


REGIONE: MOLISE
PROVINCIA: CAMPOBASSO
COMUNE: PALATA, MONTECILFONE



Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"
RELAZIONE AGRONOMICA

IL TECNICO	IL PROPONENTE
AGRONOMO	ARNG SOLAR III SRL VIALE GIORGIO RIBOTTA 21 EUROSKY TOWER – INT. 0B3 00144 ROMA (RM) Numero REA RM – 1678430 arngsolar3@pec.it P.IVA 02332900683
Dottor Antonio Chiavaroli Di Cristoforo 	

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 2 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	5
2. CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO COMUNALE.....	5
3. IMQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO	9
4. CARATTERISTICHE DEL SITO	12
5. USO DEL SUOLO CHE OSPITERA' L'AGRIVOLTAICO AVANZATO	14
6. IL CLIMA.....	18
6.1. La temperatura.....	18
6.2. La luce	19
6.3. L'acqua	20
6.4. L'umidità dell'aria	20
6.5. I venti	20
7. AMBIENTE PEDOLOGICO	21
7.1. Caratteri fisici del terreno	21
7.1.1. Tessitura	21
7.1.2. Contenuto di argilla.....	23
7.1.3. Contenuto di limo.....	23
7.1.4. Contenuto di sabbia.....	24
7.1.5. Contenuto di scheletro.....	24
7.1.6. Struttura.....	25
7.1.7. Permeabilità.....	25
7.1.8. Capacità idrica	26
7.1.9. Coesione (tenacità) e adesione	27
7.1.10. Capillarità	27
7.1.11. Capacità per l'aria	28
7.1.12. Temperatura.....	28
7.2. Caratteri chimici del suolo.....	28
7.2.1. Reazione del terreno	28

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 3 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

7.2.2.	Sostanza organica	28
7.2.3.	Azoto	29
7.2.4.	Fosforo	29
7.2.5.	Potassio.....	29
7.2.6.	Calcio.....	30
7.3.	Considerazioni sulle caratteristiche fisiche e chimiche del terreno	30
8.	CLASSE DI CAPACITA' D'USO DEL SUOLO	31
9.	INTEGRAZIONE FRA PRODUZIONE ENERGETICA E PRODUZIONE.....	33
	AGRICOLA	33
9.1.	Consociazione in forma integrata tra il Prato pascolo polifita permanente, l'allevamento di ovini e l'impianto energetico	34
9.2.	Sinergia tra i proprietari dei terreni e gli operatori energetici.....	34
9.3.	Importanza del reddito aggiuntivo per i proprietari dei terreni	36
9.4.	Caratteristiche dell'agrivoltaico	36
9.5.	Caratteristiche generali dell'impianto	36
9.6.	Caratteristiche tecniche dell'impianto.....	37
9.7.	Caratteristiche tecniche civili dell'impianto	38
9.8.	Caratteristiche tecniche sistemi ausiliari dell'impianto	38
9.9.	Inseguitori solari (Tracher)	38
9.10.	Recinzione perimetrale	39
9.11.	Viabilità interna	40
9.12.	Viabilità esterna	40
9.13.	Sistemi di illuminazione	41
9.14.	Ombreggiamento.....	41
9.15.	Sistema antintrusione	42
10.	PIANO COLTURALE PER LE AREE DISPONIBILI	43
10.1.	Area all'interno della recinzione occupata dai moduli	43
10.1.1	Prato pascolo polifita permanente asciutto.....	44
10.1.2	Pascolamento.....	49
10.1.3	Piano di pascolamento	56

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 4 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

10.2.	Area all'interno della recinzione non coltivata	62
10.3.	L'area perimetrale all'esterno della recinzione – opera di mitigazione.....	64
10.4.	Computo metrico estimativo dei costi dell'opera di mitigazione	69
11.	ALLEVAMENTO DEGLI OVINI	70
11.1.	Ricoveri.....	70
11.2.	Alimenti e razionamento	76
11.3.	Produzione di latte	81
11.4.	Produzione di carne (agnelli e pecore a fine carriera)	83
11.5.	Produzione della lana	86
11.6.	Produzione di formaggio.....	87
12.	VALUTAZIONE ECONOMICA ED OCCUPAZIONALE DELL'AREA	88
12.1.	Valutazione della redditività dell'area ante intervento	88
12.2.	Valutazione della redditività dell'area post intervento	92
12.3.	Fabbisogno di lavoro ante e post investimento.....	95
13.	REQUISITI DELL'AGRIVOLTAICO E SISTEMI DI MONITORAGGIO.....	96
13.1.	Requisiti dell'impianto.....	96
14.	CONSIDERAZIONI TECNICHE E CONCLUSIVE	97
14.1.	Considerazioni tecniche.....	97
14.2.	Considerazioni conclusive	100

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 5 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

1. PREMESSA

La presente Relazione Agronomica è stata redatta per acquisire e analizzare gli elementi caratteristici delle condizioni pedoclimatiche e agronomiche del sito dell'impianto "agrivoltaico" avanzato (categoria impianto: agrivoltaico avanzato con attività zootecnica di allevamento ovini) e relative opere di connessione alla RTN, denominato "Impianto Ovivoltaico Palata 21.0" di potenza nominale pari a 25.989,30 kWp, che la Soc. ARNG SOLAR III Srl con sede legale a Roma, viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3, intende realizzare sul territorio del comune di Palata, provincia di Campobasso, nel rispetto della normativa nazionale e regionale vigente, nonché delle Linee Guida nazionali emanate a giugno 2022.

In particolare la relazione, descrive:

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

La relazione farà parte integrante del procedimento di Autorizzazione Unica e sarà valida ai fini 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 Molise, del Comune di Palata, della Provincia di Campobasso, dell'ISPRA, dell'ISTAT e dell'ISMEA.

2. CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO COMUNALE

Il Comune di Palata è ubicato in un'area collinare nella parte nordorientale del territorio provinciale di Campobasso, ha una superficie di 43,59 Km² e confina a nord con Tavenna (3,0 km), Montecilfone (4,4 km) e Guglionesi (11,2 km) e a sud con Larino (14,3 km), Guardialfiera (9,4 km) e Acquaviva Collecroce (4,1 km). La morfologia è caratterizzata da medie dorsali con altezze che superano spesso i 300 metri; il centro urbano raggiunge i 530 metri. La popolazione di Palata è in costante calo, è passata da 3.148 nel 1961 a 1.550. In aumento l'indice di vecchiaia, nel 2021 per ogni 100 giovani fino a 14 anni c'erano 308,3 anziani.

Il fondovalle Biferno è colmato da depositi alluvionali con sedimenti di argilla, sabbia e conglomerati.

Il territorio è attraversato dal torrente Sinarca che sfocia nel mare Adriatico presso l'antica omonima torretta nel Comune di Termoli e dal tratturo Ateleta Biferno. Il tratturo, originariamente largo 111,5 m., attraversa Palata dal fiume Biferno lungo lo scorciabove, colle della pietra, Sterparone e Santa Giusta, in direzione di Acquaviva Collecroce.

Nel quadro delle attività economiche l'agricoltura non ha perso la sua importante funzione; la

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 6 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

coltivazione del frumento, vite ed olivo e la zootecnia alimentano l'industria di trasformazione alimentare: oleifici, caseifici ed aziende vinicole offrono prodotti generalmente apprezzati dai consumatori.

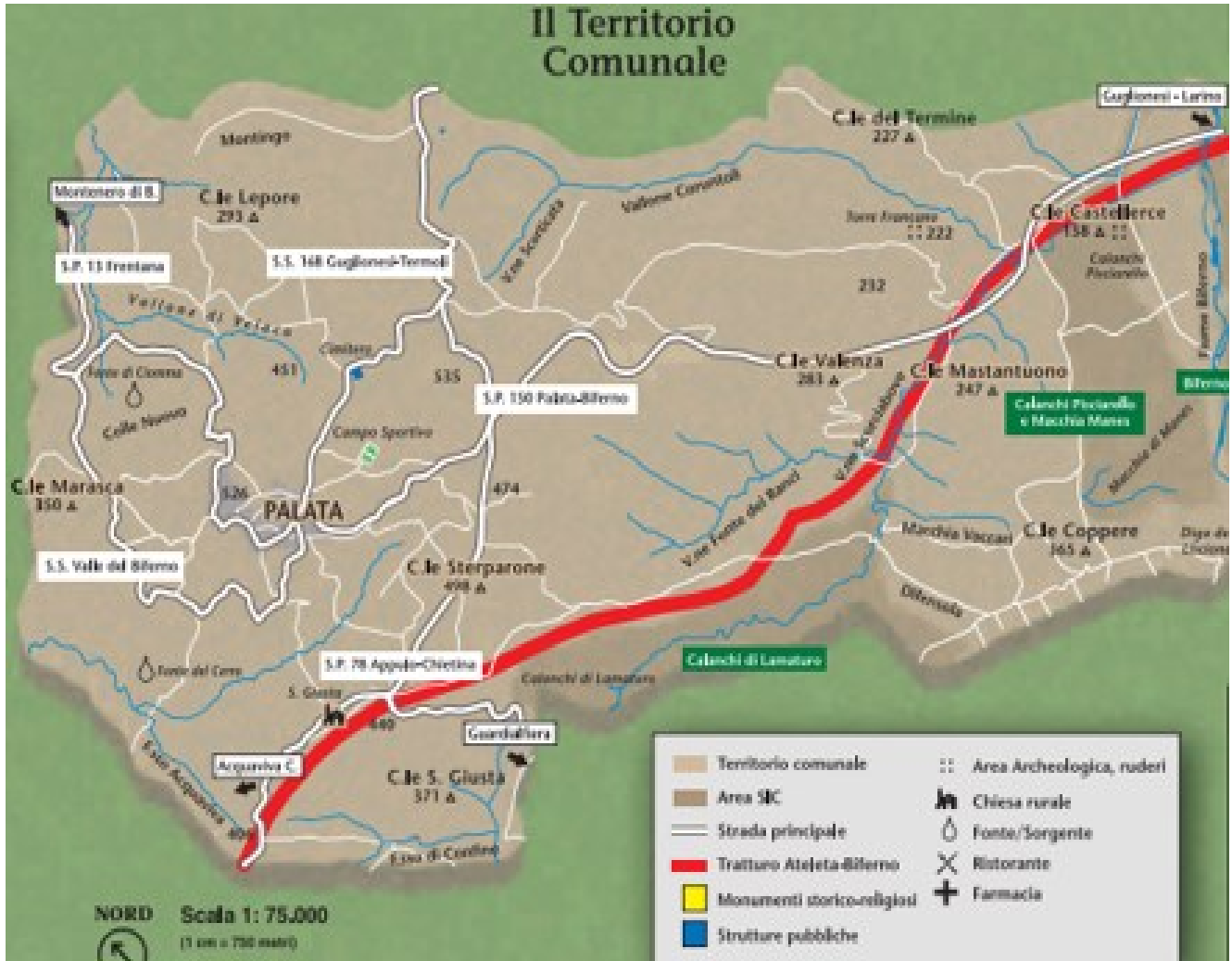


Figura 2 – Tratturo Ateleta – Biferno

La scarsa antropizzazione e la particolare conformazione geomorfologica del territorio hanno favorito la conservazione del paesaggio e della natura tant'è che sono state istituite: 3 aree SIC, una zona Zps e una zona Ipa.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 7 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022



Figura 2 – Territorio del Comune di Palata



Figura 2 – Inquadramento geografico del Comune di Palata

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 8 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

A circa 7 km dal Comune di Palata c'è l'invaso artificiale del Liscione (Lago di Guardialfiera) che si è formato negli anni sessanta-settanta con la realizzazione della diga sul fiume Biferno per rifornire l'acqua potabile ai Comuni circostanti e alle aree industriali e agricole. Lo specchio d'acqua ha una superficie di circa 7,5 kmq e la profondità massima è di 20 m. circa.

L'invaso ha una forma allungata da sud-ovest verso nord-est ed è per gran parte affiancato dalla strada 647 di Fondo Valle del Biferno.



Figura 2 – Invaso del Liscione di Guardialfiera

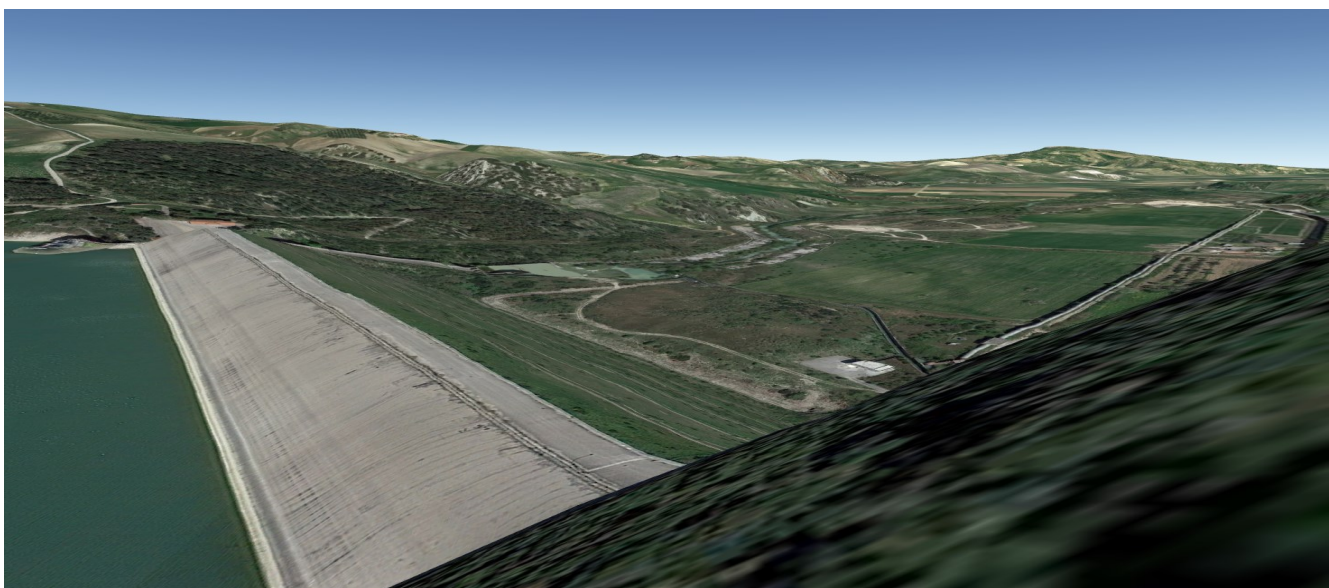


Figura 2 – Diga del Liscione di Guardialfiera

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 9 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

Le principali strade extraurbane che attraversano il territorio comunale sono, la strada statale 157 e le strade provinciali 163 – 150 – 168 e 83.

3. IMQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO

Il progetto prevede la realizzazione dell'impianto ovovoltaico sul territorio del Comune di Palata, in direzione Est rispetto al centro abitato, a circa 1,0 km dal Paese, su una superficie di terreno agricolo disponibile di circa 41.27.00 ettari e una superficie totale del sito di ettari 34.22.00, come di seguito identificata al catasto terreni del Comune di Palata:

NRG ⁺		PIANO PARTICELLARE TERRENI							
Piano Particellare									
Comune:	PALATA			Provincia:	CAMPOBASSO	Regione:	MOLISE		
Dati Catastali									
Foglio	Particella	Qualità	Consistenza			Superficie		Proprietario (Cognome e Nome)	Codice Fiscale
			ha	are	ca	[mq]	[ha]		
	102AA	SEMINATIVO		88	69	8869	0,8869	DI LENA FRANCO	DLNFNC62A12G257S
	102AB	PASCOLO			41	41	0,0041		
	115	SEMINATIVO	1	54	30	15430	1,543	BERCHICCI MICHELE	BRCMHL60H29G257U
	55	SEMINATIVO		45	10	4510	0,451	COMUNE DI PALATA BRACONE BRUNO NICOLA BRACONE PASQUALINO PERNA ANTONIETTA PETTA BIANCA	BRCBNN61A08G257V BRCPQL58P26G257Y PRNNNT66B47E259N
	56	SEMINATIVO		44	70	4470	0,447	BRACONE BRUNO NICOLA BRACONE PASQUALINO	BRCBNN61A08G257V BRCPQL58P26G257Y
	57AA	SEMINATIVO	2	95	68	29568	2,9568	COMUNE DI PALATA BRACONE BRUNO NICOLA BRACONE PASQUALINO PETTA BIANCA	BRCBNN61A08G257V BRCPQL58P26G257Y PTTBNC64C41C1
	57AB	ULIVETO			68	68	0,0068		
	57AC	PASCOLO		1	15	115	0,0115		
	57AD	PASCOLO ARB			49	49	0,0049		
	152	SEMINATIVO	1	55	70	15570	1,557	CRECCHIA GIULIANA	CRCLN63S49G257A
	96AA	SEMINATIVO		3	78	378	0,0378	BRACONE BRUNO NICOLA BRACONE PASQUALINO PETTA BIANCA	BRCBNN61A08G257V BRCPQL58P26G257Y
	96AB	PASCOLO			42	42	0,0042		
	97AA	SEMINATIVO		57		5700	0,57	BRACONE BRUNO NICOLA BRACONE PASQUALINO PETTA BIANCA	BRCBNN61A08G257V BRCPQL58P26G257Y
	97AB	SEMIN ARBOR		5		500	0,05	PETTA BIANCA	BRCPQL58P26G257Y
	62	SEMINATIVO	1	51	50	15150	1,515	COMUNE DI PALATA SCICA MICHELE	SCCMHL69P05L1130
	63	SEMINATIVO	2	73	80	27380	2,738	SCICA MICHELE	SCCMHL69P05L1130
	155	SEMINATIVO		46		4600	0,46	COMUNE DI PALATA SCICA MICHELE	SCCMHL69P05L1130
	156	SEMINATIVO		44		4400	0,44	COMUNE DI PALATA SCICA MICHELE	SCCMHL69P05L1130
	45	SEMINATIVO		39	40	3940	0,394	BRACONE BRUNO NICOLA BRACONE PASQUALINO	BRCBNN61A08G257V BRCPQL58P26G257Y
	47	SEMINATIVO		1	20	120	0,012	COMUNE DI PALATA BRACONE BRUNO NICOLA BRACONE PASQUALINO PERNA ANTONIETTA PETTA BIANCA	BRCBNN61A08G257V BRCPQL58P26G257Y PRNNNT66B47E259N PTTBNC64C41C197L

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 10 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

12	49	SEMINATIVO		27	60	2760	0,276	COMUNE DI PALATA BRACONE BRUNO NICOLA BRACONE PASQUALINO PERNA ANTONIETTA PETTA BIANCA	BRCBNN61A08G257V BRCPQL58P26G257Y PRNNNT66B47E259N PTTBNC64C41C197L
	50	SEMINATIVO		18	50	1850	0,185	BRACONE BRUNO NICOLA BRACONE PASQUALINO PERNA ANTONIETTA PETTA BIANCA	BRCBNN61A08G257V BRCPQL58P26G257Y PRNNNT66B47E259N PTTBNC64C41C197L
	52	SEMINATIVO		40	50	4050	0,405	BRACONE BRUNO BRACONE PASQUALINO	BRCPQL58P26G257Y
	53	SEMINATIVO		40	60	4060	0,406	BRACONE NICOLA BRACONE PASQUALINO COMUNE DI PALATA	BRCNCL61A08G257Q BRCPQL58P26G257Y
	54	SEMINATIVO		39	80	3980	0,398	COMUNE DI PALATA BRACONE BRUNO NICOLA BRACONE PASQUALINO PERNA ANTONIETTA PETTA BIANCA	BRCBNN61A08G257V BRCPQL58P26G257Y PRNNNT66B47E259N PTTBNC64C41C197L
	58AA	SEMINATIVO		56	93	5693	0,5693	BRACONE BRUNO NICOLA BRACONE PASQUALINO	BRCBNN61A08G257V BRCPQL58P26G257Y
	58AB	ULIVETO		29	97	2997	0,2997		
	59	PASCOLO ARB		5	70	570	0,057	BRACONE BRUNO NICOLA BRACONE PASQUALINO	BRCBNN61A08G257V BRCPQL58P26G257Y
	98	BO SCO CEDUO		23	20	2320	0,232	BRACONE BRUNO NICOLA BRACONE PASQUALINO PETTA BIANCA	BRCBNN61A08G257V BRCPQL58P26G257Y PTTBNC64C41C197L
	104	SEMINATIVO	11	53	30	115330	11,533	GIULIANI GIANNA	GLNGNN43D58D643B
	107	SEMINATIVO		45	10	4510	0,451	GIULIANI GIANNA	GLNGNN43D58D643B
	101	SEMINATIVO	1	89	60	18960	1,896	GIULIANI GIANNA	GLNGNN43D58D643B
	277AA	SEMINATIVO	9	7	51	90751	9,0751	GIULIANI GIANNA	GLNGNN43D58D643B
	277AB	ULIVETO		2	96	296	0,0296		
	277AC	PASCOLO ARB	1	30	93	13093	1,3093		
	280	SEMINATIVO		5	90	590	0,059	GIULIANI GIANNA	GLNGNN43D58D643B
Totale						412.710,00	41,27		

Il sito ricade interamente in una zona occupata da terreni agricoli e risulta accessibile dalla viabilità locale ed in particolare tramite SP 168 e i prolungamenti della SS 157 e SP 150.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 11 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022



Figura 3 – Inquadramento territoriale del sito

Le opere di connessione alla rete di trasmissione nazionale (RTN) e cioè il cavidotto, le cabine di raccolta e di sezionamento, nonché la nuova stazione Terna, verranno realizzate sul territorio dei Comuni di Palata e Montecilfone.



