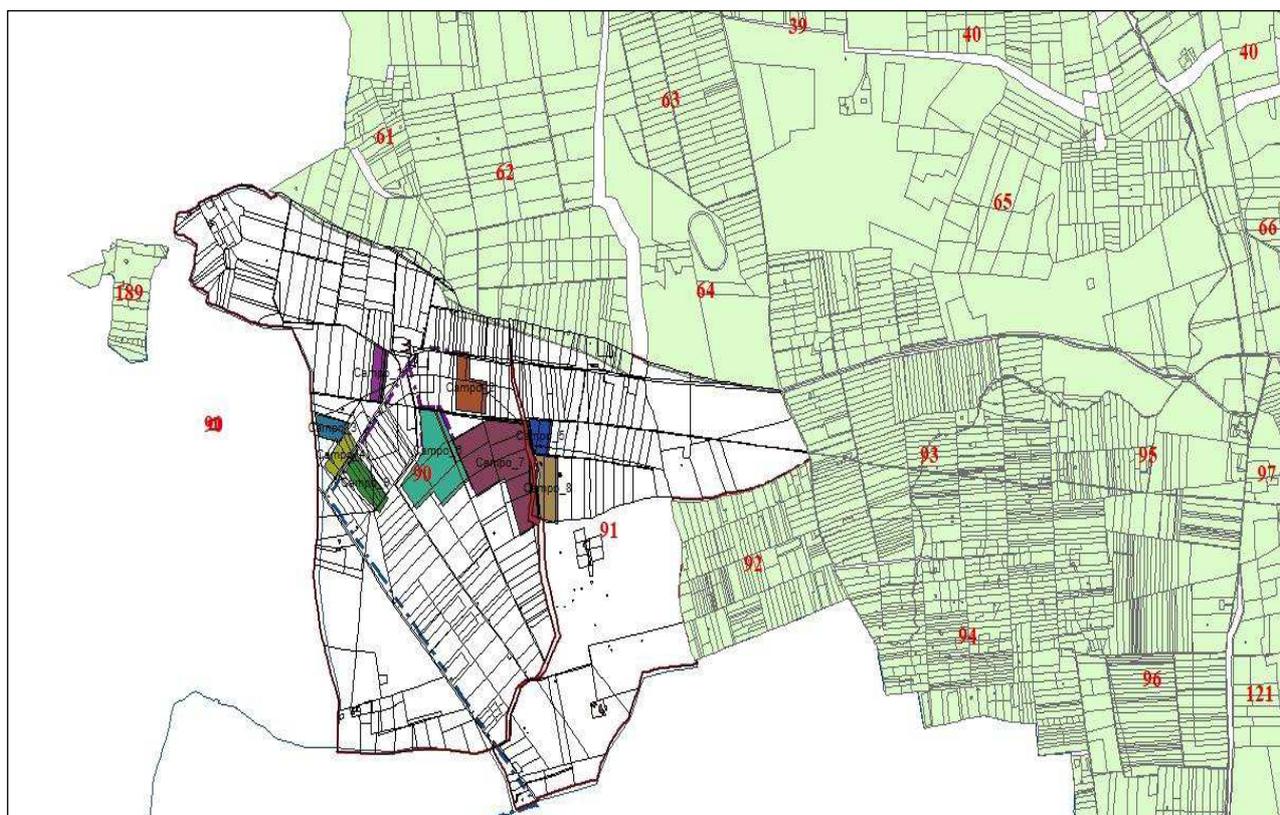


PROGETTO DI IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DI POTENZA IMMISSIONE PARI A 30 MW DENOMINATO “AEPV_01” E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE, SITO NEL COMUNE DI BRINDISI (BR) IN LOCALITA’ CONTRADA “MASSERIA MAZZETTA”

COMUNE DI BRINDISI | R_1_Relazione Piano Agro-Voltaico

Particelle	13-11
Fogli e particelle catastali interessate dal progetto (Area cavidotto di evacuazione MT interrato)	
----	Strada Provinciale SP 37bis, Strada Comunale n. 43,
Fogli e particelle catastali area bosco	
Foglio e particelle	Foglio 90 p.lle 19-101-140-172-175-205-2017-223-257-258-259-260-261-284-323-331-355-409-421 Foglio 91 p.lle 46-47-48-78-249

Tab. 1 – Elenco delle particelle catastali



Tav. 2 - Inquadramento Catastale dell'area scala 1: 25.000 (Fonte dati Agenzia del Territorio)

1.5. Area Sottostazione Elettrica – Punto di Connezione

La realizzazione della stazione di consegna (SSE Utente) è prevista nel comune Latiano, nelle vicinanze della stazione a 380/150 kV di Terna.

1.6. Oggetto del Documento

La presente relazione ha come obiettivo quello di effettuare una valutazione del territorio in cui è prevista la realizzazione della centrale fotovoltaica esaminandone le caratteristiche climatiche, le potenzialità dello sviluppo agricolo e le caratteristiche fisico chimiche dei suoli dell'area oggetto di



interesse e di quelli limitrofi. Per la determinazione delle caratteristiche pedologiche del suolo si è proceduto alla verifica dei dati cartografici disponibili sul S.I.T. della Regione Puglia e la fonte dati <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/>.

2. QUADRO NORMATIVO

2.1. Normativa Nazionale

- Direttiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;
- Direttiva 2009/30/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23/04/2009, che modifica la direttiva 98/70/CE;
- Comunicazione n. 2010/C160/01 della Commissione, del 19 giugno 2010;
- Comunicazione n. 2010/C160/02 della Commissione del 19/06/2010;
- Decisione della Commissione n. 2010/335/UE, del 10/06/2010 relativa alle linee direttrici per il calcolo degli stock di carbonio nel suolo ai fini dell'allegato V della direttiva 2009/28/CE e notificata con il numero C (2010)3751;
- Legge 4/06/2010 n. 96, concernente disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dell'appartenenza dell'Italia alla Comunità Europea - Legge comunitaria 2009, ed in particolare l'articolo 17, comma 1, con il quale sono dettati i criteri direttivi per l'attuazione della direttiva 2009/28/CE;
- Legge 9 gennaio 1991, n. 10;
- DPR 26 agosto 1993, n. 412;
- Legge 14 novembre 1995, n.481;
- D. Lgs. 16 marzo 1999, n.79;
- D.Lgs. 23 maggio 2000, n. 164;
- Legge 1giugno 2002, n. 120;
- D.Lgs. 29 dicembre 2003, n.387;
- Legge 23 agosto 2004, n. 239;
- D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192 e ss.mm.;
- D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 e ss.mm.;
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.;
- Legge 27 dicembre 2006, n. 296;
- D.Lgs. 8 febbraio 2007, n. 20;



- Legge 3 agosto 2007, n. 125;
- D.Lgs. 6 novembre 2007, n. 201;
- Legge 24 dicembre 2007, n. 244;
- Decreto 2 marzo 2009 – disposizioni in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica da fonte solare;
- D.Lgs. 30 maggio 2008, n. 115;
- Legge 23 luglio 2009, n. 99;
- D.Lgs. 29 marzo 2010, n. 56;
- Legge 13 agosto 2010, n. 129 (G.U. n. 192 del 18-08-2010);
- D.Lgs. 10 settembre 2010 – Linee guida per il procedimento di cui all'art. 12 del D. Lgs. 29 dicembre 2003, n.387;
- D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28;
- D.Lgs. 5 maggio 2011 Ministero dello Sviluppo Economico;
- D.Lgs. 24 gennaio 2012, n.1, art. 65;
- D.Lgs. 22 giugno 2012, n.83;
- D.Lgs. 06 luglio 2012 Ministero dello Sviluppo Economico;
- Legge 11 agosto 2014, n.116 conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 24 giugno 2014, n.91;
- Decreto Ministero dello Sviluppo Economico del 19 maggio 2015 (G.U. n. 121 del 27 maggio 2015) approvazione del modello unico per la realizzazione, la connessione e l'esercizio di piccoli impianti fotovoltaici integrati sui tetti degli edifici.

2.2. Normativa Regionale

- Legge regionale Regione Puglia n. 9 del 11/08/2005: Moratoria per le procedure di valutazione d'impatto ambientale e per le procedure autorizzative in materia di impianti di energia eolica. Bollettino ufficiale della regione Puglia n. 102 del 12 agosto 2005.
- 06/10/2006 - Regolamento per la realizzazione di impianti eolici nella Regione.
- DGR della Puglia 23 gennaio 2007, n. 35: "Procedimento per il rilascio dell'Autorizzazione unica ai sensi del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 e per l'adozione del provvedimento finale di autorizzazione relativa ad impianti alimentati da fonti rinnovabili e delle opere agli stessi connesse, nonché delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio."



- 21/11/2008 - "Regolamento per aiuti agli investimenti delle PMI nel risparmio energetico, nella cogenerazione ad alto rendimento e per l'impiego di fonti di energia rinnovabile in esenzione ai sensi del Regolamento (CE) n. 800/2008".
- DGR della Puglia 26 ottobre 2010, n. 2259: Procedimento di autorizzazione unica alla realizzazione ed all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Oneri istruttori. Integrazioni alla DGR n. 35/2007.
- 31/12/2010 - "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia".
- 23/03/2011 - DGR n. 461 del 10 Marzo 2011 riportante: "Indicazioni in merito alle procedure autorizzative e abilitative di impianti fotovoltaici collocati su edifici e manufatti in genere".
- 08/02/2012 - DGR n. 107 del 2012 riportante: "Criteri, modalità e procedimenti amministrativi connessi all'autorizzazione per la realizzazione di serre fotovoltaiche sul territorio regionale".
- DGR 28 marzo 2012 n. 602: Individuazione delle modalità operate per l'aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) e avvio della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS).
- 25/09/2012 - Legge Regionale n. 25 del 24 settembre 2012: "Regolazione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili". La presente legge dà attuazione alla Direttiva Europea del 23 aprile 2009, n. 2009/28/CE. Prevede che entro sei mesi dalla data di entrata in vigore della presente legge la Regione Puglia adegua e aggiorna il Piano energetico ambientale regionale (PEAR) e apporta al regolamento regionale 30 dicembre 2010, n. 24 (Regolamento attuativo del decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico 10 settembre 2010 "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili"), le modifiche e integrazioni eventualmente necessarie al fine di coniugare le previsioni di detto regolamento con i contenuti del PEAR. A decorrere dalla data di entrata in vigore della presente legge, vengono aumentati i limiti indicati nella tabella A allegata al d.lgs. 387/2003 per l'applicazione della PAS. La Regione approverà entro 31/12/2012 un piano straordinario per la promozione e lo sviluppo delle energie da fonti rinnovabili, anche ai fini dell'utilizzo delle risorse finanziarie dei fondi strutturali per il periodo di programmazione 2007/2013.



- 07/11/2012 – DGR della Puglia 23 ottobre, n.2122 – Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale.
- 27/11/2012 - DGR della Puglia 13 novembre 2012, n. 2275 è stata approvata la 'Banca dati regionale del potenziale di biomasse agricole', nell'ambito del Programma regionale PROBIO (DGR 1370/07).
- 30/11/2012 - Regolamento Regionale 30 novembre 2012, n. 29: "Modifiche urgenti, ai sensi dell'art. 44 comma 3 dello Statuto della Regione Puglia (L.R. 12 maggio 2004, n. 7), del Regolamento Regionale 30 dicembre 2010, n. 24 "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero dello Sviluppo del 10 settembre 2010 Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia."

3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

3.1. Territorio

L'impianto fotovoltaico verrà realizzato in un'area agricola localizzata a circa km 13,5 a NW dal comune di Brindisi, a circa km. 5,8 a SSE dal comune di San Vito dei Normanni (BR) e a circa km. 7,7 a NNW dal comune di Mesagne (BR). L'area si trova in posizione geografica parallela in prossimità della Strada Statale 605 San Vito dei Normanni – Mesagne e in prossimità della SP 37 bis. Il tracciato dell'elettrodotto si snoda parallelamente su strada pubblica fino alla sottostazione localizzata nel comune di Latiano (BR).

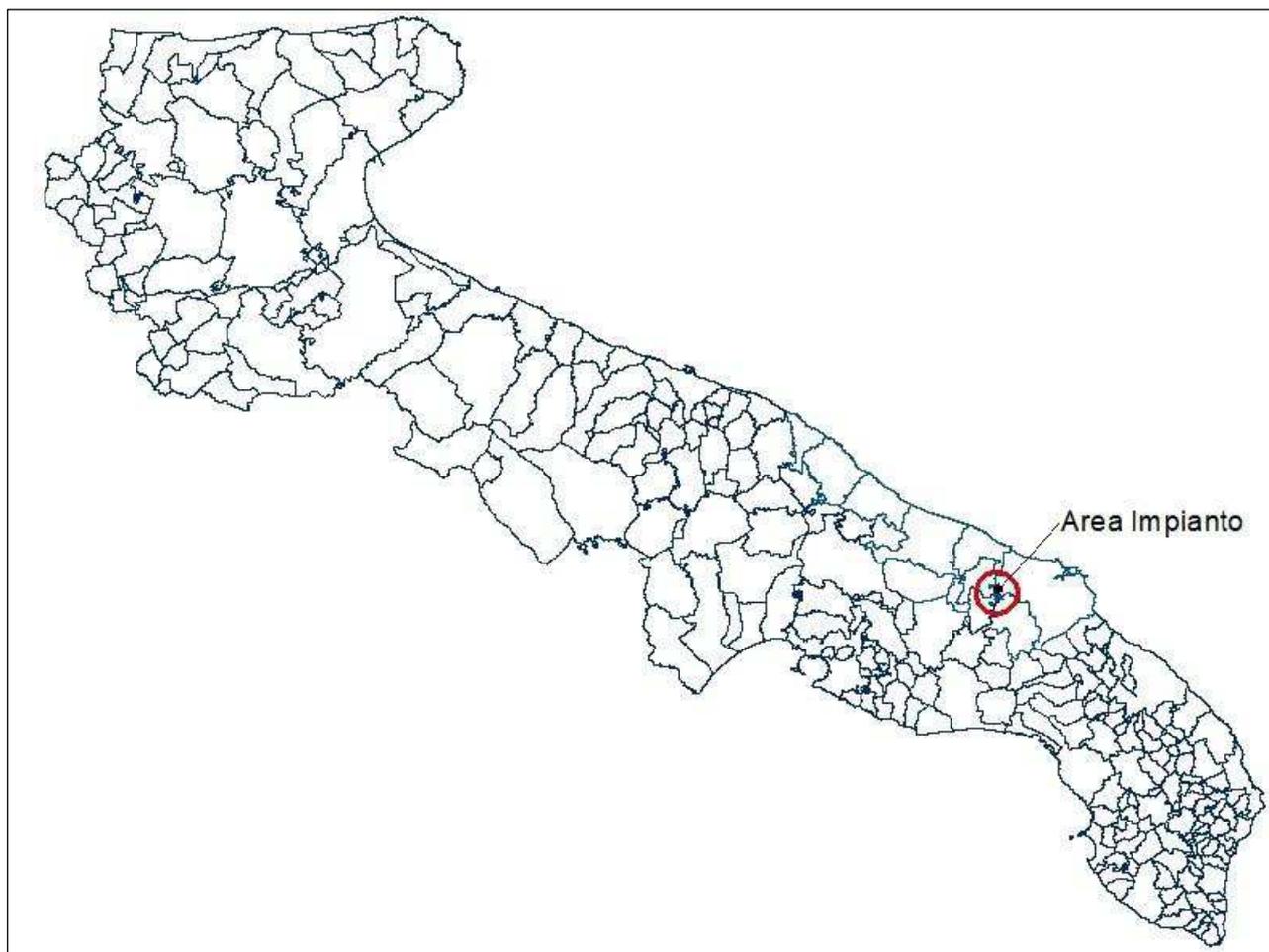
Nell'area della città di Brindisi sono presenti un petrolchimico e due centrali a carbone ancora funzionanti, compresi in un sito di interesse nazionale (SIN). Il SIN di Brindisi è stato decretato con legge 426/1998 e perimetrato dal ministero dell'Ambiente con DM 10 gennaio 2000. Il sito si estende per un'area pari a 11 000 ettari e comprende anche 5 500 ettari di aree marine. Nella parte orientale del SIN di Brindisi è ubicato lo stabilimento petrolchimico, mentre nella parte meridionale si trova la centrale Enel di Cerano alimentata a carbone. Inoltre, vi si trova l'area di «micorosa», che negli anni Sessanta fu colmata da scorie provenienti dall'ex petrolchimico, contenenti elevatissime concentrazioni di tricloroetano. Le operazioni di bonifica sono ancora ferme, nonostante numerosi studi sulle conseguenze dannose legate all'inquinamento dell'area ed il rinvenimento di discariche abusive



PROGETTO DI IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DI POTENZA IMMISSIONE PARI A 30 MW DENOMINATO "AEPV_01" E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE, SITO NEL COMUNE DI BRINDISI (BR) IN LOCALITA' CONTRADA "MASSERIA MAZZETTA"

COMUNE DI BRINDISI | *R_1_Relazione Piano Agro-Voltaico*

nell'area del petrolchimico. Infine, si registra la mancata messa in sicurezza dell'impianto di Eni Versalis, dal quale frequentemente fuoriescono fiammate visibili in città.



