



ALTA CAPITAL 16

Alta Capital 16 S.r.l.
 Galleria San Federico, 16
 10121 Torino (TO)
 P.Iva 12662190011
 PEC altacapital16.pec@maildoc.it

Progettista



Industrial Designers and Architects S.r.l.
 via Cadore, 45
 20038 Seregno (MB)
 p.iva 07242770969



Progetto per la realizzazione dell'Impianto agrivoltaico integrato ecocompatibile "Lettiga" da 46,2 MWp a Termini Imerese (PA)-90018.

Studio di Impatto Ambientale

Relazione tecnico-agronomica

Revisione

n.	data	aggiornamenti
1		
2		
3		

Elenco Elab.

RS 06 SIA

0213.I.3

nome file

	data	nome	firma
redatto	08.08.2023	Scarantino	
verificato	08.08.2023	Falzone	
approvato	08.08.2023	Speciale	

DATA 08.08.2023

Sommario

1. Premessa.....	2
2. Dati del Proponente.....	2
3. Analisi degli agenti inquinanti impiegati nel settore agricolo (prodotti fitosanitari, diserbanti, fertilizzanti).....	2
4. Sito e stato dei luoghi.....	12
4.1 Localizzazione del progetto.....	12
4.2 Ordinamento colturale attuale.....	18
4.3 Caratteristiche pedologiche del terreno.....	18
4.4 Altimetria e caratteristiche climatiche della zona.....	18
4.5 Dotazione idrica e sistema di irrigazione.....	19
5. Quadro normativo e piani di sviluppo.....	19
5.1 Riferimenti legislativi.....	19
5.2 Strumento urbanistico vigente e relative norme di attuazione.....	20
5.3 Coerenza del progetto con il Piano di Sviluppo Rurale (PSR).....	28
6. Il Progetto agrivoltaico 'Lettiga'.....	29
6.1 Ubicazione dell'impianto fotovoltaico.....	29
6.2 Descrizione dell'impianto fotovoltaico.....	31
6.3 Recinzione e mitigazione ambientale.....	31
7. Aspetti considerati per la redazione del piano aziendale di produzione.....	32
7.1 Sinergie tra impianto fotovoltaico (produzioni di energia elettrica) e produzioni agricole.....	32
7.2 Utilizzo delle tecnologie relative all'agricoltura di precisione.....	33
7.3 Compatibilità delle macchine e attrezzature agricole.....	34
7.4 Presenza di cavidotti.....	39
8. Piano aziendale di produzione.....	39
8.1 Interventi di riqualificazione e potenziamento degli ecosistemi esistenti e incremento della biodiversità.....	40
8.2 Interventi agronomici di mitigazione ambientale e di miglioramento dei suoli e dei sottosuoli.....	49
8.3 Stima dei quantitativi di fertilizzanti ed erbicidi sottratti al fondo oggetto di impianto agrivoltaico.....	53
8.4 Mitigazioni ambientali e colture arboree della fascia perimetrale.....	54
8.5 Conti economici dell'azienda agro-zootecnica.....	56

8.6	Modello gestionale dell'azienda agro-zootecnica.....	57
8.7	Piano aziendale di produzione e colturale dell'azienda agro-zootecnica.....	58
8.8	Piano di manutenzione del campo agrivoltaico e delle colture arboree.....	59
9.	Dichiarazione di cui all'art. 10 della L. 353/2000 (Legge quadro in materia di incendi boschivi), L.R. 16/1996 e ss. mm. ii. (Riordino della legislazione in materia forestale e di tutela della vegetazione) e art. 58 della L.R. 04/2003 (Disposizioni programmatiche e finanziarie per l'anno 2003).....	60
10.	Dichiarazione di cui all'art. 16.4 del D.M. 10 settembre 2010.....	60
11.	Conclusioni.....	61