Figura 3 – Inquadramento territoriale del sito della nuova stazione di Terna Comune di Montecilfone

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 12 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

4. CARATTERISTICHE DEL SITO

Della predetta superficie totale a disposizione del proponente, circa 34.22.00 ettari verranno recintati e occupati dal parco agrivoltaico, mentre la restante parte di ettari 07.05.00 verrà occupata dalla strada esterna, dalle piante arboree per la mitigazione dell'impianto e dall'inerbimento naturale per il pascolo degli ovini in caso di necessità.

L'area è ubicata a 495-530 m. slm, ed è parzialmente pianeggiante nella parte più alta e leggermente decrescente a Ovest, a Sud e a Est con un dislivello minimo.

Il sito è circondato e intersecato da strade aziendali brecciate, da strade comunali e dalle SP 150 e 168 e dalla SS 157.



Figura 4 – Strada poderale brecciata all'interno del sito

L'area del sito è completamente aperta nelle zone più alte con un'ampia visuale interrotta dalle aree boscate, da alcune piante isolate di quercia di ridotte dimensioni, dai pali di sostegno delle linee elettriche, dal traliccio del ripetitore, da alcuni fabbricati rurali abbandonati e diroccati e dalle colline circostanti.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 13 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022



Figura 4 – Panoramica del sito con le colline circostanti

Nell'area vi è una bassissima pressione antropica sulla fauna e flora selvatica, esercitata solo dalla rete viaria poco trafficata, e dalle attività agricole, poiché non vi sono insediamenti residenziali e industriali.



ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 14 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

Figura 4 – Fabbricato rurale abbandonato nell'area circostante al sito

5. USO DEL SUOLO CHE OSPITERA' L'AGRIVOLTAICO AVANZATO

Al momento dell'ultimo sopralluogo, in cui sono state scattate le foto, risultava seminato a favino in fase di germinazione dei semi, solo il terreno dei sottocampi 1 e 2 di ettari 20 circa mentre la restante superficie del sottocampo 3 di ettari 10 risultava in fase di preparazione del letto di semina per il grano.

Per cui, attualmente, risultano ettari 20 coltivati a favino ed ettari 10 coltivati a grano duro, come evidenziato nelle foto panoramiche di seguito riportate. All'interno della superficie del sito vi è un piccolo oliveto di 2.808 mq. con 60 piante medio grandi.



Figura 5 – Panoramica del campo 1

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 15 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022



Figura 5 – Panoramica del campo 2

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 16 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022



Figura 5 – Panoramica del campo 2

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 17 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022



Figura 5 – Panoramica del campo 3

I campi sono inseriti in aree agricole vaste e aperte dove viene coltivato prevalentemente il grano, piccole superfici di favino e piccolissime superfici di oliveti e vigneti.

Finora, la scelta di coltivare il grano è stata determinata prevalentemente dalle seguenti condizioni:

- alto tasso di invecchiamento degli addetti qualificati;
- occupazione in azienda dei membri della famiglia rurale a tempo parziale;
- scarso ricambio generazionale;
- difficoltà a reperire manodopera qualificata;
- possibilità di continuare a coltivare estese superfici con la meccanizzazione di tutte le operazioni colturali (dalla semina al raccolto e trasporto del prodotto);
- possibilità di affidare a terzi alcune operazioni meccaniche (aratura, fresatura, semina, raccolta, trasporto, ecc.);
- possibilità di vendere il prodotto anche sul campo;
- aiuti comunitari previsti dalla P.A.C. (Politica Agricola Comunitaria).

Mentre la coltivazione del favino, finora è stata determinata dalla necessità di inserire nella rotazione una coltura miglioratrice anche se non assicura alcuna redditività.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 18 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

Il piccolo oliveto viene coltivato per il consumo familiare.

Dalla copertura vegetale del sito e delle aree circostanti e dalla sua giacitura si comprende che siamo in presenza di un territorio non irriguo, poco fertile e con la presenza di scheletro nel terreno di piccola e media dimensione, elementi che condizionano la sostenibilità della produzione agricola.

In alcune zone dell'area circostante il sito, vi sono piante di quercia molto rade di media dimensione, mentre nel campo n. 3 sono presenti 3 piante di quercia distanziate tra loro che non interferiscono con l'impianto per l'adeguata distanza dei pannelli.

Prodotti tutelati

Tra i prodotti "agro-alimentari" del Molise, tutelati a livello comunitario come DOP e IGP e dei "vini" protetti a livello nazionale e regionale come DOC-DOCG e IGT, attualmente sul territorio di Palata vengono coltivate solo piccole superfici di oliveti specializzati che producono l'olio DOP non inserite nel progetto.

Si dichiara quindi, che nelle aree dove verrà realizzato l'impianto ovivoltaico, non si coltivano specie arboree ed erbacee i cui prodotti sono identificabili in ordine all'origine geografica e protetti con i marchi comunitari, nazionali e regionali sopra descritti.

6. 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.

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.

6.1. La temperatura

La temperatura media dell'aria è di circa 16 -18° con valori minimi di circa 1°- 2° e massime di 30°- 33°. È il fattore che maggiormente regola la distribuzione della vegetazione sul territorio del Comune di Palata. 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°).

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 19 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

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 Palata non si verificano da anni.

Sostanzialmente abbiamo un clima mite caratterizzato da:

- Stagioni differenziate, con estati calde ma non afose, con moderate escursioni termiche diurne e inverni tendenzialmente freddi soprattutto durante le irruzioni di aria fredda dai balcani, con conseguenti nevicate che normalmente non superano in media 15-20 cm. e gelate molto rare;
- Bassa umidità durante tutto l'anno.

6.2. 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 Palata, 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 diminuiscono leggermente.

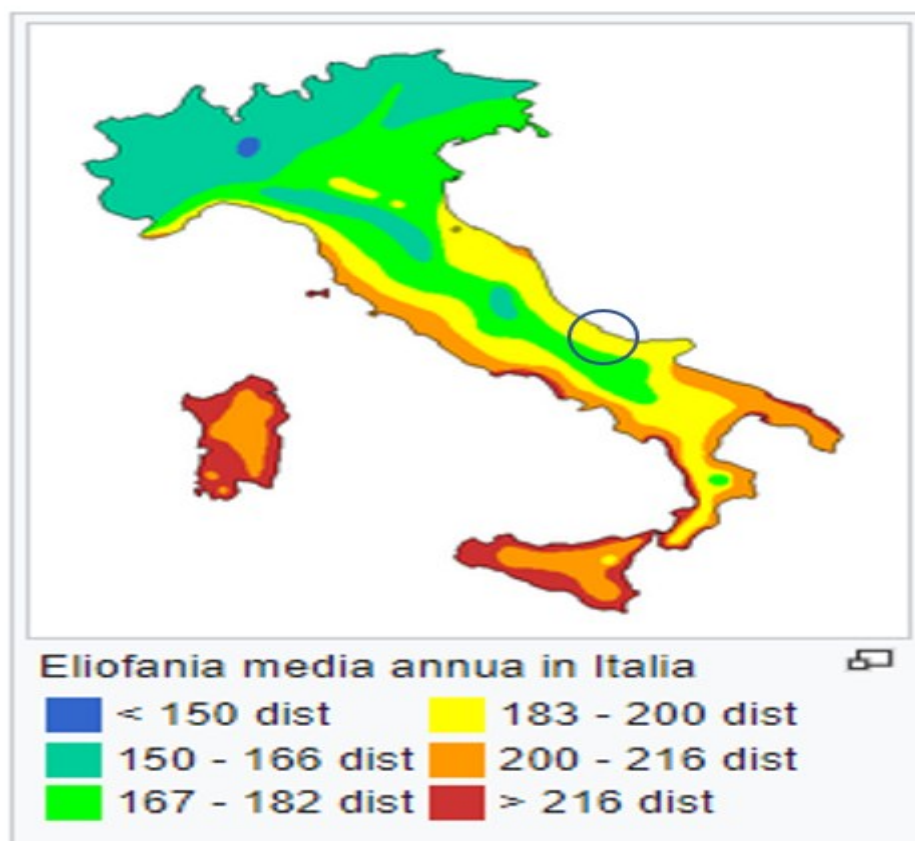


Figura 6-1 Eliofania media annua a Palata

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 20 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

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

6.3. L'acqua

L'acqua, tra i vari fattori è quello che ha un immediato effetto sulla vegetazione. Sul territorio di Palata, 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 non potendo ricorrere all'irrigazione in caso di necessità pur avendo un grande invaso a soli 7 km di distanza sul territorio di Guardiafiera.

6.4. L'umidità dell'aria

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

6.5. I venti

I venti sul territorio di Palata, come su tutta la provincia di Campobasso, non assumono valori particolari (10-30 km/h). I venti forti sono rari nel corso dell'anno e normalmente sono determinati da fenomeni temporaleschi.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 21 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

7. AMBIENTE PEDOLOGICO

7.1. Caratteri fisici del terreno

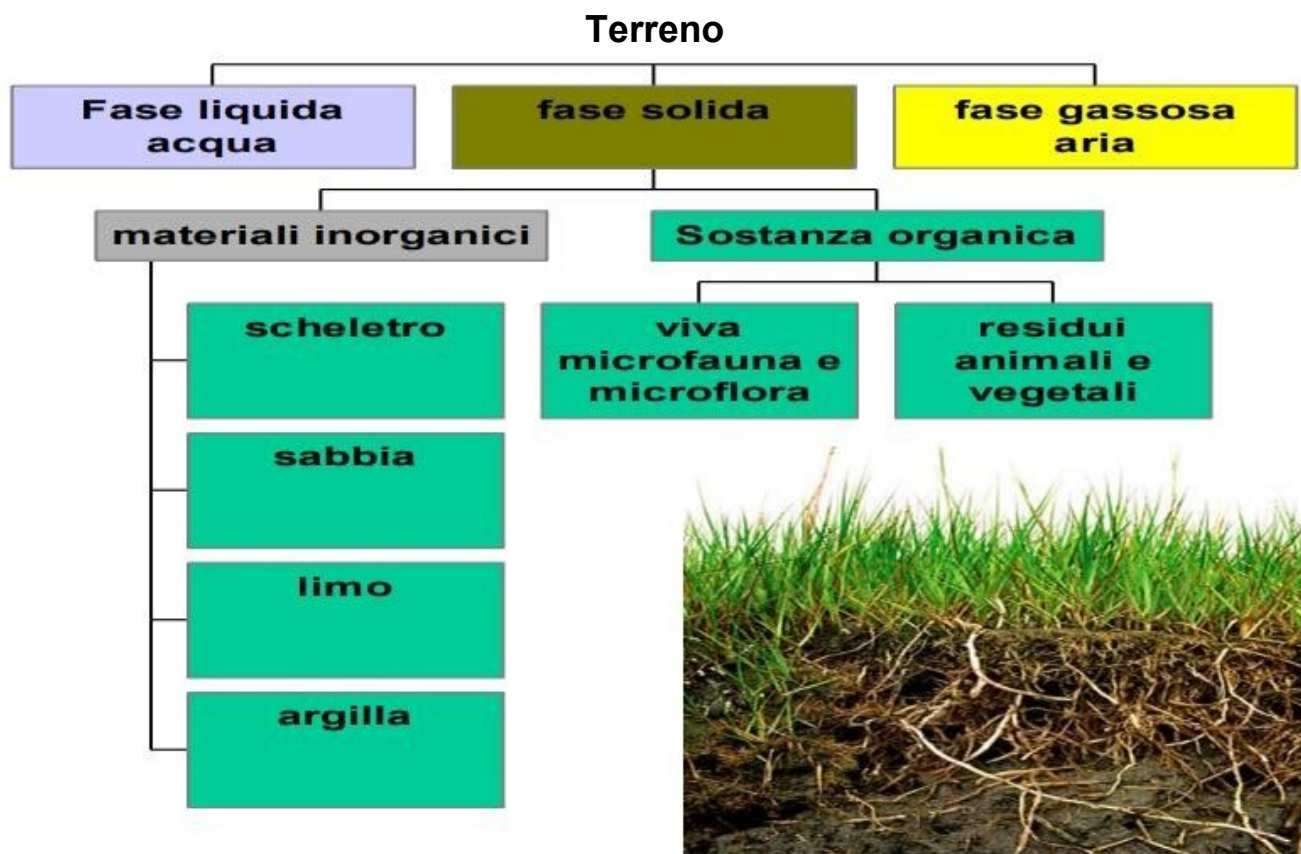


Figura 7-1 – Caratteristiche fisiche del terreno

7.1.1. 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).

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

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 22 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

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 7-1 – Valori soglia USDA

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

- sabbia** (dal 30 al 35 %) 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** (dal 6 al 10 %) di piccole e medie dimensioni.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 23 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022



Figura 7-2 – Caratteristiche fisiche del terreno

7.1.2. Contenuto di argilla

La percentuale non elevata di argilla conferisce al suolo del sito:

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

7.1.3. 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.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 24 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

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

7.1.4. Contenuto di sabbia

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

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

7.1.5. Contenuto di scheletro

Lo scheletro, nel suolo del sito risulta presente, lo troviamo sia in superficie che in profondità cioè oltre lo strato lavorato e ispezionato dalle radici delle piante coltivate.

Questo purtroppo determina un po' di usura degli organi lavoranti dei mezzi meccanici e in alcune zone del sito non favorisce l'esecuzione di alcune operazioni colturali come la fresatura.



Figura 7-3 – Caratteristiche fisiche del terreno

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 25 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

7.1.6. 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.

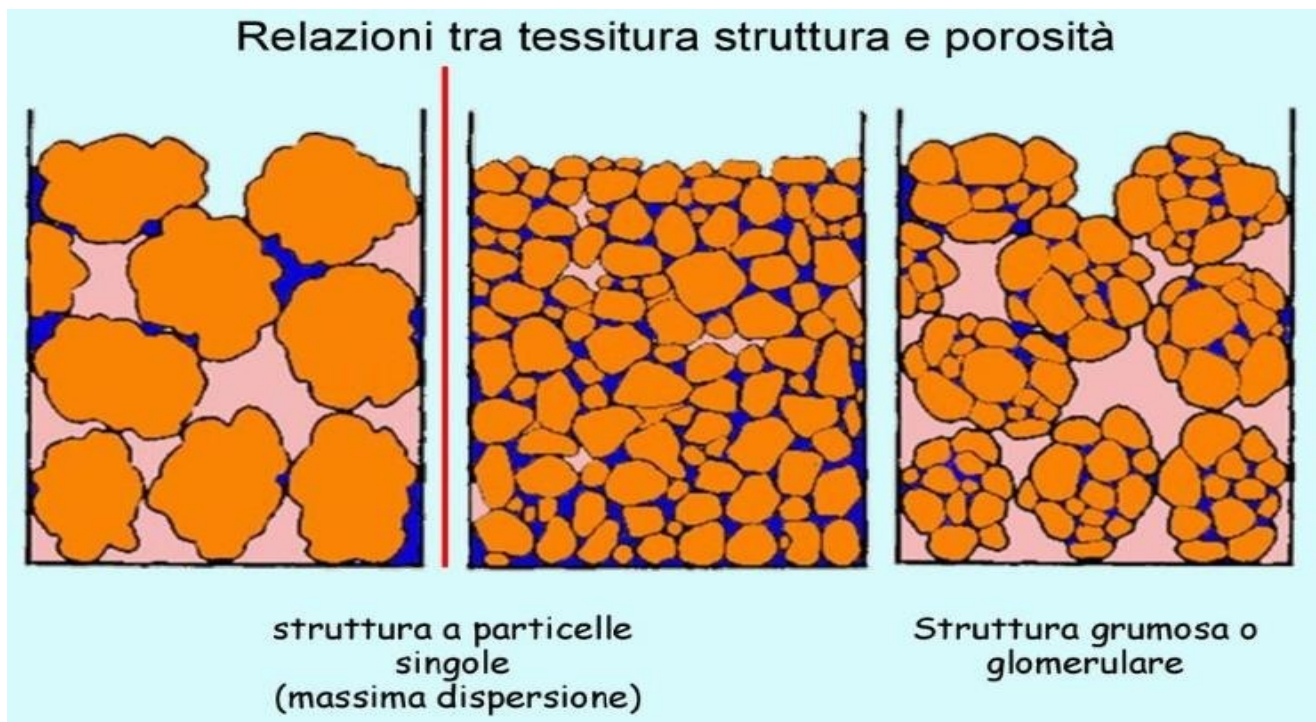


Figura 7-4 – Tessitura del terreno

7.1.7. 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.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 26 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

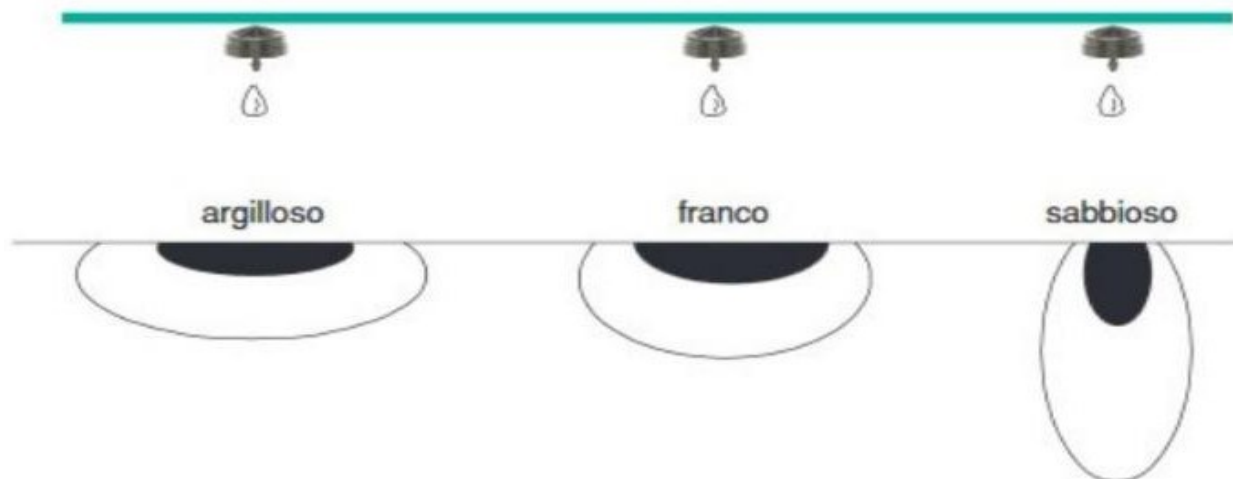


Figura 7-5 – Infiltrazione dell'acqua nel terreno

7.1.8. Capacità idrica

Com'è noto, soltanto una parte delle precipitazioni penetra nel terreno e non è tutta utilizzabile dalle piante. Oltre all'acqua che si disperde per percolazione negli strati profondi, 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 7-2 – 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.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 27 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

