

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI FOGGIA
COMUNE DI ASCOLI SATRIANO
LOCALITÀ SAN MERCURIO

Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO AVENTE POTENZA PARI A 33,16 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE

Sezione:

SEZIONE AGRO - STUDIO AGRONOMICO

Elaborato:

RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

Nome file sorgente:

SEZIONE AGRO/FV.ASC01.PD.AGRO.01.docx

Numero elaborato:

FV.ASC01.PD.AGRO.01

Scala:

Formato di stampa:

Nome file stampa:

FV.ASC01.PD.AGRO.01.pdf

Tipologia:

R

A4

Proponente:

E-WAY FINANCE S.p.A.

Via Po, 23

00198 ROMA (RM)

P.IVA. 15773121007



Progettista:

E-WAY FINANCE S.p.A.

Via Po, 23

00198 ROMA (RM)

P.IVA. 15773121007



CODICE	REV. n.	DATA REV.	REDAZIONE	VERIFICA	VALIDAZIONE
FV.ASC01.PD.AGRO.01	00	12/2021	D.Cordovana	A.Bottone	A.Bottone

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	2 di 58

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	DESCRIZIONE DEL TERRITORIO E DEL PAESAGGIO.....	5
3	DESCRIZIONE DELL'AREA DI PROGETTO	6
3.1	Inquadramento geografico e catastale	6
3.2	Assetto vegetazionale e colturale.....	7
4	CARATTERISTICHE TERRITORIALI	9
4.1	Caratterizzazione meteorologica	9
4.1.1	Classificazione fitoclimatica di Pavari	11
4.2	Aspetti geologici e idrogeologici.....	11
4.3	Caratterizzazione pedologica	13
4.3.1	Capacità d'uso del suolo (Land Capability Classification)	15
4.3.2	Corine Land Cover	16
5	DESTINAZIONE E STATO COLTURALE.....	17
5.1	Produzioni agricole caratteristiche dell'area in esame	18
6	CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO.....	20
6.1	Interferenze	20
6.2	Sistema tracker	21
6.3	Interdistanza	22
6.4	Fondazioni / piano di dismissione	26
6.5	Microclima	27
6.6	Ombreggiamento	28
7	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	29
8	GESTIONE AGRICOLA DELLE AREE INTERESSATE DALL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	31
9	OPERAZIONI DI MANUTENZIONE DELLE SUPERFICI NON COLTIVATE.....	33
10	PIANO COLTURALE.....	34
10.1	Fascia perimetrale	34
10.2	Inerbimento degli interfilari.....	36
10.3	Scheda colturale frumento	37
10.4	Scheda colturale cece	39



RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	3 di 58

10.5	Scheda colturale lenticchia	40
10.6	Scheda colturale favino	40
10.7	Campo sperimentale: pomodoro siccagno.....	41
10.8	Fabbisogni colturali	43
10.9	Cronoprogramma dei lavori agricoli	44
11	<i>STIMA DELLA PRODUZIONE COLTURALE.....</i>	<i>45</i>
12	<i>CONSIDERAZIONI ECONOMICHE</i>	<i>48</i>
13	<i>CONSIDERAZIONE AGRONOMICHE</i>	<i>49</i>
13.1	Inerbimento spontaneo e fascia arbustiva.....	53
13.2	Gestione fitosanitaria	53
13.3	Gestione delle risorse idriche.....	54
13.4	Gestione del suolo agrario e sottrazione del carbonio	55
14	<i>CONCLUSIONI.....</i>	<i>57</i>

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	4 di 58

1 PREMESSA

Il presente elaborato è riferito al progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto agro-fotovoltaico di produzione di energia elettrica da fonte solare, denominato "San Mercurio", sito in agro di Ascoli Satriano (FG).

In particolare, l'impianto in progetto ha una potenza nominale pari a 33,16MWp ed è costituito dalle seguenti sezioni principali:

1. Un campo agro-fotovoltaico suddiviso in 6 sottocampi, costituiti da moduli fotovoltaici aventi potenza nominale pari a 600 Wp cadauno ed installati su strutture ad inseguimento monoassiale (tracker);
2. Una stazione di conversione e trasformazione dell'energia elettrica detta "Power Station" per ogni sottocampo dell'impianto;
3. Una cabina di smistamento e misura in Media Tensione a 30 kV;
4. Tre linee elettriche in MT a 30 kV in cavo interrato necessarie per l'interconnessione delle Power Station alla Cabina di Raccolta ed alla SE Utente;
5. Una Stazione Elettrica (SE) di trasformazione 150/30 kV Utente;
6. Una linea elettrica in MT a 30 kV in cavo interrato necessaria per l'interconnessione della cabina di smistamento e misura e della SE Utente, di cui al punto precedente;
7. Una sezione di impianto elettrico comune con altri tre operatori, necessaria per la condivisione dello Stallo AT a 150 kV, assegnato dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) all'interno del futuro ampliamento della SE "Camerelle" della RTN, ubicata nel comune di Ascoli Satriano (FG). Tale sezione è localizzata in una zona adiacente alla SE Utente e contiene tutte le apparecchiature elettromeccaniche in AT necessarie per la condivisione della connessione;
8. Tutte le apparecchiature elettromeccaniche in AT di competenza dell'Utente da installare all'interno del futuro ampliamento della SE "Camerelle" della RTN, in corrispondenza dello stallo assegnato;
9. Una linea elettrica in AT a 150 kV in cavo interrato di interconnessione tra la sezione di impianto comune ed il futuro ampliamento della SE "Camerelle" della RTN.

Titolare dell'iniziativa proposta è la società E-Way Finance S.p.A., avente sede legale in Via Po, 23 - 00198 Roma (RM), P.IVA 15773121007.



RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	5 di 58

2 DESCRIZIONE DEL TERRITORIO E DEL PAESAGGIO

Il territorio agricolo di Ascoli Satriano si estende su una superficie di 336,6 Km² nella parte sud del Tavoliere della Puglia e confina con i comuni di Candela, Castelluccio dei Sauri, Cerignola, Deliceto, Foggia, Lavello (PZ), Melfi (PZ), Ortona, Orta Nova e Stornarella, il suo territorio si estende da Nord a Sud su un'area collinare e aree pianeggianti, l'altitudine massima è di circa 428 metri sul livello del mare.

L'area oggetto di intervento rientra nell'ambito territoriale del PPTR rappresentato dal Tavoliere, un ambiente caratterizzato dalla dominanza di vaste superfici pianeggianti, coltivate principalmente a seminativo, che si spingono fino alle propaggini collinari dei Monti Dauni. La delimitazione dell'ambito si è attestata sui confini naturali rappresentati dal costone garganico, dalla catena montuosa appenninica, dalla linea di costa e dalla valle dell'Ofanto. Questi confini morfologici rappresentano la linea di demarcazione tra il paesaggio del Tavoliere e quello degli ambiti limitrofi (Monti Dauni, Gargano e Ofanto) sia da un punto di vista geolitologico (tra i depositi marini terrazzati della piana e il massiccio calcareo del Gargano o le formazioni appenniniche dei Monti Dauni), sia di uso del suolo (tra il seminativo prevalente della piana e il mosaico bosco/pascolo dei Monti Dauni, o i pascoli del Gargano, o i vigneti della Valle dell'Ofanto), sia della struttura insediativa (tra il sistema di centri della pentapoli e il sistema lineare della Valle dell'Ofanto, o quello a ventaglio dei Monti Dauni). Il perimetro che delimita l'ambito segue ad Ovest, la viabilità interpodereale che circonda il mosaico agrario di San Severo e la viabilità secondaria che si sviluppa lungo il versante appenninico (all'altezza dei 400 m s.l.m.), a Sud la viabilità provinciale (SP95 e SP96) che circonda i vigneti della valle dell'Ofanto fino alla foce, a Nord-Est, la linea di costa fino a Manfredonia e la viabilità provinciale che si sviluppa ai piedi del costone garganico lungo il fiume Candelaro, a Nord, la viabilità interpodereale che circonda il lago di Lesina e il sistema di affluenti che confluiscono in esso.

Un elemento caratterizzante il paesaggio della zona è dato dalla presenza delle cosiddette marane, tipici corsi d'acqua del basso Tavoliere. Il sistema delle marane presenta piccoli ristagni d'acqua, luogo di microhabitat umidi di grande valore naturalistico. Il paesaggio è fortemente segnato dalle strutture della Riforma e da importanti sistemazioni idrauliche. L'armatura insediativa storica è costituita dai tracciati degli antichi tratturi legati alla pratica della transumanza, lungo i quali si snodano le masserie pastorali, sui quali nel corso del tempo, in seguito alle opere di bonifica e lo smembramento dei latifondi si è articolata la nuova rete stradale. Le criticità del territorio sono rappresentate dall'azione antropica attorno ai centri maggiori, all'abbandono

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	6 di 58

delle campagne e in special modo all'abbandono (che dura da anni) di gran parte delle strutture della Riforma agraria (edifici rurali, canali artificiali ecc.).

Il paesaggio agrario che caratterizza l'area destinata all'impianto agro-voltaico è dato per la maggior parte dalla presenza di aree a seminativo, destinati alla produzione di frumento duro, grazie alle condizioni morfologiche del territorio, che ne consentono una spinta meccanizzazione dell'uso agricolo. Le altre superfici agricole sono caratterizzate da impianti a vigneto per uva da vino (*Vitis vinifera L.*) e fasce sporadiche di piante arboree costituite da alberi di drupacee e di olivi. Le formazioni naturali e semi-naturali tipiche dell'area mediterranea sono scarsamente presenti nella zona, così come le siepi di delimitazione degli appezzamenti; i contesti semi-naturali presenti sono caratterizzati da specie come biancospini, ginestre, rovi e pseudoacacia.

3 DESCRIZIONE DELL'AREA DI PROGETTO

3.1 Inquadramento geografico e catastale

L'area individuata per la realizzazione del progetto fotovoltaico ricade nel comprensorio del Tavoliere, un territorio esteso al centro della piana tra il promontorio del Gargano ed il subappennino Dauno.

L'area di intervento si inquadra:

- Sul foglio 434 – “Candela” della cartografia IGM in scala 1:50.000;
- Sul foglio 175 IV-SE – “Corleto” della cartografia IGM in scala 1:25.000.

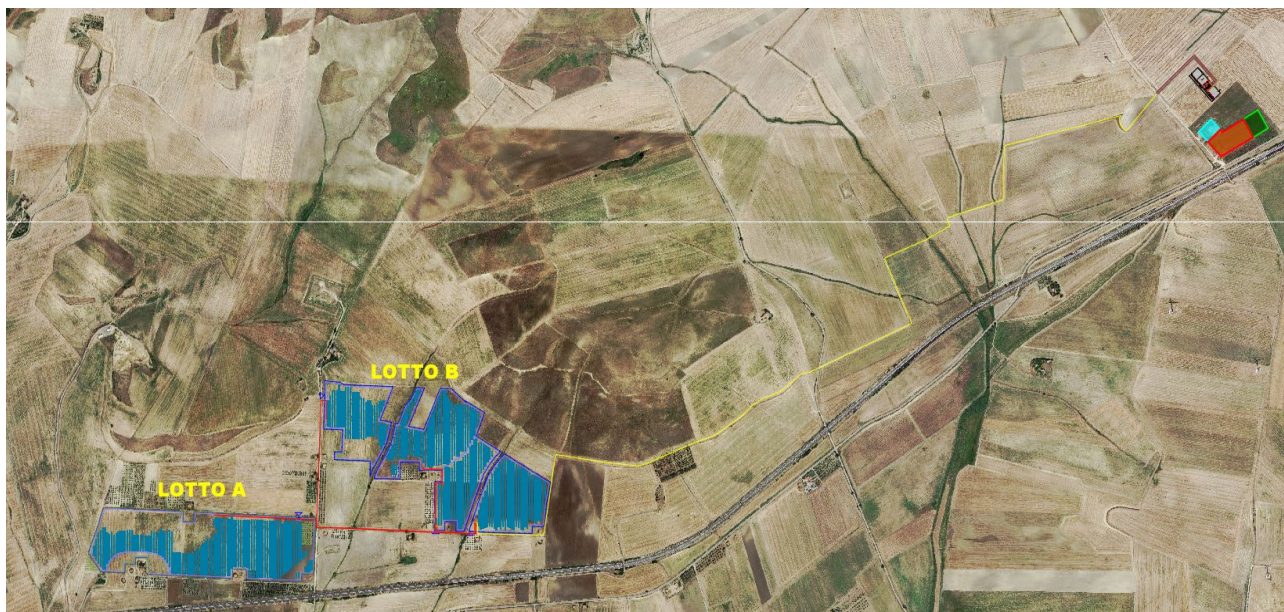
Per quanto riguarda invece l'inquadramento su base catastale, il progetto interessa le particelle seguenti:

Foglio	Particelle
81	12,18,20,22,23
89	42,53,52,20,22,23,70,206,55,54,82,71,56,67, 84,128,227,226,139,72,164,208,209

In particolare, la sottostazione di utenza interessa il Foglio catastale n.75 alla particella n. 339 del comune di Ascoli Satriano (FG).

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	7 di 58

La SSE di Terna, già esistente, ricade nel comune di Ascoli Satriano Foglio catastale 75 particella 354.



L'area vasta si colloca tra l'Appennino molisano-campano e il Tavoliere delle Puglie. La topografia della zona presenta quote variabili tra i 100 m e i 500 m circa.

3.2 Assetto vegetazionale e culturale

Il fondo oggetto di intervento è costituito da 2 lotti separati, denominati rispettivamente lotto A e B, che presentano forma pressoché regolare. L'esposizione risulta essere SUD, SUD-OVEST. Gli appezzamenti sono caratterizzati da un profilo collinare piuttosto dolce, con pendenze tali da consentirne la totale meccanizzazione. Dalle foto risulta evidente come il terreno sia regolarmente lavorato per essere poi destinato alla coltivazione di seminativi, in particolare, si evince la coltivazione di frumento (*Triticum*). Le caratteristiche dell'appezzamento sono tali da consentirne la totale meccanizzazione.

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	8 di 58



Figura 1 Ripresa fotografica del sito



Figura 2 Ripresa fotografica del sito

L'area oggetto di studio ricade nel perimetro del Consorzio di bonifica della Capitanata, sebbene i terreni non siano asserviti da condotte o canali di irrigazione.

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	9 di 58

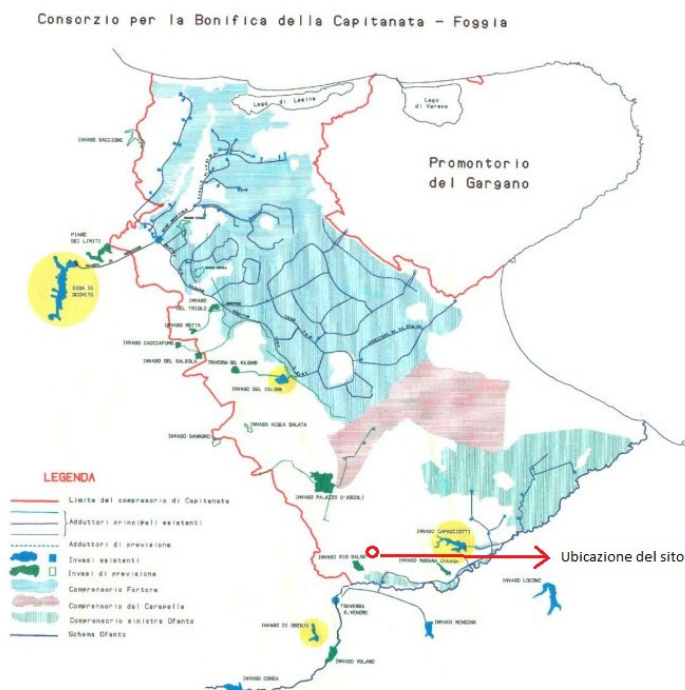


Figura 3 Consorzio di bonifica (fonte: bonificacapitanata.it)

È stata rilevata la presenza di manufatti agricoli o fabbricati in generale su tutta la superficie dell'appezzamento.

4 CARATTERISTICHE TERRITORIALI

4.1 Caratterizzazione meteoclimatica

Il Comune oggetto di studio è situato a cavallo tra il Tavoliere meridionale e la valle dell'Ofanto. Per la caratterizzazione climatica dell'area è utilizzata la classificazione climatica proposta da Wladimir Koppen, analizzando le condizioni medie del territorio oggetto di indagine. Esso ricade in una regione a clima temperato-umido (di tipo C) (media del mese più freddo inferiore a 18°C ma superiore a -3°C) o, meglio, mesotermico umido sub-tropicale, con estate asciutta (tipo Csa), cioè il tipico clima mediterraneo, caratterizzato da una temperatura media del mese più caldo superiore ai 22°C e da un regime delle

precipitazioni contraddistinto da una concentrazione delle precipitazioni nel periodo freddo (autunno-invernale).