Sommario

1.	Premessa	
2.	Dati del Proponente	
3.	Analisi degli agenti inquinanti impiegati nel settore agricolo (prodotti fitosanitari, diserbanti, fertilizzanti)	
4.	Sito e stato dei luoghi	
4.1	Localizzazione del progetto	
4.2	Ordinamento colturale attuale punto 12	
4.3	Caratteristiche pedologiche del terreno	
4.4	Altimetria e caratteristiche climatiche della zona	
4.5	Dotazione idrica e sistema di irrigazione	
5.	Quadro normativo e piani di sviluppo	
5.1	Riferimenti legislativi	
5.2	Strumento urbanistico vigente e relative norme di attuazione	
5.3	Coerenza del progetto con il Piano di Sviluppo Rurale (PSR)	
6.	Il Progetto agrivoltaico 'Lettiga'	
6.1	Ubicazione dell'impianto fotovoltaico	
6.2	Descrizione dell'impianto fotovoltaico	
6.3	Recinzione e mitigazione ambientale	
7.	Aspetti considerati per la redazione del piano aziendale di produzione	
7.1	Sinergie tra impianto fotovoltaico (produzioni di energia elettrica) e produzioni agricole	
7.2	Utilizzo delle tecnologie relative all'agricoltura di precisione	
7.3	Compatibilità delle macchine e attrezzature agricole	
7.4	Presenza di cavidotti	
8.	Piano aziendale di produzione	
8.1	Interventi di riqualificazione e potenziamento degli ecosistemi esistenti e incremento della biodiversità punti 9 e 12	
8.2	Interventi agronomici di mitigazione ambientale e di miglioramento dei suoli e dei sottosuoli	
8.3	Stima dei quantitativi di fertilizzanti ed erbicidi sottratti al fondo oggetto di impianto agrivoltaico	
8.4	Mitigazioni ambientali e colture arboree della fascia perimetrale	
8.5	Conti economici dell'azienda agro-zootecnica	
8.6	Modello gestionale dell'azienda agro-zootecnica	
8.7	Piano aziendale di produzione e colturale dell'azienda agro-zootecnica	
8.8	Piano di manutenzione del campo agrivoltaico e delle colture arboree	
9.	Dichiarazione di cui all'art. 10 della L. 353/2000 (Legge quadro in materia di incendi boschivi), L.R. 16/1996 e ss. mm. ii. (Riordino della legislazione in materia forestale e di tutela della vegetazione) e art. 58 della L.R. 04/2003 (Disposizioni programmatiche e finanziarie per l'anno 2003) punto 13	
10.	Dichiarazione di cui all'art. 16.4 del D.M. 10 settembre 2010 punto 7	
11.	Conclusioni	

1. Premessa

Per incarico ricevuto dalla società di ingegneria Industrial Designers and Architects srl, via F. Paladini n. 246 – 93100 Caltanissetta, p.i. 07242770969, a sua volta incaricata dal Sig. Lawrence J.A. Buckley, n.q. di Amministratore della Società Alta Capital 16 S.r.l., con sede in TORINO (TO) in Corso Galileo Ferraris 22, CAP 10121 p.i. 12662190011, Iscr. R.E.A. Torino n. 1306885, della progettazione di un Campo Agrivoltaico "Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile Lettiga a Termini Imerese, classificato come "Impianto non integrato", è di tipo grid-connected nei terreni regolarmente censiti al catasto come si evince da Piano Particellare, il sottoscritto Dott. Agronomo Scarantino Marco nato a Caltanissetta il 17/06/1985 e ivi residente in via Leone XIII n. 33, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali della provincia di Caltanissetta al n. 326, ha proceduto alla redazione della presente relazione tecnica aggiornata secondo gli approfondimenti richiesti dalla CTS di cui ai punti 7, 9, 12, 13, al fine di valutare gli interventi agronomici conciliabili alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico di cui prima e compatibili alla tutela delle risorse naturali, della biodiversità e del paesaggio agrario.

2. Dati del Proponente

Buckley Lawrence James Armstrong, nato a Pembury (Gran Bretagna) il 27/05/1977, CF BCKLRN77E27Z114T, domiciliato in TORINO (TO) in Corso Galileo Ferraris 22, n.q. di Amministratore della Società ALTA CAPITAL 16 S.R.L., con sede in TORINO (TO) in Corso Galileo Ferraris 22, CAP 10121 p.i. 12662190011, Iscr. R.E.A. Torino n. 1306885.