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

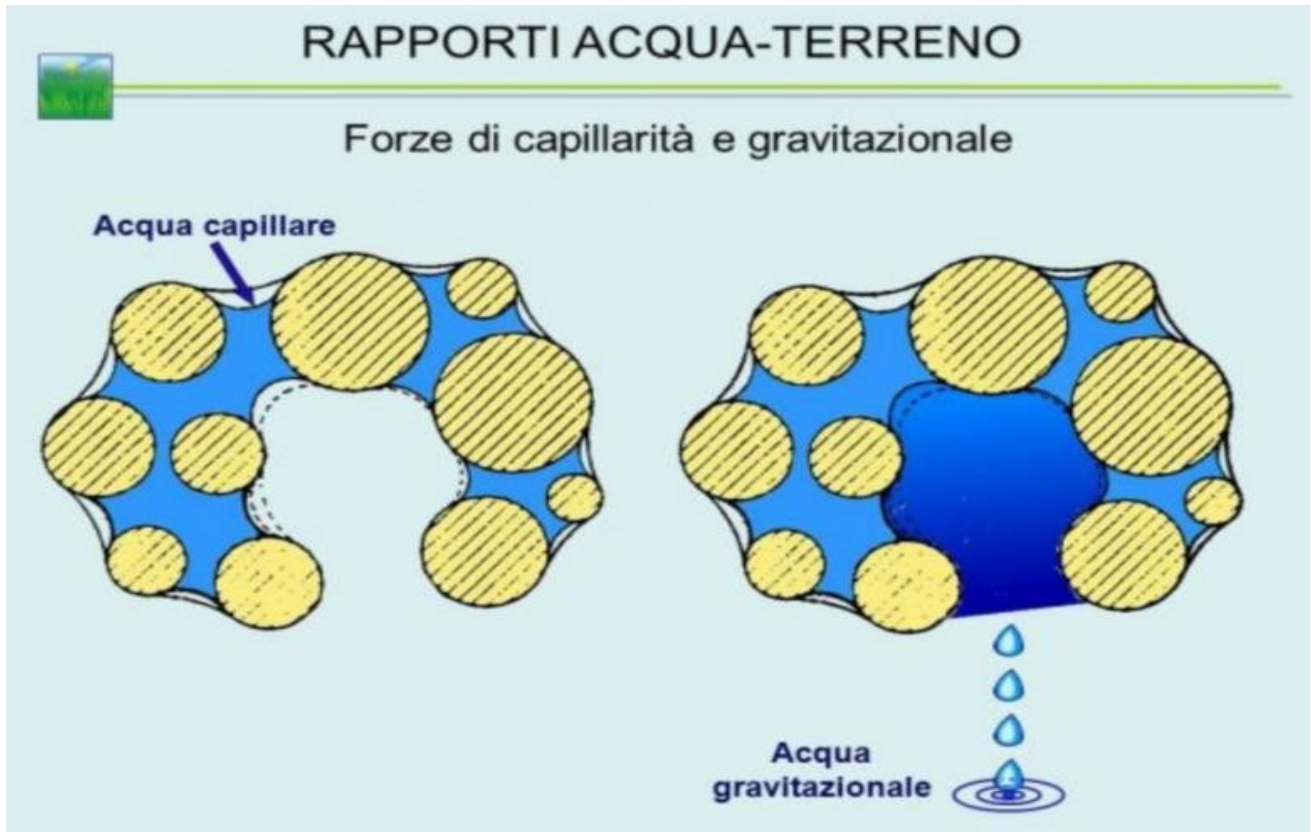


Figura 7-6 – Forze di capillarità e gravitazionale

7.1.9. 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.

7.1.10. 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.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 28 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

Il terreno del sito, essendo di medio impasto, ha una buona capillarità, favorita anche dalla presenza dello scheletro.

7.1.11. 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 e scheletro.

7.1.12. 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.

7.2. Caratteri chimici del suolo

7.2.1. 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.

7.2.2. 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.

La drastica riduzione degli allevamenti e l'abbandono della pratica del rovescio hanno

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 29 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

determinato una forte diminuzione della biomassa vegetale e della sostanza organica del terreno, con conseguente aumento dell'anidride carbonica in atmosfera.

7.2.3. 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.

7.2.4. 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 discreta 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.

7.2.5. 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.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 30 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

7.2.6. 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.

7.3. Considerazioni sulle caratteristiche fisiche e chimiche del terreno

Tale terreno purtroppo non è ideale dal punto di vista agronomico in quanto, pur essendo 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, presenta una percentuale di scheletro di piccola e media dimensione che rende difficoltose alcune lavorazioni meccaniche come la fresatura.

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	0,26	0,13	0,36	- 1,45
	Foglie	0,50	0,29	0,74	0,50
	Rami	0,40	0,10	0,35	
Vite	Vino	0,02	0,03	0,10	0,02
	Vinacce	1,00	0,30	0,50	0,50
	Foglie	0,30	0,16	0,28	2,44
	Sarmenti	0,20	0,04	0,30	0,52
Grano	Granella	2,08	0,79	0,52	0,05
	paglia	0,48	0,22	0,63	0,27
Erbe di prato	Erba in fiore	0,48	0,12	0,47	0,28
Fieno di prato	Fieno	0,55	0,43	1,60	0,95

Tabella 7-3 – Elementi asportati per ogni 100 kg. di prodotto

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 31 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

Ovviamente non bisogna semplicemente restituire al terreno ciò che le piante assorbono per evitare un graduale impoverimento dello stesso; la concimazione, razionalmente intesa, deve essere pianificata tenendo in considerazione, oltre alle esigenze nutrizionali delle colture, anche le caratteristiche pedologiche dei terreni.

8. CLASSE DI CAPACITA' D'USO DEL SUOLO

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

Tabella 8 – Classi di capacità d'uso del terreno

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 32 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

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

Tabella 8 – Classi di capacità d'uso del terreno

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

Tabella 8-1 – Limitazioni delle singole classi di capacità d'uso del terreno

L'assegnazione alla classe è stata fatta sulla base dei fattori più limitanti. 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 "IV classe" del predetto schema, in quanto ha limitazioni importanti che restringono la scelta delle colture. In particolare il terreno del sito:

- non si presta molto alle lavorazioni meccaniche per le caratteristiche dello scheletro;
- ha una pietrosità che oscilla dal 6 % al 10 % di piccola e media dimensione;
- presenta il rischio di deficit idrico essendo una zona asciutta non irrigua;

Per quanto sopra descritto, per la disponibilità in zona di manodopera specializzata per le coltivazioni estensive, nonché la dotazione di un parco macchine adeguato all'estensione

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 33 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

aziendale, si ritiene di indicare come colture da praticare:

- a) nell'area recintata dell'impianto agrivoltaico "il prato pascolo polifita permanente" per l'alimentazione degli ovini;
- b) nella fascia perimetrale l'olivo per la mitigazione dell'opera e il prato pascolo naturale permanente per l'alimentazione del bestiame se ritenuto necessario.

Quindi sull'area di progetto verrà garantita l'integrazione fra la produzione energetica e quella agricola mediante:

1. la continuità dell'attività agricola su tutta la superficie non occupata da strade, strutture, ecc.;
2. il mantenimento dell'indirizzo produttivo esistente (seminativi);
3. l'inserimento di un indirizzo produttivo di valore economico più elevato (allevamento di ovini);
4. la producibilità elettrica minima;
5. il rispetto l'altezza minima da terra dei moduli per consentire la continuità dell'attività agricola e zootecnica anche sotto i moduli;
6. il sistema di monitoraggio per il rispetto di tutti i requisiti previsti dalle Linee guida per la tipologia d'impianto "agrivoltaico avanzato".

9. INTEGRAZIONE FRA PRODUZIONE ENERGETICA E PRODUZIONE AGRICOLA

Le caratteristiche pedo-climatiche del territorio del Comune di Palata, 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 dell'impianto agrivoltaico avanzato di progetto, dato anche l'aumento del fabbisogno energetico del Paese.

L'agrivoltaico avanzato, 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, si ritiene che vi siano tutte le condizioni per poter realizzare una vera e propria "consociazione" tra la coltura del "prato pascolo polifita permanente", l'allevamento di ovini e "l'impianto agrivoltaico di tipo avanzato".

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 34 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

9.1. Consociazione in forma integrata tra il Prato pascolo polifita permanente, l'allevamento di ovini e l'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 fruiscono 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 erba e fieno, "**allevamento**" per la produzione di latte e carne, 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 del terreno e l'attività zootecnica prevista;
- la realizzazione di un sistema di monitoraggio per garantire il rispetto dei requisiti previsti per tutto il periodo di funzionamento dell'impianto.

9.2. 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 o di ricambio generazionale degli addetti, lo 0,18 % della superficie totale italiana o il 6,6 % di quella non utilizzata.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 35 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

L'agrivoltaico 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

- a) l'integrazione del proprio reddito, utile per gli investimenti tecnologici in azienda;
- b) 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.);
- c) 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;
- d) la possibilità di continuare a coltivare la medesima superficie di terreno, ottimizzando la produzione;
- e) la parziale protezione delle colture dai fenomeni atmosferici quali: precipitazioni e venti di forte intensità, grandine e neve;
- f) una maggiore protezione delle colture praticate dagli aumenti di temperatura diurna e dalle forti e repentine riduzioni di quelle notturne;
- g) 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 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;

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 36 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

- 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.

9.3. Importanza del reddito aggiuntivo per i proprietari dei terreni

Nel territorio del Comune di Palata, 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'agrivoltaico, potrebbe consentire agli agricoltori della zona, ed in particolare ai proprietari dei terreni 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.

9.4. Caratteristiche dell'agrivoltaico

Di seguito si riporta una sintesi delle principali caratteristiche dell'impianto.

9.5. Caratteristiche generali dell'impianto

L'impianto avrà le seguenti caratteristiche generali:

- potenza nominale totale 25.989,30 kWp
- potenza nominale in immissione 21.000,00 kW
- superficie totale disponibile: 41.27.00 ettari
- superficie totale sito (area recinzione): 34.22.00 ettari

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 37 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

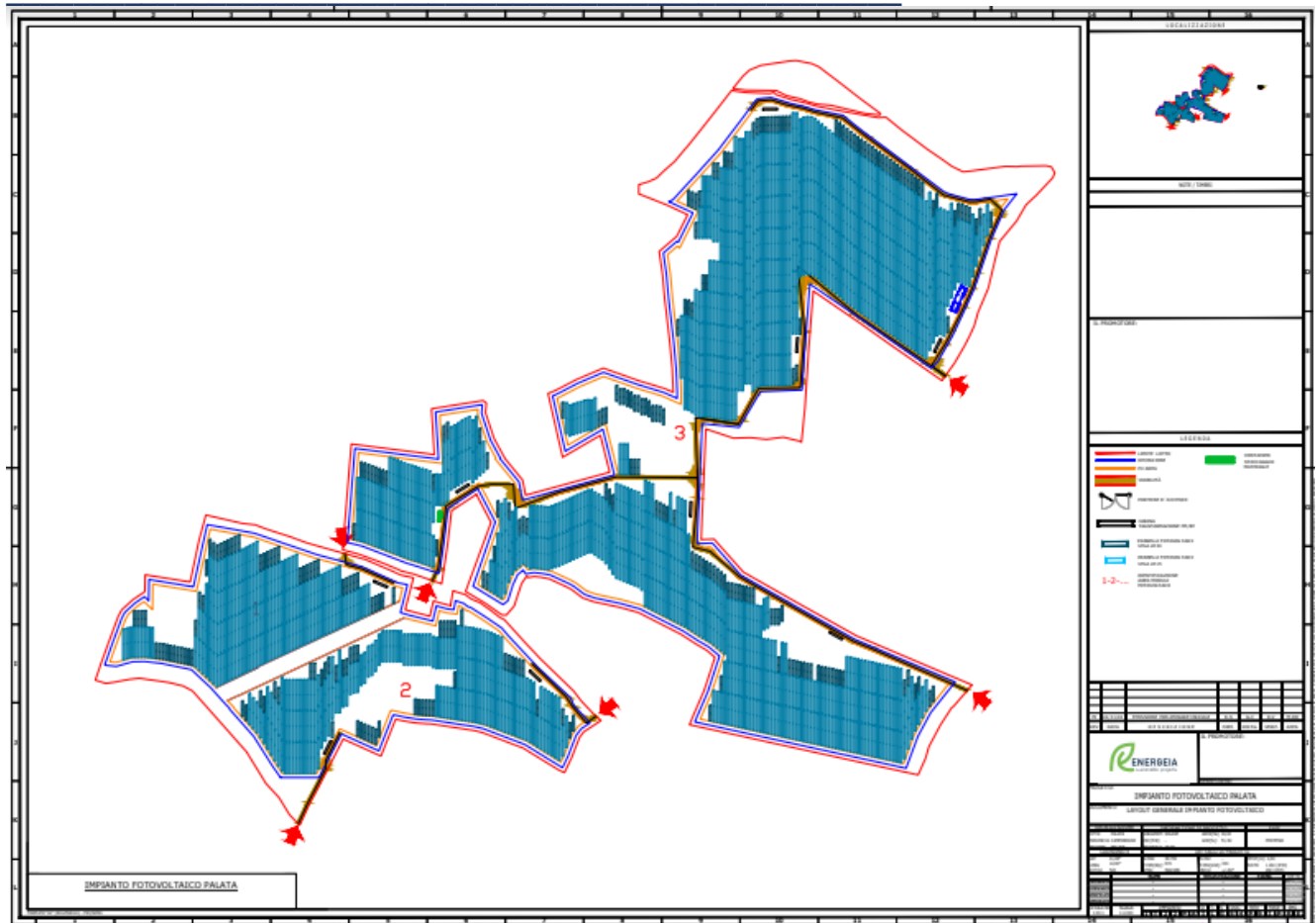


Figura 0-1 – Campo agrivoltaico suddiviso in 8 sottocampi

9.6. Caratteristiche tecniche dell'impianto

Il generatore fotovoltaico sarà costituito da:

- n. 38.790 moduli fotovoltaici Trina Solar TSM-DEG21C.20 da 600 W;
- n. 1.162 tracker da 1x30 e n. 262 da 1x15 moduli in verticale con le seguenti caratteristiche dimensionali:
 - ancoraggio a terra con pali infissi direttamente "battuti" nel terreno;
 - altezza minima da terra dei moduli 130 cm;
 - altezza massima da terra dei moduli 3,53 m ($\pm 0,15$ m);
 - pitch 4,60 m
 - tilt $\pm 60^\circ$
 - azimut 0°
- inverter su strutture a palo infisso -- SUN2000-330KTL-H1:
 - n. 8 cabine di trasformazione prefabbricate;
 - n. 1 cabina di ricezione MT sezionamento e controllo prefabbricata;
 - n. 1 cabina di stoccaggio materiale prefabbricata;
 - n. 1 locale Distribuzione di alta tensione;

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Euroskey Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 38 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

- n. 1 locale Monitoraggio e Controllo;

9.7. Caratteristiche tecniche civili dell'impianto

- recinzione perimetrale a maglia metallica plastificata alta 2,25 m interrata di 25 cm per proteggere gli ovini da possibili predatori come i cani randagi, le volpi, i lupi e i cinghiali, con pali a T infissi 60 cm;
- viabilità interna al parco larghezza di 3,5 metri realizzata con un materiale misto cava di cava o riciclato spessore ca. 30-50cm;
- minima regolarizzazione del piano di posa dei componenti;
- basamenti delle cabine elettriche;
- canalizzazioni all'ingresso delle cabine, cavi, inverter e cabine, cavi perimetrali 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;
- opere di impianto del prato pascolo e piantumazione fascia arborea di mitigazione;
- eventuali drenaggi in canali aperti a sezione ristretta, a protezione della viabilità interna e delle cabine.

9.8. Caratteristiche tecniche sistemi ausiliari dell'impianto

- sistema di controllo e monitoraggio impianto ovivoltaico avanzato;
- 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.

9.9. Inseguitori solari (Tracker)

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. Piccole rotazioni saranno possibili in relazione alla conformazione del terreno. 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 l'ombreggiamento reciproco che ridurrebbe la potenza elettrica delle stringhe.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 39 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

Da un punto di vista strutturale i tracker saranno realizzati in acciaio zincati a caldo. I tracker potranno resistere fino alla velocità 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 in fase esecutiva in base alle caratteristiche del terreno ed ai calcoli strutturali.

9.10. 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 20 cm. di profondità nel terreno per proteggere gli ovini da eventuali predatori come i cani randagi, le volpi, i lupi e i cinghiali.

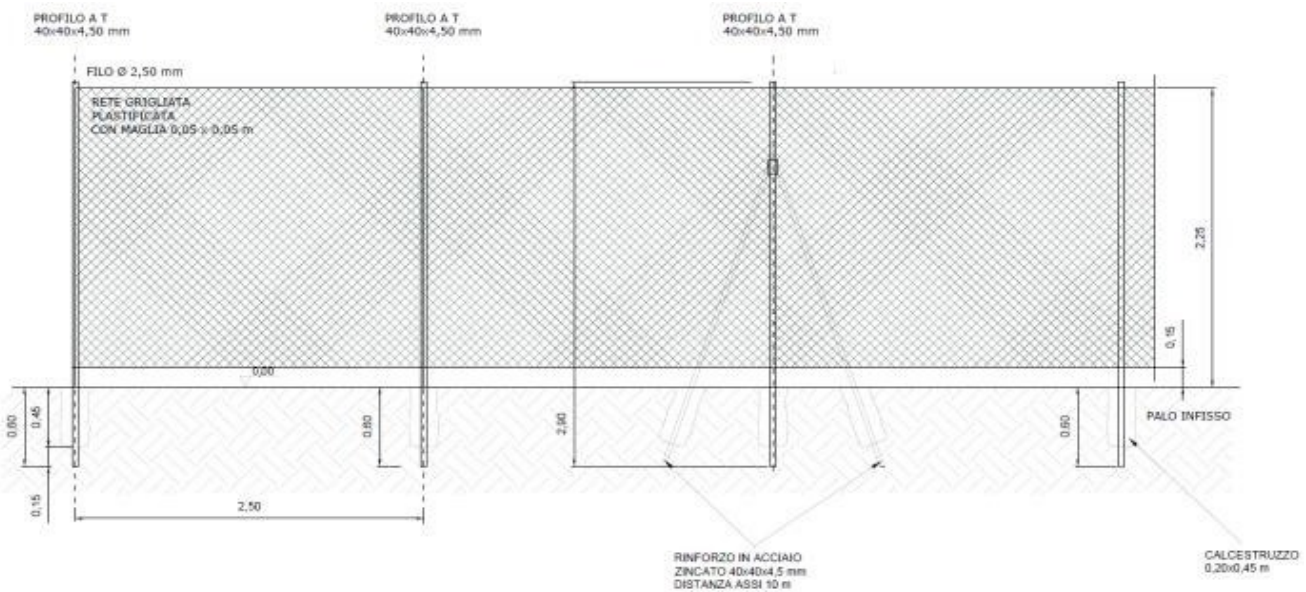


Figura 0-2 – Recinzione perimetrale

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.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 40 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

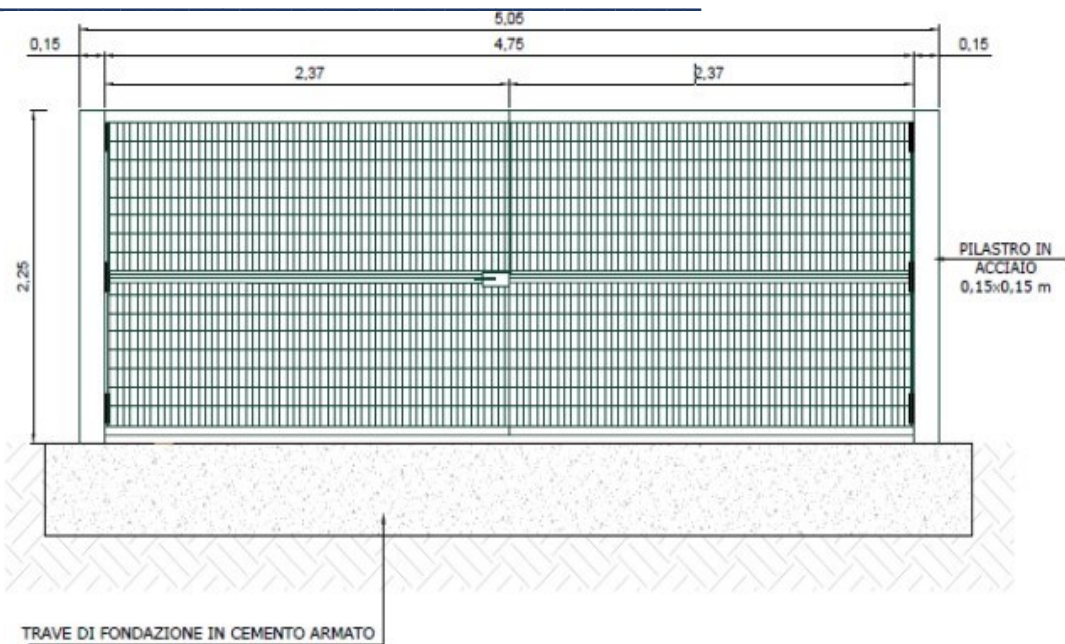


Figura 0-3 – Cancello doppia anta per l'accesso all'area

9.11. 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 0-4 – Viabilità interna all'area

9.12. Viabilità esterna

L'area risulta ben servita dalla viabilità pubblica principale per cui il progetto non prevede la realizzazione della strada perimetrale all'esterno della recinzione.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 41 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

9.13. 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.

