



COMUNE DI CAVALLINO

PROVINCIA DI LECCE



REGIONE
PUGLIA



**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO
CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA
DI PICCO PARI A 6,36 MWp**

Denominazione Impianto:

LECCE 1

Ubicazione:

Comune di Cavallino (LE)

ELABORATO
LEC19-2.13-VIA

Cod. Doc.: 2.13-VIA

**RELAZIONE DI FATTIBILITA' AGRO-
ECONOMICA**



HELIOSOPHIA CONCEPT SRL Strada Berthelot, 21
Bucarest
030167 ROMANIA



NGVEPROGETTI s.r.l.
IMMAGINIAMO IL FUTURO



Scala: --

PROGETTO

Data:
24/06/2022

PRELIMINARE
☐

DEFINITIVO
☒

AS BUILT
☐

Tecnici e Professionisti:

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato
01	21/07/2022	Progetto Definitivo	S.C.	S.C.	S.C.
02	22/05/2023	Progetto Definitivo	G.V.	G.V.	G.V.
03					

Il Tecnico:



Il Richiedente:

COSTA SOLAR ITALY 003 Srl
Sede Legale: Largo Angelo Fochetti, n.29 -
00154 ROMA (RM)
P.iva: 15326641006

INDICE

PREMESSA	3
1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
2. CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO E DEL SISTEMA AGRARIO	6
2.1 ORIENTAMENTO COLTURALE DELL'AREA DI PROGETTO	8
2.2 AREA TEST	9
3. PROGETTO DI FOTOVOLTAICO INTEGRATO PROPOSTO	12
3.1 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'IMPIANTO PROPOSTO	12
3.2 MEZZI MECCANICI PREVISTI PER L'ATTIVITÀ AGRICOLA	17
3.2 INTRODUZIONE ALLA GESTIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO INTEGRATO CON COLTURE FORAGGERE PERENNANTI PER LA COSTITUZIONE DI PRATI STABILI CON PASCOLAMENTO DI OVINI	19
4. OBIETTIVI PERSEGUITI	25
4.1 ANALISI FINANZIARIA PER ETTARO E TOTALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO INTEGRATO CON ESSENZE FORAGGERE (PRODUZIONE DI FORAGGIO)	25
4.2 ANALISI FINANZIARIA PER CAPO E TOTALE (PRODUZIONE DI LATTE, AGNELLI, FORAGGIO) DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO INTEGRATO CON ESSENZE FORAGGERE	26
4.3 ANALISI DEI FLUSSI DI CASSA (VALORE DI MERCATO) – IN EURO - CONSIDERANDO IL PREZZO MEDIO DI VENDITA DEL FORAGGIO DA PRATO STABILE AD € 0,40/KG	27
4.4 ANALISI DEI FLUSSI DI CASSA (VALORE DI MERCATO) – IN EURO - CONSIDERANDO IL PREZZO MEDIO DI VENDITA DEL LATTE A 1,20 €/KG, IL PREZZO MEDIO DEGLI AGNELLI A 75,00/CAPO, IL PREZZO MEDIO DI VENDITA DEL FORAGGIO DA PRATO STABILE A 0,40 €/KG	27
4.2 DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ORE E GIORNATE LAVORATIVE ANNUE	28
4.3 RICADUTE OCCUPAZIONALI	28
5. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	28
5.1 MONITORAGGIO DEL MICROCLIMA	29
5.1.1 LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INDAGINE E PUNTO DI MONITORAGGIO	29
5.1.2 COMPOSIZIONE DELLA STAZIONE METEO E TIPI DI SENSORI	30
5.1.3 DSS E SUPPORTO ALLE DECISIONI	33
5.1.4 UTILIZZO DELLA STAZIONE METEOROLOGICA PER LA GESTIONE DELL'IRRIGAZIONE	33
5.2 MONITORAGGIO DELLA PRODUZIONE AGRICOLA	33
5.3 MONITORAGGIO DELLA FERTILITÀ DEL SUOLO	33
5.3.1 APPARECCHIATURE ED ATTREZZATURE	34
5.3.2 MODALITÀ OPERATIVE	34
5.3.3 AZIONI CORRETTIVE DA EFFETTUARE NEL CASO DI CRITICITÀ EMERSE	36
6. MISURE DI MITIGAZIONE	38
3.4 ANALISI DEI COSTI DI IMPIANTO DELLA VEGETAZIONE ARBUSTIVA PREVISTA PER LA MITIGAZIONE ESTERNA DELLE AREE DI IMPIANTO	40
7. CONCLUSIONI	41

PREMESSA

Il presente Piano di Fattibilità Agro-Economica ha come obiettivo la descrizione della fattibilità tecnica agronomica ed economica della progettazione di un impianto agro-energetico integrato fotovoltaico per la produzione di energia elettrica rinnovabile tramite la tecnologia fotovoltaica, della potenza di picco pari a 6.362,33 kWp e di colture foraggere con pascolamento di ovini, da realizzarsi sulla stessa superficie lorda di circa 8,6 ettari nel comune di Cavallino (LE).

Nello specifico la realizzazione dell'impianto fotovoltaico interesserà il territorio comunale di Cavallino.

In particolare il progetto agro-energetico comprende:

a) un impianto fotovoltaico costituito da:

- moduli fotovoltaici, montati su strutture metalliche conficcate nel terreno, a inseguimento mono-assiale;*
- un complesso di opere di connessione comprensivo di cabine di trasformazione e cavidotti di connessione*

b) due campi coltivati a prato stabile con pascolo di ovini

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'Impianto Agrovoltaiico è ubicato nell'agro del Comune di Cavallino (LE) in Via Madonna delle Grazie, snc. L'area identificata per la realizzazione dell'impianto è situata a Sud-Est del Comune di Cavallino ed è formato da n.1 Campo denominato Lecce 1 (Si veda Figura 2.2). Il sito che ospita l'Impianto Fotovoltaico Lecce 1 si trova a distanza di circa 2,300 km dal Centro Abitato del Comune di Cavallino (LE).

L'impianto sarà disposto a terra su una superficie complessiva di 8,6 ha di terreno agricolo. L'area di intervento ricade, nel Foglio 19 con le particelle 86, 87, 92 e 243 in zona "E1 – Agricole produttive normali" ai sensi del PRG del Comune di Cavallino. L'area d'intervento è estesa complessivamente per 8,6 ha e l'uso agrario delle superfici interessate, come risultante dall'Agenzia del Territorio, è riconducibile a "Seminativo".

L'area d'intervento si colloca ad un'altitudine intorno ai 40 m s.l.m. nel cuore della pianura Salentina. Il paesaggio è quindi pianeggiante.

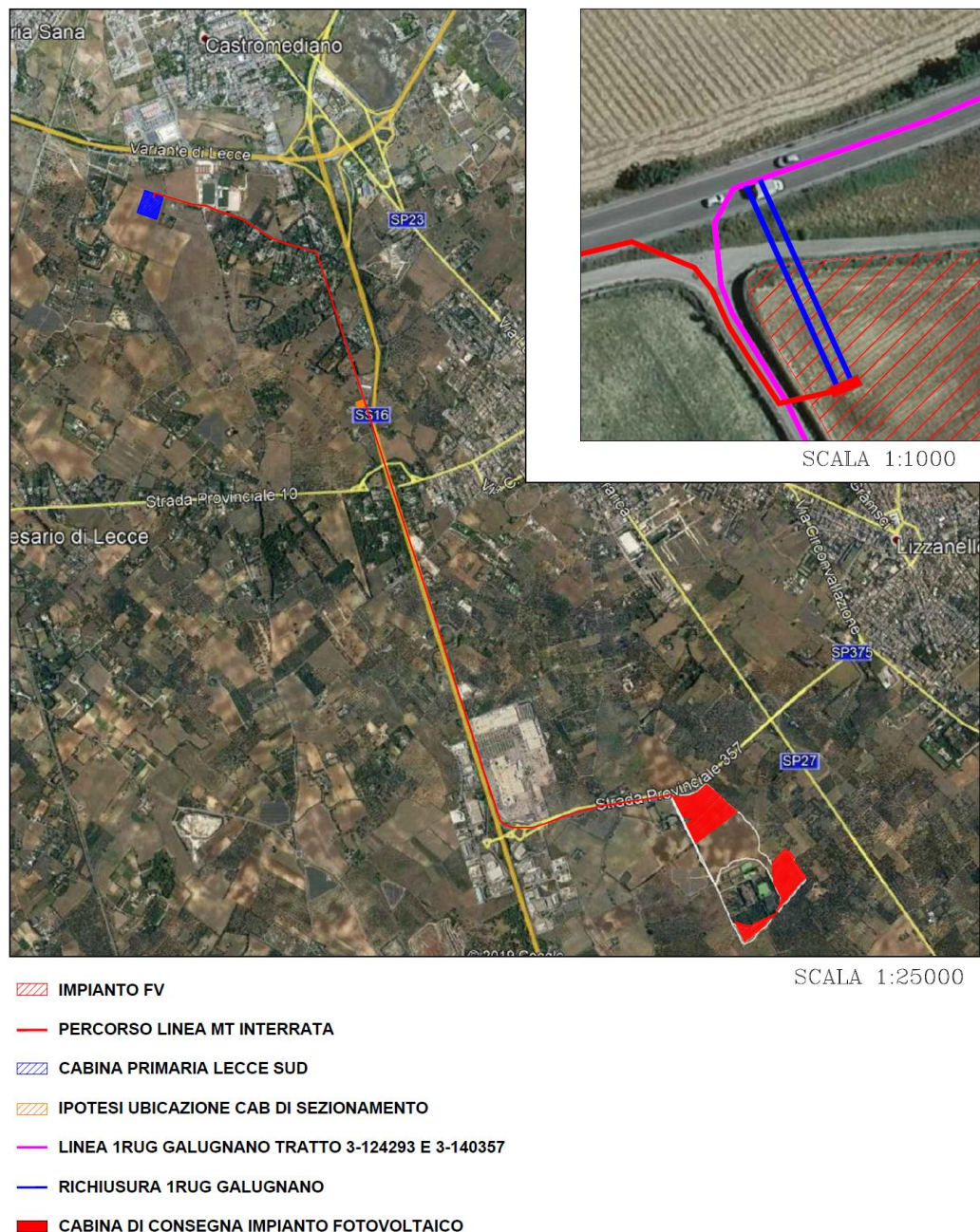


Figura 1 - Area oggetto di studio - inquadramento su ortofoto

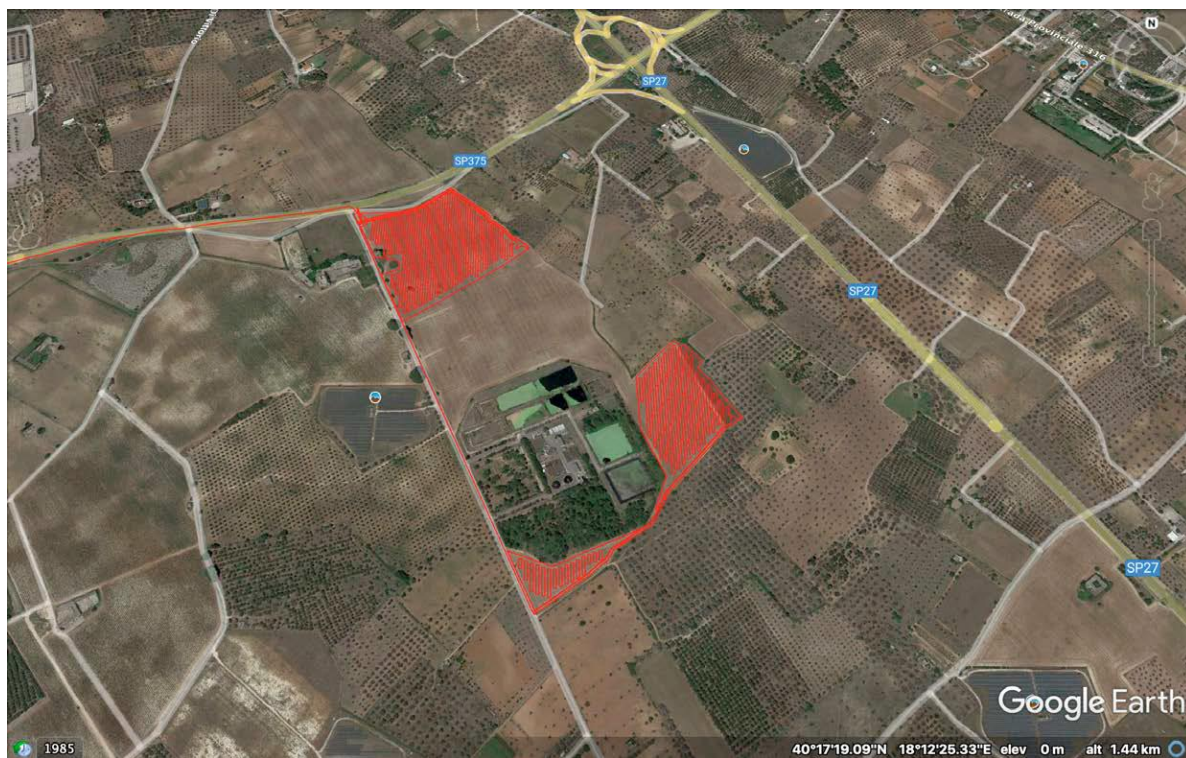


Figura 2 - Layout di progetto - inquadramento su ortofoto



Figura 3 - Layout di progetto – vista dall'alto

2. CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO E DEL SISTEMA AGRARIO

La struttura attuale della realtà agricola dell'area in esame è caratterizzata dalla presenza di piccole e medie aziende.

Per quanto attiene l'utilizzo del suolo non si è verificata una sostanziale modifica alle destinazioni d'uso nell'ultimo decennio. Il territorio dell'agro di Cavallino, come del resto di tutto il Salento, storicamente area coltivata ad olivo e vite, si caratterizza per una elevata vocazione agricola, dove il territorio agricolo è quasi completamente interessato da coltivazioni rappresentative quali vigneto, oliveto, seminativi, ortaggi.

I vigneti presenti nel territorio comunale di Cavallino, rientrano nell'areale di produzione di vini, "Negroamaro di Terra d'Otranto D.O.C." (D.M. 4/10/2011 – G.U. n.245 del 20/10/2011), "Terra d'Otranto D.O.C." (D.M. 4/10/2011 – G.U. n.246 del 21/10/2011), "Aleatico di Puglia D.O.C. (D.M. 29/5/1973 – G.U. n.214 del 20/8/1973), contestualmente le uve provenienti da vitigni presenti nel comune di Cavallino possono concorrere alla produzione di vini "IGT "PUGLIA" (D.M. 3/11/2010 – G.U. n.264 dell'11/11/) e vini IGT "SALENTO" (D.M. 12/09/95 - G.U. n. 237 del 10/10/95). Gli oliveti presenti sempre nell'intero agro del comune di Cavallino possono concorrere alla produzione di "OLIO EXTRAVERGINE DI OLIVA TERRA D'OTRANTO" D.O.P. (DM 6/8/1998 – GURI n. 193 del 20/8/1998).

Per quanto attiene le condizioni podologiche si ricorda che l'intero Salento è caratterizzato da un piano alluvionale originato da un fondo di mare emerso costituito da strati argillosi, sabbiosi e anche calcarei del Pliocene e del Quaternario, che hanno dato luogo a terre di consistenza diversa e anche di non facile lavorazione.

In particolare i terreni dell'agro comunale di Cavallino sono ascrivibili al tipo alluvionali recenti e alluvionali sabbiosi argillosi e argillosi-calcarei, con un discreto grado di fertilità, poveri di scheletro in superficie, ricchi di elementi minerali e con un discreto contenuto in sostanza organica e un buon livello di potenziale biologico, aspetto che gli permette di conservare un discreto grado di umidità. La roccia madre si trova ad una profondità tale da garantire un sufficiente strato di suolo alla vegetazione. In definitiva i terreni agrari più rappresentati sono "argilloso-calcarei" mediamente profondi, principalmente poco soggetti ai ristagni idrici, di reazione neutra, con un discreto franco di coltivazione. Per quanto concerne la giacitura dei terreni, in generale, sono di natura pianeggiante, e i terreni in alcune zone hanno una specifica sistemazione di bonifica con delle canalizzazioni. In linea di massima la struttura produttiva, seppur con le dovute variazioni per i fenomeni socio-economici degli ultimi decenni, è rimasta sostanzialmente identica. Tra le coltivazioni arboree di grande interesse a livello locale rivestono alcune colture agrarie come l'olivo e la vite da vino, mentre per le coltivazioni erbacee hanno una certa rilevanza colture a ciclo autunno-vernino come il frumento duro.

Gli istituti di protezione più vicini a quest'area sono rappresentati da alcuni Siti Natura 2000 (Direttiva 92/43 CEE, Direttiva 409/79 CEE, DPR 357/1997 e s.m.i.).

Il Sito più vicino è quello di Specchia dell'Alto situato a più di 7 Km in direzione nord-est dall'area d'intervento, individuato come SIC (Sito di Importanza Comunitaria, cod. IT9150033) e a più di 11 Km sempre in direzione nord-est è presente il SIC/ZPS Le Cesine (cod. IT9150032).

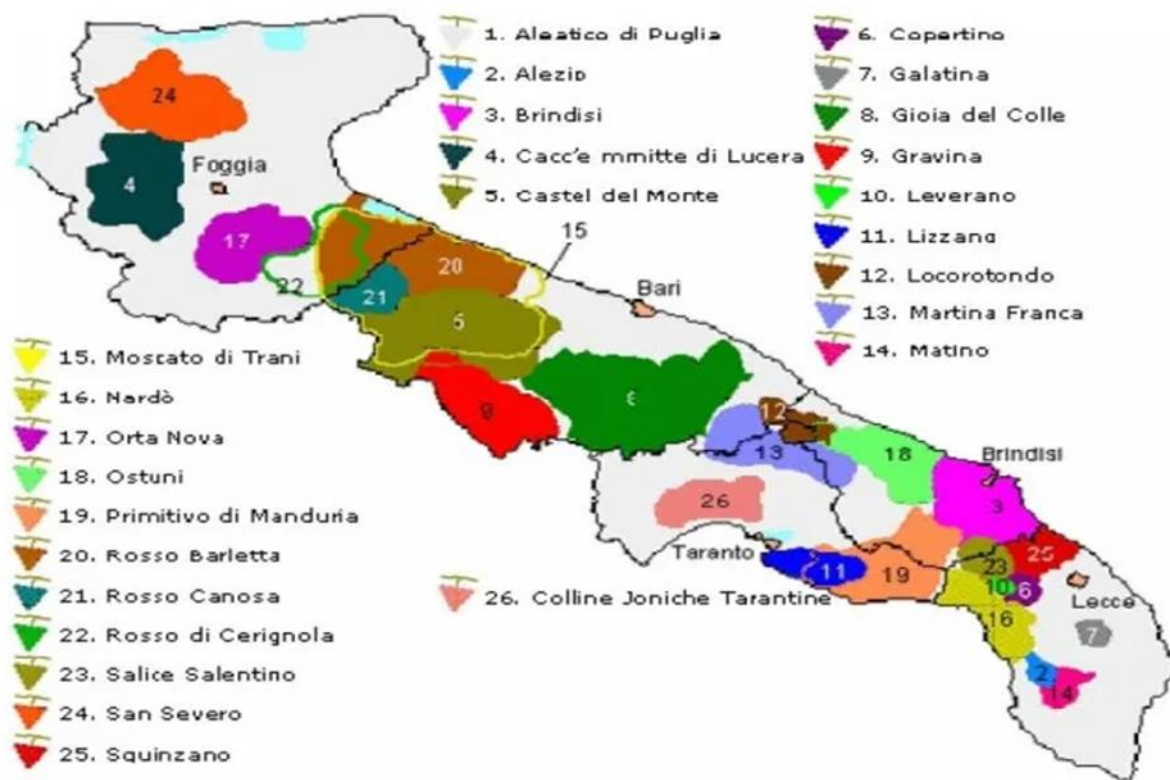


Figura 4 - Zone di produzione delle DOC pugliesi

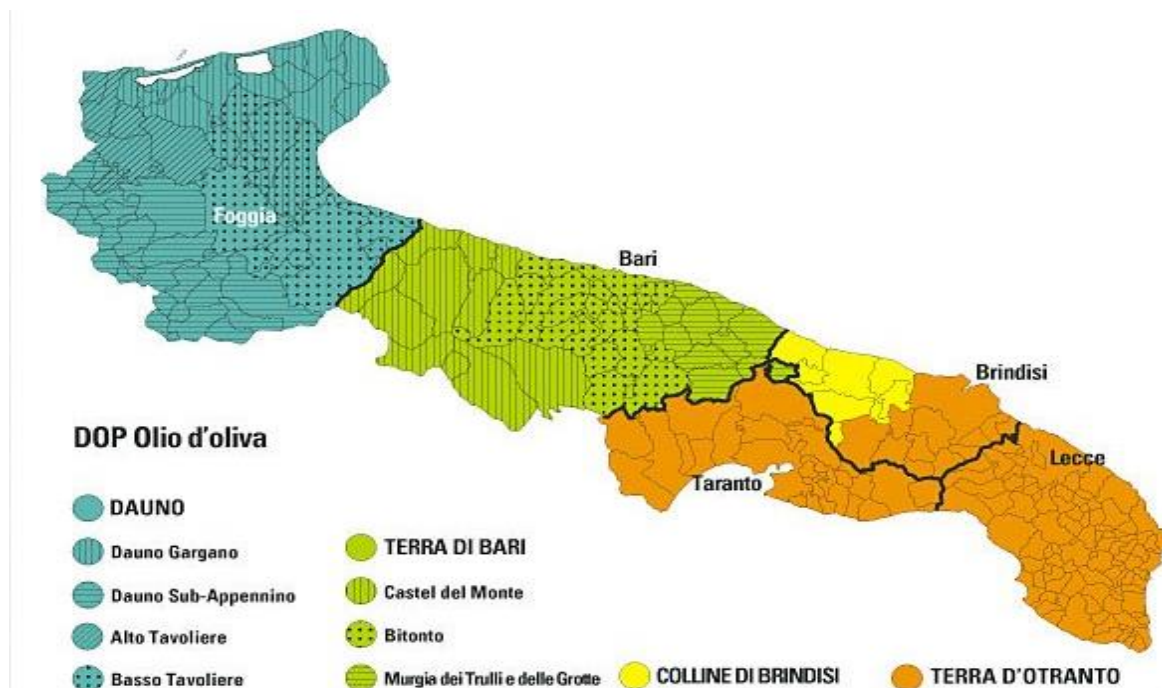


Figura 5 -Zone di produzione degli oli DOP pugliesi

2.1 ORIENTAMENTO CULTURALE DELL'AREA DI PROGETTO

Di seguito viene riportata la distribuzione della superficie come da visure catastali. Dal suo esame si evince che la superficie catastale totale per l'impianto fotovoltaico è pari a circa 8,6 ha utilizzata esclusivamente a seminativo

Dai sopralluoghi effettuati si rileva che sull'intera superficie individuata per l'installazione della centrale fotovoltaica non esistono coltivazioni arboree e che l'attuale ordinamento colturale è cerealicolo così come nelle aree circostanti vi è presenza di seminativi simili.