Durante l'anno, la temperatura oscilla generalmente da 2 °C a 31 °C: raramente si registrano temperature inferiori a -2 °C durante l'inverno o superiori a 36-37 °C. Il mese più caldo dell'anno ad Ascoli Satriano è agosto, con una temperatura media massima di 31 °C e minima di 18 °C, mentre quello più freddo dell'anno è gennaio, con una temperatura media massima di 3 °C e minima di 10 °C.

Le precipitazioni medie annue si aggirano intorno ai 600 mm e sono distribuite in modo omogeneo ed in scarse quantità durante tutto il corso dell'anno, registrando comunque un minimo estivo ed un picco massimo autunnale modesto. Le precipitazioni che interessano la regione sono legate in prevalenza a perturbazioni di origine adriatica, provenienti da nord e dall'area balcanica, che interessano soprattutto il territorio centro settentrionale.

Dalla posizione geografica, il Tavoliere risulta particolarmente esposto al maestrale, proveniente da nord-ovest, incanalato dal Gargano e dal Subappennino Dauno, che trasforma la pianura in una sorta di corridoio. I venti che presentano una rilevanza a livello locale sono il favonio (vento caldo e sciroccale che soffia da sud-ovest) e la bora.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	6.1	6.6	9.6	13.1	17.7	22.7	25.5	25.5	20.3	16	11.4	7.3
Temperatura minima (°C)	2.6	2.5	5.1	7.9	12	16.4	19.1	19.2	15.3	11.6	7.6	3.7
Temperatura massima (°C)	10.3	11	14.4	18.3	23.2	28.7	31.6	31.7	25.6	21.2	16	11.4
Precipitazioni (mm)	64	56	65	67	47	34	28	23	49	61	68	72
Umidità (%)	78%	75%	71%	68%	61%	51%	46%	48%	61%	71%	76%	80%
Giorni di pioggia (g.)	7	7	7	8	6	4	3	3	5	6	6	8
Ore di sole (ore)	5.5	6.2	7.8	9.5	11.3	12.5	12.6	11.7	9.6	7.5	6.4	5.5

Tabella 1 Tabella riepilogativa dei dati climatici della città di Ascoli Satriano. (Fonte dati <https://it.climatedata.org>)

L'inquadramento meteorologico è stato realizzato analizzando le serie storiche disponibili, relative a parametri meteorologici, temperatura e precipitazioni, sulla base dei dati provenienti dalle stazioni meteorologiche più vicine e quindi più rappresentative dell'area, in particolare la stazione di Amendola (FG).

4.1.1 Classificazione fitoclimatica di Pavari

La classificazione fitoclimatica di Pavari permette di effettuare un inquadramento climatico delle specie forestali. Tale classificazione, basandosi su alcuni caratteri termici e pluviometrici distingue cinque zone climatiche: Lauretum, Castanetum, Fagetum, Pictum ed Alpinetum. Nell'area esaminata, la cui altitudine va da 280 a 365 m.s.l.m., riscontriamo il Lauretum freddo, ovvero una fascia intermedia tra il Lauretum caldo (Puglia meridionale, parte costiera della Calabria e della Sicilia) e le zone montuose appenniniche più interne. Dal punto di vista botanico questa zona è fortemente caratterizzata dalla coltivazione dell'olivo ed è l'habitat tipico del leccio.

Zona fitoclimatica	Zona geografica	Limite inferiore (m s.l.m.)	Limite superiore (m s.l.m.)	Specie più rappresentative
LAURETUM CALDO	Italia centro Meridionale Zone costiere	0	600-800	Alloro, olivo, leccio, pino domestico, pino marittimo, cipresso
LAURETUM FREDDO	Italia centro Meridionale Zone interne	0	600-800	Alloro, olivo, leccio, pino domestico, pino marittimo, cipresso
CASTANETUM	Italia settentrionale	0	800-900	Castagno, rovere, roverella, farnia, cerro, pioppo
	Italia centro meridionale	600-800	1.000-1.300	

Figura 4 Inquadramento fitoclimatico del Pavari

4.2 Aspetti geologici e idrogeologici

Da un punto di vista geologico-strutturale, il progetto ricade nell'ambito della Fossa Bradanica (Migliorini, 1937), ovvero un'unità paleogeografica che rappresenta il bacino di sedimentazione plio-pleistocenico compreso tra la Catena Appenninica e l'Avampaese Apulo-Garganico. Si tratta di una depressione tettonica con asse allungato in direzione nord ovest sud-est, compresa tra il fiume Fortore fino al Golfo di Taranto. La Fossa è stata colmata durante il Plio-Pleistocene da una potente successione sedimentaria di origine clastica costituita essenzialmente da Argille marnose e siltose (formazione delle Argille sub appennine) passanti in

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	12 di 58

alto prima a sabbie (formazione delle Sabbie di Monte Marano) e successivamente a Conglomerati Poligenici (Conglomerati di Irsina) su cui poggiano i depositi marini terrazzati che rappresentano i depositi di chiusura del ciclo sedimentario.

Le unità litostratigrafiche presenti nell'area di progetto e nell'immediato dintorno comprendono:

- I conglomerati poligenici, costituiti da conglomerati massivi eterometrici ed eterogenei, composti in prevalenza da clasti di natura arenacea e calcarea con grado di cementazione variabile, da sciolti a cementati, e generalmente clasto sostenuti. I conglomerati non affiorano direttamente nell'area di progetto fotovoltaico ma sono visibili ai suoi limiti ed alle quote topografiche maggiori dell'area, ed interessano la parte sommitale dell'area collinare prossima all'area di progetto; essi nell'area si ritrovano sovrapposti alla unità delle sabbie e sabbie limose con ghiaia.
- Le sabbie e sabbie limose con ghiaia sono costituite generalmente da sabbie limose a granulometria media, stratificate e con all'interno lenti di ciottoli poligenici.

Per quanto concerne le caratteristiche idrogeologiche dell'area, sono connesse alla litologia dei suoli affioranti, la quale consente di far ricadere il sito all'interno di un unico complesso idrogeologico, identificato come "complesso idrogeologico sabbioso e sabbioso-limoso" dallo studio idrogeologico effettuato nell'area in esame (vedi elaborato A.02). La permeabilità dei terreni presenti in sito è alquanto eterogenea e classificabile di tipo medio. Le caratteristiche granulometriche delle unità litoidi presenti in sito consentono l'infiltrazione di acqua di meteorica in corrispondenza delle frazioni a prevalente contenuto sabbioso, favorendo la formazione e circolazione di acqua di falda nel sottosuolo in sottili livelli, anche favorita dalla presenza del substrato impermeabile rappresentato dalle unità argillose di substrato, le quali nell'area esaminata possono essere collocate, sulla base delle indagini geologiche condotte, a quote variabili e comprese tra i 15 ed i 20 metri dalla superficie.

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	13 di 58

4.3 Caratterizzazione pedologica

Per quanto concerne le caratteristiche pedologiche, si considera che l'intero territorio del Tavoliere è costituito da un piano alluvionale originato da un fondale marino, gradualmente colmato da sedimenti di natura sabbiosa, argillosa e calcarea del Pliocene e del Quaternario. Attualmente si configura come l'involuppo di numerose piane alluvionali variamente estese e articolate in ripiani terrazzati digradanti verso il mare, aventi altitudine media non superiore a 100 m s.l.m., separati fra loro da scarpate più o meno elevate orientate sub parallelamente alla linea di costa attuale. La continuità di ripiani e scarpate è interrotta da ampie incisioni con fianchi ripidi e terrazzati percorse da corsi d'acqua di origine appenninica che confluiscono in estese piane alluvionali che per coalescenza danno origine, in prossimità della costa, a vaste aree paludose, solo di recente bonificate. I terreni originatesi risultano di consistenza diversa, talvolta di non facile lavorazione. In particolare, nell'agro comunale di Ascoli Satriano i terreni presenti sono caratterizzati da una tessitura prevalentemente sabbiosa-limosa, sabbiosa-calcarea e argillosa-silicea; sono profondi e di buona permeabilità, oltre che dotati una buona disponibilità di elementi nutritivi e di discreta fertilità. La roccia madre si trova ad una profondità tale da garantire un profilo di suolo utile alla vegetazione.

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	14 di 58

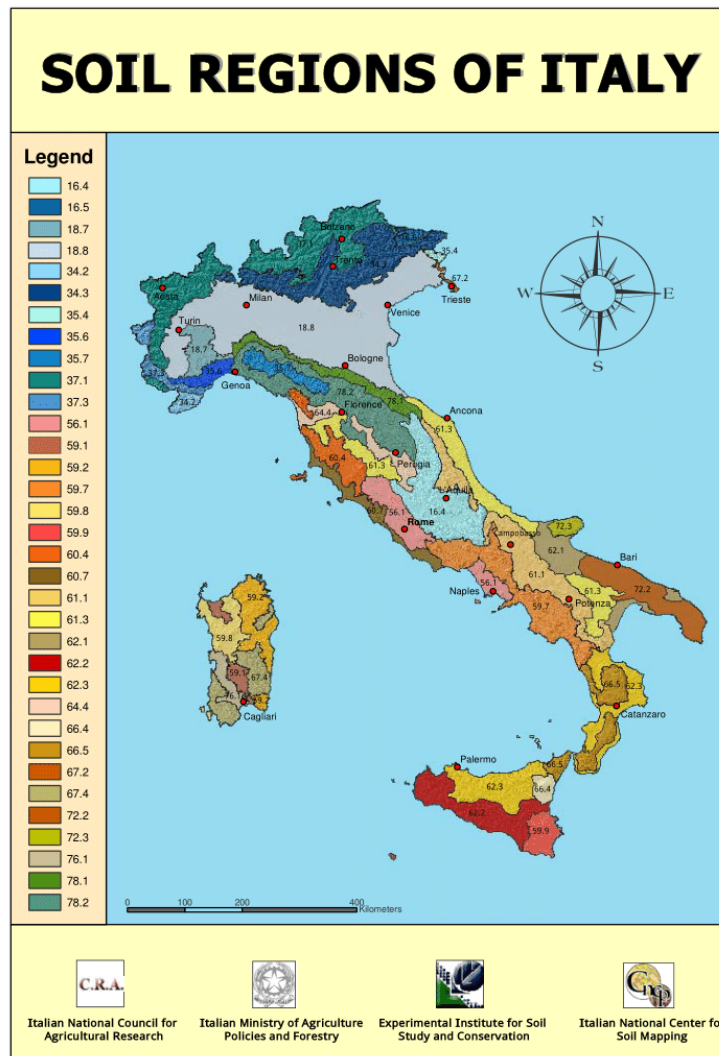


Figura 5 Carta delle regioni pedologiche in Italia

La regione pedologica in cui ricade il progetto dell'impianto fotovoltaico è classificata come: **Tavoliere e piane di Metaponto, del tarantino e del brindisino (62.1)**.

Questa regione presenta un'estensione di 6377 km², e presenta le seguenti caratteristiche:

Clima: mediterraneo subtropicale, media annua delle temperature medie medie: 12-17°C; media annua delle precipitazioni totali: 400-800 mm; mesi più piovosi: ottobre e novembre; mesi siccitosi: da maggio a settembre; mesi con temperature medie al di sotto dello zero: nessuno.

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

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	15 di 58

Geologia principale: depositi alluvionali e marini prevalentemente argillosi e franchi del Quaternario, con travertini.

Morfologia e intervallo di quota prevalenti: pianeggiante, da 0 a 200 m s.l.m.

Suoli principali: suoli con proprietà vertiche e riorganizzazione dei carbonati (Calcic Vertisols; Vertic, Calcaric e Gleyic Cambisols; Chromic e Calcic Luvisols; Haplic Calcisols); suoli alluvionali (Eutric Fluvisols).

Capacità d'uso più rappresentative e limitazioni principali: suoli di I, II e III classe, con limitazioni per tessitura eccessivamente argillosa, pietrosità, aridità e salinità.

Processi degradativi più frequenti: regione a forte competizione tra usi diversi e per l'uso della risorsa idrica; localizzati i fenomeni di degradazione delle qualità fisiche e chimiche dei suoli causati dall'uso irriguo di acque salmastre, generalizzato lo scarso contenuto in sostanza organica nei suoli agrari.

4.3.1 Capacità d'uso del suolo (Land Capability Classification)

Per la valutazione dei suoli del sito sono stati considerati i parametri europei, ovvero utilizzando il sistema di classificazione denominato: "Land capability classification for agriculture" (metodo LCC).

Tale classificazione pone alla base dell'esame le caratteristiche - parametri chimici (pH, C.S.C., sostanza organica, salinità ecc.) fisici (morfologia, clima, ecc.) dei suoli per praticare particolari colture per poi definire l'attitudine alla produzione. Oltre ai parametri chimici e fisici del suolo, incidono sulla classificazione dei suoli altri fattori come l'altimetria, colture diffuse e tipiche di un territorio, suoli degradati da inquinamento o dalla poca conoscenza e capacità degli operatori agricoli.

In base a questa metodologia di classificazione dei suoli, vengono individuate 8 classi con livelli crescenti di limitazione. Le prime 4 classi comprendono i suoli arabili, mentre le restanti 4 classi riguardano i terreni non coltivabili quindi non arabili.

La classe attribuita ai terreni nel nostro caso di studio è così riportata:

- Classe I "suoli privi di limitazioni all'uso adatti per un'ampia scelta di colture agrarie";
- Classe II "suoli con moderate limitazioni che riducono la produttività delle colture quali la scarsa profondità, pietrosità eccessiva a tratti anche superficiale, con drenaggio interno rapido";

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	16 di 58

- Classe III “suoli con severe limitazioni e con rischi rilevanti per l’erosione, pendenze da moderati a forti, profondità modesta; sono necessarie pratiche speciali per proteggere il suolo dall’erosione; moderata scelta delle colture”;
- Classe IV “suoli con limitazioni molto severe e permanenti, notevoli pericoli di erosione se coltivati su pendenze notevoli anche con suoli profondi, o con pendenze moderate ma su suoli poco profondi, scarsa scelta delle colture e limitata a quelle idonee per la protezione del suolo”.

4.3.2 Corine Land Cover

L’iniziativa Corine Land Cover (CLC), nata a livello europeo, ha lo scopo di rilevare e monitorare le caratteristiche di copertura e uso del territorio, per verificarne i cambiamenti e fornire gli elementi informativi a supporto dei processi decisionali a livello comunicatorio, nazionale e locale e per verificare l’efficacia delle politiche ambientali. Questo strumento risulta utile nella pianificazione di un territorio, nell’ottica di formulare strategie di gestione e pianificazione sostenibile del territorio a servizio della politica comunitaria, stato, regioni e comuni delle politiche ambientali. La prima strutturazione del progetto (CLC) risale al 1985 per dotare l’Unione Europea, gli Stati membri di informazioni territoriali omogenee sullo stato dell’ambiente. I prodotti del CLC sono basati sulla fotointerpretazione di immagini satellitari realizzata dai team nazionali degli Stati membri seguendo una metodologia e una nomenclatura standard composta da 44 classi.

In base a quanto emerso nello studio dell'uso del suolo, basato sul Corine Land Cover (IV livello), e dai sopralluoghi effettuati in campo, all'interno del comprensorio in cui ricade l’area di impianto risultano essere presenti le seguenti tipologie:

- 2.4.2. Sistemi colturali e particellari complessi
- 1.3.1. Aree estrattive
- 1.1.2. Tessuto urbano discontinuo
- 3.2.4. Vegetazione in evoluzione
- 3.2.1.2. Pascoli di pertinenza di malga
- 3.1.2.1. Boschi a prevalenza di pini mediterranei (pino domestico, pino marittimo) e cipressete
- 1.1.1. Zone residenziali a tessuto continuo
- 3.2.3.2. Macchia bassa e garighe
- 2.2.3. Oliveti

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	17 di 58

- 3.1.1.2. Boschi a prevalenza di querce caducifoglie (cerro e/o roverella e/o farnia e/o rovero e/o farnia)
- 3.2.1.1. Malghe (edificio e annessi)
- 2.4.3. Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti
- 3.1.1.6. Boschi a prevalenza di specie igrofile (boschi a prevalenza di salici e/o pioppi e/o ontani etc)
- 2.1.1.1. Colture Intensive

Di seguito si riporta uno stralcio del Corine Land Cover (CLC) dal quale si evince che l'area interessata è identificata dal codice 2.1.1.1, ovvero come colture intensive tra i seminativi in aree non irrigue.