Tav. 3 – Localizzazione area di interesse scala 1: 1.500.000 (Fonte dati SIT Puglia)

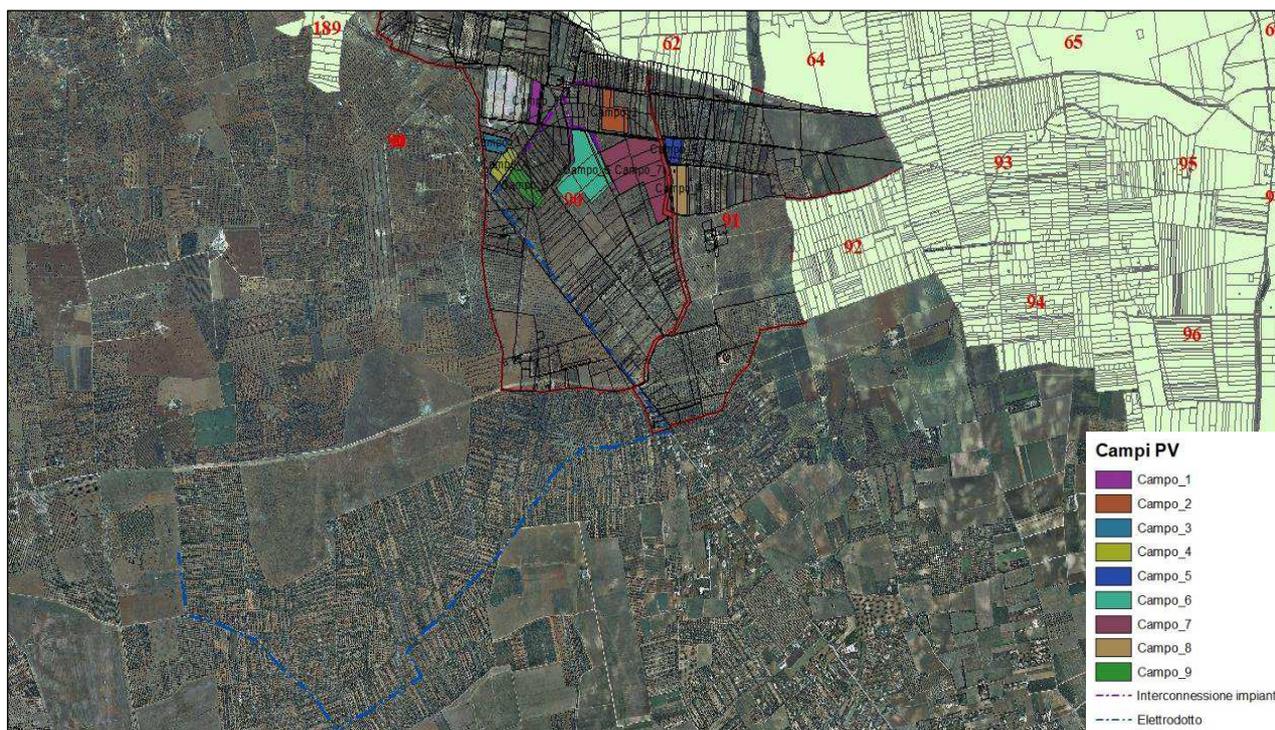


PROGETTO DI IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DI POTENZA IMMISSIONE PARI A 30 MW DENOMINATO "AEPV_01" E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE, SITO NEL COMUNE DI BRINDISI (BR) IN LOCALITA' CONTRADA "MASSERIA MAZZETTA"

COMUNE DI BRINDISI | R_1_Relazione Piano Agro-Voltaico



Tav. 4 – Ortofoto area di interesse scala 1: 30.000 (Fonte dati SIT Puglia)



Tav. 5 – Ortofoto area di interesse con catastale sovrapposto scala 1: 30.000 (Fonte dati SIT Puglia – Agenzia delle Entrate)



La provincia di Brindisi compresa nel Salento, confina a nord-est con il Mare Adriatico e confina a nord con la città metropolitana di Bari, a ovest con la provincia di Taranto e a sud-est con la provincia di Lecce. La provincia brindisina appare molto articolata dal punto di vista geografico, nei settori a d ovest, al centro e a nord il paesaggio è caratterizzato da colline, lame, boschi e da un paesaggio caratterizzato dalla presenza dei trulli. A sud invece il paesaggio è pianeggiante e fortemente antropizzato dalle coltivazioni agricole.

3.2. Area di interesse

Il progetto proposto consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza nominale complessiva di 30,0 MW, tale impianto verrà realizzato in un’area ricadente nel comune di Brindisi.

Si riporta di seguito una tabella riepilogativa con indicazione delle coordinate del punto di riferimento baricentrico dell’impianto nel sistema di riferimento WGS 84 fuso 33:

	<i>lat.</i>	<i>Long.</i>	<i>UTM 33 T-est</i>	<i>UTM 3 T3-nord</i>
Riferimento baricentrico	40.617601°	17.988275°	733444.18 m E	4499970.63 m N

Tab. 2 – Localizzazione geografica



Tav. 6 – Inquadramento territoriale su base ortofoto scala 1: 20.000 (Fonte dati Google Earth)



PROGETTO DI IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DI POTENZA IMMISSIONE PARI A 30 MW DENOMINATO "AEPV_01" E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE, SITO NEL COMUNE DI BRINDISI (BR) IN LOCALITA' CONTRADA "MASSERIA MAZZETTA"

COMUNE DI BRINDISI R_1_Relazione Piano Agro-Voltaico



Tav. 7 – Inquadramento catastale scala 1: 10.000 (Fonte dati Agenzia del Territorio)

4. SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA

Ai fini della determinazione della SAU, ci si è riferiti ai dati del Censimento in Agricoltura effettuato dall'ISTAT nel 2010.

Tipo dato superficie dell'unità agricola - ettari										
Caratteristica della azienda unità agricola con terreni										
Anno 2010										
Utilizzazione dei terreni dell'unità agricola	superficie totale (sat)	superficie totale (sat)								
		superficie agricola utilizzata (sau)	superficie agricola utilizzata (sau)					arboricoltura da legno annessa ad aziende agricole	boschi annessi ad aziende agricole	superficie agricola non utilizzata e altra superficie
		seminativi	vite	coltivazioni legnose agrarie, escluso vite	orti familiari	prati permanenti e pascoli				
Territorio										
Italia	17081099	12856047,8	7009310,69	664296,18	1716472,36	31895,55	3434073,04	101627,86	2901038,46	1222384,86
Sud	4427509,01	3554224,41	1711486,24	184038,83	905775,39	13558,66	739365,29	19186,69	613138,1	240959,81
Puglia	1391031,44	1287107,32	653221,3	107331,24	419925,99	3939,83	102688,96	818,37	48644,66	54461,09
Brindisi	128194,21	120725,4	34950,6	9750,46	73966,86	720,92	1336,56	38,9	1699,82	5730,09
Brindisi	19411,25	18568,27	12245,78	2186,47	3988,59	60,43	87	29,36	111,63	701,99

Dati estratti il 10 ott 2021, 17h41 UTC (GMT), da Agri.Stat

Tab. 3 – Utilizzazione del terreno per unità agricole 2010 (Fonte dati ISTAT)

La Superficie Totale (SAT) del comune di Brindisi è pari a ha. 19.411,25 mentre la SAU (Superficie Agricola Utilizzabile) è pari ad ha. 18.568,27 di questi, la maggior parte è coltivata a seminativi per ha. 12.245,78, i vigneti occupano una superficie di ha. 2.186,47 mentre gli uliveti insieme ad altre colture



arboree occupano una superficie di ha. 3.988,59 e la restante parte è occupata da orti familiari, prati, pascoli e superfici boscate.

4.1. Produzioni di Qualità

La Comunità europea, già dal 1992, per tutelare e garantire la qualità dei prodotti agroalimentari e per favorirne la loro promozione ha creato alcuni sistemi noti con le sigle D.O.P. (Denominazione di Origine Protetta), D.O.C.G. (Denominazione di Origine Controllata e Garantita), I.G.P. (Indicazione Geografica Protetta) e S.T.G. (Specialità Tradizionale Garantita).

Il processo di tracciabilità (ovvero la possibilità di risalire a tutto il processo che ha portato un particolare alimento sulla tavola del consumatore), che rappresenta la condizione necessaria per garantire la qualità dei prodotti tipici locali, contribuisce all'arricchimento del valore del territorio e, in una logica di forte identità delle produzioni agroalimentari della Puglia, non si può certo sottovalutare la grande occasione concessa.

4.2. Area Vino DOC – IGP

La Legge del 12 dicembre 2016 n. 238, sulla Disciplina organica della coltivazione della vite e della produzione e del commercio del vino, meglio conosciuta come Testo Unico del vino, è entrata in vigore il 12 gennaio 2017 e costituisce la disciplina nazionale di riferimento del settore vitivinicolo italiano.

Nella Regione Puglia la coltivazione della vite risale all'epoca pre-romana, ma fu realmente apprezzata solo successivamente nel periodo romano. Ad oggi, la coltivazione della vite è nettamente cambiata sia per cause economiche (aumento della produzione media) sia per cause biologiche (introduzione della Fillossera).

In Puglia la superficie occupata da vite è pari a 86.711 ha con una produzione media di 4.965.00 ettolitri di cui 4.9% Vini DOP, 22.4% Vini IGP (dati Istat).

La Denominazione di Origine Protetta (D.O.P.) identifica la denominazione di un prodotto la cui produzione, trasformazione ed elaborazione devono aver luogo in un'area geografica determinata e caratterizzata da una perizia riconosciuta e constatata, valorizzando altresì le caratteristiche tipiche e tradizionali delle zone da cui provengono tali prodotti. Questo, oltre a conferire un valore aggiunto ai prodotti a marchio D.O.P., tutela la qualità delle produzioni agroalimentari dalla concorrenza sleale in cui potrebbero incorrere una volta acquisita fama internazionale fungendo da vero e proprio diritto di proprietà intellettuale.



Il marchio I.G.P., identifica un prodotto agricolo ed alimentare originario di un determinato luogo, regione o paese, pertanto l'origine geografica identifica una determinata qualità. Viene, dunque, attribuito a determinati prodotti la cui produzione si svolge per almeno una delle sue fasi all'interno della zona geografica delimitata dall'Unione Europea. Ad oggi l'U.E. riconosce ben 249 prodotti I.G.P. di cui 131 sono prodotti agroalimentari e 118 sono vini.

I marchi di qualità vengono rilasciati a seguito di rigorose istruttorie e verifiche sulle caratteristiche qualitative del prodotto e del metodo di produzione. Queste valutazioni vengono effettuate a livello ministeriale, nello specifico dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali in collaborazione con enti regionali interessati a livello comunitario dalla Commissione Agricoltura.

La Regione Puglia, secondo l'elenco dei prodotti DOP, DOCG, IGP e STG, aggiornato al 19/05/2020, possiede il riconoscimento per 21 prodotti registrati di cui 12 sono DOP e 9 sono IGP (fonte Mipaaf). Nello specifico, nella provincia di Brindisi vengono riconosciuti 3 vini DOC e nessuna DOCG, e una IGT che comprende l'intera provincia, in particolare:

- Brindisi Rosso DOC
- Brindisi Rosso Riserva DOC
- Brindisi Rosato DOC
- Brindisi Rosso IGT

Le condizioni ambientali e di coltura dei vigneti destinati alla produzione di vino di qualità devono essere quelle tradizionali della zona e, comunque, atte a conferire alle uve ed al vino derivato, le specifiche caratteristiche di qualità e rispondere ai requisiti indicati nei rispettivi disciplinari.

Sono comunque da considerarsi esclusi, ai fini dell'iscrizione allo schedario viticolo, i vigneti che sorgono su terreni eccessivamente argillosi o umidi, con sesti di impianto e forme di allevamento non conformi ai disciplinari inoltre, i sistemi di potatura devono essere quelli generalmente usati o, comunque, atti a non modificare le caratteristiche delle uve e dei vini e i quantitativi di uva prodotta devono rientrare nei limiti previsti dai rispettivi disciplinari.

La pedologia del suolo presenta le classiche terre derivate dalla dissoluzione delle rocce emerse dal mare, caratterizzate dalla loro ricchezza di potassio e la relativa povertà di sostanza organica che costituiscono un privilegiato substrato per la coltivazione di varietà di uve per vini di pregio. I terreni, tendenti all'argilloso ed argilloso-limoso in alcune zone, sono poveri di scheletro affiorante, sufficientemente dotati di elementi minerali, capaci di conservare un buon grado di umidità. La roccia



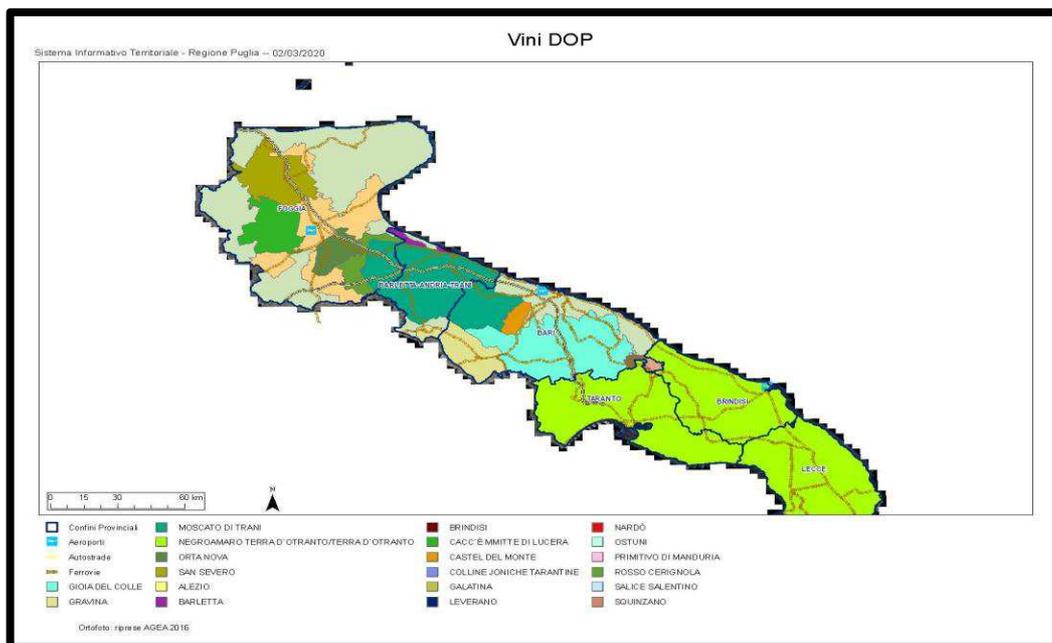
PROGETTO DI IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DI POTENZA IMMISSIONE PARI A 30 MW DENOMINATO "AEPV_01" E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE, SITO NEL COMUNE DI BRINDISI (BR) IN LOCALITA' CONTRADA "MASSERIA MAZZETTA"

COMUNE DI BRINDISI

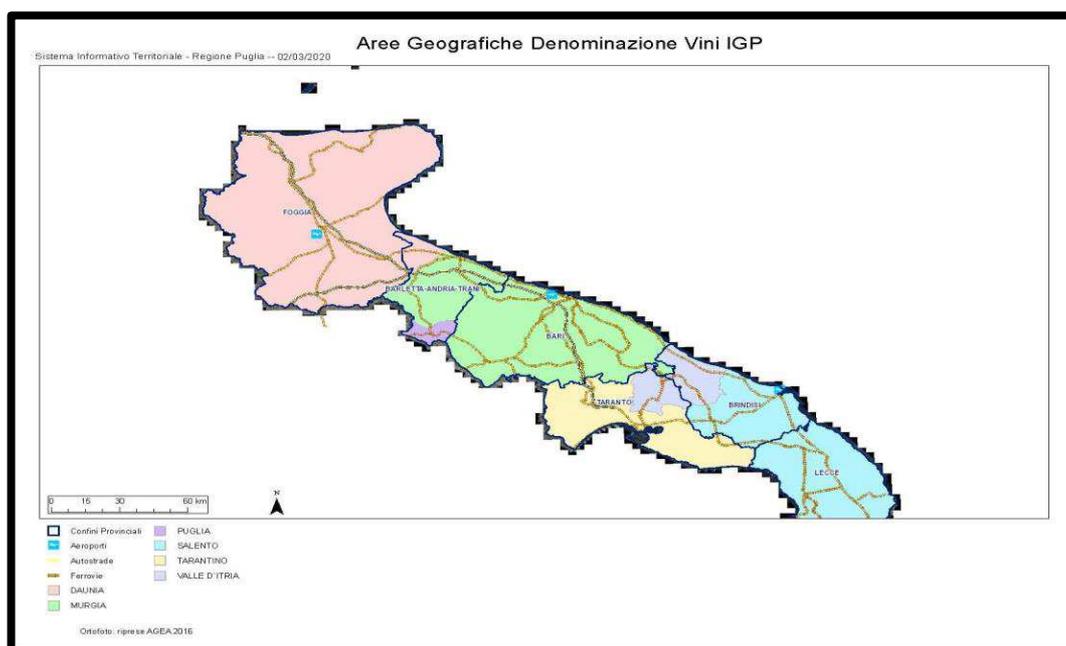
R_1_Relazione Piano Agro-Voltaico

madre si trova ad una profondità tale da garantire un buon strato di suolo alla vegetazione. Quando però la "crusta" è superficiale viene opportunamente macinata dando origine a veri e propri terreni bianchi ricchissimi di scheletro ma non di calcare attivo. Generalmente sono di medio impasto, profondi, poco soggetti ai ristagni idrici, di reazione tendenzialmente neutra, di buona struttura e con un ottimale franco di coltivazione.

Considerato l'andamento riferito al periodo vegetativo della vite, che è compreso da aprile a settembre, si riscontrano valori di precipitazione molto modesti aggiratesi sui 250 mm. di pioggia. Non sono rare estati senza alcuna precipitazione, la Puglia deve il suo nome dal latino Aplueva. L'andamento medio pluriennale termico è caratterizzato da elevate temperature che non di rado superano i 30-35° C e scendono sotto 0° C. Durante il periodo estivo le temperature minime difficilmente scendono sotto i 18° C.



Tav. 8 – Cartina delle perimetrazioni vini DOP Puglia (Fonte dati Regione Puglia)



Tav. 9 – Cartina delle perimetrazioni vini IGP Puglia (Fonte dati Regione Puglia)

5. PROGETTO AGRO-VOLTAICO

Il progetto industriale prevede la riqualificazione dell’area con la realizzazione di un miglioramento fondiario da realizzare attraverso la realizzazione di produzioni vegetali orticole tra le aree libere non occupate dai moduli fotovoltaici, all’interno dell’impianto fotovoltaico.

Questa combinazione tra la coltivazione agronomica e l’impianto fotovoltaico, serve a garantire la continuità produttiva e il mantenimento della fertilità del terreno.

Attraverso l’integrazione dell’utilizzo del suolo mediante le tecnologie per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare con la produzione agricola, si andrebbe a realizzare il ripristino della capacità d’uso del suolo con una produzione sostenibile e a maggior ragione se condotta in regime di biologico. Questa soluzione consentirebbe di realizzare delle produzioni agronomiche con buone prospettive di reddito e, allo stesso tempo, contribuire ad avere un ambiente ecologicamente salubre.