Figura 6 – Porzione nord area di impianto



Figura 7 – Porzione sud-ovest area di impianto



Figura 8 – Porzione sud-est area di impianto

2.2 AREA TEST

Durante l'ispezione è stato effettuato il campionamento del suolo (*Figura 9 - Campionamento del suolo*) ai fini della caratterizzazione fisico-chimica del suolo nei siti oggetto di intervento in agro di Cavallino (LE) a seguito delle disposizioni dei metodi di analisi chimica del suolo approvati dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (Decreto Ministeriale del 13.09.1999 – GU n.28 del 21/10/1999 "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo"). Data la vicinanza dell'impianto di depurazione delle acque reflue di Cavallino ai siti di indagine, si è ritenuto opportuno effettuare analisi di laboratorio dei campioni di terreno vegetale ai fini della determinazione di concentrazioni soglia di contaminazione (C.s.c.) per i suoli delle aree agricole ai sensi dell'Allegato 2 Art.3 del D.M. Ambiente n.46/2019 - Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.



Figura 9 - Campionamento del suolo

Per il sito, dopo aver identificato le aree di campionamento omogenee, i campioni di terreno sono stati prelevati a una profondità di 30 cm utilizzando una coclea a spirale.

Nel sito di Cavallino sono state individuate n. 3 aree omogenee, e sono stati raccolti 5 campioni di terreno, mediamente un campione su circa 1,7 ettari di superficie. L'area di prova è mostrata nella *Figura10 - N. 5 punti di campionamento*).

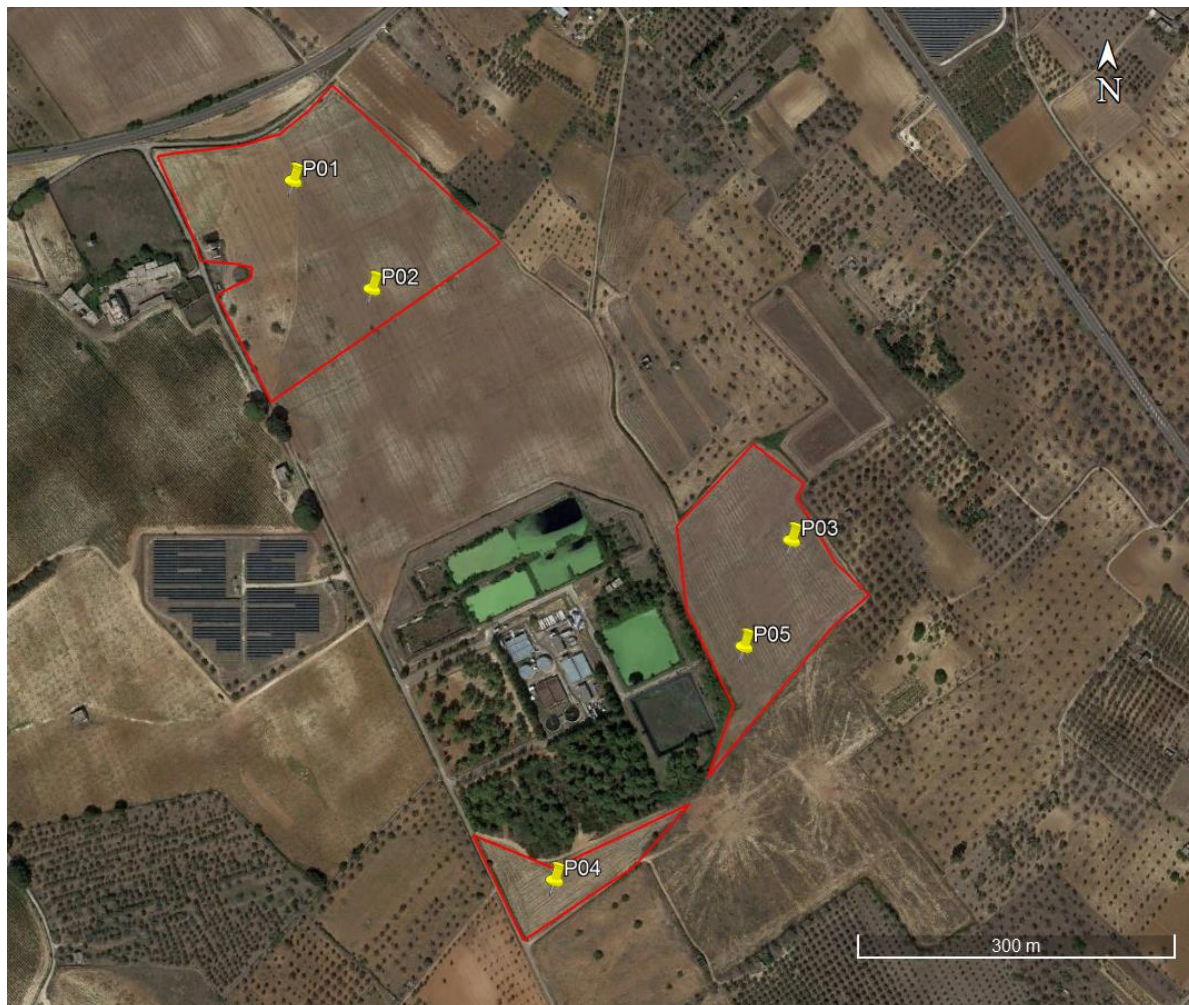


Figura10 - N. 5 punti di campionamento

	P01	P02	P03	P04	P05
Profondità [cm]	0/30	0/30	0/30	0/30	0/30
Presenza di scheletro [%]	6.14	5.78	14.01	19.10	21.27
Argilla [%]	20.03	22.12	22.89	24.02	18.04
Sabbia [%]	74.02	70.22	70.06	64.12	76.03
pH in H ₂ O [-]	8.45	8.33	8.33	8.44	8.42
EC 1:2 in H ₂ O [mS/cm]	0.16	0.20	0.23	0.21	0.25
Calcare totale [g/kg - TF]	17.07	24.18	180.13	171.21	109.22
Calcare attivo [g/kg - TF]	8.12	11.87	93.75	89.37	57.50
Sost. organica [g/kg - TF]	14.81	18.06	20.03	14.95	16.93
Classe tessitura	Franco-Argilloso-Sabbioso	Franco-Argilloso-Sabbioso	Franco-Argilloso-Sabbioso	Franco-Argilloso-Sabbioso	Franco-Sabbioso

Tabella 1 - Caratterizzazione del suolo

Sand		Clay		Silt		USDA Texture
% Sand 1	74,02%	%Clay 1	20,03%	% Silt 1	5,95%	SANDY CLAY LOAM
% Sand 2	70,22%	%Clay 2	22,12%	% Silt 2	7,66%	SANDY CLAY LOAM
% Sand 3	70,06%	%Clay 3	22,89%	% Silt 3	7,05%	SANDY CLAY LOAM
% Sand 4	64,12%	%Clay 4	24,02%	% Silt 4	11,86%	SANDY CLAY LOAM
% Sand 5	76,03%	%Clay 5	18,04%	% Silt 5	5,93%	SANDY LOAM

Tabella 2 – Classe tessiturale

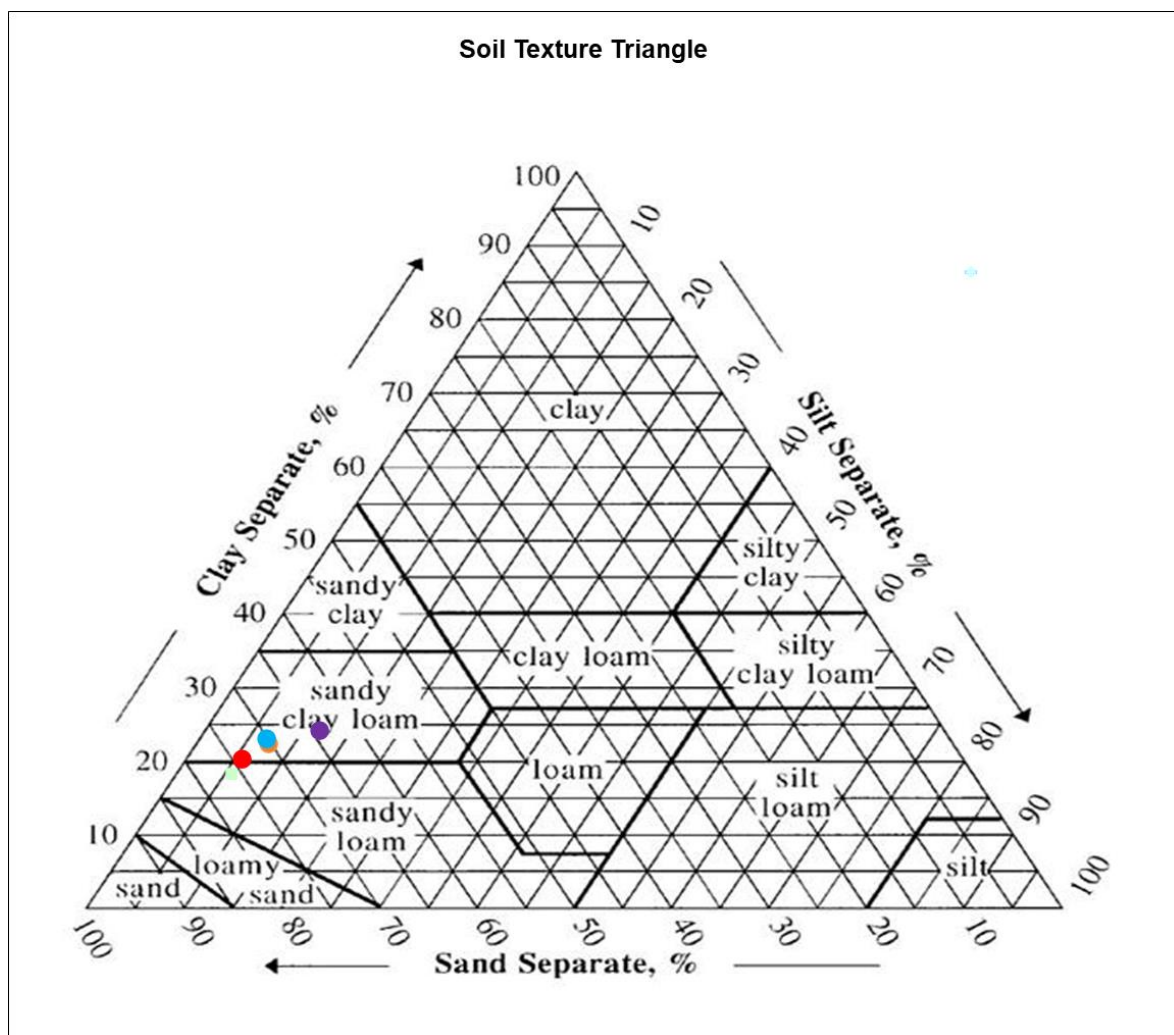


Tabella 3 – Triangolo della Tessitura

I risultati mostrano una composizione granulometrica molto simile per tutti i campioni (*Tabella 1 - Caratterizzazione del suolo*)

Secondo la classificazione dell'ISSS (International Society of Soil Science), sono terreni franco-argilloso-sabbiosi (P01, P02, P03, P04) e franco sabbiosi (P05) e scheletro da medio (P01, P02) a comune (P03, P04, P05) che classifica i terreni tra la II e la III classe di capacità d'uso dei suoli. I valori di pH rendono il terreno moderatamente alcalino, pertanto va corretto con degli ammendanti. La conducibilità elettrica non causa problemi di salinità del suolo. Il calcare attivo rappresenta la frazione che più facilmente reagisce con le altre componenti del terreno; per questo influenza negativamente la disponibilità di fosforo e ferro formando con essi dei composti fortemente insolubili e non assimilabili

dalla pianta.

I limiti del calcare attivo riprendono quanto proposto da altre classificazioni. Tenendo conto che il calcare attivo viene considerato per i fenomeni di insolubilizzazione (ferro e fosforo) che può provocare, i giudizi "basso", "medio", "elevato" si riferiscono a bassa, media e elevata probabilità che tali fenomeni si verifichino. La maggior parte dei campioni di suolo (P03, P04, P05) hanno un giudizio elevato, mentre solo due rientrano nella gamma dei terreni poveri, quindi basso (P01), e medio (P02). Infine, a seconda della granulometria, la dotazione di materia organica è scarsa (< 2%). (Allegato 1 – Rapporti di prova Caratterizzazione fisico-chimica).

I suoli oggetto di indagine ai fini della caratterizzazione chimico-fisica non presentano limitazioni alla coltivazione della maggioranza delle colture ed in particolar modo per la coltivazione di essenze prative e essenze arboree come l'olivo.

Per quanto concerne la determinazione di concentrazioni soglia di contaminazione (C.s.c.) per i suoli delle aree agricole ai sensi dell'Allegato 2 Art.3 del D.M. Ambiente n.46/2019 - Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, i valori rilevati per la determinazione di inquinanti sono tutti abbondantemente sotto il valore limite come previsto dalla normativa vigente (Allegato 2 - Rapporti di Prova C.s.c.).

3. PROGETTO DI FOTOVOLTAICO INTEGRATO PROPOSTO

3.1 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'IMPIANTO PROPOSTO

Il ministero della Transizione Ecologica ha recentemente pubblicato il documento "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici", prodotto nell'ambito di un gruppo di lavoro composto dal Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (Crea), dal GSE, da Enea e dalla società Ricerca sul sistema energetico (RSE).

Più nel dettaglio, le linee guida pubblicate dal MiTe hanno lo scopo di chiarire quali sono i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito agrivoltaico, sia per ciò che riguarda gli impianti più avanzati che possono accedere agli incentivi Pnrr, sia per ciò che concerne le altre tipologie di impianti agrivoltaici che possono comunque garantire un'interazione più sostenibile fra produzione energetica e produzione agricola.

Il testo analizza dunque i requisiti minimi di installazione e monitoraggio.

Nel testo delle linee guida viene data una definizione ben precisa di impianto agrivoltaico (o agrovoltaico, o agro-fotovoltaico), ovvero un impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione e di Impianto agrivoltaico avanzato, ovvero un impianto agrivoltaico che, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, e ss. mm.:

- adotta soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche eventualmente consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione;
- prevede la contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare

l'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Il primo obiettivo nella progettazione dell'impianto agrivoltaico è senz'altro quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica.

Tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri:

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

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

A.1 Superficie minima per l'attività agricola

Un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agrivoltaico, richiamato anche dal decreto-legge 77/2021, è la continuità dell'attività agricola, atteso che la norma circoscrive le installazioni ai terreni a vocazione agricola.

Tale condizione si verifica laddove l'area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame, in una percentuale che la renda significativa rispetto al concetto di "continuità" dell'attività se confrontata con quella precedente all'installazione (caratteristica richiesta anche dal DL 77/2021).

Pertanto si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico, *Stot*) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA). $S_{agricola} \geq 0,7 \cdot Stot$.

Nell'area di impianto l'intera superficie verrà coltivata, poiché l'altezza dei tracker, quando i moduli sono disposti in orizzontale è superiore a 210 cm (*Figura 11 – particolari strutture tracker*), tale da garantire il passaggio dei mezzi agricoli (*Figura 13 - Dimensioni caratteristiche di un trattore tipo frutteto sia con cabina standard che con cabina ribassata*) per effettuare le poche operazioni colturali previste durante l'anno. Nel periodo in cui è prevista la presenza degli animali al pascolo (dal 15 ottobre al 15 aprile), l'altezza minima dei tracker dal piano campagna sarà di 0,60 m, con un angolo di inclinazione pari a 31°, pertanto l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività sia agricole e sia zootecniche anche sotto ai moduli fotovoltaici.

A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)

Come già detto, un sistema agrivoltaico deve essere caratterizzato da configurazioni finalizzate a garantire la continuità dell'attività agricola: tale requisito può essere declinato in termini di "densità" o "porosità".

Per valutare la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione è possibile considerare indicatori quali la densità di potenza (MW/ha) o la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).

Nella prima fase di sviluppo del fotovoltaico in Italia (dal 2010 al 2013) la densità di potenza media delle installazioni a terra risultava pari a circa 0,6 MW/ha, relativa a moduli fotovoltaici aventi densità di circa 8 m²/kW (ad. es. singoli moduli da 210 W per 1,7 m²). Tipicamente, considerando lo spazio

tra le stringhe necessario ad evitare ombreggiamenti e favorire la circolazione d'aria, risulta una percentuale di superficie occupata dai moduli pari a circa il 50%.

L'evoluzione tecnologica ha reso disponibili moduli fino a 350-380 W (a parità di dimensioni), che consentirebbero, a parità di percentuale di occupazione del suolo (circa 50%), una densità di potenza di circa 1 MW/ha. Tuttavia, una ricognizione di un campione di impianti installati a terra (non agrivoltaici) in Italia nel 2019-2020 non ha evidenziato valori di densità di potenza significativamente superiori ai valori medi relativi al Conto Energia.

Una certa variabilità nella densità di potenza, unitamente al fatto che la definizione di una soglia per tale indicatore potrebbe limitare soluzioni tecnologicamente innovative in termini di efficienza dei moduli, suggerisce di optare per la percentuale di superficie occupata dai moduli di un impianto agrivoltaico.

Con la presente iniziativa imprenditoriale il proponente si pone l'obiettivo di migliorare l'inserimento dell'iniziativa nel paesaggio ed a minimizzare l'impiego di superficie agricola che verrà invece valorizzata ed apporterà un significativo contributo alla biodiversità nonché alla conservazione dei servizi ecosistemici esistenti ed il rispetto della naturale tessitura dei luoghi attraverso la trasformazione produttiva innovativa agro-energetica sostenibile dell'intera superficie agricola di ha 8,6 circa: il progetto, infatti, punta a far convivere fotovoltaico e agricoltura, con reciproci vantaggi in termini di produzione energetica, tutela ambientale, conservazione della biodiversità, mantenimento dei suoli.

L'idea di base dell'agro-voltaico è far sì che i terreni agricoli possano essere utilizzati per produrre energia elettrica, lasciando spazio alle colture agricole. In altri termini, si tratta di coltivare i terreni sui quali è stato realizzato un impianto fotovoltaico, in modo tale da ridurre l'impatto ambientale, ma senza rinunciare alla ordinaria redditività delle colture agricole ivi praticate. Nel caso specifico, il metodo "agro-voltaico" potrebbe consistere nel coltivare l'intera superficie interessata dall'impianto fotovoltaico poiché i pannelli fotovoltaici sono disposti ad un'adeguata altezza da terra.

Dalle informazioni e dal layout fornito dal committente si evince che l'impianto sarà dotato di strutture ad inseguimento monoassiale con movimentazione +/- 55°. La disposizione delle strutture in pianta è tale che:

- distanza tra gli assi delle strutture: 9,0 m;
- luce tra le strutture in pianta: 4,41 m;
- altezza minima da terra dei tracker: 0.6 m.