Figura 6 Stralcio Corine Land Cover

5 DESTINAZIONE E STATO CULTURALE

Da quanto emerge dai dati rilevati dall'ultimo censimento dell'agricoltura (6° Censimento dell'agricoltura), il territorio comunale di Ascoli Satriano è caratterizzato da un rapporto tra superficie totale (SAT) e superficie agricola utilizzata (SAU) elevatissimo. Infatti, su una SAT di 26.950 ha la SAU è pari a 26.453 ha, pertanto, risulta evidente il ruolo determinante rivestito dall'agricoltura nell'economia locale. La filiera cerealicola in particolare rappresenta un pilastro produttivo rilevante per l'agricoltura locale, sia per il contributo alla composizione del reddito agricolo sia per l'importante ruolo che riveste nelle tradizioni alimentari e artigianali. Sebbene la coltura cerealicola maggiormente rappresentativa della zona sia il frumento duro, sono presenti anche cereali minori come avena, orzo e frumento tenero.

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	18 di 58

Della superficie agricola utilizzata suddetta, il 95,45% è destinato alla coltivazione di seminativi, in particolare frumento, il 3% alla coltivazione di colture legnose agrarie (esclusa la vite), mentre la restante superficie è destinata alla coltivazione di vite e orti familiari.

Sui terreni seminativi viene praticata una rotazione triennale grano - grano - rinnovo (pomodoro, barbabietola, girasole, carciofo, ecc.) che prevede l'alternanza tra colture dissipatrici (cerealicole) e colture miglioratrici (sarchiate).

Il territorio preso in esame per la realizzazione dell'impianto agro-voltaico, per quanto concerne le caratteristiche del paesaggio agrario, comprende un'area omogenea con pendenze che permettono la totale meccanizzazione delle operazioni colturali.

I territori oggetto di studio, secondo la classificazione delle aree rurali fornita dall'Atlante Rurale Nazionale, sulla base del metodo di classificazione proposto dal Piano Strategico Nazionale (Psn), sono classificati come aree rurali con problemi di sviluppo.

5.1 Produzioni agricole caratteristiche dell'area in esame

La Regione della Puglia rappresenta un territorio caratterizzato da una forte tradizione delle produzioni agricole, che nel tempo sono state riconosciute ottenendo certificazioni di qualità quali DOC, DOP, IGP e IGT. Il territorio comunale di Ascoli Satriano presenta una forte vocazione agricola, in cui ricadono alcune delle produzioni tipiche regionali che saranno di seguito elencate:

Olio

- Olio extra-vergine di oliva Dauno DOP, prodotto in numerosi comuni della Provincia di Foggia, è ottenuto dai frutti dell'olivo delle varietà Peranzana, Coratina, Ogliarola, Garganica e Rotondella. La denominazione deve essere accompagnata da una delle seguenti menzioni geografiche aggiuntive: Alto Tavoliere, Basso Tavoliere, Gargano e Subappennino. Le menzioni si differenziano per l'area di produzione e per la diversa percentuale negli uliveti delle specifiche varietà di olivo.

Vino

- Aleatico di Puglia DOC, la cui area geografica di produzione comprende il territorio delle province di Bari, Foggia, Brindisi, Lecce e Taranto. La coltivazione delle vigne si estende su un ampio territorio collinare

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	19 di 58

pugliese, in zone vinicole adeguatamente ventilate, luminose e favorevoli all'espletamento di tutte le funzioni vegeto-produttive delle vigne, destinate alla produzione di vini rossi;

- Orta Nova DOC, la cui produzione avviene nelle zone collinari foggiane, precisamente nei comuni di Orta Nova, Ortona e, in parte, il territorio dei comuni di Ascoli Satriano, Carapelle, Foggia e Manfredonia, dando luogo a vini rossi e rosati.
- Rosso di Cerignola DOC, la cui produzione si estende in provincia di Foggia, nel territorio dei comuni di Cerignola, Stornara, Stornarella e le isole amministrative del comune di Ascoli Satriano intercluse nel territorio del comune di Cerignola;
- Daunia IGT, la cui area di produzione si estende sulle colline corrispondenti all'area occupata dagli antichi dauni, ossia la zona nord della Puglia sino al limite nord della provincia di Bari, comprende vini rossi, bianchi e rosati;
- Puglia IGT, comprende vini bianchi, rossi e rosati prodotti in tutto il territorio regionale della Puglia.

Altri prodotti

- Canestrato pugliese DOP, un formaggio prodotto con latte di pecora a pasta dura;
- Caciocavallo Silano DOP, un formaggio semiduro, a pasta filata, prodotto con latte di vacca di diverse razze, tra cui la Podolica, una tipica razza autoctona delle aree interne dell'appennino meridionale.

Le produzioni di pregio qui menzionate interessano di fatto solo le aree destinate a colture quali oliveto e vigneto e alle produzioni zootecniche lattiero-casearie. Dai sopralluoghi effettuati risulta evidente che non vi sono coltivazioni di pregio nelle aree interessate dalla realizzazione dell'impianto e del relativo elettrodotto. L'impianto ricade in seminativi non irrigui coltivati a cereali.

In ottemperanza a quanto indicato al punto 4.3.2 della D.D. n. 11/2011, Istruzioni Tecniche per la informatizzazione della documentazione a corredo dell'Autorizzazione Unica, è stato effettuato uno studio territoriale, attraverso sopralluoghi, carte tematiche, dati relativi al 6° censimento dell'agricoltura del 2010, al fine di verificare la presenza di "Produzioni agricole di particolare pregio o colture che danno origine a prodotti a denominazione" in una fascia estesa di oltre 500 m e distribuita uniformemente intorno all'impianto e ad esso adiacente.

La realizzazione dell'impianto non comporterà alcuna modifica alle produzioni agricole di particolare pregio o che danno origine a prodotti a denominazione.

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	20 di 58

6 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Per quanto riguarda l'attività principale (o *core business*) dell'impianto, ovvero quella di produrre energia elettrica da fonte rinnovabile con notevole riduzione in termini di emissioni inquinanti, le strutture sono state progettate con importanti accorgimenti per la corretta gestione del suolo ed il mantenimento della capacità produttiva. L'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento mono-assiale (inseguitori di rollio), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di 9,6 m) col duplice scopo di ridurre al minimo gli effetti degli ombreggiamenti e di agevolare il passaggio dei mezzi agricoli per l'attività rispettive attività agricole.

I moduli ruotano sull'asse da Est a Ovest, seguendo l'andamento giornaliero del sole. L'angolo massimo di rotazione dei moduli di progetto è di +/- 55°. Lo spazio libero minimo tra una fila e l'altra di moduli, quando questi sono disposti parallelamente al suolo (ovvero nelle ore centrali della giornata), risulta essere pari a 6,24 m. Date le dimensioni e le caratteristiche dell'appezzamento, non si può di fatto prescindere da una totale o quasi totale meccanizzazione delle operazioni agricole, che permette una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi ed a costi minori. Pertanto, lo spazio libero tra una schiera e l'altra di moduli fotovoltaici subisce una variazione a seconda che i moduli siano disposti in posizione parallela al suolo, – tilt pari a 0° - ovvero nelle ore centrali della giornata, o che i moduli abbiano un tilt pari a 55°, ovvero nelle primissime ore della giornata o al tramonto.

Di seguito saranno analizzate le principali caratteristiche dell'impianto, fondamentali per la predisposizione del lay-out.

6.1 Interferenze

Il sistema agro-fotovoltaico risulta di per sé particolarmente complesso, in quanto basato su micro e macro-interferenze. La sussistenza delle componenti che costituiscono il sistema nel suo complesso, ovvero il "corpo fotovoltaico" e le produzioni agricole, implica inevitabilmente alcune interferenze di natura fisica, la cui valutazione è indispensabile per dimostrare la validità delle scelte operate in fase di predisposizione dei lay-out.



CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	21 di 58

Il sistema agro-fotovoltaico si basa su un concetto elementare ma fondamentale: uno stesso terreno può essere contemporaneamente utilizzato per due scopi distinti:

- Produzione agricola
- Produzione di energia fotovoltaica

Sebbene la bibliografia in merito sia piuttosto limitata per la mancanza di esperienze pregresse sul campo, sufficientemente strutturate anche in termini di tempi oggettivi di raccolta dei dati, alcuni studi di settore dimostrano che la convivenza tra le due realtà presenta aspetti positivi non trascurabili.

Pur non volendo interferire, in questa sede, con lo studio puramente agronomico dei siti, e dei possibili sviluppi proposti in tal senso, è bene approfondire tematismi comuni ad entrambe le componenti coinvolte.

Rispetto ad un sistema classico “a terra”, la variante agro-fotovoltaica deve interfacciarsi principalmente con i problemi legati alla conduzione dei fondi in relazione al tipo di coltura/allevamento che si intende introdurre.

Partendo dall’assunto che l’agricoltura è, per sua natura, un’attività dinamica legata alla rotazione colturale, alla diversificazione delle produzioni per convenienza economica e/o tecnica, si è implementato un sistema agro-fotovoltaico versatile che possa facilmente accogliere una vasta gamma di opzioni per lasciare massima libertà agli agricoltori di addivenire, con l’esperienza, al miglior assetto produttivo. Questo significa proporre un sistema “capiente”, dimensionando gli elementi caratterizzanti in modo da non precludere ulteriori futuri sviluppi colturali, non necessariamente previsti e/o prevedibili in fase di primo impianto. Questa si palesa come una necessità riconosciuta anche in considerazione del fatto che non esiste, come premesso, una grossa esperienza in materia di agro-fotovoltaico e di risposta delle colture a questo tipo di impianto.

6.2 Sistema tracker

Il sistema adottato si basa sulla tecnologia tracker, letteralmente inseguitore solare, che prevede il ricorso a pannelli fotovoltaici orientabili automaticamente verso il sole nell’arco della giornata. La scelta non è casuale. Gli ovvi meriti, legati all’aumento di producibilità di questo sistema rispetto ad una versione “fissa”, trovano ampia condivisibilità anche in termini agronomici. Questa tecnologia permette una interfaccia diretta con le esigenze produttive, ma anche con le mutevoli condizioni meteorologiche, dei campi agricoli entro cui si inserisce. Basti pensare che, in fase di esercizio, sarà sufficiente automatizzare il sistema, in caso di pioggia,

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	22 di 58

affinché i moduli vengano posti alla massima inclinazione possibile per favorire la permeabilità dei suoli sottostanti a beneficio delle colture praticate. Analogamente, quando si prefigurasse l'esigenza di procedere a meccanizzazioni importanti, gli stessi pannelli verrebbero a trovarsi nella posizione di "riposo", ovvero perfettamente orizzontali, per dare il minor intralcio possibile alle macchine in movimento a tutto vantaggio di sicurezza sia degli operatori che dei pannelli stessi.

Il tracker presenta la capacità di adattarsi anche a contesti con pendenze piuttosto importanti, rispetto alla media dei campi fotovoltaici, permette una installazione di "sicurezza" dei moduli a 2.30 m di altezza. Come premesso al punto precedente, questo dato geometrico potrebbe essere rivisto teoricamente anche in ulteriore ribasso se rapportato ad una conduzione "soft" dei suoli sottostanti. Nella fattispecie se immaginassimo di porre, in prossimità dei moduli, semplicemente delle arnie per la produzione di miele con annesso impianto di fasce di impollinazione, potremmo probabilmente proporre altezze libere ben inferiori, anche nell'ordine dei 2.00 m. Ciò, però, risulterebbe fattore discriminante per una possibile/futuribile trasformazione della vocazione produttiva del sito dettata da esigenze tecnico – economiche, non valutabili in fase di prima progettazione, ma certamente non trascurabili.

6.3 Interdistanza

Rispetto ad una soluzione di fotovoltaico a terra, il tema dell'agro-fotovoltaico deve, per forza di cose, confrontarsi con la meccanizzazione dell'agricoltura contemporanea. In alcuni casi, addirittura, con la precision farm o agricoltura di precisione – *strategia di gestione dell'attività agricola con la quale i dati vengono raccolti, elaborati, analizzati e combinati con altre informazioni per orientare le decisioni in funzione della variabilità spaziale e temporale al fine di migliorare l'efficienza nell'uso delle risorse, la produttività, la qualità, la redditività e la sostenibilità della produzione agricola. Precedenti definizioni fanno riferimento a una strategia gestionale dell'agricoltura che si avvale di moderne strumentazioni ed è mirata all'esecuzione di interventi agronomici tenendo conto delle effettive esigenze colturali e delle caratteristiche biochimiche e fisiche del suolo attraverso il ricorso a tecnologie quali GPS, droni, macchine a gestione computerizzata-*.

In tal senso, nella predisposizione del lay-out, non si può prescindere dalla valutazione di questo elemento, vincolante per la effettiva lavorabilità dei suoli e per la producibilità delle colture praticate. Anche in situazioni ove si voglia promuovere, inizialmente, il semplice cotico erboso, sarà buona norma astenersi dal proporre soluzioni che possano limitare future implementazioni del sistema combinato agricoltura/fotovoltaico o che, comunque, vadano ad intralciare operazioni agricole.



RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	23 di 58

In questa ottica si è valutato un interasse/interdistanza tra le file di tracker fotovoltaici compatibile con il transito e l'operatività delle più comuni macchine agricole e relativi attrezzi. Questo dato si attesta a 9.80m tra le file di sostegni, pertanto, la regolare lavorabilità dei suoli e delle colture può essere praticata senza reciproco intralcio. Si tenga conto che le lavorazioni avverranno sempre in linea retta e che le manovre saranno sempre effettuate nelle aree esterne ai tracker deputate allo scopo.

La geometria dei sottocampi fotovoltaici, impostata su filari "a seguire", si sposa perfettamente con l'ottica di lavorabilità in lunghezza per ottimizzazione dei tempi di lavorazione e dei consumi di gasolio. Durante l'implementazione dei lay-out si è posta particolare attenzione affinché gli interassi che sottendono i vari sottocampi, anche fisicamente disgiunti tra loro per esigenze elettroniche, fossero perfettamente allineati ove sia possibile procedere in linea con un mezzo agricolo in operatività sul campo. Si è limitata al massimo la presenza di elementi di intralcio alla circolazione primaria tra le file anche con riguardo al posizionamento delle cabine inverter e di trasformazione.

