

REGIONE: PUGLIA
PROVINCIA: FOGGIA
COMUNE: SAN SEVERO - LUCERA

Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2

RELAZIONE PEDO AGRONOMICA

PROGETTISTI	IL PROPONENTE
<p>Dottor Antonio Chiavaroli Di Cristoforo</p> 	<p>APOLLO SAN SEVERO S.R.L. Via della Stazione, 7 39100 - Bolzano P.IVA: 03132340211 apollosanseverosrl@legalmail.it</p>

OTTOBRE 2022

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 2 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

RELAZIONE PEDO - AGRONOMICA

L'AGRONOMO

CHIAVAROLI DI CRISTOFORO ANTONIO

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 3 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

Indice

1. PREMESSA.....	6
2. DESCRIZIONE DEL SITO	6
2.1. Aspetti Economici e produttivi del territorio	9
3. USO DEL SUOLO CHE OSPITERA' L'AGRIVOLTAICO.....	12
4. IL CLIMA.....	18
4.1. La temperatura.....	18
4.2. La luce	19
4.3. L'acqua	20
4.4. L'umidità dell'aria	20
4.5. I venti	20
5. AMBIENTE PEDOLOGICO	21
5.1. Caratteri fisici del terreno	21
5.1.1. Tessitura.....	21
5.1.2. Contenuto di argilla.....	23
5.1.3. Contenuto di limo.....	23
5.1.4. Contenuto di sabbia.....	23
5.1.5. Contenuto di scheletro.....	23
5.1.6. Struttura.....	23
5.1.7. Permeabilità.....	24
5.1.8. Capacità idrica.....	25
5.1.9. Coesione (tenacità) e adesione	26
5.1.10. Capillarità	26
5.1.11. Capacità per l'aria	27
5.1.12. Temperatura.....	27
5.2. Caratteri chimici del suolo	27
5.2.1. Reazione del terreno	27
5.2.2. Sostanza organica.....	27

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 4 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

5.2.3.	Azoto	28
5.2.4.	Fosforo	28
5.2.5.	Potassio.....	28
5.2.6.	Calcio.....	29
5.3.	Considerazioni sulle caratteristiche fisiche e chimiche del terreno	29
6.	CLASSE DI CAPACITA' D'USO DEL SUOLO.....	31
7.	INTEGRAZIONE FRA PRODUZIONE ENERGETICA E PRODUZIONE AGRICOLA	33
7.1.	Consociazione in forma integrata tra Asparago e impianto energetico	33
7.2.	Sinergia tra i proprietari dei terreni e gli operatori energetici.....	34
7.3.	Importanza del reddito aggiuntivo per il proprietario del terreno	35
7.4.	Caratteristiche dell'agrovoltaiico	36
7.5.	Caratteristiche generali dell'impianto	36
7.6.	Caratteristiche tecniche dell'impianto.....	37
7.7.	Caratteristiche tecniche civili dell'impianto.....	37
7.8.	Caratteristiche tecniche sistemi ausiliari dell'impianto	38
7.9.	Inseguitori solari.....	38
7.10.	Recinzione perimetrale	40
7.11.	Viabilità interna	41
7.12.	Viabilità esterna	41
7.13.	Sistemi di illuminazione	42
7.14.	Ombreggiamento.....	42
7.15.	Sistema antintrusione	44
8.	PIANO COLTURALE PER LE AREE DISPONIBILI.....	45
8.1.	Area all'interno della recinzione occupata dai moduli (interfile)	45
8.2.	Area all'interno della recinzione non coltivata	55
8.3.	Per l'area perimetrale all'esterno della recinzione – opera di mitigazione.....	62
8.4.	Computo metrico estimativo dei costi dell'opera di mitigazione	68
8.5.	Computo metrico estimativo dei costi dell'estirpazione di una parte del vigneto.....	69
8.6.	Computo metrico estimativo dei costi complessivi d'impianto del nuovo vigneto in sostituzione della parte estirpata	71

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 5 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

9.	VALUTAZIONE ECONOMICA ED OCCUPAZIONALE DELL'AREA	72
9.1.	Valutazione della redditività dell'area ante intervento	72
9.2.	Valutazione della redditività dell'area post intervento	76
9.3.	I costi delle annualità successive alla prima	79
9.4.	Fabbisogno di lavoro ante e post investimento	82
9.5.	Considerazioni	82
10.	REQUISITI DELL'AGRIVOLTAICO E SISTEMI DI MONITORAGGIO	84
10.1.	Requisiti dell'impianto	84
11.	CONSIDERAZIONI TECNICHE E CONCLUSIVE	85
11.1.	Considerazioni tecniche.....	85
11.2.	Considerazioni conclusive	88

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 6 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

1. PREMESSA

La presente relazione è stata redatta per acquisire e analizzare gli elementi caratteristici delle condizioni pedoclimatiche e agronomiche del sito dell'impianto agrivoltaiico e relative opere di connessione alla RTN, di potenza nominale pari a 91.845,60 kWp, che la Soc. Apollo San Severo Srl con sede a Bolzano, viale della Stazione 7, intende realizzare sul territorio del comune di San Severo, nel rispetto della normativa nazionale e regionale vigente, nonché delle Linee Guida nazionali emanate a giugno 2022, e delle Istruzioni Tecniche informatizzazione Autorizzazione Unica - punto 4.3.1 emanate dalla Regione Puglia.

In particolare la relazione, descrive:

- Le caratteristiche pedoclimatiche e agronomiche dell'area;
- L'uso del suolo del sito e dell'area circostante;
- Piano colturale
- Valutazione della redditività dell'area, ante e post intervento

La relazione farà parte integrante del procedimento di Autorizzazione Unica e sarà valida aifini della Valutazione di Impatto Ambientale.

Per la caratterizzazione dell'area individuata, oltre ai sopralluoghi, è stata presa in considerazione ed analizzata attentamente la bibliografia della Regione Puglia, del Comune di San Severo, della Provincia di Foggia, dell'ISPRA e del Consorzio di Bonifica della "Capitanata" (FG).

2. DESCRIZIONE DEL SITO

Il progetto prevede la realizzazione dell'agrovoltaiico sul territorio del Comune di San Severo (FG), su una superficie di terreno agricolo disponibile di ettari 119.64.00 di proprietà della Società Agricola San Matteo Srl come di seguito identificata al catasto terreni del Comune di San Severo:

Piano Particellare

Comune di	SAN SEVERO						Provincia di	Foggia	
Dati Catastali									
Foglio	Particella	superficie			Qualità	Classe	Proprietario (Cognome e Nome)	Codice Fiscale	Quota Proprietà
		ha	ar	ca					
53	159		87	84	SEMIN IRRIG	U	AGRICOLA SAN MATTEO SRL	3266260714	1/1
	161		95	90	SEMIN IRRIG	U			
	163		83	43	SEMIN IRRIG	U			
49	601	30	78	77	SEMIN IRRIG	U			
	600	8	05	58	SEMIN IRRIG	U			

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REB BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica		Foglio 7 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2		Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
			10/2022

	583	1	47	15	SEMIN IRRIG	U			
	576	2	18	90	SEMIN IRRIG	U			
	90	32	05	00	SEMIN IRRIG	U			
	7	8	89	94	SEMIN IRRIG	U			
	193	6	05	11	SEMIN IRRIG	U			
	276	2	02	50	SEMIN IRRIG	U			
	194	1	59	00	SEMIN IRRIG	U			
	227	1	63	90	SEMIN IRRIG	U			
	228	1	81	50	SEMIN IRRIG	U			
	229	1	75	00	SEMIN IRRIG	U			
	399		2	88	SEMIN IRRIG	U			
	400		75	82	SEMIN IRRIG	U			
	196		73	20	SEMIN IRRIG	U			
	575	3	76	22	SEMIN IRRIG	U			
	44	2	31	28	SEMIN IRRIG	U			
	239		10	00	SEMIN IRRIG	U			
	49	1	87	00	SEMIN IRRIG	U			
	54	1	53	00	SEMIN IRRIG	U			
	596		58	10	SEMIN IRRIG	U			
	50	29	4	66	20	SEMIN IRRIG			
131		1	07	50	SEMIN IRRIG	U			
401		1	22	71	SEMIN IRRIG	U			

Piano Particellare SERVITU'

Comune di	SAN SEVERO					Provincia di	Foggia		
Dati Catastali									
Foglio	Particella	superficie			Qualità	Classe	Proprietario (Cognome e Nome)	Codice Fiscale	Quota Proprietà
		ha	ar	ca					
53	162		67	93	SEMIN IRRIG	U	AGRICOLA SAN MATTEO SRL	3266260714	1/1
	126		83	15	SEMIN IRRIG	U			
49	602	18	27	33	SEMIN IRRIG	U			

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 8 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

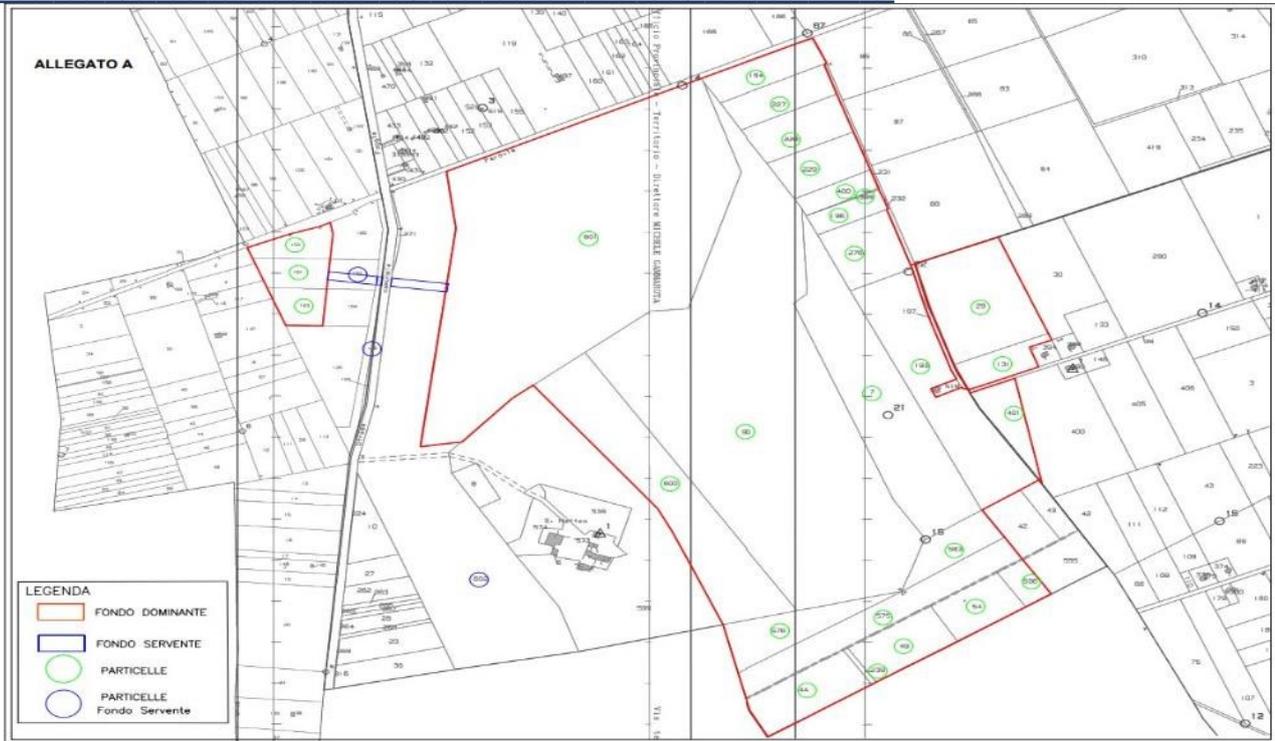


Figura 1 - Inquadramento catastale del sito

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 9 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

2.1. Aspetti Economici e produttivi del territorio

Il sito è raggiungibile dall'autostrada A 14 (Uscita San Severo) a SS 272 e dalla SP 27 che ne delimita il confine ad Ovest.



Figura 2 - Inquadramento territoriale del sito

Le opere di connessione alla rete di trasmissione nazionale (RTN) e cioè il cavidotto e la nuova stazione Terna, verranno realizzate sul territorio dei Comuni di San Severo e Lucera.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosi@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 10 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

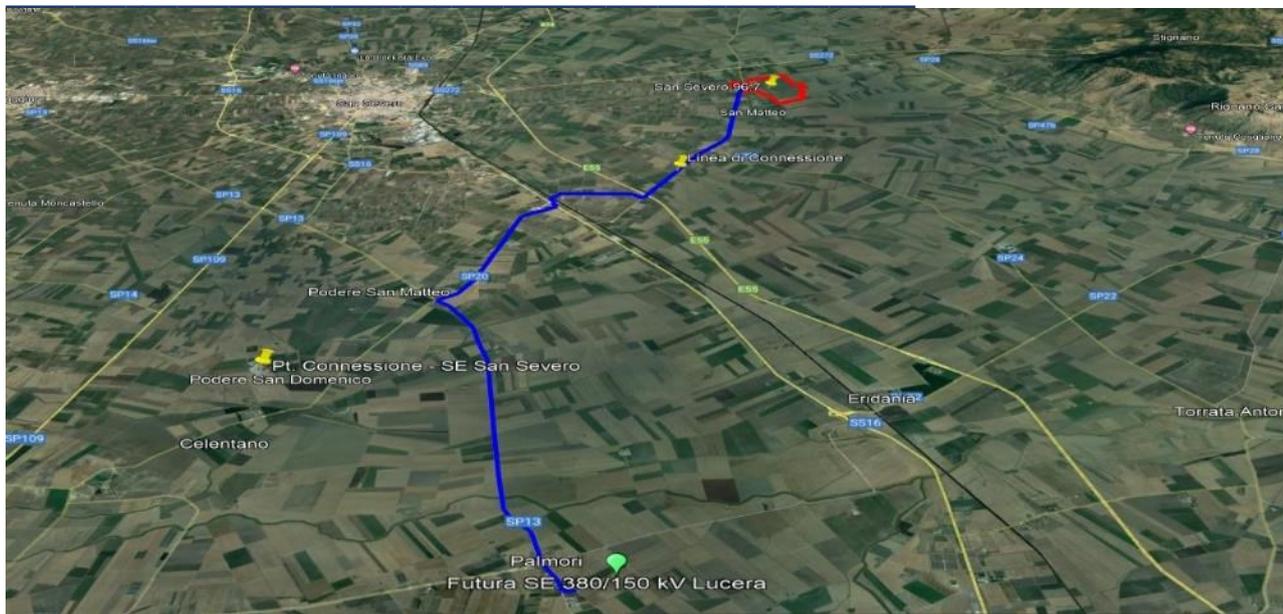


Figura 3 - Sito dell'agrovoltaiico e opere di connessione alla RTN

Della predetta superficie totale a disposizione del proponente, circa 106.06.00 ettari verranno recintati e occupati dal parco agrovoltaiico, mentre la restante parte di ettari 13.58.00 verrà occupata dalle piante arboree per la mitigazione dell'impianto e dalla strada esterna al recinto. Inoltre verranno lasciate incolte le aree corrispondenti alle interferenze della condotta idrica del Consorzio di bonifica della Capitanata. Queste ultime verranno inerbite e l'erba verrà tagliata periodicamente e lasciata sul suolo.

L'area ubicata a 37 m. s.lm, è totalmente pianeggiante, leggermente decrescente da ovest verso est. con un dislivello minimo che diventa percettibile solo a Nord, in prossimità del tracciato della vecchia ferrovia dismessa che collegava San Severo al Gargano.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 11 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022



Figura 4 - Punto di percezione del lieve dislivello del terreno

Il sito è circondato e intersecato da strade aziendali inerbiti per le operazioni di manovra dei mezzi meccanici adibiti alla coltivazione, raccolta e trasporto degli asparagi al centro aziendale per il confezionamento, e da una rete di scoline e canali di raccolta delle acque piovane non assorbite dal terreno.

Ad Est, in prossimità del confine aziendale e dell'abitazione del custode, insiste una vasca per l'accumulo di 9.000 mc. di acqua prelevata dalla rete consortile, dalla quale si dirama una vasta rete aziendale di tubi in PVC interrati per l'irrigazione dell'asparagiaia.

L'area è completamente aperta con un'ampia visuale interrotta solo da tre piante di quercia ubicate al centro del sito.

Inoltre va precisato che nell'area vi è una bassa pressione antropica sulla fauna e flora selvatica, esercitata solo dalla rete viaria poco trafficata, e dalle attività agricole, poiché non vi sono insediamenti industriali.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 12 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

3. USO DEL SUOLO CHE OSPITERA' L'AGRIVOLTAICO

Attualmente il terreno del sito è coltivato in gran parte ad asparago e in minima parte a oliveto, vigneto e grano come evidenziato nelle foto panoramiche e sulla planimetria catastale di seguito riportate:

area n. 1 =	Vigneto	ha	4
area n. 2 =	Oliveto	ha	7
area n. 3 =	Grano	ha	13
area n. 4 =	Asparago	ha	92

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollostanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 13 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

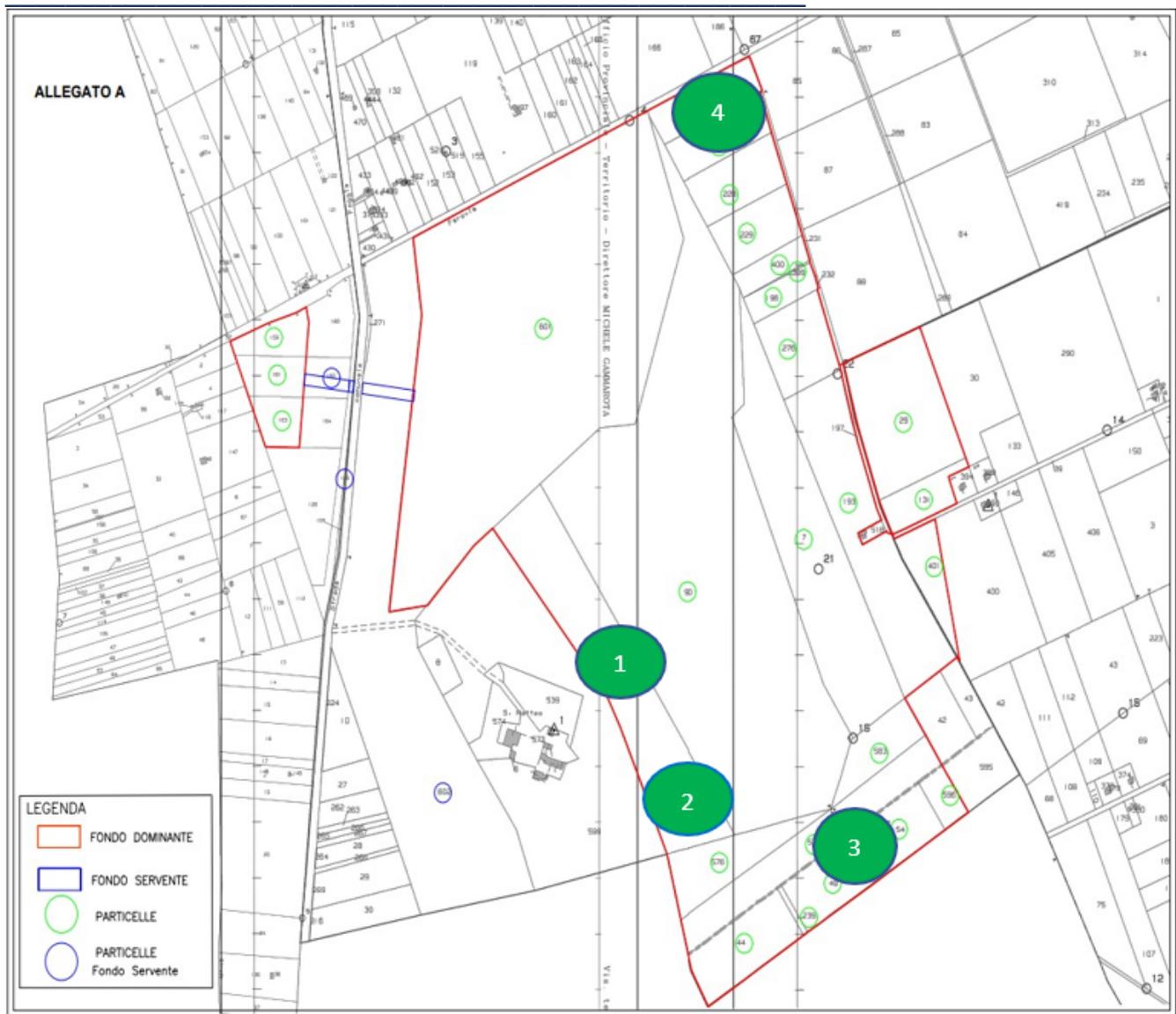


Figura 5 - Numerazione delle foto panoramiche per l'uso del suolo

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 14 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022