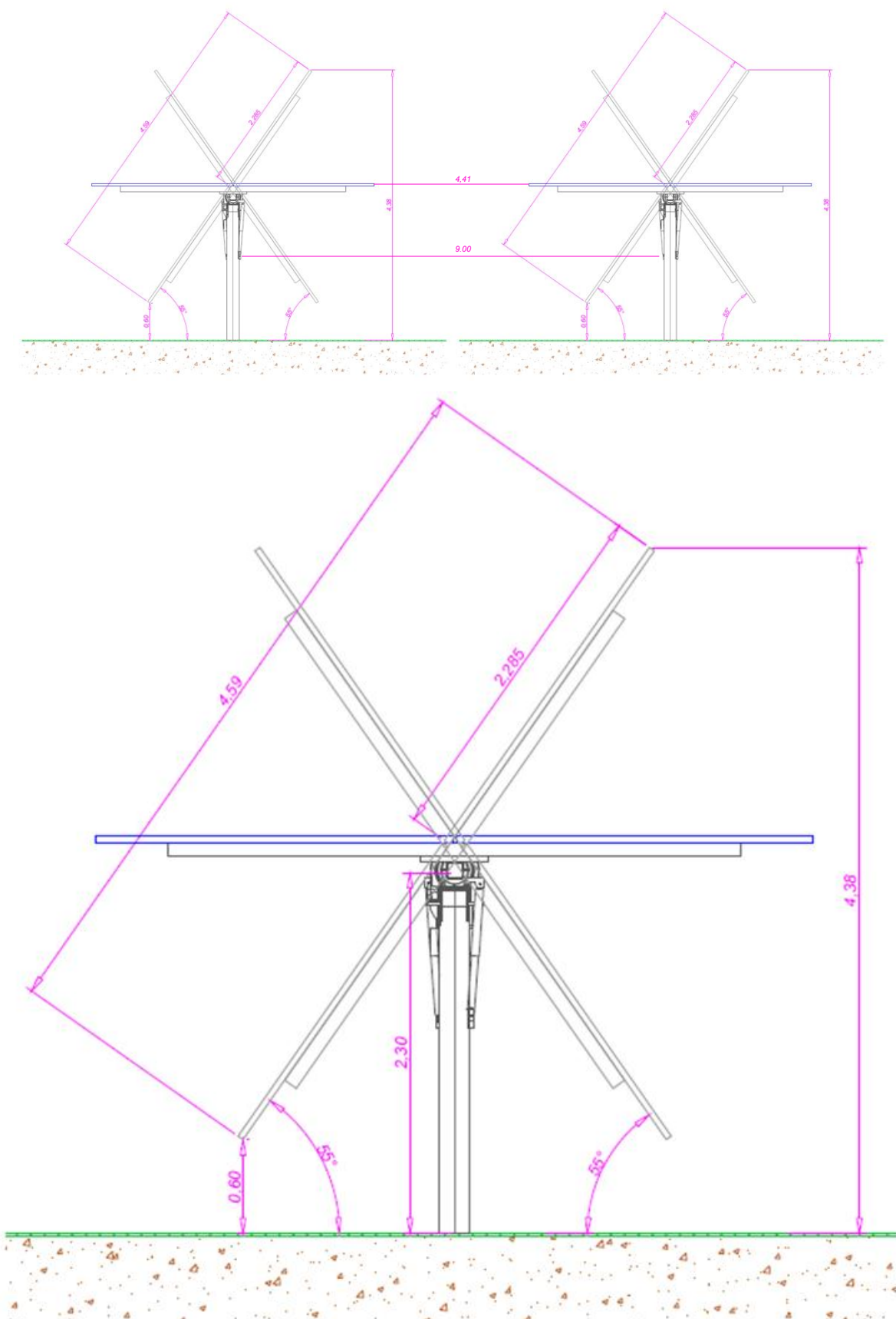


Figura 11 – particolari strutture tracker

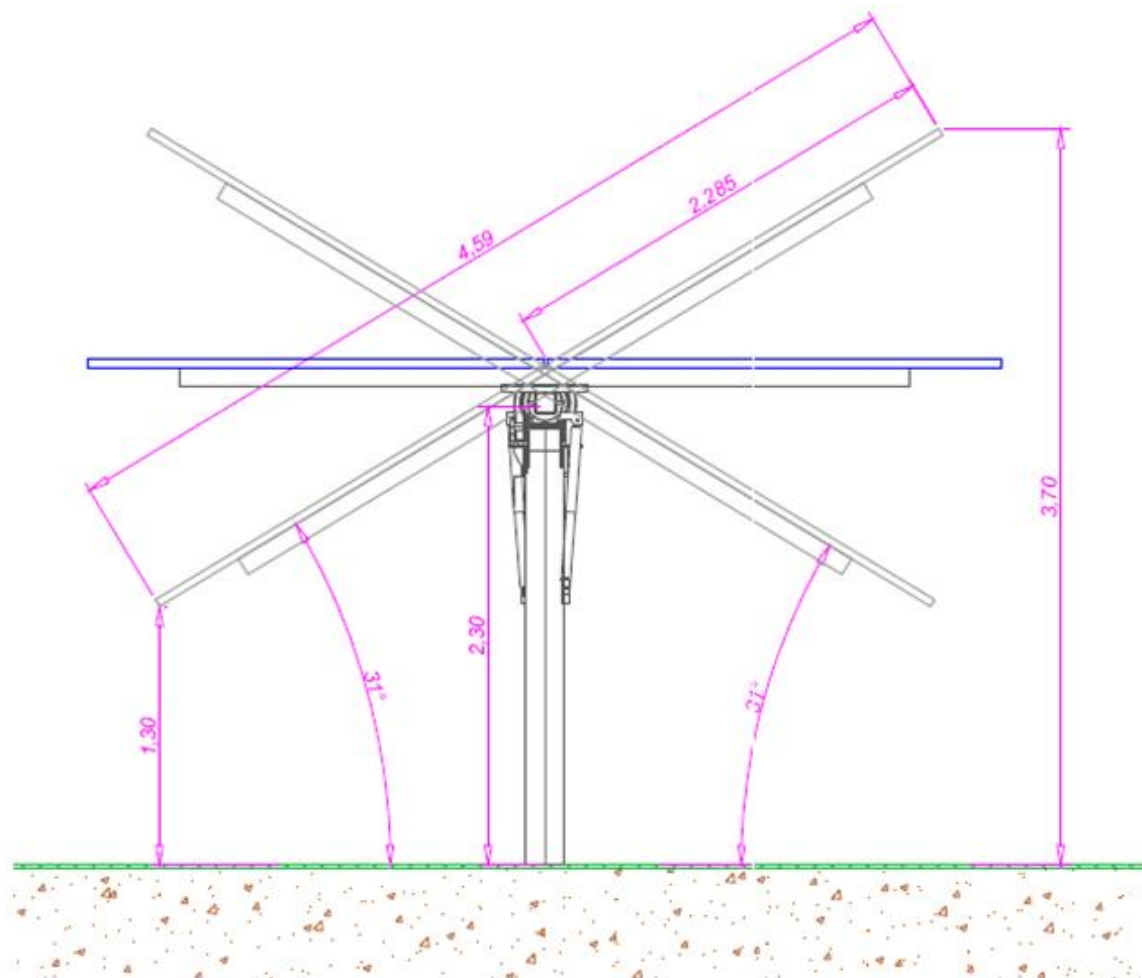


Figura 12 – particolari strutture tracker durante il periodo del pascolamento

Il primo obiettivo nella progettazione dell'impianto agrivoltaico è stato quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale, mantenendo lo stesso indirizzo produttivo, ovvero la coltivazione di seminativi, nello specifico le colture foraggere, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica. Pertanto è stata ipotizzata la possibilità di coltivare, l'intera superficie con le colture che bene si adattano alle caratteristiche pedologiche dell'area in esame, in modo tale da ridurre al minimo indispensabile l'impatto ambientale dell'impianto in questione. Tenuto conto del ciclo colturale delle diverse specie vegetali, oltre che delle rispettive esigenze lavorative (in termini di dimensioni delle macchine e degli attrezzi), anche in rapporto alla necessità di fare la periodica manutenzione dei pannelli fotovoltaici, sono state individuate colture foraggere per la costituzione di prati stabili non irrigui costituiti da un miscuglio equilibrato di graminacee e leguminose dall'ottima produttività, ottima resistenza e persistenza al pascolo intensivo ed estensivo quali il Loietto Perenne, la Festuca Arundinacea, il Fleolo pratense, il Loietto ibrido, la Lupinella in guscio, l'Erba Mazzolina, il Trifoglio pratense, il Trifoglio Bianco repens, come la migliore coltivazione da effettuare. La scelta è ricaduta su tali essenze prative poichè necessitano soltanto di lavorazioni superficiali del terreno e di un numero limitato di interventi agronomici, per cui risulterebbero molto più ridotti i rischi collegati al passaggio delle macchine e delle attrezzature agricole negli spazi compresi tra i pannelli. L'individuazione delle specie vegetali in questione è stata fatta anche in funzione della costante richiesta di foraggio da parte del mercato della

zona, in cui vi sono molte aziende agricole con allevamenti di ovini. In tal modo, si potrà contribuire alla valorizzazione dell'allevamento zootecnico, incentivando il radicamento delle nuove generazioni sul territorio e garantendo così la continuità della tradizione agricola e zootecnica. La coltivazione di tali essenze consentirebbe anche il passaggio periodico delle macchine e delle attrezzature necessarie per la pulizia dei pannelli solari senza particolari danni per le stesse, essendo specie vegetali molto rustiche, che resistono meglio di tante altre alle avversità climatiche e che possiedono notevoli capacità vegetative anche nelle fasi più avanzate del proprio ciclo colturale. Non si può escludere, infine, anche il ricorso al metodo di "produzione biologica", in modo tale da ridurre ulteriormente l'impatto ambientale del parco fotovoltaico.

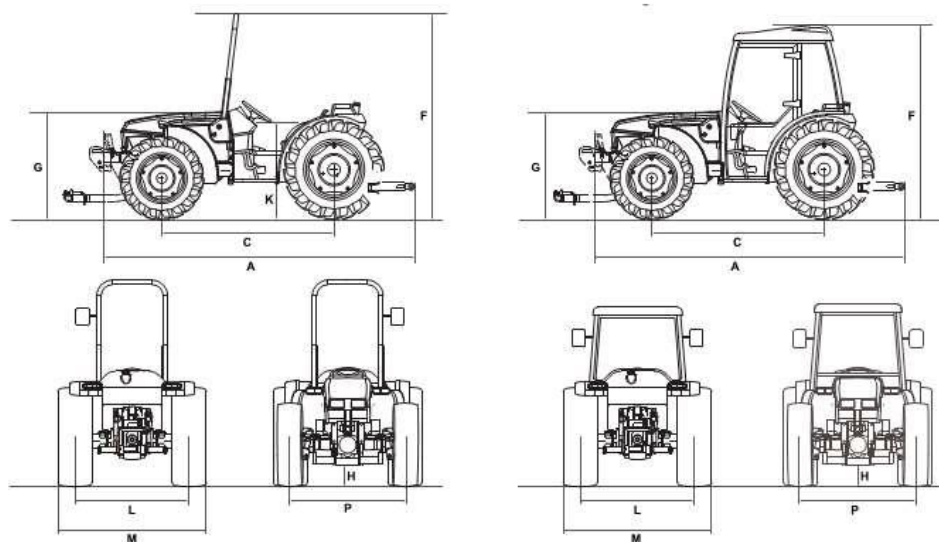
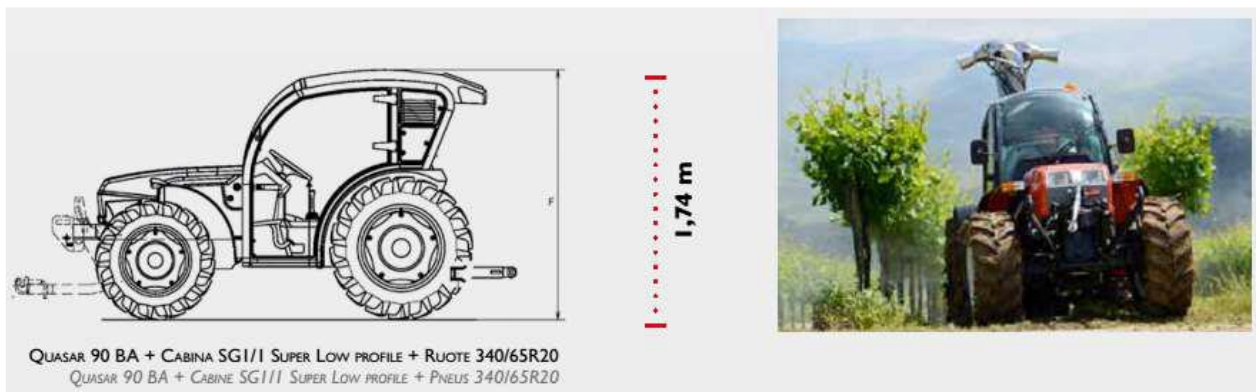
In sintesi, l'impianto proposto è caratterizzato da:

- superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}), come somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice): 11,674 moduli, avente 2,59 mq/modulo, per un'area totale S_{pv} di 3,025 ettari;
- LAOR risultante $3,025/8,6 = 35,17\%$, che è inferiore al limite massimo di LAOR del 40 % individuato nelle linee guida;
- superficie agricola complessiva di ha 8,6, interessata dall'impianto integrato con la coltivazione di foraggiere realizzando uno strato erboso perenne anche nelle porzioni di terreno sottostante i pannelli, costituito da essenze erbacee perennanti.
- giacitura del terreno pianeggiante del fondo rustico;
- tessitura sabbiosa del terreno con franco di coltivazione profondo;
- semina annuale di essenze erbacee perennanti su una superficie di circa 8,6 ettari;
- vita economica dell'impianto di anni 25;
- gestione dei lavori agricoli con terzisti.

3.2 MEZZI MECCANICI PREVISTI PER L'ATTIVITÀ AGRICOLA

La gestione agronomica richiede necessariamente l'impiego di una trattrice gommata di dimensioni contenute tipo frutteto, al quale vanno applicati in base alle lavorazioni da effettuare, delle attrezzature come un aratro, uno spandiconcime e altre attrezzature utili per la gestione del prato permanente come una fresatrice ed eventualmente una trincia.

Il trattore specifico tipo frutteto, rispetto alla trattrice gommata convenzionale, avrà dimensioni più contenute, in modo da poter manovrare più agilmente fra i tracker e anche nelle aree sottostanti, indicativamente indicate nella *Figura 13 - Dimensioni caratteristiche di un trattore tipo frutteto sia con cabina standard che con cabina ribassata*.



		Quasar 90	
		versione bassa / version basse	
Dimensioni e Pesì* Poids et Dimensions*	A	Lunghezza/Longueur	3026
	M	Larghezza min-max/Largeur min. et max.	1398-1774
		Altezza al telaio/Hauteur à l'arceau	2217
		Quasar 90 BA + Cabina GL6 Standard + Ruote 320/70R24 Quasar 90 BA + Cabine GL6 Standard + Pneus 320/70R24	2140
	F	Quasar 90 BA + Cabina SG1 Low profile + Ruote 340/65R20 Quasar 90 BA + Cabine SG1 Low profile + Pneus 340/65R20	1800
		Quasar 90 BA + Cabina SG1/I Super Low profile + Ruote 340/65R20 Quasar 90 BA + Cabine SG1/I Super Low profile + Pneus 340/65R20	855-1150
	K	Altezza al sedile/Hauteur au siège	1165
	G	Altezza al cofano/Hauteur au coffre	275
	H	Luce libera da terra/Garde au sol	1871
	C	Passo/Emplacement	1122-1498
	P	Carreggiata ant min max/Voie avant min. max.	1048-1424
	L	Carreggiata post min max/Voie arrière min. max.	2900
		Raggio minimo di volta con freni/Rayon min. de braquage avec freins	2230
		Peso con telaio di sicurezza/Poids avec arceau de sécurité	2230

*I dati sono calcolati con ruote posteriori 320/70R24 e anteriori 280/70R20
 * Pneus arrière 320/70R24 et avant 280/70R20

Figura 13 - Dimensioni caratteristiche di un trattore tipo frutteto sia con cabina standard che con cabina ribassata
(Foto: GOLDONI)

3.2 INTRODUZIONE ALLA GESTIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO INTEGRATO CON COLTURE FORAGGERE PERENNANTI PER LA COSTITUZIONE DI PRATI STABILI CON PASCOLAMENTO DI OVINI

L'impianto fotovoltaico sarà integrato con la coltivazione di specie foraggere.



Figura 14 – Esempio di fotovoltaico integrato con essenze foraggere (foto dal web)

Su tutta la superficie verranno seminate ogni 5 anni essenze foraggere in consociazione costituite essenzialmente da graminacee come il Loietto Perenne, la Festuca Arundinacea, il Fleolo pratense, il Loietto ibrido, l'Erba Mazzolina e leguminose come la Lupinella in guscio, il Trifoglio pratense, il Trifoglio Bianco repens, adatte anche alla semina negli spazi sottostanti i pannelli fotovoltaici poiché sono bene adattabili a condizioni di ombreggiamento.

Nello specifico verranno seminate essenze foraggere perennanti per i seguenti motivi:

- Presentano una spiccata resistenza all'allettamento che può essere causato da diversi fattori come eventi meteorologici o dal passaggio di mezzi meccanici, quindi adatte per il pascolo;
- Elevata rusticità, resistenza agli stress idrici;
- Non creano in nessun modo ombreggiamento ai pannelli fotovoltaici poiché l'altezza massima raggiunta durante il pieno sviluppo vegetativo è di circa 65-70 cm, altezza che comunque non sarà raggiunta per la presenza di ovini al pascolo su tali superfici.

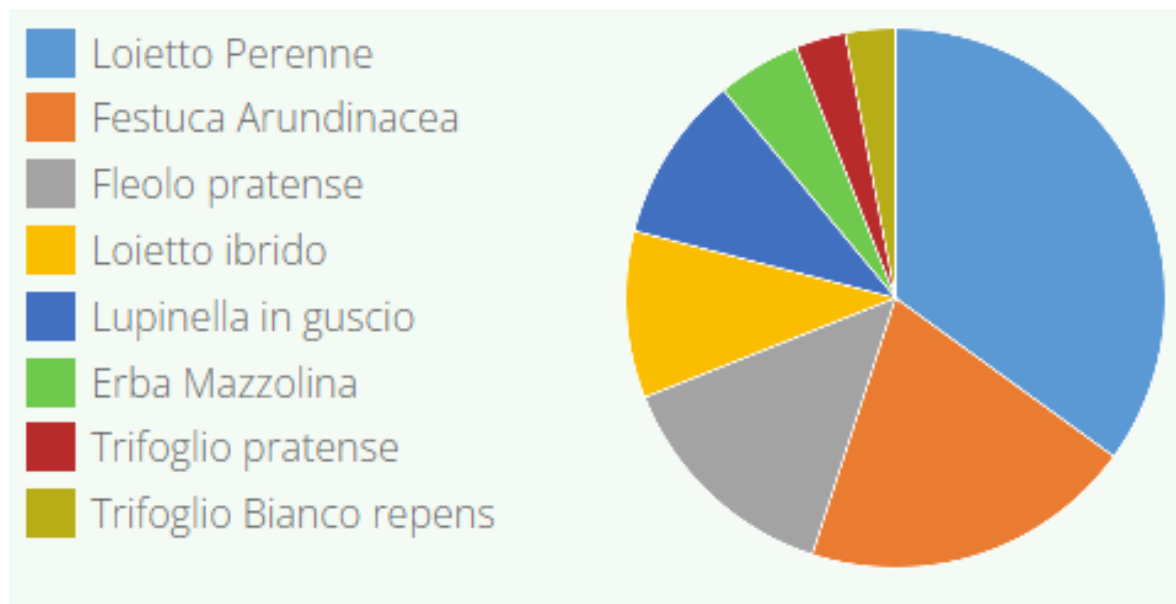


Figura 15 – diagramma con le percentuali di semente da utilizzare per singola specie

La coltivazione dei seminativi comincia con la preparazione del “letto di semina”, generalmente nel mese di settembre, con una prima lavorazione mediamente profonda (30-40 cm), seguita da altre più superficiali necessarie per amminuire gli aggregati terrosi. Prima di effettuare queste lavorazioni è necessario apportare fertilizzanti organici come il letame o organo-minerali. Il tutto consente di migliorare la struttura del terreno prima dell’operazione della semina.

Questa deve avvenire possibilmente prima dell’inverno e comunque prima che comincino le insistenti piogge autunno-invernali. Prima della semina, se non vengono effettuate letamazioni, è necessario fare una concimazione per apportare una giusta quantità di nutrienti minerali.



Figura 16 – impianto agro-voltaico con ovini al pascolo (foto dal web)

Il carico di pascolo dovrà essere tendenzialmente inferiore alla capacità portante del pascolo, in modo che una parte della produzione annuale possa migliorare la diversità strutturale dell’habitat. Quattro pecore adulte (del peso di 60 Kg) sono equivalenti ad un manzo di 1 anno (240 Kg). Ogni manzo, perciò, equivale a 0,5 UBA e ogni pecora a 0,125 UBA. Il numero di animali che possono teoricamente pascolare per tutte le 52 settimane dell’anno equivale al carico annuale convertito in UBA/ha. Mediamente il carico massimo ammissibile non dovrebbe superare le 0,25 UBA/ha/anno. Il sistema di pascolamento può essere continuo o a rotazione. Nel caso in questione si è scelto il sistema di

pascolamento continuo, tipico del pascolo estensivo, in cui si mantengono livelli bassi di carico, permette alle aree non brucate di svilupparsi secondo la naturale fenologia, fornendo quindi un numero maggiore di nicchie ecologiche. La densità di pascolo può essere corretta, normalmente riducendola con l'avanzare della stagione e con la riduzione della produttività della prateria.

Per orientare la distribuzione del pascolo si può giocare sui punti di abbeverata, dove il bestiame tende a concentrarsi.

Nel caso specifico si è ritenuto opportuno ridurre il periodo di pascolamento a sei mesi, nel periodo compreso dal 15 ottobre al 15 aprile, durante il quale c'è maggiore disponibilità di foraggio fresco per gli animali. Considerando pertanto, un carico massimo pari a 0,25 UBA/ha/anno ed una superficie pascolabile complessiva pari a 8,6 ettari per 180 giorni l'anno, si ottiene un carico di 4,30 UBA/anno pari a 35 capi di ovini al pascolo per sei mesi.

Al di fuori del periodo vegetativo, nel periodo estivo il pascolamento va interrotto, anche in funzione dell'andamento meteorologico in quanto la copertura vegetale potrebbe subire dei danni. Il prato stabile va ricostituito mediamente ogni cinque anni.



Figura 17 – prato stabile con ovini al pascolo (foto dal web)

Alternativamente al pascolo di ovini sarà possibile eseguire degli sfalci periodici per la produzione di foraggio, pertanto in giugno, dopo la fioritura, viene effettuato lo sfalcio del foraggio. Il tenore medio di acqua alla raccolta è 75-90% a seconda del foraggio, dello stadio di maturazione e delle condizioni meteorologiche.



Figura 18 - Sfalcio foraggio (foto dal web)

In seguito, di solito con umidità del foraggio intorno al 50%, si effettua la ranghinatura del foraggio con la sistemazione dello stesso in andane per agevolare l'ulteriore perdita di umidità del foraggio.



Figura 19 - Ranghinatura o andanatura foraggio (foto dal web)

A distanza di qualche giorno, con valori ottimali di umidità del foraggio compresi fra il 18 e il 20% si esegue la pressatura e l'imballatura del foraggio in rotoballe.



Figura 20 Pressatura foraggio (foto dal web)

Per la tipologia tecnica e strutturale dell'impianto fotovoltaico e per le caratteristiche agro-ambientali dell'area si ritiene opportuno l'utilizzo in particolare della razza Leccese della quale, di seguito, se ne descrivono le caratteristiche in modo schematico.