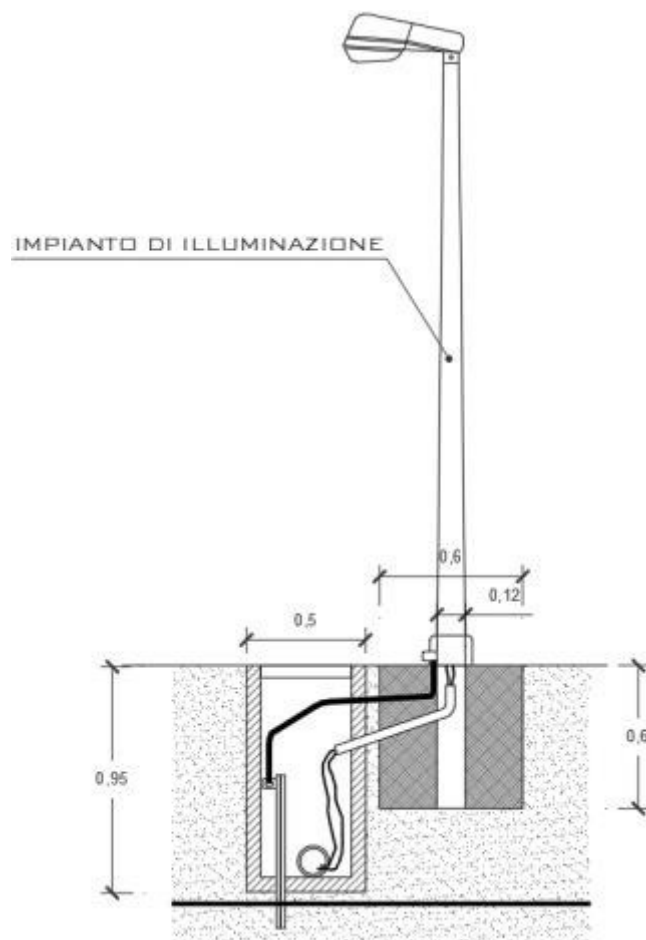


Figura 0-5 – Sistema di illuminazione

9.14. Ombreggiamento

La scelta di strutture mobili ad inseguimento installati su trachers 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.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 42 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022



Figura 0-6 – 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, al prato polifita non arrecherà alcun danno perché in autunno il ciclo vegetativo inizia a rallentare.

9.15. 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..

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 43 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

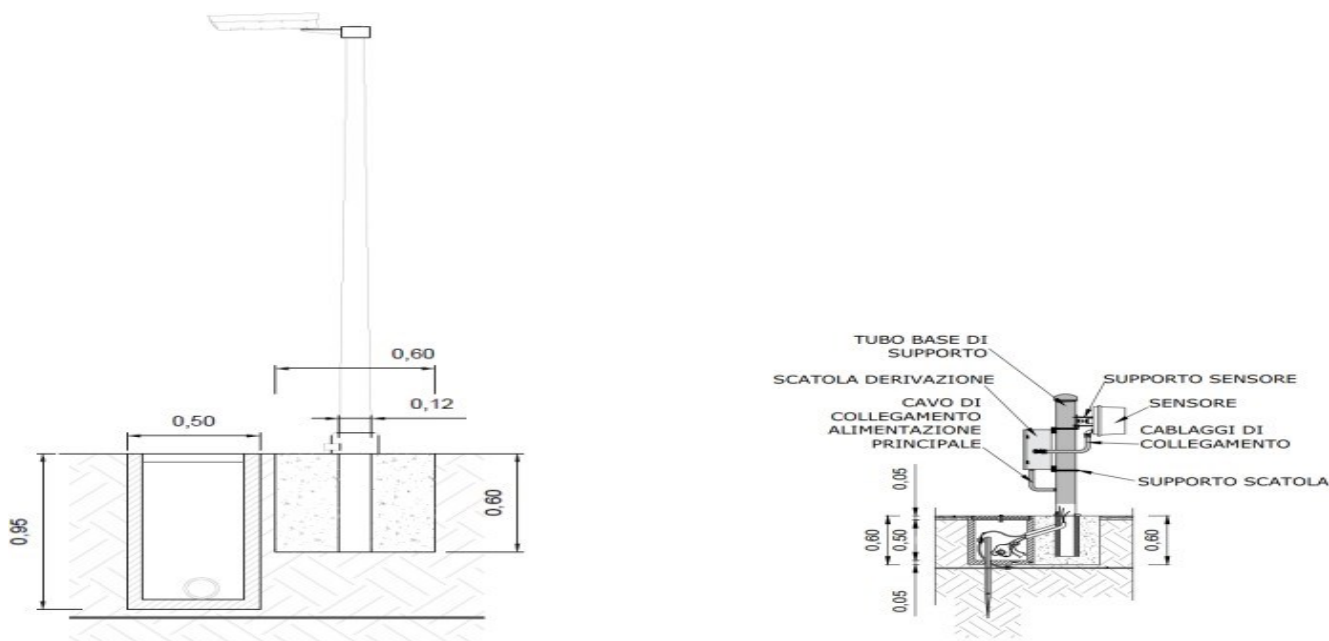


Figura 0-7 – Sistema antintrusione

10. PIANO CULTURALE PER LE AREE DISPONIBILI

L'area occupata dai moduli verrà destinata alla produzione di foraggio con un prato polifita permanente seminato, mentre la restante area all'interno del recinto, non occupata dai pannelli, strade, server, ecc. verrà inerbita con le essenze che si sviluppano naturalmente, per l'alimentazione degli ovini; l'area esterna alla recinzione, invece, verrà destinata all'inerbimento e alla coltivazione di piante di olivo per la mitigazione dell'impianto.

L'area recintata e la fascia di terreno perimetrale verranno coltivate in asciutta, mentre le piante di olivo, almeno nei primi anni di sviluppo, verranno irrigate utilizzando l'acqua delle fontane esistenti in prossimità del sito o di un pozzo aziendale da realizzare con un impianto fisso, di tubi in polietilene ad alta densità.

10.1. Area all'interno della recinzione occupata dai moduli

Tra le varie colture che ben si adattano alle condizioni pedoclimatiche del territorio di Palata, ed in particolare dell'area dove verrà realizzato l'ovivoltaico, risulta più conveniente il "prato-pascolo polifita permanente asciutto" per l'alimentazione di ovini, perché consente di:

- riqualificare l'intera area agricola, restituendo valore a una tradizione considerata marginale come la pastorizia;
- ottenere un ottimo foraggio, utilizzabile dagli ovini, direttamente e indirettamente, allo stato

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 44 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

fresco e conservato;

- ottenere un reddito sufficientemente remunerativo;
- utilizzare le macchine già in dotazione delle aziende per le operazioni meccaniche;
- continuare ad avvalersi della manodopera qualificata presente nell'area;
- contenere il processo di desertificazione;
- tutelare i valori paesaggistici.

10.1.1 Prato pascolo polifita permanente asciutto

Il prato pascolo permanente asciutto verrà realizzato con la semina di un miscuglio composto principalmente da leguminose (1/3) e graminacee (2/3), con un rapporto tra le specie perenni e annuali o biennali rispettivamente del 30 % e 70 % circa.

Nella definizione della composizione del miscuglio fra leguminose e graminacee, oltre a valutare le caratteristiche agronomiche occorre tenere in debito conto il comportamento associativo delle specie e varietà; tale comportamento deve essere il più simile possibile, e lo stesso dicasi per la longevità, la precocità e il ritmo di vegetazione per ridurre i fenomeni competitivi tra le specie utilizzate.

Vanno tenute in debito conto anche l'epoca, la frequenza e l'altezza del taglio sia con il pascolamento che con lo sfalcio per la produzione di fieno. È importante tenere presente che il pascolamento stimola l'accrescimento delle graminacee e la propagazione delle specie a portamento strisciante e rizomatoso; se troppo spinto, riduce le possibilità vegetative delle graminacee i cui apici vegetativi sono posti a pochi centimetri dal terreno; con la falciatura si favoriscono le specie più sviluppate o a portamento eretto. Falciando o pascolando presto si favoriscono le graminacee e anche il trifoglio bianco, che ha bisogno di luce; utilizzando tardi il prato si dà maggiore spinta alle leguminose ma si favorisce anche la disseminazione delle graminacee più precoci, già a seme. Le utilizzazioni troppo frequenti, infine, diminuiscono le possibilità produttive delle leguminose, le cui riserve richiedono tempi più lunghi per ricostituirsi.

Preparazione del suolo e concimazione di fondo

La preparazione del suolo per tale impianto deve essere molto accurata, soprattutto per le specie perenni perché un cattivo attecchimento può pregiudicare la produttività del prato.

Prima di procedere all'installazione dell'impianto progettato, necessita effettuare le seguenti operazioni meccaniche per assicurare lo sviluppo del prato pascolo permanente:

- L'eliminazione di alcuni cespugli presenti nell'area;
- il livellamento della superficie per: a) facilitare il posizionamento dei moduli e la loro manutenzione, b) evitare l'ombreggiamento dei pannelli e il ruscellamento dell'acqua piovana nelle aree non inerbite, c) aumentare la superficie utile per la coltivazione del prato pascolo, d) consentire il transito di mezzi meccanici nell'interfila dei moduli per l'eventuale risemina ed altre operazioni colturali;
- lo spietramento anche con macchine specifiche allo scopo di eliminare la parte di

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 45 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

scheletro medio grande presente in superficie che potrebbe rappresentare un ostacolo per la meccanizzazione di alcune specifiche operazioni colturali (sfalcio, ranghinatura, pressatura e trasporto del fieno da destinare all'alimentazione degli ovini durante i mesi invernali). Questa operazione va considerata come opera di bonifica e miglioramento fondiario.

Dopo la realizzazione dell'impianto necessita effettuare:

- la concimazione di fondo con azoto (70-80 kg/ha), fosforo (110-130 kg/ha) e potassio (110-120 kg/ha). Regolando opportunamente l'impiego dei diversi elementi fertilizzanti si può modificare la flora del prato: gli azotati favoriscono lo sviluppo delle graminacee, mentre con i fosfatici e potassici aumentano il vigore delle leguminose.
- il dissodamento di tutta la superficie coltivabile occupata dall'impianto per rompere la compattezza del terreno naturale in profondità; questa operazione meccanica va fatta con il ripuntatore possibilmente munito di alette per non modificare il livellamento e la morfologia del terreno, per interrare i fertilizzanti, favorire la penetrazione delle acque piovane, evitare il ruscellamento e per non riportare in superficie altri sassi.



Figura 10 – Ripuntatore con alette

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 46 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

- la preparazione del letto di semina con l'erpice rotante e/o l'estirpatore a molle per favorire l'attecchimento dei semi.



Figura 10 – Erpice rotante con rullo a prismi per livellare il terreno



Figura 10 – Estirpatore a molle (Triller a molle) con rullo a prismi per livellare il terreno

Semina del prato

La semina va effettuata con seminatrice pneumatica in autunno per favorire la germinazione dei semi prima dell'inverno che solitamente a Palata non è molto rigido; subito dopo il terreno

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 47 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

va rullato possibilmente con un rullo a prismi per favorire l'aderenza del terreno al seme e quindi avere una pronta germinazione.

Le specie che maggiormente si prestano per la realizzazione di un buon prato pascolo permanente asciutto sono le "graminacee" e le "leguminose" in vario rapporto percentuale che com'è noto nel tempo viene modificato: all'inizio prevalgono le leguminose, poichè fissano l'azoto, poi, quando le condizioni del suolo sono migliorate prevalgono le graminacee.

Di seguito si riportano le aratteristiche di alcune specie:

GRAMINACEE

Loietto italico (*Lolium multiflorum*) – Ottima foraggera che dura circa 2-3 anni, di rapido sviluppo, produce fin dal primo anno, ricaccia con rapidità e si presta alla consociazione con altre specie.

Loietto inglese o perenne (*Lolium perenne*) – ottima foraggera sia per il prato che per il pascolo, ha uno sviluppo rapido, resiste al freddo ma non alla siccità.

Erba mazzolina (*Dactylis glomerata*) – Perenne, resiste alla siccità e produce un ottimo foraggio e si presta sia per il prato che per il pascolo; ha uno sviluppo lento e una ripresa vegetativa primaverile rapida. Ricaccia con rapidità ed è adatta alla consociazione con altre specie.

Festuca dei prati (*Festuca pratensis*) – Perenne, si presta sia per il prato che per il pascolo, ha uno sviluppo lento ed è precoce nella ripresa vegetativa primaverile. Produce un ottimo foraggio.

Festuca rossa (*Festuca rubra*) e Festuca ovina (*Festuca ovina*) Festuca (*Festuca Arundinacea*) – Si adattano ai terreni siccitosi, poveri e sono particolarmente indicate per il pascolo; hanno uno sviluppo lento e ridotto, una ripresa vegetativa primaverile precoce e una scarsa capacità di ricaccio.

Erba fienarola (*Poa pratensis*) – Perenne, rizomatosa, particolarmente adatta ai pascoli e ai prati e ha una ripresa vegetativa primaverile veloce. Produce un ottimo foraggio, si adatta a tutti gli ambienti, resiste al freddo e alla siccità e si presta alla consociazione con altre specie.

Coda di topo (*Phleum pratense*) – Perenne, rizomatosa, pianta da prato e da pascolo, resiste al freddo e all'umidità. Di notevole produttività, produce un ottimo foraggio e uno sviluppo tardivo (dopo 2-3 anni).

LEGUMINOSE

Ginestrino (*Lotus corniculatus*) – Pianta perenne, rustica di lunga durata, sviluppo rapido e precose, ricaccia con facilità. Produce un ottimo foraggio, molto appetito dagli ovini. Si adatta bene in tutti i terreni anche quelli magri, siccitosi e freddi. Si presta sia per il prato che per il pascolo.

Trifoglio ibrido (*Trifolium hybridum*) – Perenne, di sviluppo lento, resiste al gelo ma non alla siccità.

Lupolina (*Medicago lupulina*) – Poco longeva (3 anni), produce un ottimo foraggio ed ha una

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 48 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

facilità di disseminazione, si adatta al pascolo e al prato. Resiste al freddo ma non alla siccità prolungata, sviluppa meglio nelle terre profonde.

A titolo orientativo, di seguito si riporta un esempio di miscuglio polifita che potrebbe essere realizzato nell'area di progetto:

Nome scientifico	Nome italiano	%	Caratteristiche
Dactylis glomerata Varietà tardive	Erba mazzolina	25	Produttività, longevità, resistenza alla siccità
Festuca arundinacea Varietà tardive	Festuca	30	Produttività, rusticità e longevità, resistenza alla siccità
Lolium perenne	Loietto inglese	17	Appetibilità, recupero fallanze mediante disseminazione, resistenza ai ristagni
Phleum pratense	Fleolo	4	Appetibilità, longevità, resistenza al freddo e ristagni
Poa pratensis	Erba fienarola	6	Appetibilità, longevità, recupero fallanze mediante rizomi
Lotus corniculatus	Ginestrino	8	Proteine, rusticità e longevità, resistenza alla siccità
Trifolium repens	Trifoglio bianco	4	Proteine, aumento della digeribilità del fieno, recupero fallanze mediante stoloni
Trifolium pratense	Trifoglio violetto	6	Produttività e proteine (nei primi 2-3 anni)

Trattandosi di un miscuglio polifita (+ di 5 specie) dovranno essere utilizzati circa 70/80 kg/ha di semi.

Le piogge autunnali e invernali favoriranno la germinazione dei semi del miscuglio e lo sviluppo delle piantine. Il primo anno il pascolo andrà utilizzato non prima della metà di primavera con una permanenza degli ovini limitata nei singoli lotti, proprio per favorire lo sviluppo delle piantine e il loro accestimento.

Concimazione in copertura

In autunno andrà effettuata una concimazione in copertura utilizzando: 40/50 unità/ha di Azoto (N), 60-70 unità/ha di Fosforo (P₂O₅) e 60-70 unità/ha di Potassio (K₂O).

In primavera invece, la concimazione andrà effettuata con: 70-80 unità/ha di azoto (N).

Produzione di erba e di fieno

La quantità di prodotto del prato sarà variabile trattandosi di coltura asciutta praticata su un terreno leggermente acclive e con uno scheletro di piccola e media dimensione condizionante. Produzione di erba verde = qli/ha da 180 a 240 (produzione media qli 210)

Produzione di fieno = qli/ha 45/80 (produzione media qli 60)

Su circa 25 ettari verrà praticato il pascolo programmato e sulla restante superficie di ettari 5 verrà praticato lo sfalcio dell'erba per la produzione di fieno utile per l'alimentazione degli ovini

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 49 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

durante i mesi invernali in cui gli animali non possono pascolare. La superficie destinata allo sfalcio dell'erba per la produzione di fieno verrà individuata nel piano di pascolamento e comunemente sarà a rotazione in base all'andamento del pascolo.

La produzione di fieno sarà determinata dall'andamento climatico, per cui potrà oscillare come descritto nella seguente tabella:

Produzione erba e fieno	Superficie Qli/ha	Produzione media Qli/ha	Produzione totale Qli
Erba	25	210	5.250
Fieno 1° sfalcio (70 % del totale 300 qli)	5	60	210
Fieno 2° sfalcio (20 % del totale 300 qli)	5	60	60
Fieno 3° sfalcio (10 % del totale 300 qli)	5	60	30

A seconda delle condizioni pedoclimatiche si potrà decidere annualmente il numero di sfalci e l'eventuale destinazione a pascolo anche di questa parte di superficie utilizzata per la produzione di fieno negli altri mesi dell'anno.

10.1.2 Pascolamento

Il pascolamento degli ovini è il metodo più semplice ed economico per utilizzare il prato pascolo coltivato sulla superficie occupata dai pannelli in quanto consente di ridurre il costo di produzione del latte e/o della carne e di assicurare il benessere animale.



ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 50 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

Affinchè possa assolvere pienamente alle molteplici funzioni di carattere produttivo, ambientale, paesaggistico, ecologico e protettivo, il pascolo verrà organizzato e praticato in modo "razionale". Com'è noto, la tecnica di pascolamento si può ricondurre a due modalità: il "pascolo libero" (brado o semibrado o vagante), dove gli ovini non hanno restrizioni di movimento, e il "pascolo controllato" (o guidato) che comprende il sistema di pascolo razionato, a rotazione dove gli animali sono invece sottoposti a confinamento.