Figura 6 – Panoramica del sito



APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 15 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

Figura 7 – Vigneto

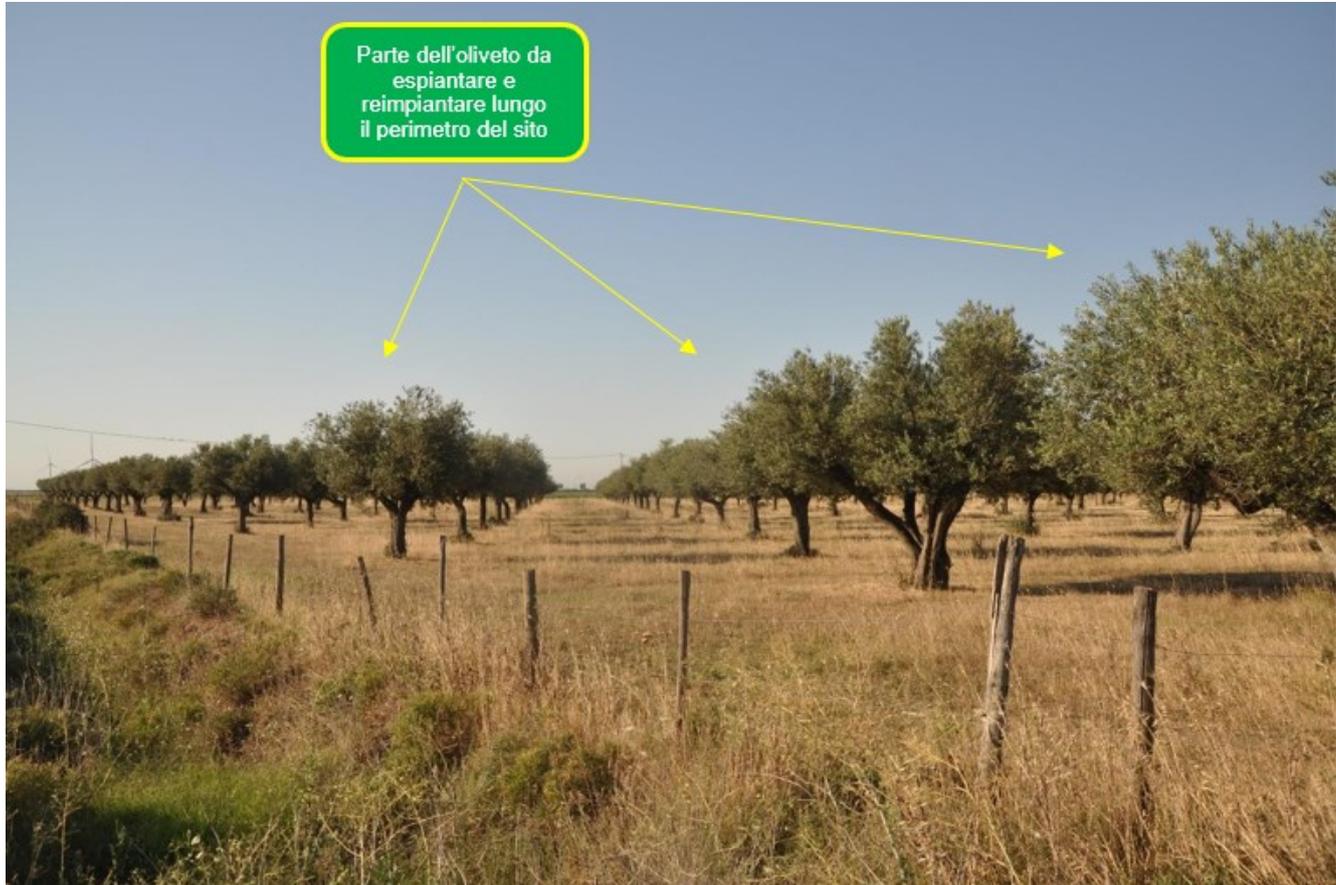


Figura 8 – Oliveto

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 16 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022



Figura 9 – Grano



Figura 10 – Asparago

Dalla copertura vegetale del sito e delle aree circostanti si comprende che siamo in presenza di un territorio irriguo dove almeno in parte è stato eliminato il rischio di desertificazione che in altre zone della Puglia rappresenta una vera minaccia, non solo per la biodiversità, che include

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 17 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

gli habitat naturali, ma anche per la sostenibilità della produzione agricola.



Figura 11 – Rischio desertificazione di una parte del territorio del Comune di San Severo

Infatti, il rischio della desertificazione a cui è ancora esposta una parte del territorio del comune di San Severo, deriva proprio dalla scarsità di acqua, divenuto ormai il principale fattore limitante per il rendimento dell'uso del suolo.

La complessità del problema, dovuta al suo carattere intersettoriale, implica quindi, una pianificazione da parte di tutti gli enti competenti (Regione, Provincia, Comune, Consorzio di Bonifica, ecc.), concrete azioni ed un approccio amministrativo integrato per definire le misure appropriate da adottare e i mezzi economici necessari per evitare la degradazione e la desertificazione del territorio.

Il terreno incolto alle testate e a confine con i canali di scolo, è coperto da un manto erboso periodicamente sfalciato per garantire la sua funzione durante tutto l'anno.

Lungo i fossati e a confine dei terreni individuati per l'impianto, non vi sono piantumazioni.

Ai bordi di alcuni campi che confinano con le vie comunali sono presenti fabbricati rurali di ridotte dimensioni, con corti caratterizzate dalla presenza di specie autoctone e alloctone ornamentali, inserite in un tessuto residenziale discontinuo, tipico della zona.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 18 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

4. IL CLIMA

Il clima è considerato come l'insieme dei fenomeni che si manifestano nell'atmosfera terrestre e ha una particolare influenza sui vegetali e sugli animali.

San Severo stazione meteorologica di Amendola	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
Temperatura massima media	12	13	15	19	24	28	32	31	28	22	17	13	12,7	19,3	30,3	22,3	21,2
Temperatura minima - media	3	3	5	7	11	15	18	18	15	11	7	4	3,3	7,7	17	11	9,8
Precipitazioni (mm)	52	50	40	39	36	26	23	26	46	59	61	56	158	115	75	166	514
Umidità relativa media (%)	76	74	73	71	69	65	61	62	68	74	76	77	75,7	71	62,7	72,7	70,5
Eliofania assoluta (ore al giorno)	4	5	5	7	8	9	11	10	8	6	5	4	4,3	6,7	10	6,3	6,8

I fenomeni meteorici che interessano maggiormente l'agricoltura sono la temperatura, la luce, l'acqua, l'umidità e i venti. Essi vengono normalmente regolati dai seguenti fattori climatici:

- Fattori principali = latitudine - altitudine
- Fattori secondari = esposizione – inclinazione – correnti aeree – grandi correnti marine – grandi bacini d'acqua - ripari naturali - grandi masse di vegetazione.

4.1. La temperatura

La temperatura media dell'aria è di circa 15 -16° con valori minimi di circa 4°-5° e massimi di 32°- 35°. È il fattore che maggiormente regola la distribuzione della vegetazione sul territorio del Comune di San Severo. È infatti noto che le piante hanno esigenze di temperatura diverse a seconda delle loro fasi vegetative (ad esempio, la temperatura necessaria per la germinazione del grano è diversa ed inferiore a quella della fioritura o della maturazione: per la germinazione, infatti, occorrono circa 6°, per la fioritura più di 16° e per la maturazione 20°).

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 19 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

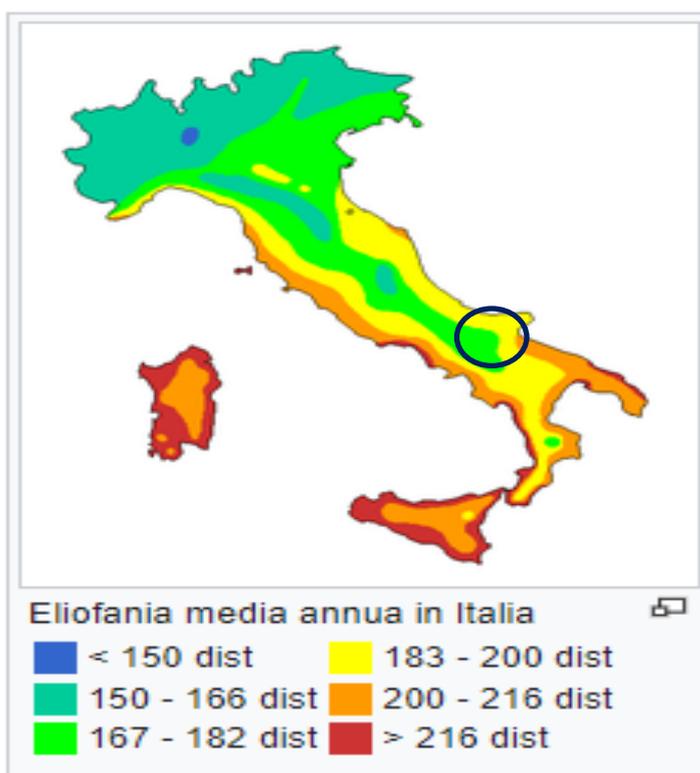
Nell'ultimo decennio la temperatura media è rimasta quasi invariata, in particolare quella che riguarda i minimi invernali; le gelate tardive primaverili e quelle precoci autunnali a SanSevero non si verificano da anni.

Sostanzialmente a San Severo abbiamo un clima temperato:

- Stagioni differenziate, con estati molto calde, con forti escursioni termiche diurne e inverni relativamente freddi con nevicate e gelate molto rare;
- Bassa umidità durante tutto l'anno.

4.2. La luce

La luce ha un'importanza vitale per le piante poiché rappresenta l'elemento determinante della fotosintesi e influisce sulla traspirazione, sull'accrescimento e sulla formazione dei diversi organi. Nel comune di San Severo, l'intensità luminosa è distribuita sul territorio con una certa uniformità dalla primavera all'autunno. Nei mesi invernali, invece, la durata e la periodicità d'illuminazione diminuisce leggermente.



Eliofania media annua a San Severo

In particolare si evidenzia che il sito dell'agrovoltaiico durante l'anno ha un lungo periodo di soleggiamento come si può notare dalla tabella soprariportata. In Italia, i valori massimi dell'eliofania si raggiungono lungo le coste della Sardegna e della Sicilia, nella Maremma grossetana e laziale e in gran parte della Calabria e della Puglia.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apolloosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 20 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

4.3. L'acqua

L'acqua, tra i vari fattori è quello che ha un immediato effetto sulla vegetazione. Sul territorio di San Severo, le precipitazioni sono moderate nei mesi autunnali (circa 150-160 mm) e primaverili (circa 110-115 mm); in estate quasi inesistenti con lunghi periodi di siccità (circa 70-75 mm), come quest'anno. Negli ultimi anni le precipitazioni e le nevicate invernali sono state meno frequenti (circa 150-160 mm).

La maggior parte delle colture erbacee e legnose praticate, compie il suo ciclo vegetativo nel corso dei mesi estivi meno piovosi e quindi risulta essere più sensibile alle deficienze idriche. Per questo motivo i produttori si adoperano per favorire con opportune pratiche agricole, il massimo accumulo d'acqua nel suolo e ricorrono all'irrigazione in caso di necessità nei mesi primaverili ed estivi con impianti che limitano i consumi di acqua.

4.4. L'umidità dell'aria

L'umidità dell'aria, causata dall'evaporazione dell'acqua del mare, dei fiumi, dei canali e del terreno, è anch'essa un regolatore della vegetazione, poiché concorre a condizionare l'attività traspiratoria delle piante. Nel Comune di San Severo, nei mesi invernali supera anche il 70%, mentre in quelli estivi oscilla dal 50% al 60%.

4.5. I venti

I venti sul territorio di San Severo, come su tutto il Tavoliere, non assumono valori particolari (10-30 km/h). I venti forti sono rari nel corso dell'anno e normalmente sono determinati da fenomeni temporaleschi.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 21 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

5. AMBIENTE PEDOLOGICO

5.1. Caratteri fisici del terreno

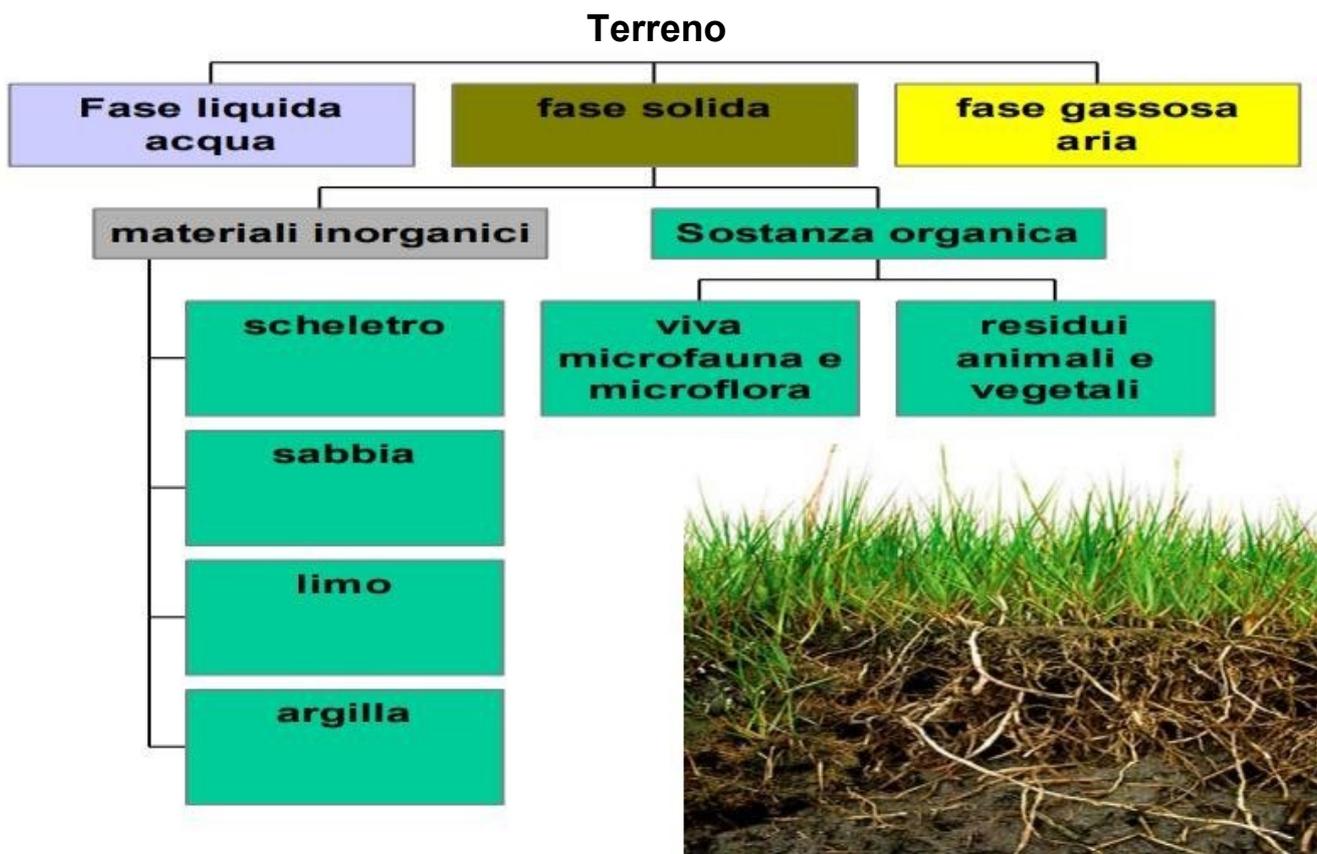


Figura 12 – Caratteristiche fisiche del terreno

5.1.1. Tessitura

Il suolo è composto da particelle che si possono suddividere in categorie dimensionali (frazioni granulometriche). Esiste una grande variabilità nelle dimensioni delle particelle, da quelle più grossolane (con diametro > 2mm) che formano lo scheletro a quelle costituenti la terra fine, comprese tra i 2 millimetri e qualche decimo di micron (millesimo di millimetro)

La terra fine si suddivide ulteriormente in sabbia (da 0,05 a 2 millimetri di diametro), limo (da 0,002 a 0,05 millimetri di diametro) e argilla (diametro inferiore a 0,002 millimetri).

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 22 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

La ripartizione percentuale di tali elementi determina la tessitura e quindi l'assorbimento dell'acqua, l'area per le reazioni chimiche, l'assorbimento dei nutrienti, la plasticità e la capacità di rigonfiamento/restringimento del terreno. La tessitura, infatti, influenza la porosità (quantità e dimensioni dei pori) e la capacità di acqua disponibile per le piante.

La classificazione USDA (Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti) identifica il terreno in base alle dimensioni (diametro) delle particelle dei diversi elementi in esso presenti:

- **Argilla** (diametro inferiore a 0,002 millimetri)
- **Limo** (da 0,002 a 0,05 millimetri di diametro)
- **Sabbia** (da 0,05 a 2 millimetri di diametro)

La proporzione relativa delle singole frazioni dimensionali determina la classe granulometrica del suolo in questione; sempre secondo l'USDA, queste sono 12, sotto elencate dalla più grossolana alla più fine

Cod.	Definizione	Valori soglia (USDA)
S	sabbie	85% o più di sabbia totale, e la percentuale di limo, più 1.5 volte la percentuale di argilla, è 15 o meno.
SF	sabbie franche	al limite superiore contiene 85-90% di sabbia totale e la percentuale di limo, più 1.5 volte la percentuale di argilla, è 15 o più; al limite inferiore non contiene meno del 70-85% di sabbia totale e la percentuale di limo, più 2 volte quella dell'argilla, è 30 o meno
FS	franco sabbiosa	20% o meno di argilla e 52% o più di sabbia totale e la percentuale di limo, più 2 volte la percentuale dell'argilla, è >30%; oppure contiene <7% di argilla, <50% di limo e 43-52% di sabbia totale.
F	franca	7-27% di argilla, 28-50% di limo e <52% di sabbia totale
FL	franco limosa	50% o più di limo, 12-27% di argilla; oppure 50-80% di limo e <12% di argilla
L	limosa	80% o più di limo e <12% di argilla
FAS	franco sabbioso argillosa	20-35% di argilla, <28% di limo e 45% o più di sabbia totale
FA	franco argillosa	27-40% di argilla e 20-45% di sabbia totale
FLA	franco argilloso limosa	27-40% di argilla e <20% di sabbia totale
AS	argilla sabbiosa	35% o più di argilla e 45% o più di sabbia totale
AL	argilla limosa	40% o più di argilla e 40% o più di limo
A	argilla	40% o più di argilla, <45% di sabbia totale e <40% di limo

Tabella 1 – Valori soglia USDA

Il terreno del sito, secondo l'USDA è classificabile come "franco-sabbioso-argillosa" e quindi "medio impasto" in quanto contiene:

- **sabbia** (dal 40 al 45%) tale da permettere una buona circolazione idrica, una sufficiente "ossigenazione" ed una facile penetrazione delle radici;
- **argilla** (dal 20 al 35%) tale da mantenere un sufficiente grado di "umidità" nei periodi asciutti, di permettere la "strutturazione" e di trattenere i nutrienti;
- **Limo** (dal 20 al 25%) tale da non limitare le capacità fisiche e chimiche del terreno;
- **scheletro**- frazione inesistente.