Leccese o Moscia Leccese

La Leccese (o Moscia Leccese) è una razza italiana a prevalente attitudine alla produzione di latte. Si ritiene provenga dagli ovini di razza asiatica o siriana del Sanson (*Ovis aries asiatica*).

Zona di origine Salento (Puglia). Un tempo era considerata una razza a triplice attitudine (latte, carne e lana).

Zona di maggior allevamento della Leccese (o Moscia Leccese): Puglia e Basilicata.

Caratteristiche morfologiche e produttive

Taglia: media, medio-pesante.

Testa: leggera, allungata, asciutta, frequenti corna aperte ed a spirale nei maschi, assenza di corna nelle femmine, orecchie medie e quasi orizzontali, ciuffo di lana corto in fronte.

Tronco: lungo, garrese con altezza inferiore alla groppa, fianchi e costati piatti, coda lunga e sottile, mammelle sviluppate. Arti lunghi e dritti, unghie scure.

Vello: bianco in genere, con varianti a vello nero, aperto ed a blocchi conici con filamenti penduli.

Lascia scoperti arti, faccia, gola.

Pelle: rosa a vello bianco, con macchie nere allo sterno, pelo nero raso sulla faccia, arti neri o picchiettati, aperture naturali nere come il palato.

Altezza media al garrese:

- Maschi a. cm. 73
- Femmine a. cm. 66

Peso medio:

- Maschi a. Kg. 58
- Femmine a. Kg. 45

Produzioni medie: (grasso 7% proteine 6,5%)

- Latte l. 150 - 200 per lattazione



Figura 21 Pecore di razza Leccese al pascolo (foto dal web)

4. OBIETTIVI PERSEGUITI

L'obiettivo dell'iniziativa imprenditoriale è quello di perseguire una redditività accettabile dal settore agricolo del suo investimento.

Dall'analisi finanziaria del modello integrato di progetto si evince chiaramente la sua redditività, così come illustrato dal conto economico. Di seguito sono riportati due modelli di analisi finanziaria dove nel primo viene considerato il reddito netto aziendale qualora si decidesse di vendere il foraggio, nella seconda ipotesi di analisi finanziaria viene considerato il reddito derivante anche dall'attività zootecnica.

4.1 ANALISI FINANZIARIA PER ETTARO E TOTALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO INTEGRATO CON ESSENZE FORAGGERE (PRODUZIONE DI FORAGGIO)

Dati impianto foraggere	Valori
Scelta essenze erbacee	miscuglio di loietto perenne, festuca arundinacea, fleolo pratense, loietto ibrido, lupinella in guscio, erba mazzolina, trifoglio pratense, trifoglio bianco repens,
Durata economica	25 anni
Fase di piena produzione (anni)	1-25
Totale superficie di impianto (ettari)	8,6
Costi d'impianto foraggere (8,6 ha)	
Lavori di preparazione terreno:	
- Aratura superficiale con polivomere € 140/ha	€ 1.204,00
- Concimazione letto di semina € 40/ha	€ 344,00
Costo concime € 1000/ha	€ 8.600,00
Costo medio semente € 150/ha	€ 1.290,00
Semina € 60/ha	€ 516,00
Rullatura letto di semina € 40/ha	€ 344,00
Totale costi d'impianto	€ 12.298,00
Produzione annuale foraggio (kg)	
Produzione media foraggio/ha (kg) 1° anno	9.000
Produzione foraggio totale (kg) 1° anno	77.400
Produzione media foraggio/ha (kg) 2° anno	6.000
Produzione foraggio totale (kg) 2° anno	51.600
Produzione media foraggio/ha (kg) 3° anno	3.000
Produzione foraggio totale (kg) 3° anno	25.800
Produzione media foraggio/ha (kg) 4°-5° anno	1.000
Produzione foraggio totale (kg) 4°-5° anno	8.600

Tabella 4

4.2 ANALISI FINANZIARIA PER CAPO E TOTALE (PRODUZIONE DI LATTE, AGNELLI, FORAGGIO) DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO INTEGRATO CON ESSENZE FORAGGERE

Dati ovini per la produzione di latte	Valori
Scelta della razza	Leccese
Durata economica	25 anni
Fase di piena produzione (anni)	1-25
n. totale di capi	35
Costi iniziali	
Acquisto n. 35 capi	€ 5.250,00
Acquisto impianto completo di mungitura	€ 8.000,00
Costi di impianto prato stabile	€ 12.298,00
Totale costi iniziali	€ 25.548,00
Produzione annuale latte (kg)	
Produzione media annua latte/capo (kg)	180
Produzione latte totale (kg)	6.300,00
Produzione annuale agnelli (n. capi)	
Produzione agnelli (n. capi/anno)	63
Produzione annuale foraggio al netto del pascolamento (kg)	
Produzione foraggio totale (kg) 1° anno	69.900
Produzione foraggio totale (kg) 2° anno	44.100
Produzione foraggio totale (kg) 3° anno	18.300
Produzione foraggio totale (kg) 4°-5° anno	0

Tabella 5

4.3 ANALISI DEI FLUSSI DI CASSA (VALORE DI MERCATO) – IN EURO - CONSIDERANDO IL PREZZO MEDIO DI VENDITA DEL FORAGGIO DA PRATO STABILE AD € 0,40/KG

Analisi dei flussi di cassa (valore di mercato) – in Euro - considerando il prezzo medio di vendita del foraggio da prato stabile a 0,40 €/kg																									
ANNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
COSTI	12.298 €	-€	-€	-€	-€	12.298 €	-€	-€	-€	-€	12.298 €	-€	-€	-€	-€	12.298 €	-€	-€	-€	-€	12.298 €	-€	-€	-€	-€
RICAVI (VALORE DI MERCATO FORAGGIO)	30.960 €	20.640 €	10.320 €	3.440 €	3.440 €	30.960 €	20.640 €	10.320 €	3.440 €	3.440 €	30.960 €	20.640 €	10.320 €	3.440 €	3.440 €	30.960 €	20.640 €	10.320 €	3.440 €	3.440 €	30.960 €	20.640 €	10.320 €	3.440 €	3.440 €
CASH FLOW	18.662 €	20.640 €	10.320 €	3.440 €	3.440 €	18.662 €	20.640 €	10.320 €	3.440 €	3.440 €	18.662 €	20.640 €	10.320 €	3.440 €	3.440 €	18.662 €	20.640 €	10.320 €	3.440 €	3.440 €	18.662 €	20.640 €	10.320 €	3.440 €	3.440 €
Reddito totale						226.008,00 €																			

Tabella 6

4.4 ANALISI DEI FLUSSI DI CASSA (VALORE DI MERCATO) – IN EURO - CONSIDERANDO IL PREZZO MEDIO DI VENDITA DEL LATTE A 1,20 €/KG, IL PREZZO MEDIO DEGLI AGNELLI A 75,00/CAPO, IL PREZZO MEDIO DI VENDITA DEL FORAGGIO DA PRATO STABILE A 0,40 €/KG

Analisi dei flussi di cassa (valore di mercato) – in Euro - considerando il prezzo medio di vendita del latte a 1,20 €/kg, il prezzo medio degli agnelli a 75,00/capo, il prezzo medio di vendita del foraggio da prato stabile a 0,40 €/kg																									
ANNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
COSTI	25.548 €	-€	-€	-€	-€	25.548 €	-€	-€	-€	-€	25.548 €	-€	-€	-€	-€	25.548 €	-€	-€	-€	-€	25.548 €	-€	-€	-€	-€
RICAVI (VALORE DI MERCATO LATTE OVINO)	7.560 €	7.560 €	7.560 €	7.560 €	7.560 €	7.560 €	7.560 €	7.560 €	7.560 €	7.560 €	7.560 €	7.560 €	7.560 €	7.560 €	7.560 €	7.560 €	7.560 €	7.560 €	7.560 €	7.560 €	7.560 €	7.560 €	7.560 €	7.560 €	7.560 €
RICAVI (VALORE DI MERCATO AGNELLI DI 1 MESE)	4.725 €	4.725 €	4.725 €	4.725 €	4.725 €	4.725 €	4.725 €	4.725 €	4.725 €	4.725 €	4.725 €	4.725 €	4.725 €	4.725 €	4.725 €	4.725 €	4.725 €	4.725 €	4.725 €	4.725 €	4.725 €	4.725 €	4.725 €	4.725 €	4.725 €
RICAVI (VALORE DI MERCATO FORAGGIO IN COMPENSAZIONE CON I COSTI DI ALLEVAMENTO)	27.960 €	17.640 €	7.320 €	-€	-€	27.960 €	17.640 €	7.320 €	-€	-€	27.960 €	17.640 €	7.320 €	-€	-€	27.960 €	17.640 €	7.320 €	-€	-€	27.960 €	17.640 €	7.320 €	-€	-€
CASH FLOW	14.697 €	29.925 €	19.605 €	12.285 €	12.285 €	14.697 €	29.925 €	19.605 €	12.285 €	12.285 €	14.697 €	29.925 €	19.605 €	12.285 €	12.285 €	14.697 €	29.925 €	19.605 €	12.285 €	12.285 €	14.697 €	29.925 €	19.605 €	12.285 €	12.285 €
Reddito totale						355.188,00 €																			

Tabella 7

4.2 DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ORE E GIORNATE LAVORATIVE ANNUE

PRATI PERMANENTI E PASCOLI

In riferimento ai valori medi del fabbisogno di lavoro, necessari per l'espletamento delle attività agricole, di cui all'art. 2135 del Codice Civile (Deliberazione della Giunta Regionale - n. 6191 del 28 luglio 1997), dove il fabbisogno di ore lavorative per ettaro di terreno coltivato a foraggiere nella provincia di Lecce è pari a 25 ore annue e, considerato che gli ettari totali coltivati a foraggiere nell'area di intervento, sono circa 8,6, ne consegue che il fabbisogno totale di ore annue lavorative è pari a 215 ore.

OVI-CAPRINI DA LATTE, MUNGITURA MECCANICA

In riferimento ai valori medi del fabbisogno di lavoro, necessari per l'espletamento delle attività agricole, di cui all'art. 2135 del Codice Civile (Deliberazione della Giunta Regionale - n. 6191 del 28 luglio 1997), dove il fabbisogno di ore lavorative per l'allevamento di Ovicapri da latte con mungitura meccanica è pari a 12 ore/capo annue, ovvero 420 ore/anno per 35 capi.

4.3 RICADUTE OCCUPAZIONALI

La realizzazione del progetto comporterà ricadute positive a livello occupazionale con riferimento alle fasi di coltivazione e allevamento di ovini da latte.

Gli allevatori di ovini già presenti sul territorio, avendo a disposizione ulteriore superficie agricola utile per il pascolo degli animali, potranno quindi migliorare gli aspetti quali-quantitativi della produzione di latte, non escludendo la possibilità di investire nella realizzazione di un caseificio per la trasformazione del latte in prodotti caseari.

Pertanto, con riferimento alla gestione del prato stabile e l'allevamento di ovini si stimano n. 3 unità lavorative annuali, in qualità di operaio specializzato, così suddivise: 2 per la gestione dell'allevamento degli ovini e 1 per la gestione del prato stabile, per la manutenzione dei mezzi e la manutenzione del terreno di pertinenza dell'impianto fotovoltaico.

Verranno quindi creati posti di lavoro e di impiego di manodopera qualificata.

5. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto.

L'attività di monitoraggio è quindi utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti.

Gli esiti dell'attività di monitoraggio, con specifico riferimento alle misure di promozione degli impianti agrivoltaici innovativi, sono fondamentali per valutare gli effetti e l'efficacia delle misure stesse.

A tali scopi il DL 77/2021 ha previsto che sia installato un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio (REQUISITO D):

D.1) il risparmio idrico;

D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Nel seguito si riportano i parametri che dovrebbero essere oggetto di monitoraggio a tali fini.

In aggiunta a quanto sopra, al fine di valutare gli effetti delle realizzazioni agrivoltaiche, il PNRR prevede altresì il monitoraggio dei seguenti ulteriori parametri (REQUISITO E):

E.1) il recupero della fertilità del suolo;

E.2) il microclima;

E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale ha come obiettivo la descrizione delle azioni da intraprendere per il monitoraggio di microclima, produzione agricola, risparmio idrico, fertilità del suolo di un impianto agro-energetico integrato fotovoltaico-prato stabile con pascolamento ovini per la produzione di energia elettrica rinnovabile tramite la tecnologia fotovoltaica, della potenza di 6,362 MWp da realizzarsi sulla stessa superficie lorda di circa 8,6 ettari nel comune di Cavallino (LE).

5.1 MONITORAGGIO DEL MICROCLIMA

5.1.1 LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INDAGINE E PUNTO DI MONITORAGGIO

Affinché una stazione meteo rilevi dati corretti, attendibili e comparabili su vasta scala, l'Organizzazione Meteorologica Mondiale (OMM) ha stabilito alcune regole sul posizionamento della stessa:

- I sensori di temperatura e umidità (termo-igrometro) devono essere all'interno di un apposito schermo solare ventilato rialzato ad un'altezza variabile tra 1.7 e 2.00 metri da terra su tappeto erboso naturale tagliato di frequente o tappeto sintetico di colore verde distanziato da qualsiasi ostacolo;
- Il sensore del vento (anemometro) deve essere posto ad un'altezza tra 2,50 e 10 metri dal suolo lontano da ostacoli;
- Il sensore delle precipitazioni (pluviometro) deve situarsi ad un'altezza minima di 0.50 metri senza ostacoli nelle vicinanze.

Sensore	Altezza sensore dal suolo	Osservazioni
Termo-igrometro	Tra 1.70 m e 2.00 m	Il termo-igrometro deve essere inserito in uno schermo solare omologato (schermo Davis o superiore) ad una altezza da terra compresa tra 1.70 m e 2.00 m su superficie erbosa e distante almeno 10 metri da edifici od ostacoli vicini .
Pluviometro	Almeno >0.50 m	Deve essere posizionato in campo aperto lontano almeno 10 metri dagli ostacoli, e comunque ad una distanza tale che eventuali ostacoli verticali (alberi, edifici) non possano impedire il corretto rilevamento dei dati in caso di precipitazioni trasversali.
Anemometro	Tra 2.50 m e 10.00 m	Posizionato in campo aperto e lontano da ostacoli verticali che possano impedire una corretta rilevazione delle raffiche e turbolenze.
Radiazione solare e UV		Posizionato alla sommità del palo con una buona visuale.

Figura 22 Strumentazione per il monitoraggio del microclima

5.1.2 COMPOSIZIONE DELLA STAZIONE METEO E TIPI DI SENSORI

Di seguito verrà descritto il funzionamento di una stazione meteo per agricoltura il cui nome commerciale è AGRISMART-IOT, è un nodo IoT per l'acquisizione e la trasmissione dei parametri meteorologici e agricoli per applicazioni nell'agricoltura di precisione (Controllo e prevenzione).

Utilizza il protocollo radio a bassa potenza SigFox, è un sistema che non necessita di nessuna connessione con reti telefoniche o reti elettriche e non necessita di pannelli solari per l'alimentazione.

Caratteristiche generali

- Microcontrollore Low Power ad architettura ARM
- Contenitore a tenuta stagna IP65
- Alimentazione a batteria
- Misura e trasmissione ogni 30 minuti
- Comunicazione immune da sistemi Jammer
- Alta autonomia. Fino a 8 mesi con una singola carica

Sensoristica stazione meteo

- Monitoraggio bagnatura fogliare
- Monitoraggio temperatura del suolo su un livello
- Monitoraggio potenziale idrico del suolo su un livello
- Monitoraggio dei parametri atmosferici (temperatura, umidità relativa e pressione atmosferica)
- Monitoraggio irradianza solare
- Monitoraggio precipitazioni (pioggia)

Opzioni

- Monitoraggio velocità e direzione del vento
- Monitoraggio temperatura sul secondo livello di profondità
- Monitoraggio potenziale idrico del suolo sul secondo livello di profondità
- Monitoraggio dei parametri atmosferici per il controllo degli stessi in ambienti o situazioni particolari
- Monitoraggio accrescimento (misura dendrometrica)
- Monitoraggio pH
- Monitoraggio conducibilità elettrica
- Monitoraggio millimetri di acqua in uscita dal gocciolatoio negli impianti di irrigazione

CARATTERISTICHE TECNICHE

ELETTRICHE	
Tensione di batteria	Li-Ion
Capacità di batteria	2500mAh
Tensione massima batteria	4.2V
Tensione di sistema	3.3V
Corrente in trasmissione	60 – 65 mA
Corrente in stand-by	10µA
RADIO	
Frequenza (Europa)	868.13 MHz
Potenza radiante	12.5 – 13.0 dBm
Data Rate	100B/s – 600B/s
Modulazione	DBPSK
Tasso di messaggi al giorno	96
Tipo di antenna	Elica o Monopolo (Opzione in base alla copertura)
Pattern di radiazione	Omnidirezionale

Figura 23 Caratteristiche tecniche stazione meteo

Figura 24 Caratteristiche tecniche sensori

SENSORI			
PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	RANGE	RISOLUZIONE
Bagnatura fogliare	%	0 ÷ 100	1
Temperatura suolo	°C	-55 ÷ +125	
Tensione idrica suolo	cBar	0 ÷ 200	
Temperatura Atm.	°C	-40 ÷ +85	
Umidità Relativa Atm.	%	0 ÷ 100	
Pressione Atm.	kPa	30 ÷ 110	
Velocità del vento	m/s	0 ÷ 89	
Direzione del vento	Punti sulla bussola	1 ÷ 16	
Irradianza solare	W/m ²	0 ÷ 1800	
Precipitazione	mm	-	



Figura 25 Stazione meteo AGRISMART IOT

5.1.3 DSS E SUPPORTO ALLE DECISIONI

AGRISMART-IOT è dotato di una interfaccia utente, MAGICO, che consente di leggere e interpretare con molta facilità i dati rilevati dagli smartbox multisensore piazzati nel campo, costituisce un valido e affidabile assistente alle decisioni dell'imprenditore agricolo, nell'ambito della gestione idrica, degli interventi agronomici e della difesa delle colture.

5.1.4 UTILIZZO DELLA STAZIONE METEOROLOGICA PER LA GESTIONE DELL'IRRIGAZIONE

In riferimento all'uso delle stazioni meteorologiche per la gestione irrigua, va detto che, attraverso l'uso dei sensori di umidità del suolo (che vengono interrati tra i filari della coltura) è possibile monitorare il contenuto idrico del suolo e conseguentemente individuare il miglior momento per l'irrigazione: questo consente di ottimizzare (e quindi risparmiare) l'uso dell'acqua irrigua. Conoscendo le caratteristiche del terreno (Tessitura e contenuto organico necessari per determinare le costanti idrologiche del terreno: Capacità di campo e punto di appassimento), è possibile stabilire con notevole precisione quando il contenuto idrico del terreno si avvicina al punto di appassimento e quindi irrigare. Appare evidente che, le stazioni meteorologiche consentono di massimizzare l'efficienza irrigua riducendo quindi la quantità di acqua irrigua utilizzata.

5.2 MONITORAGGIO DELLA PRODUZIONE AGRICOLA

Come riportato nelle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici, gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

1. l'esistenza e la resa della coltivazione;
2. il mantenimento dell'indirizzo produttivo.

Tale attività sarà effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza annuale. Alla relazione saranno allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (densità di semina, impiego di concimi, eventuali trattamenti fitosanitari).

Parte delle informazioni sopra richiamate sono già comprese nell'ambito del "fascicolo aziendale", previsto dalla normativa vigente per le imprese agricole che percepiscono contributi comunitari. All'interno di esso si colloca il Piano di coltivazione, introdotto con il DM 12 gennaio 2015 n. 162, che deve contenere la pianificazione dell'uso del suolo dell'intera azienda agricola.

5.3 MONITORAGGIO DELLA FERTILITÀ DEL SUOLO

La valutazione della fertilità del suolo viene normalmente effettuata mediante l'impiego integrato di indicatori agroambientali, correntemente individuati tra le variabili fisiche, chimiche e biologiche del suolo, opportunamente selezionate in relazione alle specifiche problematiche agroecosistemiche di un territorio.

Per verificare la fertilità dei suoli è utile monitorare nel tempo il contenuto nel terreno dei principali elementi nutritivi quali azoto, fosforo, potassio e sostanza organica. Generalmente si fa ricorso al prelievo dei campioni di terreno per l'esecuzione di opportune analisi.

Un campione di suolo è quella quantità di terra che si preleva allo scopo di raccogliere informazioni sulle caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche del suolo stesso, indispensabili per numerose applicazioni e finalità come, ad esempio, la valutazione dei componenti della fertilità.

poiché il campione di terreno deve contenere tutte le informazioni sul suolo d'origine, la sua rappresentatività è una condizione fondamentale, deve cioè rispecchiare, quanto più possibile, le proprietà dell'area a cui si riferisce; ne consegue che il campionamento è un'operazione estremamente delicata ed una sua esecuzione non corretta può essere fonte di errori assai più consistenti di quelli imputabili alle determinazioni analitiche.