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	24 di 58

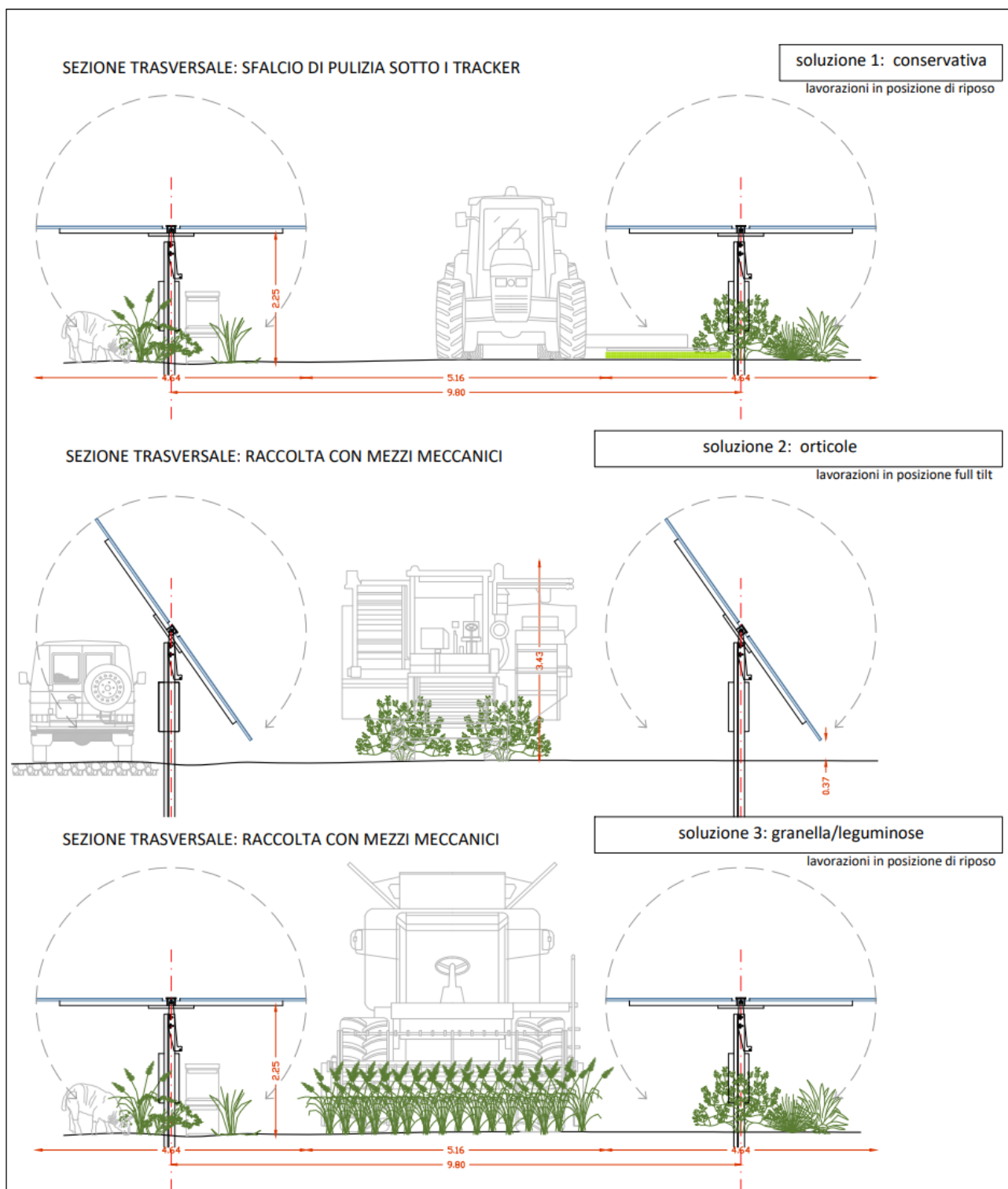


Figura 7 Esempi schematici lavorazioni agricole

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	25 di 58

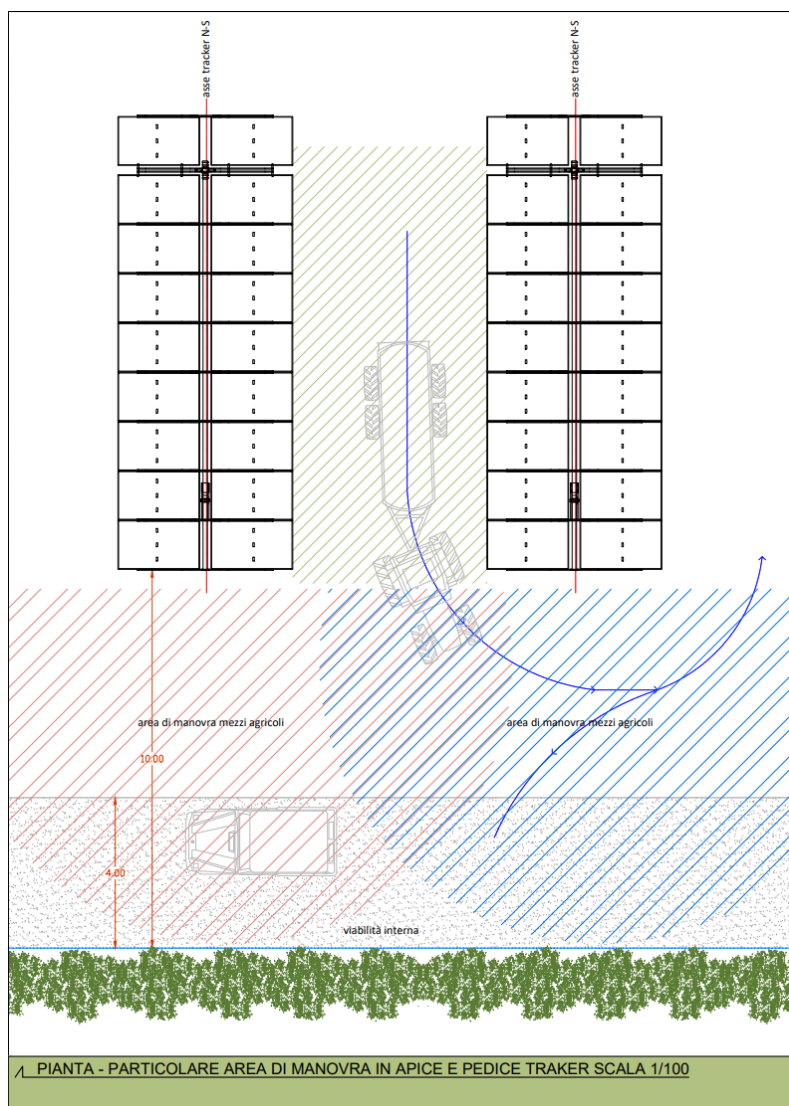


Figura 13 – Schema di movimentazione e manovra da attuarsi nelle fasce di viabilità perimetrale

La viabilità principale, interna all’area netta occupata dal campo fotovoltaico, è stata dimensionata con lo stesso criterio. Ove possibile, ma specialmente in corrispondenza dei terminali di fila, si è approntata una viabilità maggiorata che consenta, ai mezzi in opera, di manovrare senza eccessivo rischio di intralcio e/o impatto con le strutture dei tracker. Questa attenzione risulta obbligata sia per tutelare l’impianto solare sia per facilitare le operazioni meccaniche abitualmente condotte sul fondo che, possono anche configurarsi da semplice transito di trattori con attrezzature, furgoni, camion, a lavorazione con mezzi come mietitrebbiatrici o scavallatrici. Si tenga, inoltre, in conto che i rischi di collisione sono ulteriormente ridotti dall’ausilio di strumenti digitali e computerizzati che, oggi, sono installati di default sulle macchine operatrici (telecamere, computer di bordo, sensori di prossimità e telerilevamento per la guida robotizzata a distanza).

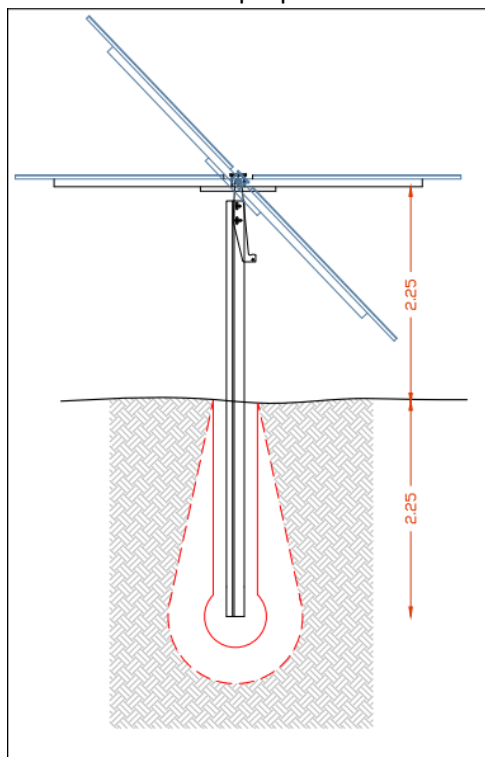
E-WAY FINANCE S.p.A. si riserva la proprietà di questo documento e ne vieta la riproduzione e la divulgazione a terzi se non espressamente autorizzati.

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	26 di 58

6.4 Fondazioni / piano di dismissione

Gli elementi tracker sono composti da un sistema che banalmente potremmo definire a “tettoia” su appoggi puntuali centrali. Detti appoggi si traducono in veri e propri supporti metallici, tipo palo, che vanno infissi al suolo. La caratteristica principale del sistema proposto è quella di non necessitare il ricorso a strutture di fondazione propriamente dette. L’ancoraggio al suolo è ottenuto con il semplice attrito laterale del palo contro il terreno. La profondità di infissione è determinata, di volta in volta, dalle specifiche caratteristiche di portanza del sito nonché dalla ventosità dello stesso e da altri fattori esterni.

Oltre alla innegabile velocità e facilità di posa di un sistema completamente a secco, si consideri anche la sostenibilità della proposta in termini di non inquinamento del suolo. Questo metodo bypasserebbe



Il sistema di fissaggio dei tracker al suolo è particolarmente adatto per utilizzi agro-fotovoltaici poiché non è prevista la colata di basi in cemento che possano interferire con le produzioni agronomiche sia dal punto di vista della meccanizzazione che del rilascio di sostanze nocive. L’infissione, per la resistenza offerta dal terreno sia lungo la superficie del palo che in punta, è sufficiente a garantirne la stabilità. Il vantaggio della soluzione si riporta anche in fase di dismissione quando, sarà sufficiente sfilare i sostegni per ripristinare completamente lo stato dei luoghi.

completamente il ricorso all’uso di fondazioni classiche, tipo plinti in calcestruzzo armato, a tutto vantaggio di tempi di posa ridotti - in ordine a lavorazioni complesse come scavi, posa di dime, incrudimento del calcestruzzo - ma soprattutto di ricadute economiche positive. Questo tipo di soluzione ben si presta anche sotto il profilo della conducibilità dei fondi agricoli, posti al di sotto dei pannelli, limitando al minimo ingombri fastidiosi e pericolosi. In ultimo, ma non meno importante, è il tema del fine vita dell’impianto. In fase di dismissione le lavorazioni a carico del terreno saranno ridotte al minimo; il ripristino dello stato dei luoghi si otterrà con il semplice sfilaggio dei pali di sostegno ai tracker senza procedere a scavi o bonifica di corpi in cemento che, seppure molto contenuti nelle dimensioni, rappresenterebbero, in reiterazione per migliaia di pali, un numero considerevole di elementi. Il ricorso a sistemi monomateriale ed a secco garantisce la completa riciclabilità dei materiali con indiscutibile vantaggio in termini di sostenibilità ambientale ed economica.

Figura 14 – Sistema fondazione scala 1/50

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	27 di 58

6.5 Microclima

La coesistenza di impianto agricolo e fotovoltaico avrà, innegabilmente, delle ricadute sulla producibilità dei suoli e sulla creazione di un microclima nuovo.

In un contesto in cui la scarsità delle risorse idriche e la progressiva desertificazione rappresentano un grosso limite alla pratica agronomica, la creazione di microsistemi climatici non implica necessariamente accezioni negative, anzi, necessita di un approfondimento.

La scelta delle colture praticabili rappresenta il punto cardine dello studio agronomico; la risposta delle colture rispetto al sistema agro/fotovoltaico, ed il contributo che le stesse saranno in grado di dare al problema della desertificazione e dell'abbandono dei suoli, è cruciale.

Sebbene, come anticipato, la letteratura e l'esperienza in merito risultano limitate, alcuni dati confortano e sostengono le scelte operate. I fattori positivi che vanno certamente valutati riguardano gli apporti relativi alla radiazione luminosa diretta e diffusa ed al ciclo delle piogge.

Procedendo con ordine, si può certamente affermare che la permeabilità dei suoli alle precipitazioni meteoriche sarà marginalmente ridotta per la presenza delle stringhe fotovoltaiche. Proprio la caratteristica di mobilità dei pannelli permetterà di gestire gli stessi in caso di precipitazioni. La posizione inclinata si traduce in riduzione dell'impronta a terra della tavola fotovoltaica a tutto vantaggio della permeabilità alla pioggia dei suoli sottostanti, anche nella fascia centrale ove sono collocati i sostegni. Di volta in volta, con specifico riguardo ai venti prevalenti si opterà per l'orientamento migliore dei pannelli in caso di pioggia.

L'apporto idrico al suolo, che potrebbe essere meteorologico ma plausibilmente anche antropico in caso di colture orticole con sistemi di irrigazione integrati ai tracker, verrebbe ad essere, in qualche modo, "conservato" per effetto delle ombre generate dalle stringhe. L'irraggiamento solare diretto e più aggressivo sulle colture, ed il suolo sottostante, sarebbe ridotto alle sole fasce in luce. In questo modo si limiterebbe sensibilmente il grado di evaporazione superficiale con ricadute positive sul fabbisogno idrico della produzione agricola a tutto vantaggio del bilancio produttivo ed economico. Le specie proposte per i vari assetti produttivi, anche integrati tra loro, presentano caratteristiche dell'apparato radicale tali da implementare questo sistema virtuoso che potremmo definire "micro ciclo delle piogge".

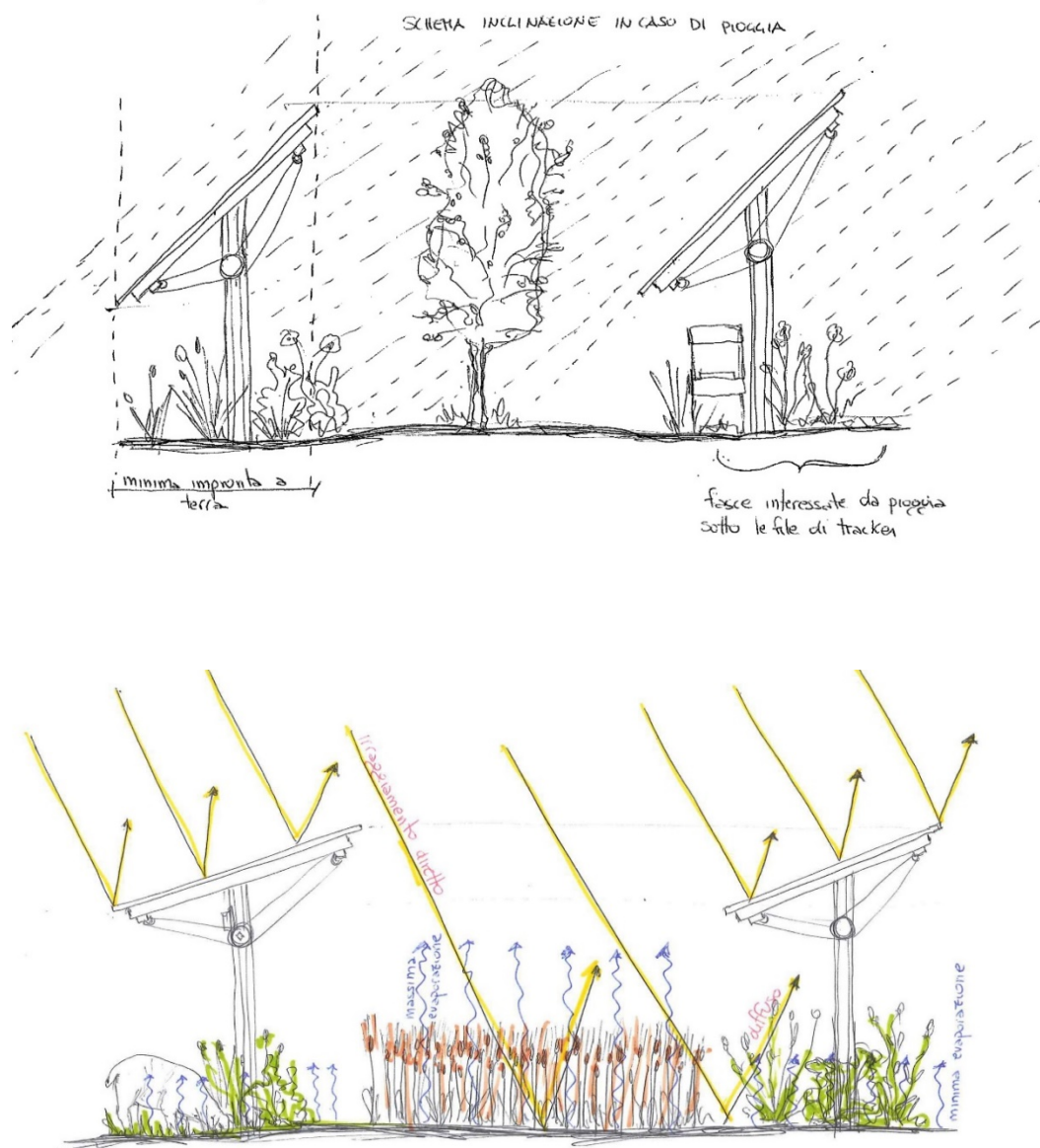


Figura 15 - Schemi interferenze pioggia e irraggiamento

6.6 Ombreggiamento

Sebbene la buona riuscita di una produzione agricola sia correlata all'esposizione diretta dei raggi solari, è fondamentale sottolineare alcuni aspetti in merito la riduzione dell'esposizione alla luce solare, dovuta alla proiezione delle ombre dei pannelli solari sull'interfila. Il tema dell'ombreggiamento potrebbe indurre a riflessioni negative circa il corretto sviluppo culturale in termini di apporto di luce e fotosintesi; tuttavia,

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	29 di 58

occorre ricordare che le piante traggono beneficio, oltre dalla luce diretta, anche dalla radiazione luminosa diffusa. Escludendo a priori l'impianto di specie particolarmente sensibili all'eccessivo ombreggiamento nelle fasce sotto i tracker, possiamo asserire che, per le aree libere, tale elemento è sufficientemente trascurabile anche per effetto dell'ampiezza delle stesse come pure dal parziale impatto delle ombre generate da un sistema relativamente basso.