Il sito, come la restante parte del territorio comunale, geologicamente, appartiene al Quaternario antico, essendo caratterizzato da sabbia, e argilla fossilifere, di origine marina.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 23 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

5.1.2. Contenuto di argilla

La percentuale non elevata di argilla conferisce al suolo:

- alcuni elementi minerali (ossido di potassio, di calcio, ecc.);
- la capacità di essere sufficientemente permeabile all'acqua e di trattenerla unitamente ad alcune molecole inquinanti (es.: metalli pesanti);
- una ridotta plasticità;
- la facilità di lavorazione e percorribilità;
- la capacità di drenare le acque, di non diventare compatto e resistente e di evitare profonde spaccature in condizioni di forte siccità.

5.1.3. Contenuto di limo

Il limo ha proprietà intermedie fra quelle della sabbia e quelle dell'argilla. In particolare, le particelle più grandi hanno proprietà analoghe a quelle della sabbia, le più fini a quelle dell'argilla escluse le proprietà colloidali. In definitiva, il limo eredita pregi e difetti della sabbia e dell'argilla che in parte si autocompensano.

Il basso tenore di limo non crea problemi di fertilità e non limita la capacità fisica, meccanica e chimica del terreno.

5.1.4. Contenuto di sabbia

La presenza di una percentuale equilibrata di sabbia, tra l'altro molto fine, consente al suolo di:

- avere una buona porosità;
- avere una buona capacità d'invaso e una buona ritenzione idrica;
- regolare l'ossidazione della sostanza organica.

5.1.5. Contenuto di scheletro

Lo scheletro, nel suolo del sito risulta del tutto assente, lo troviamo solo in profondità cioè oltre lo strato lavorato e ispezionato dalle radici delle piante coltivate.

Questo evita di avere una rapida usura degli organi lavoranti dei mezzi meccanici e favorisce l'esecuzione delle diverse operazioni colturali, come la fresatura e la raccolta dei prodotti.

5.1.6. Struttura

Il terreno ha una struttura che può essere definita di tipo glomerulare soffice, poiché le particelle più piccole sono aggregate tra loro o aderiscono a quelle di maggiore mole formando dei grumi o glomeruli. Ovviamente, la struttura, essendo mutevole, può essere modificata a causa delle piogge battenti, del dilavamento di alcuni sali solubili, del ristagno di acqua, di lavorazioni meccaniche effettuate con il terreno troppo bagnato, ecc.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosi@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 24 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022



Figura 13 – Tessitura del terreno

5.1.7. Permeabilità

Il terreno del sito, per la sua tessitura e la sua struttura, è abbastanza permeabile, in quanto ha una discreta capacità di lasciarsi attraversare dall’acqua e, allo stesso tempo, una buona capacità di ritenzione idrica.

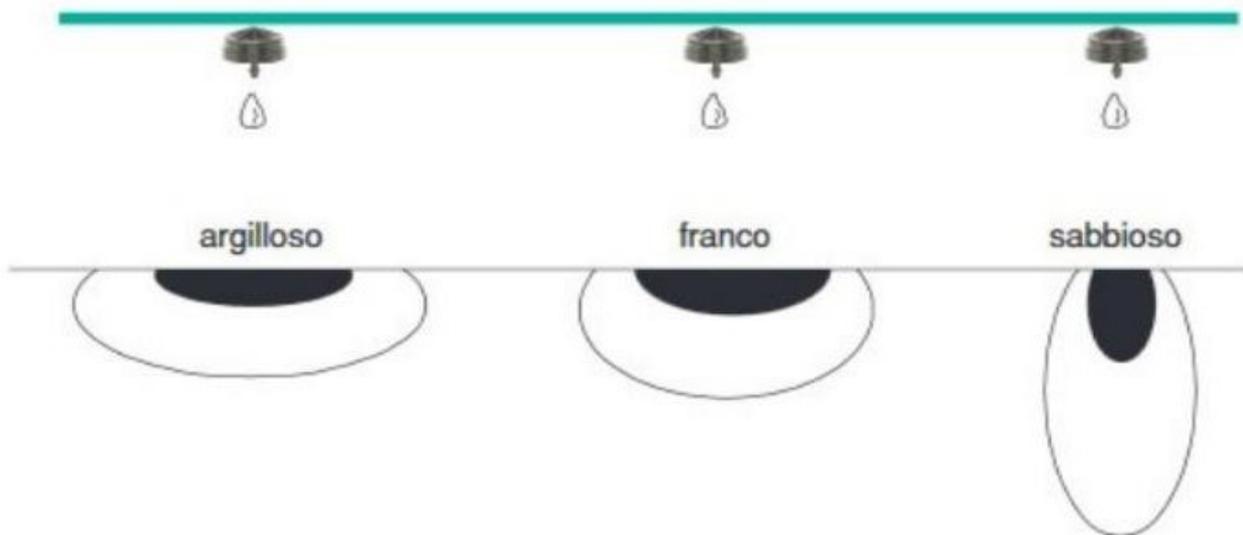


Figura 14 – Infiltrazione dell’acqua nel terreno

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 25 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

5.1.8.Capacità idrica

Com'è noto, soltanto una parte delle precipitazioni penetra nel terreno e non è tutt'utilizzabile dalle piante. Oltre all'acqua che si disperde per percolazione negli strati profondi e nei canali di scolo, una quota di quella trattenuta dal terreno, variabile con la sua natura fisico-meccanica, diventa inaccessibile alle colture. Un'idea assai chiara di questo fenomeno si ha osservando la seguente tabella di Clements:

natura del terreno	Capacità idrica totale %	Acqua accessibile alla pianta %	Riserva inaccessibile %
Sabbia	14,3	14,0	0,3
Argilla sabbiosa	47,4	38,1	9,3
Limo	59,3	49,2	10,1
Argilla	64,1	53,2	10,2
Humus	65,3	53,4	11,9
Terreni salati	68,5	52,3	16,2

Tabella 2 – Tabella di Clements

Normalmente le colture utilizzano quella parte di acqua trattenuta per adesione alla superficie delle particelle terrose. Quest'acqua è chiamata acqua di imbibizione capillare.

Aumentando il volume di acqua, si raggiunge il limite di saturazione capillare e per effetto della forza di gravità non viene più trattenuta dal suolo

Il terreno del sito, per le sue caratteristiche ha una buona capacità idrica.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 26 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

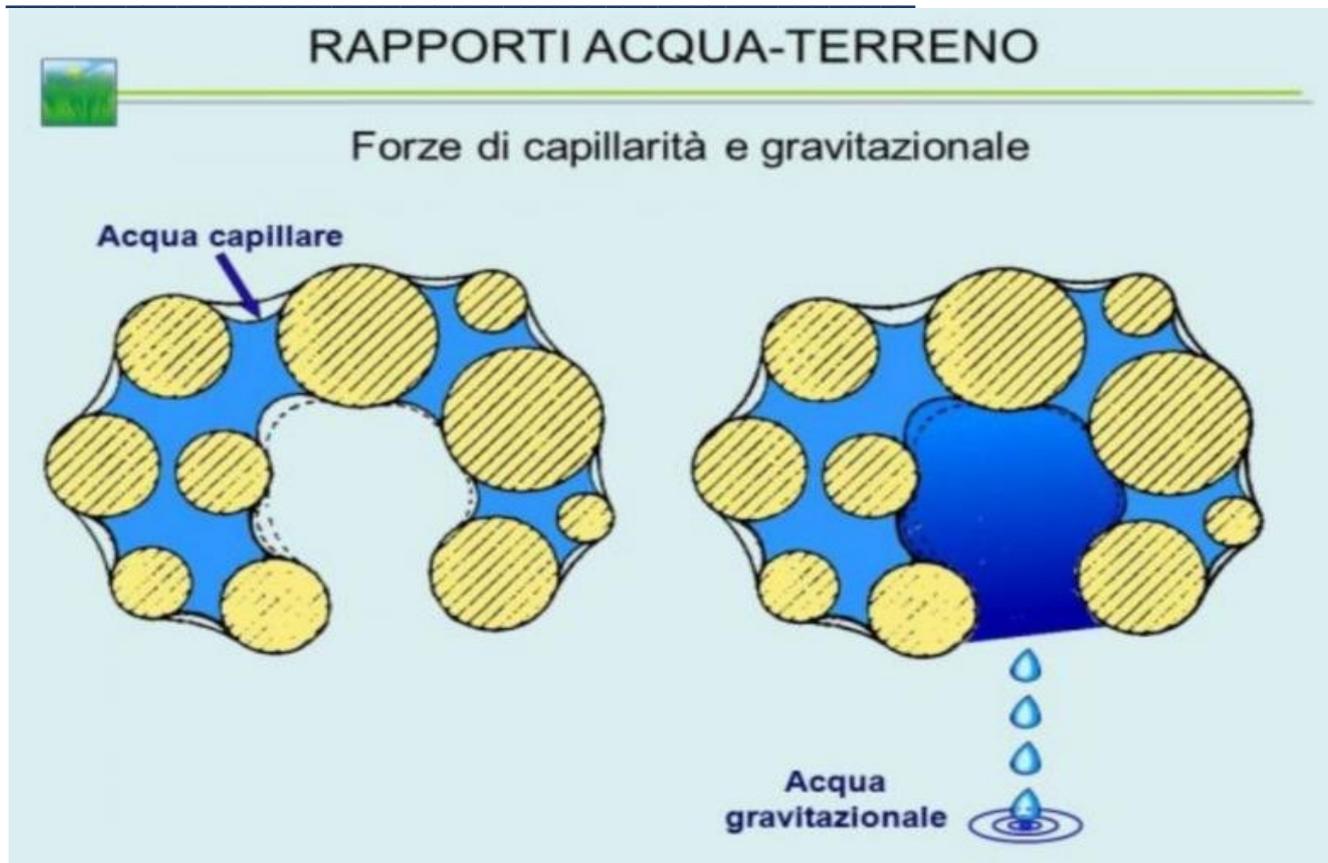


Figura 15 – Forze di capillarità e gravitazionale

5.1.9. Coesione (tenacità) e adesione

Il terreno del sito ha una coesione e adesione media, per cui oppone una scarsa resistenza ai mezzi meccanici che tendono a separare le sue particelle (aratro, aratro a dischi, vangatrice, fresatrice, ripuntatore, ecc.).

Com'è noto, la tenacità aumenta, in linea generale, con il diminuire del diametro delle particelle, ed entro certi limiti, con l'aumento dell'umidità del suolo.

Queste proprietà sono possedute maggiormente dall'argilla.

5.1.10. Capillarità

La capillarità è il fenomeno che determina il movimento dell'acqua nel terreno in senso verticale ed orizzontale.

L'acqua presente nel terreno tende a distribuirsi con uniformità, dalle zone più umide a quelle più asciutte.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 27 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

Il terreno del sito, essendo di medio impasto, ha una buona capillarità.

5.1.11. Capacità per l'aria

L'aria rappresenta con l'acqua, una delle condizioni necessarie per la vita e lo sviluppo delle radici delle piante nel terreno. Ha una composizione diversa da quella atmosferica poiché è satura di vapore acqueo, contiene una percentuale maggiore di azoto e anidride carbonica e minore di ossigeno.

Il terreno del sito, per le sue caratteristiche fisiche, favorisce una buona circolazione di aria. Sul contenuto e sul movimento dell'aria nel terreno influiscono anche la temperatura, le lavorazioni meccaniche e il contenuto di acqua.

5.1.12. Temperatura

La temperatura del terreno è un fattore importante ai fini agricoli, perché da essa dipendono la rapida germinazione dei semi, l'assorbimento da parte delle radici, la decomposizione più o meno pronta dei concimi organici, l'intenso lavoro dei microrganismi, ecc.

Il terreno del sito ha una buona temperatura per il colore scuro che attrae le radiazioni solari. Durante l'anno, sulla temperatura del terreno possono influire anche le piogge, i venti, la condensazione del vapore d'acqua, l'evaporazione, ecc.

5.2. Caratteri chimici del suolo

5.2.1. Reazione del terreno

Il terreno del sito è classificabile neutro in quanto il suo pH oscilla da 6,5 a 7,0.

La reazione del terreno assume molta importanza in agricoltura per gli effetti che determina direttamente sulle funzioni fisiologiche dei vegetali e per quelli che provoca indirettamente agendo sui processi biochimici del suolo.

Tra le cause modificatrici della reazione abbiamo i fenomeni di dilavamento del terreno, che spostano la reazione verso l'acidità e l'accumulo di Sali o di alcalini, determinato da periodi siccitosi, che spostano la reazione verso l'alcalinità.

5.2.2. Sostanza organica

Il contenuto di sostanza organica nel terreno del sito varia dall'1% al 2 %.

La sostanza organica, oltre a migliorare le caratteristiche fisiche, strutturali e chimiche del terreno e a contenere diverse sostanze nutritive per le colture agrarie (azoto, fosforo, potassio, zolfo, ferro, ecc.), garantisce anche un'importante riserva di carbonio.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apolloosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 28 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

La drastica riduzione degli allevamenti e l'abbandono della pratica del rovescio hanno determinato una forte diminuzione della biomassa vegetale e della sostanza organica del terreno, con conseguente aumento dell'anidride carbonica in atmosfera.

5.2.3. Azoto

L'azoto è un energico stimolante dell'attività vegetativa delle piante. Ritarda la maturazione dei tessuti, allunga il ciclo vegetativo, diminuisce la resistenza meccanica delle piante e le rende più soggette all'attacco dei parassiti.

L'azoto è assorbito quasi esclusivamente sotto forma nitrica.

Il terreno del sito risulta sufficientemente dotato di azoto assimilabile, legato all'attività della florabatterica favorita dalle condizioni pedoclimatiche favorevoli dell'area.

5.2.4. Fosforo

Il fosforo è un costituente di alcune sostanze organiche che entrano nel nucleo delle cellule. La mancanza di fosforo produce nanismo alle piante.

Il fosforo tende a conferire alle piante una maggiore resistenza meccanica e alle malattie; favorisce la regolarità e la precocità della maturazione dei frutti, aumenta la differenziazione di gemme a fiore, rende più conservabili i frutti e in generale migliora le caratteristiche qualitative dei prodotti agricoli.

Il terreno del sito contiene una buona quantità di fosforo; le perdite di fosforo restano limitate alle asportazioni ad opera delle colture in quanto lo ione fosforico è fortemente trattenuto dal potere assorbente e non subisce dispersioni ad opera delle acque.

Il fosforo, per l'importanza che ha per la vegetazione, va annualmente integrato in base all'assorbimento radicale delle coltivazioni praticate, possibilmente con le concimazioni di fondo.

5.2.5. Potassio

Il potassio, come il fosforo, si trova combinato nel terreno sotto forma di composti minerali più o meno complessi e poco solubili, perciò può verificarsi che la quota assimilabile dalle piante sia limitata anche quando il terreno ne contiene abbastanza.

Il potassio è trattenuto dal potere assorbente del terreno e quindi non si disperde. Il terreno del sito contiene una discreta quantità di potassio.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apolloosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 29 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

5.2.6. Calcio

Il calcio, oltre ad essere un correttivo e un ammendante, ha importantissime funzioni fisiologiche sulle piante.

Esso si trova nelle foglie e nei tessuti in attività formativa ed è un equilibratore degli elementi tossici. Il terreno del sito ne contiene una percentuale sufficiente per soddisfare le esigenze delle piante.

5.3. Considerazioni sulle caratteristiche fisiche e chimiche del terreno

Tale terreno è pressoché ideale dal punto di vista agronomico in quanto è formato da sabbia, limo ed argilla in proporzioni tali che le caratteristiche fisico-chimiche delle singole frazioni non prevalgano l'una sull'altra, ma si completino in maniera ottimale.

Le piante utilizzano i vari elementi nutritivi in rapporto al loro fabbisogno e non in rapporto alla disponibilità di essi nella soluzione circolante.

Per stabilire i quantitativi di fertilizzanti da distribuire sul terreno, bisogna conoscere i fabbisogni delle colture che si intendono coltivare e la disponibilità degli elementi nutritivi nel terreno mediante un'analisi chimica. Di seguito si riportano gli elementi nutritivi asportati da alcune piante coltivate per ogni 100 kg di prodotto:

Coltivazioni	Prodotto	Azoto Kg.	Fosforo Kg.	Potassio Kg.	Calce Kg.
Olivo	Olive FoglieRami	0,26	0,13	0,36	- 1,45
		0,50	0,29	0,74	0,50
		0,40	0,10	0,35	
Vite	Vino VinacceFoglie Sarmenti	0,02	0,03	0,10	0,02
		1,00	0,30	0,50	0,50
		0,30	0,16	0,28	2,44
		0,20	0,04	0,30	0,52
Grano	Granellapaglia	2,08	0,79	0,52	0,05
		0,48	0,22	0,63	0,27

Tabella 3 – Elementi asportati per ogni 100 kg. di prodotto

Ovviamente non bisogna semplicemente restituire al terreno ciò che le piante assorbono per evitare un graduale impoverimento dello stesso; la concimazione, razionalmente intesa, deve

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 30 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

essere pianificata tenendo in considerazione, oltre alle esigenze nutrizionali delle colture, anche le caratteristiche pedologiche dei terreni.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 31 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

6. CLASSE DI CAPACITA' D'USO DEL SUOLO

Per poter scegliere la coltura più adatta da praticare all'interno del sito dell'agrovoltaiico e sul perimetro per la mitigazione, è stato deciso di attribuire al suolo la "classe di capacità d'uso" utilizzando lo schema di classificazione U.S.D.A. che prevede otto classi di capacità d'uso definite secondo il tipo e l'intensità di limitazione del suolo condizionante sia la scelta delle colture sia la produttività delle stesse. Di seguito si riporta lo schema adottato:

Classe	Profondità utile per le radici (cm)	Lavorabilità	Pietrosità superficiale e/o rocciosità	Fertilità	Salinità	Disponibilità di ossigeno	Rischio di inondazione	Pendenza	Rischio di franosità	Rischio di erosione	Interferenza climatica
I	>100	facile	<0,1% assente e	buona	<=2 primi 100 cm	buona	nessuno	<10%	assente	assente	nessuna o molto lieve
II	>50	moderata	0,1-3% assente e	parz. buona	2-4 (primi 50 cm) e/o 4-8 (tra 50 e 100 cm)	moderata	raro e <=2gg e	<10%	basso	basso	lieve
III	>50	difficile	4-15% e <2%	moderata	4-8 (primi 50 cm) e/o >8 (tra 50 e 100 cm)	imperfetta	raro e da 2 a 7 gg od occasionali e <=2gg	<35%	basso	moderato	Moderata
IV	>25	m. difficile	4-15% e/o 2-10%	bassa	>8 primi 100 cm	scarsa	occasionale e >2gg	<35%	moderato	alto	da nessuna a moderata
V	>25	qualsiasi	<16% e/o <11%	da buona a bassa	qualsiasi	da buona a scarsa	frequente	<10%	assente	assente	da nessuna a moderata
VI	>25	qualsiasi	16-50% e/o <25%	da buona a bassa	qualsiasi	da buona a scarsa	qualsiasi	<70%	elevato	molto alto	da nessuna a moderata
VII	>25	qualsiasi	16-50% e/o 25-50%	m. bassa	qualsiasi	da buona a scarsa	qualsiasi	≥ 70%	molto elevato	qualsiasi	Molto forte
VIII	<=25	qualsiasi	>50% e/o >50%	qualsiasi	qualsiasi	Molto scarsa	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	Molto forte

Figura 16 – Schema per l'inserimento dei suoli nelle classi di capacità d'uso

L'assegnazione alla classe è stata fatta sulla base del fattore più limitante. Da una attenta valutazione tecnica fatta a seguito di sopralluoghi, è emerso che il suolo del sito ha tutte le caratteristiche per essere inserito nella "I classe" del predetto schema in quanto:

- Risulta idoneo ad un'ampia gamma di colture;
- È interamente pianeggiante con una minima pendenza impercettibile;
- Non è esposto a rischio di erosione idrica ed eolica;
- Non è soggetto a inondazioni dannose per la presenza di scoline e canali di raccolta delle acque piovane;
- Ha una buona permeabilità e capacità di ritenzione idrica;
- È fornito di elementi nutritivi;
- È mantenuto in buone condizioni strutturali;

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosi@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 32 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

- È molto produttivo e idoneo a coltivazioni intensive;
- È interamente irriguo per la disponibilità della rete idrica del Consorzio di bonificadella Capitanata.