5.3.1 APPARECCHIATURE ED ATTREZZATURE

Gli strumenti necessari per il campionamento devono essere costituiti di materiali che non possano influenzare le caratteristiche del suolo di cui si vogliono determinare le caratteristiche. Per effettuare il campionamento saranno necessari i seguenti strumenti:

- sonda o trivella (manuale o automatica)
- vanga
- paletta
- secchio di plastica, asciutto e pulito
- telone in polietilene, asciutto e pulito, di almeno 2 mq
- contenitori, di capacità di almeno un litro, dotati di un adeguato sistema di chiusura, costituiti da materiale che non interagisca con il terreno, né con i suoi componenti, ed impermeabile all'acqua (vasi in vetro con tappo a vite, oppure sacchetti in polietilene)
- etichette con campi liberi/etichette con codice a barre
- GPS (da trekking, con supporto segnale di correzione Waas – precisione $\pm 3-5$ m)
- verbali, schede di annotazione delle coordinate di ciascun sub-campione

5.3.2 MODALITÀ OPERATIVE

Per poter effettuare un campionamento significativo e rappresentativo del terreno che si vuole analizzare, occorre prima di tutto individuare una zona di campionamento in cui i seguenti parametri risultino i più omogenei possibile:

- colore
- aspetto fisico (tessitura, pH, calcare totale)
- ordinamento colturale
- fertilizzazioni ricevute in passato
- vegetazione coltivata e spontanea

Una volta individuati i punti in cui effettuare le indagini e quindi il campionamento del suolo, è necessario evitare di effettuare trivellazioni in punti in cui siano presenti situazioni anomale, come per esempio:

- dove siano stati accumulati fertilizzanti, deiezioni, prodotti e sottoprodotti agricoli
- dove abbiano stazionato animali
- dove vi siano affioramenti del sottosuolo, ristagni di acqua ecc
- dove vi siano differenze di irrigazione e/o di drenaggio.

Infine, una volta individuata la zona di campionamento, eliminare la vegetazione che ricopre il suolo, qualora sia necessario.

La zona di campionamento deve essere costituita da superfici inferiori o uguali a 5 ettari. Il numero di campioni elementari per ettaro deve essere almeno 6, nella zona compresa tra la superficie e i 40 cm di profondità. Il campionamento deve essere di tipo non sistematico, come da figura:

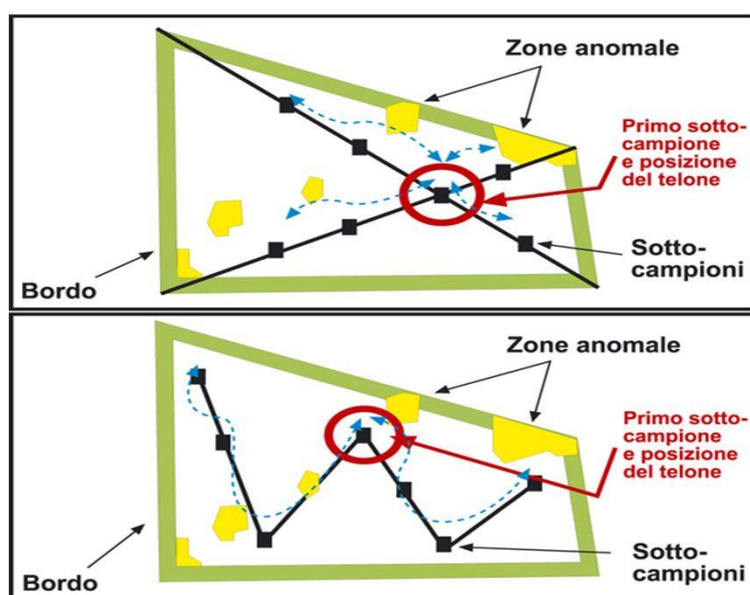


Figura 26 Campionamento non sistematico a X(sopra) o a W(sotto).

Scegliere i punti di prelievo dei campioni elementari distribuiti in modo omogeneo lungo un percorso tracciato, formando una immagine a X o W, e prelevare un campione elementare in ogni punto. Introdurre la sonda verticalmente fino alla profondità voluta ed estrarre il campione elementare di suolo. Evitare di effettuare le trivellate in punti in cui si prevede siano presenti situazioni anomale, come ai bordi dell'appezzamento, nelle prossimità di capezzagne, e scoline, dove ristagna l'acqua. Prima di prelevare il campione occorre rimuovere il terreno in cui possono trovarsi residui vegetali indecomposti. Trasferire nel secchio i vari campioni elementari, mano a mano che vengono prelevati (dalle varie unità di campionamento). Trasferire i vari campioni dal secchio al telone di plastica, opportunamente disteso su una superficie solida, piana e asciutta. Mescolare ed omogeneizzare accuratamente i campioni elementari, fino ad ottenere il campione globale.

Ridurre la quantità di campione globale, se necessario, fino ad ottenere aliquote di circa 700 g ciascuna: prelevare dal campione globale una decina di subcampioni, ciascuno di circa 70 g, prendendoli casualmente da tutta la superficie di campione globale disteso sul telone. Il campione finale, costituito dai subcampioni, deve essere trasferito all'interno di un contenitore asciutto e pulito (vaso in vetro o sacchetto in polietilene). Dello stesso campione potranno essere approntate diverse aliquote, a seconda che vi sia la necessità di confezionare o meno controcampioni (da consegnare ad una controparte), o a seconda che vi sia la necessità di mandare diverse aliquote a diversi laboratori.

Le successive analisi che si faranno sono denominate analisi di base, questo tipo di analisi permette di misurare alcune caratteristiche del terreno quali scheletro e tessitura, reazione (pH), carbonati totali, calcare attivo, capacità di scambio cationico e conducibilità elettrica.

Un'analisi completa di questo tipo generalmente è composta dalle seguenti determinazioni:

Analisi chimico-fisiche complete (Analisi di base)	
Determinazione analitica	Unità di misura
Tessitura (sabbia, limo e argilla)	g/kg
Carbonio organico	g/kg
Reazione	
Calcare totale	g/kg
Calcare attivo	g/kg
Conducibilità elettrica	dS/m
Azoto totale	g/kg
Fosforo assimilabile	mg/kg
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100g
Basi di scambio (Potassio scambiabile, Calcio scambiabile, Magnesio scambiabile, Sodio scambiabile)	meq/100g

Tabella 8 Analisi chimico-fisiche del terreno

5.3.3 AZIONI CORRETTIVE DA EFFETTUARE NEL CASO DI CRITICITÀ EMERSE

Se dalle analisi di base effettuate emergono delle criticità che possono compromettere la fertilità del suolo, è opportuno intervenire con una serie di azioni correttive volte a ristabilire la fertilità ottimale.

Una moderna gestione agronomica delle coltivazioni non può ignorare l'importanza di ammendanti e correttivi.

Con i termini di ammendanti e correttivi definiamo tutti quei prodotti che non hanno la capacità di "nutrire" le colture, bensì di rendere ospitale e adatto a produrre in modo migliore il substrato nel quale sono coltivate.

Queste sostanze ci permettono di correggere in modo efficiente i valori di alcuni parametri che si discostano dalla situazione ottimale, come può essere il caso di pH, capacità di scambio cationico, attività microbica.

Il miglioramento di struttura e pH del suolo in tutto il suo profilo mediante l'uso di un ammendante o correttivo è un risultato difficile da conseguire, poiché la correzione si esprime in scala logaritmica, e richiederebbe quantità grandissime di prodotto.

Ciò che maggiormente ci interessa ottenere, grazie ad una corretta azione correttiva o ammendante, è il miglioramento della reazione a livello della soluzione circolante, cioè l'insieme di acqua e sostanze nutritive che è costantemente a contatto con l'apparato radicale delle piante, e partecipa ai processi di scambio cationico e all'assorbimento.

Per correggere suoli alcalini, cioè con pH maggiori di 7, o salini, cioè ricchi di sodio e cloro, un buon metodo è quello di ricorrere a prodotti a base di zolfo.

I solfati che si formano in seguito all'attacco con questo minerale dei carbonati del suolo sono più solubili e consentono la lisciviazione di sodio e cloro, rendendo al contempo più disponibili magnesio, potassio e calcio, nonché i fosfati.

Inoltre, il pH della soluzione circolante si abbassa e ciò rende più disponibili anche tutti gli altri elementi. Se invece nel terreno il pH tende all'acidità (<6), è utile intervenire in maniera opposta, ovvero riportando il terreno verso valori neutri; per fare questo si usa un correttivo calcareo.

L'attività del suolo in termini di scambio cationico è un altro fattore estremamente importante.

La capacità di scambio cationico (C.S.C.) dipende dal tipo di suolo, ed è maggiore in suoli argillosi e ricchi di sostanza organica, e minore in suoli sabbiosi.

Non è possibile cambiare la tessitura di un terreno, ma si può migliorare l'attività del suo complesso di scambio, grazie all'apporto di un altro tipo di correttivo, la leonardite, che è una sostanza organica ad altissima efficienza.

Una leonardite di qualità contiene percentuali di sostanza organica del 60 %, di cui oltre il 70 % è umificata.

Queste caratteristiche la rendono efficace nel migliorare la capacità di scambio cationico del terreno, legata in buona parte alla sua ricchezza in sostanza organica.

Un contenuto elevato di acidi umici e fulvici permette di "chelare" gli elementi nutritivi, proteggendoli dal dilavamento o dalla fissazione.

Poiché la sostanza organica ha forti capacità di ritenzione dell'acqua (fino a 20 volte il suo peso) l'uso di leonardite permette di migliorare la gestione idrica; al contempo migliora anche la struttura del suolo, evitando crepacciamenti nei suoli argillosi, e in generale aumentando la permeabilità, gli scambi gassosi, l'attività microbica.

6. MISURE DI MITIGAZIONE

L'Area oggetto d'intervento, non riveste un ruolo significativo per la conservazione dell'ambiente in quanto è un'area agricola già modificata dall'uomo.

Gli impatti o le possibili interferenze sugli ecosistemi o su alcune delle sue componenti, possono verificarsi o essere maggiormente incidenti in alcune delle fasi della vita di un impianto fotovoltaico.

Questa infatti può essere distinta in tre fasi:

cantiere;

esercizio;

dismissione.

La fase di CANTIERE consiste nella realizzazione delle piste di accesso e della viabilità interna, creazione di cavidotti, installazione nel terreno dei supporti sui quali verranno fissati i pannelli fotovoltaici, di una cabina di consegna dell'energia e di un adeguato impianto dall'allarme.

Gli impatti che si potrebbero avere in questa fase sono soprattutto a carico del suolo, infatti si ha sottrazione di suolo e riduzione di superficie utile all'agricoltura. Altri impatti sono riconducibili alla rumorosità dei mezzi e alla frequentazione da parte degli addetti, nonché alla produzione di polveri. In quest'ultimo caso, il disturbo che si verifica durante la fase di cantiere, ha carattere assolutamente temporaneo, il quale non influirà sulla presenza delle specie nell'area, ovvero la componente faunistica sarà disturbata esclusivamente durante le fasi di cantiere e questo comporterà solo una migrazione temporanea in altri luoghi limitrofi all'area di cantiere.

L'area d'intervento insiste su una superficie a seminativo. Nelle vicinanze non si hanno aree sulle quali vi è la presenza di vegetazione naturale. L'intervento non andrà a sottrarre habitat naturali, ma solo superficie agricola.

Durante la fase di ESERCIZIO gli impatti sono sicuramente di ridotta entità. Le aree non direttamente interessate dall'impianto fotovoltaico e dalle stradine interne di servizio, saranno coltivate a prato permanente con pascolamento di ovini. Questa scelta è senza dubbio la più vantaggiosa sia per la difesa del suolo sia per l'ecologia del sito.

La presenza di una cotica erbosa densa e uniforme ha effetti positivi nel determinare un rallentamento dello scorrere dell'acqua e una più rapida infiltrazione dell'acqua nel terreno.

Per la mitigazione esterna del parco fotovoltaico è prevista la messa a dimora di una fascia perimetrale di essenze tipiche del luogo, ovvero l'olivo, nello specifico si è scelto di impiantare l'olivo cv. FS-17 (Favolosa) di altezza pari alla recinzione perimetrale dell'impianto fotovoltaico, misto a leccio e sughera. L'olivo FS-17 è un'ottima cv da olio. Di medio vigore vegetativo, a rapido accrescimento, con chioma raccolta. Le foglie sono di forma ellittico-lanceolata, medio piccole, con pagina superiore verde cupo e pagina inferiore verde argentato con sfumature marrone chiaro. Le drupe dell'olivo FS-17 sono di dimensioni medie, di forma ovoidale, dapprima di colore verde a blu-nero a maturazione, passando per il rosso violaceo. L'olivo FS-17 (Favolosa) presenta un'ottima tolleranza al batterio della *Xylella fastidiosa*, ormai diffuso in tutto il Salento, azzerando di fatto il potenziale olivicolo dell'intero territorio salentino.



Figura 27 - Simulazione veduta a volo d'uccello della fascia di mitigazione



**Figura 28 - Rappresentazione plani-volumetrica della STRATEGIA PROGETTUALE consistente nella
MESSA A DIMORA di specie botaniche autoctone**

La fascia a verde perimetrale contribuirà a schermare l'impianto e contribuirà all'inserimento paesaggistico e ambientale dell'opera. Nel complesso, sebbene si avrà una diminuzione minima di superficie destinata all'agricoltura, si avrà un incremento della superficie seminaturale, da ciò si deduce che nella fase di esercizio si potrebbero avere effetti positivi sulla vegetazione, sulla fauna minore e sulla microfauna delle fasce perimetrali che andrebbero a compensare gli effetti negativi dovuti alla presenza dell'impianto fotovoltaico e delle stradine di servizio. Gli olivi e le querce rappresentano un vero e proprio serbatoio di biodiversità per le specie animali e vegetali, ospitando numerose specie animali, a cominciare da una ricca fauna di artropodi. L'abbondanza di insetti e la varietà vegetale attirano un gran numero di uccelli, inoltre queste aree arborate sono frequentate, specie nei mesi invernali, da un cospicuo numero di mammiferi, tra cui il riccio europeo, la volpe, la faina e il pipistrello nano. Anche l'erpetofauna monitorata tra alberi e arbusti è particolarmente ricca e annovera numerose specie, come il gecko comune, la lucertola campestre e la raganella. La fase di DISMISSIONE ha impatti simili alla fase di costruzione, in quanto bisogna aprire un cantiere necessario per smontare l'impianto fotovoltaico, dissotterrare i cavidotti, ripristinare nel complesso le condizioni ante-operam, lavori necessari affinché tutti gli impatti avuti nella fase di esercizio possano essere del tutto annullati.

3.4 Analisi dei costi di impianto della vegetazione arbustiva prevista per la mitigazione esterna delle aree di impianto

Come già precisato, per la mitigazione esterna del parco agrivoltaico è prevista la messa a dimora di una fascia perimetrale di essenze arboree tipiche del luogo. La fascia perimetrale occupa una superficie complessiva pari a circa 1,83 ettari, come meglio specificato nella "RELAZIONE PROGETTO PAESAGGISTICO". In queste fasce perimetrali verranno messe a dimora complessivamente n. olivi, lecci, sughere, contribuendo pertanto a schermare l'impianto e all'inserimento paesaggistico e ambientale dell'opera. Di seguito sono riportati alcuni dati relativi ai costi di impianto degli alberi previsto lungo la fascia perimetrale facendo riferimento al prezziario regionale delle Opere Forestali della Regione Puglia e al prezzo medio di mercato di piantine in vaso di olivo.

Costi di impianto fascia perimetrale					
COD.	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO UNITARIO	QUANTITA'	PREZZO TOTALE
OF 01.25	Apertura di buche, con trivella meccanica, in terreno di qualsiasi natura e consistenza, compreso ogni altro onere accessorio.	cad	€ 2,58	363	€ 936,54
OF 01.28	Collocamento a dimora di latifoglia in contenitore, compresa la ricolmatura con compressione del terreno (esclusa la fornitura della pianta).	cad	€ 1,86	363	€ 675,18
OF 01.30	Fornitura di piantina di latifoglia o conifera in fitocella.	cad	€ 2,28	106	€ 241,68
valore medio di mercato	Fornitura di piantina di olivo in contenitore (diametro 20 cm).	cad	€ 8,00	257	€ 2.056,00
OF 03.07	Irrigazione di soccorso, compreso l'approvvigionamento idrico a qualsiasi distanza e qualunque quantità, distribuzione dell'acqua con qualsiasi mezzo o modo per ciascun intervento e piantina (quantità 20 l).	cad	€ 0,68	363	€ 246,84
			TOTALE		€ 4.156,24

Tabella 9 – Costi di impianto fascia perimetrale

7. CONCLUSIONI

In relazione a quanto esposto, alla scelta delle essenze, ed alla tecnica di coltivazione utilizzata per l'impianto integrato proposto, si ritiene che lo stesso sia compatibile con le esigenze di maggiore conservazione dell'uso agricolo del suolo dal punto di vista agronomico, economico, ecologico, paesaggistico.

Il settore fotovoltaico sta vivendo, a livello globale, una fase di rapida crescita e presenta enormi opportunità per integrare modelli operativi a basso impatto, dalla progettazione alla dismissione degli impianti. La vegetazione erbacea trattiene meglio l'acqua, sia in caso di forti piogge che di siccità, e migliora la salute e la produttività dei terreni. Inoltre il loro apparato radicale fittonante oltre a rilasciare importanti quantità di sostanza organica nel terreno, contribuisce anche a migliorarne la struttura. La presenza di essenze erbacee come le leguminose foraggiere sono un beneficio anche per la qualità del suolo.

Alcuni studi riportano come i pannelli solari causino variazioni stagionali e diurne nel microclima di aria e suolo. Ad esempio, l'ombra dei pannelli solari permette un uso più efficiente dell'acqua, oltre a proteggere le piante dal sole nelle ore più calde.

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

del terreno.

C'è da aggiungere che la coltivazione dei terreni con piante miglioratrici ha un ruolo ambientale confermato dalla letteratura scientifica sull'argomento che, seppur non molto vasta, mostra risultati concordi sugli effetti benefici della misura sulle risorse naturali.

Una valutazione più accurata di tali effetti fa evidenziare che la semina di essenze foraggere perennanti, interessando generalmente ampie superfici e per periodi prolungati di tempo, ha una notevole valenza ambientale, contribuendo in maniera significativa all'incremento della fauna selvatica nelle zone agricole. La conservazione della biodiversità degli agro-ecosistemi, il controllo dell'erosione, inoltre ha effetti positivi sulla fertilità dei suoli, incrementando il contenuto di sostanza organica e di azoto, poiché le leguminose come la lupinella in guscio, il trifoglio pratense, il trifoglio bianco repens, sono delle azotofissatrici, ovvero sequestrano azoto atmosferico fissando elevate quantità di azoto organico al terreno.

Tra gli effetti della sostanza organica sulla produttività del suolo e sulla biodiversità ne possiamo elencare di diversi tipi:

Fisici

- aumenta la scorta di acqua per le coltivazioni;
- aumenta l'aggregazione delle particelle di suolo;
- riduce l'impatto negativo del compattamento del suolo;
- migliora il drenaggio dei suoli.

Chimici

- rilascia azoto, fosforo, zolfo e potassio con la mineralizzazione;
- trattiene micro e macro elementi, per esempio ioni calcio, magnesio, potassio, ammonio contro la perdita per lisciviazione;
- agisce da tampone del pH.

Biologici

- crea un ambiente adatto all'incremento di microrganismi che sono alla base di numerose attività come le trasformazioni della sostanza organica, la mineralizzazione e il ciclo dell'azoto e del carbonio, cicli di tutti i nutrienti indispensabili per le piante, la stabilità della struttura del suolo, il flusso dell'acqua, il biorisanamento, le risposte allo stress e il mantenimento della fertilità.

Infine, i terreni coltivati a seminativi, contribuiscono a creare un'importante rete ecologica tra aziende limitrofe e determina una generale riduzione dell'utilizzo di input chimici.

Uno studio condotto presso l'Oregon State University mostra come integrare i moduli fotovoltaici con l'allevamento. Secondo gli scienziati, nei pascoli "solari" la quantità di foraggio è minore ma risulta più nutriente.

Quando si parla di fotovoltaico in agricoltura o agrivoltaico, diversi studi hanno mostrato l'influenza benefica di celle e moduli sulla resa colturale di diverse specie ortofrutticole. Ben poco si conosce, invece, in merito agli effetti sugli allevamenti; o più precisamente sulle proprietà alimentari di prati

cresciuti all'ombra dei pannelli. L'obiettivo dei ricercatori era colmare questa lacuna.

E' stato confrontato lo sviluppo di alcuni agnelli e la produzione di foraggio nei pascoli con pannelli solari e rispetto ai tradizionali campi aperti. Questo studio dimostra come il fotovoltaico diminuisce la resa ma l'erba che cresce è di qualità superiore e gli ovini allevati nei pascoli solari ne hanno guadagnato in peso. I moduli, spiega il team, favorirebbero anche il benessere degli agnelli fornendo ombra nelle ore più assolate, mentre nel contempo alleviano la necessità di gestire la crescita vegetale.

“I risultati dello studio supportano i vantaggi dell'agrivoltaico come sistema agricolo sostenibile. Lo studio si ricollega ad una precedente ricerca dell'Oregon State secondo cui l'ombra fornita dai pannelli solari riesca ad aumentare la crescita di fiori sotto moduli ritardando i tempi della loro fioritura. Risultati che potrebbero aiutare la comunità agricola a gestire le nuove integrazioni con il mondo delle rinnovabili.