6. ASSETTO AGRICOLO DELLA REGIONE PUGLIA

L’agricoltura della Puglia costituisce il più importante settore economico trainante regionale, contribuendo in maniera importante alla formazione del suo PIL, la sua peculiare conformazione geografica di forma peninsulare che si estende nel basso Mediterraneo e nello Ionio, con i suoi 400 km. di lunghezza e con i suoi 600 Km. di costa, ne fanno una delle regioni più dinamiche dal punto di vista agronomico.



Nella Puglia troviamo tutte quelle variabili geografiche che ne costituiscono vari ambiti territoriali tra di loro diversi, si va dal Promontorio del Gargano che si estende sul Golfo di Manfredonia, alle colline del Sub Appennino Meridionale e di quello del Sub Appennino Settentrionale, dalla piana del tavoliere alla valle dell'Ofanto sino all'area del nord Barese, dalla Murgia barese a quella tarantina e per finire a quella Salentina.

Una variabile di territori che vanno dall'alta collina, alla pianura fino alla costa con scenari agricoli assai diversi tra loro ma che nell'insieme formano un agglomerato rurale unico e irripetibile.

La realtà agricola della Puglia è quanto mai varia e va da realtà aziendali piccole con aziende di SAU inferiore ai 2 ettari ad aziende di dimensioni di SAU maggiore di 50 ettari.

Per quanto riguarda la SAU, la Puglia con i suoi 1.280.876 ettari, è la seconda regione d'Italia dopo la Sicilia che ne ha 1.384.043.

Con una media di 4,7 ettari di SAU per azienda, la Puglia resta al di sotto dei valori nazionali fatta eccezione per la Liguria, Campania e Calabria dove troviamo valori di SAU per azienda più bassi.

La SAU regionale è impiegata per il 51% nelle coltivazioni di seminativi, per il 41% di coltivazioni legnose e per il restante 8% in prati e pascoli. Il numero delle aziende zootecniche è molto basso, circa 6000 aziende che rappresentano solo il 2,2% delle aziende agricole della Puglia.

Nell'ultimo decennio per effetto delle politiche comunitarie e dell'andamento dei mercati, si è assistito ad una scomparsa di piccole agricole (circa 60.000), mentre la SAU regionale è leggermente cresciuta del 3%.

Di riflesso è cresciuta la dimensione media aziendale che in termini di SAU è aumentata di circa 1 ettaro.

In Puglia, circa il 40% del valore è rappresentato dai prodotti delle colture arboree, principalmente olivicoli e vitivinicoli, le colture erbacee invece, ne assicurano circa il 37% e di queste, gli ortaggi, ricoprono il ruolo principale. La rimanente porzione è rappresentata dai servizi annessi 13%, dagli allevamenti zootecnici 9% e dalle colture foraggere 1%.

La Puglia concorre per l'8% alla formazione della produzione agricola italiana, soprattutto per le produzioni di frumento duro, olivicoltura e vitivinicoltura.

A livello quantitativo la Puglia si pone ai primi posti per volume di prodotto quale il pomodoro da industria con 1,7 milioni di tonnellate prodotte, e di olive con circa 1 milione di tonnellate, che nell'insieme costituiscono il 35% dell'intera produzione nazionale.



Seguono l'uva da tavola con 990.000 tonnellate con il 68% di incidenza sulla produzione nazionale e il frumento duro con 800.000 tonnellate che rappresenta il 21% del prodotto nazionale. A queste produzioni tipiche caratterizzati da grandi volumi, si affiancano produzioni con minori volumi ma che sono quasi esclusivamente prodotti nel Mezzogiorno di cui alla Puglia va riconosciuta una consistente quota (carciofi, finocchi, broccoli, melanzane) e di frutticoli (arance, clementine, mandorle e ciliege).

7. AMBITI AGRICOLI OMOGENEI

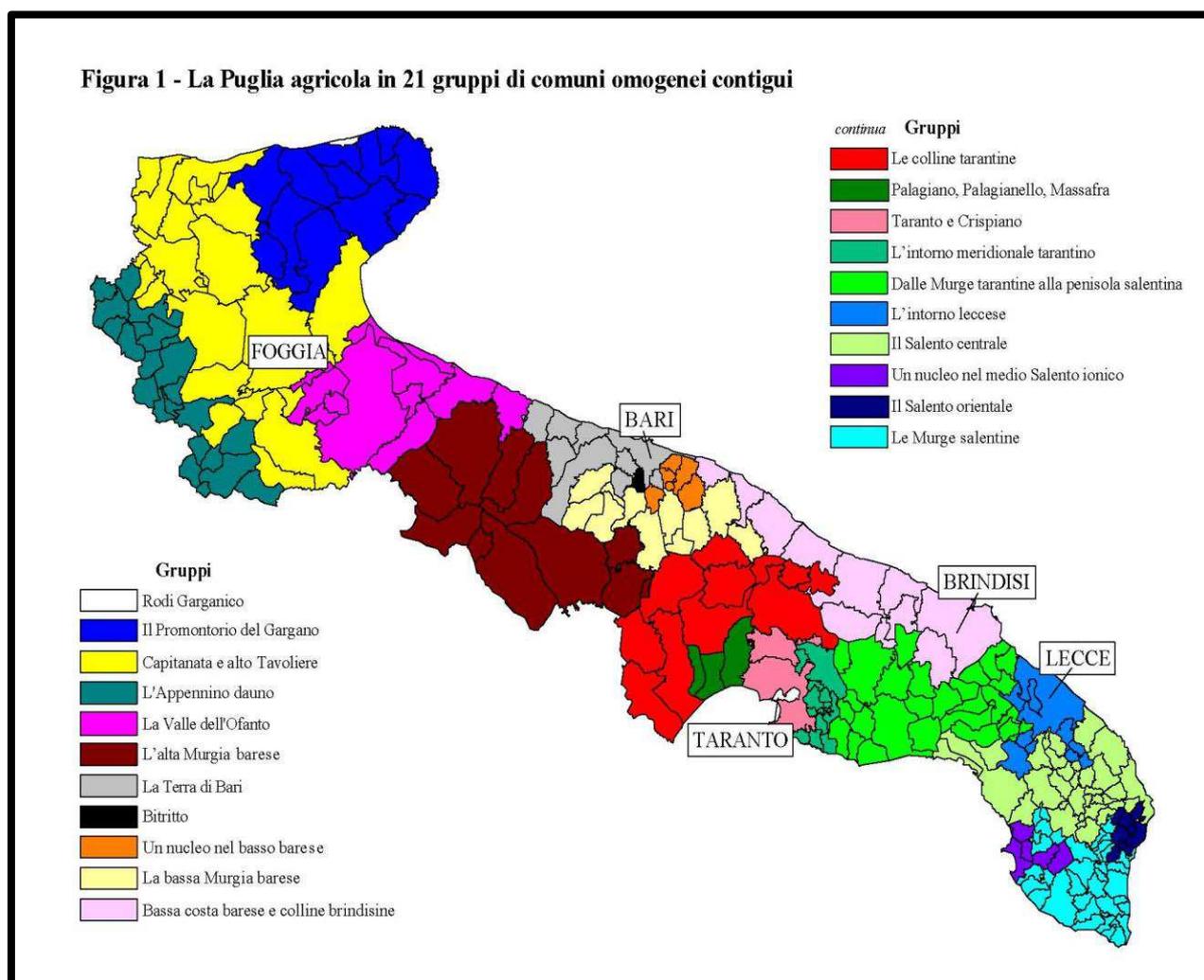
L'ambito agricolo omogeneo denominato "*Bassa costa barese e colline brindisine*", è composto di 11 comuni (Mola di Bari, Polignano a Mare, Monopoli, Fasano, Ostuni, Ceglie Messapica, Carovigno, San Michele Salentino, San Vito dei Normanni, Brindisi e Mesagne) che partono dalla fascia meridionale della provincia di Bari per arrivare fino all'area a nord della provincia di Brindisi.

A fronte di un'elevata disponibilità di lavoro per azienda tutte le variabili riferite agli ettari di superficie hanno valori piuttosto bassi: così, l'impiego di giornate di lavoro annue e la potenza dei mezzi meccanici, così anche la SAU irrigata.

Il rapporto tra i due principali fattori, mezzi meccanici e lavoro, è invece decisamente elevato a significare della conduzione prevalentemente meccanizzata che caratterizza l'agricoltura dell'area. Il gruppo ha inoltre la più bassa incidenza delle aziende agricole part-time tra tutte le aggregazioni omogenee della Puglia, solo un quarto contro una media regionale del 33%.

Le colture tipizzanti il gruppo, in primo luogo sono caratterizzate da quella cerealicola che assorbe i due terzi della SAU totale. Quanto sia rilevante tale percentuale lo dimostra anche il confronto con il dato medio regionale pari ad una percentuale del 27%, oltre che un coefficiente di variazione particolarmente basso nei comuni del gruppo.

Sono molto importanti la presenza dell'olivo e della vite in relazione al quadro colturale degli altri gruppi, gli agrumi sono scarsamente rappresentati. Un ultimo tratto del gruppo è legato alla zootecnia. Con valori superiori alla media normalizzata è presente la variabile dimensionale degli allevamenti e l'incidenza delle aziende con bovini e ovi-caprini (soprattutto nella zona della Murgia), mentre bassa è la specializzazione bufalina.



Tav. 10 – Zonizzazione dei Gruppi Omogenei in Puglia

8. SUPERFICIE AGRICOLA DEL COMUNE DI BRINDISI

Il territorio del Comune di Brindisi si estende su una superficie di ha. 33.301 di cui la SAT si estende su una superficie di ha. 19.411,25 mentre la SAU è di ha. 18.568,27 di cui le superfici più rappresentative risultano essere:

Indicatore	Parametro	Unità di misura	Valore
Superficie agricola utilizzata (SAU)	Seminativi	Ettari	12.245,78
	Vite	Ettari	2.186,47
	Altre arboree	Ettari	3.988,59

Tab. 4 – ripartizione della SAU delle principali colture nel Comune di Brindisi



Dall'analisi dei valori riportati si evidenzia come la SAU complessiva del Comune di Brindisi di ha. 18.568,27 risulta pari al 95% dell'estensione totale dell'intero territorio. Questo dato conferma l'elevata vocazione agricola del territorio e che l'agricoltura è il fattore produttivo fondamentale per l'economia del luogo insieme all'industria energetica e chimica.

9. CLIMA

9.1. Aspetti del clima

Il clima rappresenta un complesso delle condizioni meteorologiche che caratterizzano una località o una regione durante il corso dell'anno. Essa è, dunque, l'insieme dei fattori atmosferici (temperatura, umidità, pressione, vento, irraggiamento del sole, precipitazioni atmosferiche ecc. ecc.) che ne caratterizzano una determinata regione geografica.

La posizione geografica e la sua altitudine rispetto all'altezza del mare incidono notevolmente sulle caratteristiche climatologiche del territorio. Il clima, dell'area oggetto della presentazione relazione agronomica, è di tipo mediterraneo, caratterizzato da estati aride e siccitose alle quali si susseguono autunni ed inverni miti ed umidi, durante i quali si concentrano la maggior parte delle precipitazioni.

La piovosità media annua è di circa 500-600 mm, mentre le temperature massime raggiungono anche i 35°C nei mesi più caldi. I venti prevalenti nella zona sono di provenienza dai quadranti WNW e NNW, i quali, spesso, spirano piuttosto impetuosi.

TABELLA CLIMATICA DI BRINDISI

T	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	9.2	9.6	12	15	19.3	24.2	26.8	26.8	22.4	18.3	14.3	10.6
Temperatura minima (°C)	6.2	6.3	8.2	10.8	14.6	19.2	21.8	22	18.7	15	11.3	7.8
Temperatura massima (°C)	12.4	13	15.9	19.4	24	29	31.8	31.9	26.6	22.1	17.6	13.6
Precipitazioni (mm)	68	60	62	53	36	20	15	15	57	76	92	74
Umidità(%)	76%	73%	72%	69%	64%	57%	54%	57%	67%	76%	77%	77%
Giorni di pioggia (g.)	7	7	6	6	4	3	2	2	5	6	7	8
Ore di sole (ore)	6.3	7.3	8.8	10.3	11.9	12.9	12.9	12.0	10.1	7.9	6.7	6.3

ab. 5 – Tabella riepilogativa dei dati climatici della città di Brindisi. (Fonte dati <https://it.climate-data.org>)

La differenza tra le Pioggia del mese più secco e quelle del mese più piovoso è 39 mm. Durante l'anno le temperature medie variano di 19.5 °C.

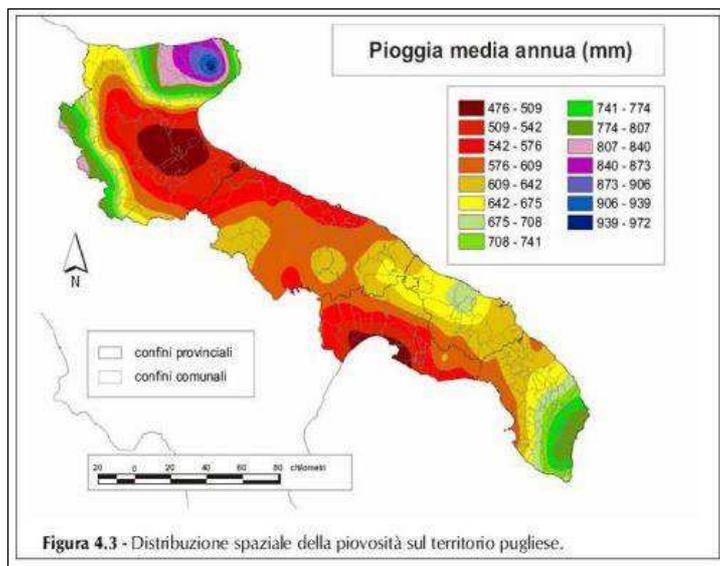


PROGETTO DI IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DI POTENZA IMMISSIONE PARI A 30 MW DENOMINATO "AEPV_01" E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE, SITO NEL COMUNE DI BRINDISI (BR) IN LOCALITA' CONTRADA "MASSERIA MAZZETTA"

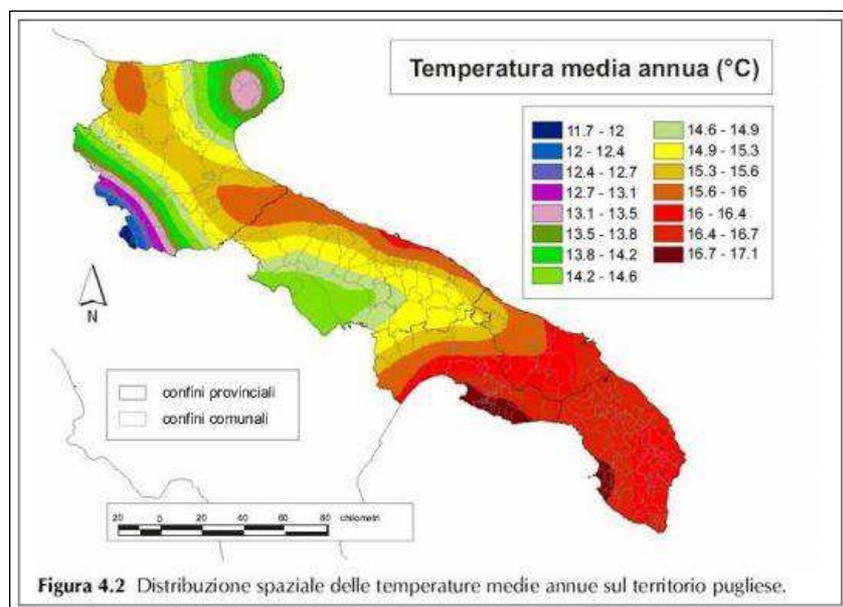
COMUNE DI BRINDISI | R_1_Relazione Piano Agro-Voltaico

Il valore più basso per l'umidità relativa viene misurato a luglio (53.83 %). L'umidità relativa è più alta a novembre (77.42 %).

In media, il minor numero di giorni di pioggia si registra a luglio (giorni: 2.53 days). Il mese con i giorni più piovosi è dicembre (giorni: 10.70).

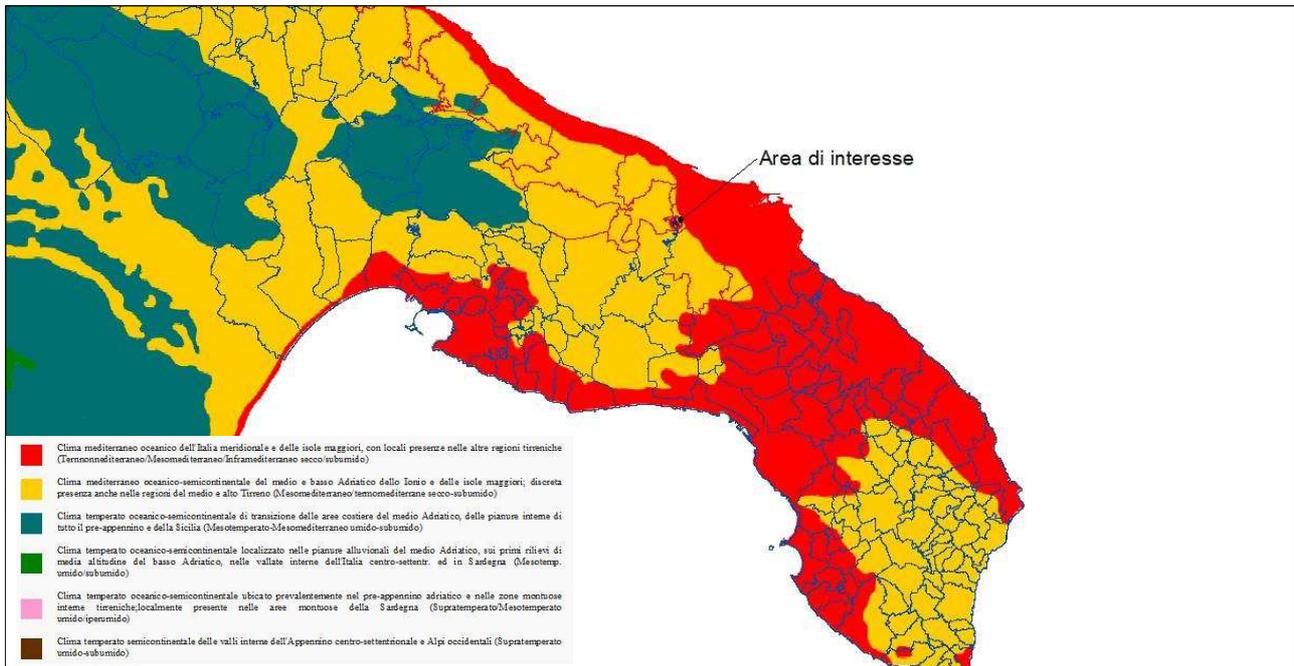


Tav. 11 - Distribuzione precipitazioni



Tav. 12 – Distribuzione spaziale delle temperature

In considerazione di questi fattori, non essendoci forti precipitazioni e in assenza di fenomeni di erosione in quanto trattasi di terreni pianeggianti, l'area non presenta aspetti negativi alla realizzazione della centrale fotovoltaica.