Per quanto sopra descritto, per la disponibilità di manodopera specializzata per le coltivazioni intensive e la dotazione di un parco macchine adeguato all'estensione aziendale molto efficiente e innovativo, si ritiene di indicare come coltura da praticare nell'area recintata dell'impianto agrivoltaiico "L'ASPARAGO" e lungo il perimetro L'OLIVO per la mitigazione dell'opera.

Quindi sull'area di progetto vengono garantite: **la continuità dell'attività agricola e il mantenimento dell'indirizzo produttivo esistente.**

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 33 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

7. INTEGRAZIONE FRA PRODUZIONE ENERGETICA E PRODUZIONE AGRICOLA

L'elevato indice di invecchiamento degli agricoltori, lo scarso ricambio generazionale, i redditi poco remunerativi del settore, oggi non consentono di assicurare la permanenza degli addetti in agricoltura.

Questa situazione in cui si trova il comparto agricolo, può essere modificata anche in tempi brevi mediante la realizzazione di impianti agrivoltaici, dato anche l'aumento del fabbisogno energetico del Paese.

L'agrovoltaiico, com'è noto, ha una natura ibrida, ovvero è metà agricoltura e metà rinnovabile. Si tratta di produrre energia rinnovabile con i pannelli solari senza sottrarre terreni produttivi all'agricoltura, bensì integrare le due attività.

Ciò premesso, considerate le caratteristiche fisiche e chimiche del suolo disponibile, nonché la giacitura e la disponibilità di acqua consortile, si ritiene che vi siano tutte le condizioni per poter realizzare una vera e propria "consociazione" tra la coltura dell'asparago e l'impianto fotovoltaico.

7.1. Consociazione in forma integrata tra Asparago e impianto energetico

Finora abbiamo conosciuto solo la "consociazione agricola" che consiste semplicemente nella coltivazione contemporanea sullo stesso terreno di due o più specie disposte in modo tale che tutte fruiscano delle stesse cure colturali; oggi, con l'evoluzione del fotovoltaico e la grandissima necessità di produrre energia elettrica per limitare la dipendenza da altri Paesi, parliamo forse per la prima volta di "consociazione artificiale" tra "colture" per la produzione di alimenti e "impianti" per la produzione di energia senza alcuna prevalenza.

L'idea della "consociazione" deriva dal fatto che entrambi i settori riescono a produrre per la capacità di conversione diretta dell'irraggiamento solare che hanno:

- le foglie con il processo della fotosintesi clorofilliana;
- il fotovoltaico con i pannelli.

Com'è noto, i pannelli hanno una capacità media di conversione dell'irraggiamento solare di circa il 15-20 % e le foglie di circa il 3-5 %.

A differenza delle tradizionali consociazioni artificiali agronomiche così dette "miste", dove necessariamente una delle due colture deve avere un ciclo breve per limitare l'ombreggiamento e il consumo di acqua nei mesi estivi (es.: olivo e piante erbacee, ecc.), in questo caso non ci sono colture subordinate ad altre.

In conformità a quanto stabilito dalle Linee Guida nazionali in materia di Impianti Agrivoltaici (Giugno 2022) e dalla normativa nazionale e regionale vigente, il progetto prevede;

- l'adozione di soluzioni integrative ed innovative con montaggio dei moduli elevati da terra su strutture mobili ad inseguimento di tipo monoassiali, in modo da non compromettere la continuità dell'attività di coltivazione dell'asparago;

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 34 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

- la realizzazione di un sistema di monitoraggio che consentirà di verificare il rispetto dei requisiti previsti dal progetto.

7.2. Sinergia tra i proprietari dei terreni e gli operatori energetici

Finora le iniziative sono state proposte solo dagli “investitori energetici” che avevano interessi completamente diversi da quelli del mondo agricolo.

Oggi invece la spinta, oltre che dagli investitori, dall’Unione Europea e dallo Stato, arriva anche dal mondo agricolo che intravede la possibilità di integrare i redditi con un’attività industriale limitando l’uso del suolo. Tra l’altro nei fatti il fotovoltaico costituisce un falso problema perché da qui al 2030 se i 30/35 GW di fotovoltaico previsto dal PNIEC venissero realizzati solo su terreni agricoli, si occuperebbero circa 50.000 ettari, cioè meno della metà della superficie che annualmente viene abbandonata (100.000 ha) per mancanza di reddito di ricambio generazionale degli addetti, lo 0,18 % della superficie totale italiana o il 6,6 % di quella non utilizzata.

L’agrovoltaiico rappresenta un possibile compromesso tra l’agricoltura e l’industria, in quanto assicura la permanenza dei produttori agricoli in azienda e la coltivazione del suolo. Assistiamo a un cambiamento culturale degli operatori, dei cittadini e delle Associazioni, perché hanno compreso chiaramente che la produzione integrata di energia rinnovabile e sostenibile, con le coltivazioni o gli allevamenti zootecnici, permette di assicurare:

agli agricoltori

- l’integrazione del proprio reddito, utile per gli investimenti tecnologici in azienda.
- la possibilità di svolgere le attività non specialistiche di manutenzione ordinaria dell’impianto stesso (come operatore del fotovoltaico per la gestione di un magazzino ricambi, il taglio dell’erba sotto i moduli, il lavaggio dei moduli, la guardiania, ecc.);
- uno sviluppo sostenibile dell’agricoltura con la produzione di alimenti e di energia elettrica mediante la conversione diretta dell’irraggiamento solare. La capacità media di conversione è di circa il 15-20 % per i sistemi a silicio cristallino; paragonata alla capacità della fotosintesi del 3% circa, il fotovoltaico aumenta di oltre il 70 % l’efficienza complessiva di conversione dell’irraggiamento solare;
- la possibilità di continuare a coltivare la medesima superficie di terreno, ottimizzando la produzione;
- la parziale protezione delle colture dai fenomeni atmosferici quali: precipitazioni e venti di forte intensità, grandine e neve;
- una maggiore protezione delle colture praticate dagli aumenti di temperatura diurna e dalle forti e repentine riduzioni di quelle notturne;
- la riduzione dell’evaporazione e traspirazione di acqua dal terreno e dalle piante per effetto del parziale ombreggiamento da parte dei pannelli; questo può ridurre i rischi sulla produzione

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 35 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

dovuti ai cambiamenti climatici;

- h) l'aumento dell'umidità dell'aria nelle zone sottostanti i moduli che, da un lato produce effetti favorevoli sulla crescita delle piante e dall'altro riduce la temperatura media dei moduli stessi con evidenti vantaggi nella conversione in energia elettrica;

agli operatori energetici

- a) la possibilità di realizzare investimenti strategici nel settore dell'energia pulita anche sui campi agricoli mediante l'acquisizione di diritti di superficie a costi sostenibili;
- b) la possibilità di ridurre i costi di gestione attraverso l'affidamento di una parte delle attività di manutenzione necessaria per garantire l'efficienza dell'impianto a persone di fiducia e presenti sul territorio come gli agricoltori proprietari dei terreni e/o ai loro dipendenti;
- c) la possibilità di avere un ottimo rapporto anche con le autorità locali per la condivisione dell'impianto con tutti gli operatori;
- d) la riduzione dei costi energetici per gli utenti finali, privati e industriali;
- e) la possibilità di contribuire a ridurre la dipendenza energetica da altri Paesi.

alla collettività

- a) la riduzione dei costi energetici;
- b) la riduzione dei prezzi dei beni di prima necessità;
- c) la riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua e del terreno.

7.3. Importanza del reddito aggiuntivo per il proprietario del terreno

Nel territorio del Comune di San Severo, gli agricoltori, a causa di una bassa redditività, si trovano in grossissime difficoltà per la stagnazione dei prezzi dei prodotti agricoli e il costante aumento dei costi di produzione, oramai non più sopportabili.

Dialogando con alcuni imprenditori che operano nell'area, è emersa una grande preoccupazione per il futuro agricolo dell'intero territorio comunale, perché la mancanza di reddito sta favorendo un esodo degli addetti in altri settori, specialmente dei giovani.

Il reddito annuo aggiuntivo derivante dall'agrovoltaico, potrebbe consentire agli agricoltori della zona, ed in particolare al proprietario del terreno dove verrà realizzato l'impianto, di integrare il reddito agricolo, di ricreare l'interesse a continuare l'attività agricola e di rimanere a presidiare il territorio.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 37 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

- produzione annua stimata: 146.107 MWh
- superficie totale sito (area recinzione): 106,06 ettari
- superficie occupata: 52,04 ettari
- viabilità interna al campo: 36.000 mq
- moduli FV (superficie netta): 461.563 mq
- cabine: 2.080 mq
- basamenti (pali ill. e videosorveglianza): 62 mq
- drenaggi: 11.271 mq
- superficie mitigazione a verde (siepe): ~9.412 mq
-

7.6. Caratteristiche tecniche dell'impianto

Il generatore fotovoltaico sarà costituito da:

- n. 153.076 moduli fotovoltaici Trina Solar TSM-600DEG20C.20 da 600 W;
- n. 2.857 tracker da 2x14 e 2x28 moduli in verticale con le seguenti caratteristiche dimensionali:
 - ancoraggio a terra con pali infissi direttamente "battuti" nel terreno;
 - altezza minima da terra dei moduli 80 cm;
 - altezza massima da terra dei moduli 4,72 m;
 - pitch 8,50 m
 - tilt $\pm 60^\circ$
 - azimuth 0°
- n. 465 inverter HUAWEI SUN2000-215KTL;
- n. 31 cabine di trasformazione prefabbricate;
- n. 2 cabine di ricezione MT sezionamento e controllo prefabbricate;
- n. 5 cabine di stoccaggio materiale prefabbricate.

7.7. Caratteristiche tecniche civili dell'impianto

- recinzione perimetrale a maglia metallica plastificata pari a ca. 2,25 ml dal terreno con circa 15 cm come misura di mitigazione ambientale, con pali T infissi 60 cm;
- viabilità interna al parco larghezza di 3,5 metri realizzata con unmateriale misto cava di cava o riciclato spessore ca. 30-50cm;
- minima regolarizzazione del piano di posa dei componenti;
- fondazione delle cabine elettriche;
- canalizzazioni all'ingresso delle cabine, cavi, inverter e cabine, caviperimetrali per i sistemi ausiliari;
- fondazione delle palificazioni per illuminazione, videosorveglianza perimetrale e recinzione;
- pozzetti per le canalizzazioni perimetrali e gli accessi nelle cabine di trasformazione;

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 38 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

- opere di piantumazione asparago e piantumazione fascia arborea di protezione e separazione;

-eventuali drenaggi in canali aperti a sezione ristretta, a protezione della viabilità interna e delle cabine.

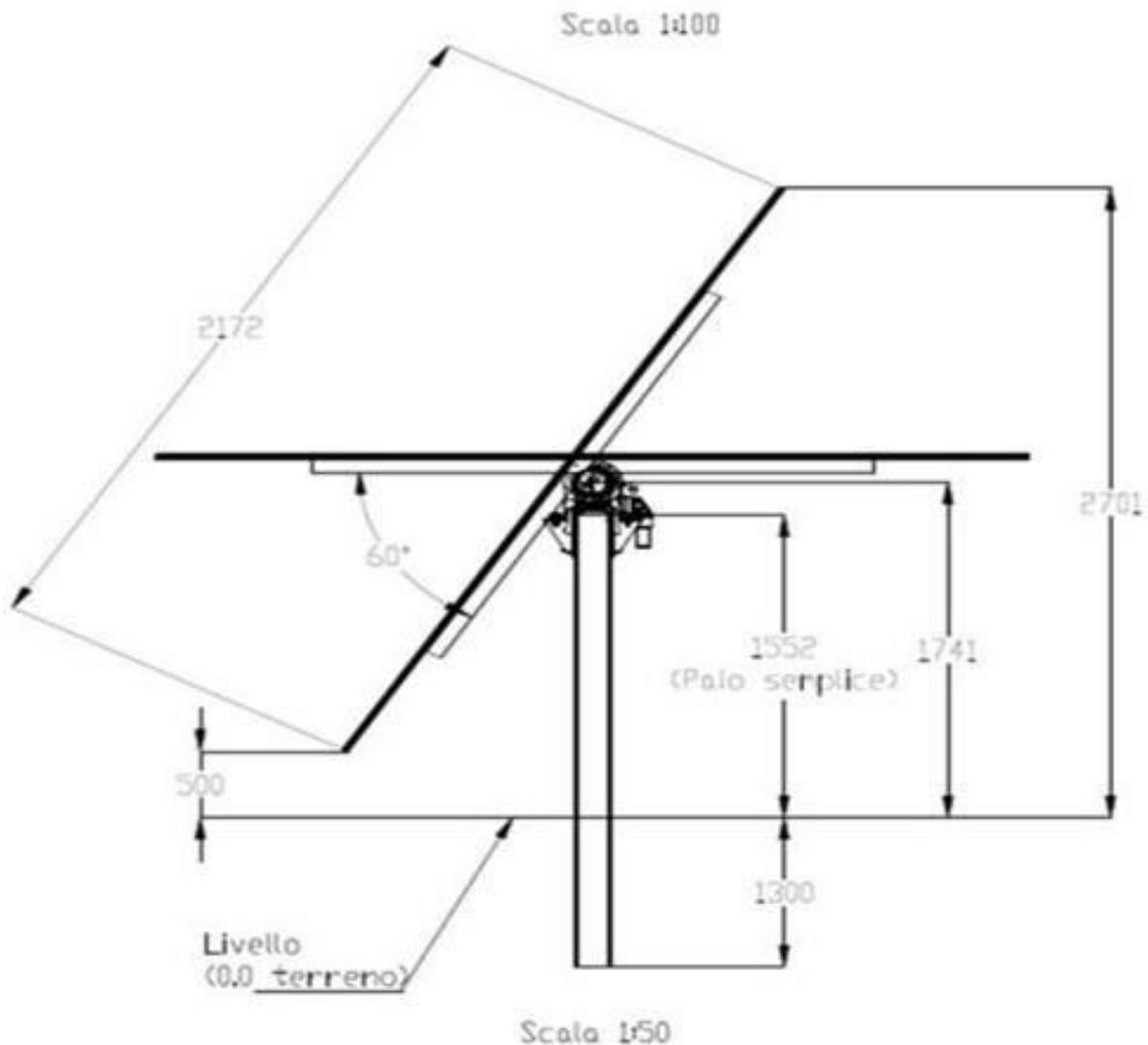
7.8. Caratteristiche tecniche sistemi ausiliari dell’impianto

- sistema di controllo e monitoraggio impianto fotovoltaico;
- - sistema antintrusione lungo l’anello perimetrale ed in prossimità dei punti di accesso e cabine, costituito da un sistema di videosorveglianza con telecamere fisse;
- -sistema di illuminazione con fari LED 50W posti su pali in acciaio, altezza 3-5 m. lungo l’anello perimetrale ed in prossimità dei punti di accesso e cabine;
- -rete elettrica interna a bassa tensione per l’alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (illuminazione perimetrale, controllo, etc.);
- -rete telematica interna per la trasmissione dei dati del campo fotovoltaico;
- rete idrica per l’irrigazione della fascia arborea di mitigazione del verde.

7.9. Inseguitori solari

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici saranno costituite da inseguitori solari monoassiali “Tracker”. I moduli fotovoltaici saranno installati su doppia fila in configurazione portrait (verticale) rispetto all’asse di rotazione del tracker; ciascun tracker doppia fila si muoverà in maniera indipendente rispetto agli altri poiché ognuno sarà dotato di un proprio motore. L’asse di rotazione (asse principale del tracker) sarà in linea generale orientato nella direzione nord-sud, ma nel caso particolare oggetto di questo studio, avrà una inclinazione (azimut) di 0° per tutto l’impianto. Il range di rotazione completo del tracker sarà pari a 120° (-60°/+60°). La movimentazione dei tracker nell’impianto fotovoltaico sarà controllata da un software che includerà un algoritmo di backtracking per evitare ombre reciproche tra file adiacenti. Quando l’altezza del sole sarà bassa, i pannelli ruoteranno dalla loro posizione ideale di inseguimento per evitare l’ombreggiamento reciproco, che ridurrebbe la potenza elettrica delle stringhe.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 39 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022



Da un punto di vista strutturale i tracker saranno realizzati in acciaio zincati a caldo. I tracker potranno resistere a velocità massima del vento di 55 km/h, ed avvieranno la procedura di sicurezza (ruotando fin all'angolo di sicurezza) quando le raffiche di vento avranno la velocità superiore a 50 km/h. L'angolo di sicurezza non sarà zero (posizione orizzontale) ma un angolo diverso da zero, per evitare l'instabilità dinamica ovvero particolari oscillazioni che potrebbero danneggiare i moduli ed il tracker stesso. I tracker saranno fissati al terreno tramite pali infissi direttamente nel terreno "con battipalo". La profondità standard di infissione varierà da 1,3 a 1,7 m.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosi@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 40 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

7.10. Recinzione perimetrale

L'area su cui verrà realizzato l'impianto sarà completamente recintata con una rete a maglia metallica plastificata 5x5 cm. alta m. 2,25. La rete verrà fissata con pali verticali di supporto in acciaio zincato a sezione a T 40x40x4,5 cm. infissi nel suolo a 60-70 cm. con rinforzi adeguati. La rete, inoltre, verrà fissata a circa 15 cm. dal terreno per consentire il passaggio della piccola fauna selvatica.