ALLEGATI

- **Allegato 1 – Rapporti di prova Caratterizzazione fisico-chimica**
- **Allegato 2 - Rapporti di Prova C.s.c.**



LABORATORIO CHIMICO E MICROBIOLOGICO

**ANALISI E RICERCHE APPLICATE
PER LO SVILUPPO AGRO-INDUSTRIALE**

Via Roma. 2/E
Tel/Fax 080.4413482
72015 FASANO
E-mail: info@chemiconsul.it

Campione di:	Suolo agricolo
Committente:	COSTA SOLAR ITALY 003 S.R.L. LARGO Angelo FOCHETTI 29 - 00154 ROMA (RM)
Etichetta campione:	CAMPIONE P01 - Accett.N. 010422C1 [rif. Renew-Co Engineering Srl]
Data arrivo:	31/03/2022 Data inizio prove: 01/04/2022 Data fine prove: 15/04/2022
Prelievo:	effettuato a cura del Dr. Agronomo S. CONVERTINI
Modalità prelievo:	Metodi descritti nel DM 13/09/99 – GU n. 28 del 21/10/99
Modalità conservazione campione fino alla prova:	a temperatura ambiente

RAPPORTO DI PROVA EAS01/0422

DETERMINAZIONE	Unità di misura	Valore Rilevato	VALORI GUIDA
pH in H ₂ O	- log [H ⁺]	8.45	6.5 – 7.5
CONDUCIBILITA' Estratto 1:2 in H ₂ O	mS/cm	0.16	0.2 – 1.2
CALCARE TOTALE	g/Kg della TF	17.07	25 - 250
CALCARE ATTIVO	g/Kg della TF	8.12	50 - 150
CARBONIO ORGANICO	g/Kg della TF	8.59	7 - 22
SOSTANZA ORGANICA	g/Kg della TF	14.81	12 - 38
Capacità di Scambio Cationico (C.S.C.)	meq/100 gr cmol ₍₊₎ /Kg TF	12.63	< 10 bassa 10-20 media >20 alta
CALCIO SCAMBIABILE	mg/Kg della TF	2200	3000
	cmol ₍₊₎ /Kg TF	11.00	
	% della CSC	87.12	70-80
MAGNESIO SCAMBIABILE	mg/Kg della TF	90.03	300
	cmol ₍₊₎ /Kg TF	0.74	
	% della CSC	5.84	10-15
SODIO SCAMBIABILE E.S.P.	mg/Kg della TF	89.01	100
	cmol ₍₊₎ /Kg TF	0.39	
	% della CSC	3.07	Max 2
POTASSIO SCAMBIABILE	mg/Kg della TF	196.02	300
	cmol ₍₊₎ /Kg TF	0.50	
	% della CSC	3.97	2-5
AZOTO TOTALE	g/Kg della TF	0.71	1 - 2
FOSFORO ASSIMILABILE	mg/Kg della TF	12.35	27 - 32
BORO SOLUBILE	mg/Kg della TF	1.01	0.8 – 1.2
FERRO ASSIMILABILE	mg/Kg della TF	31.93	10 - 40
MANGANESE ASSIMILABILE	mg/Kg della TF	2.10	5 - 20
RAME ASSIMILABILE	mg/Kg della TF	0.90	1 - 5
ZINCO ASSIMILABILE	mg/Kg della TF	0.30	0.5 - 2

Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo interamente e con approvazione scritta del laboratorio che l'ha emesso.
www.chemiconsul.it

RAPPORTO DI PROVA EAS01/0422
RAPPORTI AGRONOMICI

DETERMINAZIONE	Unità di misura	Valore Rilevato	VALORI GUIDA
RAPPORTO Carbonio / Azoto	-	12.09	10
RAPPORTO Calcio / Magnesio	-	14.86	6
RAPPORTO Magnesio / Potassio	-	1.48	2 - 5

PARAMETRI AGRONOMICI

DETERMINAZIONE	Unità di misura	Valore Rilevato	VALORI GUIDA
INDICE DEL POTERE CLOROSANTE	-	0.25	Max 30

ESITO DELL'ANALISI GRANULOMETRICA

DETERMINAZIONE	Unità di misura	Valore Rilevato	VALORI GUIDA
SCHELETRO (materiale inerte setacciato a 2 mm)	%	6.14	0 - 10
SABBIA (2 - 0.05 mm)	% della TF	74.02	25 - 55
LIMO FINE (0,05 - 0,002 mm)	% della TF	5.95	25 - 50
ARGILLA (< 0.002 mm)	% della TF	20.03	10 - 30

- I valori guida sono stati desunti da riferimenti bibliografici o pubblicazioni.
- Le prove sono state effettuate impiegando i metodi descritti nel DM 13/09/99 - GU n. 28 del 21/10/99.
- L'E.S.P. (Exchange Sodium Percentage, cioè la Percentuale di Sodio Scambiabile) è stata calcolata per mezzo della seguente formula:

$$E.S.P. = 100 * \frac{[Na^+]_{Scamb.}}{C.S.C.}$$

in cui la concentrazione degli ioni sodio è espressa in cmol(+)/Kg TF ed è ricavata con il metodo XIII.5 - D.M. 13/09/99.

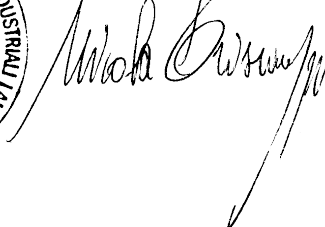
- Gli analiti sono stati determinati su "TERRA FINE" (TF), cioè sulla frazione del campione originario di suolo, essiccata all'aria e passante alle maglie del setaccio con luce di 2,00 mm.
- Si noti che la conducibilità è espressa, come richiesto dal metodo, in [dS/m]. Tale unità di misura è equivalente a [mS/cm].

Fasano, 15/04/2022



Il Responsabile delle Prove

Per. Chim. **Nicola TRISCIUZZI**





LABORATORIO CHIMICO E MICROBIOLOGICO

**ANALISI E RICERCHE APPLICATE
PER LO SVILUPPO AGRO-INDUSTRIALE**

Via Roma. 2/E
Tel/Fax 080.4413482
72015 FASANO
E-mail: info@chemiconsul.it

PROGRAMMA DI FERTILIZZAZIONE - COD. CAMPIONE EAS01/0422

Il programma fa riferimento alla situazione evidenziata dai dati analitici riscontrati sul campione inviato/consegnato e sulle indicazioni delle colture indicate dal cliente.

PERIODO: RIPOSO INVERNALE.

Fertilizzazione organica:

Durante il periodo di riposo invernale delle piante interrare uniformemente sull'intera superficie un prodotto contenente sostanza organica (circa 50%) nelle dosi di ----- q/ha.

Fertilizzazione chimica:

Nei periodi di riposo invernale interrare uniformemente sull'intera superficie:

5,0 q/ha di perfosfato minerale

3,0 q/ha di solfato di potassio

----- q/ha di solfato di magnesio

----- q/ha di solfato potassico magnesiaco

PERIODO: RIPRESA VEGETATIVA.

- q/ha di nitrato ammonico

3,0 q/ha di solfato ammonico

CORRETTIVI

- solfato di calcio (gesso agricolo): --- q/ha

- **zolfo correttivo (polvere): 5,0 q/ha**

- solfato di ferro: --- q/ha

N.B.(1) Le concimazioni su riportate vanno integrate con trattamenti per via fogliare e/o per via radicale in dipendenza dell'andamento climatico e/o fenologico della coltura.

N.B.(2) Alcuni dei composti chimici su menzionati possono essere sostituiti utilizzando dei prodotti misti organici e/o correttivi organici. L'eventuale sostituzione e la relativa determinazione dei dosaggi deve essere comunque consigliata da un tecnico.



LABORATORIO CHIMICO E MICROBIOLOGICO

**ANALISI E RICERCHE APPLICATE
PER LO SVILUPPO AGRO-INDUSTRIALE**

Via Roma. 2/E
Tel/Fax 080.4413482
72015 FASANO
E-mail: info@chemiconsul.it

VALUTAZIONE DEI DATI ANALITICI COD. CAMPIONE EAS01/0422

Si riassume di seguito la situazione evidenziata dai dati analitici riscontrati sul campione inviato

PARAMETRO CHIMICO	MOLTO POVERO	POVERO	SUFFICIENTE	ABBONDANTE	ECESSIVO
AZOTO TOTALE		X			
FOSFORO ASSIMILABILE		X			
POTASSIO SCAMBIABILE	X				
CALCIO SCAMBIABILE		X			
MAGNESIO SCAMBIABILE	X				
SODIO SCAMBIABILE	NEI LIMITI				
FERRO ASSIMILABILE				X	
MANGANESE ASSIMILABILE	X				
RAME ASSIMILABILE		X			
BORO SOLUBILE				X	
ZINCO ASSIMILABILE	X				
SOSTANZA ORGANICA				X	
INDICE DEL POTERE CLOROSANTE	NEI LIMITI				
REAZIONE pH	MODERATAMENTE ALCALINA				
CONDUCIBILITA'	NEI LIMITI				
Capacità di Scambio Cationico (C.S.C.)	MEDIO - BASSA				
RAPPORTO Carbonio / Azoto	Carenza di N rispetto a C				
RAPPORTO Magnesio / Potassio	Carenza di Mg rispetto a K				
RAPPORTO Calcio / Magnesio	Carenza di Mg rispetto a Ca				



LABORATORIO CHIMICO E MICROBIOLOGICO

**ANALISI E RICERCHE APPLICATE
PER LO SVILUPPO AGRO-INDUSTRIALE**

Via Roma. 2/E
Tel/Fax 080.4413482
72015 FASANO
E-mail: info@chemiconsul.it

Campione di:	Suolo agricolo
Committente:	COSTA SOLAR ITALY 003 S.R.L. LARGO Angelo FOCHETTI 29 - 00154 ROMA (RM)
Etichetta campione:	CAMPIONE P02 - Accett.N. 010422C2 [rif. Renew-Co Engineering Srl]
Data arrivo:	31/03/2022 Data inizio prove: 01/04/2022 Data fine prove: 15/04/2022
Prelievo:	effettuato a cura del Dr. Agronomo S. CONVERTINI
Modalità prelievo:	Metodi descritti nel DM 13/09/99 – GU n. 28 del 21/10/99
Modalità conservazione campione fino alla prova:	a temperatura ambiente

RAPPORTO DI PROVA EAS02/0422

DETERMINAZIONE	Unità di misura	Valore Rilevato	VALORI GUIDA
pH in H ₂ O	- log [H ⁺]	8.33	6.5 – 7.5
CONDUCIBILITA' Estratto 1:2 in H ₂ O	mS/cm	0.20	0.2 – 1.2
CALCARE TOTALE	g/Kg della TF	24.18	25 - 250
CALCARE ATTIVO	g/Kg della TF	11.87	50 - 150
CARBONIO ORGANICO	g/Kg della TF	10.47	7 - 22
SOSTANZA ORGANICA	g/Kg della TF	18.06	12 - 38
Capacità di Scambio Cationico (C.S.C.)	meq/100 gr cmol ₍₊₎ /Kg TF	14.19	< 10 bassa 10-20 media >20 alta
CALCIO SCAMBIABILE	mg/Kg della TF	2470	3000
	cmol ₍₊₎ /Kg TF	12.35	
	% della CSC	87.05	70-80
MAGNESIO SCAMBIABILE	mg/Kg della TF	110.05	300
	cmol ₍₊₎ /Kg TF	0.90	
	% della CSC	6.36	10-15
SODIO SCAMBIABILE E.S.P.	mg/Kg della TF	96.07	100
	cmol ₍₊₎ /Kg TF	0.42	
	% della CSC	2.94	Max 2
POTASSIO SCAMBIABILE	mg/Kg della TF	202.03	300
	cmol ₍₊₎ /Kg TF	0.52	
	% della CSC	3.64	2-5
AZOTO TOTALE	g/Kg della TF	0.83	1 - 2
FOSFORO ASSIMILABILE	mg/Kg della TF	16.90	27 - 32
BORO SOLUBILE	mg/Kg della TF	0.92	0.8 – 1.2
FERRO ASSIMILABILE	mg/Kg della TF	28.84	10 - 40
MANGANESE ASSIMILABILE	mg/Kg della TF	2.20	5 - 20
RAME ASSIMILABILE	mg/Kg della TF	1.30	1 - 5
ZINCO ASSIMILABILE	mg/Kg della TF	0.12	0.5 - 2

Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo interamente e con approvazione scritta del laboratorio che l'ha emesso.
www.chemiconsul.it

RAPPORTO DI PROVA EAS02/0422

RAPPORTI AGRONOMICI

DETERMINAZIONE	Unità di misura	Valore Rilevato	VALORI GUIDA
RAPPORTO Carbonio / Azoto	-	12.61	10
RAPPORTO Calcio / Magnesio	-	13.72	6
RAPPORTO Magnesio / Potassio	-	1.73	2 - 5

PARAMETRI AGRONOMICI

DETERMINAZIONE	Unità di misura	Valore Rilevato	VALORI GUIDA
INDICE DEL POTERE CLOROSANTE	-	0.40	Max 30

ESITO DELL'ANALISI GRANULOMETRICA

DETERMINAZIONE	Unità di misura	Valore Rilevato	VALORI GUIDA
SCHELETRO (materiale inerte setacciato a 2 mm)	%	5.78	0 - 10
SABBIA (2 - 0.05 mm)	% della TF	70.22	25 - 55
LIMO FINE (0,05 – 0,002 mm)	% della TF	7.66	25 - 50
ARGILLA (< 0.002 mm)	% della TF	22.12	10 - 30

- I valori guida sono stati desunti da riferimenti bibliografici o pubblicazioni.
- Le prove sono state effettuate impiegando i metodi descritti nel DM 13/09/99 - GU n. 28 del 21/10/99.
- L'E.S.P. (Exchange Sodium Percentage, cioè la Percentuale di Sodio Scambiabile) è stata calcolata per mezzo della seguente formula:

$$E.S.P. = 100 * \frac{[Na^+]_{Scamb.}}{C.S.C.}$$

in cui la concentrazione degli ioni sodio è espressa in cmol(+)/Kg TF ed è ricavata con il metodo XIII.5 – D.M. 13/09/99.

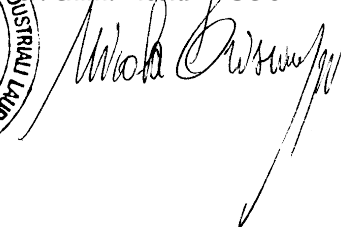
- Gli analiti sono stati determinati su "TERRA FINE" (TF), cioè sulla frazione del campione originario di suolo, essiccata all'aria e passante alle maglie del setaccio con luce di 2,00 mm.
- Si noti che la conducibilità è espressa, come richiesto dal metodo, in [dS/m]. Tale unità di misura è equivalente a [mS/cm].

Fasano, 15/04/2022



Il Responsabile delle Prove

Per. Chim. Nicola TRISCIUZZI





LABORATORIO CHIMICO E MICROBIOLOGICO

**ANALISI E RICERCHE APPLICATE
PER LO SVILUPPO AGRO-INDUSTRIALE**

Via Roma. 2/E
Tel/Fax 080.4413482
72015 FASANO
E-mail: info@chemiconsul.it

PROGRAMMA DI FERTILIZZAZIONE - COD. CAMPIONE EAS02/0422

Il programma fa riferimento alla situazione evidenziata dai dati analitici riscontrati sul campione inviato/consegnato e sulle indicazioni delle colture indicate dal cliente.

PERIODO: RIPOSO INVERNALE.

Fertilizzazione organica:

Durante il periodo di riposo invernale delle piante interrare uniformemente sull'intera superficie un prodotto contenente sostanza organica (circa 50%) nelle dosi di ----- q/ha.

Fertilizzazione chimica:

Nei periodi di riposo invernale interrare uniformemente sull'intera superficie:

4,0 q/ha di perfosfato minerale

----- q/ha di solfato di potassio

3,0 q/ha di solfato di magnesio

----- q/ha di solfato potassico magnesiaco

PERIODO: RIPRESA VEGETATIVA.

- q/ha di nitrato ammonico

3,0 q/ha di solfato ammonico

CORRETTIVI

- solfato di calcio (gesso agricolo): --- q/ha

- **zolfo correttivo (polvere): 5,0 q/ha**

- solfato di ferro: --- q/ha

N.B.(1) Le concimazioni su riportate vanno integrate con trattamenti per via fogliare e/o per via radicale in dipendenza dell'andamento climatico e/o fenologico della coltura.

N.B.(2) Alcuni dei composti chimici su menzionati possono essere sostituiti utilizzando dei prodotti misti organici e/o correttivi organici. L'eventuale sostituzione e la relativa determinazione dei dosaggi deve essere comunque consigliata da un tecnico.



LABORATORIO CHIMICO E MICROBIOLOGICO

**ANALISI E RICERCHE APPLICATE
PER LO SVILUPPO AGRO-INDUSTRIALE**

Via Roma. 2/E
Tel/Fax 080.4413482
72015 FASANO
E-mail: info@chemiconsul.it

VALUTAZIONE DEI DATI ANALITICI COD. CAMPIONE EAS02/0422

Si riassume di seguito la situazione evidenziata dai dati analitici riscontrati sul campione inviato

PARAMETRO CHIMICO	MOLTO POVERO	POVERO	SUFFICIENTE	ABBONDANTE	ECESSIVO
AZOTO TOTALE		X			
FOSFORO ASSIMILABILE	X				
POTASSIO SCAMBIABILE		X			
CALCIO SCAMBIABILE		X			
MAGNESIO SCAMBIABILE	X				
SODIO SCAMBIABILE	NEI LIMITI				
FERRO ASSIMILABILE				X	
MANGANESE ASSIMILABILE	X				
RAME ASSIMILABILE			X		
BORO SOLUBILE				X	
ZINCO ASSIMILABILE	X				
SOSTANZA ORGANICA				X	
INDICE DEL POTERE CLOROSANTE	NEI LIMITI				
REAZIONE pH	MODERATAMENTE ALCALINA				
CONDUCIBILITA'	NEI LIMITI				
Capacità di Scambio Cationico (C.S.C.)	MEDIA				
RAPPORTO Carbonio / Azoto	Carenza di N rispetto a C				
RAPPORTO Magnesio / Potassio	Carenza di Mg rispetto a K				
RAPPORTO Calcio / Magnesio	Carenza di Mg rispetto a Ca				



LABORATORIO CHIMICO E MICROBIOLOGICO

**ANALISI E RICERCHE APPLICATE
PER LO SVILUPPO AGRO-INDUSTRIALE**

Via Roma. 2/E
Tel/Fax 080.4413482
72015 FASANO
E-mail: info@chemiconsul.it

Campione di:	Suolo agricolo
Committente:	COSTA SOLAR ITALY 003 S.R.L. LARGO Angelo FOCHETTI 29 - 00154 ROMA (RM)
Etichetta campione:	CAMPIONE P03 - Accett.N. 010422C3 [rif. Renew-Co Engineering Srl]
Data arrivo:	31/03/2022 Data inizio prove: 01/04/2022 Data fine prove: 15/04/2022
Prelievo:	effettuato a cura del Dr. Agronomo S. CONVERTINI
Modalità prelievo:	Metodi descritti nel DM 13/09/99 – GU n. 28 del 21/10/99
Modalità conservazione campione fino alla prova: a temperatura ambiente	

RAPPORTO DI PROVA EAS03/0422

DETERMINAZIONE	Unità di misura	Valore Rilevato	VALORI GUIDA
pH in H ₂ O	- log [H ⁺]	8.33	6.5 – 7.5
CONDUCIBILITA' Estratto 1:2 in H ₂ O	mS/cm	0.23	0.2 – 1.2
CALCARE TOTALE	g/Kg della TF	180.13	25 - 250
CALCARE ATTIVO	g/Kg della TF	93.75	50 - 150
CARBONIO ORGANICO	g/Kg della TF	11.62	7 - 22
SOSTANZA ORGANICA	g/Kg della TF	20.03	12 - 38
Capacità di Scambio Cationico (C.S.C.)	meq/100 gr cmol ₍₊₎ /Kg TF	17.47	< 10 bassa 10-20 media >20 alta
CALCIO SCAMBIABILE	mg/Kg della TF	3090	3000
	cmol ₍₊₎ /Kg TF	15.45	
	% della CSC	88.42	70-80
MAGNESIO SCAMBIABILE	mg/Kg della TF	120.09	300
	cmol ₍₊₎ /Kg TF	0.98	
	% della CSC	5.63	10-15
SODIO SCAMBIABILE E.S.P.	mg/Kg della TF	101.13	100
	cmol ₍₊₎ /Kg TF	0.44	
	% della CSC	2.52	Max 2
POTASSIO SCAMBIABILE	mg/Kg della TF	234.22	300
	cmol ₍₊₎ /Kg TF	0.60	
	% della CSC	3.43	2-5
AZOTO TOTALE	g/Kg della TF	0.91	1 - 2
FOSFORO ASSIMILABILE	mg/Kg della TF	59.87	27 - 32
BORO SOLUBILE	mg/Kg della TF	0.84	0.8 – 1.2
FERRO ASSIMILABILE	mg/Kg della TF	23.69	10 - 40
MANGANESE ASSIMILABILE	mg/Kg della TF	2.40	5 - 20
RAME ASSIMILABILE	mg/Kg della TF	1.40	1 - 5
ZINCO ASSIMILABILE	mg/Kg della TF	0.30	0.5 - 2

Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo interamente e con approvazione scritta del laboratorio che l'ha emesso.
www.chemiconsul.it

RAPPORTO DI PROVA EAS03/0422

RAPPORTI AGRONOMICI

DETERMINAZIONE	Unità di misura	Valore Rilevato	VALORI GUIDA
RAPPORTO Carbonio / Azoto	-	12.77	10
RAPPORTO Calcio / Magnesio	-	15.76	6
RAPPORTO Magnesio / Potassio	-	1.63	2 - 5

PARAMETRI AGRONOMICI

DETERMINAZIONE	Unità di misura	Valore Rilevato	VALORI GUIDA
INDICE DEL POTERE CLOROSANTE	-	5.42	Max 30

ESITO DELL'ANALISI GRANULOMETRICA

DETERMINAZIONE	Unità di misura	Valore Rilevato	VALORI GUIDA
SCHELETRO (materiale inerte setacciato a 2 mm)	%	14.01	0 - 10
SABBIA (2 - 0.05 mm)	% della TF	70.06	25 - 55
LIMO FINE (0,05 - 0,002 mm)	% della TF	7.05	25 - 50
ARGILLA (< 0.002 mm)	% della TF	22.89	10 - 30

- I valori guida sono stati desunti da riferimenti bibliografici o pubblicazioni.
- Le prove sono state effettuate impiegando i metodi descritti nel DM 13/09/99 - GU n. 28 del 21/10/99.
- L'E.S.P. (Exchange Sodium Percentage, cioè la Percentuale di Sodio Scambiabile) è stata calcolata per mezzo della seguente formula:

$$E.S.P. = 100 * \frac{[Na^+]_{Scamb.}}{C.S.C.}$$

in cui la concentrazione degli ioni sodio è espressa in cmol(+)/Kg TF ed è ricavata con il metodo XIII.5 - D.M. 13/09/99.