L'impianto in progetto, ad inseguimento mono-assiale, mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettando delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte. Sulla base dei dati sperimentali ottenuti dalle simulazioni degli ombreggiamenti per tutti i mesi dell'anno, si è potuto constatare che la porzione centrale dell'interfila, nei mesi da maggio ad agosto, presenta tra le 6 e le 8 ore di piena esposizione al sole. Naturalmente nel periodo autunno-inverno, in considerazione della minor altezza del sole all'orizzonte e della brevità del periodo di illuminazione, le ore luce risulteranno inferiori. A questo bisogna aggiungere anche una minore quantità di radiazione diretta per via della maggiore nuvolosità media che si manifesta (ipotizzando andamenti climatici regolari per l'area in esame) nel periodo invernale. Sulla base delle precedenti constatazioni risulta opportuno orientare la produzione agricola su colture che svolgono il ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile/estivo.

Occorre sottolineare in questa sede che tra i vantaggi apportati dall'ombreggiamento ottenuto dai moduli fotovoltaici abbiamo la riduzione dell'evapotraspirazione, tema che sarà affrontato nel paragrafo sulla gestione delle risorse idriche (**paragrafo 12.2**).

7 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Per la valutazione dei possibili impatti generati dall'opera nei confronti dell'ambiente circostante, è stato necessario dapprima l'individuazione ed un'accurata descrizione di questi, mettendone in risalto la natura e la tipologia delle singole componenti, per poi effettuare successivamente una stima delle potenziali interferenze, sia positive che negative, che l'intervento determina sul complesso delle componenti ambientali, per ciascuna componente considerata.

In questa sede ci si sofferma sugli impatti legati a suolo e sottosuolo ed alla biodiversità; per approfondimenti e per le altre tipologie si rimanda al quadro di riferimento ambientale del SIA (rif. SIA.03).

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	30 di 58

Suolo e sottosuolo:

Nel caso specifico di suolo e sottosuolo sono stati valutati gli impatti legati alle possibili interferenze tra il progetto e le caratteristiche geomorfologiche dell'area, incluse le modificazioni indotte sugli usi del suolo nonché le eventuali sottrazioni di suolo legate agli interventi in esame.

Gli impatti collegati alle modifiche dello strato pedologico sono strettamente connessi alle aree che, alla fine della fase di cantiere, saranno recuperate e ripristinate allo stato ante operam; tutti i ripristini saranno effettuati utilizzando il terreno vegetale di risulta di eventuali scavi necessari alla installazione dell'impianto e senza modifiche alla geomorfologia dei luoghi.

Gli impatti potenziali derivanti dalle attività di esercizio sono riconducibili a:

- Occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto (impatto diretto);
- Erosione/ruscellamento;
- Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto);
- Eventuali impatti dovuti all'infiltrazione in falda di acque meteoriche, irrigazione e per la manutenzione dell'impianto.

L'occupazione di suolo è dovuta esclusivamente ai pali di sostegno delle strutture contenenti i pannelli, che comunque non inducono significative limitazioni o perdite d'uso del suolo stesso; il posizionamento delle apparecchiature sarà effettuato col fine di ottimizzare al meglio gli spazi disponibili, occupando una percentuale di suolo pari al 23% della superficie totale.

L'utilizzo dei mezzi meccanici impiegati per le operazioni di manutenzione della vegetazione, nonché per la pulizia periodica dei moduli fotovoltaici potrebbe comportare, in caso di guasto, lo sversamento accidentale di idrocarburi quali combustibili o oli lubrificanti direttamente sul terreno. Data la periodicità e la durata limitata di questo tipo di operazioni, l'impatto si ritiene trascurabile. In caso di incidente, il suolo contaminato sarà immediatamente asportato e smaltito.

In merito ai fenomeni erosivi e all'infiltrazione delle acque meteoriche, si prevede lo sviluppo della vegetazione erbacea e di colture nelle porzioni di terreno sottostante i pannelli e tra le file degli stessi.

L'adozione della tecnica del sovescio del tappeto erboso, inoltre, consentirà di mantenere o aumentare la fertilità del terreno.

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	31 di 58

Per quanto sopra riportato si ritiene che, durante la fase di esercizio gli impatti sulla componente suolo e sottosuolo possano ritenersi locali, limitati nel tempo e trascurabili.

Biodiversità

In questo caso sono stati valutati gli impatti tra il progetto e gli assetti degli ecosistemi, della flora e della fauna presenti nell'area.

L'impatto provocato dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico non andrà a modificare in modo significativo gli equilibri preesistenti, tuttavia si verificherà un allontanamento temporaneo, durante la fase di cantiere, della fauna più sensibile presente in zona. È opportuno evidenziare che alla chiusura del cantiere, come già verificatosi altrove, si assisterà ad una graduale riconquista del territorio da parte della fauna, con velocità differenti a seconda del grado di adattabilità delle varie specie. In fase progettuale sono stati previsti alcuni accorgimenti per la mitigazione dell'impatto sulla fauna, come ad esempio la realizzazione di uno spazio sotto la recinzione per consentire il passaggio della piccola fauna.

8 GESTIONE AGRICOLA DELLE AREE INTERESSATE DALL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

La scelta delle colture da praticare sulle superfici interfilari prende in considerazione l'altezza potenzialmente raggiungibile da queste, al fine di evitare di proiettare le ombre sui pannelli. A tal scopo potranno essere impiegate le colture di Veccia, Trifoglio e Orzo in quanto difficilmente raggiungono altezze superiori ai 40 cm e colture di piante officinali come Lavanda, Origano e Salvia le cui altezze massime oscillano mediamente intorno ai 50 cm.

Per ovviare alla problematica dell'emissione di polveri che, depositandosi sulla superficie fotosensibile, potrebbero limitare la produttività dei pannelli, le operazioni al suolo legate all'attività agricola saranno effettuate sempre a profondità non elevate (cm 25-30 al massimo) e con i moduli in posizione parallela al suolo (quindi con angolazione di 90° rispetto ai sostegni).

La pulizia dei moduli fotovoltaici avverrà periodicamente, impiegando solo ed esclusivamente acqua osmotizzata e desalinizzata al fine di evitare problematiche alle colture presenti sull'interfila.

L'area destinata all'iniziativa assolverà, anche a un'importante funzione ecologica, in quanto rappresenterà una vera e propria "buffer zone" o zona cuscinetto, all'interno della quale si provvederà ad avviare un processo volto all'incremento della biodiversità nell'agroecosistema e all'adattamento delle specie faunistiche, legate a questa tipologia di habitat seminaturale, in presenza di un sistema tecnologico di produzione di energia elettrica da fonte solare.

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	32 di 58

Lo studio fin qui condotto consente di trarre alcune considerazioni significative:

- l'agroecosistema, da seminativo semplice non subirà una frammentazione significativa in quanto, grazie anche agli accorgimenti per ridurre gli effetti negativi dell'impianto fin qui illustrati, verrà sì sottratta superficie al sistema, ma di contro verranno destinati degli spazi a misure compensative;
- da un'analisi preliminare Costi-Benefici è possibile dimostrare che l'impianto fotovoltaico riesce a sfruttare in modo più razionale ed efficiente le risorse rispetto ai sistemi agricoli (paragrafo 16);
- la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico oltre che rivalutare il fondo agricolo, aumenta la biodiversità locale stimolando microeconomie e ricadute positive sulla collettività.
- le strategie della pianificazione locale suggeriscono che occorre trovare risorse alternative alle attuali forme di sviluppo locale o quantomeno integrarlo con altre attività; al momento l'integrazione tra agricoltura e produzione da fonte rinnovabile appare come la più compatibile e sicura, nonché sostenibile.

Le problematiche relative alla pratica agricola negli spazi lasciati liberi dall'impianto fotovoltaico si avvicinano, di fatto, a quelle che si potrebbero riscontrare sulla fila e tra le file di un moderno arboreto.

Sebbene il sistema ibrido agro-fotovoltaico fornisca di per sé una riduzione dell'impatto ambientale della risorsa rinnovabile, partendo dalla lettura e dall'interpretazione del contesto agricolo esistente, nel progetto saranno realizzate opportune misure di mitigazione sia sulla componente paesaggistico-visiva che sulla componente ecologica, con il risultato di un miglioramento diffuso dell'agro-ecosistema, attraverso interventi di potenziamento della consistenza vegetazionale.

A tal fine si prevedono interventi di mitigazione visiva sul perimetro esterno dell'area di progetto.

Sulla fascia perimetrale, si propone l'inserimento di siepi perimetrali, utilizzando per tale scopo specie arbustive autoctone dell'area mediterranea, come riportato nel capitolo 9.1.

La fascia avrà funzione di mitigazione visiva dell'impianto dalle strade e favorirà l'incremento della biodiversità in un sito pesantemente impoverito da anni di monocoltura cerealicola.

È opportuno sottolineare che le superfici indicate sono quelle dell'appezzamento, escludendo le viabilità interne e le piazzole di servizio in cui saranno posizionate le cabine.

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	33 di 58

9 OPERAZIONI DI MANUTENZIONE DELLE SUPERFICI NON COLTIVATE

Le operazioni di manutenzione effettuate per garantire il corretto mantenimento della funzionalità dell'area di impianto che riguardano tutte le aree che non possono essere coltivate (es. viabilità, capezzagne), comprese le aree sottostanti i moduli, in quanto le operazioni previste nelle superfici coltivate costituiscono esse stesse un'opera manutentiva.

- *Per quanto concerne le aree sotto i moduli PV, saranno lasciate incolte al fine di costituire un'area di interesse ecologico. Gli interventi di manutenzione previsti, solo in determinati periodi dell'anno, saranno effettuati con l'impiego di una barra falciante per l'eliminazione delle erbe infestanti in prossimità dei sostegni.*
- *Per quanto concerne la viabilità in terra, la manutenzione prevede lavorazioni periodiche con erpice snodato e rullo costipatore pesante sulla viabilità in terra, specialmente nel periodo di maggior sviluppo delle infestanti.*
- *Per quanto concerne le recinzioni, verranno svolte operazioni di decespugliamento meccanico, con moto-decespugliatore o con apposito strumento installato su braccio meccanico della trattrice.*



Figura 8 Trinciatura del cotico erboso con barra falciante

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	34 di 58

10 PIANO COLTURALE

Nella definizione del piano colturale da realizzare nelle aree tra le strutture di sostegno dell'impianto fotovoltaico (interfile) sono stati analizzati i pro e i contro di ciascuna soluzione, avendo cura di orientare le scelte in base alle esigenze pedo-climatiche specifiche di ciascuna specie, adattandole al contesto produttivo socio-economico della zona, preservando e rispettando le colture tradizionalmente praticate nel territorio.

In seguito ad un'attenta valutazione preliminare è stato definito un piano colturale sulla base delle esigenze suddette, impiegando principalmente colture con un elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate. Sarà condotto inoltre un campo sperimentale di pomodoro siccagno, su una superficie limitata, al fine di valutarne una possibile integrazione nell'avvicendamento colturale.

Il mantenimento della fertilità dei suoli attraverso tecniche di coltivazione conservative, con particolare attenzione alla gestione della sostanza organica, rappresenta un obiettivo fondamentale della produzione. In questa ottica vanno privilegiate le tecniche che permettono di raggiungere ed ottimizzare questo obiettivo evitando il ristoppio e praticando il sovescio. Il primo anno successivo ai lavori di installazione dei pannelli fotovoltaici sarà realizzato un inerbimento degli interfilari con un miscuglio da sovescio, per poi proseguire, dal secondo anno, con le colture da reddito vere e proprie. Le colture praticate nell'impianto prevedono una rotazione spazio-temporale di colture erbacee, ovvero cereali autunno-vernini, leguminose da granella, contemplando inoltre la possibilità di lasciare il terreno nudo a riposo.

10.1 Fascia perimetrale

Per mitigare l'impatto visivo dell'opera, sarà realizzata una fascia perimetrale di separazione e protezione, impiegando per tale scopo alcune specie a portamento arbustivo autoctone. Per la scelta delle specie sono state effettuate considerazioni di natura tecnico-agronomica, valutandone la velocità di accrescimento, il portamento, la manutenzione, la richiesta idrica e l'altezza. Sulla base delle caratteristiche pedo-climatiche del sito la scelta è ricaduta sulle seguenti specie: lentisco (*Pistacia Lentiscus*), mirto (*Myrtus communis*) e fillirea (*Phyllirea angustifolia*). È opportuno sottolineare che sono state considerate solo specie autoctone, tipiche degli ambienti mediterranei, per mantenere un continuum con l'ambiente circostante.

Per la realizzazione della siepe saranno dapprima effettuate alcune lavorazioni preliminari del terreno, al fine di agevolare l'insediamento delle nuove piantine costituendo un ambiente ottimale per lo sviluppo delle

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	35 di 58

radici. Il primo step da seguire consiste nella rimozione di eventuali tracce di specie legnose esistenti, per poi provvedere ad una lavorazione del suolo esclusivamente sulla fascia interessata dalle giovani piantine. L'ultimo step prevede la messa a dimora delle piantine, previa realizzazione di buche o solchi della profondità di 40 cm. Le piantine impiegate saranno prelevate esclusivamente da vivai forestali autorizzati, consultando *"l'elenco dei produttori e fornitori di materiale forestale iscritti al Registro Regionale"* della Regione Puglia attuale, aggiornato con il DDS n. 150 del 17/04/2019. La siepe realizzata sarà di tipo arbustivo-misto, monofilare, con una distanza di 70 cm tra le specie e almeno 70 cm con la recinzione, come indicato nella seguente figura.

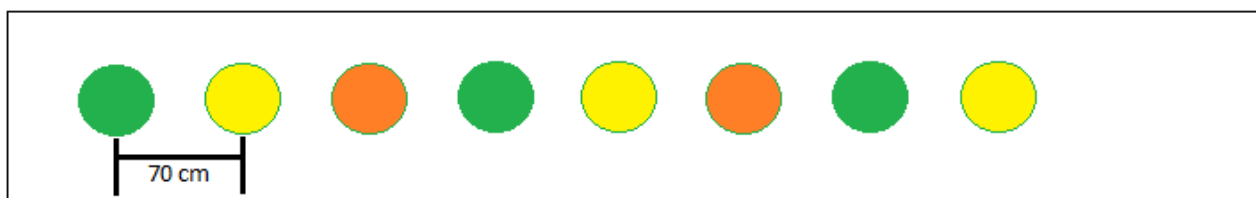


Figura 9 Disposizione degli arbusti sulla siepe monofilare

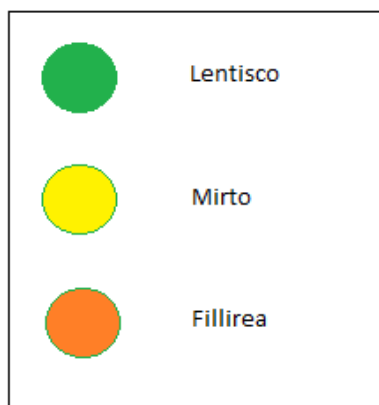


Figura 10 Leggenda

Per la manutenzione delle siepi saranno effettuate fino a tre potature annuali eseguite con una barra falciante, una nella seconda metà di maggio, una a fine luglio (quando necessaria) e fine settembre.

Per compensare ulteriormente gli impatti negativi relativi agli aspetti visivi e paesaggistici sarà realizzato anche un piccolo uliveto, con sesto 5x5m, al Foglio 89, particella 52, su una superficie di circa 2 ha.

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	36 di 58

10.2 Inerbimento degli interfilari

Per ottenere l'inerbimento tra le interfile verranno seminate essenze erbacee specifiche che non prevedono eccessivi interventi di gestione. A tal proposito, si è optato per un miscuglio composto dalle seguenti specie:

- *Trifolium subterraneum* (nome comune: trifoglio) o *Vicia sativa* (veccia) per quanto riguarda le leguminose;
- *Hordeum vulgare* L. (orzo) e *Avena sativa* L. per quanto riguarda le graminacee.

Il manto erboso utilizzato come copertura tra le interfile non è sicuramente attribuibile ad una coltura "da reddito", in quanto è considerato una pratica utile al miglioramento delle caratteristiche del suolo, mantenendo la fertilità anche dove verrà installato l'impianto fotovoltaico.