Pascolo libero

Con il pascolo libero, la pecora potendo circolare liberamente, va anzitutto a scegliere le specie più gradite, che vengono recise ripetutamente e in fase precoce, a danno dei ricacci e della fase riproduttiva. La flora indesiderata viene invece consumata solo in parte e successivamente, quando ha già accumulato sufficienti scorte al colletto e nelle radici e ha già prodotto i semi. Questo comporta l'allettamento dell'erba residuale nei mesi invernali sotto il peso della neve e conseguentemente la formazione di uno strato deleterio per l'emergenza primaverile delle specie pregiate.

La pecora, essendo un animale abitudinario tende a vivere in gruppo, a seguire gli stessi percorsi e gli stessi spostamenti. A causa di queste abitudini gregarie, le pecore, se sono lasciate libere, creano con il calpestio, dei veri sentieri che favoriscono il ruscellamento delle acque piovane e il trasporto a valle del seme delle specie presenti, impedendo la loro riproduzione, nonché la degradazione di aree mediante il deposito di grandi quantità di deiezioni.

Infine va considerata che la dispersione degli animali causata proprio dal pascolo vagante, complica l'operazione del loro raggruppamento per la mungitura, interventi sanitari, integrazione della razione alimentare, ecc.

Pascolo turnato

Con il pascolo turnato o meglio a rotazione, mediante la suddivisione in lotti dell'area, si riducono i danni da calpestio, si può garantire la ricrescita regolare del pascolo e la conservazione della composizione floristica.

Di seguito si riportano i principali vantaggi e svantaggi delle due tipologie di pascolo:

Tipologia di pascolo	Vantaggi	Svantaggi
PASCOLO LIBERO		
	Tecnica semplice e a basso costo	Utilizzo irregolare del manto erboso
	Adatto ad aree di montagna con ampie superfici poco produttive, dissestate e prive di recinzioni naturali	Alimentazione selettiva
	Recupero di aree pascolative	Controllo razionale impossibile
		Elevato rischio d'interazione con specie

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 51 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

		selvatiche
PASCOLO TURNATO		
	Maggiore prelievo d'erba	Costo per la realizzazione di recinti
	Utilizzo dell'erba a stadi ottimali	Difficoltà di gestione
	Distribuzione uniforme delle deiezioni sul terreno	Forte stagionalità nella crescita dell'erba

Per evitare quindi un forte degrado del prato pascolo coltivato che potrebbe essere provocato da un "sovrapascolamento" o da un "sottopascolamento", verrà predisposto prima di iniziare l'attività programmata, un "Piano di pascolamento" finalizzato ad assicurare una gestione economica ed ecocompatibile del pascolo.

Nella seguente tabella sono sintetizzati i principali effetti di un carico animali sbagliato:

Sovrapascolamento	Sottopascolamento
Ridotta possibilità di ricaccio	Invasione di specie poco appetibili
Bassa qualità nutritiva nelle assunzioni	Variazione dei rapporti delle specie foraggere
Calpestio eccessivo con danni al coito erboso	Diffusione di specie legnose
Eccessiva concimazione	Aumento di necromassa
	Eccessiva semplificazione floristica

Consumo volontario

La quantità di alimenti consumata, e quindi la capacità di soddisfare i fabbisogni nutritivi dell'animale, dipende senz'altro dalla quantità di erba disponibile (quindi dal carico di bestiame stabilito) ma dipende anche dal "consumo volontario" dei soggetti che è legata alla appetibilità dell'erba ed alla capacità di ingestione degli animali.

L'appetibilità è il fattore di scelta ed è legata alla composizione chimica primaria (proteine, fibra, estrattivi inazotati, grassi) probabilmente solo in modo indiretto. I recettori gustativi ed olfattivi possono infatti individuare solo alcune molecole e non sostanze complesse come proteine grezze o fibre.

Quanto alla capacità di ingestione essa dipende da molti fattori ed in particolare, per quanto riguarda l'animale, dal tempo di ritenzione o del turnover ruminale, dalla digeribilità dell'alimento, dal rapporto tra contenuto ruminale umido e peso vivo e dal contenuto di sostanza secca del rumine.

Tutti questi parametri variano con la specie (la capacità di ingestione è alta negli ovi-caprini, più bassa nei bovini) ma anche con il peso metabolico, con l'attitudine produttiva (è più alta negli animali da latte) e con lo stadio produttivo, con il livello di produzione e con la ginnastica funzionale praticata. Vi sono anche parametri dipendenti dall'alimento che vengono riassunti

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 52 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

nello schema seguente.

Qualità dell'erba		Quantità dell'erba presente sul pascolo		Densità
		% di Fibra		Altezza dell'erba
		% Legnificazione		7-8 cm. per pascolo turnato
		Indice di concentrazione		
		Digeribilità – tempo di ritenzione nel rumine-reticolo		
		Presenza essenze gradite		
		Assenza essenze non gradite		
Caratteri sensoriali		Colore		
		Odore		
		Sapore		
		Tatto		

Deficienza o eccesso = Ca – P – Na – Zn – Proteine – Acqua – Tiamina

Additivi = Ionofori

Figura 10 – Fattori di variabilità del livello di ingestione al pascolo

Nella seguente tabella sono riportate le quantità di sostanza secca per unità di peso vivo ingerite volontariamente da ovini al pascolo o alimentati all'ovile in funzione della qualità di foraggi.

Alimenti	Livello volontario di ingestione (Kg sostanza secca per q.le di peso vivo)
Pascoli e foraggi verdi ottimi	5,0
Pascoli e foraggi verdi di qualità media	4,0 – 5,0
Pascoli e foraggi verdi di qualità scadente	2,5 – 4,0
Pascoli e foraggi verdi molto scadenti	1,7 – 2,5

Figura 10 – Livello di ingestione volontario (L.I.) delle diverse categorie di alimenti, espresso in Kg per quintale di peso vivo

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 53 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

Nella tabella seguente è illustrato infine, sempre per gli ovini, uno schema di valutazione della copertura dei fabbisogni consentita dai pascoli (U.F./s.s.) a diverso indice di concentrazione.

P.V. Kg	Capacità ingestione Kg S.S.	U.F. S.S.	U.F. consumate	Fabbisogno di mantenimento	Deficit
30	0,90	35	0,32	0,46	0,14
		50	0,45		0,01
		65	0,58		-
35	1,05	35	0,37	0,49	0,12
		50	0,52		-
		65	0,68		-
40	1,20	35	0,42	0,53	0,11
		50	0,60		-
		65	0,78		-
45	1,35	35	0,47	0,57	0,10
		50	0,67		-
		65	0,87		-
50	1,50	35	0,52	0,62	0,10
		50	0,75		-
		65	0,97		-
55	1,65	35	0,58	0,66	0,08
		50	0,82		-
		65	1,07		-
60	1,80	35	0,66	0,71	0,05
		50	0,90		-
		65	1.17		-

Figura 10 – Tabella di valutazione della copertura dei fabbisogni in relazione alla qualità del pascolo ed alla capacità di ingestione. Solo per animali in mantenimento

Va considerato tuttavia che un pascolo di qualità media è idoneo a coprire i fabbisogni di una pecora in mantenimento (ma non la sua produzione), mentre un pascolo povero da solo non soddisfa neppure questa esigenza minima.

Carico di bestiame

Per stabilire il carico di bestiame va sempre tenuto presente che la flora dei pascoli ha la capacità, una volta brucata o falciata, di ributtare, in condizioni di temperatura e umidità idonee,

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 54 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

purchè le singole piante non siano private di tutte le foglie e della parte verde degli steli prossima al terreno. È anche necessario però che le piante abbiano potuto costituire riserve nutritive nei propri tessuti: se esse vengono pascolate o falciate prima della levata, per esempio, la loro vitalità risulta sicuramente compromessa. Ne deriva che un pascolamento eccessivo o mal condotto avrà come risultato quello di impoverire o distruggere il pascolo.

Di seguito si riportano le linee guida per la classificazione del livello di utilizzo del pascolo.

Linee guida per stimare l'utilizzazione di un pascolo naturale

classe utilizzazione	grado utilizzo essenze chiave	descrizione cotico erboso
1	0-20%	scarso o nessun utilizzo delle essenze importanti; il pascolamento non è evidente a distanza, aree di pascolo piccole altezza del pascolo 20-25 cm
2	21-40%	poche essenze chiave presente residui di breve altezza, ma non evidente a distanza; le aree di pascolamento hanno diametro di 60-90 cm e altezza di pascolamento variabile da 10 a 15 cm
3	41-60%	altezza dei residui delle essenze chiave non uniforme per il diverso grado di pascolamento tra piante; limitato uso delle essenze meno preferite diametro aree pascolate > 30 cm, h 5-12 cm; molte piante pascolate
4	61-80%	altezza dei residui delle essenze chiave uniforme e abbastanza corti utilizzo essenze meno appetite; assenza di aree non pascolate alcuni danni da calpestamento e presenza di suolo nudo
5	81-100%	altezza dei residui delle essenze chiave uniformemente corta evidente utilizzo delle essenze non appetite evidenti effetti di danni da calpestamento per concentrazione di animali

Il carico di bestiame non può dunque essere fissato senza conoscere, con buona approssimazione, da una parte la quantità di erba che il pascolo può fornire, e dall'altra i fabbisogni degli ovini. La stima della produzione erbacea, se non si possiede una lunga esperienza e non si dispone di dati produttivi, può farsi falciando piccole superfici campione (1-2 mq) e pesando l'erba. Tenuto conto che la quantità pascolata è inferiore di quella falciata in misura variabile secondo la razza di ovini, conviene diminuire di un quarto la quantità calcolata di erba falciabile, così da ridurla alla quantità sfruttabile con il pascolamento.

La quantità di erba che un animale può ingerire in un giorno dipende dalla densità e dall'altezza delle piante, dall'appetibilità delle essenze foraggere, oltre che dai fabbisogni dell'animale e dalle ore di pascolamento. Nelle migliori condizioni una pecora adulta può ingerire in un giorno 5-7 kg di erba.

Ciò premesso, avendo a disposizione circa 30 ettari di terreno, (oltre alla superficie residuale inerbita naturalmente), di cui 25 circa destinati al pascolo e 5 alla produzione di fieno, e dovendo rispettare un tempo minimo di 30 giorni (in primavera) per poter praticare il pascolo nello stesso lotto (per consentire la crescita dell'erba), con lotti da 1 ettaro, la densità di animali

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 55 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

potrebbe essere di circa 100-110 con una permanenza sul lotto da 2 a 3 giorni. Nei mesi estivi e invernali bisogna prevedere una turnazione dei lotti diversa per non compromettere la produttività del pascolo. Inoltre, in caso di piogge in primavera e nelle altre stagioni, per non perdere la produzione di erba si può aumentare la superficie da sfalciare per la produzione di fieno.

Vantaggi che traggono gli ovini dal pascolo

I vantaggi che gli animali traggono dal pascolo possono essere suddivisi in diretti e indiretti: fra i primi sono i benefici derivanti dall'esercizio motorio e dalla vita all'aria aperta; fra i secondi quelli legati alla qualità degli alimenti ingeriti.



Figura 10 – Ovini al pascolo

Il movimento agisce direttamente sugli apparati circolatorio e respiratorio, poiché la maggiore quantità di energia richiesta dai muscoli in esercizio comporta la circolazione di una maggiore quantità di sangue, peraltro arricchito di ossigeno per effetto di una aumentata attività respiratoria. Il maggior rifornimento di energia ai muscoli viene dunque assicurato sia attraverso l'incremento del numero dei battiti cardiaci e della quantità di sangue pompata per

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 56 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

pulsazione, sia per mezzo di un relativo aumento del numero dei globuli rossi per cm³ di sangue. Anche agli altri organi e apparati, con l'esercizio del pascolamento, migliorano la propria funzionalità: gli apparati digerente e uro-genitale, gli organi della vista e dell'udito, ecc. La vita all'aria aperta esercita inoltre una benefica influenza sulle funzioni termoregolatrici dell'animale che hanno un peso non indifferente nella capacità di reagire efficacemente a "stress" di natura climatica: repentini sbalzi di temperatura, correnti d'aria, ecc.

I vantaggi indiretti del pascolamento sono dovuti non tanto alla quantità delle sostanze ingerite quanto alla loro qualità. Le conseguenze più immediate del pascolamento si riflettono principalmente sui caratteri più strettamente legati alla sopravvivenza della specie: la fertilità, la fecondità, la regolarità dei parti, la durata della carriera riproduttiva, la resistenza alle malattie, ecc. Il miglioramento di tali caratteri, e soprattutto della regolarità dei parti, ha diretta e marcata influenza sul rendimento dell'animale.

Ovviamente, quando l'animale con il pascolamento non riesce a soddisfare i propri fabbisogni alimentari, occorre apportare adeguate integrazioni, sempre necessarie nel caso di lattifere a elevata produzione o di soggetti giovani in pieno accrescimento come gli agnelli. L'animale al pascolo, a parità di altre condizioni, consuma più che nella stalla perché è costretto a muoversi alla ricerca del cibo e deve neutralizzare gli effetti di un ambiente termico in genere non neutro rispetto alle proprie condizioni fisiologiche. Il maggior consumo di alimenti è stimato in misura variabile dal 5 % a oltre il 20 % del fabbisogno di mantenimento. È da aggiungere che, per quanto ben condotto, il pascolamento non consente la completa utilizzazione della produzione foraggera, che in parte non viene ingerita e in parte è distrutta con il calpestio.

10.1.3 Piano di pascolamento

Il Piano di pascolamento consentirà di utilizzare in più turni l'erba, limitando al tempo stesso il calpestamento, il sovrapascolamento o il sottopascolamento.

Come tutti i ruminanti, gli ovini non possiedono gli incisivi superiori, mentre gli inferiori sono molto taglienti e servono per recidere l'erba al pascolo, a volte questa loro caratteristica provoca lo scollettamento delle erbe, causando l'impoverimento del cotico erboso.

Per questo motivo verrà praticato il pascolo turnato, che sicuramente consentirà di evitare gli sprechi e consentirà la stima della produttività, del ciclo biologico e quindi del carico di bestiame per ciascun periodo di pascolo.

Le seguenti figure aiutano a comprendere l'entità del danno che il pascolo con un carico di animali sbagliato può determinare al prato.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 57 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022



Figura 10 – Effetto del sovraccaricamento



Figura 10 – Effetto del sottocaricamento

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 58 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

Il piano dovrà prevedere:

- a) – una suddivisione dell'area del sito coltivata a prato polifita permanente, in più settori o lotti, con l'installazione di una semplice rete di plastica amovibile in prossimità dei pali di sostegno dei moduli;
- b) – la turnazione del pascolamento nei singoli lotti per periodi di tempo limitati in modo che l'impatto del carico animali sia limitato nel tempo (periodo di ricrescita dell'erba, in piena stagione vegetativa 27-30 giorni circa, verso l'estate 40-45 giorni circa, nei mesi invernali 60-80 giorni circa);
- c) – la determinazione dell'estensione dei singoli lotti che può variare a seconda della giacitura del suolo e delle caratteristiche del prato pascolo (più piccoli sono i lotti e minore è la durata di utilizzo del pascolo);
- d) – il carico di ovini per ciascun lotto;
- e) – il momento ottimale per l'inizio del pascolo (da 15 a 25 cm. circa);
- f) – il momento ottimale per lo spostamento degli ovini al lotto successivo (altezza dell'erba brucata da 4 a 7 cm circa);

Il Piano sarà finalizzato a conseguire i sottoelencati obiettivi:

- Evitare fenomeni di sovrapascolamento o sottopascalamento su tutta l'area disponibile;
- Massimizzare i livelli di ingestione degli animali;
- Massimizzare il rendimento energetico della razione in termini di latte e carne;
- Conservare o migliorare la qualità foraggera della cotica, preservandone la biodiversità specifica;
- Ridurre il calpestio, i sentieramenti e i fenomeni di erosione superficiale;
- Recuperare eventuali fitocenosi degradate;
- Garantire la durata del prato pascolo polifita permanente per tutto il periodo di funzionamento dell'impianto.

Recupero del prato danneggiato

Se nel tempo il prato dovesse subire danni importanti a causa di una prolungata siccità o eccessivo pascolamento, ecc., potrà essere recuperato previa valutazione delle condizioni in cui si trova il cotico erboso. Il recupero potrà avvenire:

- a) – tramite l'infittimento mediante trasemina di un miscuglio più tollerante alla siccità nelle aree più danneggiate o in tutta la superficie coltivata con traseminatrici adeguate alle caratteristiche del suolo;
- b) – con la strigliatura;
- c) – con l'arieggiatura;
- d) – con lo sfalcio.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 59 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

Trasemina

Quasi tutte sono dotate di una tramoggia e un dosatore ad azionamento meccanico o elettrico che regola il flusso dei semi, trasportati per via pneumatica a terra mediante tubi. L'apparato di semina è combinato con denti strigliatori che aprono il cotico seguendo il profilo del terreno in modo molto preciso. Queste seminatrici possono essere utilizzate con trattori da 60 a 120 cavalli, hanno una larghezza da 3 a 9 metri a seconda del numero di sezioni di denti strigliatori. Per seminare in mezzo ai moduli la larghezza non deve superare i 3 m. per semplificare le operazioni di manovra alle testate.



Figura 10 – Traseminatrice pneumatico

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 60 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022



Figura 10 – Traseminatrice con denti strigliatori



Figura 10 – Traseminatrice con denti strigliatori e rullo a prismi

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 61 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

Ovviamente la trasemina va effettuata in autunno per permettere alle piantine di raggiungere uno stadio tale da resistere all'inverno.

Strigliatura

L'operazione leggera può essere effettuata con lo "strigliatore" o erpice a denti elastici o a catena. Stimola la rigenerazione delle gemme delle essenze perenni, migliora l'aerazione superficiale del suolo, sparge le feci degli animali in modo da evitare eccessi e carenze di nutrienti nel suolo.



Figura 10 – Strigliatore con denti elastici

Arieggiatura

L'operazione è simile alla strigliatura, ma viene eseguita con attrezzi più pesanti come il ripper e il ripuntatore.

Consente di decompattare il suolo meccanicamente, per aumentarne l'arieggiamento e la capacità di infiltrazione delle acque piovane.

Ovviamente, dato che si rompe la parte del cotico vegetale, va eseguita al massimo una volta

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 62 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

ogni 3-4 anni e comunque solo quando vi sia la reale necessità di contrastare una condizione di compattamento.

Sfalcio

Se ritenuto opportuno, si esegue dopo il pascolo ed è utile per togliere le specie non pabulari (per evitare che producano il seme) e consentire un miglior arrivo di luce sul cotico che deve rigenerarsi.

Se l'erba viene triturata può essere lasciata sul suolo, se viene semplicemente sfalciata e la biomassa si presenta ricca di semi o troppo abbondante conviene asportarla per favorire la crescita dell'erba.



Figura 10-1 - Trattorino per la triturazione dell'erba da lasciare sul suolo

10.2. Area all'interno della recinzione non coltivata

Inerbimento

Questa superficie può essere gestita mediante la pratica dell'inerbimento per limitare l'impatto visivo dell'impianto e consentire l'accesso agli operatori addetti alla manutenzione in qualsiasi momento.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 63 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022



Figura 10-2 – Inerbimento del suolo con infestanti tipiche della zona

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

Consiste nel rivestire il terreno con una copertura erbacea, controllata tramite la brucatura degli ovini e/o lo sfalcio.

Di seguito si riportano i principali vantaggi di tale pratica:

- Apporto di sostanza organica nel terreno: Favorisce il trasferimento in profondità del fosforo e del potassio 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 e l'aerazione degli strati più profondi, aumentano la capacità di assorbimento delle acque piovane e quindi evitano il loro ruscellamento in superficie.
- 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;

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 64 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

- Minore ristagno idrico: Migliora l'infiltrazione dell'acqua piovana, riduce il ristagno idrico, aumenta l'accumulo delle riserve idriche del terreno e quindi limita il ruscellamento dell'acqua e il trasporto del terreno a valle;
- Minore escursione termica: Riduce gli sbalzi di temperatura tra giorno e notte;
- Minore impatto visivo dell'impianto: Favorisce l'inserimento dell'impianto nel paesaggio in quanto l'intera area non occupata dalle strutture verrà inerbata.