Tav. 13 – Rappresentazione delle zone fitoclimatiche.

10. PROGETTO CORINE LAND COVER

Il Progetto Corine Land Cover (CLC), è nato a livello europeo specificatamente per il rilevamento e il monitoraggio delle caratteristiche di copertura e uso del territorio, con particolare attenzione alle esigenze di tutela ambientale.

La prima realizzazione del progetto CLC risale al 1990 (CLC90), mentre gli aggiornamenti successivi si riferiscono all'anno 2000 tramite il progetto *Image & Corine Land Cover 2000*.

Il progetto CLC 2006 è frutto dell'iniziativa cofinanziata dagli stati membri e dalla Commissione Europea, ha visto l'adesione di 38 paesi tra i quali l'Italia.

I National Reference Centre on Land Use e Spatial Analysis di EIONet sono stati individuati come responsabili del progetto e National Authorities a livello nazionale.

L'ISPRA (prima APAT), ha aderito a tale iniziativa ed ha realizzato il progetto "CLC2006IT" con un approfondimento tematico al IV livello per gli ambienti naturali e semi naturali, analogamente fatto per il CLC 2000.

Operativamente, l'aggiornamento al 2006 della base informativa CLC si distacca dai precedenti prodotti in quanto, lo stato vettoriale risultante è il prodotto dell'intersezione dei cambiamenti foto interpretati



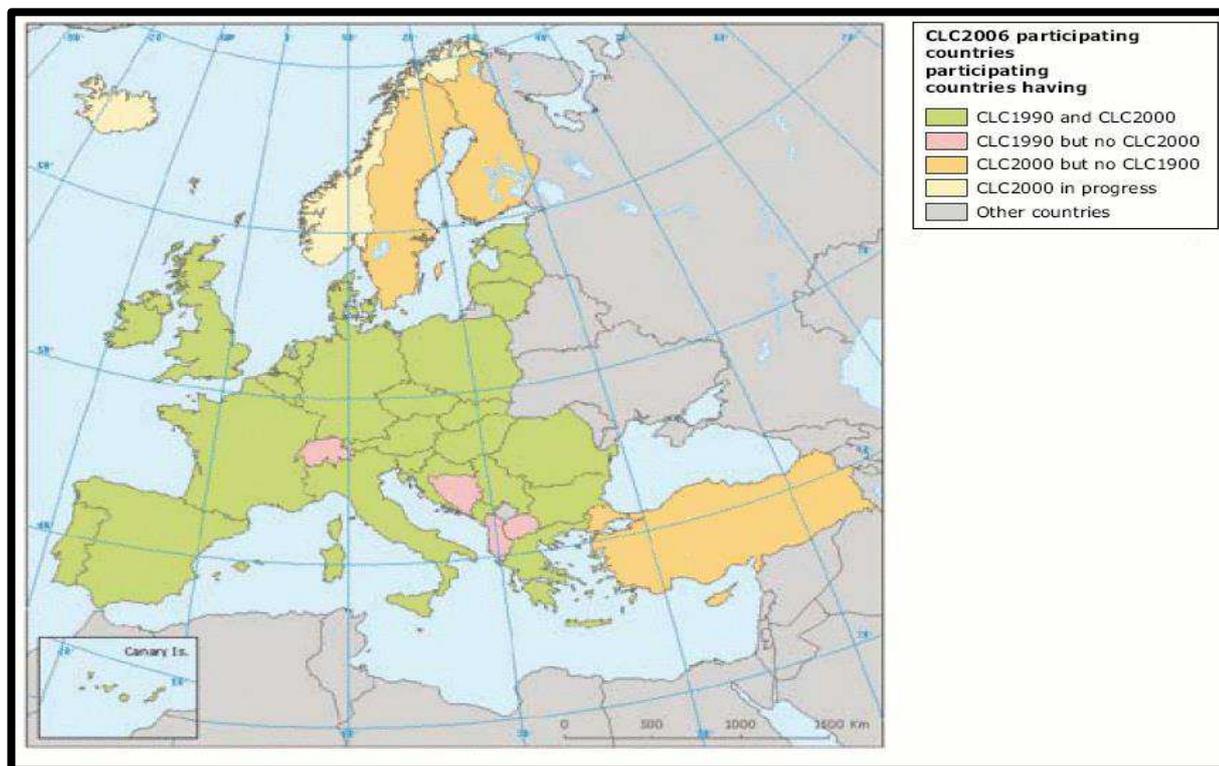
tra il 2000 e il 2006, con lo strato vettoriale del CLC 2000. Utilizzando questo metodo, si intende identificare e correggere eventuali errori di classificazione presenti nello strato CLC 2000.

Il progetto ha portato alla produzione di quattro principali prodotti cartografici che sono:

- La produzione tramite fotointerpretazione dello strato dei cambiamenti territoriali tra il 2000 e il 2006;
- La derivazione del database di uso/copertura del suolo al 2006 (CLC 2006);
- Il CLC 2000 revisionato;
- L'approfondimento del IV livello tematico dello strato CLC 2006.

L'approfondimento tematico alle aree boscate ed agli ambienti semi-naturali, garantisce un'omogeneità con la precedente base di dati e una continuità nel supporto alla pianificazione forestale regionale ed a quella di aree naturali protette e per la tutela della biodiversità.

Il progetto prevede la realizzazione di una cartografia della copertura del suolo alla scala di 1:100.000, con una legenda di 44 voci su 3 livelli gerarchici (Vedi Tav.5). L'unità spaziale minima da cartografare è stata indicata nella misura di 25 ettari e corrisponde alla scala di rappresentazione prescelta, ad un quadrato di 5 mm di lato ed un cerchio di 2,8 mm di raggio.



Tav. 14 – Paesi partecipanti al progetto Corine Land Cover 2006 (CLC 2006) (Fonte dati ISPRA)



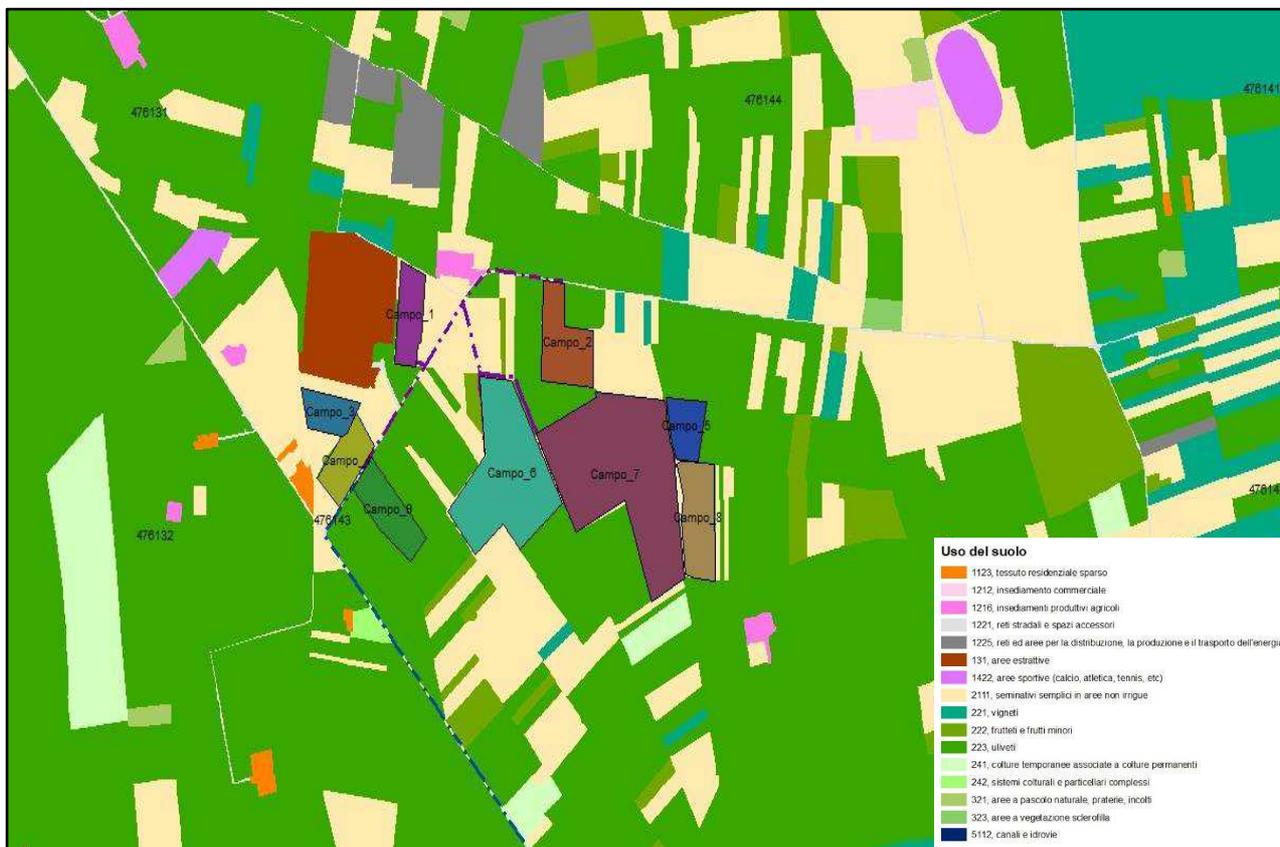
Sistema di nomenclatura a 44 classi su 3 livelli tematici della cartografia CLC.			
1. Superfici artificiali	1.1.Zone urbanizzate di tipo residenziale	1.1.1.Zone residenziali a tessuto continuo	
		1.1.2.Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	
		1.2.1.Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	
		1.2.2.Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	
	1.2.Zone industriali, commerciali ed infrastrutturali	1.2.3.Aree portuali	
		1.2.4. Aeroporti	
		1.3.1.Aree estrattive	
		1.3.2. Discariche	
	1.3.Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati	1.3.3. Cantieri	
		1.4.1.Aree verdi urbane	
1.4.2.Aree ricreative e sportive			
2. Superfici agricole utilizzate	2.1.Seminativi	2.1.1.Seminativi in aree non irrigue	
		2.1.2.Seminativi in aree irrigue	
		2.1.3.Risaie	
	2.2.Colture permanenti	2.2.1.Vigneti	
		2.2.2.Frutteti e frutti minori	
		2.2.3. Oliveti	
	2.3.Prati stabili (foraggiere permanenti)	2.3.1. Prati stabili (foraggiere permanenti)	
		2.4.1.Colture temporanee associate a colture permanenti	
	2.4.Zone agricole eterogenee	2.4.2.Sistemi colturali e particellari complessi	
		2.4.3.Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	
		2.4.4.Aree agroforestali	
		3.1.1.Boschi di latifoglie	
		3.1.2.Boschi di conifere	
	3. Territori boscati e ambienti semi-naturali	3.1.Zone boscate	3.1.3. Boschi misti di conifere e latifoglie
			3.2.1.Aree a pascolo naturale e praterie
			3.2.2.Brughiere e cespuglieti
3.2.Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea		3.2.3.Aree a vegetazione sclerofilla	
		3.2.4 Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	
		3.3.1.Spiagge, dune e sabbie	
3.3.Zone aperte con vegetazione rada o assente		3.3.2.Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti	
		3.3.3.Aree con vegetazione rada	
		3.3.4.Aree percorse da incendi	
		3.3.5.Ghiacciai e nevi perenni	

Tab. 6 – Sistema della classificazione della nomenclatura Corine Land Cover 2006 (Fonte dati ISPRA)

11. USO DEL SUOLO

L’area interessata per la installazione del parco fotovoltaico, ricade all’interno di un’area agricola classificata come “Zona E” dal vigente piano regolatore del comune di Brindisi, la tipizzazione dei terreni è riportata nella carta Uso del Suolo (Fonte SIT regione Puglia).

Le produzioni agricole locali sono costituite in prevalenza da cereali, in particolare grano duro e da coltivazioni arboree quali oliveti e vigneti e da produzioni orticole.



Tav.15 - Carta Uso del Suolo scala 1: 10.000 (Fonte SIT Regione Puglia)

In relazione alla classificazione della cartografia dell'Uso del Suolo, il terreno interessato rientra nel perimetro delle aree classificate con il **Codice 211** "seminativi semplici in aree non irrigue", con il **Codice 223** "Uliveti", con il **Codice 221** "Vigneti".

12. CAPACITA' D'USO DEL SUOLO

Con il termine "capacità d'uso" viene indicata la capacità del suolo di ospitare e favorire la crescita delle piante coltivate e spontanee ed è fonte di valutazioni di merito in funzione della produttività agronomica e forestale e al rischio di eventuale degradazione dello stesso se tale risorsa venga utilizzata per finalità non appropriate.

La capacità d'uso dei suoli a fini agro-forestali, intesa come la potenzialità del suolo a ospitare e favorire l'accrescimento di piante coltivate e spontanee (Giordano A. - "Pedologia" - UTET, Torino 1999), è basata sul sistema della Land Capability Classification (LCC) definito negli Stati Uniti dal Soil Conservation Service USDA (Klingebiel e Montgomery - "Land capability classification" - Agricultural Handbook n. 210, Washington DC 1961). Il metodo di valutazione utilizzato nello specifico è stato



sviluppato da un gruppo di lavoro che visto coinvolte diverse regioni italiane. Seguendo questa classificazione i suoli vengono attribuiti a otto classi, indicate con i numeri romani da I a VIII, che presentano limitazioni crescenti in funzione delle diverse utilizzazioni. Le classi da I a IV identificano suoli coltivabili, la classe V suoli frequentemente inondati, tipici delle aree golenali, le classi VI e VII sono suoli adatti solo alla forestazione o al pascolo, l’ultima classe (VIII) suoli con limitazioni tali da escludere da ogni utilizzo a scopo produttivo.

Classi di capacità d’uso	Ambiente naturale	Forestazione	Pascolo			Coltivazioni agricole			
			Limitato	Moderato	Intenso	Limitate	Moderate	Intensive	Molto intensive
I									
II									
III									
IV									
V									
VI									
VII									
VIII									

Tab. 7 – Tabella delle Classi della Capacità d’uso del suolo.

CLASSE	
I	I suoli hanno poche limitazioni che ne restringono il loro uso.
II	I suoli hanno limitazioni moderate che riducono la scelta delle colture oppure richiedono moderate pratiche di conservazione.
III	I suoli hanno limitazioni severe che riducono la scelta delle colture oppure richiedono particolari pratiche di conservazione, o ambedue.
IV	I suoli hanno limitazioni molto severe che restringono la scelta delle colture oppure richiedono una gestione particolarmente accurata, o ambedue.
V	I suoli presentano rischio di erosione scarso o nullo (pianeggianti), ma hanno altre limitazioni che non possono essere rimosse (es. inondazioni frequenti), che limitano il loro uso principalmente a pascolo, prato-pascolo, bosco o a nutrimento e ricovero della fauna locale.
VI	I suoli hanno limitazioni severe che li rendono per lo più inadatti alle coltivazioni e ne limitano il loro uso principalmente a pascolo, prato-pascolo, bosco o a nutrimento e ricovero della fauna locale.
VII	I suoli hanno limitazioni molto severe che li rendono inadatti alle coltivazioni e che ne restringono l’uso per lo più al pascolo, al bosco o alla vita della fauna locale.
VIII	I suoli (o aree miste) hanno limitazioni che precludono il loro uso per produzione di piante commerciali; il loro uso è ristretto alla ricreazione, alla vita della fauna locale, a invasi idrici o a scopi estetici.