Le tecniche di gestione dell'erbaio prevedono opere di decespugliamento solo per la creazione di passaggi al fine di consentire il transito degli addetti ai lavori. Non sarà impiegato alcun tipo di diserbante, in quanto non strettamente necessario nel caso di colture da erbaio, ma saranno solo effettuate lavorazioni del terreno.

Le lavorazioni del manto erboso tra le interfile prevedono le seguenti fasi:

- 1) In tarda primavera/inizio estate si praticheranno una o due lavorazioni a profondità ordinaria del suolo, con lo scopo di interrare le piante presenti ancora allo stato fresco. Questa operazione prende il nome di "sovescio" ha l'obiettivo di incrementare l'apporto di sostanza organica al suolo.
- 2) Semina, eseguita con macchine agricole convenzionali, nel periodo invernale. Per la semina si utilizzerà una seminatrice di precisione avente una larghezza di massimo 4,0 m, dotata di un serbatoio per il concime che viene distribuito in fase di semina.
- 3) Fase di sviluppo del cotico erboso nel periodo autunnale/invernale. La crescita del manto erboso permette di beneficiare del suo effetto protettivo nei confronti dell'azione battente della pioggia e dei processi erosivi e allo stesso tempo consente la transitabilità nell'impianto anche in caso di pioggia (nel caso vi fosse necessità del passaggio di mezzi per lo svolgimento delle attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico e di pulizia dei moduli);
- 4) Ad inizio primavera si procederà con la trinciatura del cotico erboso.

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	37 di 58

10.3 Scheda colturale frumento

Per la coltivazione del frumento duro (*Triticum durum L.*) si ritiene ottimale un investimento di 300-350 piante/m².

La preparazione del terreno può essere effettuata seguendo diverse modalità, a seconda dei casi.

Tradizionalmente, le lavorazioni preparatorie per il frumento prevedono:

- 1) trinciatura dei residui della coltura precedente;
- 2) aratura a 25-40 cm.;
- 3) affinamento superficiale con 2-3 passaggi di estirpatori e/o erpici di vario tipo (a dischi, a denti, rotativi, ecc).

Tuttavia, ultimamente si stanno diffondendo tipologie di lavorazioni mirate a ridurre gli effetti negativi delle lavorazioni (fenomeni erosivi, lisciviazione, compattamento ecc.), ma anche a ridurre i costi delle stesse. Di seguito saranno elencate le più diffuse, compatibili nel presente caso:

- Aratura leggera. Eseguita a 15-25 cm., consigliabile dopo buone colture da rinnovo (bietola, colza, favino, pisello, ecc.), ma non dopo prati o colture con abbondanti residui di vegetazione.;
- Minima lavorazione. Si tratta di preparare in un'unica soluzione uno stato di terreno (5-10 cm.) sufficientemente disgregato per permettere il passaggio della seminatrice. Anche in questo caso si può ben adottare tale tecnica dopo colture che lasciano pochi residui; inoltre bisogna fare attenzione a non creare "suole di lavorazione" che potrebbero ostacolare il radicamento del frumento.

La scelta varietale si esegue valutando le specifiche condizioni pedoclimatiche in cui si opera e preferendo le cultivar che abbinano alla resistenza e/o tolleranza alle principali avversità anche accettabilità da parte dei mercati. La scelta della cultivar è un passaggio fondamentale per l'ottenimento di produzioni quantitativamente e qualitativamente ottimali. In particolare, l'aspetto qualitativo assume ancora maggiore importanza nel caso del frumento duro la cui unica destinazione è la pastificazione, per la quale sono comunque richiesti degli standard specifici. Se disponibili, è preferibile optare per cultivar possibilmente locali, medio-precoci per sfuggire alla stretta, resistenti all'allettamento e al freddo, nonché a stress biotici. La quantità di seme da impiegare dipende dalla grandezza dei semi, dalla germinabilità, dalla purezza e dal

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	38 di 58

rischio fallanze, dovuto a semine ritardate e/o terreno mal preparato. La semina sarà effettuata con una seminatrice da grano; non deve essere né troppo precoce né tardiva, in quanto nelle semine anticipate, in caso di autunno mite, la coltura potrebbe essere indotta ad uno sviluppo vegetativo eccessivo prima dell'arrivo dei freddi invernali, che la coglierebbero in uno stato di vulnerabilità; nel caso di semine ritardate la germinabilità potrebbe essere compromessa da temperature eccessivamente basse.

Generalmente si effettua la concimazione azotata in due interventi, alla semina e alla levata, anche se il frumento assorbe azoto fino alla fase di piena formazione della cariosside. La concimazione fosfatica e potassica, se necessario, sarà effettuata alla semina.



Figura 11 Mietitrebbiatura frumento

L'epoca di raccolta dipende dalla precocità della coltura e dall'andamento climatico. La raccolta del frumento è preferenzialmente eseguita allo stadio di piena maturazione, con umidità della granella a circa il 12%, impiegando una mietitrebbiatrice le cui dimensioni siano tali da consentire il passaggio tra le file dell'impianto fotovoltaico; a tal proposito sono state valutate le dimensioni minime presenti sul mercato, in particolare sono state considerate le dimensioni delle mietitrebbie proposte dalla DEUTZ-FAHR, della serie C6000, con le seguenti misure: 4,515 m di larghezza compreso di barra falciante, 2,67 m larghezza della carreggiata e 3,935 m di altezza totale.

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	39 di 58

10.4 Scheda colturale cece

Per la coltivazione del cece (*Cicer arietinum L.*) si considera un investimento di circa 30-40 piante/m².

Per la scelta varietale si considerano caratteristiche come la rusticità e la tolleranza/resistenza alle avversità in particolare la tolleranza all'*Ascochyta rabiei* (agente dell'Antracnosi o "rabbia del cece"), nonché la produttività e la precocità. A tal proposito si propone il cece bianco rugoso.

La semina sarà effettuata nel periodo autunnale, da ottobre a novembre, impiegando per tale scopo una seminatrice a righe. La distanza tra le file varia da 40 a 60 cm e sulla fila la distanza tra i semi varia tra i 5 e i 10 cm. La quantità complessiva di seme per ettaro varia da 100 a 150 kg in funzione del peso medio del seme, dell'epoca di semina e dalla % di germinabilità. La profondità di semina varia da 3 a 5 cm, profondità superiori determinano un ritardo nella fioritura e una riduzione dello sviluppo vegetativo.

È molto importante individuare l'epoca ottimale di raccolta per non compromettere la qualità del prodotto. L'individuazione Il cece si raccoglie abbastanza facilmente mediante mietitrebbiatrice opportunamente regolata. La scelta del momento ottimale per la raccolta tiene conto del contenuto in acqua dei semi, mediamente variabile fra il 12 e il 15%, nonché della percentuale dei semi immaturi



Figura 12 Campo di ceci

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	40 di 58

10.5 Scheda colturale lenticchia

Per la coltivazione della lenticchia (*Lens esculenta Moench.*) si considera un investimento di circa 200 e 250 semi germinabili/m².

La scelta varietale è un momento di grande importanza per la riuscita della coltura dovendo soddisfare esigenze di natura agronomiche e quelle del mercato. Esistono due tipologie principali di lenticchia, che fanno capo al tipo seme grande (macrosperma) e al tipo seme piccolo (microsperma). Disponibili sul mercato si trovano prevalentemente ecotipi locali. In Puglia si coltivano ecotipi locali caratterizzati da altissimo pregio qualitativo. Le caratteristiche di qualità dei frutti e la tolleranza/resistenza alle avversità sono da considerare in modo prioritario nella scelta varietale.

Il seme va posto a 3/5 cm di profondità a seconda della grandezza. Generalmente vengono effettuate semine più profonde per limitare i danni di uccelli, impiegando 80-100 kg/ha di seme piccolo e 120-140 kg/ha di seme grande. Abitualmente la semina viene effettuata con seminatrice da grano.

Il momento della raccolta viene stabilito in funzione del grado di umidità della granella e all'andamento climatico. Le varietà a taglia alta e portamento eretto consentono la raccolta meccanica con l'ausilio di una mietitrebbia, in alternativa si ricorre ad una falcia-andanatura, lasciando le andane in campo ad essiccare, normalmente dopo 36-48 ore, a seconda delle condizioni ambientali, le andane vengono rivoltate per garantire un essiccamento uniforme, quindi si procede alla trebbiatura.

10.6 Scheda colturale favino

Per la coltivazione del favino (*Vicia faba L.*) si ritiene ottimale un investimento di 50 piante/m².

Per la scelta varietale si considera l'adattamento della varietà all'ambiente pedoclimatico e l'epoca di semina. Le caratteristiche richieste per la coltura da granella secca sono: l'alto contenuto proteico dei semi, la maturazione contemporanea, il portamento delle piante eretto a maturità, per evitare perdite eccessive di prodotto durante la mietitrebbiatura. Le caratteristiche di rusticità e tolleranza/resistenza alle avversità e alle orobanche sono da considerare in modo prioritario nella scelta varietale.

La preparazione del terreno può essere effettuata attraverso un'aratura da una profondità di 20-30 cm, seguita da una o due lavorazioni complementari che prevedono il passaggio di un erpice a dischi e un estirpatore.

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	41 di 58

La semina sarà effettuata nel periodo autunnale, dalla fine di settembre a fine ottobre, impiegando per tale scopo una seminatrice a righe, considerando una distanza tra le file di 30 cm e sulla fila di 6-7 cm.

L'interramento dei concimi fosfatici va effettuata in presemina, data la naturale dotazione dei terreni pugliesi di potassio, non sono generalmente necessari ulteriori apporti. Può risultare necessario un effetto starter per condizioni avverse (particolare carenza di azoto, freddo intenso, piogge abbondanti); non sono necessarie le concimazioni azotate di copertura in quanto, grazie alla simbiosi radicale con i batteri azotofissatori *Bacillus radicola*, la pianta è da questo punto di vista autosufficiente.

Il favino viene normalmente raccolto utilizzando mietitrebbiatrici opportunamente tarate, quando il tenore di umidità del seme è mediamente pari al 12-15%.

10.7 Campo sperimentale: pomodoro siccagno

In via sperimentale si propone la coltivazione di pomodoro rosso col "metodo Siccagno", conducendo la prova all'interno di lotti di limitata estensione, al fine di verificare la risposta delle colture.

Questa tecnica colturale prevede la coltivazione in asciutto del pomodoro, avendo cura per tale scopo di valutare attraverso la letteratura scientifica disponibile ed indagini mirate di selezionare una cultivar in grado di tollerare quindi bene la siccità. Nel territorio pugliese, in particolare nel foggiano, alcuni agricoltori hanno adottato questa tecnica produttiva, portando a compimento con successo il ciclo di maturazione del pomodoro siccagno; grazie alle caratteristiche pedo-climatiche dell'areale, in particolare la tessitura, il contenuto in sostanza organica e il grado di umidità dell'aria, il pomodoro trova le condizioni di crescita ideali.



Figura 13 Piante di pomodoro cultivar: "pomodoro a sole di Panni"

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	42 di 58

La scelta della cultivar è stata effettuata privilegiando ecotipi locali, che rispecchiano gli aspetti tradizionali del territorio, valutandone anche l'aspetto economico, dando un bilancio costi benefici dell'investimento nel complesso. Per tale scopo saranno impiegate varietà tipiche pugliesi, ad esempio il "pomodoro a sole di Panni"; qualora la produzione sperimentale dovesse dare un esito positivo, economico e produttivo, si valuterà per un possibile ampliamento delle superfici interessate.

L'intero ciclo colturale, come anticipato, avviene senza irrigazione; il terreno deve avere un giusto equilibrio tra sabbia e argilla in modo da non fessurarsi e quindi trattenere l'umidità. Per questo motivo si effettuano alcune lavorazioni sia a mano che con mezzi meccanici per interrompere la traspirazione. Nei periodi di siccità si aumentano le lavorazioni al terreno e si fa qualche irrigazione di soccorso. Questo comporta un'altissima sostenibilità, sia per il risparmio di acqua per irrigazione, sia per la grande resistenza alle fitopatologie comuni ai pomodori, ma anche per la limitata presenza di spontanee non desiderate per via del terreno asciutto. La concimazione è strettamente legata all'irrigazione, in quanto quest'ultima rende assimilabile la prima. Di conseguenza non vengono effettuate concimazioni alla coltura tranne qualche passaggio fogliare e con una difesa antiparassitaria ridotta, ricorrendo a prodotti consentiti nelle produzioni biologiche. Il pomodoro siccagno si trapianta dopo aver lavorato il terreno durante il mese di marzo e nel primo periodo di aprile.

La lavorazione del terreno inizia con un'aratura profonda e successivi passaggi di affinamento, in modo da creare un buon letto di trapianto. La pianta si presenta rustica con pochi frutti, relativamente piccoli di forma arrotondata (circa 35-40 g) che da maturi raggiungono una colorazione rosso intenso. La raccolta dei pomodori viene effettuata manualmente nei mesi di luglio e agosto, dopodiché il prodotto sarà destinato alla realizzazione di passate e pelati. Per quanto concerne le caratteristiche organolettiche e le proprietà nutraceutiche, il pomodoro coltivato col metodo siccagno, considerato un presidio slow food, presenta un basso apporto calorico ed è ricco di vitamina A e C e sostanze antiossidanti come il licopene; queste risultano maggiormente concentrate, rispetto ai pomodori coltivati in irriguo, grazie al minor accumulo di acqua nelle bacche. La scarsa presenza di acqua nel frutto, inoltre, insieme alla buccia spessa lo rendono ottimo per la conservazione invernale.

La coltivazione sarà avviata inizialmente in una zona periferica dell'impianto agro-fotovoltaico, su una superficie di circa 2 ha, per un periodo sufficientemente lungo a valutare le interazioni della cultivar con le variabili biotiche del sito e le tecniche colturali più adeguate.



Figura 14 Esempi di coltivazione di pomodoro siccagno

10.8 Fabbisogni culturali

Di seguito saranno indicate le asportazioni culturali medie, valutate per le singole colture, ricavate dal vigente Disciplinare Regionale di Produzione Integrata proposto dalla Regione Puglia.

Coltura	N	P2O5	K2O
Frumento duro (granella)	22,8	8,3	5,6
Cece	3,68	1,08	1,74
Lenticchia	4,21	0,95	1,22
Favino	4,30	1,00	4,40
Pomodoro	0,26	0,13	0,37

Tabella 2 Asportazioni medie (prodotto secco) kg/t

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	44 di 58

I quantitativi di macroelementi da apportare devono essere calcolati adottando il metodo del bilancio, sulla base delle analisi chimico-fisiche del terreno, secondo quanto indicato nelle linee guida per l'elaborazione del piano di concimazione aziendale proposto dalla Regione Puglia.

10.9 Cronoprogramma dei lavori agricoli

Di seguito saranno elencate le lavorazioni agricole da effettuare; le leguminose da granella sono state raggruppate sotto un'unica voce, in quanto le operazioni colturali effettuate saranno pressoché equivalenti. In caso di necessità dettate da condizioni climatiche sfavorevoli saranno effettuate modifiche.

Prati Monofita e Polifita	<ul style="list-style-type: none">• Semina: novembre-dicembre• Concimazione: febbraio-marzo• Sfalcio e raccolta: maggio-giugno
<u>Frumento duro</u>	<ul style="list-style-type: none">• Aratura: settembre-ottobre• Erpature: ottobre-novembre• Semina e concimazione: novembre-dicembre• Concimazione: levata• Raccolta: giugno-luglio
<u>Leguminose da granella</u>	<ul style="list-style-type: none">• <u>Aratura: settembre-ottobre</u>• <u>Erpature: ottobre-novembre</u>• <u>Semina e concimazione: novembre-dicembre</u>• <u>Raccolta: giugno-luglio</u>

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	45 di 58

Nel caso delle specie arboree sono previste potature straordinarie con l'obiettivo di lasciare solo le branche principali nel mese di gennaio.

11 STIMA DELLA PRODUZIONE COLTURALE

La stima della produzione ottenibile tiene conto delle condizioni medie, considerando che trattandosi di un prodotto biologico, subisce l'influenza dei fattori biotici e abiotici stagionali, mentre i ricavi sono riferiti a condizioni medie di mercato, valutando i dati forniti da ISMEA mercati. Di seguito è elencata la resa ad ettaro, espressa come prodotto secco ottenibile.

Coltura	Resa (T/ha)	Prezzo (€/kg)
Frumento	3-5	0,28
Cece	2	0,45
Lenticchia	1-1,5	0,7
Favino	2	0,3
Pomodoro	10	2,8

I valori di P.L.V. sopra riportati, fanno riferimento ad una commercializzazione all'ingrosso di prodotto "grezzo" franco magazzino.