L'inerbimento può essere realizzato sia naturalmente con le essenze erbacee tipiche della zona che artificialmente attraverso la semina di un miscuglio di specie. E' consigliabile la prima soluzione perché in queste aree di difficile coltivazione con i mezzi meccanici, specialmente nei mesi autunnali e primaverili si sviluppano tantissime erbe infestanti a causa delle piogge.

Per la seconda soluzione, si possono utilizzare le medesime essenze erbacee che verranno seminate nell'area occupata dai pannelli.

10.3. L'area perimetrale all'esterno della recinzione – opera di mitigazione

Nel corso della progettazione dell'ovivoltaico, 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 nei tratti indicati nella seguente figura. La restante parte è già mitigata da oliveti, piante di quercia e cespugli.

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 all'impianto, la mitigazione verrà realizzata mediante la piantagione di 60 piante di olivo grandi non monumentali che verranno estirpate sull'area disponibile e di altre 1.204 piantine di olivo piccole acquistate sul mercato della varietà Gentile di Larino.

Le piante grandi verranno posizionate nelle aree più aperte e impattanti, mentre le piante più piccole nelle aree meno impattanti come indicato nella figura seguente.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 65 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

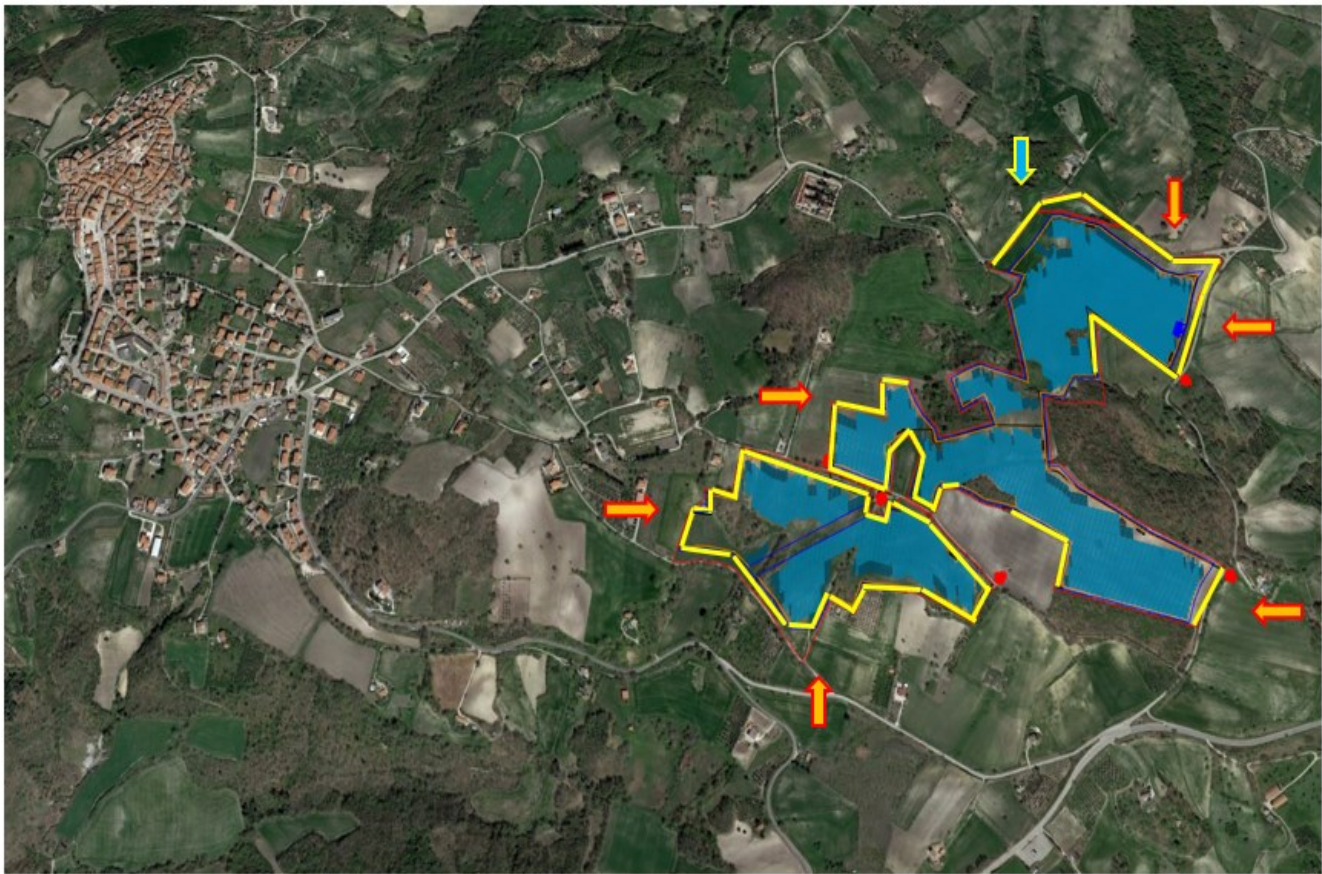


Figura 9 – Aree perimetrali da mitigare

- Tratti di perimetro dell'impianto da mitigare con piante di olivo trapiantati a quinconce (due file di olivi)
- Olivi grandi da espiantare nell'area del sito e trapiantare lungo il perimetro (185 m.) dell'impianto n. 60
- Piante di olivo piccole da trapiantare lungo il perimetro (m. 3.914) dell'impianto n. 1.204

Per le loro caratteristiche e dimensioni, 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 e varietà 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 su due file a quinconce, la prima a 2 m di distanza dal recinto e la seconda a 2-3 m. dalla prima, mentre sulle file a 6 m.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 66 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

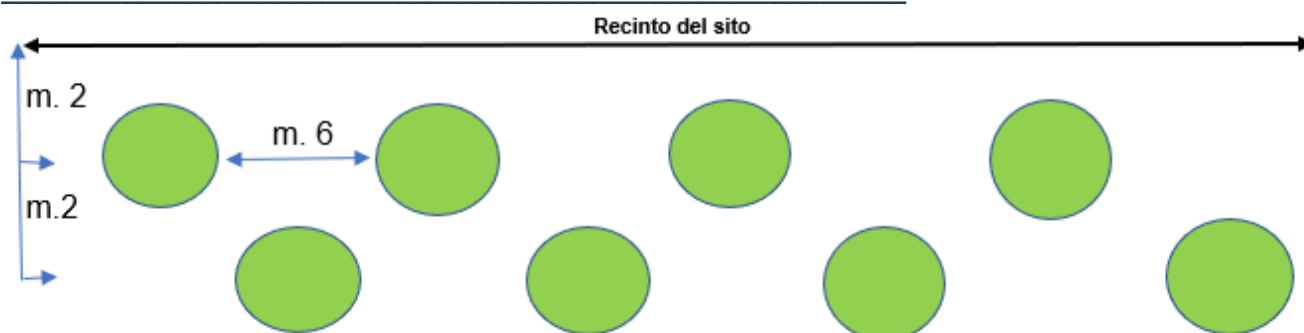


Figura 10 – Mitigazione dell'impianto con piante di olivo a quinconce

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 per assicurare la produzione, per cui verranno irrigate all'occorrenza nei primi anni, 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:

- a) - 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.
- b) - l'irrigazione di soccorso per favorire la ripresa vegetativa e la produzione, utilizzando l'acqua di alcune fontane presenti in zona o di un pozzo aziendale da realizzare. L'acqua delle fontane potrebbe essere prelevata a monte delle medesime, previa autorizzazione del Comune, mediante la realizzazione di appositi pozzetti di accumulo e l'installazione di un sistema di pompaggio, garantendo l'alimentazione delle fontane stesse per assicurare la fornitura pubblica dell'acqua come avviene attualmente (l'acqua fuoriesce dai rubinetti notte e giorno e viene dispersa a valle come si può riscontrare dalla foto seguente).

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 67 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022



Figura 10 – Fonte Berchicci ristrutturata dal Comune di Palata nel 2004 a confine con il campo

3

L'anno successivo al reimpianto degli olivi grandi avremo una produzione di olive per pianta di circa 12/15 kg. (12x60 = 7 qli), il secondo anno 15/20 kg (15x60 = 9 qli) e dal terzo anno la produzione tornerà alla normalità sui 45/50 Kg/pianta (48x60 = 28 qli). Le piante piccole, invece, inizieranno a produrre un quantitativo minimo di olive dopo il terzo anno dal trapianto.

NOTA:

L'espianto delle 60 piante di olivo non monumentali dovrà essere comunque autorizzata dal Dipartimento Agricoltura della Regione Molise, 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 ovovoltaico, 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 alle aziende 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 contributive e/o creditizie erogate con fondi

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 68 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

pubblici e pertanto non sussistono impegni a mantenere gli stessi. Alla richiesta andrà allegata la documentazione elencata in calce al modello.

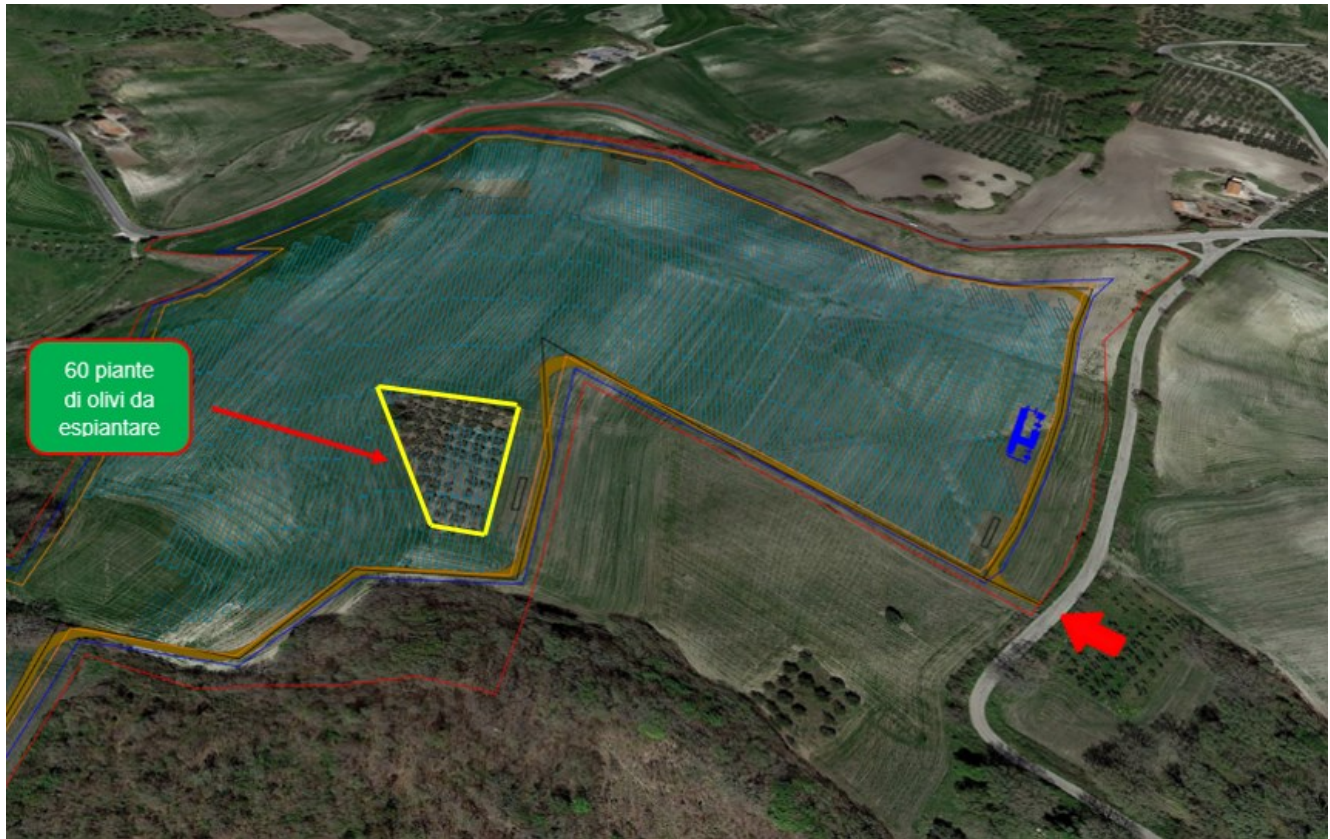


Figura 10 – Olivi da espianare in azienda e da reimpiantare sul perimetro del sito per la mitigazione dell’impianto

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 69 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

10.4. 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	60	750
Scasso a buche con escavatore medio (€/ora 75) si scavano 20 buche m. 0,60x0,60x0,60 ogni ora	€/cad.	3,75	1.204	4.515
Espianto 60 olivi con zolla (€/ora 75) si scavano 4 piante ogni ora – carico sul rimorchio € 75:4= € 18,75	€/cad	18,75	60	1.125
Trasporto 60 olivi per il reimpianto (€/ora 45) si trasportano 4 piante ogni ora - € 45:4 = € 11,25	€/cad.	11,25	60	675
Messa a dimora 60 olivi (€/ora 13) si reimpiantano 4 piante ogni ora – scarico dal rimorchio € 13:4 = €	€/cad	3,25	60	195
Messa a dimora 1.204 olivi (€/ora 13) si trapiantano 20 olivi piccoli – trasporto e scarico (€/ora 13) € 13:20 = € 0,65	€/cad.	0,65	1.204	782
Irrigazione (€/ora 13) si possono irrigare 10 olivi grandi ogni ora - € 13:10 = € 1,3	€/cad.	1,3	60	78
Irrigazione (€/ora 13) si possono irrigare 20 olivi piccoli ogni ora - € 13:20 = € 0,65	€/cad.	0,65	1.204	782
Acquisto n. 1.204 piante di olivi piccoli	€/cad.	18	1.204	21.672
Fresatura (€ 50/ora)	€/ora	50	3	150
Concimazione	€/cad.	1	561	561
TOTALE				31.285

Totale costi per la mitigazione di circa 4.099 m. di perimetro dell'impianto agrivoltaico avanzato con 60 olivi grandi disponibili nell'area del sito e 1.204 olivi piccoli da acquistare sul mercato = € 31.285,00

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 70 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

11. ALLEVAMENTO DEGLI OVINI

11.1. Ricoveri

Tettoia di ricovero

Essendo un ovivoltaico basato principalmente sul pascolo degli ovini su tutta la superficie disponibile, le strutture prevedibili per l'allevamento possono essere ricondotte ad una tettoia di ricovero notturno con o senza pavimentazione, per i mesi invernali (negli altri mesi le pecore possono riposare sotto i pannelli sia di giorno che di notte), aperta a uno o tre lati (con lato chiuso a nord), dislocata in prossimità dei boschetti di quercia che delimitano il sito per ripararle dai venti freddi invernali, in un luogo asciutto e con esposizione favorevole. Va curata anche la facilità di accesso per gli addetti e per i trasporti (alimenti, animali, latte, ecc.).

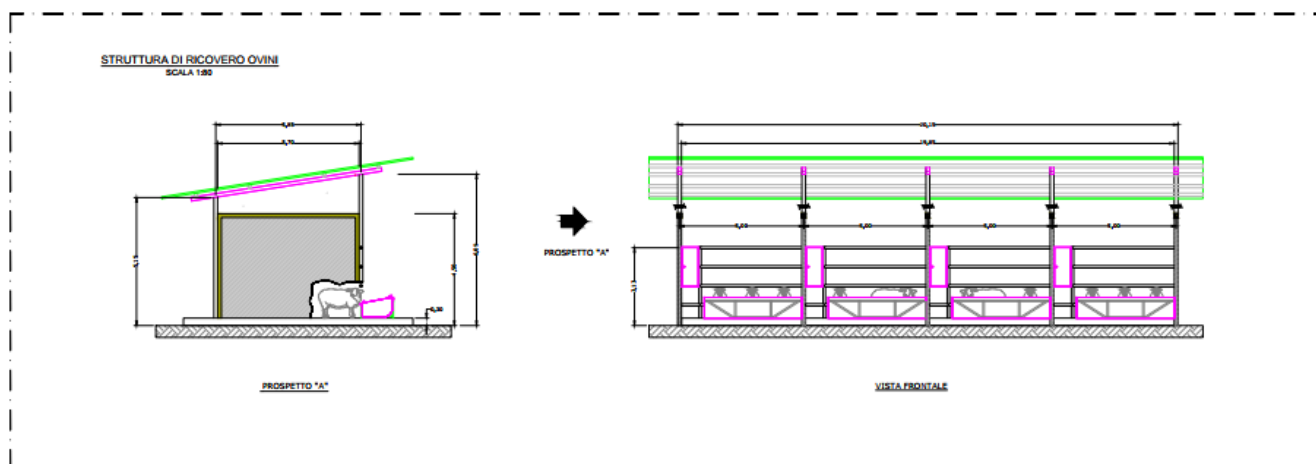


Figura 0-1 – Tettoia per il ricovero degli ovini

In alternativa alla semplice tettoia, per il ricovero notturno, principalmente nei mesi invernali, si può realizzare anche una struttura modulare progettata per essere montata sul suolo naturale minimizzando le tempistiche di costruzione e le opere edili, accessoriata con mangiatoie portafieno, abbeveratoi, recinti fissi e cancelli direzionali per soddisfare le esigenze gestionali del gregge, dalla nascita fino alla fase di crescita e produzione, nel rispetto del benessere animale e dei diversi stadi di sviluppo.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 71 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022



Figura 0-2 – Modello di struttura modulare per il ricovero degli ovini

Oltre ai locali per il ricovero necessita realizzare una struttura in ferro con copertura in plastica possibilmente di colore verde per la conservazione del fieno senza la pavimentazione di almeno 150 mq.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 72 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

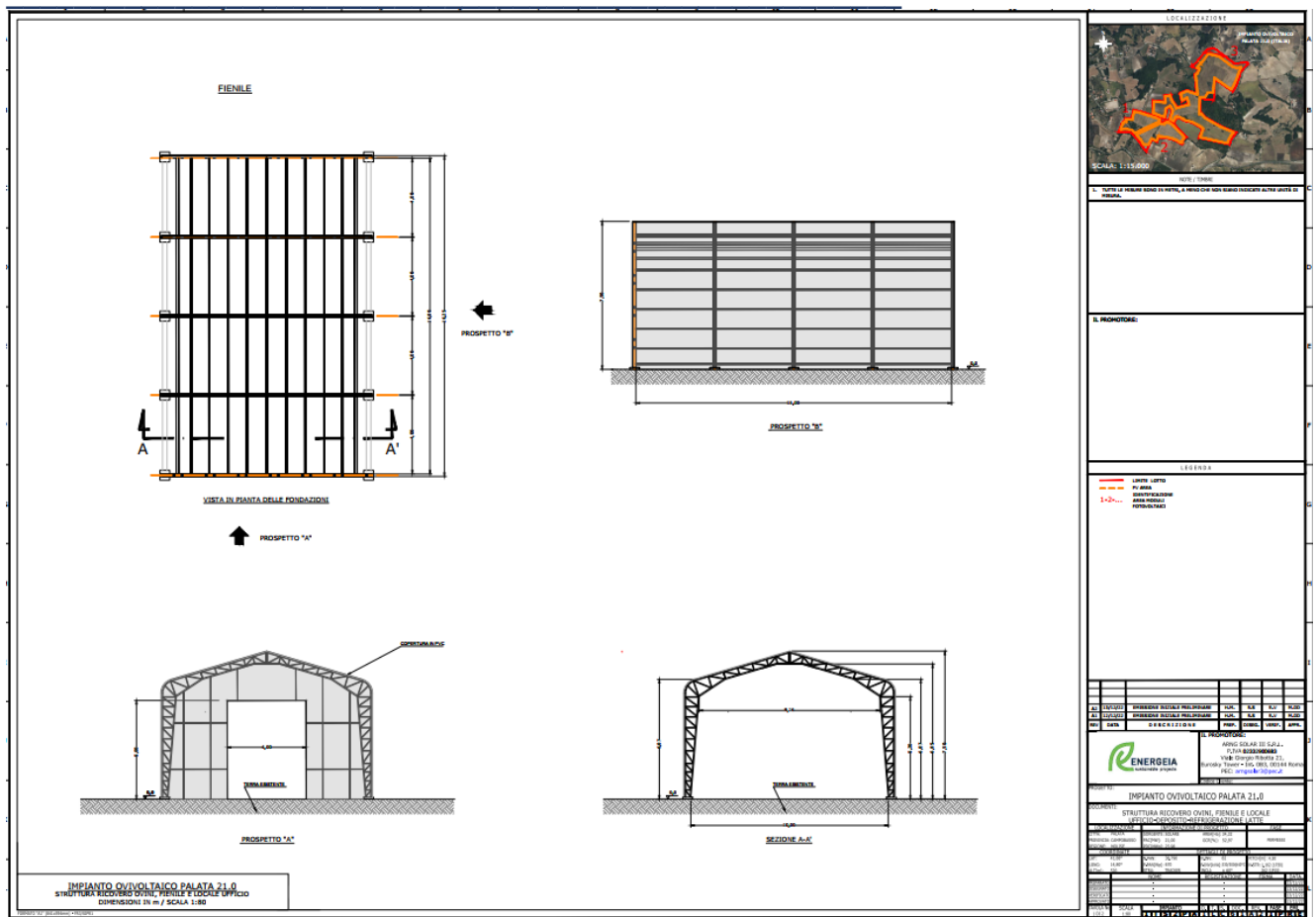


Figura 0 – Fienile

Non necessita realizzare la concimaia in quanto gran parte delle deiezioni viene depositata dagli animali su tutta la superficie del prato durante il pascolo e durante le ore di riposo all'aperto.