Tab. 8 – Caratteristiche delle classi di uso del suolo

Per l’attribuzione alla classe di capacità d’uso, si considerano 13 caratteri limitanti relativi al suolo, alle condizioni idriche, al rischio di erosione e al clima (vedi tabella di seguito). La classe viene individuata in base



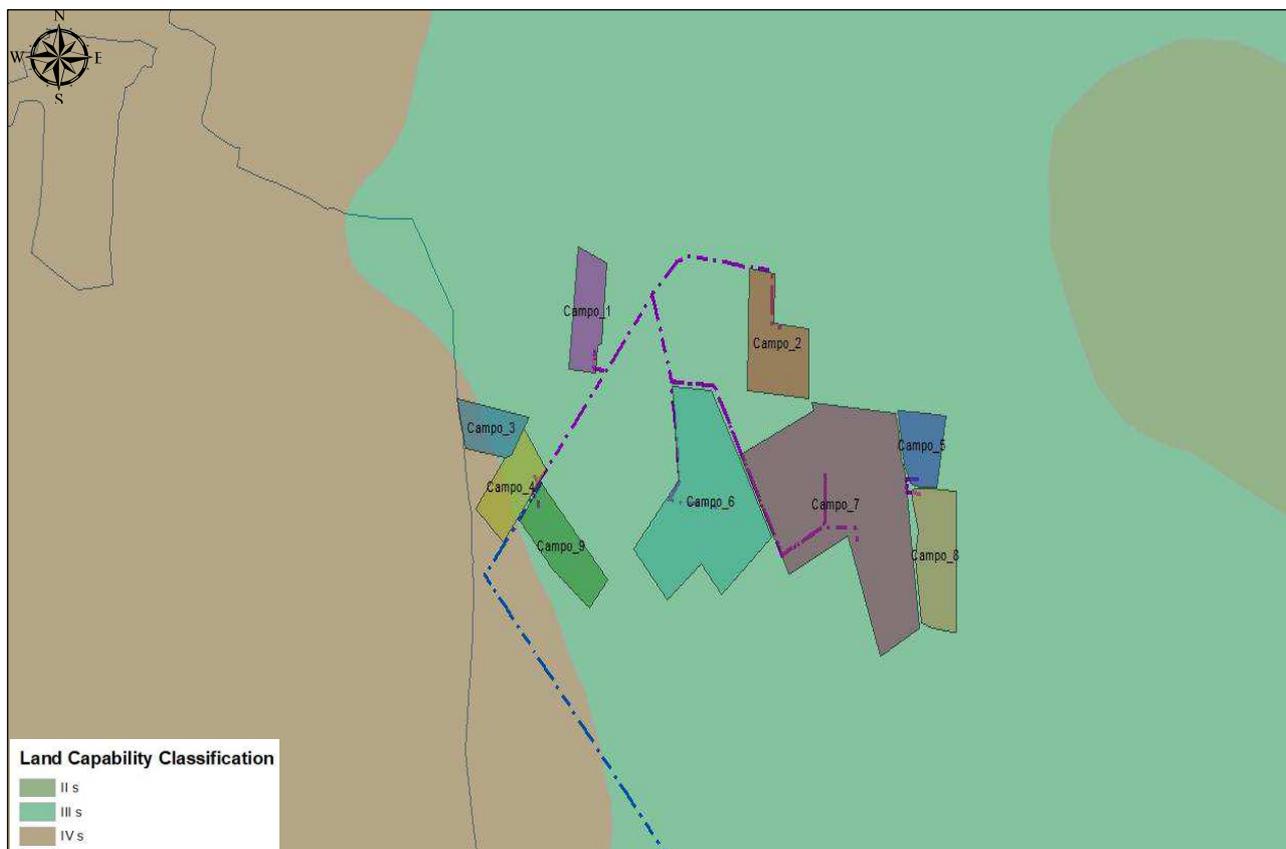
PROGETTO DI IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DI POTENZA IMMISSIONE PARI A 30 MW DENOMINATO “AEPV_01” E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE, SITO NEL COMUNE DI BRINDISI (BR) IN LOCALITA’ CONTRADA “MASSERIA MAZZETTA”

COMUNE DI BRINDISI | *R_1_Relazione Piano Agro-Voltaico*

al fattore più limitante; all’interno della classe è possibile indicare il tipo di limitazione all’uso agricolo o forestale, con una o più lettere minuscole, apposte dopo il numero romano (es. Vis1c12) che identificano se la limitazione, la cui intensità ha determinato la classe di appartenenza, è dovuta a proprietà del suolo (s), ad eccesso idrico (w), a rischio di erosione (e) o ad aspetti climatici ©. La classe I non ha sottoclassi perché raggruppa suoli che presentano solo minime limitazioni nei principali utilizzi. La classe di capacità d’uso attribuita a ciascuna tipologia di suolo (unità tipologiche di suolo), è stata estesa alle unità cartografiche. Quando nella stessa unità sono presenti suoli di classe diversa, viene riportata quella più diffusa.

CLASSE	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	sottoclasse
Profondità utile alle radici (cm)	≥100	≥75	≥50	≥25	≥25	≥25	≥10	<10	s1
Lavorabilità	facile	moderata	difficile	m. difficile	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	s2
Pietrosità superficiale >7,5 cm (%)	<0,1	0,1-1	1-4	4-15	≤15	15-50	15-50	>50	s3
Rocciosità (%)	assente	assente	<2	2-10	≤10	<25	25-50	>50	s4
Fertilità chimica	buona	parz. buona	moderata	bassa	da buona a bassa	da buona a bassa	molto bassa	qualsiasi	s5
Salinità	non salino (primi 100 cm)	leggerm. salino (primi 50cm) e/o moderat. salino (tra 50 e 100 cm)	moderat. salino (primi 50cm) e/o molto salino o estrem. salino (tra 50 e 100 cm)	molto salino o estrem. salino primi 100 cm	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	s6
Drenaggio	buono, mod. rapido, rapido	mediocre	lento	molto lento	da rapido a molto lento	da rapido a molto lento	da rapido a molto lento	impedito	w7
Rischio di inondazione	nessuno	raro e ≤2gg	raro e da 2 a 7gg o occasionale e ≤2gg	occasionale e >2gg	frequente e/o golene aperte	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	w8
Pendenza (%)	<10	<10	<30	<30	<10	<60	≥60	qualsiasi	e9
Rischio di franosità	assente	basso	basso	moderato	assente	elevato	molto elevato	qualsiasi	e10
Erosione attuale	molto scarsa	scarsa	moderata	elevata	assente	molto elevata	qualsiasi	qualsiasi	e11
Rischio di deficit idrico	assente	lieve	Moderato; forte con irrigazione	forte senza irrigazione; molto forte con irrigazione	da assente a molto forte (con irrigazione)	molto forte senza irrigazione	qualsiasi	qualsiasi	c12
Interferenza climatica	nessuna o molto lieve	lieve	moderata (200-800 m)	da nessuna a moderata	da nessuna a moderata	forte (800-1600 m)	molto forte (>1600 m)	qualsiasi	c13

Tab 9 – Schema interpretativo per la valutazione delle capacità dei suoli

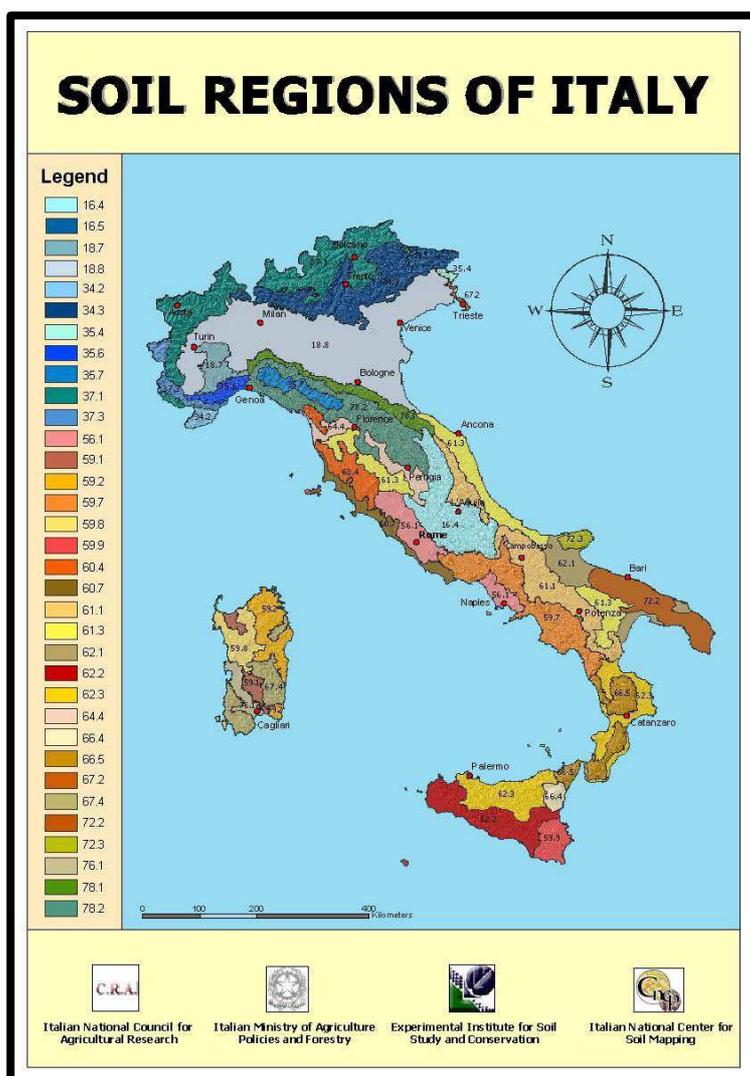


Tav. 16 – Inquadramento territoriale Land Capability Classification LCC scala 1: 12.500 (Fonte dati SIT Puglia)

Dalla lettura della cartografia della LCC della Regione Puglia risulta che il terreno rientra in Classe II di "moderata lavorabilità" e parte dei campi 3 e 4 in classe IV di "molto difficile lavorabilità".

13. INQUADRAMENTO PEDOLOGICO DELL'AREA

La banca dati delle Regioni Pedologiche d'Italia a scala 1:5.000.000 è il primo livello informativo della Carta dei Suoli d'Italia e, allo stesso tempo, uno strumento per la correlazione dei suoli a livello continentale. Le Regioni Pedologiche, definite in accordo con "Database georeferenziato dei suoli europei, manuale delle procedure versione 1.1", sono delimitazioni geografiche caratterizzate da un clima tipico e specifiche associazioni di materiale parentale. Relazionare la descrizione dei principali processi di degrado del suolo alle regioni pedologiche invece che alle unità amministrative, permette di considerare le specificità locali, evitando al contempo inutili ridondanze. La banca dati delle regioni pedologiche è stata integrata con i dati Corine Land Cover e della banca dati nazionale dei suoli per evidenziare le caratteristiche specifiche dei suoli.



Tav. 17 – Carta delle regioni pedologiche d'Italia

La regione pedologica dove ricade il progetto dell'impianto fotovoltaico, è classificata come **Regione Pedologica 72.2 e Provincia Pedologica 43** ed ha la seguente caratterizzazione:

Murge e Salento (72.2)

Estensione: 10627 km².

Clima: mediterraneo da subcontinentale a continentale; media annua delle temperature medie: 14-20°C; media annua delle precipitazioni totali: 420-700 mm; mesi più piovosi: ottobre e novembre; mesi siccitosi: da giugno ad agosto; mesi con temperature medie al di sotto dello zero: nessuno.

Pedoclima: regime idrico e termico dei suoli: xerico, subordinatamente xerico secco, termico.

Geologia principale: calcari e marne del Mesozoico e depositi residuali.

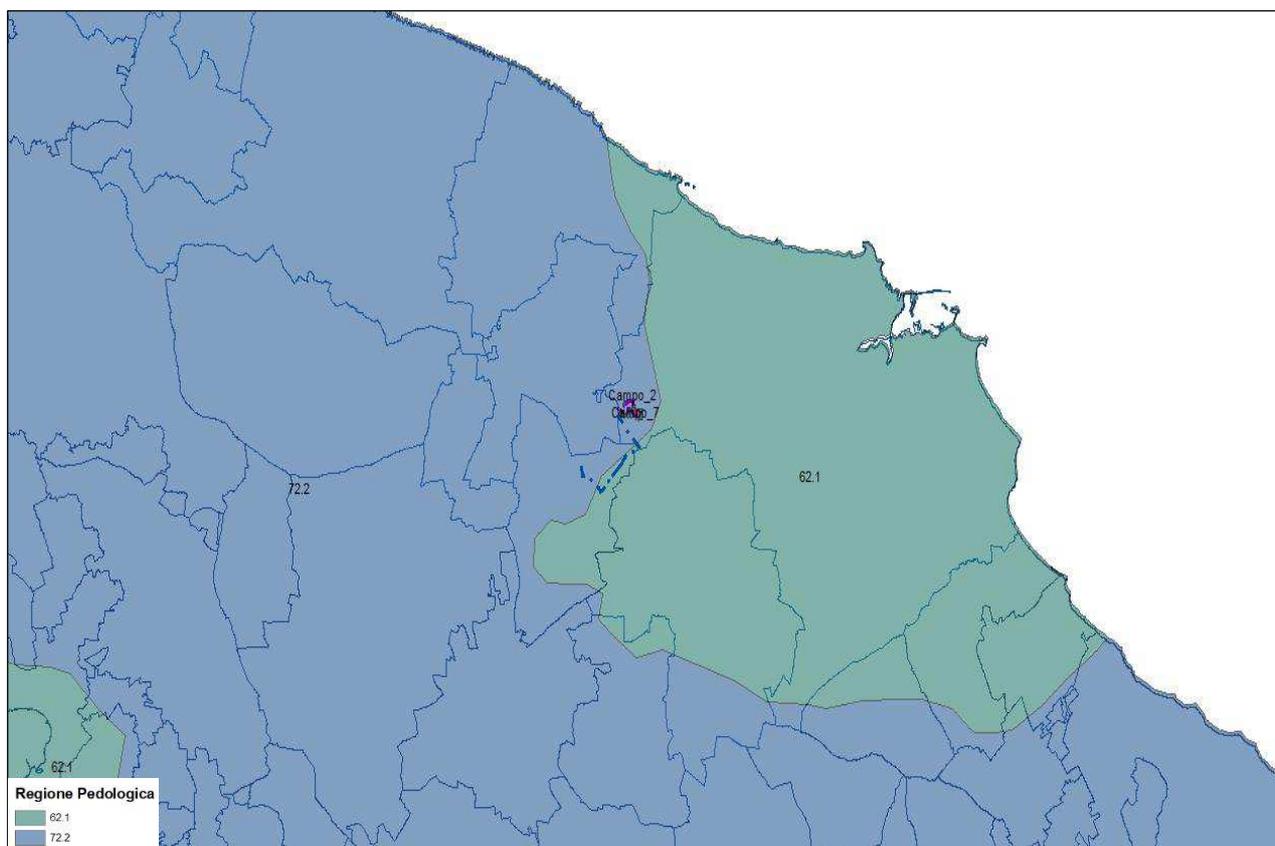


Morfologia e intervallo di quota prevalenti: ripiani e versanti a debole pendenza, da 0 a 450 m s.l.m..

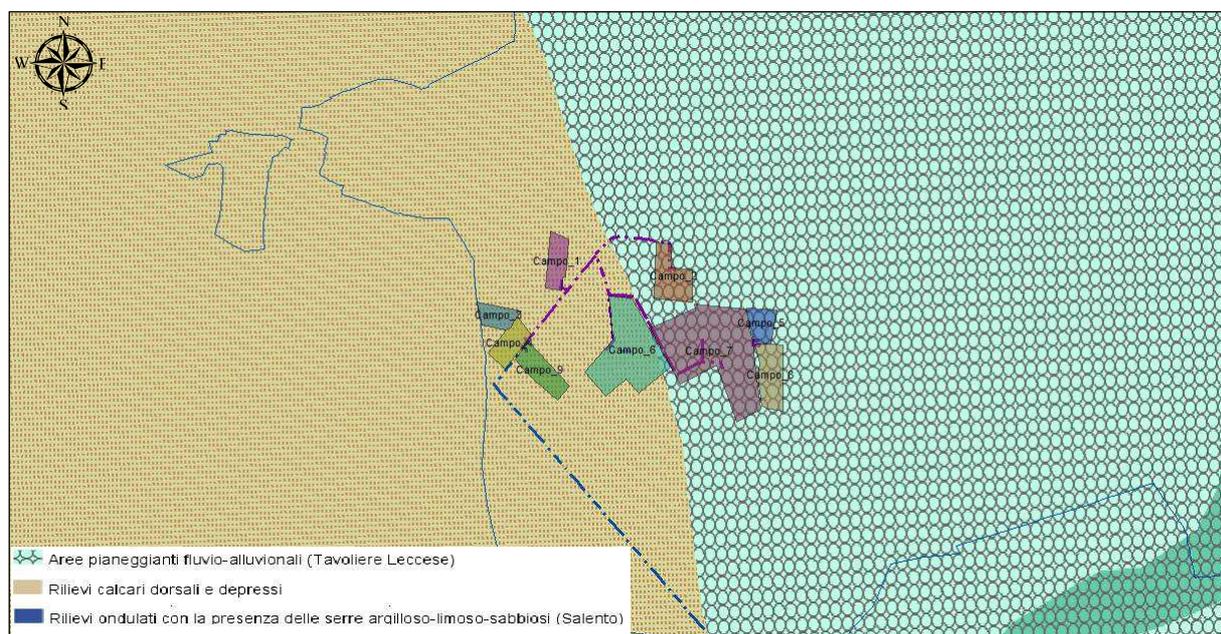
Suoli principali: suoli più o meno sottili o erosi (Eutric Cambisols; Calcaric Regosols; Calcaric e Rendzic Leptosols); suoli con accumulo di ossidi di ferro e di argilla e carbonati in profondità (Chromic e Calcic 7 Luvisols); suoli costruiti dall'uomo tramite riporto di terra e macinazione della roccia (Aric e Anthropic Regosols).

Capacità d'uso più rappresentative e limitazioni principali: suoli di 3^a, 4^a e 5^a classe, a causa dello scarso spessore, rocciosità e aridità.

Processi degradativi più frequenti: aree a forte competizione tra usi diversi e per l'uso della risorsa idrica; la morfologia non accentuata ha consentito una elevata diffusione delle attività extra-agricole, soprattutto lungo i 500 km di coste. La competizione nell'uso della risorsa idrica ha portato all'uso irriguo di acque di bassa qualità e a localizzati i fenomeni di degradazione delle qualità fisiche e chimiche dei suoli causati dall'uso di acque salmastre o dal non idoneo spandimento di fanghi di depurazione urbana.



Tav. 18 – Carta dei Suoli Regione e provincia pedologica scala 1: 250.000 (Fonte dati CRA)



Tav. 19 – Carta Ecopedologica scala 1: 200.000 (Fonte dati Minambiente)

14. INTERFERENZA DELL’IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON LE PRODUZIONI AGRICOLE

Per determinare se la presenza di un impianto fotovoltaico con il suo funzionamento possa determinare delle alterazioni al normale svolgimento delle attività agricole, bisogna conoscere i principi su cui si fonda il concetto di energia rinnovabile da fonte solare.