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	46 di 58

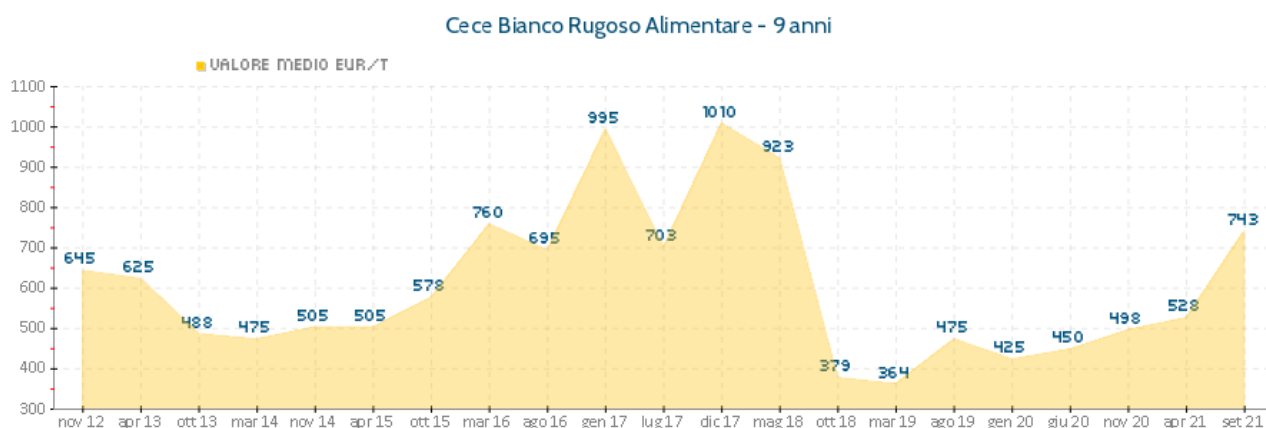


Figura 15 Andamento dei prezzi di vendita del cece bianco rugoso (Fonte: Amc - Associazione meridionale cerealisti)

L'analisi dei costi è stata effettuata ricorrendo al prezzario regionale per le opere e/o investimenti nelle aziende agricole e forestali (Allegato al D.A. n.14/GAB del 25.02.2015). Si procede di seguito ad un conto economico sintetico, evidenziando costi e ricavi riferiti ad ettaro.

Nel presente studio ci soffermeremo esclusivamente sulla redditività del frumento, cece e pomodoro.

Frumento duro:

P.L.V. = 4 T di prodotto secco

Prezzo (€/T) = € 280

Ricavi totali (euro/ha): P.L.V. + Pagamento unico = € 1320

TOT. Spese sostenute (euro/ha) = € 1105

Reddito lordo = € 215

Ai fini commerciali, analizzando i casi specifici ci soffermeremo sul conto economico del cece, in quanto rappresenta il prodotto di maggior interesse ai fini commerciali. Di segui è riportata l'analisi economica della produzione del cece.

Conto colturale cece	
Categoria di spesa	Importo in €/ha per anno
Lavorazioni del terreno:	170 €
Concimazione:	90 €
Semina: - Operazione - Seme	280 €
Cure colturali	60 €
Raccolta	130 €
Trasporto	100 €
Totale	830 €

Inoltre, è opportuno tenere conto che la coltivazione delle leguminose, grazie all'azoto fissazione consente un risparmio di circa 150-200€ sulle concimazioni da effettuare per la coltura successiva.

P.L.V. (euro/ha) = Kg 2000 di prodotto secco x €/Kg 0,55 = € 1100

TOT. Spese sostenute (euro/ha) = € 830

Ricavi totali (euro/ha): P.L.V. + Pagamento unico = € 295

È opportuno sottolineare che la coltivazione delle leguminose apporta dei benefici quantificabili nell'ordine di 150-200 €/ha sulla concimazione delle colture successive.

Per quanto riguarda invece il rendimento economico della produzione di pomodoro siccagno, di seguito è riportata l'analisi economica sintetica.



RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	48 di 58

Stima della produttività della coltivazione di siccagno 10 ton/Ha x 2,0 Ha = 20,0 ton

Valore economico della produzione lorda vendibile = 2.800,00 euro/ton x 20,0 ton = 56.000,00 euro

I costi si calcolano nell'ordine 10.300,00 €/ha/anno per un totale di 20.600,00 €.

Il reddito netto ricavato dalla vendita del prodotto ammonta ad un totale di 35.400,00 €.

I costi di produzioni agricole considerati tengono conto delle lavorazioni ordinarie che saranno svolte sui terreni oggetto di indagine, riferiti al primo anno di impianto nel caso specifico delle colture officinali, fermo restando che, essendo l'agricoltura un settore dinamico, in seguito a particolari esigenze dettate dalle condizioni pedoclimatiche e/o oscillazioni di mercati, le lavorazioni previste possono cambiare.

12 CONSIDERAZIONI ECONOMICHE

Il crescente interesse per le colture proteaginose, quali le leguminose, da inserire nell'alimentazione umana rappresenta la risposta all'aumento dei fabbisogni proteici della popolazione mondiale in seguito alla crescita demografica. Data l'impossibilità di soddisfare suddetti fabbisogni esclusivamente attraverso fonti proteiche di origine animale (se si escludono gli allevamenti di insetti ai fini dell'alimentazione umana), operando in un'ottica di sostenibilità delle produzioni agro-alimentari la coltivazione delle leguminose può costituire un importante fonte proteica alternativa. I legumi sono storicamente presenti nella dieta mediterranea, ritenuta tra le più salutari grazie al bilanciato apporto di elementi nutritivi ed alle proprietà benefiche per l'organismo umano, in quanto consentono la prevenzione di alcune importanti malattie tipiche della nostra epoca, come ad esempio quelle cardiovascolari. L'inserimento delle leguminose da granella come cece e lenticchia nei vasti areali cerealicoli può rappresentare un'importante fonte di reddito per gli agricoltori e allo stesso tempo soddisfare la crescente richiesta di fonti proteiche di origine vegetale, creando tutti i presupposti per favorire la creazione di filiere regionali di legumi per l'alimentazione umana. Le quotazioni di cece e lenticchia sono più elevate rispetto alle classiche colture impiegate negli ambienti vocati alla cerealicoltura, quali frumento e favino, proprio in virtù del crescente interesse da parte del consumatore e del mercato di tipologie di prodotti di origine vegetale, che rappresentano da sempre un'immagine salubre e genuina, storicamente attribuita alle produzioni agro-alimentari presenti nel contesto produttivo italiano. La ricerca scientifica intende introdurre innovazioni agronomiche per cece, lenticchia e frumento, consentendo di ridurre i costi

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	49 di 58

di produzione, migliorare la produttività e qualità dei prodotti, consentendo al contempo la riduzione dell'impatto ambientale attraverso tecniche che mirano alla conservazione della sostanza organica. La creazione di un margine di guadagno sempre più ampio per gli agricoltori consentirà l'implemento e la creazione di nuove opportunità per le popolazioni locali, consentendo la riqualificazione dei territori e prevenendo il fenomeno dell'abbandono delle campagne da parte dei giovani.

La coltivazione del pomodoro col metodo "siccagno" può costituire anch'esso un'alternativa rilevante per gli agricoltori locali. In quanto produzione di nicchia, esso è l'espressione della qualitativa produttiva agroalimentare italiana, date le caratteristiche organolettiche e le proprietà nutraceutiche pomodoro acquisisce grazie a questa tecnica produttiva, ma soprattutto grazie anche alla maggiore resistenza ad agenti biotici e abiotici avversi, rappresenta un presidio slow food. La presenza di cooperative nel territorio, per il conferimento dei prodotti, rappresenta un vantaggio competitivo per i produttori di pomodori, in quanto consente la razionalizzazione del conferimento, l'abbattimento dei costi di trasporto ed un maggiore potere contrattuale da parte dei coltivatori.

Il monitoraggio costante dei mercati produttivi risulta fondamentale al fine di valutare nuove opportunità, aumentando la competitività degli agricoltori locali.

Le attività svolte per la realizzazione dell'opera sono reversibili e non invasive e non alterano in alcun modo la natura del terreno. Lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili comporta dei vantaggi economici per la comunità locale, in seguito al miglioramento del proprio tenore di vita e del proprio reddito. Infatti, le attività di cantiere, di manutenzione degli impianti fotovoltaici e delle relative opere di connessione prevedono il coinvolgimento della popolazione locale, creando quindi nuovi posti di lavoro. La realizzazione dell'impianto non determina alcun effetto negativo sul comparto agroalimentare e turistico, considerata l'estrema sicurezza dell'impianto sotto il profilo ambientale ed igienicosanitario.

Sulla base delle considerazioni suddette, possiamo affermare che la realizzazione e l'esercizio degli impianti provocherà un impatto economico più che positivo.

13 CONSIDERAZIONE AGRONOMICHE

Tenendo conto della dinamicità del settore agricolo, è opportuno prevedere già in fase di primo impianto assetti multipli e flessibili che siano in grado di supportare scelte agronomiche diversificabili nel tempo e

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	50 di 58

nello spazio. Da un punto di vista agronomico, per prevenire il depauperamento dei suoli, la perdita di fertilità e quindi il fenomeno della “stanchezza”, è buona norma attuare la rotazione colturale, ovvero prevedendo la successione ciclica di diversi impianti produttivi, contemplando anche il suolo nudo a riposo. Le tecniche agronomiche adottate in questo sistema produttivo, ad esempio l’adozione della tecnica del sovescio, risultano particolarmente interessanti per il mantenimento e l’incremento della fertilità del suolo, fornendo al contempo una protezione dagli agenti erosivi e dall’azione battente della pioggia prevenendo lo scorrimento superficiale e consentendo l’infiltrazione delle acque meteoriche, in un’ottica di preservare una risorsa non rinnovabile, quale appunto il suolo.

Le scelte tecniche operate sono state fatte in questa ottica. La trattazione agronomica ha valutato un ventaglio di opzioni produttive assolutamente congrue e condivisibili che possono essere anche alternative tra loro nel medio – lungo termine. Le caratteristiche morfologiche del sito danno delle prime indicazioni circa l’opportunità o meno di praticare determinate gestioni su alcune aree piuttosto che altre. All’interno dello stesso sito, come accade normalmente in agricoltura, verrà fatta una diversificazione spaziale e temporale. Nelle zone a forte pendenza, per esempio, si propenderà per una soluzione con colture che prevedono scarsissima manutenzione, ma con forte valore anti-desertificazione. Ove l’andamento delle curve di livello lo consentano, si potrà optare per una maggiore specificazione colturale e meccanizzazione delle produzioni e via discorrendo. Questo significa che, per la stessa annata agraria, sul medesimo sito, possano prevedersi utilizzi diversificati e che questi, nelle annate agrarie successive, possano essere “ruotati” o sostituiti in caso di risposta negativa della coltura alla soluzione agro-fotovoltaica o per esigenze di mercato.

L’inserimento delle leguminose da granella nella rotazione colturale, in quanto considerate colture miglioratrici, rappresenta un avvicendamento ideale per i cereali autunno-vernini, soprattutto negli areali in cui viene attuata la mono successione del frumento duro. I vantaggi apportati dalle leguminose sono apprezzabili nel medio lungo periodo, infatti, sono in grado di migliorare la fertilità del suolo, incrementandone la dotazione in azoto grazie all’azotofissazione dovuta alla simbiosi con specifici ceppi di batteri simbiotici, fornendo un importante contributo nella lotta alla desertificazione. Per quanto concerne i vantaggi apprezzabili per la cerealicoltura, è noto dalla letteratura scientifica che la resa del frumento duro in seguito ad una leguminosa aumenta, ed inoltre gli attacchi di “mal del piede” risultano inferiori, in quanto si riduce la presenza delle infestanti graminacee.

La gestione delle superfici immediatamente al di sotto dei tracker, prevede la crescita di un inerbimento spontaneo, con specie erbacee autoctone, la cui manutenzione prevede solo sfalci periodici, al fine di

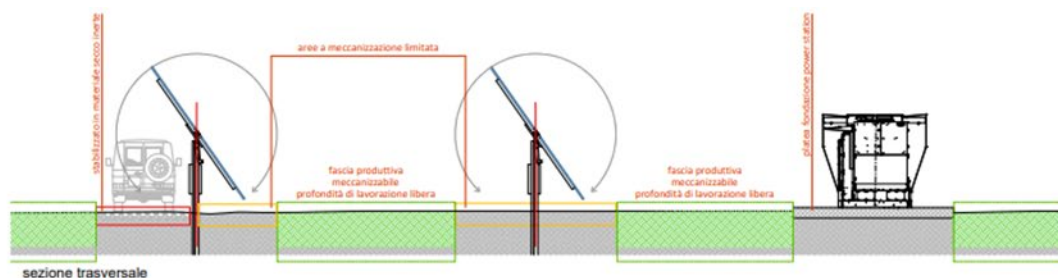


RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

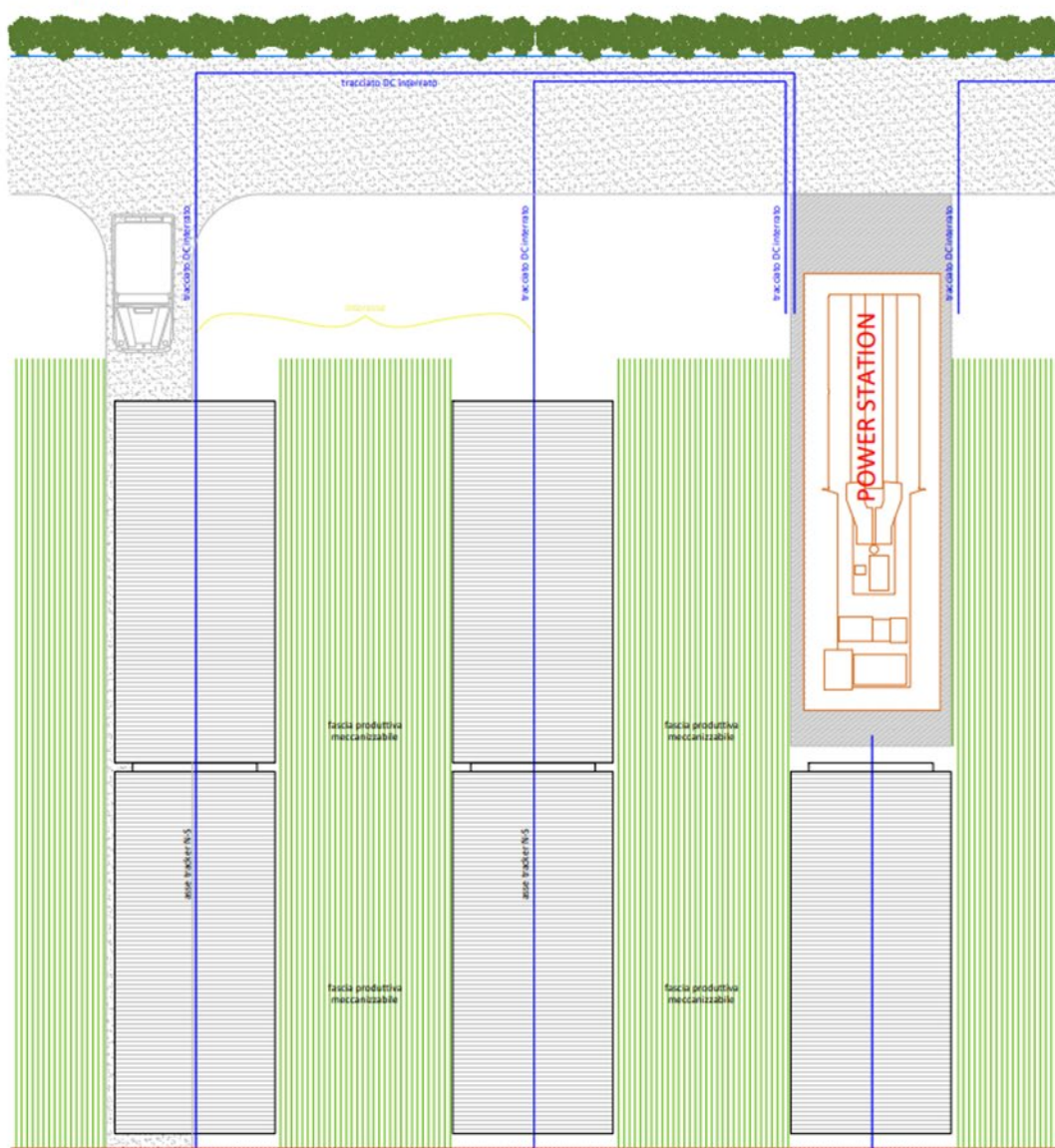
CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	51 di 58

facilitarne lo sviluppo e la circolazione dell'aria. L'inerbimento naturale, oltre a fungere da rigeneratore della microfauna, costituendo l'habitat ideale per insetti utili, funge anche da aiuto per preservare la biodiversità delle essenze erbacee spontanee, contribuendo al mantenimento del contesto paesaggistico territoriale.