Si ricorda, che è sempre conveniente, quando è possibile, tenere il gregge all'aperto per questioni igienico-sanitarie e anche per la concimazione diretta operata dallo stesso con le deiezioni solide e liquide "stabbiatura" in campo. Inoltre va tenuto presente che la pecora quando è sazia si ferma e si corica possibilmente all'ombra per poi riprendere a pascolare dopo un'ora o due. Nel campo le pecore potranno riposare sia di giorno che di notte sotto i pannelli per gran parte dell'arco dell'anno (marzo-novembre).

Mangiatoie - abbeveratoi

In prossimità dei predetti ricoveri e/o in altre aree libere del campo, si possono posizionare alcune mangiatoie con rastrelliera e con abbeveratoi coperti, in ferro zincato, da utilizzare per l'eventuale integrazione della razione alimentare (fieno – mangimi – acqua, ecc.).

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 73 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

Le mangiatoie, possono avere le caratteristiche della figura di seguito riportata in grado di soddisfare le esigenze alimentari di 20 ovini:

Larghezza m. 2,56 – profondità m. 0,76- altezza m. 1,23 (costo medio da 500,00 a 600,00 in base alle dimensioni del tubolare e al peso).



Figura 0-3 – Mangiatoria con abbeveratoio in ferro zincato per l'esterno e/o per l'interno

Questa struttura deve essere coperta per evitare che gli animali mentre mangiano e/o bevono l'acqua rimangano esposti ai raggi solari e si riscaldino troppo.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 74 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

L'abbeverata può essere praticata anche con gli abbeveratoi automatici opportunamente posizionati per evitare l'inquinamento dell'acqua e per consentire la flessibilità delle strutture.

La quantità di acqua bevuta dipende dalla razza e dalle dimensioni dei soggetti, dall'attività svolta, dallo stadio fisiologico (la lattazione richiede molta acqua), dal clima, dalle caratteristiche degli alimenti (i fabbisogni aumentano con una alimentazione secca), dalla temperatura dell'acqua. In linea generale i consumi possono essere così riassunti:

arieti,	7-10	litri d'acqua/giorno
pecore gravide	7-10	"
pecore allattanti	10-12	"
agnelli allattanti	0,5-1	"
agnelli allevamento	3-6	"

Se il pascolo è verde, la pecora non è invogliata a bere, ma essendo un animale che non beve molto, è necessario che abbia sempre a disposizione acqua pulita, non troppo fredda e non troppo calda.

Servizi

All'interno del fienile va riservato uno spazio per il deposito e la preparazione dei mangimi.

E' indispensabile dotarsi di un recinto in ferro zincato componibile e facilmente trasportabile per lo svezzamento degli agnelli, per l'isolamento degli arieti e per la protezione delle pecore in prossimità del parto soprattutto nei mesi invernali. Il recinto può essere utilizzato sia all'interno della tettoia che all'aperto. Di seguito si riporta la foto di una tipologia in grado di assolvere le funzioni sopra descritte.

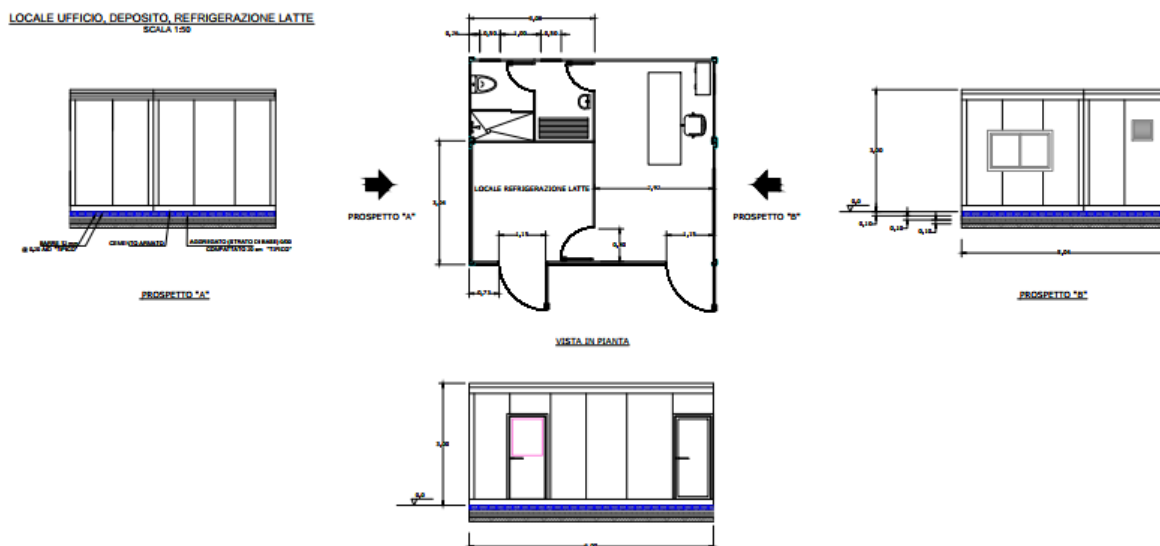
All'interno può essere ancorato alla struttura portante della tettoia, mentre all'esterno ad alcuni picchetti in ferro infilzati nel terreno.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 75 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022



Figura 0-4 – Recinto in ferro zincato per l'esterno e per l'interno facilmente componibile e trasportabile

Inoltre, necessita realizzare un piccolo locale per la refrigerazione del latte e rimessa mungitrici (n. 2), un ufficio per la registrazione ed archivio dati e farmacia veterinaria con annesso servizio igienico, spogliatoio e doccia.



ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 76 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

Dimensionamento e caratteristiche

Il dimensionamento delle strutture di ricovero e servizi varia in base alla razza allevata, alle dimensioni ed all'indirizzo produttivo degli animali, al sistema di allevamento, alle condizioni climatiche, all'organizzazione ed alle tipologie costruttive dei ricoveri, agli impianti previsti:

- Struttura di ricovero con pareti in plastica, una chiusa e due o tre apribili – superficie calpestabile pavimentata o non: mq 2-2,5 mq per ogni animale adulto e mq 1-1,5 per ogni agnello (100 pecore ne producono circa 150 ogni parto); tale struttura, essendo semiaperto, non pone particolari problemi di controllo termico, di ricambio dell'aria e di illuminazione, per cui non necessita di ventole, illuminazione particolare e di sistema di riscaldamento.
- Recinti in ferro zincato componibili: uno da mq 20-25 (m. 5x5) per i due arieti e uno da mq 100-120 (m.10x12) per le pecore prossime al parto e per gli agnelli da svezzare.
- Fienile con tettoia: mq 150 circa. La superficie calpestabile non deve essere pavimentata.
- Deposito e preparazione mangimi. All'interno del fienile deve essere riservato uno spazio per il deposito e preparazione di mangimi di mq. 10-15.
- Locale refrigerazione latte e rimessa mungitrici: mq. 9-10. La superficie calpestabile deve essere pavimentata.
- Locale per: Ufficio per la registrazione e archivio dati – farmacia veterinaria – spogliatoio – servizio igienico e doccia: mq. 20-25. La superficie calpestabile deve essere pavimentata.

11.2. Alimenti e razionamento

Nell'alimentazione degli ovini i foraggi costituiscono gli alimenti più importanti, per ragioni sia di ordine fisiologico (sono ruminanti) sia economico. Possono essere somministrati freschi (pascolo e foraggi verdi) o conservati (fieno - insilato). I concentrati possono essere distribuiti come mangimi semplici (mais – orzo – crusca – ecc.) o come mangimi composti.

La figura seguente ci indica la previsione dell'andamento della disponibilità di foraggio nella zona collinare asciutta di Palata, fortemente condizionato dal deficit idrico, cioè dalla differenza tra la piovosità e i coefficienti di evapotraspirazione dell'acqua.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 77 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

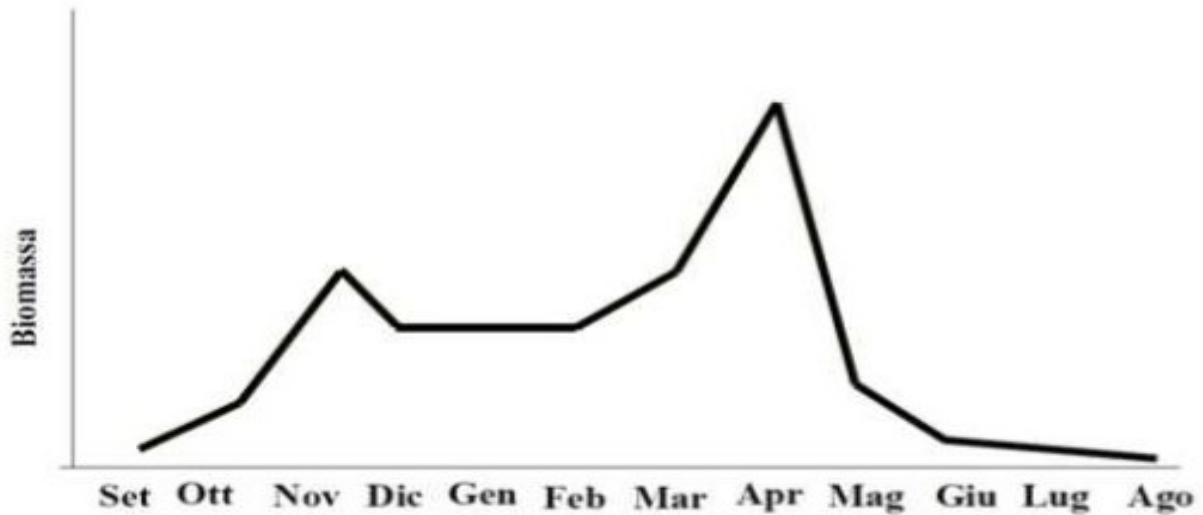


Figura 0-5 – Andamento della disponibilità di foraggio durante l'anno

La seguente figura riporta le produzioni medie e corrispondenti Unità Foraggere per quintale delle principali colture foraggere.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 78 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

PRODUZIONI UNITARIE MEDIE E CORRISPONDENTI UNITA' FORAGGERE PER QUINTALE DELLE PRINCIPALI COLTURE FORAGGERE					
COLTURE	Q/HA		UF/Q	UFL/Q	UFC/Q
	MIN	MAX			
A) FORAGGI VERDI					
prato pascolo	120	160	14	16	15
pascolo naturale ^(*)	20	80	18	20	16
prato polifita non irriguo	180	240	13	16	15
prato polifita irriguo	400	600	14	16	15
prato di trifoglio	200	260	14	14	13
prato di lupinella	160	220	16	18	15
prato di medica	240	480	12	14	13
B) FIENI (produzione riferita a più sfalci)					
	Q/HA		UF/Q	UFL/Q	UFC/Q
	MIN	MAX			
prato pascolo	30	60	43	45	36
prato polifita non irriguo	45	80	46	52	44
prato polifita irriguo	100	150	47	52	44
prato di trifoglio	50	65	48	54	46
prato di lupinella	40	55	45	50	42
prato di medica non irrigua	60	90	56	58	50
prato di medica irrigua	80	140	56	58	50

Figura 0 – Produzioni unitarie medie e corrispondenti Unita Foraggiere per quintale delle principali colture foraggiere

Alimenti

I foraggi verdi, somministrati sia mediante il pascolamento sia in rastrelliera, sono in genere ottimi alimenti per tutte le categorie di ovini. In confronto ai fieni, per chilo di sostanza secca, essi sono più ricchi in proteine, in minerali e in molte vitamine (tranne la D) e più poveri di fibra grezza. Di conseguenza sono più digeribili ed hanno quindi un maggior valore nutritivo. Risulta quindi evidente che per ottenere una corretta gestione dell'allevamento previsto dal progetto si deve porre la massima attenzione alla creazione e successivamente alla gestione del pascolo.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 79 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

I fieni costituiscono l'abituale foraggio degli ovini nei mesi in cui non è disponibile il foraggio verde. Ai fini della qualità del fieno assumono importanza decisiva l'epoca di sfalcio e di raccolta. Un buon compromesso tra qualità e quantità si raggiunge sfalcando le leguminose ad inizio fioritura e le graminacee ad inizio spigatura. Un fieno sfalcato tardi è un foraggio che ha perso molto del suo valore nutritivo, ed è anche meno appetibile.

I foraggi insilati possono essere utilizzati per le pecore da carne ma non per le pecore da latte specie se il prodotto è destinato alla produzione di formaggi.

Gli alimenti concentrati come mais, orzo, avena, sorgo, ecc. hanno un elevato valore nutritivo (circa una UFL per kg), ma hanno un contenuto in proteine piuttosto basso (circa il 10 %). Ne deriva che una razione costituita da fieno di graminacee, anche di ottima qualità, e da cereali risulta facilmente carente in proteine per le pecore in lattazione, che hanno elevati fabbisogni proteici.

L'integrazione della razione alimentare può essere fatta mediante l'utilizzo anche di mangimi che siano in grado di soddisfare pienamente le esigenze di tutte le fasi di vita degli animali, in quantità variabile a seconda della quantità e qualità di erba e fieno disponibili in azienda.

Razionamento

Il razionamento consiste nel calcolare le razioni adeguate ai fabbisogni delle diverse categorie di ovini, adattate alle condizioni dell'allevamento e mirate a rendere massimo il consumo di foraggi e limitato l'apporto di alimenti concentrati.

Appare evidente la necessità di conoscere i fabbisogni nutritivi e biologici degli ovini tenuto conto dell'età, della produzione e del sistema di allevamento e del coefficiente di ingombro in rapporto all'età, per cui di seguito si riportano le loro esigenze nutritive.

Categoria di ovini	Peso vivo Kg	U.F.	Prot. Dig. g	Ca g	P g	NaC1 g	Vitamine SI o NO
Agnelli all'ingrasso	20 – 40	0,60 – 1	75 – 91	2,5	2,2	9	si
Agnelli da allevamento	30 – 80	1,10 – 1,35	104 – 110	3,8	3,3	11 – 14	si
Agnelle da allevamento	30 – 60	0,85 – 1	90 - 100	3,1	2,7	13	si

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica		Foglio 80 di Fogli 101				
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"		Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio				
			12/2022				

Pecore gravide primi 3 mesi	45 – 60	1 – 1,25	95 – 115	4,6 – 4,7	3,4 – 3,6	13	si
Pecore gravide ultimi 2 mesi	50 – 70	1 – 1.25	95 – 115	4,6 – 4,7	3,4 – 3,6	13	si
Pecore lattanti	45 – 70	1,25 – 1,50	122 – 140	6,5 – 7	4,5 – 5	13	si

Figura 0 – Fabbisogni nutritivi degli ovini

Pecora al mantenimento

In questo periodo i fabbisogni dipendono dal peso vivo e dalla necessità o meno di ricostituire le riserve corporee di cui la pecora avrà bisogno a fine gravidanza e soprattutto all'inizio della lattazione.

Pecora in gravidanza

Dal punto di vista dell'alimentazione, la gestazione di una pecora deve essere distinta in tre periodi:

- 1° mese. In questo periodo il livello alimentare è il medesimo di quello adottato nel periodo precedente l'accoppiamento.
- 2° e 3° mese. In questa fase lo sviluppo del feto o dei feti è trascurabile (5 g a 40 giorni e 600 g a 90 giorni).
- 4° e 5° mese. Questa è la fase più delicata nell'alimentazione delle pecore in quanto i fabbisogni alimentari aumentano, mentre la capacità di ingestione diminuisce. L'animale può fare ricorso alle proprie riserve corporee, ma in maniera moderata; infatti una carenza energetica troppo spinta non solo provoca la riduzione del peso alla nascita degli agnelli, ma può avere anche conseguenze molto più gravi quali la tossiemia gravidica, che può dare luogo ad aborto o addirittura alla morte della pecora.

Pecora in lattazione

La lattazione della pecora da latte, in genere, può essere distinta in due periodi:

- 1° mese: allattamento dell'agnello o degli agnelli;
- 2° e 7° mese: mungitura.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 81 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

Nel primo periodo una stima indiretta della produzione lattea si può avere dal ritmo di accrescimento degli agnelli. Nel secondo, la produzione di latte, si conosce con precisione e quindi il razionamento può essere determinato con sufficiente esattezza.

Considerato che per ogni kg di latte prodotto sono necessarie 0,6 U.F. e 120 g di proteine, si può stabilire la razione di produzione di ogni pecora in base alla produzione media di latte.

In complesso si può ritenere che il fabbisogno nutritivo medio di una pecora è all'incirca il doppio di quello di mantenimento e cioè:

Animali	Peso Kg	Produzione di latte litri	U.F.
Pecora	35	1	2,20
Pecora	50	1,250	2,23
Pecora	60	1,200-2	2,28

Figura 0 – Fabbisogno nutritivo medio di una pecora in produzione

11.3. Produzione di latte

La quantità di latte che una pecora da latte può produrre è determinata in parte dal suo patrimonio genetico (razza, ecc.) ed in parte dall'ambiente in cui vive. A decorrere dal parto si osserva un aumento progressivo della produzione fino al raggiungimento di un picco produttivo, che viene raggiunto in un periodo di tempo variabile tra il 20° e il 50° giorno, dopodichè inizia una diminuzione costante fino al momento dell'asciutta.

La produzione di latte diminuisce se si riduce il numero di mungiture e se l'intervallo di tempo tra una mungitura e l'altra è molto irregolare.

Altri fattori che influiscono sulla produzione di latte sono: i parti estivi, l'alta temperatura, il fotoperiodismo e l'alimentazione.

In buone condizioni una pecora da latte può produrre da 200 a 230 litri di latte per lattazione, mentre una pecora da carne può produrre da 130 a 140 litri di latte.

Mungitura

La mungitura conviene farla con la macchina mungitrice anziché manualmente perchè presenta i seguenti vantaggi:

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 82 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

- Un aumento della produttività del lavoro, in quanto eleva il rendimento della manodopera, per cui è possibile ad ogni unità lavorativa gestire un numero maggiore di capi;
- Un miglioramento delle condizioni di lavoro degli addetti con conseguenze importanti da un punto di vista sociale;
- Una migliore qualità del latte, con riflessi positivi sui livelli qualitativi delle produzioni casearie.