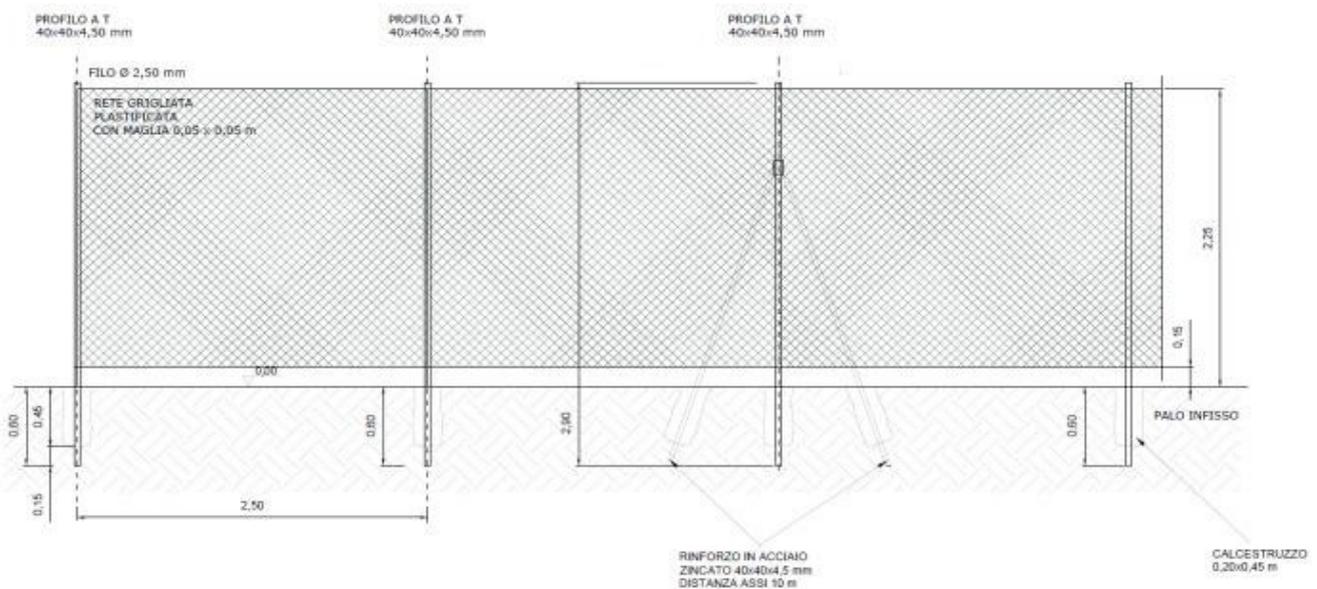


Figura 18 – Recinzione perimetrale

L'accesso all'area sarà garantito attraverso un cancello in acciaio zincato a doppia anta a battente di larghezza pari a 5 m., idoneo al passaggio dei mezzi pesanti.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 41 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

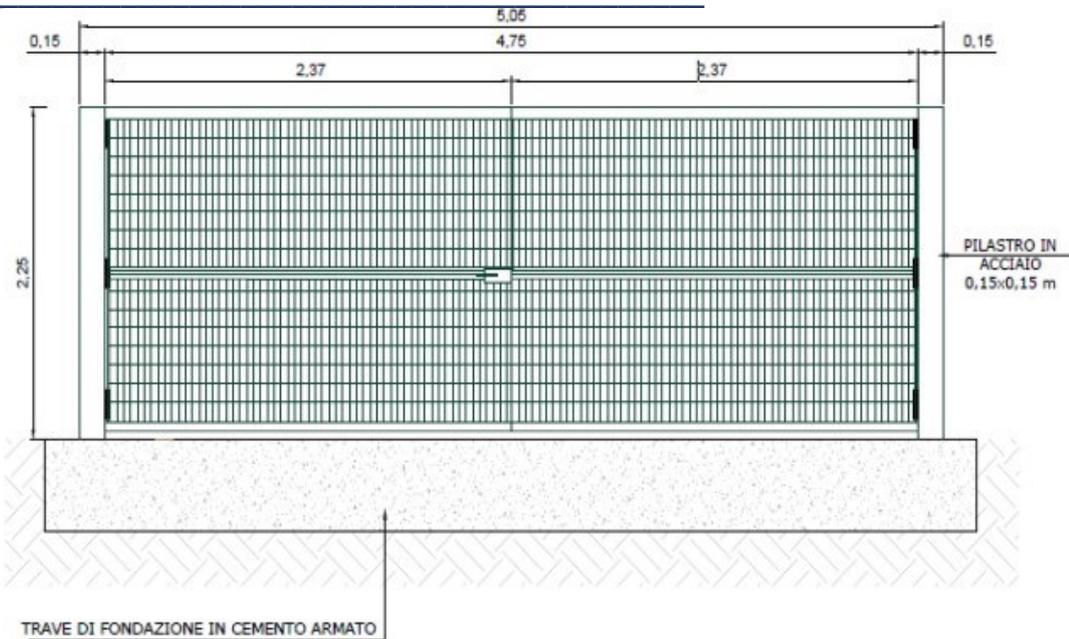


Figura 19 – Cancelli doppia anta per l'accesso all'area

7.11. Viabilità interna

All'interno dell'area verrà realizzata una viabilità con materiale misto a cava di cava o riciclato di m. 3,5 di larghezza per consentire la circolazione dei mezzi.



Figura 20 – Viabilità interna all'area

7.12. Viabilità esterna

Il progetto prevede la realizzazione di un breve tratto di viabilità esterna per collegare le aree 1 e 2 alle restanti aree dell'impianto in quanto l'area risulta ben servita dalla viabilità pubblica (SP27 – strade comunali) e da quella interpodereale e aziendale.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 42 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

7.13. Sistemi di illuminazione

Verrà realizzato un sistema di illuminazione in prossimità dell'accesso all'impianto, nei pressi delle cabine e lungo la recinzione perimetrale con lampade a LED 50W 230V – 50Hz.

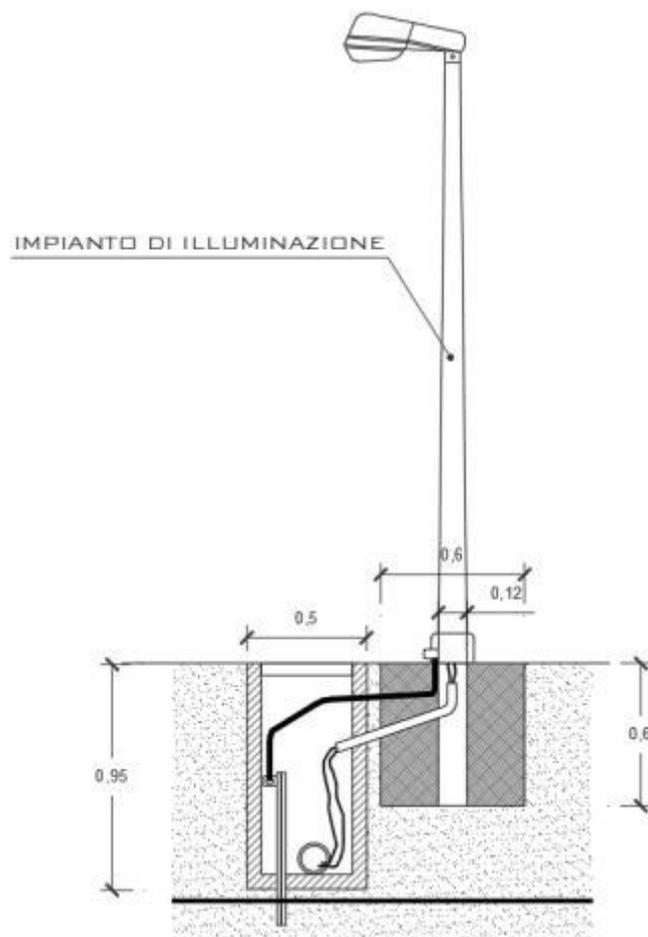


Figura 21 – Sistema di illuminazione

7.14. Ombreggiamento

La scelta di strutture mobili ad inseguimento installati in configurazione monoassiale e la distanza tra i sostegni, consentiranno di aumentare la produttività dell'impianto e di diminuire l'ombreggiamento del suolo coltivato nelle interfile. I pannelli, infatti, con la costante inclinazione perpendicolare ai raggi solari, oltre ad aumentare la loro efficienza, proietteranno delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 43 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022



Figura 22 – Ombreggiamento dell'interfila dell'impianto mobile monoassiale

Sulla base delle simulazioni degli ombreggiamenti, si è potuto constatare che la porzione centrale dell'interfila, da aprile a settembre, sarà esposta per 7 - 8 ore al sole. Ovviamente, nell'area, durante il periodo autunnale ed invernale avremo una minore quantità di radiazione diretta sul terreno coltivato a causa anche della presenza di nuvole; Va precisato che la percentuale minima di ombreggiamento che ci sarà in quel periodo, alle piante di asparago non arrecherà alcun danno perché in autunno il ciclo vegetativo si è già interrotto e la parte epigea delle piante verrà tagliata per favorire lo sviluppo delle nuove radici e quindi dei nuovi rizomi che produrranno a primavera i turioni.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollo-sanseverosi@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 44 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

7.15. Sistema antintrusione

L'area recintata sarà dotata di un sistema antintrusione che consentirà di inviare allarmi via web e/o SMS. Il sistema sarà costituito da telecamere fisse funzionanti 24h/24h posti su pali ogni 30 metri, da server per videosorveglianza, videoregistratore, ecc..

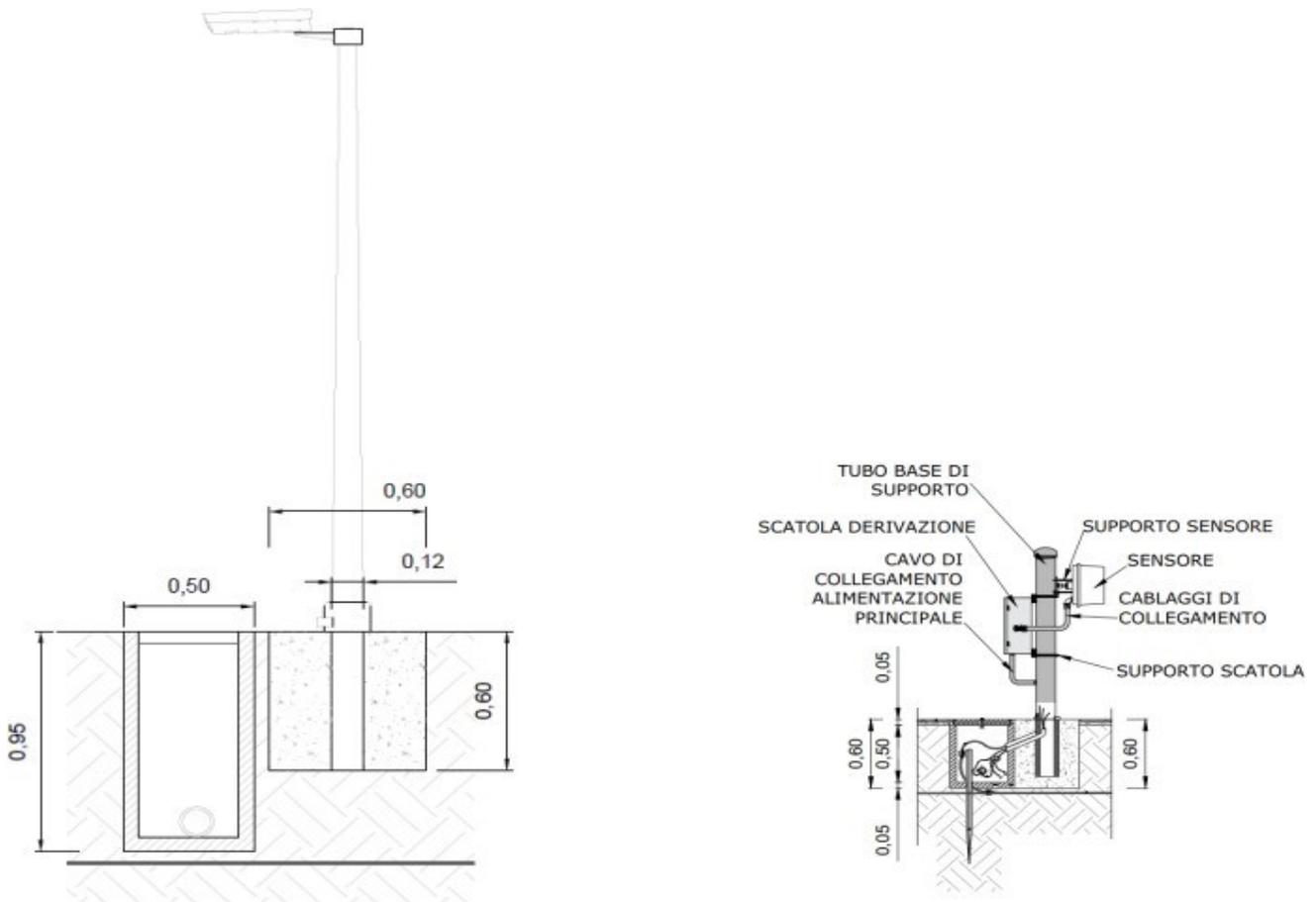


Figura 23 – Sistema antintrusione

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 46 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

- **Nome scientifico:** *Asparagus officinalis*.
- **Famiglia:** *Liliacee*.
- **Caratteristiche della pianta:** L'asparago ha radici fitte e carnose, molto ricche di sostanze di riserva soprattutto amido e si collegano ad un fusto corto e strisciante, chiamato rizoma. Dalle gemme laterali dei rizomi si sviluppano, verso l'alto, dei getti, anch'essi dei fusti. Questi getti sono chiamati turioni e sono ricoperti da piccole squame. I turioni sono la parte della pianta che si utilizza come alimento.
Per i primi anni dopo il trapianto, si lascia crescere la piantina senza raccogliere i turioni, fino a quando raggiunge dimensioni sufficienti ad assicurare una buona produzione (1-2 anni). Da quando si inizia la raccolta dei turioni, si possono individuare, durante l'anno, due distinte fasi di crescita della pianta:
 - **la crescita dei turioni:** l'asparago, dopo il riposo invernale, riprende a vegetare all'inizio della primavera. I germogli che producono i turioni nascono dai rizomi e iniziano la loro crescita solo quando la temperatura del suolo raggiunge almeno 7- 8 °C., la temperatura ottimale, però, è di 10-12 gradi. Questo avviene quando la temperatura esterna è di 12-15 gradi.



APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 47 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

- **– la formazione di nuovi rizomi:** Verso maggio-giugno virgola in seguito alla raccolta dei turioni, il ciclo normale di crescita della pianta viene interrotto e la pianta non produrrà più né foglie né fiori. Durante l'estate, nei mesi di luglio e agosto, alla base della piantina si producono nuove radici dalle quali nascono nuovi rizomi. La temperatura del terreno, ideale per il buon andamento di questa fase di crescita, è di circa 22-25 °C. all'inizio dell'autunno, i rizomi vecchi, ormai esauriti, muoiono e rimangono solo quelli nuovi che produrranno turioni nella primavera seguente.



- **Terreno ideale:** leggero, drenante, sciolto, di colore scuro, possibilmente a reazione neutra o leggermente alcalina, come quello del sito.

- **pH ideale:** da 5,5 a 7 come quello del sito.

- **Preparazione del terreno:** aratura profonda con contestuale interrimento del letame o torba o fertilizzanti a lenta cessione con conseguente sminuzzamento della parte superficiale. In alternativa all'uso del letame si può praticare anche il sovescio di una leguminosa.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 48 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

- **Concimazione:** organica abbondante prima dell'aratura con letame maturo (500 q.li/ha) o compost; negli anni successivi, in copertura nei mesi primaverili con 110-120 gr. di concime complesso ternario per ogni mq. Durante il secondo anno, oltre alla normale concimazione autunnale, la dose di concime primaverile va diminuita fino a 60 gr. Di concime a metro quadro. Dosi consigliate: Azoto (N): 11-11,5 g/mq – Fosforo (P₂O₅): 3,5-3,8 gr. – Potassio (K₂O): 4,9-5,0.

- **Trapianto ed investimento:** va effettuato nel periodo luglio/agosto (dipende dall'andamento climatico); preparare delle fosse larghe cm. 60-70, profonde cm. 35-30 e distanti fra loro cm. 120 – 140. Alla base si appoggia un tubo in PVC per l'irrigazione a goccia e la fertirrigazione e si distribuisce il letame maturo o il compost leggermente ricoperti con terriccio sciolto sul quale si appoggiano le zampe senza la parte aerea, selezionate in base al loro vigore, assenza di attacchi parassitari, con apparato radicale ben sviluppato che al momento del trapianto dovrà essere accorciato un po', pareggiato e distribuito a raggera.



Ultimate queste operazioni, le zampe si ricoprono con terreno fine sino al livellamento delle fosse. Alle testate dei fossi i tubi vanno collegati ai tubi più grandi per avere un impianto completamente interrato e duraturo non essendo esposti al sole e al freddo.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 49 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022



- **Clima ideale:** L'asparago è una pianta piuttosto rustica, che non ha particolari esigenze in fatto di clima. Sopporta bene sia il freddo che il caldo prolungato. Le uniche limitazioni, sono rappresentate dal vento che può rallentare la vegetazione e spezzare i turioni e dal ristagno di acqua che può arrestare la crescita delle radici e quindi compromettere la produzione. L'ambiente più adatto per l'asparago è quindi una zona aperta, drenata ma protetta dal vento, esattamente come quella del sito.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosi@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 50 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

- **Esposizione solare:** pieno sole.



- **Sesto d'impianto:** 40 – 50 cm tra le piante e 120 – 140 cm tra le file.
- **Sostegni:** non necessari.
- **Potatura:** in autunno, quando la pianta tende a seccare, si taglia tutta la parte aerea ingiallita lasciando solo 7 – 8 cm di stelo.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 51 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022



Figura 25 - Taglio della parte aerea delle piante di asparago

- **Irrigazione:** Nei primi 2 anni il terreno va irrigato frequentemente per favorire lo sviluppo dell'apparato radicale; dal terzo anno in poi l'irrigazione va diminuita mantenendo comunque una costante irrigazione nei mesi in cui la pianta vegeta.
- **Diserbo:** utile per impedire lo sviluppo delle infestanti su tutta la superficie perché potrebbero entrare in competizione con le piantine di asparago e interferire sulla produzione.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosi@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 52 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022



Figura 26 - Campo diserbato

- **Rotazione colturale:** si può preparare il terreno che ospiterà l'asparagiaia coltivando leguminose.
- **Durata della pianta:** L'asparago è una pianta a coltivazione poliennale, impiega circa 2 anni per entrare in produzione, ma poi si può tenere per una dozzina d'anni. La durata si valuta in base alla produttività (normalmente dopo 10-12 anni la produzione diminuisce) e all'eventuale diffondersi di malattie fungine.
- **Avversità principali:** ruggine, mal vinato, fusariosi.
- **Insetti e parassiti:** criocera dell'asparago, mosca della cipolla, afidi.
- **Raccolta:** a partire dal secondo anno dalla messa a dimora; la raccolta avviene a scalare quando lo stelo raggiunge i 15 cm circa, recidendolo con l'apposito ferro qualche cm sotto terra e utilizzando le macchine per i singoli operatori già in dotazione dell'azienda.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 53 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022



Figura 27 - Macchine elettriche per la raccolta dei turioni

- **Conservazione:** qualche giorno in frigorifero. Con temperatura di 0-0,5 °C e umidità dell'aria 85-90 % i turioni rimangono commerciabili per 1-2 settimane; in condizioni di atmosfera controllata (1 °C, 10% di CO₂, 5% di O₂) fino a 3 settimane.
- **Produzione:** varia sensibilmente in funzione della tecnica colturale adottata. Mediamente a San Severo in pieno campo all'aperto si ottengono 80-90 qli/ha di turioni.