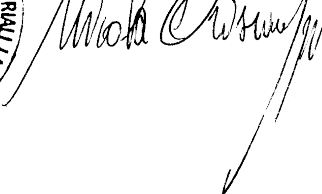
- Gli analiti sono stati determinati su "TERRA FINE" (TF), cioè sulla frazione del campione originario di suolo, essiccata all'aria e passante alle maglie del setaccio con luce di 2,00 mm.
- Si noti che la conducibilità è espressa, come richiesto dal metodo, in [dS/m]. Tale unità di misura è equivalente a [mS/cm].

Fasano, 15/04/2022



Responsabile delle Prove

Per. Chim. Nicola TRISCIUZZI





LABORATORIO CHIMICO E MICROBIOLOGICO

**ANALISI E RICERCHE APPLICATE
PER LO SVILUPPO AGRO-INDUSTRIALE**

Via Roma. 2/E
Tel/Fax 080.4413482
72015 FASANO
E-mail: info@chemiconsul.it

PROGRAMMA DI FERTILIZZAZIONE - COD. CAMPIONE EAS03/0422

Il programma fa riferimento alla situazione evidenziata dai dati analitici riscontrati sul campione inviato/consegnato e sulle indicazioni delle colture indicate dal cliente.

PERIODO: RIPOSO INVERNALE.

Fertilizzazione organica:

Durante il periodo di riposo invernale delle piante interrare uniformemente sull'intera superficie un prodotto contenente sostanza organica (circa 50%) nelle dosi di ----- q/ha.

Fertilizzazione chimica:

Nei periodi di riposo invernale interrare uniformemente sull'intera superficie:

----- q/ha di perfosfato minerale

----- q/ha di solfato di potassio

4,0 q/ha di solfato di magnesio

----- q/ha di solfato potassico magnesiaco

PERIODO: RIPRESA VEGETATIVA.

- q/ha di nitrato ammonico

3,0 q/ha di solfato ammonico

CORRETTIVI

- solfato di calcio (gesso agricolo): --- q/ha

- **zolfo correttivo (polvere): 5,0 q/ha**

- solfato di ferro: --- q/ha

N.B.(1) Le concimazioni su riportate vanno integrate con trattamenti per via fogliare e/o per via radicale in dipendenza dell'andamento climatico e/o fenologico della coltura.

N.B.(2) Alcuni dei composti chimici su menzionati possono essere sostituiti utilizzando dei prodotti misti organici e/o correttivi organici. L'eventuale sostituzione e la relativa determinazione dei dosaggi deve essere comunque consigliata da un tecnico.



LABORATORIO CHIMICO E MICROBIOLOGICO

**ANALISI E RICERCHE APPLICATE
PER LO SVILUPPO AGRO-INDUSTRIALE**

Via Roma. 2/E
Tel/Fax 080.4413482
72015 FASANO
E-mail: info@chemiconsul.it

VALUTAZIONE DEI DATI ANALITICI COD. CAMPIONE EAS03/0422

Si riassume di seguito la situazione evidenziata dai dati analitici riscontrati sul campione inviato

PARAMETRO CHIMICO	MOLTO POVERO	POVERO	SUFFICIENTE	ABBONDANTE	ECESSIVO
AZOTO TOTALE		X			
FOSFORO ASSIMILABILE					X
POTASSIO SCAMBIABILE		X			
CALCIO SCAMBIABILE			X		
MAGNESIO SCAMBIABILE	X				
SODIO SCAMBIABILE	NEI LIMITI				
FERRO ASSIMILABILE				X	
MANGANESE ASSIMILABILE	X				
RAME ASSIMILABILE			X		
BORO SOLUBILE			X		
ZINCO ASSIMILABILE	X				
SOSTANZA ORGANICA				X	
INDICE DEL POTERE CLOROSANTE	NEI LIMITI				
REAZIONE pH	MODERATAMENTE ALCALINA				
CONDUCIBILITA'	NEI LIMITI				
Capacità di Scambio Cationico (C.S.C.)	MEDIO - ALTA				
RAPPORTO Carbonio / Azoto	Carenza di N rispetto a C				
RAPPORTO Magnesio / Potassio	Carenza di Mg rispetto a K				
RAPPORTO Calcio / Magnesio	Carenza di Mg rispetto a Ca				



LABORATORIO CHIMICO E MICROBIOLOGICO

**ANALISI E RICERCHE APPLICATE
PER LO SVILUPPO AGRO-INDUSTRIALE**

Via Roma. 2/E
Tel/Fax 080.4413482
72015 FASANO
E-mail: info@chemiconsul.it

Campione di:	Suolo agricolo
Committente:	COSTA SOLAR ITALY 003 S.R.L. LARGO Angelo FOCHETTI 29 - 00154 ROMA (RM)
Etichetta campione:	CAMPIONE P04 - Accett.N. 010422C4 [rif. Renew-Co Engineering Srl]
Data arrivo:	31/03/2022 Data inizio prove: 01/04/2022 Data fine prove: 15/04/2022
Prelievo:	effettuato a cura del Dr. Agronomo S. CONVERTINI
Modalità prelievo:	Metodi descritti nel DM 13/09/99 – GU n. 28 del 21/10/99
Modalità conservazione campione fino alla prova: a temperatura ambiente	

RAPPORTO DI PROVA EAS04/0422

DETERMINAZIONE	Unità di misura	Valore Rilevato	VALORI GUIDA
pH in H ₂ O	- log [H ⁺]	8.44	6.5 – 7.5
CONDUCIBILITA' Estratto 1:2 in H ₂ O	mS/cm	0.21	0.2 – 1.2
CALCARE TOTALE	g/Kg della TF	171.21	25 - 250
CALCARE ATTIVO	g/Kg della TF	89.37	50 - 150
CARBONIO ORGANICO	g/Kg della TF	8.67	7 - 22
SOSTANZA ORGANICA	g/Kg della TF	14.95	12 - 38
Capacità di Scambio Cationico (C.S.C.)	meq/100 gr cmol ₍₊₎ /Kg TF	17.13	< 10 bassa 10-20 media >20 alta
CALCIO SCAMBIABILE	mg/Kg della TF	3010	3000
	cmol ₍₊₎ /Kg TF	15.05	
	% della CSC	87.88	70-80
MAGNESIO SCAMBIABILE	mg/Kg della TF	130.05	300
	cmol ₍₊₎ /Kg TF	1.07	
	% della CSC	6.22	10-15
SODIO SCAMBIABILE E.S.P.	mg/Kg della TF	98.11	100
	cmol ₍₊₎ /Kg TF	0.43	
	% della CSC	2.49	Max 2
POTASSIO SCAMBIABILE	mg/Kg della TF	228.01	300
	cmol ₍₊₎ /Kg TF	0.58	
	% della CSC	3.41	2-5
AZOTO TOTALE	g/Kg della TF	0.77	1 - 2
FOSFORO ASSIMILABILE	mg/Kg della TF	7.20	27 - 32
BORO SOLUBILE	mg/Kg della TF	0.78	0.8 – 1.2
FERRO ASSIMILABILE	mg/Kg della TF	8.24	10 - 40
MANGANESE ASSIMILABILE	mg/Kg della TF	1.40	5 - 20
RAME ASSIMILABILE	mg/Kg della TF	1.01	1 - 5
ZINCO ASSIMILABILE	mg/Kg della TF	0.15	0.5 - 2

Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo interamente e con approvazione scritta del laboratorio che l'ha emesso.
www.chemiconsul.it



LABORATORIO CHIMICO E MICROBIOLOGICO

**ANALISI E RICERCHE APPLICATE
PER LO SVILUPPO AGRO-INDUSTRIALE**

Via Roma. 2/E
Tel/Fax 080.4413482
72015 FASANO
E-mail: info@chemiconsul.it

RAPPORTO DI PROVA EAS04/0422

RAPPORTI AGRONOMICI

DETERMINAZIONE	Unità di misura	Valore Rilevato	VALORI GUIDA
RAPPORTO Carbonio / Azoto	-	11.25	10
RAPPORTO Calcio / Magnesio	-	14.06	6
RAPPORTO Magnesio / Potassio	-	1.84	2 - 5

PARAMETRI AGRONOMICI

DETERMINAZIONE	Unità di misura	Valore Rilevato	VALORI GUIDA
INDICE DEL POTERE CLOROSANTE	-	26.47	Max 30

ESITO DELL'ANALISI GRANULOMETRICA

DETERMINAZIONE	Unità di misura	Valore Rilevato	VALORI GUIDA
SCHELETRO (materiale inerte setacciato a 2 mm)	%	19.10	0 - 10
SABBIA (2 - 0.05 mm)	% della TF	64.12	25 - 55
LIMO FINE (0,05 - 0,002 mm)	% della TF	11.86	25 - 50
ARGILLA (< 0.002 mm)	% della TF	24.02	10 - 30

- I valori guida sono stati desunti da riferimenti bibliografici o pubblicazioni.
- Le prove sono state effettuate impiegando i metodi descritti nel DM 13/09/99 - GU n. 28 del 21/10/99.
- L'E.S.P. (Exchange Sodium Percentage, cioè la Percentuale di Sodio Scambiabile) è stata calcolata per mezzo della seguente formula:

$$E.S.P. = 100 * \frac{[Na^+]_{Scamb.}}{C.S.C.}$$

in cui la concentrazione degli ioni sodio è espressa in cmol(+)/Kg TF ed è ricavata con il metodo XIII.5 - D.M. 13/09/99.

- Gli analiti sono stati determinati su "TERRA FINE" (TF), cioè sulla frazione del campione originario di suolo, essiccata all'aria e passante alle maglie del setaccio con luce di 2,00 mm.
- Si noti che la conducibilità è espressa, come richiesto dal metodo, in [dS/m]. Tale unità di misura è equivalente a [mS/cm].

Fasano, 15/04/2022

Il Responsabile delle Prove
Chim. Nicola TRISCIUZZI
Per. Ind. NICOLA TRISCIUZZI
Iscr. Albo N. 248



LABORATORIO CHIMICO E MICROBIOLOGICO

**ANALISI E RICERCHE APPLICATE
PER LO SVILUPPO AGRO-INDUSTRIALE**

Via Roma. 2/E
Tel/Fax 080.4413482
72015 FASANO
E-mail: info@chemiconsul.it

PROGRAMMA DI FERTILIZZAZIONE - COD. CAMPIONE EAS04/0422

Il programma fa riferimento alla situazione evidenziata dai dati analitici riscontrati sul campione inviato/consegnato e sulle indicazioni delle colture indicate dal cliente.

PERIODO: RIPOSO INVERNALE.

Fertilizzazione organica:

Durante il periodo di riposo invernale delle piante interrare uniformemente sull'intera superficie un prodotto contenente sostanza organica (circa 50%) nelle dosi di ----- q/ha.

Fertilizzazione chimica:

Nei periodi di riposo invernale interrare uniformemente sull'intera superficie:

6,0 q/ha di perfosfato minerale

----- q/ha di solfato di potassio

3,0 q/ha di solfato di magnesio

----- q/ha di solfato potassico magnesiaco

PERIODO: RIPRESA VEGETATIVA.

- q/ha di nitrato ammonico

2,0 q/ha di solfato ammonico

CORRETTIVI

- solfato di calcio (gesso agricolo): ---- q/ha

- **zolfo correttivo (polvere): 5,0 q/ha**

- **solfato di ferro: 7,0 q/ha**

N.B.(1) Le concimazioni su riportate vanno integrate con trattamenti per via fogliare e/o per via radicale in dipendenza dell'andamento climatico e/o fenologico della coltura.

N.B.(2) Alcuni dei composti chimici su menzionati possono essere sostituiti utilizzando dei prodotti misti organici e/o correttivi organici. L'eventuale sostituzione e la relativa determinazione dei dosaggi deve essere comunque consigliata da un tecnico.



LABORATORIO CHIMICO E MICROBIOLOGICO

**ANALISI E RICERCHE APPLICATE
PER LO SVILUPPO AGRO-INDUSTRIALE**

Via Roma. 2/E
Tel/Fax 080.4413482
72015 FASANO
E-mail: info@chemiconsul.it

VALUTAZIONE DEI DATI ANALITICI COD. CAMPIONE EAS04/0422

Si riassume di seguito la situazione evidenziata dai dati analitici riscontrati sul campione inviato

PARAMETRO CHIMICO	MOLTO POVERO	POVERO	SUFFICIENTE	ABBONDANTE	ECESSIVO
AZOTO TOTALE		X			
FOSFORO ASSIMILABILE	X				
POTASSIO SCAMBIABILE		X			
CALCIO SCAMBIABILE			X		
MAGNESIO SCAMBIABILE	X				
SODIO SCAMBIABILE	NEI LIMITI				
FERRO ASSIMILABILE		X			
MANGANESE ASSIMILABILE	X				
RAME ASSIMILABILE			X		
BORO SOLUBILE		X			
ZINCO ASSIMILABILE	X				
SOSTANZA ORGANICA			X		
INDICE DEL POTERE CLOROSANTE	NEI LIMITI				
REAZIONE pH	MODERATAMENTE ALCALINA				
CONDUCIBILITA'	NEI LIMITI				
Capacità di Scambio Cationico (C.S.C.)	MEDIO - ALTA				
RAPPORTO Carbonio / Azoto	Carenza di N rispetto a C				
RAPPORTO Magnesio / Potassio	Carenza di Mg rispetto a K				
RAPPORTO Calcio / Magnesio	Carenza di Mg rispetto a Ca				



LABORATORIO CHIMICO E MICROBIOLOGICO

**ANALISI E RICERCHE APPLICATE
PER LO SVILUPPO AGRO-INDUSTRIALE**

Via Roma. 2/E
Tel/Fax 080.4413482
72015 FASANO
E-mail: info@chemiconsul.it

Campione di:	Suolo agricolo
Committente:	COSTA SOLAR ITALY 003 S.R.L. LARGO Angelo FOCHETTI 29 - 00154 ROMA (RM)
Etichetta campione:	CAMPIONE P05 - Accett.N. 010422C5 [rif. Renew-Co Engineering Srl]
Data arrivo:	31/03/2022 Data inizio prove: 01/04/2022 Data fine prove: 15/04/2022
Prelievo:	effettuato a cura del Dr. Agronomo S. CONVERTINI
Modalità prelievo:	Metodi descritti nel DM 13/09/99 – GU n. 28 del 21/10/99
Modalità conservazione campione fino alla prova:	a temperatura ambiente

RAPPORTO DI PROVA EAS05/0422

DETERMINAZIONE	Unità di misura	Valore Rilevato	VALORI GUIDA
pH in H ₂ O	- log [H ⁺]	8.42	6.5 – 7.5
CONDUCIBILITA' Estratto 1:2 in H ₂ O	mS/cm	0.25	0.2 – 1.2
CALCARE TOTALE	g/Kg della TF	109.22	25 - 250
CALCARE ATTIVO	g/Kg della TF	57.50	50 - 150
CARBONIO ORGANICO	g/Kg della TF	9.82	7 - 22
SOSTANZA ORGANICA	g/Kg della TF	16.93	12 - 38
Capacità di Scambio Cationico (C.S.C.)	meq/100 gr cmol ₍₊₎ /Kg TF	15.99	< 10 bassa 10-20 media >20 alta
CALCIO SCAMBIABILE	mg/Kg della TF	2790	3000
	cmol ₍₊₎ /Kg TF	13.95	
	% della CSC	87.22	70-80
MAGNESIO SCAMBIABILE	mg/Kg della TF	120.53	300
	cmol ₍₊₎ /Kg TF	0.99	
	% della CSC	6.18	10-15
SODIO SCAMBIABILE E.S.P.	mg/Kg della TF	110.07	100
	cmol ₍₊₎ /Kg TF	0.48	
	% della CSC	2.99	Max 2
POTASSIO SCAMBIABILE	mg/Kg della TF	226.01	300
	cmol ₍₊₎ /Kg TF	0.58	
	% della CSC	3.61	2-5
AZOTO TOTALE	g/Kg della TF	0.89	1 - 2
FOSFORO ASSIMILABILE	mg/Kg della TF	23.40	27 - 32
BORO SOLUBILE	mg/Kg della TF	0.70	0.8 – 1.2
FERRO ASSIMILABILE	mg/Kg della TF	6.18	10 - 40
MANGANESE ASSIMILABILE	mg/Kg della TF	2.70	5 - 20
RAME ASSIMILABILE	mg/Kg della TF	2.20	1 - 5
ZINCO ASSIMILABILE	mg/Kg della TF	0.18	0.5 - 2

Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo interamente e con approvazione scritta del laboratorio che l'ha emesso.
www.chemiconsul.it



LABORATORIO CHIMICO E MICROBIOLOGICO

**ANALISI E RICERCHE APPLICATE
PER LO SVILUPPO AGRO-INDUSTRIALE**

Via Roma. 2/E
Tel/Fax 080.4413482
72015 FASANO
E-mail: info@chemiconsul.it

RAPPORTO DI PROVA EAS05/0422

RAPPORTI AGRONOMICI

DETERMINAZIONE	Unità di misura	Valore Rilevato	VALORI GUIDA
RAPPORTO Carbonio / Azoto	-	11.03	10
RAPPORTO Calcio / Magnesio	-	14.09	6
RAPPORTO Magnesio / Potassio	-	1.47	2 - 5

PARAMETRI AGRONOMICI

DETERMINAZIONE	Unità di misura	Valore Rilevato	VALORI GUIDA
INDICE DEL POTERE CLOROSANTE	-	37.01	Max 30

ESITO DELL'ANALISI GRANULOMETRICA

DETERMINAZIONE	Unità di misura	Valore Rilevato	VALORI GUIDA
SCHELETRO (materiale inerte setacciato a 2 mm)	%	21.27	0 - 10
SABBIA (2 - 0.05 mm)	% della TF	76.03	25 - 55
LIMO FINE (0,05 – 0,002 mm)	% della TF	5.93	25 - 50
ARGILLA (< 0.002 mm)	% della TF	18.04	10 - 30

- I valori guida sono stati desunti da riferimenti bibliografici o pubblicazioni.
- Le prove sono state effettuate impiegando i metodi descritti nel DM 13/09/99 - GU n. 28 del 21/10/99.
- L'E.S.P. (Exchange Sodium Percentage, cioè la Percentuale di Sodio Scambiabile) è stata calcolata per mezzo della seguente formula:

$$E.S.P. = 100 * \frac{[Na^+]_{Scamb.}}{C.S.C.}$$

in cui la concentrazione degli ioni sodio è espressa in cmol(+)/Kg TF ed è ricavata con il metodo XIII.5 – D.M. 13/09/99.

- Gli analiti sono stati determinati su "TERRA FINE" (TF), cioè sulla frazione del campione originario di suolo, essiccata all'aria e passante alle maglie del setaccio con luce di 2,00 mm.
- Si noti che la conducibilità è espressa, come richiesto dal metodo, in [dS/m]. Tale unità di misura è equivalente a [mS/cm].

Fasano, 15/04/2022



Il Responsabile delle Prove

Chim. Nicola TRISCIUZZI



LABORATORIO CHIMICO E MICROBIOLOGICO

**ANALISI E RICERCHE APPLICATE
PER LO SVILUPPO AGRO-INDUSTRIALE**

Via Roma. 2/E
Tel/Fax 080.4413482
72015 FASANO
E-mail: info@chemiconsul.it

PROGRAMMA DI FERTILIZZAZIONE - COD. CAMPIONE EAS05/0422

Il programma fa riferimento alla situazione evidenziata dai dati analitici riscontrati sul campione inviato/consegnato e sulle indicazioni delle colture indicate dal cliente.

PERIODO: RIPOSO INVERNALE.

Fertilizzazione organica:

Durante il periodo di riposo invernale delle piante interrare uniformemente sull'intera superficie un prodotto contenente sostanza organica (circa 50%) nelle dosi di ----- q/ha.

Fertilizzazione chimica:

Nei periodi di riposo invernale interrare uniformemente sull'intera superficie:

4,0 q/ha di perfosfato minerale

----- q/ha di solfato di potassio

3,0 q/ha di solfato di magnesio

----- q/ha di solfato potassico magnesiaco

PERIODO: RIPRESA VEGETATIVA.

- q/ha di nitrato ammonico

2,0 q/ha di solfato ammonico

CORRETTIVI

- solfato di calcio (gesso agricolo): ---- q/ha

- **zolfo correttivo (polvere): 5,0 q/ha**

- **solfato di ferro: 12,0 q/ha**

N.B.(1) Le concimazioni su riportate vanno integrate con trattamenti per via fogliare e/o per via radicale in dipendenza dell'andamento climatico e/o fenologico della coltura.

N.B.(2) Alcuni dei composti chimici su menzionati possono essere sostituiti utilizzando dei prodotti misti organici e/o correttivi organici. L'eventuale sostituzione e la relativa determinazione dei dosaggi deve essere comunque consigliata da un tecnico.