Figura 0 – Mungitrice mobile con due contenitori

Le mungitrici mobili vengono vendute ad un prezzo di 1.400 – 1.600 € a seconda delle caratteristiche della pompa e dei contenitori. Per velocizzare la mungitura ne occorrerebbero almeno due con due contenitori per mungere contemporaneamente due pecore (due postazioni). Ovviamente le macchine vanno lavate e disinfettate al termine di ogni mungitura secondo le indicazioni della ditta costruttrice e custodite nel locale di refrigerazione del latte.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 83 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

11.4. Produzione di carne (agnelli e pecore a fine carriera)

La carne viene prodotta con gli agnelli e le pecore a fine carriera.

L'attività riproduttiva della pecora è controllata dalle stagioni e dalla temperatura del giorno. Nella zona climatica di Palata quando le giornate si accorciano e le temperature diventano più fredde inizia il processo riproduttivo della pecora. E' opportuno per le pecore, non far avere una gravidanza prima di un anno e mezzo. La pecora ha una gravidanza di 142 – 152 giorni (circa 5 mesi).

Solitamente le pecore partoriscono da 1 a 3 agnelli. Le nascite gemellari sono più comuni negli allevamenti ben controllati e la massima produzione di agnelli si riscontra quando le pecore sono fra i 3 e i 6 anni.

Nella maggior parte dei casi, le pecore partoriscono senza nessuna assistenza. Tuttavia a volte gli agnelli non si trovano nella posizione giusta per il parto e in questo caso necessita l'intervento di un Veterinario.

Separazione dell'agnello dalla madre e all'allattamento artificiale

Gli agnelli, dopo il periodo colostrale vengono allontanati dalla madre e alimentati in modo artificiale. Il momento ottimale della separazione è condizionato da due fattori opposti:

1. La necessità che l'agnello assuma tutto il colostro disponibile, alimento indispensabile per l'azione immunitaria che possiede;
2. L'esigenza di separare al più presto l'agnello dalla madre in quanto più si ritarda, tanto più difficile sarà per il neonato adattarsi alle tettarelle di gomma.

La fase di adattamento alla tettarella artificiale deve essere più breve possibile (max 2-3 giorni) e durante questa fase, gli agnelli devono essere osservati singolarmente, e la somministrazione del latte deve essere fatta 4-5 volte al giorno, in modo da rispettare il più possibile le condizioni dell'allattamento naturale. Per contenere i costi della manodopera e per corrispondere correttamente alle esigenze fisiologiche degli agnelli, si possono utilizzare allattatrici meccaniche che consentono di mettere a disposizione il latte in tutto l'arco della giornata.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 84 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022



Figura 0 – Allattatrice per oltre 100 agnelli con 12-15 postazioni

Con questo tipo di alimentazione gli agnelli consumano mediamente fino a circa 250 g di sostitutivo del latte al giorno, durante le prime due settimane di vita, per arrivare a circa 350-400 mg verso la quinta settimana. In ogni modo, la conversione alimentare nelle prime settimane di vita è pari a 1,1-1,3 kg di polvere per kg d'incremento di peso vivo. Gli agnelli necessitano di 6 litri di latte, pari a 2 U.F. e a 283 g di proteina digeribile, per l'aumento di 1 kg di peso vivo.

L'allattatrice per oltre 100 agnelli con 12-15 postazioni viene venduto ad un prezzo di 2.500-3.200 €.

La macchina, periodicamente va lavata e disinfettata secondo le indicazioni della ditta costruttrice.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 85 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022



Figura 0 – Agnello

Di seguito si riporta l'andamento della crescita degli agnelli e degli ovini adulti per le razze che hanno l'attitudine alla produzione della carne.

Età dell'agnello e degli ovini adulti	Femmina kg	Maschio kg
Alla nascita	4,500	5,000
A un mese dalla nascita	12,100	14,600
A 60 giorni	18,200	22,800
A 90 giorni	22,400	28,600
A 6 mesi (adulta/o)	33,400	40,700
Oltre 18 mesi (adulta/o)	63,000 - 70,000	79,000 - 100,000

Figura 0 – Andamento della crescita dell'agnello

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 86 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

Svezamento

Lo svezzamento consiste nel passaggio (graduale o brusco) dall'alimentazione latte a quella solida. La preparazione dello svezzamento inizia con l'offerta agli agnelli di alimenti solidi contemporaneamente al latte e all'acqua dopo 3-4 settimane dalla nascita.

Il consumo giornaliero di sostanza secca della miscela e del fieno può arrivare a 200-250 g.

L'agnello normalmente viene venduto quando raggiunge un peso medio di 16-18 kg.

La pecora viene venduta all'età di 10 anni massimo a un peso medio di 50-60 kg.

11.5. Produzione della lana

La copertura lanosa della pecora, prima di essere una produzione zootecnica, costituisce per l'animale un mezzo di difesa nei riguardi dei fattori esterni e concorre a determinare le condizioni termiche ottimali per il normale svolgimento dei processi fisiologici e, quindi, di quelli funzionali e produttivi.

E' accertato che nel periodo da aprile a giugno gli animali presentano le maggiori capacità di termoregolazione anche in conseguenza della tosatura che permette loro una maggiore dispersione di calore. La tosatura viene effettuata una volta all'anno con macchine tosatrici elettriche o a batteria che vengono vendute ad un prezzo di 400-700 €.



Figura 0 – Tosatrice

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 87 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

Una pecora di medie dimensioni produce da 3 a 4 kg di lana all'anno.

11.6. Produzione di formaggio

Il latte di pecora si differenzia da quello di vacca e di capra per alcuni aspetti che dipendono dalle sue caratteristiche fisico-chimiche. E' particolarmente ricco in componenti caseari, per cui il suo rendimento in formaggio è all'incirca doppio rispetto a quello del latte bovino.

Dopo alcuni anni di attività in cui ci si è limitati a produrre e vendere il latte e gli agnelli, si potrà valutare l'opportunità di iniziare a produrre formaggi per il recupero di una quota importante del valore aggiunto.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 88 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

12. VALUTAZIONE ECONOMICA ED OCCUPAZIONALE DELL'AREA

12.1. Valutazione della redditività dell'area ante intervento

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
Lavorazioni post-emergenza	290
Concimazione in copertura	120
Distribuzione fertilizzante	30
Diserbo	50
Trattamenti antiparassitari	40
Distribuzione	50

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 89 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

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 40 qli/ha x 450 €/qle	1.800
TOTALE RICAPO 1/ha	330

Favino

Descrizione	Costi e ricavi €/ha
Preparazione terreno per la semina	250
Concimazione di fondo	150
Concimazione in copertura	--
Trasporto e distribuzione dei concimi	30
Seme	160
Semina	50

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 90 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

Prodotti fitosanitari	30
Distribuzione prodotti fitosanitari	35
Raccolta	140
Trasporto al centro di raccolta	35
Spese varie e imprevisti	100
TOTALE COSTI	980
Produzione qli 25	
Prezzo €/qle 40	
TOTALE RICAVI	1.000
REDDITO LORDO SENZA IL CONTRIBUTO UE	20
Contributo UE	60
REDDITO LORDO con il contributo UE	80

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

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 91 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

Certificazioni 6 %	48
Assistenza fiscale 5 %	40
Oneri assicurativi 4 %	32
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
TOTALE RICAPO €/ha rapportato alla superficie aziendale di 2.808 mq	305

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
Grano	50	40	2.000	1.470	530	10	5.300
Favino	25	40	1.060	980	80	20	1.600
Oliveto	16,5	65	1.095	790		0.28.08	305
TOTALE							7.205

**L'intera superficie aziendale attualmente ha
una redditività annuale di € 7.205**

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 92 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

12.2. Valutazione della redditività dell'area post intervento

Di seguito vengono analizzati i costi per la produzione delle piante di olivo, del prato polifita permanente, del fieno, della carne e del latte ovino.

Olivo

Con l'espianto e contestuale reimpianto delle piante esistenti (n. 60) e la messa a dimora di 1.204 nuove piantine di olivo, l'azienda avrà 1.264 piante da coltivare. Mentre la produzione delle piante grandi diminuirà nei primi due anni a causa del trapianto, quella delle nuove piante aumenterà annualmente.

A regime cioè dal decimo anno circa dal trapianto, l'azienda avrà una produzione di olive pari a qli 500-600 ogni anno con un reddito netto di oltre **7.000 €**.

Prato polifita permanente

Descrizione	Costi/ricavi €/ha
Dissodamento	200
spietramento	100
Concimazione di fondo	300
Preparazione del letto di semina	200
Semina	100
Rullatura	50
n. 2 risemine in 30 anni	200
Sfalci in alcune aree non brucate adeguatamente dagli animali senza recuperare la biomassa	60
TOTALE COSTI D'IMPIANTO	1.210
Produzione di erba qli 210 x 8 qle	1.600
TOTALE RICAVI	390

Fieno di prato polifita

Descrizione	Costi/ricavi €/ha
Sfalcio	100
Andanatura	50

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 93 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

Pressatura	120
Trasporto delle balle nel fienile aziendale	50
Sistemazione delle balle nel fienile	30
Ammortamento costo d'impianto (1.210:30 anni)	40
TOTALE COSTI	390
Produzione di fieno 70 qli/ha x 27,00 €/qle	1.890
REDDITO	1.500

Produzione degli agnelli con pecore di razza da carne

Descrizione	Costi/ricavi €
Acquisto di 100 pecore di razza da carne € 250 x 100 = 25.000 € - ammortamento in 10 anni – 25.000 : 10 anni = €	2.500
Alimentazione con il pascolo kg. 5 di erba al giorno x 102 ovini = kg 510 x 300 giorni = 153.000 kg di erba x 0,08 €/kg =	12.240
Alimentazione 2 mesi invernali principalmente con fieno kg 5 di fieno al giorno x 102 ovini = kg 510 x 60 giorni = 30.600 kg di fieno x 0,027 €/kg =	612
Integrazione della razione alimentare con mangimi gr. 100 al giorno x 102 = 10,200 kg/giorno x 100 giorni circa = 1.020 kg x 1,4 €/kg =	1.428
Alimentazione degli agnelli svezzati n. 150 x 2 kg di fieno al giorno = 300 kg x 30 giorni = kg 9.000 x 0,027 €/kg =	243
Personale una unità utilizzata anche per altre attività all'interno dell'impianto 20.000 di cui 1/3 per la produzione degli agnelli e latte	6.600
Acqua potabile – consumo medio 8 litri al giorno x 100 pecore e 2 arieti = 816 + 184 litri per altre necessità aziendali = 1.000 litri = 1 mc x 365 giorni = 365 mc x 1,37 al mc =	500
Servizio veterinario	500
Farmaci	500
Sali minerali	200
TOTALE COSTI per la produzione di n. 150 agnelli e 15.000 litri di latte	25.323
RICAVI vendita n. 150 agnelli x 75 €/agnello	11.250
RICAVI vendita latte litri 150 x 100 = 15.000 litri x 1,3' €/litro =	19.500
TOTALE RICAVI	30.750
RICAVI	5.427

Produzione del latte e degli agnelli con razze da latte

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 94 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

Descrizione	Costi/ricavi €
Acquisto di 100 pecore di razza da latte € 250 x 100 = 25.000 € - ammortamento in 10 anni – 25.000 : 10 anni = €	2.500
Alimentazione con il pascolo kg. 5 di erba al giorno x 102 ovini = kg 510 x 300 giorni = 153.000 kg di erba x 0,08 €/kg =	12.240
Alimentazione 2 mesi invernali principalmente con fieno kg 5 di fieno al giorno x 102 ovini = kg 510 x 60 giorni = 30.600 kg di fieno x 0,027 €/kg =	612
Integrazione della razione alimentare con mangimi gr. 150 al giorno x 102 = 15,300 kg/giorno x 100 giorni circa = 1.530 kg x 1,4 €/kg =	2.142
Alimentazione degli agnelli svezzati n. 150 x 2 kg di fieno al giorno = 300 kg x 30 giorni = kg 9.000 x 0,027 €/kg =	243
Personale una unità utilizzata anche per altre attività all'interno dell'impianto 20.000 di cui 1/3 per la produzione degli agnelli e latte	6.600
Acqua potabile – consumo medio 8 litri al giorno x 100 pecore e 2 arieti = 816 + 184 litri per altre necessità aziendali = 1.000 litri = 1 mc x 365 giorni = 365 mc x 1,37 al mc =	500
Servizio veterinario	500
Farmaci	500
Sali minerali	200
TOTALE COSTI per la produzione di n. 150 agnelli e 20.000 litri di latte	26.037
RICAVI vendita n. 150 agnelli x 75 €/agnello	11.250
RICAVI vendita latte litri 200 x 100 = 20.000 litri x 1,3' €/litro =	26.000
TOTALE RICAVI	37.250
RICAVI	11.213

Produzione della lana – una tosatura ogni anno

Descrizione	Costi/ricavi €
Costo della macchinetta per tosare	250
102 ovini una persona impiega 2 giorni 40 € x 2 giorni =	80
TOTALE COSTI	1.050
RICAVI 102 ovini x 4 kg = 408 kg x 15 €/KG	6.120
TOTALE RICAVI	5.070

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 95 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

RIEPILOGO DELLA REDDITIVITA' POST INTERVENTO

Descrizione	Ricavi €/anno
Olivi	7.000
Agnelli e latte con pecore di razza da carne € 5.427	---
Latte e agnelli con pecore di razza da latte (più conveniente)	11.213
Lana	5.070
TOTALE RICAVI dalle attività agricole	23.283
RICAVI dall'affitto del terreno per l'Agrivoltaico €/ha/anno 3.000,00 x 41.27.00 ha = €	123.810
TOTALE	147.093

Tabella 12 – Riepilogo della redditività post intervento

L'azienda agricola, con la realizzazione dell'impianto agrivoltaico ogni anno avrà una redditività di circa € **147.093**

Il reddito agricolo annuo di € 23.283, rappresenta circa il 16 % del reddito totale pari a € 147.093.

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

12.3. Fabbisogno di lavoro ante e post investimento

Oltre al vantaggio economico per i proprietari, che tra l'altro, al termine della vita utile dell'impianto ritorneranno in possesso dei terreni liberi per la normale coltivazione, l'agrivoltaico avanzato progettato, consentirà di incrementare le unità lavorative da utilizzare sia per le attività agricole programmate che per la manutenzione ordinaria dell'impianto (gestione del magazzino ricambi, pulizia dei pannelli all'occorrenza, gestione del suolo inerbito, vigilanza anche notturna, ecc.).

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 dei proprietari del terreno.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 96 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

13. REQUISITI DELL'AGRIVOLTAICO E SISTEMI DI MONITORAGGIO

13.1. Requisiti dell'impianto

Le caratteristiche dell'impianto che si intende realizzare, consentono al proponente di rispettare i requisiti previsti dalle Linee Guida nazionali approvate nel mese di giugno del corrente anno ed in particolare:

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

- La superficie minima destinata all'attività agricola è pari al 75,5 % della superficie totale del sistema agrivoltaico, superiore al limite minimo del 70 %;
- La superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) è inferiore al limite massimo previsto del 40 %;

REQUISITO B1 (Produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli)

- La continuità dell'attività agricola e zootecnica 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 agrivoltaico;
- Oltre a mantenere l'indirizzo produttivo esistente, il progetto prevede la realizzazione di un'attività produttiva zootecnica (allevamento di ovini), quindi un indirizzo produttivo di valore economico più elevato rispetto a quello esistente;
- La produzione di olio verrà notevolmente incrementata con l'espianto e contestuale reimpianto di 60 piante di olivo grandi e il trapianto di 1.204 piantine di olivo lungo il perimetro dell'impianto per la sua mitigazione;

REQUISITI B2

- La producibilità elettrica dell'agrivoltaico sarà superiore al 60 % rispetto al fotovoltaico standARd;

REQUISITO C – Tipo 1 (Soluzione integrata innovativa con moduli elevati da terra)

- I moduli verranno installati su tracher ad un'altezza superiore a quella minima prevista di m. 2,10 per le attività agricole e m. 1,30 per quelle zootecniche; l'altezza dei pannelli consentirà la continuità dell'attività agricola prevista anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si verificherà un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltivazione del prato pascolo polifita permanente e l'allevamento degli ovini; quindi i moduli svolgeranno una funzione sinergica alla coltura sottostante e all'allevamento che si esplicherà nella sua protezione (soleggiamento, vento forte, grandine, temporali, ecc.);

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 97 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

- L'impianto è identificabile come impianto agrivoltaico che risponde al requisito C e quindi da considerare di tipo **AVANZATO**.

Sistemi di monitoraggio

I predetti requisiti verranno garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto attraverso un'attività di monitoraggio che permetterà di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio:

REQUISITI D ed E (Sistemi di monitoraggio)

- **D1** = Il risparmio idrico;
- Attraverso contatori o tramite i dati presenti nel SIGRIAM.
- **D2** = La continuità dell'attività agricola;
- Mediante una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza da stabilire.
- **E1** = Il recupero della fertilità del suolo;
- Solo per eventuali terreni incolti e messi in coltivazione, con la relazione tecnica di cui al punto precedente.
- **E2** = Il microclima;
- Verrà misurata la temperatura dell'ambiente esterno e del retro-modulo con sensore.
- Verrà rilevata l'umidità dell'aria sul retro-modulo e ambiente esterno con igrometri e la velocità dell'aria sul retro-modulo e ambiente esterno con anemometri.
- I risultati verranno registrati tramite una relazione triennale redatta dal proponente.
- **E3** = La resilienza ai cambiamenti climatici;
- Il progettista produrrà una relazione recante i rischi climatici fisici in funzione del luogo del sito ed eventuali soluzioni di adattamento.

14. CONSIDERAZIONI TECNICHE E CONCLUSIVE

14.1. 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 ARNG SOLAR III 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:

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 98 di Fogli 101
	Impianto Ovovoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

1. 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 e quindi 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;
2. La scelta di strutture mobili mono assiali a inseguimento posizionate a una distanza di m. 7,88, 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);
 - La scelta di strutture mobili in configurazione monoassiali, proietterà delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte.



Figura 14-1 – Ombreggiamento dell'interfila

3. 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.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 99 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio
		12/2022

Ovviamente, nell'area, durante il periodo invernale avremo una minore quantità di radiazione diretta sul terreno a causa anche della presenza di nuvole;

4. La distanza tra i moduli di m. 7,88 consentirà, inoltre, sia lo sfalcio dell'erba per la produzione di fieno e sia il taglio di infestanti con macchine in grado di sminuzzarle senza raccolta e sia alcune operazioni meccaniche per il recupero del pascolo senza modificare il livellamento del terreno;
5. 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;
6. 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;
7. L'installazione di una recinzione metallica consentirà di proteggere gli ovini da eventuali aggressioni di cani randagi, volpi, lupi e cinghiali;
8. La previsione di una fascia arborea lungo tutto il perimetro dell'area, utilizzando le piante di olivo con un sesto di impianto a quinconce, consentirà di mascherare la recinzione metallica e di mitigare il campo fotovoltaico;
9. 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.;

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 100 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022



Figura 14-2 – Inerbimento naturale

10. La previsione del ripristino della morfologia del terreno dopo lo smantellamento dell'impianto, consentirà ai proprietari del terreno di effettuare le lavorazioni meccaniche opportune per la loro coltivazione;

11. 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.

14.2. 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 i proprietari dei terreni e il produttore energetico proponente, in quanto l'impianto che si intende realizzare consentirà di produrre energia elettrica pulita, la continuità dell'attività agricola, di integrare il reddito agricolo e di contenere il fenomeno dell'abbandono del territorio.

ARNG SOLAR III S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower – Interno 0B3 ROMA (RM) - 00144 C.F e P.IVA: 02332900683 PEC: arngsolar3@pec.it	Relazione agronomica	Foglio 101 di Fogli 101
	Impianto Ovivoltaico "Palata 21.0"	Dottor Agronomo Chiavaroli Di Cristoforo Antonio 12/2022

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 Molise
- Comune di Palata
- Provincia di Campobasso
- ISTAT
- ISPRA
- ISMEA

Alcune immagini (mezzi meccanici, miele, 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.