NOTA:

Le piante delle due file laterali di asparago, collocate in prossimità dei sostegni e il terreno sottostante i pannelli, vengono maggiormente protetti dall'aria e dalla temperatura notturna più bassa di quella diurna. Questo, in annate particolarmente favorevoli (con temperatura diurna sui 15-20 °C e quella notturna intorno a 10-15 °C), potrebbe favorire l'anticipazione della fuoriuscita dei primi turioni anche di qualche settimana, con grandi vantaggi economici per l'azienda.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 54 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

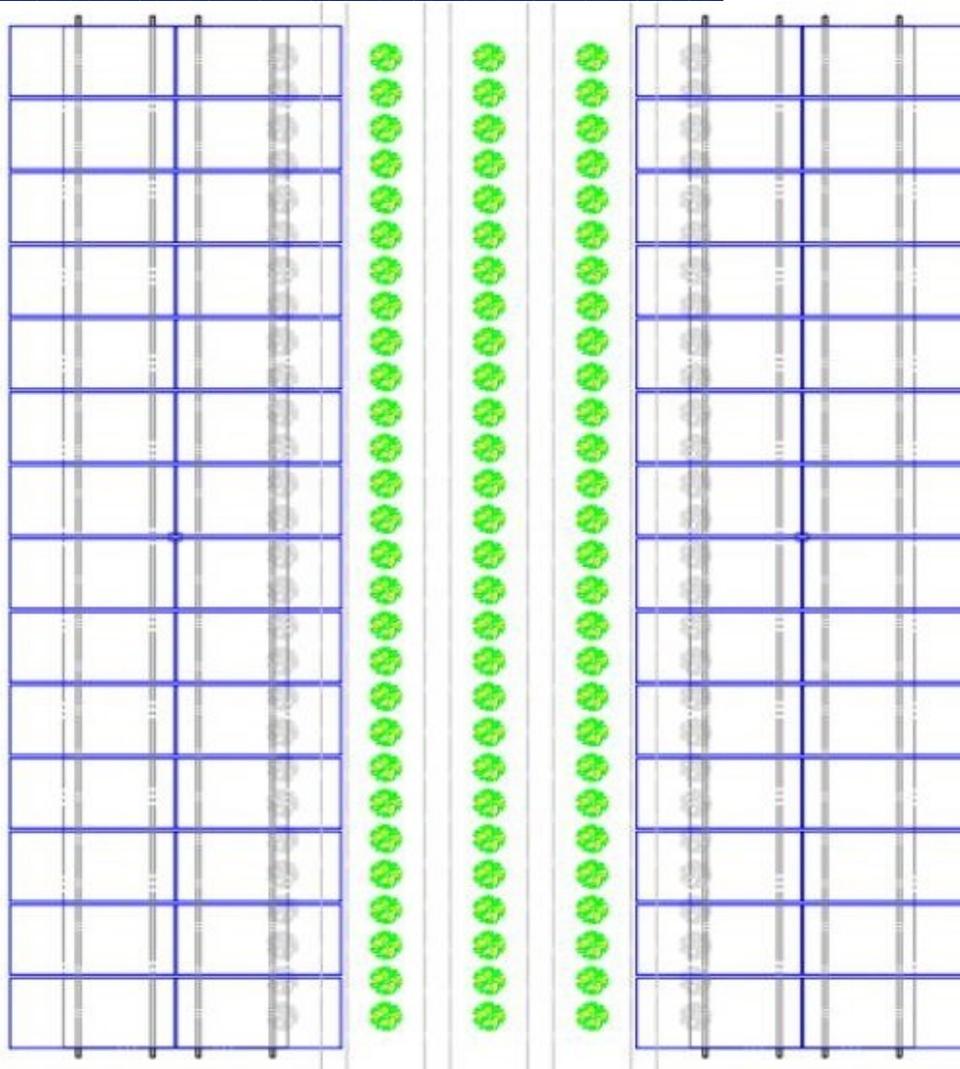


Figura 28 – Piantagione di asparago tra le file di tracher – vista dall'alto (5 file)

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 55 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

8.2. Area all'interno della recinzione non coltivata

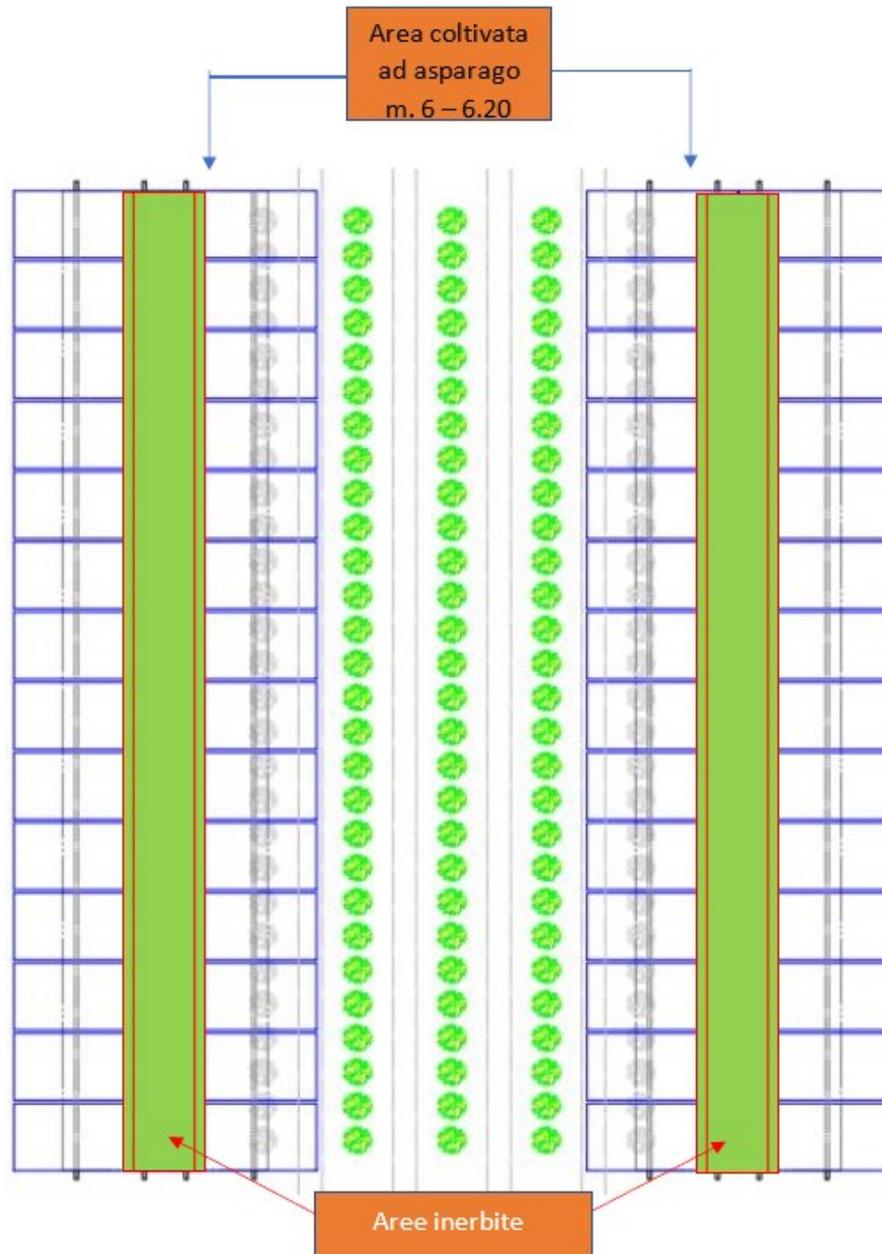


Figura 29 – Piantazione di asparago tra le file di tracher – vista dall’alto (5 file) con l’inerbimento

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 56 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

Inerbimento

Questa superficie può essere gestita mediante la pratica dell'inerbimento e il relativo controllo delle erbe infestanti con alcuni sfalci all'anno per limitare l'impatto visivo dell'impianto e consentire l'accesso agli operatori addetti alla manutenzione in qualsiasi momento.



Figura 30 – Inerbimento del suolo con infestanti autoctone

In agricoltura l'inerbimento è una tecnica agronomica diffusa soprattutto nelle regioni del Nord per la disponibilità di acqua ma si può praticare anche a San Severo.

Consiste nel rivestire il terreno con una copertura erbacea, controllata tramite sfalci senza la raccolta dell'erba tritata, con un trattorino tosaerba con scarico laterale o posteriore.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 57 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022



Figura 31 – Trattorini tosaerba con scarico posteriore e laterale

Di seguito si riportano i principali vantaggi di tale pratica:

- Aumento e conservazione della sostanza organica

L'erba tritata e lasciata sul terreno consente di aumentare la percentuale di sostanza organica e favorisce la sua conservazione. Il tappeto erboso, inoltre, migliora il trasferimento del fosforo e del potassio negli stadi più profondi del terreno, grazie alla sostanza organica che viene rilasciata durante il ciclico rinnovamento delle radici;

- Miglioramento della struttura del terreno

L'aumento della sostanza organica e la presenza di numerose radici delle infestanti, migliorano la porosità del terreno, aumentano la capacità di assorbimento dell'acqua e migliorano l'aerazione degli strati più profondi;

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 58 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

- Maggiore accessibilità

Consente di accedere al terreno sia a piedi che con le macchine in qualsiasi momento, anche subito dopo una pioggia abbondante;

- Aumento della biodiversità

Favorisce un notevole incremento di microrganismi e di insetti che trovano alimenti e protezione nelle essenze erbacee;

- Minore ristagno idrico

Migliora l'infiltrazione dell'acqua piovana, riduce il ristagno idrico e aumenta l'accumulo delle riserve idriche del terreno;

- Minore escursione termica

Riduce gli sbalzi di temperatura tra giorno e notte;

- Minore impatto visivo dell'impianto

Favorisce l'inserimento dell'impianto nel paesaggio e la percezione di sembianze di un'area agricola coltivata.

L'inerbimento può essere realizzato sia naturalmente con le essenze erbacee autoctone della zonache artificialmente attraverso la semina di una o più varietà. E' consigliabile la prima soluzione perché in queste aree, specialmente nei mesi autunnali e primaverili si sviluppano tantissime erbe infestanti a causa delle piogge e nei mesi primaverili ed estivi a causa della diffusione dell'acqua immessa nel suolo coltivato ad asparago.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apolloosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 59 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022



Figura 32 – Inerbimento

Per la seconda soluzione, si possono utilizzare le seguenti essenze erbacee:

- *Lolium perenne*. Graminacea conosciuta anche come loietto inglese. Garantisce una rapida-copertura del suolo soffocando le infestanti, e consolida in maniera rapida le superfici in pendio. Non ha una lunga durata (2-3 anni). Col passare del tempo lascia spazio ad essenze più aggressive come le *festuche*. Ha una scarsa resistenza al freddo e alla siccità, mentre reagisce bene alle condizioni di umidità;
- *Festuca arundinacea*. Graminacea molto produttiva, ma esigente in termini di acqua. Si adatta bene in terreni irrigui e fertili, dove è molto utile per frenare la vigoria delle piante. Ha un'ottima durata nel tempo e garantisce sfalci abbondanti e una buona portanza;
- *Festuca ovina*. Graminacea che si instaura con lentezza. E' più adatta delle altre ai terreni siccitosi;
- *Poa pratensis*. Graminacea con un lento periodo d'instaurazione e riesce a chiudere i vuoti lasciati dalle altre specie. Ha una grande resistenza al calpestamento e una lunga durata. Ha inoltre scarse esigenze idriche e nutrizionali e non manifesta grosse competizioni con le specie arboree principali;

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 60 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

- *Festuca rubra*. Graminacea che si instaura con più lentezza. Alla lunga, però, prevale per via della maggiore durata nel tempo: anche 10 anni. E' di taglia contenuta e necessita di pochi sfalci. Manifesta una scarsa competizione con le colture arboree principali. Ha un'ottima resistenza al freddo, ma meno alla siccità;
- *Trifolium repens*. Leguminosa (classico trifoglio), che si presta all'inerbimento in quanto migliora di molto la fertilità e la struttura del suolo. Grazie all'apparato radicale profondo apporta azoto. Si adatta molto bene ai terreni più argillosi e calcarei. E' un'essenza molto produttiva e duratura.

Normalmente si utilizzano da 50 a 60 kg. di seme per ettaro.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosi@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 61 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

Lavorazioni superficiali con mezzi meccanici

In alternativa all'inerbimento, su questa superficie si possono effettuare alcune lavorazioni (circa 8-10 cm di profondità) con mezzi meccanici adeguati come la fresa interceppo per il controllo delle infestanti.

Queste lavorazioni determinano il miglioramento delle condizioni fisico-meccaniche del terreno e indirettamente influiscono in modo più o meno marcato sulle proprietà chimiche e su quelle biologiche.



Figura 33 – Fresa interceppo

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 62 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

In particolare le lavorazioni meccaniche consentono di:

- Aumentare la porosità del terreno. Un maggior arieggiamento del terreno, dato dall'azione dirottura degli aggregati operata da apposite attrezzature, permette di facilitare gli scambi liquidi e gassosi all'interno dei pori. In questo modo si creano le condizioni ottimali per favorire la crescita delle radici e i successivi stadi di crescita e sviluppo delle piante;
- Aumentare la permeabilità. Una maggiore permeabilità del terreno favorisce l'infiltrazione dell'acqua per permettere la fornitura dei nutrienti prontamente disponibili per le piante. Favorisce altresì la ritenzione idrica e il drenaggio dell'acqua in eccesso;
- Apportare la sostanza organica. Le lavorazioni del terreno permettono di interrare e miscelare con lo stesso i residui delle erbe infestanti. Tutto ciò incrementa la sostanza organica stabile (acidi umici e fulvici) che migliora le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche del terreno.
- Contenere la vegetazione infestante;
- Contenere le perdite d'acqua per evaporazione;
- Livellare la superficie del terreno.

8.3. Per l'area perimetrale all'esterno della recinzione – opera di mitigazione

Nel corso della progettazione dell'agrovoltaiico, è emersa la necessità di favorire la naturalità dell'area mediante la realizzazione di una fascia perimetrale di mitigazione arborea per mascherare la recinzione e il campo fotovoltaico.

Si tratta, quindi, di conciliare le esigenze tecnologiche dell'impianto (costruttive e gestionali) con quelle naturalistiche e paesaggistiche, con un occhio attento alla tutela della biodiversità, alla ricostruzione dell'unità degli ecosistemi e al valore ecologico, in coerenza con le potenzialità vegetazionali dell'area. Il tutto è finalizzato a ridurre gli impatti complessivi dell'opera.

La fascia arborea, per svolgere appieno la sua funzione, avrà una larghezza e un'altezza tale da mitigare l'impatto visivo dei pannelli e delle opere connesse, dall'esterno e da eventuali punti panoramici e di interesse paesaggistico nelle vicinanze del sito.

Al fine di favorire una connettività ecosistemica con le colture presenti nelle aree circostanti l'impianto, la mitigazione verrà realizzata mediante la piantagione di 250 piante di olivo grandi (varietà Peranzana) non monumentali che verranno estirpate dall'oliveto esistente in azienda e di altre 311 piantine di olivo piccole acquistate sul mercato di varietà Favolosa, molto resistente alla xylella.

Le piante grandi verranno posizionate nelle aree più aperte e impattanti, mentre le piante più piccole nelle aree meno impattanti come quella a confine con il tracciato della vecchia ferrovia dismessa e il terreno aziendale confinante con il sito come indicato nella figura seguente.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosi@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 63 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

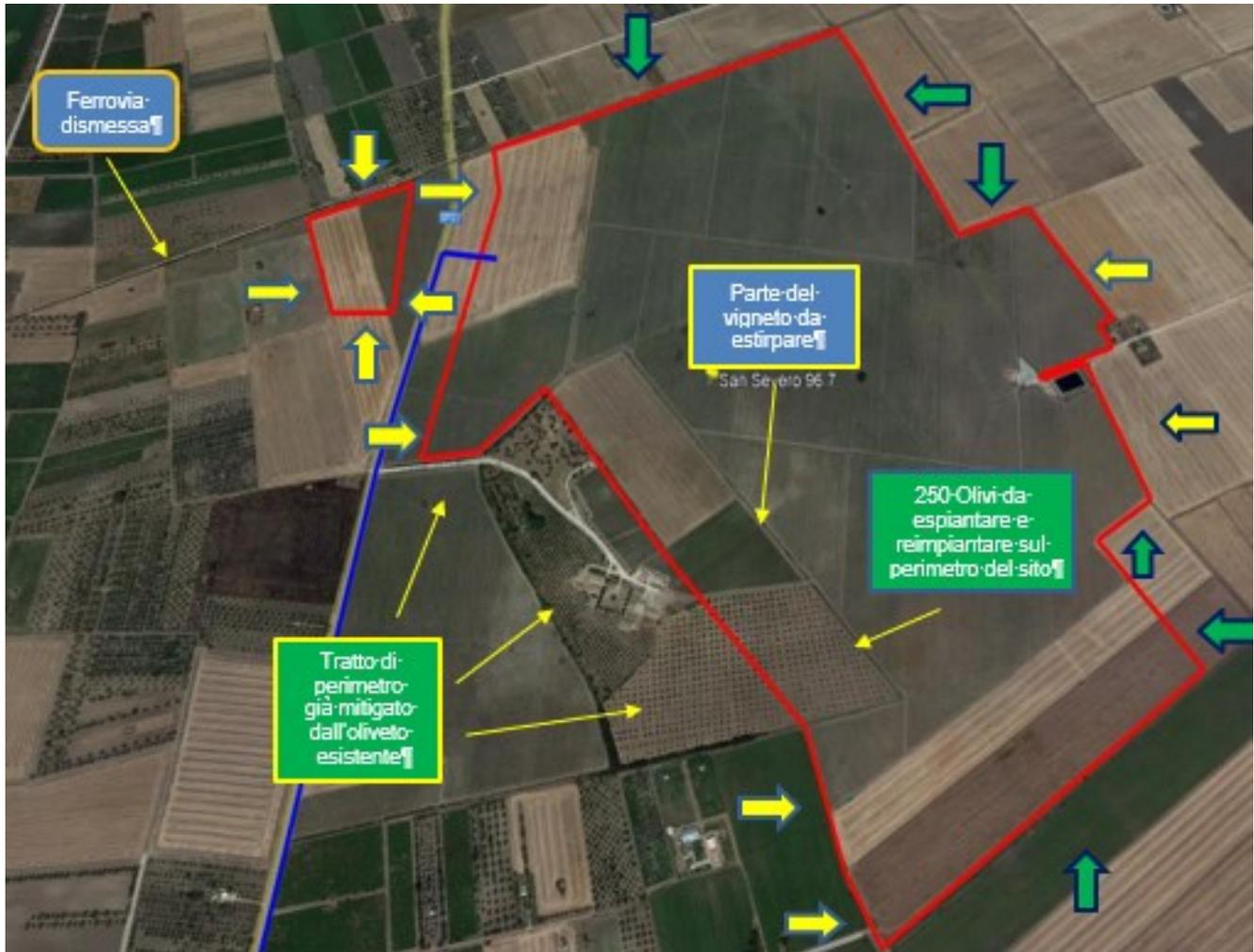


Figura 34 – Piantumazione delle piante di olivo grandi e piccole sul perimetro dell'impianto

-  Piante di olivi grandi da espiantare e reimpiantare Km. 2.250 x 9 m. = N. 250 piante
-  Piante di olivi piccole da acquistare e trapiantare Km. 2.800 x 9 m. = N. 311 piante

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 64 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

Per le loro dimensioni e per le loro caratteristiche, oltre ad inserirsi bene nell'ambiente, consentiranno il raggiungimento degli obiettivi prefissati in fase di progettazione dell'opera, in pochi anni dall'impianto.

La scelta della specie è stata fatta a seguito di sopralluoghi e valutazioni tecniche.

Le piante verranno messe a dimora lungo il perimetro dell'impianto durante il riposo vegetativo a una distanza dalla recinzione di circa 2,00 - 2,5 metri e sulla fila di circa 9 metri.

L'olivo, essendo una pianta sempreverde, assicurerà la naturalità dell'area durante tutto l'anno con le sue caratteristiche che lo contraddistinguono (altezza, larghezza, colore delle foglie, portamento, ecc.). Le piante verranno coltivate regolarmente con il metodo biologico come le altre per assicurare la produzione, per cui verranno irrigate all'occorrenza, potate, concimate, sarchiate e trattate.

Piantagione

Si scavano le buche di dimensioni adeguate all'apparato radicale delle piante da impiantare (circa m. 2x2x1 per le piante grandi e cm 60x60x60 per quelle piccole), sminuzzando bene la terra all'interno di esse. Si mette un po' di letame maturo o torba o concime complesso sul fondo delle buche e si copre con la terra, quanto basta per evitare il contatto diretto con le radici.