Sede Societaria: Corso Galileo Ferraris 22, 10121Torino (TO);
telefono/fax: 0934575585 - cell. 3355354102
pec: altacapital6.pec@maildoc.it

3. Analisi degli agenti inquinanti impiegati nel settore agricolo (prodotti fitosanitari, diserbanti, fertilizzanti)

Il settore agricolo è uno dei settori produttivi più idro esigenti e con l'uso di nutrienti, fertilizzanti e prodotti fitosanitari, determina un impatto rilevante sul territorio e sulle risorse idriche.

L'UE dispone di un quadro normativo in materia di pesticidi fra i più completi e avanzati a livello mondiale, tuttavia i dati di monitoraggio dimostrano chiaramente che le valutazioni preventive e le misure messe in atto per evitare impatti negativi su ambiente e salute non sono sempre adeguati. I diserbanti e pesticidi sono nocivi a diversi animali. Sono dilavati dalla pioggia, e finiscono inevitabilmente per confluire nelle falde acquifere o di superficie. Gli anfibi ne soffrono in modo particolare, ma anche gli insetti che si posano sulle erbe appena trattate. I diserbanti tipicamente

rimangono nell'ambiente per anni; se ne trovano spesso tra i veleni che si accumulano nel polline che le api portano nel nido come cibo per le larve.

La presenza di pesticidi e diserbanti nell'ambiente, oltre a rappresentare un rischio per gli ecosistemi, pone problemi anche per l'uomo. L'uomo può assimilare sostanze chimiche pericolose attraverso gli alimenti e l'acqua, ma anche attraverso le vie respiratorie e la pelle. L'esposizione per via orale dipende dalla presenza di residui della sostanza nel cibo e nell'acqua potabile e dalle quantità di cibo e acqua consumata.

L'utilizzo di grandi quantità di concimi chimici soprattutto azotati, comporta problemi a carico dell'ambiente, infatti le piante assorbono l'azoto in modo limitato e in quantità variabile a secondo delle condizioni ambientali e del tipo di concime impiegato (nitrico o ammoniacale), inoltre lo scarso potere di trattenuta del terreno dell'azoto ne determina perdite per lisciviazione.

La forma nitrica, essendo solubile viene dispersa nella falda acquifera, mentre la forma ammoniacale, essendo trattenuta dal potere assorbente del terreno, viene rilasciata gradatamente e quindi utilizzata dalle piante, ma la somministrazione di concimi ammoniacali, causa la formazione dell'ammoniaca gassosa. Quest'ultimo fattore implica un altro tipo di inquinamento, infatti nella troposfera l'ammoniaca, a seguito della trasformazione in ossidi di azoto, può rimanere inalterata per poi ritornare sulla terra e sui corpi idrici superficiali per effetto delle piogge o della deposizione di particelle solide. Gli ossidi di azoto quindi possono reagire con l'ozono comportando un aggravio in merito alla formazione del cosiddetto "buco dell'ozono". L'eccessivo uso di azoto provoca non solo l'inquinamento dell'ambiente per l'accumulo di sostanze chimiche, ma anche una certa tossicità alle piante, una loro maggiore sensibilità agli attacchi parassitari, alle escursioni termiche, il ritardo nella maturazione, come nel caso dei cereali, che implica una minore resistenza alla siccità primaverile.

L'inquinamento più grave è però procurato alle falde acquifere e, in ultima analisi, ai bacini di scarico finali come fiumi, laghi e mare. Anche nei terreni in pendio possono verificarsi perdite di azoto per ruscellamento superficiale e per erosione.