Tale risorsa, praticamente illimitata, ha dovuto scontare un lungo periodo di sperimentazione in cui furono costruiti i primi impianti pilota tra cui uno in Puglia di Enea sul Monte Aquilone nell’agro di Manfredonia. All’epoca le tecnologie non erano alla portata del mercato ordinario e solo con la presa di coscienza che le fonti primarie di origine fossile non sarebbero state a lungo disponibili e di contro i costi per la loro estrazione sempre maggiori, hanno fatto in maniera tale che sul mercato, sotto la spinta di incentivi statali, si cominciasse a diffondere dapprima impianti di piccola e media potenza e poi a impianti di taglia sempre più importante. La Puglia, dagli anni 2007 agli anni 2010, con il boom delle tariffe incentivanti con cui il Ministero dello Sviluppo Economico ha inteso premiare la diffusione degli impianti F.E.R., ha creato di fatto un volano molto importante per le imprese del settore eolico e fotovoltaico e che hanno visto crescere in maniera importante in Puglia il numero di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili. Nell’arco di questi anni, tutti gli impianti presenti sul territorio, risultano integrati nel contesto paesaggistico la loro presenza non ha portato influenze negative sugli habitat di flora e fauna.



Oggi, con la consapevolezza che l'energia elettrica è un bene sempre più prezioso e che la sua domanda è di anno in anno sempre più crescente, soprattutto da parte di quei paesi come la Cina, l'India e il Brasile, che sono diventati i nuovi produttori di ricchezza con i loro PIL a due cifre, c'è la piena consapevolezza che l'attuale sistema di produzione di energia elettrica deve trovare l'alternativa agli impianti di produzione di energia elettrica tradizionali alimentati da fonte fossile e da quelli a propulsione nucleare, in favore di centrali elettriche che producono energia da fonte rinnovabile compatibile con gli obiettivi di salvaguardia per l'ambiente e per la vita dell'uomo.

Per questo motivo, sempre in misura maggiore, si sta prendendo coscienza di una nuova politica che impegni con cui governi, con l'adozione dei vari trattati, si impegnano a diminuire le emissioni di CO² in atmosfera, vedi l'accordo di Kyoto nell'11 dicembre 1984 ma che è entrato in vigore solo il 16 febbraio del 2005 a cui ha anche aderito la Russia, prendendo coscienza di un impegno a ricorrere in misura sempre maggiore all'uso delle Fonti di Energia Rinnovabile.

15. IL SISTEMA AGRO VOLTAICO

15.1. Natura dell'intervento

La sempre maggiore richiesta di energia elettrica e il ridursi dei terreni ad uso agricolo, negli ultimi decenni sta rappresentato uno dei problemi principali delle comunità sviluppate e non. L'incremento demografico mondiale comporta un aumento del fabbisogno elettrico e un aumento del fabbisogno alimentare dunque la realizzazione di un normale sistema di produzione elettrica, basato unicamente sulla realizzazione di un impianto fotovoltaico (PV) su un terreno agricolo può causare un problema etico e sociale oltre che produttivo.

In risposta a queste problematiche nasce il sistema dell'Agro-Voltaico (APV). Il sistema APV consente di combinare al sistema di produzione di energia elettrica PV la produzione alimentare all'interno della stessa superficie. (Goetzberger A, Zastrow A), (Axel Weselek et al.).

Il sistema combinato data la presenza di entrambe le attività consente di:

- 1- Produrre energia elettrica rinnovabile, riduzione delle emissioni di gas inquinanti in atmosfera dovuti alla combustione di petrolio e sottoprodotti, come anidrite carbonica, idrocarburi, polveri sottili (particolato) e ossidi di azoto;
- 2- Ridurre la sottrazione di terreni agricoli alla produzione alimentare, garantendo un livello di produzione agronomica stabile e duratura e soprattutto elevata, così da poter soddisfare la sempre crescente domanda in seguito al continuo aumento della popolazione.



Dalle ricerche effettuate in bibliografia e in letteratura il sistema APV (Dupraz nel 2011), (Elamri nel 2018), (Valle nel 2017) hanno dimostrato un elevato potenziale economico produttivo poiché consente di limitare al minimo la concorrenza tra produzione di energia e produzione alimentare, consente di aumentare la produttività dei terreni soprattutto nelle aree aride e semiaride (non adatte alla coltivazione agricola) generando effetti collaterali sinergici sulle colture agricole come ombreggiamento e risparmio idrico (Marrou et al. 2013), (Ravi et al. 2016).

La presenza combinata dei pannelli fotovoltaici al di sopra delle colture, dai numerosi studi effettuati in Europa, Asia ed America, comporta lo sviluppo di effetti potenzialmente positivi e negativi sulle colture.

Tra i principali effetti positivi si osserva l'aumento del valore di risparmio idrico, (fondamentale per quelle aree aride e semi-aride) la presenza del pannello riduce le radiazioni solari dirette sulle colture, riduzione del tasso di evapotraspirazione (perdita di acqua dovuta ad un'eccessiva riduzione dell'attività stomatica della coltura e perdita per evaporazione diretta dal terreno per evaporazione) (Hassanpour ADEH et al. 2018), (Elamri et al. 2018), (Marrou et al 2013).

Riduzione dello stress sulla coltura causata dalla radiazione diretta sulle componenti vegetazionali e riduzione dei costi di manutenzione del parco solare, poiché 1/3 dei costi di manutenzione ordinaria annuale deriva dalla gestione della vegetazione infestante, coltivando i terreni questi costi verrebbero recuperati.

Tra gli effetti negativi si riscontrano maggiore attenzione sull'aspetto agronomico delle colture a causa della presenza di un microclima diverso al di sotto del pannello, variazione della modalità di precipitazione delle piogge ed infine numero limitato di attività di ricerche sugli effetti dell'ombreggiamento continuo e discontinuo sulle colture.

15.2. Diffusione dei sistemi agro-voltaici

La combinazione sinergica di un APV si sono diffusi a partire dalla Francia per poi diffondersi in tutto il territorio europeo e nel resto del mondo, in risposta al problema dei cambiamenti climatici, all'innalzamento delle temperature e all'aumento della desertificazione dei territori. Sono state realizzate diverse tipologie di APV nel mondo negli ultimi anni.

Prendendo in analisi il territorio Europeo, importanti impianti APV sono stati realizzati in Francia, Germania e Nord Italia. Nello specifico sul territorio italiano sono stati realizzati 3 impianti APV - i sistemi installati hanno capacità fino a 1500 kWp utilizzando moduli solari montati (4-5 m di altezza) con tecnologia di inseguimento solare (Casarin 2012), (Rem Tec 2017a). Un altro campo APV in Abruzzo



utilizza 67 inseguitori solari autonomi con varie colture come pomodori, angurie e grano coltivati al di sotto e genera una potenza totale di 800 kWp (Corditec 2017).

Spostandoci in Oriente, nello specifico in Giappone, dove il problema dell'utilizzo del suolo è molto importante data la densità di popolazione infatti in questi territori sono stati costruiti numerosi impianti APV di piccole dimensioni (Movellan 2013). Questi impianti combinano la produzione di energia elettrica con la coltivazione di varie colture alimentari locali come arachidi, patate, melanzane, cetrioli, pomodori, taros e cavoli.

In Occidente, negli Stati Uniti team sono in atto numerose attività di sperimentazione sugli APV sulle scelte tecniche di impianto (altezza pannelli), tipologie di colture (altamente produttive anche in condizioni di elevato ombreggiamento).

Sebbene la tecnologia degli APV sia sempre più applicata in tutto il mondo, sono ad oggi limitate le ricerche scientifiche e i dati disponibili soprattutto per esaminare gli impatti sui parametri agronomici delle colture e sulle rese.

15.3. Analisi agronomica dei sistemi APV

Un sistema integrato basato sulla combinazione sinergica di pannelli solari e produzione agricola comporta importanti requisiti sia alla modalità produzione agricola sia sulla progettazione e gestione dell'impianto fotovoltaico.

I primi punti da analizzare sono tutti quegli aspetti tecnici e procedurali nella gestione del campo agricolo, nella gestione delle colture nonché l'analisi delle condizioni e degli effetti del microclima che si genera al di sotto dei pannelli fotovoltaici.

L'applicazione di un sistema APV impone dunque dei requisiti fondamentali alla produzione agricola e alla sua gestione tecnico-agronomica.

La prima fase di analisi corrisponde alla fase di montaggio dell'impianto APV, tale struttura deve essere adattata ai requisiti delle macchine agricole utilizzate, così da consentire le normali operazioni di lavorazione del terreno e la raccolta dei prodotti agricoli.

Dal punto di vista tecnico i pannelli devono essere posizionati e sollevati ad una determinata altezza tale da consentire il passaggio delle macchine agricole convenzionali. Nonostante questo, è fondamentale che l'operatore addetto alla guida dei macchinari abbia una certa esperienza di guida al fine di ridurre a zero eventuali danni alla struttura. Suddetto problema può essere soppiantato mediante l'utilizzo di



sistemi di guida autonoma e mediante utilizzo di strumenti utilizzati in agricoltura di precisioni (GPS-Agricoltura 4.0).

Tuttavia, la presenza delle basi dei pannelli fotovoltaici (trampoli) causa una certa perdita di aree di produzione rendendo inevitabile considerare nella rendicontazione agricola una riduzione del terreno coltivato. Circa il 2% - 5% del terreno sarà occupato dai pilastri.

15.4. Analisi delle alterazioni microclimatiche

La presenza di una struttura al di sopra di una coltivazione, qualsiasi essa sia la sua natura, serra, copertura, moduli fotovoltaici andrà a modificare positivamente o negativamente, la coltura coltivata al di sotto di essa. Ad esempio si possono verificare variazioni delle precipitazioni, variazioni delle temperature e dell'incidenza delle radiazioni solari a causa dell'effetto ombreggiante, variazione dei venti e delle masse d'aria e variazioni del tasso di umidità relativa. Tutto questo va ad incidere sulla coltivazione agricola, dunque, è necessario considerare i principali effetti che possono incidere negativamente e positivamente sulle colture. Queste condizioni microclimatiche alterate possono innescare diversi effetti sulla resa del raccolto e sulla qualità dei prodotti raccolti.

L'obiettivo di questa analisi è quello di utilizzare al meglio gli effetti positivi della presenza dei moduli fotovoltaici e ridurre al minimo eventuali effetti negativi così da poter ottenere una produzione stabile con standard qualitativi elevati.

15.5. Precipitazioni

Il primo aspetto da osservare riguarda gli effetti che un pannello fotovoltaico ha su i deflussi d'acqua. Il primo aspetto fa riferimento alla riduzione della perdita di acqua per evapotraspirazione, la presenza del pannello riduce le radiazioni solari di entrare in contatto diretto con le colture riducendo gli effetti negativi che essi avevano sulle componenti vegetazionali della coltura, nello specifico un'elevata temperatura e radiazioni dirette riduce la sensibilità delle cellule stomatiche (cellule delle foglie adibite al controllo della traspirazione fogliare) tale riduzione comporta una rapida perdita di acqua che si traduce in riduzione di turgidità della pianta, alla quale segue riduzione della produzione e qualità del prodotto.

Il secondo problema da affrontare fa riferimento alla variazione della modalità di deflusso dell'acqua. Questo problema sorge non solo nei APV ma in qualsiasi sistema di copertura, la presenza del pannello, nelle giornate di pioggia causa una variazione del flusso di acqua, sbilanciando la distribuzione dell'acqua con ben evidenti aree umide sotto il bordo inferiore del pannello ed aree asciutte al di sotto



del pannello. In caso di elevate precipitazioni, i deflussi alterati possono sviluppare fenomeni di erosioni del suolo e formazione di canali. Tuttavia questo problema sorge quando il terreno non è coperto o coperto parzialmente da uno strato vegetativo o da una coltura. Pertanto, per quanto riguarda l'aspetto vegetazionale del suolo, è fondamentale considerare le caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico al fine di migliorare la distribuzione delle piogge per favorire la raccolta e/o gestione dei deflussi dai pannelli. Ciò lo si ottiene regolando l'inclinazione dei pannelli fotovoltaici (Elamri Y et al. 2017).

15.6. Radiazioni solari

Come affermato precedentemente, la presenza del pannello fotovoltaico riduce la radiazione solare diretta sulle colture sottostanti, ciò può causare sia effetti positivi sia effetti negativi. Dal punto di vista tecnico è fondamentale effettuare una premessa, un sistema APV, come quello previsto dal progetto, al fine di consentire un ottimale equilibrio tra la produzione di energia elettrica ed attività agricola, i pannelli vengono progettati con una densità inferiore a quella dei PV convenzionali. Tale distanziamento oltre a garantire la movimentazione delle macchine, consente di aumentare la luce disponibile alle colture.

In bibliografia si evince che, dal punto di vista tecnico-scientifico, una distanza di almeno 3 metri sia sufficiente a consentire un equilibrio tra coltivazione e produzione di energia elettrica (tale distanza consentirebbe ad una sufficiente quantità di luce di raggiungere le colture sottostanti pur ottenendo rese energetiche soddisfacenti). La quantità di luce che arriva alle colture è determinata sia dall'inclinazione dei pannelli (*Un angolo ridotto di inclinazione consentirebbe un aumento della deposizione di polvere in quanto non vengono lavate via facilmente dalle piogge*) sia dalla direzione dei pannelli fotovoltaici (pannelli con orientamento sud-ovest o sud-est consentirebbe l'ottenimento di luce uniforme sotto i pannelli).

Un'ulteriore problematica legata alle radiazioni, con effetti diretti sui pannelli fotovoltaici, è il declino delle prestazioni elettriche, esso è dovuto alle deposizioni di polvere sulla superficie del pannello a seguito della gestione agricola, ad es. lavorazioni del terreno e operazioni di raccolta.

In particolare, nelle regioni con basse precipitazioni o lunghi periodi di siccità si dovrebbe prendere in considerazione la pulizia occasionale della superficie del modulo per evitare il calo dei rendimenti di elettricità attraverso il deposito di polvere (Dinesh e Pearce 2016).



15.7. Temperatura dell'aria

Oltre agli aspetti affrontati precedentemente, ulteriore aspetto del microclima da affrontare sotto i pannelli fotovoltaici le variazioni di temperatura rispetto al pieno campo.

Alcuni studi hanno dimostrato che la temperatura del suolo e la temperatura massima dell'aria sono inferiori al di sotto del pannello rispetto alle condizioni di pieno sole, mentre altri studi hanno dimostrato che in condizioni di bassa ventosità le temperature sono leggermente più elevate. Tale incoerenza può essere attribuita all'influenza che i pannelli solari hanno sulla temperatura dell'aria. (Barron-Gafford et al. 2016), (Hassanpour ADEH et al. 2018).

I risultati di queste ricerche non dovrebbero essere trasferiti direttamente ai sistemi APV in cui i moduli fotovoltaici sono in alto, cioè al di sopra della coltura. Tuttavia, devono essere considerati i potenziali impatti delle variazioni di temperatura dell'aria e della chioma attraverso l'ombreggiatura sulle coltivazioni agricole, soprattutto nelle regioni con elevata irradiazione solare. Molti studi hanno evidenziato come la temperatura può influire sulla qualità nutrizionale delle produzioni agricole, come ad esempio nella composizione di acidi grassi di colza (Gauthier et al. 2017), (Izquierdo et al. 2009) o nel contenuto di amido delle patate (Krauss e Marschner 1984).

15.8. Malattie fungine

Il pannello fotovoltaico offre un riparo alle colture sottostanti dalle radiazioni e dalle piogge, potenzialmente potrebbe anche aiutare a ridurre l'infestazione di malattie fungine dopo piogge persistenti, come ad es. l'antracnosi una delle principali malattie post-raccolta (Arauz 2000). Risultati comparabili sono stati osservati da (Dupraz et al. 2015), che hanno riscontrato come la gravità di diverse malattie fungine si riduce nelle viti protette da pannelli fotovoltaici nelle regioni piovose della Cina. Tuttavia, va sottolineato che in questi studi i banchi di colture completamente riparati vengono confrontati con i banchi di colture non protetti e dato che solo un terzo della superficie totale è coperta dai sistemi APV (a seconda della configurazione, delle dimensioni e della densità dei moduli installati), rimane non confermato se il riparo avrà effetti significativi sull'infestazione da malattie per le colture.

15.9. Ombreggiamento

La riduzione della radiazione solare sotto gli APV, come già menzionato in precedenza, dipende molto dall'altitudine solare, dalla stagione, dalla posizione della coltura sotto i pannelli e dall'implementazione tecnica della struttura.



A seconda della disposizione dei moduli fotovoltaici, l'ombreggiatura sotto la struttura non è uniforme e varia durante il giorno a seconda dell'altitudine solare. Gli effetti dell'ombreggiatura possono variare anche in funzione della tipologia di coltura e dalla posizione di essa sotto al pannello fotovoltaico. Ciò lo si osserva anche con l'impiego delle reti antigrandine, utilizzate non solo per la grandine ma anche per l'eccessiva radiazione e le alte temperature.

Negli impianti APV le radiazioni disponibili per le colture raggiungono valori compresi tra il 60% e l'85% rispetto a quelli in pieno campo (Dupraz et al. 2011), (Majumdar e Pasqualetti 2018), (Oberfell et al. 2017), (Praderio e Perego 2017).

Ci sono pochissime informazioni in bibliografica sugli effetti degli APV sulla produzione agricola. Pertanto, le informazioni sulla questione possono essere tratte solo da studi effettuati in condizioni comparabili, come gli esperimenti su contesti agroforestali o studi con ombra artificiale.

In una prova sperimentale, condotta in campo, in cui diverse varietà di lattuga sono state coltivate insieme ad una struttura APV, (Marrou et al. 2013) hanno scoperto che con una ridotta densità del modulo fotovoltaico e con una distanza tra le file del pannello di 3,2 m, era disponibile fino al 73% della radiazione in ingresso a livello di impianto. In media, le rese di lattuga erano tra l'81 e il 99% delle rese di controllo del pieno sole, con due varietà che superavano addirittura i valori di controllo.

Un ultimo potenziale effetto da considerare degli impianti APV è l'impatto che possono generare sulla fauna selvatica. Essi non causeranno una riduzione della fauna selvatica poiché non sarà prevista la realizzazione di recinzioni tra i pannelli, in quanto ostruttive per la stessa pratica agricola.

16. CERTIFICAZIONE DI QUALITA'

La realizzazione di una produzione agricola in consociazione con un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, deve avere come obiettivo minimo il mantenimento della stessa capacità di reddito di Produzione Lorda Vendibile (PLV) esistente prima della realizzazione dell'impianto fotovoltaico e mantenere come obiettivo minimo lo stesso numero di Unità lavorative Agricole (ULA) impiegate.