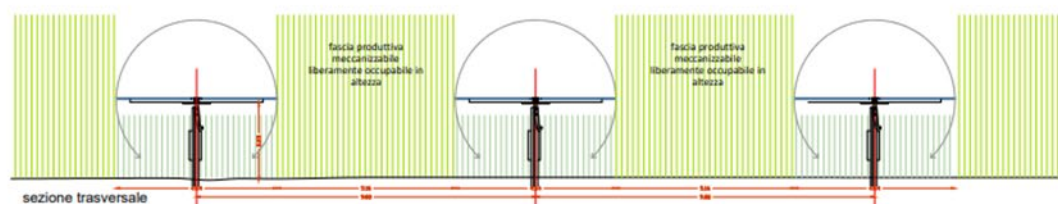
CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	52 di 58



sezione trasversale



pianta



sezione trasversale

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	53 di 58

13.1 Inerbimento spontaneo e fascia arbustiva

In presenza di un ambiente fortemente antropizzato, caratterizzato dai segni evidenti lasciati dall'intensa attività agricola nella zona, in particolare le lavorazioni per la cerealicoltura, incrementare la biodiversità vegetale e soprattutto animale rappresenta uno degli obiettivi principali del presente studio. La creazione di aree che possono rappresentare potenziali habitat per offrire rifugio alle specie faunistiche della zona, consentendo il ripopolamento da parte di queste dell'area è stato preso in considerazione in fase di progettazione. A tal proposito, è prevista una gestione particolare per le seguenti fasce:

- La gestione delle superfici immediatamente al di sotto dei tracker, prevede la crescita di un inerbimento spontaneo, con specie erbacee autoctone, la cui manutenzione prevede solo sfalci periodici, al fine di facilitarne lo sviluppo e la circolazione dell'aria;
- La realizzazione della siepe arbustiva mista attraverso l'impiego di specie arbustive autoctone, col duplice scopo di mitigazione dell'opera dal punto di vista visivo e contribuire all'incremento della biodiversità vegetale.

L'inerbimento naturale funge da rigeneratore per la microfauna, costituendo l'habitat ideale per gli insetti utili e fornisce anche un importante strumento per preservare la biodiversità delle essenze erbacee spontanee, contribuendo al mantenimento del contesto paesaggistico territoriale.

La creazione di queste fasce vegetazionali, inoltre, rappresenta un ottimo strumento per favorire il ripopolamento di uccelli come i Passeriformes (passero comune, cardellino, canarino comune, lucherino, pettirosso, merlo, ecc.) nell'area, che riescono a trovare riparo e cibo nelle fasce vegetazionali appena menzionate.

13.2 Gestione fitosanitaria

Le tecniche di gestione della difesa fitosanitaria e delle infestanti che saranno attuate prevedono l'adozione delle "Norme tecniche di difesa integrata delle colture e controllo delle infestanti" vigenti, presenti nel Disciplinare regionale di Produzione integrata proposto dalla Regione Puglia. Saranno impiegati solo prodotti che presentano un minor impatto verso l'uomo e l'ambiente, scegliendoli fra quelli aventi caratteristiche di efficacia sufficienti ad ottenere la difesa delle produzioni a livelli economicamente accettabili e tenendo conto della loro persistenza. Quando sono possibili tecniche o strategie diverse, occorre privilegiare quelle

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	54 di 58

agronomiche e/o biologiche o comunque in grado di garantire il minor impatto ambientale, nel quadro di una agricoltura sostenibile. Il ricorso a prodotti chimici di sintesi andrà limitato ai casi dove non sia disponibile un'efficace alternativa a minore impatto.

13.3 Gestione delle risorse idriche

Nell'ottica di razionalizzare l'uso delle già limitate risorse idriche esistenti, sarà adottata la tecnica dell'aridocoltura, ovvero una tecnica colturale che non prevede l'impiego di acqua, salvo per estrema necessità, in fasi fenologiche particolarmente sensibili o condizioni climatiche estreme. I terreni che maggiormente si prestano a questa tipologia di coltivazione devono presentare un giusto equilibrio tra sabbia e argilla, al fine di garantire una sufficiente disponibilità idrica per le colture praticate. Per garantire il successo di un impianto coltivato con questa tecnica è importante favorire l'incremento della disponibilità idrica attraverso opportune lavorazioni e sistemazioni del suolo, optare per colture e tecniche colturali idonee per garantire la migliore efficienza d'uso delle risorse idriche disponibili e ridurre al minimo le perdite d'acqua. A tal proposito, l'ombreggiamento fornito dai tracker costituisce di per sé un vantaggio per l'aridocoltura, in quanto consente la riduzione dell'evapotraspirazione da parte delle piante. Tra le altre tecniche colturali abbinabili, al fine di preservare la risorsa idrica, abbiamo la tecnica della pacciamatura, attuabile sia con residui colturali sia attraverso l'ausilio di teli pacciamanti costituiti da polimeri biodegradabili.

Con il progressivo aumento degli ambienti suscettibili alla desertificazione, soprattutto nel meridione e nelle isole, lo studio e l'implementazione delle tecniche che consentono un risparmio idrico, compresa l'aridocoltura, può rappresentare un valido strumento per garantire le produzioni agricole anche in presenza di ridotte risorse idriche.

Le colture impiegate nel presente ciclo colturale sono normalmente impiegate in aridocoltura. Il cece, ad esempio, è una coltura realizzata principalmente in asciutto, grazie alla notevole capacità di radicazione in profondità, che rende la pianta capace di utilizzare le risorse idriche immagazzinate negli strati profondi del terreno durante la stagione piovosa e completare il ciclo biologico prima che queste siano esaurite. La coltivazione del cece generalmente non richiede il ricorso all'irrigazione.

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	55 di 58

13.4 Gestione del suolo agrario e sottrazione del carbonio

L'incremento dei fabbisogni energetici, legato all'espansione delle attività produttive dell'uomo nel tempo, ha portato ad un incremento dei gas serra nell'atmosfera (CO₂, CH₄, N₂O, ecc.), dovuto principalmente dall'utilizzo di combustibili fossili. In particolare, anche il settore agricolo ha contribuito e contribuisce direttamente ed indirettamente all'aumento della concentrazione dei gas serra in atmosfera, sia attraverso le attività legate alla produzione, al trasporto e all'utilizzazione di alcuni prodotti di sintesi impiegati per la nutrizione vegetale e per la difesa dalle principali avversità fitosanitarie, sia attraverso pratiche di gestione dei terreni agricoli (combustione delle stoppie, gestione della fertilizzazione) e degli animali negli allevamenti (alimentazione, gestione delle deiezioni). Un ulteriore contributo in tal senso è stato dato, nel tempo, dal cambiamento dei sistemi di trasformazione, trasporto e distribuzione dei prodotti alimentari. A livello nazionale, le emissioni complessive derivanti dalle attività legate all'agricoltura sono stimate intorno al 7%. Tuttavia, l'agricoltura è anche in grado di contribuire alla riduzione di tali gas serra, grazie all'adozione di alcune tecniche agronomiche. La ricerca nel settore agronomico sta concentrando il proprio interesse verso lo studio delle tecniche e dei sistemi di produzione vegetale e animale a maggiore capacità di assorbimento di gas serra. La ricerca nel settore agricolo ha contribuito allo sviluppo di tecniche e sistemi produttivi in grado di contribuire alla riduzione di gas serra nell'atmosfera, identificando nel tempo le tecniche di lavorazioni del terreno, di concimazione, di gestione dei seminativi e degli arboreti in grado di ridurre in modo significativo le emissioni di gas serra, o comunque aumentarne la capacità di assorbimento degli stessi.

Il sistema di gestione del suolo agricolo ne influenza direttamente il contenuto in carbonio attraverso l'adozione di pratiche che consentono l'incremento della sostanza organica (ad esempio l'interramento dei residui colturali e letame) e/o la riduzione della quantità di CO₂ rilasciata dal suolo con la respirazione. Inoltre, una corretta gestione del suolo influisce positivamente anche sulla riduzione dei fenomeni erosivi. Sono ormai resi noti gli impatti negativi dovuti alle lavorazioni profonde del suolo, collegate anche all'intensificazione dei processi di produzione agricola, sull'impoverimento della sostanza organica dei terreni in molte delle aree agricole del nostro Pianeta. Infatti, sulla base del database dei suoli europei, è stata definita approssimativamente la distribuzione geografica della sostanza organica nei suoli (Rusco et al. 2001), indicando che quasi il 40% dei suoli europei presenta un contenuto di sostanza organica da "scarso" a "molto basso" e che la presenza di questi terreni arriva fino al 70% nell'Europa meridionale (Fonte: ISMEA).

Riducendo l'arieggiamento del terreno attraverso l'adozione di tecniche di lavorazione "conservative" (Lal e Kimble, 1997; Mazzoncini e Bonari, 1999) è possibile ridurre il tasso di mineralizzazione della sostanza organica e quindi le perdite di contenuto di carbonio del terreno,

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	56 di 58

specialmente quando all'impiego di queste tecniche si abbina un adeguato apporto di carbonio organico (C-input) attraverso l'interramento di residui colturali, concimi organici, utilizzo di colture di copertura, ecc.

Per la gestione dei residui colturali, ai fini del sequestro del C, qualsiasi forma di interrimento è da preferire alla combustione o alla vendita degli stessi, anche se in talune condizioni, l'interrimento può portare all'aumento delle emissioni di N₂O, riducendo i benefici netti che questa pratica sottintende. Infatti, è stato dimostrato attraverso simulazioni condotte dallo studio di Li et al. (2005) che per un sistema mais-frumento in Cina, all'aumento della quota di incorporazione nel terreno dei residui colturali dal 15 al 90%, corrisponderebbe un sequestro di carbonio organico nel suolo pari a 0,68 t di C ha⁻¹ anno⁻¹, mentre le emissioni di N₂O aumenterebbero in misura sufficiente a fornire comunque un incremento netto di 0,14 t CO₂ eq ha⁻¹ anno⁻¹.

Attraverso esperimenti condotti sul tema è stato dimostrato che la gestione dell'avvicendamento colturale può condurre al sequestro del carbonio organico; ad esempio, gli esperimenti condotti da McConkey et al. (2003) hanno mostrato che annualmente la rotazione può condurre a un sequestro di 0,27-0,43 t di C ha⁻¹ anno⁻¹ in più rispetto al terreno tenuto a maggese nudo. Il potenziale di sequestro di carbonio organico risulterebbe superiore nelle regioni a clima sub-umido rispetto a quelle a clima più arido.

Nel caso dell'impiego delle leguminose nel piano colturale, si evince dagli studi effettuati da Campbell et al. (2000) che è stato registrato un aumento dell'azoto totale del suolo di 3,26-3,58 t ha⁻¹ in rotazioni di grano e lenticchia.

Impiegando i concimi azotati consumiamo dell'energia fossile: è richiesto l'equivalente di due tonnellate di petrolio (in energia) per produrre e spargere una tonnellata di concime azotato. L'impiego invece di azoto biologico, come quello fissato dalle Leguminose per produrre proteine vegetali, consente notevoli risparmi nei consumi di energia non rinnovabile e di conseguenza fa diminuire il contributo dell'agricoltura all'effetto serra. La coltivazione di una leguminosa porta ad economizzare circa 0,2 tonnellate di petrolio per ettaro che equivalgono alla produzione di 600 kg/ha di CO₂. Le leguminose sono dunque uno dei pilastri su cui poggia lo sviluppo sostenibile dei sistemi agricoli.

Nella gestione del suolo degli impianti arborei, l'utilizzo della tecnica dell'inerbimento consente di ridurre al minimo l'inquinamento delle falde acquifere e aumentare il sequestro di carbonio (Lal et al.,1999), contribuendo inoltre, alla stabilizzazione dell'orizzonte superficiale del suolo contrastando il fenomeno dell'erosione, migliorando la fertilità, l'infiltrazione dell'acqua e l'aerazione del suolo e aumentando la portanza del suolo. Secondo alcuni studi, questa tecnica consente l'assorbimento di C e dell'N in Europa rispettivamente di circa 1,80 e 0,03 Mt CO₂ eq anno⁻¹ (PICCMAT-D7, 2008).

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	57 di 58

La realizzazione di una fascia arbustiva o arborea sulle fasce perimetrale dei terreni coltivati rappresenta una tecnica conservativa in grado di contribuire alla gestione razionale del suolo. Infatti, oltre alla creazione di barriere frangivento nei campi coltivati, fornisce un importante contributo nella conservazione del suolo, riducendo significativamente i fenomeni erosivi e nel migliorare la gestione della sostanza organica e, negli appezzamenti di terreno a maggese, per aiutare il processo di rigenerazione del suolo. Il sequestro del carbonio connesso all'adozione di questo sistema colturale avviene grazie all'apporto di biomassa da parte delle colture arboree ed erbacee; il maggiore potenziale di sequestro del carbonio, infatti, è dato dall'accumulo nella biomassa fuori terra oltre a quella nel suolo (Falloon, 2004). Il sequestro medio di carbonio previsto attraverso l'immobilizzazione nella biomassa arborea, per un periodo di 60 anni, varia da 0,1 a 3,0 t C ha-1anno-1 a seconda della specie utilizzata e del luogo.

Sulla base delle precedenti considerazioni, si evince il contributo positivo nei confronti del sequestro di carbonio nel suolo agricolo, apportato dalle tecniche di gestione agronomica proposte nel presente studio.

14 CONCLUSIONI

Con la presente relazione si intende effettuare un'analisi delle caratteristiche progettuali dell'impianto fotovoltaico proposto, collocandolo nel contesto territoriale oggetto di intervento e valutandone fattibilità agronomica attraverso lo studio delle componenti tecniche meccanico-strutturali, riportando le relative implicazioni di natura agronomica, economica ed ambientale.

L'attuale Strategia Energetica Nazionale consente l'installazione di impianti fotovoltaici in aree agricole, purché possa essere mantenuta (o anche incrementata) la fertilità dei suoli utilizzati per l'installazione delle strutture. In Italia, così come in altri paesi europei sono presenti vaste aree agricole abbandonate da molti anni o, comunque ampiamente sottoutilizzate, in cui attraverso una gestione semplice ed efficace potrebbero essere impiegate con buoni risultati per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e migliorarne anche le capacità produttive.

Il progetto previsto, consentirà una piena riqualificazione dell'area, sia da un punto di vista agronomico (lavorazioni agricole volte all'incremento delle capacità produttive del fondo, rotazione colturale con colture miglioratrici, messa a riposo dei terreni) sia dal punto di vista ambientale, grazie all'inserimento di specie arbustive autoctone, alla creazione di tunnel per gli impollinatori ma anche favorendo lo sviluppo delle specie erbacee locali nelle superfici incolte al di sotto dei tracker.



RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

CODICE	FV.ASC01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	58 di 58

Le specie arbustive autoctone che saranno impiegate nella fascia perimetrale presentano il duplice scopo di contribuire alla mitigazione dell'impatto paesaggistico dell'opera e all'arricchimento della biodiversità animale e vegetale, costituendo l'habitat per numerose specie. La creazione dei tunnel per gli impollinatori, insieme agli inerbimenti spontanei invece contribuiranno ad incrementare la popolazione dell'entomofauna utile, in particolare degli insetti impollinatori. L'esecuzione di determinate pratiche agricole possono, se applicate correttamente, portare ad un miglioramento delle caratteristiche del suolo dell'appezzamento in esame, aiutando a prevenire quelli che sono i fenomeni erosivi, alla base del processo della desertificazione. In fase di progettazione, in seguito alla valutazione dei possibili piani colturali, è stata proposta una scelta di colture sufficientemente ampia, considerando quelle che svolgono il loro ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile-estivo, in modo da ridurre il più possibile eventuali danni da ombreggiamento ed impiegando sempre delle essenze comunemente coltivate in Puglia. Le scelte sono state operate rispettando l'indirizzo cerealicolo dell'area per mantenere, per quanto possibile un continuum colturale con il paesaggio circostante.

Sulla base di quanto asserito, la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non risulta incompatibile con la salvaguardia dell'ambiente; infatti, può contribuire alla creazione di meccanismi virtuosi di sostenibilità.