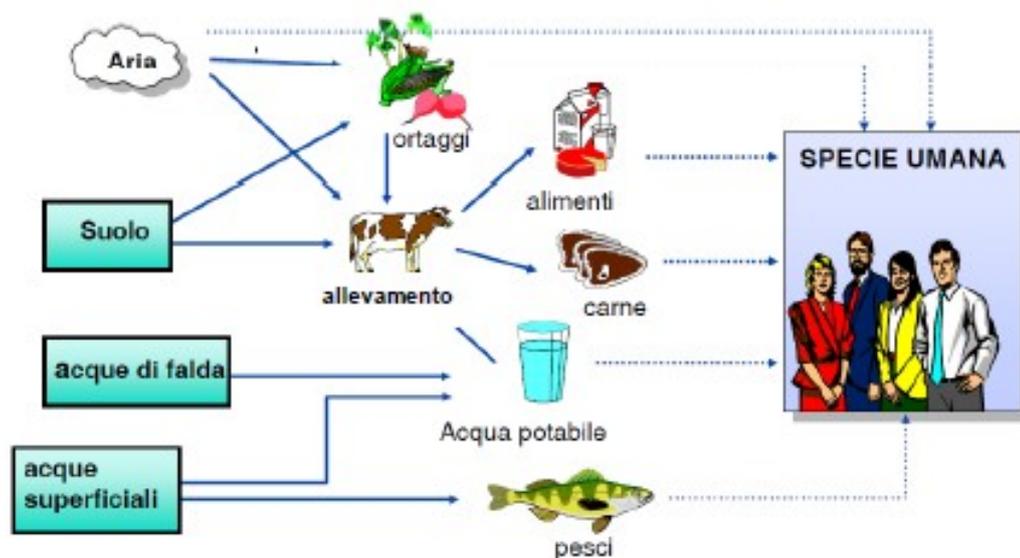
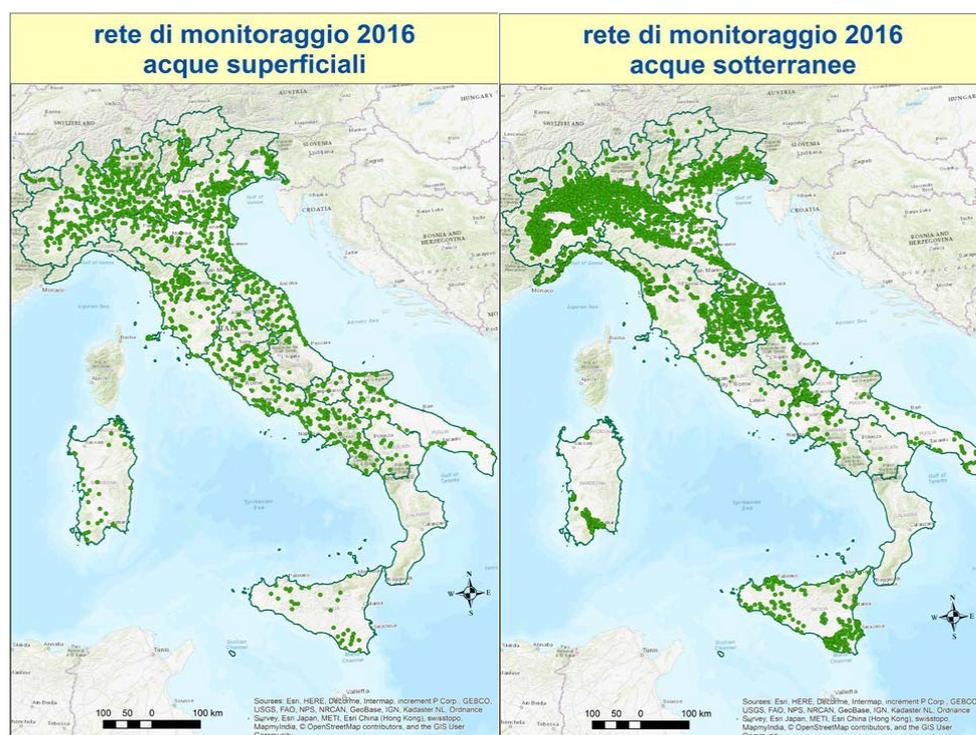


Fig. 1 - Vie di esposizione dell'uomo attraverso l'ambiente (Fonte ECHA, 2016)

L'analisi degli agenti inquinanti impiegati nel settore agricolo fa riferimento ai dati reperiti dal "Rapporto nazionale pesticidi nelle acque 282/2018" condotto da ISPRA Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale – sistema nazionale per la protezione dell'ambiente, per la componente riguardante pesticidi e diserbanti, mentre per la componente relativa all'inquinamento da nitrati, al "Rapporto 50/2005 L'inquinamento da nitrati di origine agricola nelle acque interne in Italia" condotto dall' Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici APAT.

Secondo il Rapporto ISPRA, in Italia si utilizzano ogni anno più di 130.000 tonnellate di prodotti fitosanitari che contengono circa 400 sostanze diverse.