Nei primi anni dal trapianto, a queste piante di olivi verranno assicurate:

una concimazione in copertura su tutta la superficie di terreno sotto la proiezione della chioma, con 120-130 kg/ha di azoto, 60-70 kg/ha di fosforo e 150 kg/ha di potassio; l'apporto di azoto, dovrà essere frazionato in due soluzioni, una prima parte (50 %), insieme al fosforo e potassio in inverno (gennaio-febbraio), mentre l'altra, all'inizio dell'estate (maggio-giugno), subito dopo l'allegagione, sotto forma ammoniacale e nitrica.

l'irrigazione di soccorso per favorire la ripresa vegetativa e la produzione.

L'anno successivo al reimpianto degli olivi grandi avremo una produzione di olive per pianta di circa 12/15 kg. (12x250 = 30 qli), il secondo anno 15/20 kg (15x250 = 37,50 qli) e dal terzo anno la produzione tornerà alla normalità sui 45/50 Kg/pianta (48x250 = 120,00 qli). Le piante piccole, invece, inizieranno a produrre un quantitativo minimo di olive dopo il terzo anno dal trapianto.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 65 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

NOTA:

L'espianto delle 250 piante di olivo non monumentali dovrà essere comunque autorizzata dal Dipartimento Agricoltura della Regione Puglia, previa presentazione di apposita richiesta al Servizio territoriale competente, utilizzando l'apposita modulistica, anche se verranno trapiantate contestualmente sul terreno confinante all'oliveto esistente. Per ottenere l'autorizzazione bisogna dichiarare che l'operazione è indispensabile per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, e che le piante verranno contestualmente all'espianto, reimpiantate sul perimetro del sito per la mitigazione dell'opera. Trattandosi di un agrivoltaico l'operazione andrebbe considerata come un vero e proprio miglioramento fondiario in quanto apporterà anche un grande beneficio economico all'azienda e quindi ulteriori possibilità di investimenti in agricoltura. Inoltre, bisognerà assumere l'impegno a realizzare l'intervento entro due anni dalla data di autorizzazione e a comunicarne l'avvenuta esecuzione sull'apposito modello predisposto dal competente Ufficio Provinciale dell'Agricoltura. Inoltre bisognerà dichiarare che per gli olivi oggetto dell'intervento, l'azienda non ha beneficiato di agevolazioni contributivi e/o creditizie erogate con fondi pubblici e pertanto non sussistono impegni a mantenere gli stessi. Alla richiesta andrà allegata la documentazione elencata in calce al modello.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 66 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022



Figura 35 – Olivi da espiantare in azienda e da reimpiantare sul perimetro del sito per la mitigazione dell’impianto

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 67 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022



Figura 36 – Olivi da espiantare in azienda e reimpiantare sul perimetro del sito per la mitigazione dell'impianto

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosi@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 68 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

8.4. Computo metrico estimativo dei costi dell'opera di mitigazione

Descrizione	u.d.m.	Prezzo	Quantità	Costo
Scasso a buche con escavatore medio (€/ora 75) si scavano 6 buche m. 2x2x1 ogni ora - € 75:6 = € 12,50 cad.	€/Cad.	12,50	250	3.125
Scasso a buche con escavatore medio (€/ora 75) si scavano 20 buche m. 0,60x0,60x0,60 ogni ora	€/cad.	3,75	311	1.166
Espianto 250 olivi con zolla (€/ora 75) si scavano 4 piante ogni ora – carico sul rimorchio € 75:4= € 18,75	€/cad	18,75	250	4.687
Trasporto 250 olivi per il reimpianto (€/ora 45) si trasportano 4 piante ogni ora - € 45:4 = € 11,25	€/cad.	11,25	250	2.812
Messa a dimora 250 olivi (€/ora 13) si reimpiantano 4 piante ogni ora – scarico dal rimorchio € 13:4 = €	€/cad	3,25	250	812
Messa a dimora 311 olivi (€/ora 13) si trapiantano 20 olivi piccoli – trasporto e scarico (€/ora 13) € 13:20 = € 0,65	€/cad.	0,65	311	202
Irrigazione (€/ora 13) si possono irrigare 10 olivi grandi ogni ora - € 13: 10 = € 1,3	€/cad.	1,3	250	325
Irrigazione (€/ora 13) si possono irrigare 20 olivi piccoli ogni ora - € 13: 20 = € 0,65	€/cad.	0,65	311	202
Acquisto n. 311 olivi piccoli	€/cad.	18	311	5.598
Fresatura (€ 50/ora)	€/ora	50	3	150
Concimazione	€/cad.	1	561	561
TOTALE				19.640

Totale costi per la mitigazione di circa 5 Km. di perimetro dell'impianto agrivoltaiico (corrispondono a una superficie di circa 2,5 ha) con 250 olivi grandi disponibili in azienda e 311 olivi piccoli da acquistare sul mercato = € 19.640,00

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosi@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 69 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

8.5. Computo metrico estimativo dei costi dell'estirpazione di una parte del vigneto



Figura 37 – Parte del vigneto da estirpare – ha 0.55.60

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 70 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltatico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022



Figura 38 – Parte del vigneto da estirpare – ha 0.55.60

Descrizione	u.d.m.	quantità	Costo	Costo €/ha	Costo €/ha 0.55.60
Potatura	Ore/ha	40	13	520	289
Trinciatura sarmenti	Ore/ha	4	50	300	167
Slegatura e asporto fili	Ore/ha	25	13	325	180
Recupero dei pali	€/ha			300	167
Estirpazione delle viti e trasporto	€/ha			500	278
TOTALE COSTO ESTIRPAZIONE				1.945	1.081

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apolloosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 71 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

8.6. Computo metrico estimativo dei costi complessivi d'impianto del nuovo vigneto in sostituzione della parte estirpata

Descrizione	u.d.m.	costo	Costo per ha 0.55.60
Scasso	€/ha	1.000	556
Rippatura	€/ha	350	194
Concimazione chimica	€/ha	450	250
Erpicazione	€/ha	150	83
Pali di legno	€/ha	5.000	2.780
Messa in opera dei pali	€/ha	1.500	834
Barbatelle	€/ha	6.000	3.336
Messa a dimora delle barbatelle	€/ha	1.500	834
Tutori + fili + accessori + messa in opera	€/ha	6.000	3.336
TOTALE SPESE IMPIANTO	€/ha	22.150	12.203
Spese lavorazioni 1° e 2° anno	€/ha	5.000	2.780
Beneficio fondiario	€/ha	1.400	778
Quota di ammortamento	€/ha	3.000	1.668
TOTALE COSTI D'IMPIANTO di 1 ha di vigneto	€/ha	31.550	17.429

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 72 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

9. VALUTAZIONE ECONOMICA ED OCCUPAZIONALE DELL'AREA

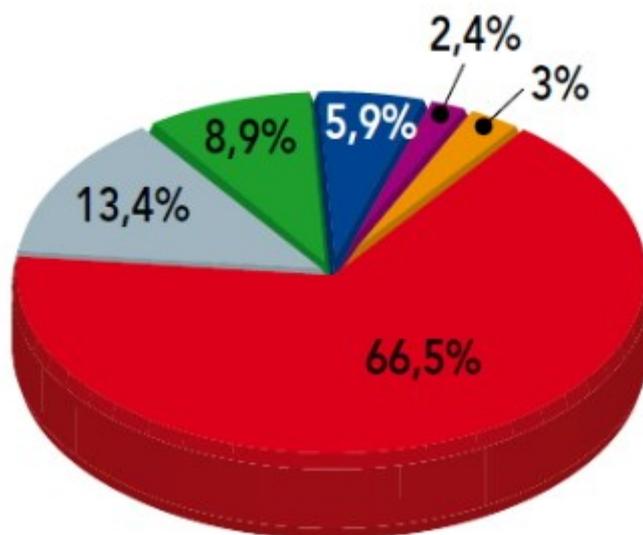
9.1. Valutazione della redditività dell'area ante intervento

Asparago – fase produttiva

Descrizione	u.d.m.	Costi e ricavi
Manodopera (2/3 del costo complessivo) = 650 ore/ha per la raccolta + 450 ore/ha per le successive lavorazioni (lavaggio-cernita-ecc.) – le rimanenti operazioni colturali richiedono circa 80 ore/ha	€/ha	14.040
Fertilizzanti	€/ha	1.236
Agrofarmaci	€/ha	513
Spese energetiche	€/ha	633
Altri costi diretti	€/ha	2.823
Ammortamento impianto asparagiaia	€/ha	1.875
TOTALE COSTI	€/ha	21.120
Produzione 100 q.li/ha x 300 €/qle (prezzo medio)	€/ha	30.000
TOTALE RICAPO 1 ha	€/ha	8.880

La redditività dell'asparago è fortemente legata alla produzione e al prezzo medio durante il periodo di raccolta.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 73 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022



- Ammortamento impianto (1.875 euro/ha)
- Fertilizzanti (1.236 euro/ha)
- Agrofarmaci (513 euro/ha)
- Spese energetiche (633 euro/ha)
- Manodopera (14.040 euro/ha)
- Altri costi diretti (2.823 euro/ha)

Grano

Descrizione	Costi e ricavi €/ha
COSTI VARIABILI	
Preparazione del terreno	330
Ripuntatura e aratura	250
Erpicatura	80
Fertilizzazione	180
Concimi chimici	150
Distribuzione	30
Semina	190
Seme	130
Seminatrice	40
Rullatura	20

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apolloosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 74 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

Lavorazioni post-emergenza	290
Concimazione in copertura	120
Distribuzione fertilizzante	30
Diserbo	50
Trattamenti antiparassitari	40
Distribuzione	50
Raccolta	220
mietitrebbiatura	150
Trasporto	20
Pressatura della paglia	50
TOTALE COSTI VARIABILI	1.210
COSTI FISSI	
Manutenzione ed assicurazione capitale fondiario	80
Spese generali	100
Imposte e tasse e contributi consortili	120
Interessi sul capitale di anticipazione	30
TOTALE COSTI FISSI	260
TOTALE COSTI	1.470
Produzione 50 qli/ha x 40 €/qle	2.000
TOTALE RICAPO 1/ha	530

Oliveto

Descrizione	Costi e ricavi €/ha
COSTI VARIABILI	
Energia (en. Elettrica e gasolio agricolo per le diverse operazioni colturali: potatura, ecc.)	295
Manodopera	1.300
Fertilizzanti	180
Fitofarmaci	130
Lavoro conto terzi 6 %	108
TOTALE COSTI VARIABILI	2.013
COSTI FISSI	
Ammortamenti delle machine e attrezzature 55 %	440
Manutenzione 16 %	128
Imposte e tasse 8 %	64
Servizi amministrativi 6 %	48
Certificazioni 6 %	48
Assistenza fiscale 5 %	40
Oneri assicurativi 4 %	32

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 75 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

TOTALE COSTI FISSI	800
TOTALE COSTI	2.813
Produzione media di olive qli/ha 60 (prezzo medio 65 €/qle) resa media in olio 14-15%	3.900
TOTALE RICAPO 1 ha	1.087

Vigneto

Descrizione	Costi e ricavi €/ha
Potatura invernale	1.000
Legatura tralci a frutto	450
Concimazione + distribuzione	250
Gestione terreno	400
Potatura verde	800
Diradamento grappoli	400
irrigazione	300
Difesa antiparassitari	800
Vendemmia manuale + trasporto	1.100
TOTALE COSTI €/ha	5.500
Produzione 150 qli/ha (prezzo medio 70 €/qle)	10.500
TOTALE RICAPO €/ha	5.000

RIEPILOGO DELLA REDDITIVITA' ANTE INTERVENTO

prodotto	Produzione qli/ha	Prezzo medio €/qle	Ricavo lordo €/ha	Costi €/ha	TOTALE RICAPO €/ha	Superficie Aziendale ha	TOTALE RICAPO €/azienda/anno
Asparago	100	300	30.000	21.120	8.880	92	816.960
Grano	50	40	2.000	1.470	530	13	6.890
Oliveto	60	65	3.900	2.813	1.087	7	7.609
Vigneto	150	70	10.500	5.500	5.000	4	20.000
TOTALE							851.459

**L'intera superficie aziendale attualmente ha
una redditività annuale di € 851.459,00**

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosi@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 76 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

9.2. Valutazione della redditività dell'area post intervento

Asparago

Di seguito vengono analizzati i costi per la produzione di asparagi verdi e i relativi ricavi con la distinzione tra quelli relativi all'anno di impianto (prima annualità) e quelli relativi agli anni successivi. L'azienda è condotta con salariati fissi e stagionali.

Il terreno nelle interfile deve essere preparato con una profonda ripuntatura per lasciare la superficie livellata. Tale operazione deve essere preceduta dalla distribuzione di 4 quintali/ha di perfosfato triplo. Mentre in fase di coltivazione (primo anno) devono essere somministrati 4 q.li/ha di nitrato ammonico, frazionato in 3-4 somministrazioni da un quintale circa.

L'investimento prevede la messa a dimora di circa 20mila piante (zampe) per ettaro, ossia circa 2 piante per metro quadro. Il costo di una zampa è di circa 0,50 €, quindi il costo per ettaro è di circa 10.400 €.

Descrizione	Prima	Annualità	Annualità	successive
	€/ha	Quota in %	€/ha	Quota in %
Energia	509	0,02 %	487	0,02 %
Manodopera	1.901	0,10 %	11.642	0,73 %
Concimazioni	360	0,01 %	1.030	0,05 %
Trattamenti fitosanitari	122	0,00 %	405	0,02 %
Diserbo chimico	63	0,00 %	84	0,00 %
Piantine (zampe)	10.400	0,50 %	0	0,00 %
Altri costi diretti	645	0,03 %	2.823	0,15 %
Impianto di irrigazione	7.000	0,34 %	0	0,00 %
Ammortamento dell'impianto			2.000	0,10 %
TOTALE COSTI DIRETTI	21.000	100 %	18.470	100 %

Tabella 4 – Costi per ettaro ripartiti per le principali tipologie di spesa

La prima annualità prevede costi diretti per circa 21.000 €/ha compreso l'impianto di irrigazione fisso. Le principali voci di costo sono: l'acquisto del materiale vivaistico (zampe di asparago) che copre una quota del 50 % del totale, l'impianto di irrigazione (34 %) la manodopera (10 %).

Alle annualità successive bisogna aggiungere il costo dell'ammortamento dell'impianto di circa 2.000 € per la durata di circa 10 anni.

Per quanto concerne la manodopera, nella prima annualità sono previste circa 200 ore di

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 77 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

manodopera per ettaro. A tal proposito, si evidenzia che le operazioni colturali che richiedono il maggior fabbisogno di manodopera sono: la posa in opera dell'impianto di irrigazione (70 ore/ha), l'estirpatura leggera (40 ore/ha), il trapianto (35 ore/ha), l'aratura, le erpicature ed altre lavorazioni del terreno (22 ore/ha), i trattamenti fitosanitari (10 ore/ha).

La voce altri costi diretti comprende la spesa per l'approvvigionamento di letame o compost per la concimazione di fondo e la tariffa a corpo per la fornitura idrica da parte del Consorzio di bonifica.

Descrizione	Prima	annualità	Annualità	successive
	€/ha	Quota in %	€/ha	Quota in %
Concimazioni:				
Acquisto concimi	860	62 %	1.030	50 %
Manodopera	20	1%	149	7 %
Gasolio agricolo	68	5 %	68	3 %
Costo concimazione	947	68 %	1.246	60 %
Trattamenti antiparassitari:				
Acquisto prodotti	122	9 %	405	20 %
Manodopera	99	7 %	178	9 %
Gasolio agricolo	81	6 %	81	4 %
Costo trattamenti	302	22 %	664	32 %
Diserbo chimico:				
Acquisto prodotti	63	5 %	84	4 %
Manopera	50	4 %	50	2 %
Gasolio	23	2 %	23	1 %
Costo diserbo chimico	135	10 %	156	8 %
TOTALE COSTI PER CONCIMAZIONI E TRATTAMENTI	1.385	100 %	2.065	100 %

Tabella 5 – Riepilogo dei costi per ettaro delle concimazioni e dei trattamenti

Operazioni colturali	Manodopera			Gasolio		Costo totale
	Ore/ha	Giorni/ha	Costo €/ha	Litri/ha	Costo €/ha	Costo €/ha
Aratura	4	4 h	40	25	23	62
Erpicatura	6	6 h	59	75	68	127
Altre lavorazioni del terreno	12	1 g 4 h	119	90	81	200
Concimazioni	2	2 h	20	75	68	87
Trapianto	35	4 g 3 h	347	20	18	365
Diserbo chimico	5	5 h	50	25	23	72
Trattamenti fitosanitari	10	1 g 2 h	99	90	81	180

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosi@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 78 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

Irrigazione	8	1 g	79	120	108	187
Messa in opera impianto irriguo fisso	70	8 g 6 h	693	10	9	702
Estirpatura leggera	40	5 g	396	35	32	428
TOTALE MANODOPERA	192	24 g	1.901	565	509	2.409

Tabella 6 – Costi relativi alle operazioni colturali (prima annualità)

Operazioni colturali	Manodopera			Gasolio		Costo totale Oper. colt.
	Ore/ha	Giorni/ha	Costo €/ha	Litri/ha	Costo €/ha	Costo €/ha
Erpicatura	5	5 h	50	25	23	62
Altre lavorazioni del terreno	5	5 h	50	50	45	127
Concimazioni	15	1 g 7 h	149	75	68	200
Diserbo chimico	5	5 h	50	25	23	87
Diserbo meccanico	10	1 g 2 h	99	50	45	365
Trattamenti fitosanitari	18	2 g 2 h	178	90	81	72
Irrigazione	18	2 g 2 h	178	216	194	180
Raccolta	660	82 g 4 h	6.534	10	9	187
Altro: lavaggio e cernita	330	41 g 2 h	3.267	-	-	702
Altro: condizionamento	110	13 g 6 h	1.089	-	-	428
TOTALE MANODOPERA	1.176	147 g	11.642	541	487	12.129

Tabella 7 – Costi relativi alle operazioni colturali (annualità successive alla prima)

Negli anni successivi verrà somministrato ancora perfosfato triplo (1 q.le/ha per anno) ed azoto, sotto forma di urea, frazionato in 3-4 distribuzioni da 1 quintale per ettaro.

I principali trattamenti fitosanitari verranno effettuati con anticrittogamici e insetticidi con principi attivi ad ampio spettro.

Particolare attenzione verrà riservata alla lotta alle malerbe, ricorrendo sia a lavorazioni meccaniche sia all'utilizzo di diserbanti chimici.

L'irrigazione verrà praticata all'occorrenza con l'impianto fisso il cui costo iniziale verrà ammortizzato durante gli anni di durata dell'impianto. Il costo dell'acqua che verrà somministrata ammonta a circa 145 €/ha.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 79 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

9.3. I costi delle annualità successive alla prima

Nelle annualità successive alla prima, i costi diretti ammontano a circa 18.500 €/ha. Il 73 % di questi costi è imputabile alla manodopera, il 15 % ad altri costi diretti ed il 5 % all'acquisto di concimi.

La voce altri costi diretti comprende la spesa per l'energia elettrica, per il condizionamento (operazioni di cernita, calibrazione e confezionamento), l'acquisto di imballaggi e di materiale vario.

E' evidente che l'ammontare dei costi diretti varia fortemente a seconda del quantitativo di prodotto raccolto. In questo caso, il costo è stato calcolato sulla base di una produzione media di 90 quintali/ha di turioni.

Per quanto concerne la manodopera, il fabbisogno nelle annualità successive alla prima ammonta a circa 1.170 ore per ettaro. Le operazioni che richiedono il maggior fabbisogno di manodopera sono quelle di raccolta (660 ore/ha) e quelle post raccolta, in particolare, lavaggio, cernita e condizionamento (440 ore/ha).

Asparago

Prudenzialmente la redditività dell'asparagiaia dell'agrovoltaiico è stata calcolata considerando una produzione media di 90 qli/ha di asparagi (10 qli in meno) dopo il secondo anno dall'impianto (il primo anno i turioni non si possono raccogliere per favorire lo sviluppo delle piante), una superficie di terreno coltivabile di ha 88.24.00 anziché 92 ha e un costo di produzione di 18.500 €/ha.