LABORATORIO CHIMICO E MICROBIOLOGICO

**ANALISI E RICERCHE APPLICATE
PER LO SVILUPPO AGRO-INDUSTRIALE**

Via Roma. 2/E
Tel/Fax 080.4413482
72015 FASANO
E-mail: info@chemiconsul.it

VALUTAZIONE DEI DATI ANALITICI COD. CAMPIONE EAS05/0422

Si riassume di seguito la situazione evidenziata dai dati analitici riscontrati sul campione inviato

PARAMETRO CHIMICO	MOLTO POVERO	POVERO	SUFFICIENTE	ABBONDANTE	ECESSIVO
AZOTO TOTALE		X			
FOSFORO ASSIMILABILE		X			
POTASSIO SCAMBIABILE		X			
CALCIO SCAMBIABILE		X			
MAGNESIO SCAMBIABILE	X				
SODIO SCAMBIABILE	NEI LIMITI				
FERRO ASSIMILABILE		X			
MANGANESE ASSIMILABILE	X				
RAME ASSIMILABILE				X	
BORO SOLUBILE		X			
ZINCO ASSIMILABILE	X				
SOSTANZA ORGANICA				X	
INDICE DEL POTERE CLOROSANTE	LEGGERMENTE ELEVATO				
REAZIONE pH	MODERATAMENTE ALCALINA				
CONDUCIBILITA'	NEI LIMITI				
Capacità di Scambio Cationico (C.S.C.)	MEDIA				
RAPPORTO Carbonio / Azoto	Carenza di N rispetto a C				
RAPPORTO Magnesio / Potassio	Carenza di Mg rispetto a K				
RAPPORTO Calcio / Magnesio	Carenza di Mg rispetto a Ca				

Campione di :	Suolo agricolo		
Committente:	COSTA SOLAR ITALY 003 S.R.L. Largo Angelo FOCHETTI 29 - 00154 ROMA (RM)		
Etichetta campione:	CAMPIONE P01 - Accett.N. 010422C1 [rif. Renew-Co Engineering Srl]		
Prelievo:	effettuato a cura	effettuato a cura del Dr.Agronomo S. CONVERTINI	
Modalità di prelievo:	Metodi descritti nel DM 13/09/99 – GU n. 28 del 21/10/99		
Data arrivo:	31/03/2022	Data inizio prove:	01/04/2022
		Data fine prove:	15/04/2022
Modalità di conservazione del campione fino alla prova:	a temperatura ambiente		

RAPPORTO DI PROVA N. LC151/0422
PROVE ESEGUITE SU SOSTANZA SECCA

Metodo di Prova	Determinazione	Valore Rilevato	Unità di Misura	Valore Limite ⁽¹⁾
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Antimonio	1,2	mg/Kg Sb	10*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Arsenico	<0,5	mg/Kg As	30*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Berillio	<0,5	mg/Kg Be	7*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Cadmio	<0,5	mg/Kg Cd	5*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Cobalto	2,7	mg/Kg Co	30*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Cromo totale	5,1	mg/Kg Cr	150*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Mercurio	0,1	mg/Kg Hg	1*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Nichel	9,8	mg/Kg Ni	120*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Piombo	34,5	mg/Kg Pb	100*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Rame	41,2	mg/Kg Cu	200*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Selenio	0,3	mg/Kg Se	3*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Vanadio	2,1	mg/Kg V	90*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Zinco	57,3	mg/Kg Zn	300*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003	Cianuri (liberi)	<0,1	mg/Kg	1
IRSA-CNR Q.64 m.21	Idrocarburi Pesanti [C10-C40]	1,4	mg/Kg	50
	Idrocarburi Aromatici Policiclici			
ISO 13877 1998	Benzo(a)antracene	0,03	mg/Kg	1
ISO 13877 1998	Benzo(a)pirene	<0,05	mg/Kg	0,1
ISO 13877 1998	Benzo(b)fluorantene	0,04	mg/Kg	1
ISO 13877 1998	Benzo(k)fluorantene	<0,05	mg/Kg	1
ISO 13877 1998	Benzo(g,h,i)perilene	0,07	mg/Kg	5
ISO 13877 1998	Crisene	0,06	mg/Kg	1
ISO 13877 1998	Dibenzo(a,h)antracene	<0,05	mg/Kg	0,1
ISO 13877 1998	Indenopirene	<0,05	mg/Kg	1
	Fitofarmaci			
UNI EN 15662:2018	Alaclor	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	Aldrin	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	Atrazina	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	alfa-Esacloresano	<0,01	mg/Kg	0,01

RAPPORTO DI PROVA N. LC151/0422

PROVE ESEGUITE SU SOSTANZA SECCA				
Metodo di Prova	Determinazione	Valore Rilevato	Unità di Misura	Valore Limite ⁽¹⁾
UNI EN 15662:2018	beta-Esacloroesano	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	gamma-Esacloroesano (lindano)	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	Clordano	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	DDD	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	DDT	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	DDE	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	Dieldrin	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	Endrin	<0,01	mg/Kg	0,01

Legenda: "<" inferiore al limite di rilevabilità

Nota(1) : D.M. Ambiente n. 46/2019 -Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Allegato 2 Art.3 Concentrazioni soglia di contaminazione (C.s.c.) per i suoli delle aree agricole.

Nota(*) : Valore da utilizzare solo in assenza di Valori di Fondo Geochimico (VFG) validati da Arpa/Appa

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove analitiche. Le informazioni relative fornite al momento del campionamento sono sotto l'esclusiva responsabilità del committente. I residui del campione sono stati riconsegnati al committente

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, senza previa autorizzazione scritta del Responsabile del Laboratorio

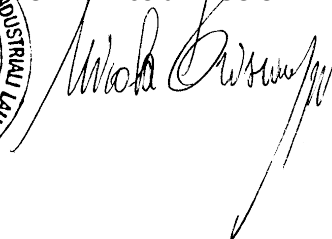
Allegato 2 Art.3 Concentrazioni soglia di contaminazione (C.s.c.) per i suoli delle aree agricole - D.M. Ambiente n. 46/2019 -Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Fasano lì 15/04/2022



Il Responsabile delle Prove

Chim. Nicola TRISCIUZZI



Campione di :	Suolo agricolo		
Committente:	COSTA SOLAR ITALY 003 S.R.L. Largo Angelo FOCHETTI 29 - 00154 ROMA (RM)		
Etichetta campione:	CAMPIONE P02 - Accett.N. 010422C2 [rif. Renew-Co Engineering Srl]		
Prelievo:	effettuato a cura	effettuato a cura del Dr.Agronomo S. CONVERTINI	
Modalità di prelievo:	Metodi descritti nel DM 13/09/99 – GU n. 28 del 21/10/99		
Data arrivo:	31/03/2022	Data inizio prove:	01/04/2022
		Data fine prove:	15/04/2022
Modalità di conservazione del campione fino alla prova:	a temperatura ambiente		

RAPPORTO DI PROVA N. LC152/0422
PROVE ESEGUITE SU SOSTANZA SECCA

Metodo di Prova	Determinazione	Valore Rilevato	Unità di Misura	Valore Limite ⁽¹⁾
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Antimonio	0,9	mg/Kg Sb	10*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Arsenico	<0,5	mg/Kg As	30*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Berillio	<0,5	mg/Kg Be	7*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Cadmio	<0,5	mg/Kg Cd	5*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Cobalto	1,9	mg/Kg Co	30*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Cromo totale	3,4	mg/Kg Cr	150*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Mercurio	<0,1	mg/Kg Hg	1*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Nichel	10,7	mg/Kg Ni	120*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Piombo	27,9	mg/Kg Pb	100*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Rame	55,1	mg/Kg Cu	200*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Selenio	0,3	mg/Kg Se	3*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Vanadio	3,1	mg/Kg V	90*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Zinco	47,6	mg/Kg Zn	300*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003	Cianuri (liberi)	<0,1	mg/Kg	1
IRSA-CNR Q.64 m.21	Idrocarburi Pesanti [C10-C40]	1,2	mg/Kg	50
	Idrocarburi Aromatici Policiclici			
ISO 13877 1998	Benzo(a)antracene	0,06	mg/Kg	1
ISO 13877 1998	Benzo(a)pirene	<0,05	mg/Kg	0,1
ISO 13877 1998	Benzo(b)fluorantene	0,06	mg/Kg	1
ISO 13877 1998	Benzo(k)fluorantene	<0,05	mg/Kg	1
ISO 13877 1998	Benzo(g,h,i)perilene	0,06	mg/Kg	5
ISO 13877 1998	Crisene	0,07	mg/Kg	1
ISO 13877 1998	Dibenzo(a,h)antracene	<0,05	mg/Kg	0,1
ISO 13877 1998	Indenopirene	<0,05	mg/Kg	1
	Fitofarmaci			
UNI EN 15662:2018	Alaclor	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	Aldrin	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	Atrazina	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	alfa-Esacloresano	<0,01	mg/Kg	0,01

RAPPORTO DI PROVA N. LC152/0422

PROVE ESEGUITE SU SOSTANZA SECCA				
Metodo di Prova	Determinazione	Valore Rilevato	Unità di Misura	Valore Limite ⁽¹⁾
UNI EN 15662:2018	beta-Esacloroesano	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	gamma-Esacloroesano (lindano)	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	Clordano	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	DDD	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	DDT	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	DDE	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	Dieldrin	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	Endrin	<0,01	mg/Kg	0,01

Legenda: "<" inferiore al limite di rilevabilità

Nota(1) : D.M. Ambiente n. 46/2019 -Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Allegato 2 Art.3 Concentrazioni soglia di contaminazione (C.s.c.) per i suoli delle aree agricole.

Nota(*) : Valore da utilizzare solo in assenza di Valori di Fondo Geochimico (VFG) validati da Arpa/Appa

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove analitiche. Le informazioni relative fornite al momento del campionamento sono sotto l'esclusiva responsabilità del committente. I residui del campione sono stati riconsegnati al committente

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, senza previa autorizzazione scritta del Responsabile del Laboratorio

Allegato 2 Art.3 Concentrazioni soglia di contaminazione (C.s.c.) per i suoli delle aree agricole - D.M. Ambiente n. 46/2019 -Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Fasano lì 15/04/2022



Il Responsabile delle Prove

Chim. Nicola TRISCIUZZI



Campione di :	Suolo agricolo		
Committente:	COSTA SOLAR ITALY 003 S.R.L. Largo Angelo FOCHETTI 29 - 00154 ROMA (RM)		
Etichetta campione:	CAMPIONE P03 - Accett.N. 010422C3 [rif. Renew-Co Engineering Srl]		
Prelievo:	effettuato a cura	effettuato a cura del Dr.Agronomo S. CONVERTINI	
Modalità di prelievo:	Metodi descritti nel DM 13/09/99 – GU n. 28 del 21/10/99		
Data arrivo:	31/03/2022	Data inizio prove:	01/04/2022
		Data fine prove:	15/04/2022
Modalità di conservazione del campione fino alla prova:	a temperatura ambiente		

RAPPORTO DI PROVA N. LC153/0422
PROVE ESEGUITE SU SOSTANZA SECCA

Metodo di Prova	Determinazione	Valore Rilevato	Unità di Misura	Valore Limite ⁽¹⁾
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Antimonio	1,3	mg/Kg Sb	10*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Arsenico	<0,5	mg/Kg As	30*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Berillio	<0,5	mg/Kg Be	7*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Cadmio	<0,5	mg/Kg Cd	5*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Cobalto	1,6	mg/Kg Co	30*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Cromo totale	2,8	mg/Kg Cr	150*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Mercurio	<0,1	mg/Kg Hg	1*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Nichel	14,6	mg/Kg Ni	120*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Piombo	30,4	mg/Kg Pb	100*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Rame	48,2	mg/Kg Cu	200*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Selenio	0,1	mg/Kg Se	3*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Vanadio	2,8	mg/Kg V	90*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Zinco	56,3	mg/Kg Zn	300*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003	Cianuri (liberi)	<0,1	mg/Kg	1
IRSA-CNR Q.64 m.21	Idrocarburi Pesanti [C10-C40]	2,4	mg/Kg	50
	Idrocarburi Aromatici Policiclici			
ISO 13877 1998	Benzo(a)antracene	0,11	mg/Kg	1
ISO 13877 1998	Benzo(a)pirene	<0,05	mg/Kg	0,1
ISO 13877 1998	Benzo(b)fluorantene	0,09	mg/Kg	1
ISO 13877 1998	Benzo(k)fluorantene	<0,05	mg/Kg	1
ISO 13877 1998	Benzo(g,h,i)perilene	0,07	mg/Kg	5
ISO 13877 1998	Crisene	0,11	mg/Kg	1
ISO 13877 1998	Dibenzo(a,h)antracene	<0,05	mg/Kg	0,1
ISO 13877 1998	Indenopirene	0,03	mg/Kg	1
	Fitofarmaci			
UNI EN 15662:2018	Alaclor	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	Aldrin	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	Atrazina	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	alfa-Esacloresano	<0,01	mg/Kg	0,01

RAPPORTO DI PROVA N. LC153/0422

PROVE ESEGUITE SU SOSTANZA SECCA				
Metodo di Prova	Determinazione	Valore Rilevato	Unità di Misura	Valore Limite ⁽¹⁾
UNI EN 15662:2018	beta-Esacloroesano	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	gamma-Esacloroesano (lindano)	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	Clordano	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	DDD	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	DDT	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	DDE	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	Dieldrin	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	Endrin	<0,01	mg/Kg	0,01

Legenda: "<" inferiore al limite di rilevabilità

Nota(1) : D.M. Ambiente n. 46/2019 -Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Allegato 2 Art.3 Concentrazioni soglia di contaminazione (C.s.c.) per i suoli delle aree agricole.

Nota(*) : Valore da utilizzare solo in assenza di Valori di Fondo Geochimico (VFG) validati da Arpa/Appa

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove analitiche. Le informazioni relative fornite al momento del campionamento sono sotto l'esclusiva responsabilità del committente. I residui del campione sono stati riconsegnati al committente

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, senza previa autorizzazione scritta del Responsabile del Laboratorio

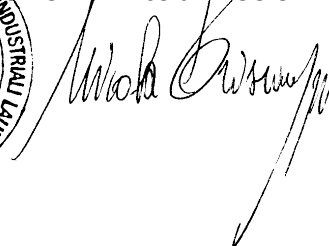
Allegato 2 Art.3 Concentrazioni soglia di contaminazione (C.s.c.) per i suoli delle aree agricole - D.M. Ambiente n. 46/2019 -Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Fasano lì 15/04/2022



Il Responsabile delle Prove

Per. Chim. Nicola TRISCIUZZI



Campione di :	Suolo agricolo		
Committente:	COSTA SOLAR ITALY 003 S.R.L. Largo Angelo FOCHETTI 29 - 00154 ROMA (RM)		
Etichetta campione:	CAMPIONE P04 - Accett.N. 010422C4 [rif. Renew-Co Engineering Srl]		
Prelievo:	effettuato a cura	effettuato a cura del Dr.Agronomo S. CONVERTINI	
Modalità di prelievo:	Metodi descritti nel DM 13/09/99 – GU n. 28 del 21/10/99		
Data arrivo:	31/03/2022	Data inizio prove:	01/04/2022
		Data fine prove:	15/04/2022
Modalità di conservazione del campione fino alla prova:	a temperatura ambiente		

RAPPORTO DI PROVA N. LC154/0422
PROVE ESEGUITE SU SOSTANZA SECCA

Metodo di Prova	Determinazione	Valore Rilevato	Unità di Misura	Valore Limite ⁽¹⁾
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Antimonio	2,3	mg/Kg Sb	10*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Arsenico	0,02	mg/Kg As	30*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Berillio	<0,5	mg/Kg Be	7*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Cadmio	0,04	mg/Kg Cd	5*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Cobalto	0,7	mg/Kg Co	30*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Cromo totale	1,7	mg/Kg Cr	150*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Mercurio	<0,1	mg/Kg Hg	1*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Nichel	17,2	mg/Kg Ni	120*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Piombo	21,4	mg/Kg Pb	100*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Rame	39,7	mg/Kg Cu	200*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Selenio	0,1	mg/Kg Se	3*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Vanadio	1,2	mg/Kg V	90*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Zinco	41,2	mg/Kg Zn	300*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003	Cianuri (liberi)	<0,1	mg/Kg	1
IRSA-CNR Q.64 m.21	Idrocarburi Pesanti [C10-C40]	1,6	mg/Kg	50
	Idrocarburi Aromatici Policiclici			
ISO 13877 1998	Benzo(a)antracene	0,06	mg/Kg	1
ISO 13877 1998	Benzo(a)pirene	0,06	mg/Kg	0,1
ISO 13877 1998	Benzo(b)fluorantene	0,05	mg/Kg	1
ISO 13877 1998	Benzo(k)fluorantene	<0,05	mg/Kg	1
ISO 13877 1998	Benzo(g,h,i)perilene	0,09	mg/Kg	5
ISO 13877 1998	Crisene	0,13	mg/Kg	1
ISO 13877 1998	Dibenzo(a,h)antracene	<0,05	mg/Kg	0,1
ISO 13877 1998	Indenopirene	0,06	mg/Kg	1
	Fitofarmaci			
UNI EN 15662:2018	Alaclor	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	Aldrin	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	Atrazina	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	alfa-Esacloresano	<0,01	mg/Kg	0,01

RAPPORTO DI PROVA N. LC154/0422

PROVE ESEGUITE SU SOSTANZA SECCA				
Metodo di Prova	Determinazione	Valore Rilevato	Unità di Misura	Valore Limite ⁽¹⁾
UNI EN 15662:2018	beta-Esacloroesano	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	gamma-Esacloroesano (lindano)	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	Clordano	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	DDD	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	DDT	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	DDE	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	Dieldrin	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	Endrin	<0,01	mg/Kg	0,01

Legenda: "<" inferiore al limite di rilevabilità

Nota(1) : D.M. Ambiente n. 46/2019 -Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Allegato 2 Art.3 Concentrazioni soglia di contaminazione (C.s.c.) per i suoli delle aree agricole.

Nota(*) : Valore da utilizzare solo in assenza di Valori di Fondo Geochimico (VFG) validati da Arpa/Appa

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove analitiche. Le informazioni relative fornite al momento del campionamento sono sotto l'esclusiva responsabilità del committente. I residui del campione sono stati riconsegnati al committente

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, senza previa autorizzazione scritta del Responsabile del Laboratorio

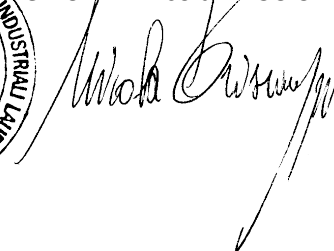
Allegato 2 Art.3 Concentrazioni soglia di contaminazione (C.s.c.) per i suoli delle aree agricole - D.M. Ambiente n. 46/2019 -Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Fasano lì 15/04/2022



Il Responsabile delle Prove

Per. Chim. Nicola TRISCIUZZI



Campione di :	Suolo agricolo		
Committente:	COSTA SOLAR ITALY 003 S.R.L. Largo Angelo FOCHETTI 29 - 00154 ROMA (RM)		
Etichetta campione:	CAMPIONE P05 - Accett.N. 010422C5 [rif. Renew-Co Engineering Srl]		
Prelievo:	effettuato a cura	effettuato a cura del Dr.Agronomo S. CONVERTINI	
Modalità di prelievo:	Metodi descritti nel DM 13/09/99 – GU n. 28 del 21/10/99		
Data arrivo:	31/03/2022	Data inizio prove:	01/04/2022
		Data fine prove:	15/04/2022
Modalità di conservazione del campione fino alla prova:	a temperatura ambiente		

RAPPORTO DI PROVA N. LC155/0422
PROVE ESEGUITE SU SOSTANZA SECCA

Metodo di Prova	Determinazione	Valore Rilevato	Unità di Misura	Valore Limite ⁽¹⁾
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Antimonio	1,6	mg/Kg Sb	10*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Arsenico	0,01	mg/Kg As	30*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Berillio	<0,5	mg/Kg Be	7*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Cadmio	0,01	mg/Kg Cd	5*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Cobalto	0,02	mg/Kg Co	30*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Cromo totale	2,8	mg/Kg Cr	150*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Mercurio	0,01	mg/Kg Hg	1*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Nichel	10,8	mg/Kg Ni	120*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Piombo	30,7	mg/Kg Pb	100*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Rame	40,2	mg/Kg Cu	200*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Selenio	0,1	mg/Kg Se	3*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Vanadio	0,8	mg/Kg V	90*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA Man 29 2003	Zinco	37,2	mg/Kg Zn	300*
UNI 10802:2004 +UNI EN 12457-2:2004 APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003	Cianuri (liberi)	<0,1	mg/Kg	1
IRSA-CNR Q.64 m.21	Idrocarburi Pesanti [C10-C40]	1,2	mg/Kg	50
	Idrocarburi Aromatici Policiclici			
ISO 13877 1998	Benzo(a)antracene	0,12	mg/Kg	1
ISO 13877 1998	Benzo(a)pirene	0,07	mg/Kg	0,1
ISO 13877 1998	Benzo(b)fluorantene	0,11	mg/Kg	1
ISO 13877 1998	Benzo(k)fluorantene	<0,05	mg/Kg	1
ISO 13877 1998	Benzo(g,h,i)perilene	0,08	mg/Kg	5
ISO 13877 1998	Crisene	0,09	mg/Kg	1
ISO 13877 1998	Dibenzo(a,h)antracene	<0,05	mg/Kg	0,1
ISO 13877 1998	Indenopirene	0,01	mg/Kg	1
	Fitofarmaci			
UNI EN 15662:2018	Alaclor	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	Aldrin	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	Atrazina	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	alfa-Esacloresano	<0,01	mg/Kg	0,01

RAPPORTO DI PROVA N. LC155/0422

PROVE ESEGUITE SU SOSTANZA SECCA				
Metodo di Prova	Determinazione	Valore Rilevato	Unità di Misura	Valore Limite ⁽¹⁾
UNI EN 15662:2018	beta-Esacloroesano	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	gamma-Esacloroesano (lindano)	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	Clordano	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	DDD	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	DDT	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	DDE	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	Dieldrin	<0,01	mg/Kg	0,01
UNI EN 15662:2018	Endrin	<0,01	mg/Kg	0,01

Legenda: "<" inferiore al limite di rilevabilità

Nota(1) : D.M. Ambiente n. 46/2019 -Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Allegato 2 Art.3 Concentrazioni soglia di contaminazione (C.s.c.) per i suoli delle aree agricole.

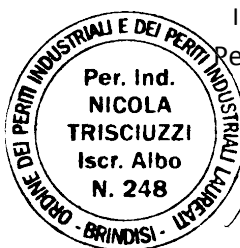
Nota(*) : Valore da utilizzare solo in assenza di Valori di Fondo Geochimico (VFG) validati da Arpa/Appa

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove analitiche. Le informazioni relative fornite al momento del campionamento sono sotto l'esclusiva responsabilità del committente. I residui del campione sono stati riconsegnati al committente

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, senza previa autorizzazione scritta del Responsabile del Laboratorio

Allegato 2 Art.3 Concentrazioni soglia di contaminazione (C.s.c.) per i suoli delle aree agricole - D.M. Ambiente n. 46/2019 -Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Fasano lì 15/04/2022



Il Responsabile delle Prove

Per. Chim. Nicola TRISCIUZZI