Nel biennio 2015-2016, l'ISPRA ha analizzato 35.353 campioni ed effettuate 1.966.912 analisi. Il monitoraggio evidenzia una presenza diffusa di pesticidi nelle acque, con un aumento delle sostanze trovate e delle aree interessate. Nel 2016, in particolare, ci sono pesticidi nel 67,0% dei punti delle acque superficiali e nel 33,5% di quelle sotterranee. Sempre più evidente è la presenza di miscele, con un numero medio di circa 5 sostanze e un massimo di 55 sostanze in un singolo campione.



	punti monitoraggio		campioni		misure	
	anno 2015	anno 2016	anno 2015	anno 2016	anno 2015	anno 2016
Acque superficiali	1.616	1.554	12.211	11.114	570.032	655.665
Acque sotterranee	2.634	3.129	5.867	6.161	366.977	374.238
Totale	4.250	4.683	18.078	17.275	937.009	1.029.903

Fig. 2 - Rete di monitoraggio nazionale (Rapporto ISPRA 282/2018)

Il dato 2016 rileva nelle acque superficiali presenza di pesticidi in 1.041 punti di monitoraggio (67% del totale) e in 4.749 campioni (42,7% del totale). Nelle acque sotterranee i pesticidi sono presenti in 1.047 punti di monitoraggio (33,5% del totale) e 1.715 campioni (27,8% del totale).

Le sostanze cercate complessivamente sono 398: 370 nelle acque superficiali, 367 in quelle sotterranee. Le sostanze trovate sono in totale 259: 244 nelle acque superficiali, 200 in quelle sotterranee.

I diserbanti detti anche erbicidi, e alcuni loro metaboliti sono ancora le sostanze più trovate, in particolar modo nelle acque superficiali dove costituiscono il 52,5%. La forte presenza di erbicidi è legata alle quantità utilizzate e all'impiego diretto sul suolo, spesso concomitante con le precipitazioni meteoriche più intense di inizio primavera, che ne determinano un trasporto più rapido nei corpi idrici superficiali e sotterranei.

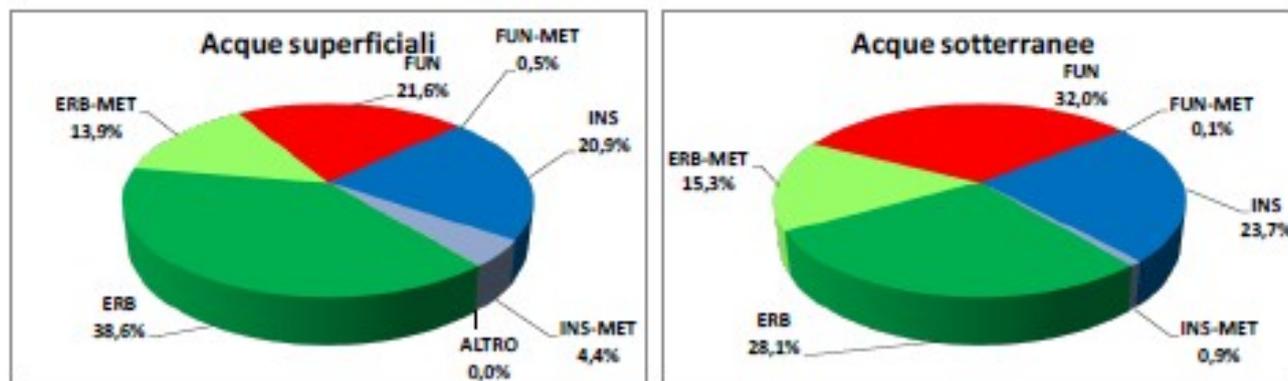


Fig. 3 - Distribuzione per categorie funzionali (Rapporto ISPRA 282/2018)



Fig. 4 - Sostanze trovate (Rapporto ISPRA 282/2018)

La presenza di pesticidi ed erbicidi nelle acque pone la questione delle possibili ripercussioni negative sull'uomo e sull'ambiente. Il confronto con i limiti stabiliti dalle norme dà indicazioni sulla possibilità di effetti avversi. Il 23,9% dei punti delle acque superficiali e l'8,3% di quelle sotterranee hanno mostrato concentrazioni superiori al limite.