Ha 88.24.00 x 90 qli/ha = 7.941,60 qli x 300 €/qle = 2.382.480 € (Reddito lordo)

€ 18.500 x 88.24.00 ha = 1.632.440 € (Totale costo di produzione)

€ 2.382.480 (Reddito lordo) - 1.632.440 € (Costo di produzione) = € 750.040 (Reddito netto)

Complessivamente, quando il nuovo asparagiaio entrerà in produzione si avrà una redditività pari a 750.040 € (€ 8.500/ha) se ovviamente si riuscirà ad ottenere la suindicata produzione sostenendo un costo di produzione di 18.500 €/ha e a vendere il prodotto ad un prezzo medio di 300 €/qle.

Grano

La superficie di terreno finora destinata alla coltivazione del grano in quanto non occupata da colture arboree specializzate, è stata interamente inclusa nel progetto dell'agrovoltaiico, per cui in azienda il grano non verrà coltivato per la durata dell'impianto stesso o fino a una eventuale disponibilità di altro terreno.

Olivo

Con l'espianto di 250 piante di olivo, la superficie dell'attuale oliveto specializzato si ridurrà a circa 5 ettari ma il numero delle piante rimarrà invariato poiché verranno contestualmente reimpiantate nell'area perimetrale del sito recintato. Ovviamente la produzione complessiva di olive diminuirà nei primi due anni dal loro reimpianto, ma a partire dal terzo anno aumenterà leggermente come ipotizzato nella tabella seguente, sia per l'attecchimento dell'apparato

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 80 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

radicale che per l'entrata in produzione delle 311 piantine trapiantate anch'esse lungo il perimetro:

	250 olivi grandi qli	311 piante piccole qli	Diminuzione della produzione nei primi due anni - qli
1° anno	Kg 15x250 = 37 qli	----	48 – 15 = 33 kg 33 x 250 = - 82 qli
2° anno	Kg 20x250 = 50 qli	----	48 – 20 = 28 kg 28 x 250 = - 70 qli
3° anno	Kg 48x250 = 120 qli	Kg 2x311 = 6,22 qli	qli 120 + 6,22 qli = + 126,22 qli

Tabella 8 – Ipotesi di diminuzione della produzione rispetto alla media di 48 kg a pianta

Su 1 ettaro ci sono:

125 piante circa x 5 ha = 625 piante grandi in produzione

Piante non espianate n.625x48 kg/pianta = 300 qli/olive x 65 €/qle = 19.500 € (Reddito lordo)

Piante espianate n. 250x15 kg/pianta = 37 qli/olive x 65 €/qle = 2.405 € (Reddito lordo)

€ 19.500 (reddito lordo piante non espianate) + 2.405 (Reddito lordo piante reimpiantate) =

€ 21.905 (Reddito lordo del 1° anno dopo il reimpianto di 250 olivi)

€ 2.813 (costo/1 ha) x 7 ha = 19.691 € (Costo di produzione di 7 ettari) (7 ettari = 5 ha oliveto non espianato

+ 2 ha circa occupati dalle 250 piante reimpiantate lungo il perimetro) € 21.905 (Reddito lordo) – 19.691 €/ha (costi) =

2.214 € (Reddito del primo anno dopo l'espianato e reimpianto).

Dopo il terzo anno dal reimpianto dei 250 olivi si avrà un reddito netto di: 3.709 € (875 piante

x 48 kg/olive/pianta = 420 qli/olive x 65 €/qle = 27.300 – 19.691 = 7.609 €). Complessivamente,

il primo anno dal reimpianto degli olivi lungo il perimetro del sito si avrà un reddito pari a 2.214

€, destinato ad essere incrementato negli anni successivi a seguito dell'affrancazione delle

piante grandi e dell'entrata in produzione delle 311 piantine di olivo. Va precisato, inoltre, che

con alcune irrigazioni di soccorso durante il periodo estivo e una calibrata concimazione in

copertura, si potrà ottenere una produzione di olive di oltre 70 qli/ha (qli 70x65 €/qle = 31.850

€ – 19.691 €/costi = 12.159 € Reddito netto).

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 81 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

Vigneto

La superficie di vigneto verrà ridotta a 3.44.40 ettari con l'estirpazione di 0.55.60 ettari. Per cui la produzione media di uva di 110/150 qli/ha verrà ridotta in proporzione:

Ettari 3.44.40 x 150 qli/ha = **516,60** qli x 70 €/qle = **36.162,00 €** (Reddito lordo)

Ettari 3.44.40 x 5.500 €/ha costi = **18.942 €** (Costo di produzione)

€ 36.162,00 (Reddito lordo) - 18.942 €/costi = **17.220,00 €** (Reddito netto)

Questo reddito aumenterà dopo il terzo anno dall'impianto del nuovo vigneto della medesima superficie estirpata di ettari 0.55.60 o maggiore.

Prodotto	Produzione qli/ha/pianta	Prezzo medio €/qle	Ricavo lordo €/ha	Costi €/ha	TOTALE RICAVI €/ha	Superficie Aziendale ha	TOTALE RICAVI €/azienda/anno
Asparago	90	300	27.000	18.500	8.500	88.24.00	750.040
Grano	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Oliveto	337	65	21.905	19.691	316,28	07.00.00	2.214
Vigneto	150	70	10.500	5.500	5.000	03.44.40	17.200
Agrovoltaiico			3.000			119.64.00	358.920
TOTALE							1.126.160,00

Tabella 9 – Riepilogo della redditività post-intervento

L'azienda agricola, con la realizzazione dell'impianto agrovoltaiico ogni anno avrà una redditività di circa € 1.126.160,00

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REB BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apolloosanseverosrl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 82 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

9.4. Fabbisogno di lavoro ante e post investimento

Oltre al vantaggio economico per il proprietario, che tra l'altro, al termine della vita utile dell'impianto ritornerà in possesso dei terreni liberi per la normale coltivazione, l'agrovoltaiico consentirà di conservare le attuali unità lavorative da utilizzare sia in agricoltura che per la manutenzione ordinaria dell'impianto (gestione del magazzino ricambi, pulizia dei pannelli all'occorrenza, gestione del suolo inerbito, vigilanza anche notturna, ecc.).

Di seguito si riporta un'analisi comparativa tra la manodopera impiegata finora e quella che probabilmente verrà impiegata dopo la realizzazione dell'impianto.

Descrizione attività produttiva - coltura	Ore/ha/MW		Superficie ha – ore/MW		Totale ore	
	Ante	Post	Ante	Post	Ante	Post
Asparago	1.176	1.176	92.00.00	88.24.00	108.192	103.770
Oliveto da olio	450	450	07.00.00	07.00.00	3.150	3.150
Vigneto da vino	500	500	04.00.00	03.44.40	2.000	1.722
Agrivoltaiico:						
Manutenzione ordinaria	-----	92	-----	30	-----	2.760
Pulizia pannelli	-----	92	-----	28	-----	2.576
Vigilanza	-----	92	-----	22	-----	2.024
Gestione zona inerbita	-----	92	-----	12	-----	1.104
TOTALE	2.126				113.342	117.106

Tabella 10 - Analisi comparativa fabbisogno di lavoro ante e post impianto agrovoltaiico

Rispetto al fabbisogno attuale di 113.342 ore/anno, con la realizzazione dell'agrovoltaiico si avrà un incremento di manodopera di 3.764 ore pari al 3,2 %, corrispondente a circa 2 unità in più a tempo indeterminato.

L'analisi comparativa tra la manodopera impiegata attualmente per le operazioni colturali e quella prevista dopo l'investimento, evidenzia un positivo risvolto occupazionale a vantaggio della collettività locale e non solo del proprietario del terreno.

9.5. Considerazioni

La redditività che si otterrà con la realizzazione dell'agrovoltaiico di € **1.126.160,00**, confrontata con quella ottenuta dalla sola attività agricola di € 851.459, risulta essere superiore di **274.701** €, cioè del **25** % in più, nonostante la riduzione della superficie di terreno coltivata ad asparago e vigneto. La percentuale di redditività subirà un incremento con l'affrancazione delle piante di olivo trapiantate e l'impianto della medesima superficie di vigneto estirpato.

Ovviamente questo considerevole aumento della redditività per tutta la durata dell'impianto,

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REB BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 83 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

consentirà all'azienda di disporre di maggiori risorse finanziarie per poter garantire la continuità dell'attività agricola, l'adeguamento tecnologico per contenere i costi di produzione ed essere più competitiva sul mercato.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 84 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

10. REQUISITI DELL'AGRIVOLTAICO E SISTEMI DI MONITORAGGIO

10.1. Requisiti dell'impianto

Le caratteristiche dell'impianto che si intende realizzare, consentono al proponente di rispettare i seguenti requisiti previsti dalle Linee Guida nazionali ed in particolare:

REQUISITO A (Superficie minima coltivata e superficie massima coperta dai moduli)

A1 - La superficie minima destinata all'attività agricola è pari al 75,5 % della superficie totale del sistema agrovoltaico, superiore al limite minimo del 70 %;

A2 - La superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) è inferiore al limite massimo previsto del 40 %;

REQUISITO B (Produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli)

B1 – (Continuità dell'attività agricola)

- a) La continuità dell'attività agricola è assicurata dal Piano colturale della presente relazione; tale aspetto verrà anche garantita dal confronto del valore della produzione agricola €/ha previsto dopo l'entrata in esercizio dell'impianto con il valore della stessa produzione ottenuta dagli stessi terreni o zone limitrofe negli anni antecedenti; valutata tramite il valore della produzione agricola antecedente prevista sull'area destinata al sistema agrovoltaico;
- b) L'indirizzo produttivo verrà mantenuto su gran parte della superficie aziendale; su una minima parte, coltivata a grano, è stata prevista la coltivazione di asparago, quindi un indirizzo produttivo di valore economico più elevato rispetto al grano;

Le produzioni di olio DOP e di vino IGP verranno mantenute anche se la realizzazione dell'impianto comporterà l'espanto di una parte della superficie, perché è stato previsto il contestuale trapianto delle piante di olivo e di vite su altri terreni aziendali;

REQUISITI B2 (Producibilità elettrica minima)

- La producibilità elettrica dell'agrovoltaico sarà superiore al 60 % rispetto al fotovoltaico standard;

I predetti requisiti dovranno essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto attraverso un'attività di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrovoltaico.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 85 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

11. CONSIDERAZIONI TECNICHE E CONCLUSIVE

11.1. Considerazioni tecniche

A seguito di sopralluoghi effettuati per rilevare le caratteristiche pedoclimatiche e ambientali, gli aspetti economici, produttivi e socio-economici dell'area dove la Società Apollo San Severo Srl intende realizzare l'impianto agrivoltaico a terra, e a seguito di una attenta valutazione della documentazione progettuale per verificare le eventuali alterazioni al suolo e all'ambiente che l'opera potrebbe provocare sia in fase di realizzazione che di gestione, si rileva quanto segue:

- a) La scelta dei pali di sostegno dei moduli fotovoltaici che verranno infissi con battipalo nel terreno, consentirà di evitare la realizzazione di fondazioni in cemento equindi la cementificazione del suolo. Tale soluzione consentirà di contenere i costi per l'asportazione del materiale e il ripristino delle caratteristiche attuali del terreno per la coltivazione;
- b) La scelta di strutture mobili monoassiali a inseguimento consentirà di:
- limitare l'ombreggiamento della superficie non occupata;
 - favorire la penetrazione delle acque piovane su tutta la superficie di terreno;
 - conservare le attuali proprietà fisiche del terreno (idriche – termiche e meccaniche) e quelle chimiche (circolazione dell'aria nel terreno – nitrificazione – potere assorbente del terreno – reazione del terreno);
- c) La scelta di strutture mobili in configurazione monoassiale, proietterà delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 86 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022



Figura 39 – Ombreggiamento dell'interfila

Sulla base delle simulazioni degli ombreggiamenti, si è potuto constatare che la porzione centrale dell'interfila, da aprile a settembre, sarà esposta per 7 - 8 ore al sole. Ovviamente, nell'area, durante il periodo invernale avremo una minore quantità di radiazione diretta sul terreno a causa anche della presenza di nuvole;

d) La distanza tra i moduli consentirà, inoltre, sia il taglio delle infestanti con macchine in grado di sminuzzarle senza raccolta e sia alcune operazioni meccaniche per arieggiare il terreno e per eliminare le infestanti che potrebbero ombreggiare i pannelli e ridurre l'irraggiamento, senza modificare il livellamento del terreno (fresa interceppo, tagliaerba);

e) La scelta dei moduli fotovoltaici ad alta efficienza, oltre a garantire una grande producibilità di energia elettrica dell'impianto anche nei giorni invernali, consentirà di ridurre al minimo i fenomeni di abbagliamento e inquinamento luminoso per la fauna selvatica;

f) La scelta dei suoli per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in prossimità della viabilità esistente (strade provinciali, comunali e interpoderali) e l'ubicazione ottimizzata delle cabine di trasformazione all'interno dei campi, consentiranno di ridurre al minimo la viabilità interna, di limitare l'alterazione del paesaggio attuale e di contenere i costi di ripristino dell'area;

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apolloosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 87 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

- g) L'installazione di una recinzione metallica con un piccolo varco di passaggio per la microfauna selvatica, consentirà di conservare gli attuali equilibri tra la fauna e la flora selvatica su tutta l'area;
- h) La previsione di una fascia arborea lungo tutto il perimetro dell'area, utilizzando le piante di olivo consentirà di mascherare la recinzione metallica e di mitigare il campo fotovoltaico.
- i) L'inerbimento può essere realizzato semplicemente con le specie autoctone che naturalmente si sviluppano nell'area senza ricorrere alla semina di specie come Lolium, la festuca, ecc. Va precisato che con lo sfalcio sminuzzato dell'erba senza la raccolta, si determinerà nel tempo una selezione naturale delle specie;



Figura 40 – Inerbimento naturale

- j) La previsione del ripristino della morfologia del terreno dopo lo smantellamento dell'impianto, consentirà al proprietario del terreno di effettuare le lavorazioni meccaniche opportune per la loro coltivazione;
- k) Il lavoro svolto dal gruppo di professionisti in fase di progettazione dell'impianto, ha consentito di ottimizzare le soluzioni tecniche di producibilità dell'energia e dei prodotti agricoli, di compatibilità ambientale dell'opera e di ripristino dell'area, per cui gli elementi paesaggistici e di biodiversità non verranno alterati.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 88 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

11.2. Considerazioni conclusive

L'emergenza climatica, energetica ed economica del momento, sta determinando impatti sociali drammatici in tutti i Paesi europei ed in particolare in Italia per la sua grande dipendenza di energia elettrica, gas, petrolio, ecc.

Questa situazione può essere arginata solo attraverso lo sviluppo delle fonti rinnovabili in generale, ed in particolare del fotovoltaico, che in questi ultimi anni ha raggiunto un alto livello tecnologico.

Vi sono quindi le condizioni per instaurare un vero e proprio rapporto di sinergia tra il proprietario dei terreni e il produttore energetico proponente, in quanto l'impianto che si intende realizzare consentirà di produrre energia elettrica pulita, di integrare il reddito agricolo e di contenere il fenomeno dell'abbandono del territorio.

Questa importante redditività aggiuntiva, consentirà ai proprietari di effettuare nel trentennio investimenti sul capitale fondiario, di rinnovare il parco macchine e di introdurre in azienda nuove tecnologie e indirizzi produttivi adeguati alle richieste di mercato.

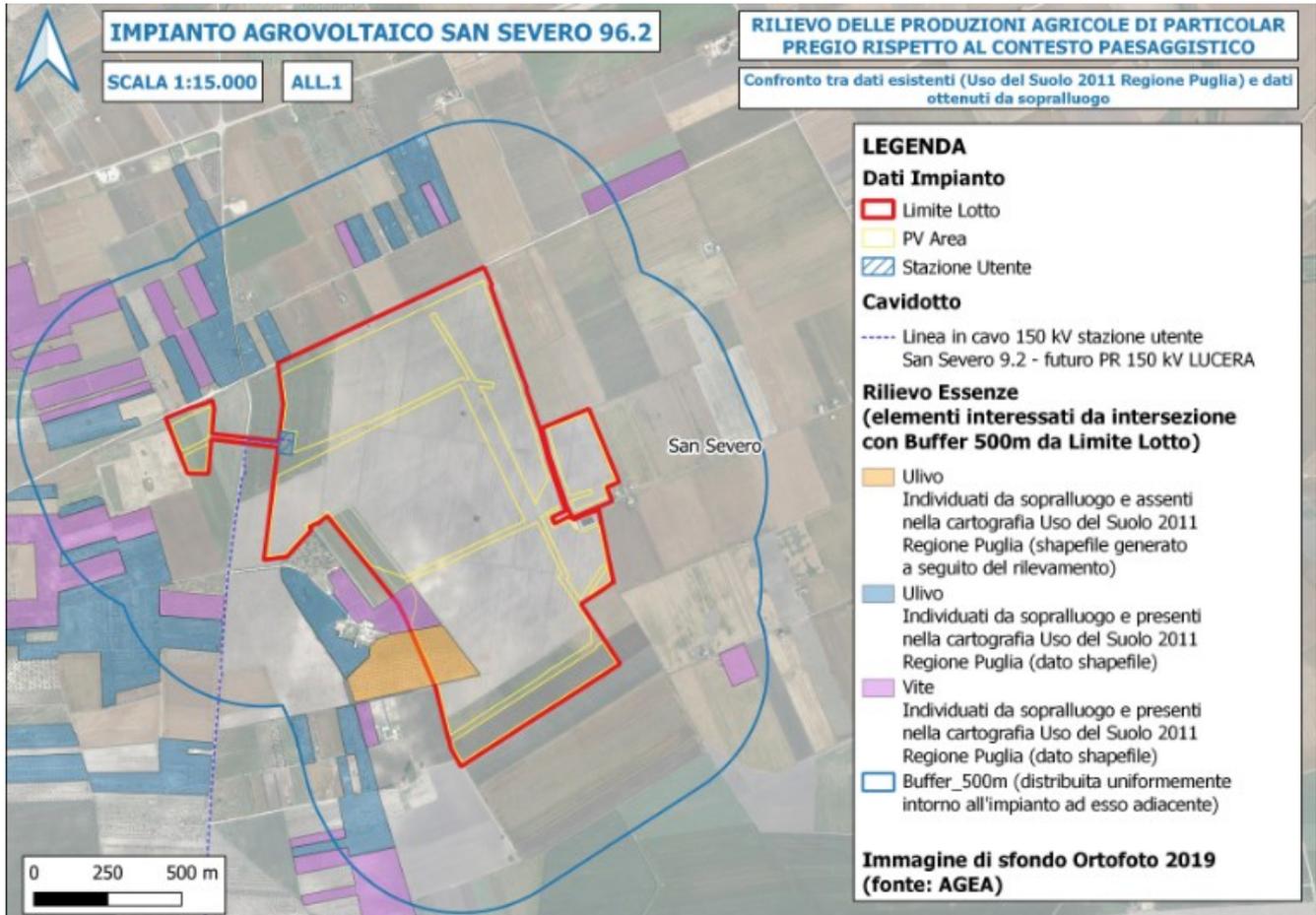
BIBLIOGRAFIA

- Regione Puglia
- Comune di San Severo
- Provincia di Foggia
- Consorzio di Bonifica "per la Capitanata"
- ISTAT
- ISPRA

Alcune immagini (mezzi meccanici, Vini DOC, Olio DOP, Diga, ecc.) sono state catturate da materiale informativo messo a disposizione del pubblico dalle varie case costruttrici e dagli enti pubblici mediante i siti web ufficiali, e sono state impiegate solo ed esclusivamente a titolo esemplificativo.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 89 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 10/2022

ALLEGATI



APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione pedo agronomica	Foglio 90 di Fogli 90
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		10/2022