Un altro aspetto fondamentale da considerare se si vuole incrementare il reddito agricolo è quello di sostituire le pratiche agronomiche tradizionali del metodo convenzionale con quelle del metodo biologico, secondo il regolamento (CE) N.834/2007, dal regolamento (CE) N.889/2008 e dal regolamento (CE) N. 1235/2008.



In questi regolamenti vengono indicate le linee guida per l'adozione delle procedure da adottare nell'ambito dei settori dell'agricoltura, della zootecnia, della pesca e di tutta la filiera della trasformazione e preparazione di prodotti alimentari da destinare all'alimentazione umana e zootecnica.

In particolare, il regolamento (CE) N.834/2007 prevede l'impiego di seme e/o piantine da riproduzione non trattato e non OGM, l'uso di concimi naturali organici, gli ammendati naturali nella concentrazione massima di azoto (N) di 170 kg/ha. Inoltre, è espressamente vietato l'utilizzo di fertilizzanti e concimi di sintesi chimica come anche l'impiego di fitofarmaci e insetticidi non naturali.

Questo aspetto ha una valenza molto importante dal punto di vista agronomico in quanto dal dopoguerra ad oggi l'uso massiccio in agricoltura di concimi chimici, insetticidi ed erbicidi, tra i quali il più famoso e super contestato Glifosate ($C_3H_8NO_5$) quale principio attivo della molecola del Rundop, scoperta agli inizi degli anni '70 dal colosso dell'industria chimica americana Monsanto e poi venduta alla tedesca Bayer nel 2018, ha comportato una serie di problematiche anche per la salute umana.

La molecola del Glifosate agisce come inibitore dell'enzima 3-fosfoshikinato-1-carbossiviniltransferasi (EPSP sintasi) ed agisce come ERBICIDA TOTALE e viene utilizzato nell'agricoltura convenzionale per combattere le erbe infestanti che competono con le colture. Il prodotto commerciale viene irrorato, in genere, prima della semina e successivamente come trattamento essiccante in fase di pre-raccolta per accelerare e uniformare il processo di maturazione.

Attualmente sono in corso diverse polemiche sulla realizzazione di studi commissionati dalla stessa Monsanto prima e dalla Bayer dopo che attestano la non pericolosità della molecola nel terreno mentre, studi di ricerca indipendenti, commissionati da vari paesi dell'UE dicono l'esatto contrario.

Nel 2020 la Bayer ha perso nelle aule di giustizia americane la seconda e la terza causa sul glifosate considerando anche quella precedente della acquisita Monsanto, dove viene stabilito dalla corte con parere unanime, che la molecola, ha contribuito in maniera sostanziale ad indurre il cancro ad un residente della California che per anni, era venuto in contatto con tale prodotto.

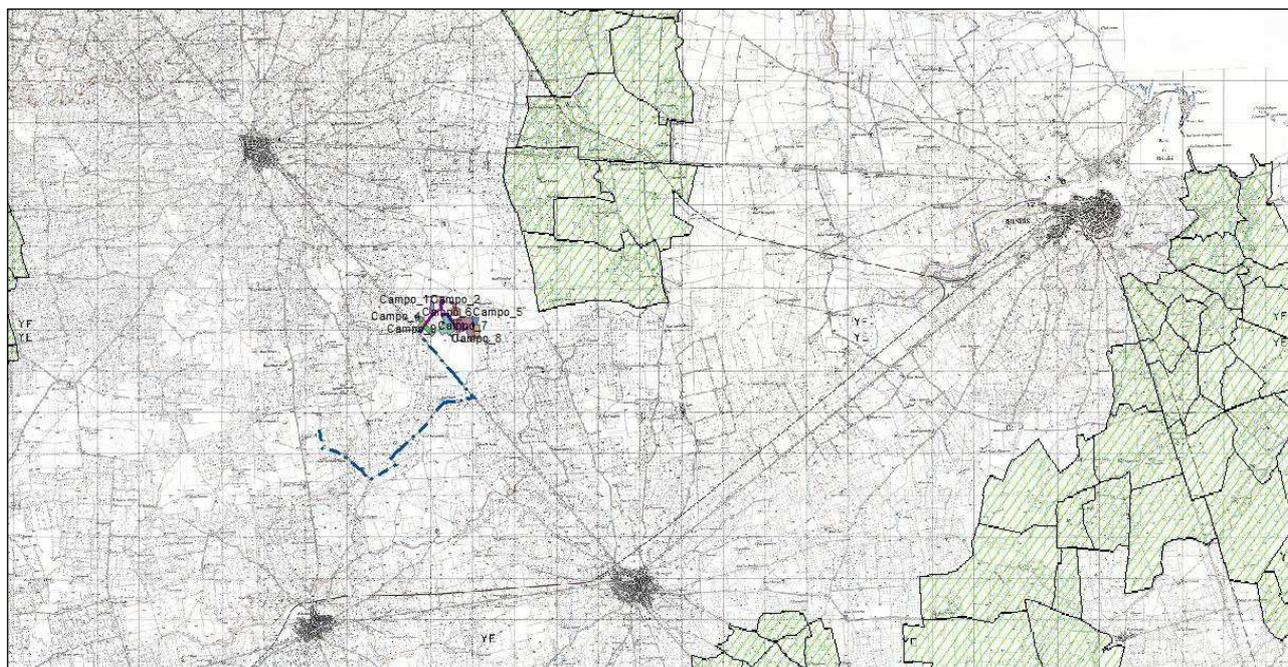
L'utilizzo di pratiche agronomiche estreme che inducono l'agricoltore ad occuparsi sempre più delle rese e meno della qualità e salubrità delle produzioni è una conseguenza diretta del mercato dei prodotti agricoli che oggi è in mano a pochi tavoli decisionali con l'unica conseguenza che i margini per il produttore diventano sempre minori e per mantenere un minimo di redditività accettabile gli agricoltori, sono costretti ad aumentare di anno in anno le dosi dei concimi di sintesi e dei fitofarmaci.



La certificazione di qualità ha lo scopo di certificare le produzioni e di rendere evidenti e trasparenti le modalità delle pratiche agronomiche effettuate e, conformi agli obiettivi prefissati nelle premesse.

17. ZONE A VULNERABILITA' NITRATI

I terreni sono esterni alla perimetrazione della **Zona Vulnerabile ai Nitrati** di cui alla Delibera della Giunta Regione Puglia n. 1408 del 6.09.2016 e pubblicata sul B.U.R.P. n. 108 del 23.09.2016 "Attuazione Direttiva 91/676/CEE (Direttiva Nitrati) relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati di provenienza agricola. Approvazione del Programma d'Azione Nitrati di seconda generazione (PAN), e DGR 2231/2018 "Accordo ai sensi dell'art. 15 della legge n. 241/90 tra la Regione Puglia e il CNR - IRSA. Approvazione della Revisione delle Zone vulnerabili da Nitrati di origine agricola. Modifica della DGR n. 955 del 29/05/2019".



Tav. 20 – Inquadramento territoriale su base I.G.M. – ZVN 2019 scala 1: 100.000 (Fonte dati S.I.T. Puglia)

18. PIANO AGRONOMICO

Per la progettazione di un piano agronomico bisogna considerare le coltivazioni che sono state effettuate fino ad oggi sui terreni oggetto di interesse e valutarne le capacità produttive in funzione delle caratteristiche pedologiche e delle risorse idriche disponibili. Da quanto è dato di capire, la produzione agricola dei terreni in questione è stata quella della produzione di cereali autunno-vernini, in prevalenza frumento duro in consociazione con quella di olive da olio per la presenza di un modesto numero di alberi di olivo presenti in maniera rada e disordinata nelle varie particelle.



La coltura che si è deciso di programmare è quella del carciofo da industria che è tipica del territorio del brindisino e che ben si presta per fare 2 raccolte all'anno inoltre, dato che si presta a molteplici preparazioni, è un prodotto molto richiesto dall'industria, sia per farne sott'oli che creme o altri preparati gourmet.

In aggiunta al carciofo si installeranno all'interno di un'area di mitigazione un apiario formato da 15 arnie dalle quali è possibile ricavare circa kg. 300 di miele.

Al fine di garantire una più esatta analisi dei costi-benefici delle produzioni agricole sarà fondamentale determinare la PLV della coltura primaria realizzata in fase pre-impianto e confrontarla con la PLV primaria prevista in fase post-impianto.

19. CARCIOFO

19.1. Botanica del carciofo

Le origini della pianta (*Cynara scolymus L.*) sono antichissime e già conosciuta all'epoca dei Greci e dei Romani, il nome "Carciofo" deriva dall'arabo *alakrdhuf* ed è proprio agli arabi che si deve la sua diffusione nel Mediterraneo durante il Medioevo.

La pianta del carciofo (*Cynaria scolymus L.*) appartiene alla famiglia delle *Compositae*, sottofamiglia *tubiflorae* tribù *Cynareae*, non si trova spontaneo e si ritiene derivato dal cardo dal quale si differenzia per i capolini più grandi con ricettacolo a squame carnose eduli, il suo corredo cromosomico è $2n=34$. L'origine delle varietà coltivate di carciofo sembra provenire dai territori del bacino occidentale del Mediterraneo.

Il carciofo è una pianta erbacea vivace, provvista di rizoma atipico e un robusto apparato radicale fornito di radici principali carnose che si spingono fino a 50-60 cm. Di profondità e si rinnovano in parte ogni anno. Le foglie sono lunghe 80-100 cm. Riunite a rosetta e sono provviste di una robusta nervatura con lembo lobato nelle forme giovanili o bipennatosetto nelle forme adulte con o senza presenza di spine. Lo scapo florale eretto e ramificato raggiunge cm. 150-180 di altezza e viene emesse in autunno nelle cultivar riflorenti ed in primavera in quelle non riflorenti. All'estremità di ogni ramificazione (1°, 2°, 3° e 4° ordine) si sviluppa un capolino di dimensione decrescente, man mano che aumenta l'ordine delle ramificazioni, di forma, colore e grandezza diversa a seconda delle cultivar.

Ogni capolino contiene molti fiori ermafroditi di colore violaceo, con ovario infero monovulare che si trasforma in achenio, la fioritura a scalare avviene dall'esterno verso il centro del capolino, le antere formano un tubo attraverso il quale si allunga lo stilo che porta all'esterno il polline, già pronto 1-2 giorni



prima della schiusura del fiore (spiccata proteandria), lo stigma non è invece immediatamente recettivo (4-6 giorni dopo l'antesi) e la fecondazione può avvenire solo con l'intervento di insetti pronubi che trasportano il polline dai fiori centrali verso quelli periferici assicurando una elevata percentuale di fecondazione incrociata.

Le numerose varietà di carciofo coltivate in Italia possono essere raggruppate secondo il ciclo produttivo che li distingue in rifioranti e non rifioranti. Le varietà rifioranti comprendono le specie coltivate nel sud Italia e nelle Isole, con produzione continua dall'autunno alla primavera. Le varietà non rifioranti vengono coltivate nel centro e nord Italia con produzione primaverile.



Foto 1 – Carciofo "Violetto di Trinitapoli"

19.2. Esigenze climatiche

Il carciofo è una pianta che si adatta al clima mediterraneo con una fase di riposo nel periodo estivo in corrispondenza delle alte temperature e scarse disponibilità irrigue. Le condizioni più favorevoli si hanno nell'autunno, alla ripresa vegetativa, ed in primavera. La temperatura ottimale di crescita è compresa tra 14 e 18°C (media mensile), temperature inferiori a 10°C sono critiche per la produzione mentre temperature elevate 25-30°C riducono la pigmentazione violetta dei capolini. Il carciofo è soggetto a danni da freddo, a 0°C si osserva il distacco della cuticola sulle brattee dei capolini, a -4°C si hanno danni permanenti alla parte aerea, a -7°C si ha il congelamento di tutta la pianta e a -10°C si ha la morte del rizoma.

Per quanto riguarda il terreno, il carciofo si adatta a tutti i tipi di terreno anche se preferisce quelli di medio impasto profondi e freschi e con buon drenaggio, il pH ottimale è compreso tra 6 e 8 e i ristagni di acqua determinano la morte del rizoma.



19.3. Sesto di impianto

Il sesto di impianto viene determinato in funzione della meccanizzazione aziendale ma normalmente si effettua in impianti a file distanti m. 1-1,40 con una distanza delle piante sulla fila di m-0,8-1, con una densità di 7-10.000 piante per ettaro. Questa modalità di impianto viene mantenuta anche negli anni successivi nelle carciofaie poliennali, mediante diradamento dei polloni.

Il ciclo economico della carciofaia varia da un minimo di 1-2 anni nelle colture forzate del Sud Italia ad una media di 6-8 anni nelle carciofaie a produzione primaverile del Centro Nord.



Foto 2 – Impianto di carciofaia

19.4. Impianto e modalità di coltivazione e propagazione

L'impianto della carciofaia viene effettuato mediante ovoli o gemme, carducci o polloni, parti di ceppo o di rizoma, in relazione alle varietà e alle condizioni climatiche.

- ✓ **OVOLI** – Gli ovoli sono costituiti alla base dei polloni che non hanno fruttificato, raccolti dopo il disseccamento della parte aerea, nella fase di riposo si individuano quindi come ramificazioni del rizoma, hanno una forma cilindrica con una gemma apicale ed altre laterali più o meno sviluppate, un diametro di 1-2 cm. e lunghezze di 3-10 cm. Si formano principalmente nelle cultivar precoci coltivate al Sud e sono impiegati per gli impianti precoci (luglio) dopo il pregermogliamento in masse di paglia umida. L'impianto mediante ovoli è ormai una pratica generalizzata in tutte le carciofaie d'Italia. Gli ovoli generatisi più profondamente in posizione più distale rispetto al colletto, hanno dimensioni maggiori e danno origine a piante più precoci



e produttive e pertanto sono più ricercati per i nuovi impianti, è anche necessario che gli ovoli abbiano un riposo di almeno 2 mesi prima di essere reimpiantati.



Foto 3 – Ceppaia a sinistra e nuove piantine prodotte da ovoli

- ✓ **CARDUCCI** – Si tratta di germogli che si sviluppano dalle gemme presenti sul rizoma sia alla ripresa vegetativa che durante la crescita della pianta madre. I germogli che si sviluppano in autunno vengono impiegati per gli impianti autunnali dopo la loro diradatura (*scardacciatura*) lasciando al carduccio più vigoroso il compito della produzione. L'impianto con carducci si effettua nell'Italia Centro settentrionale.



Foto 4 – carducci pronti per la messa a dimora

- ✓ **DIVISIONE DEL RIZOMA (CEPPO O CIOCCHETTO)** – La produzione tramite la divisione del ceppo o rizoma viene utilizzata per gli impianti precoci o estivi ma è molto meno diffusa in quanto presenta maggiori difficoltà di attecchimento e determina coltivazioni meno uniformi. La pratica della riproduzione mediante ceppaia viene praticata quasi esclusivamente nel Centro Italia per le cultivar "Romanesco" e "Violetto di Toscana"



Foto 5 - Ceppaia

20. CONTO ECONOMICO DELLA CARCIOFAIA

Il conto economico è formato dai Costi Espliciti e dai Costi Impliciti:

- ✓ I costi espliciti sono quelli che l'imprenditore agricolo realmente ha sostenuto e sono riferibili all'acquisto della semente, del fertilizzante, dei mezzi tecnici, del noleggio di attrezzature, del lavoro in conto terzi ecc.
- ✓ I costi impliciti sono i costi che nella realtà l'agricoltore non sostiene in quanto egli stesso è fornitore delle prestazioni tecnico-professionali non reperite sul mercato come anche il lavoro riveniente da altri soggetti appartenenti al proprio nucleo familiare. Nel caso in cui la figura dell'imprenditore coincide con quella del proprietario del terreno e di colui che presta il lavoro manuale ed intellettuale, questi riceve oltre al profitto anche il compenso relativo al beneficio fondiario, al salario e allo stipendio. In questo caso l'utile Lordo (**UI**) si ricava dalla differenza tra costi espliciti e **PLV** da cui la **UI = PLV - Cesp.**



PROGETTO DI IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DI POTENZA IMMISSIONE PARI A 30 MW DENOMINATO "AEPV_01" E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE, SITO NEL COMUNE DI BRINDISI (BR) IN LOCALITA' CONTRADA "MASSERIA MAZZETTA"

COMUNE DI BRINDISI | R_1_Relazione Piano Agro-Voltaico

Conto culturale relativo al Carciofo da industria realizzato secondo modalità di coltivazione BIO in in consociazione di APV con livello produttivo medio di 3,0 t/ha.					
Costi per ha.					
COSTI DIRETTI	Note	ESPL	IMPL.	PARZ.	TOT.
<i>Interventi colturali</i>					
Lavorazioni preparatorie del terreno					
lavorazione principale	aratura a 25 cm.	45,00	25,00	70,00	
primo ripasso	erpicoltura	40,00	20,00	60,00	
secondo ripasso	erpicoltura	40,00	20,00	60,00	190,00
Concimazione pre semina e di copertura					
acquisto concime organico	200 kg./ha	200,00	15,00	215,00	
trasporto e distribuzione	con spandiconcime	20,00	16,00	36,00	251,00
Piantine					
acquisto piantine		2.500,00	0,00	2.500,00	
trapianto in campo	seminatrice a righe	100,00	50,00	150,00	2.650,00
Gestione controllo erbe infestanti e fitopatologie					
Erbicidi (glifosate)		0,00	0,00	0,00	
Controllo fitofagi:	insetticidi Rame -Zolfo-Spinosad B.T.- B	150,00	25,00	175,00	175,00
Irrigazione					
Costi FM per acqua	di pozzo	1.536,00	150,00	1.686,00	1.686,00
Raccolta					
raccolta manuale		1.600,00	150,00	1.750,00	
trasporto e distribuzione		70,00	20,00	90,00	1.840,00
TOTALE COSTI DIRETTI		6.301,00	491,00	6.792,00	6.792,00
COSTI INDIRETTI					
ammortamento capitale	fondiario		100,00	100,00	
spese generali	5% della PLV		60,10	60,10	
Imposte, tasse e contributi		50,00	0,00	50,00	
interessi sul capitale	6% sui costi totali diretto	407,52	0,00	407,52	617,62
TOTALE COSTI INDIRETTI		457,52	160,10	617,62	617,62
TOTALE COSTI		6.758,52	651,10	7.409,62	7.409,62
RICAVI					
vendita prodotto	pz. 80.000/ha €0,15 pz	80.000,00	0,15	12.000,00	
vendita sottoprodotto				20,00	
contributo comunitario				0,00	
PRODUZIONE LORDA VENDIBILE				12.020,00	12.020,00
PROFITTO <i>imprenditore puro</i>					4.610,38
MARGINE LORDO <i>imprenditore concreto</i>					5.261,48

Tab. 10 – Conto economico ad ettaro di carciofoia



21. APIARIO

L'inserimento di un apiario all'interno dell'area oggetto di interesse, serve a garantire la continuità agronomica con l'uliveto intensivo. Le api sono insetti sociali che vivono in colonie composte da 10.000 a 100.000 individui, si tratta di un "Superorganismo" che esiste grazie all'armonica attività di ogni suo componente e la sua esistenza è la sola possibilità di vita per ogni individuo.

Questo "Superorganismo" che si nutre, cresce e moltiplica è composto da 1 ape regina; da un numero variabile di api operaie costituito da 10.000 a 90.000, e da un numero di fuchi (200-1.000) solo nella stagione primaverile estiva.

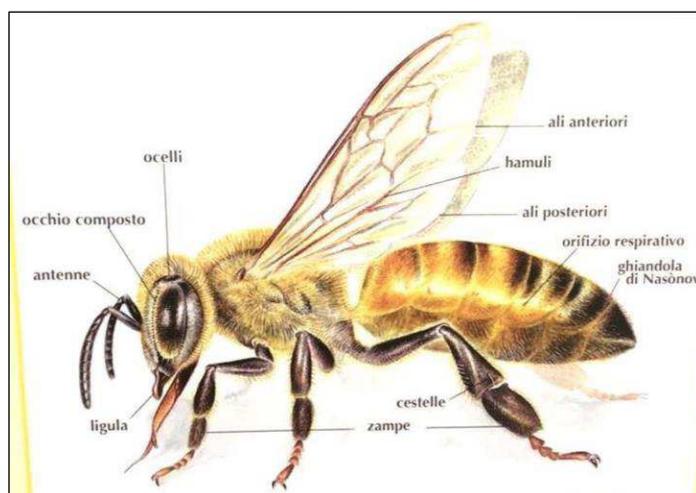


Fig. 6 – Ape Operaia

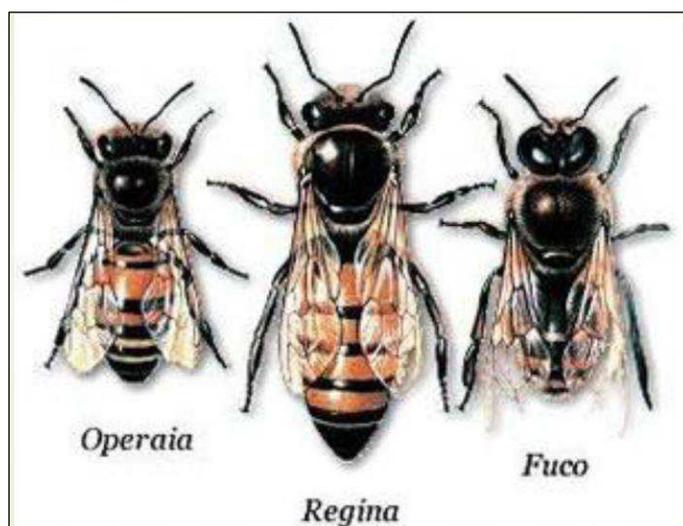


Fig. 7 – Classi di api



Ciclo biologico ape operaia

Giorni	Fase	Metamorfosi dell'ape mellifica
1	Uovo	L'ape regina depone un uovo
2		L'uovo si sviluppa sul fondo della cella
3		L'uovo al terzo giorno
4	Larva	La larva appena nata è immersa nella gelatina reale
5		Secondo giorno dello stadio larvale
6		Terzo giorno dello stadio larvale
7		Quarto giorno dello stadio larvale
8		La larva è matura, la celletta viene opercolata
9	Opercolata	La larva fila il bozzolo
10	Prepupa	(fase prenupale) La larva si trasforma in pupa
11		Secondo giorno della fase pupale
12	Pupa	La pupa è pronta, continua la trasformazione in ape
13		Gli occhi della pupa incominciano a pigmentarsi
14		Terzo giorno dello stadio pupale
15		Quarto giorno dello stadio pupale
16		Quinto giorno dello stadio pupale
17		Sesto giorno dello stadio pupale
18		Inizia la pigmentazione del corpo
19		Ottavo giorno dello stadio pupale
20		L'ape si libera dell'involucro pupale
21	Imago	L'ape operaia sfarfalla come insetto adulto

Fig. 8 - Ciclo biologico

L'ape appartiene alla classe di Insetti, all'ordine degli Imenotteri, sottordine Aculeati, superfamiglia Apoidea, famiglia Apidae, sottofamiglia Apinae, tribù Apini, genere Apis. Al genere Apis appartengono diverse specie:

Dorsata;
Floreana;
Indica;
Mellifica.

Nell'ambito della specie Apis mellifica sono stati individuati tre gruppi di razze.

Europeo;
orientale;
africano.

Per alveare si intende la famiglia con l'arnia (abitazione) e le relative costruzioni di cera (favi). La famiglia o colonia comprende: la regina, le operaie, i maschi o fuchi. Gli individui sono divisi in due caste;

- Quella sterile, di cui fanno parte le operaie (femmine imperfette) il cui compito è quello di costruire i favi, di curare e nutrire la prole, di reperire il cibo, ecc.;
- Quella feconda, di cui fanno parte la regina e i maschi, il cui compito è la riproduzione.



La regina, la cui vita dura diversi anni (3-5) è una femmina completa, la sua funzione è quella di deporre le uova e nel periodo primaverile estivo ne riesce a deporre oltre 2.000 al giorno, tale attività viene interrotta nei mesi freddi. La maturazione ad insetto adulto, si manifesta molto velocemente in soli 16 giorni. La giovane regina vergine si accoppia tra il 5° e 6° giorno di vita adulta durante il volo nuziale e viene quindi fecondata fuori dall'alveare in luoghi ben definiti.

La fecondazione non avviene per l'opera di un solo maschio ma da diversi fuchi, infatti al ritorno dal volo nuziale sono presenti nella propria spermateca, spermatozoi di diversi maschi, in quantità sufficiente per fecondare, in tutta la vita della regina, le uova che provengono dagli ovari. Dopo qualche giorno dalla fecondazione inizia la deposizione delle uova. Le uova deposte possono essere *fecondate*, e da queste nascono femmine che diventano operaie o regine, in funzione del livello alimentare al quale saranno sottoposte durante lo stadio di larva o *partenogenetiche* da cui nasceranno solo fuchi.

All'inizio della primavera l'aumentata deposizione di uova da parte della regina, provoca un aumento della popolazione (circa 4 volte superiore) rispetto agli ultimi giorni dell'inverno. Tale situazione ha come conseguenza che alcune operaie iniziano la costruzione di celle reali, la regina vi depone le uova e quando stanno per nascere le nuove regine, la vecchia madre con circa metà delle giovani operaie presenti nel nido, viene sospinta all'esterno abbandonando l'alveare per formare una nuova colonia.

I favi sono costruzioni di cera rigorosamente perpendicolari al suolo e vanno a delimitare delle celle esagonali opposte le une alle altre. Con il termine di *ARNIA* si intende, in modo generico, l'abitazione nella quale vive una colonia di api. Le parti che costituiscono un'arnia sono:

- Il fondo mobile;
- Il nido;
- La porticina;
- Il Melario;
- Il coprifavo;
- Il tetto;
- I telaini

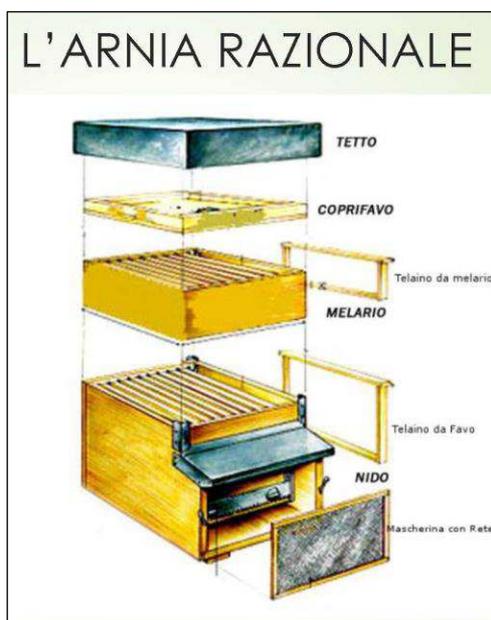


Fig. 9 – Struttura dell'arnia

Nei telaini le api operaie costruiscono i favi, quelli del nido servono per l'abitazione, quelli del melario per il deposito del miele e del polline. Quando le celle sono piene di miele, le operaie le chiudono con un opercolo di cera. Per alleviare le api nel lavoro di costruzione dei favi, si impiegano i fogli cerei. Il miele deve essere raccolto quando la percentuale di umidità scende al di sotto del 18-20%, per valutare il grado di umidità si usa il rifrattometro. Per togliere il miele bisogna procedere alla disopercolatura dei favi con apposito coltello, mantenendo il telaino con l'asse maggiore in posizione verticale sul piano di appoggio. Successivamente i favi disopercolati vengono inseriti nella gabbia dello smielatore, dal quale il miele viene trasferito nei maturatorie qui lasciato a riposo per un tempo che può variare da 3-4 giorni fino a più di due settimane. La sosta nei maturatorie serve per la deumidificazione e per eliminare le impurità del miele (frammenti di cera, api e loro parti, polvere, polline e schiume) che essendo più leggere vengono a galla e formano uno strato biancastro schiumoso detto tacco o cappello.

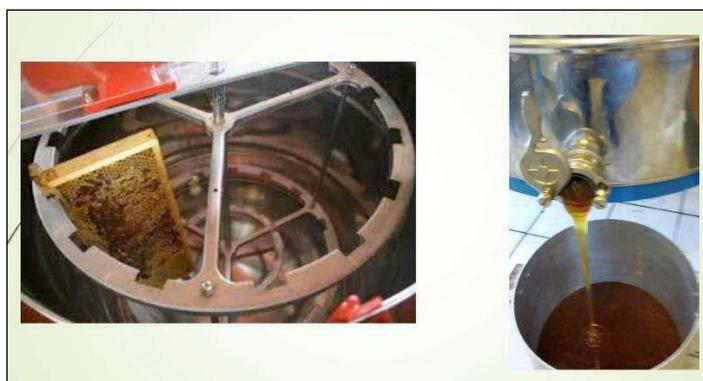


Fig. 10 – Smielatura



Dalle api si ottengono oltre al miele, la gelatina o pappa reale e il polline, come prodotti secondari la cera d'api e la propoli.

21.1. Conto economico di un apiario

L'attività economica del produttore di miele è influenzata da parecchi fattori, il clima, le basse temperature, la presenza nelle vicinanze di un'agricoltura estensiva e intensiva che fa ricorso a concimi di sintesi e prodotti fitosanitari quali erbicidi e insetticidi letali per la sopravvivenza delle api. Nell'areale dove è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, si trovano condizioni favorevoli per le vitalità di questi insetti pronubi. Potendo disporre di una superficie protetta e tranquilla (quale quella dell'impianto fotovoltaico), si può ben pensare di sfruttare tale posizione per l'introduzione un certo numero di famiglie di api sufficienti a garantire per la produzione di miele con una buona prospettiva di reddito.

Per il nostro impianto sono previste 15 famiglie (15 arnie) dalle quali si potrebbero ricavare circa 20kg/arnia di miele per un totale di kg. 300.

Nei costi relativi alle attrezzature si deve considerare un periodo medio di ammortamento di 10 anni inoltre la lavorazione della pappa reale che è molto redditizia ma complessa, richiede almeno l'impiego di 2 unità operative.

Nei costi di gestione sono stati considerati in maniera forfettaria i contenitori di vetro per la vendita del miele e le fiale da 10 ml. per la della pappa reale. Altri costi sono rappresentati dalle etichette e dal packaging.

Gli apiari, allevati in un'unità produttiva condotta secondo il metodo biologico, individuati come gruppo di singoli alveari collocati in una postazione, formano un lotto, L'identificazione è effettuata attraverso la marchiatura con vernice o con apposizione di targhette sulle arnie. Il contrassegno dovrà riportare:

- Il n° di identificazione dell'Odc;
- Il codice aziendale del soggetto individuale dalla normativa regionale vigente, se esiste, ovvero da codice aziendale rilasciato dall'Odc.



PROGETTO DI IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DI POTENZA IMMISSIONE PARI A 30 MW DENOMINATO "AEPV_01" E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE, SITO NEL COMUNE DI BRINDISI (BR) IN LOCALITA' CONTRADA "MASSERIA MAZZETTA"

COMUNE DI BRINDISI | R_1_Relazione Piano Agro-Voltaico

<i>Conto Economico di un apiario con 15 ARNIE</i>				
Costi per arnia				
Costi diretti	N.	€/u	tot. Parz.	TOT.
IMPIANTO DI PRODUZIONE				
Arnia	15,00	170,00	2.550,00	
				2.550,00
SPESE VARIE				
Alimenti (candito). (a corpo)	1,00	202,50	135,00	
Antiparassitari e medicinali consentiti Reg. CE 834/2007. (a corpo)	1,00	150,00	150,00	
Alcool per propoli. (a corpo)	1,00	52,50	52,50	
Spese generali <i>spandiconcime centrifugo</i>	1,00	60,00	60,00	
				397,50
MACCHINE A ATTREZZATURE PER LA LAVORAZIONE DEL MIELE				
Banco per disopercolare 1/3	1,00	2.500,00	833,33	
Smielatore 1/3	1,00	1.000,00	333,33	
Miscelatore 1/3	1,00	2.000,00	666,67	
Maturatore 1/3	3,00	500,00	166,67	
Dosatrice 1/3	1,00	1.000,00	333,33	
Frigoriferi 1/3	1,00	3.500,00	1.166,67	
Varie per trattamento polline, propoli e pappa reali. (a corpo) 1/3	1,00	5.000,00	1.666,67	
				5.166,67
VENDITA PRODOTTI				
		kg.		
Miele	300,00	6,50	1.950,00	
Propoli	2,25	400,00	900,00	
Pappa reale	30,00	570,00	17.100,00	
Cera	9,00	7,00	63,00	
				20.013,00
COSTI MANODOPERA (2 unità lavorative)				
		h/lavoro		
Ore lavoro	303,00	27,50	8.332,50	
				8.332,50
COSTI INDIRETTI				
Ammortamento attrezzature	anni	10,00	516,66	
Spese generali <i>5% della PLV</i>		667,10	667,10	
Imposte, tasse e contributi	0,01	177,45	177,45	
Interessi sul capitale di anticipazione <i>6% sui costi totali diretto</i>	0,06	800,52	800,52	
				2.161,73
TOTALE COSTI				18.608,40
RICAVI VENDITA				20.013,00
PRODUZIONE LORDA VENDIBILE				1.404,60

Tab. 11 – Conto economico di un apiario composto da 15 arnie



22. RIEPILOGO CONTO ECONOMICO

Per un raffronto tra la redditività pre impianto e quella post impianto si è elaborata la seguente scheda riepilogativa relativa ai costi sostenuti *dall'imprenditore puro*.

Reddito Pre-Impianto /ha					
Coltura	Superficie	Costi/h	Ricavi/h	PLV	Totale (PLV x ha. 31,0)
Grano duro	31.00.00	988,14	1.770,00	781,68	24.232,08
Totale					24.232,08

Tab. 12 – Valori economici delle produzioni pre impianto

Reddito Post-Impianto					
Coltura	Superficie	Costi	Ricavi	PLV	Totale (PLV x ha. 31,0)
Carciofo	31.00.00	7.409,62	12.020,00	5.261,48	163.091,00
Apiario	Arnie 15	18.608,40	20.013,00	1.404,40	1.404,60
Totale					164.495,60

Tab. 13 – Valori economici delle produzioni post impianto

Dai risultati economici riportati nelle schede 12 e 13, appare evidente la differenza tra il reddito agrario prima della realizzazione dell'impianto e quello ottenuto dopo l'installazione dell'impianto, quello post impianto risulta 6,7 volte superiore ed è realizzato su una superficie di 1/3 inferiore rispetto a quella attualmente utilizzata.

23. CONCLUSIONI

Un modello di sviluppo di attività agronomica connessa all'impianto fotovoltaico, come nel caso in questione, è la dimostrazione di come le due attività possano coesistere *senza che vi sia consumo di suolo*. Al contempo quella che era la PLV del terreno prima della realizzazione della centrale fotovoltaica, viene rafforzata e integrata con una nuova PLV, con l'incremento di unità lavorative.

Allo stesso tempo si creano le condizioni per un naturale ripristino delle condizioni di fertilità del suolo con arricchimento di SO, che unitamente alla minima lavorazione di terreno, costituiscono uno dei punti cardine del sistema di coltivazione secondo il Reg.CE 848/2018 (Biologico) che sostituirà dal 1° gennaio



PROGETTO DI IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DI POTENZA IMMISSIONE PARI A 30 MW DENOMINATO "AEPV_01" E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE, SITO NEL COMUNE DI BRINDISI (BR) IN LOCALITA' CONTRADA "MASSERIA MAZZETTA"

COMUNE DI BRINDISI | *R_1_Relazione Piano Agro-Voltaico*

2022 il precedente Reg. CE 834/2007. In conclusione, la soluzione combinata tra impianto fotovoltaico, carciofaia e apiario, sembrano essere un ottimo compromesso di attività integrata tra la produzione di energia elettrica e quella agricola e che, a sua volta risulta avere dal punto di vista economico un incremento della PLV abbastanza consistente, con un conseguente aumento dell'occupazione a tutto vantaggio dell'economia locale.

Tanto in adempimento del mandato affidatomi

Foggia, 30 dicembre 2021

IL TECNICO
dott. Agronomo Nicola Gravina