Il livello di contaminazione viene stabilito facendo riferimento ai limiti ambientali stabiliti dalla normativa di tutela delle acque, che sono indicate sinteticamente come standard di qualità ambientale (SQA). Per standard di qualità ambientale, come specificato nella DQA, si intende "la concentrazione di un particolare inquinante o gruppo di inquinanti nelle acque, nei sedimenti e nel biota che non deve essere superata, per tutelare la salute umana e l'ambiente". Gli standard di

qualità ambientale si basano sui livelli di tossicità di tipo acuto e cronico per le specie rappresentative dell'ambiente acquatico.

REGIONI	Sostanze		LQ (µg/L)		ACQUE SUPERFICIALI PUNTI MONITORAGGIO				ACQUE SOTTERRANEE PUNTI MONITORAGGIO			
	discoste	trovate	Min	Max	>SOA	<SOA	<LOQ	Totale	>SOA	<SOA	<LOQ	Totale
Abruzzo	52	10	0,0005	0,05	0	1	13	14	0	1	82	92
Basilicata	56	0	0,003	0,05	0	0	13	13	0	0	13	13
Calabria												
Campania	65	12	0,0005	0,2	8	8	80	94	1	0	48	50
Emilia-Romagna	102	66	0,01	0,05	34	92	33	149	12	33	204	249
Friuli-Venezia Giulia	114	78	0,00005	0,1	11	38	2	51	45	17	30	132
Lazio	58	12	0,002	1,3	5	31	95	121	1	1	19	21
Liguria	40	3	0,001	0,5					1	4	198	203
Lombardia	106	62	0,001	2	158	67	95	320	30	68	356	474
Marche	84	13	0,001	0,5	6	26	55	87	1	8	177	186
Molise	31	0	0,01	0,3	0	0	21	21	0	0	111	111
Piemonte	105	73	0,002	0,1	28	65	24	117	86	258	235	580
Puglia	45	20	0,00001	1	1	7	51	59	0	17	26	43
Sardegna	75	14	0,001	0,3	2	3	26	33	0	11	74	85
Sicilia	198	144	0,0005	0,6	8	15	11	34	48	79	123	250
Toscana	115	86	0,001	0,444	44	66	40	150	1	64	92	158
Umbria	108	22	0,005	0,3	1	25	13	39	0	12	194	206
Valle D'Aosta	92	0	0,01	0,1	0	0	15	15	0	0	17	17
Veneto	103	44	0,002	0,05	81	82	23	166	80	43	178	233
Provincia di Bolzano	181	44	0,0025	0,2	5	9	3	17	0	0	14	14
Provincia di Trento	112	45	0,01	0,05	11	14	26	51	0	0	12	12
ITALIA	398	259	0,00001	2	575	542	641	1554	558	663	2206	3129

Tab. 5 - Livelli di contaminazione (Rapporto ISPRA 282/2018)

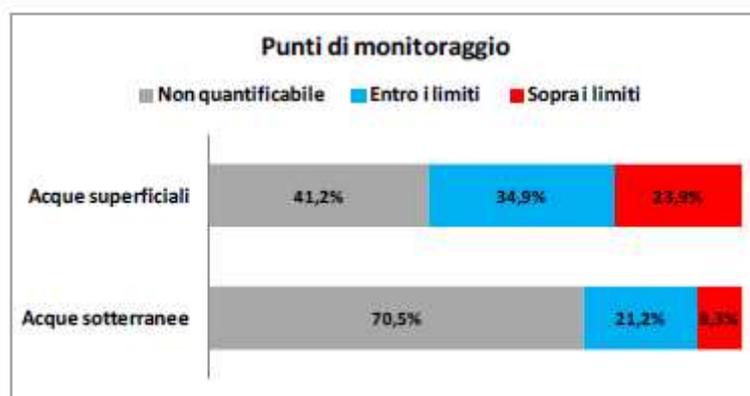


Fig. 6 - Punti di monitoraggio (Rapporto ISPRA 282/2018)

La presenza di miscele di sostanze nelle acque è uno degli aspetti più critici evidenziato dal monitoraggio. Rispetto al passato è aumentato il numero medio di sostanze nei campioni, e sono state trovate fino a un massimo di 55 sostanze diverse contemporaneamente. La tossicità di una miscela è sempre più alta di quella dei singoli componenti.

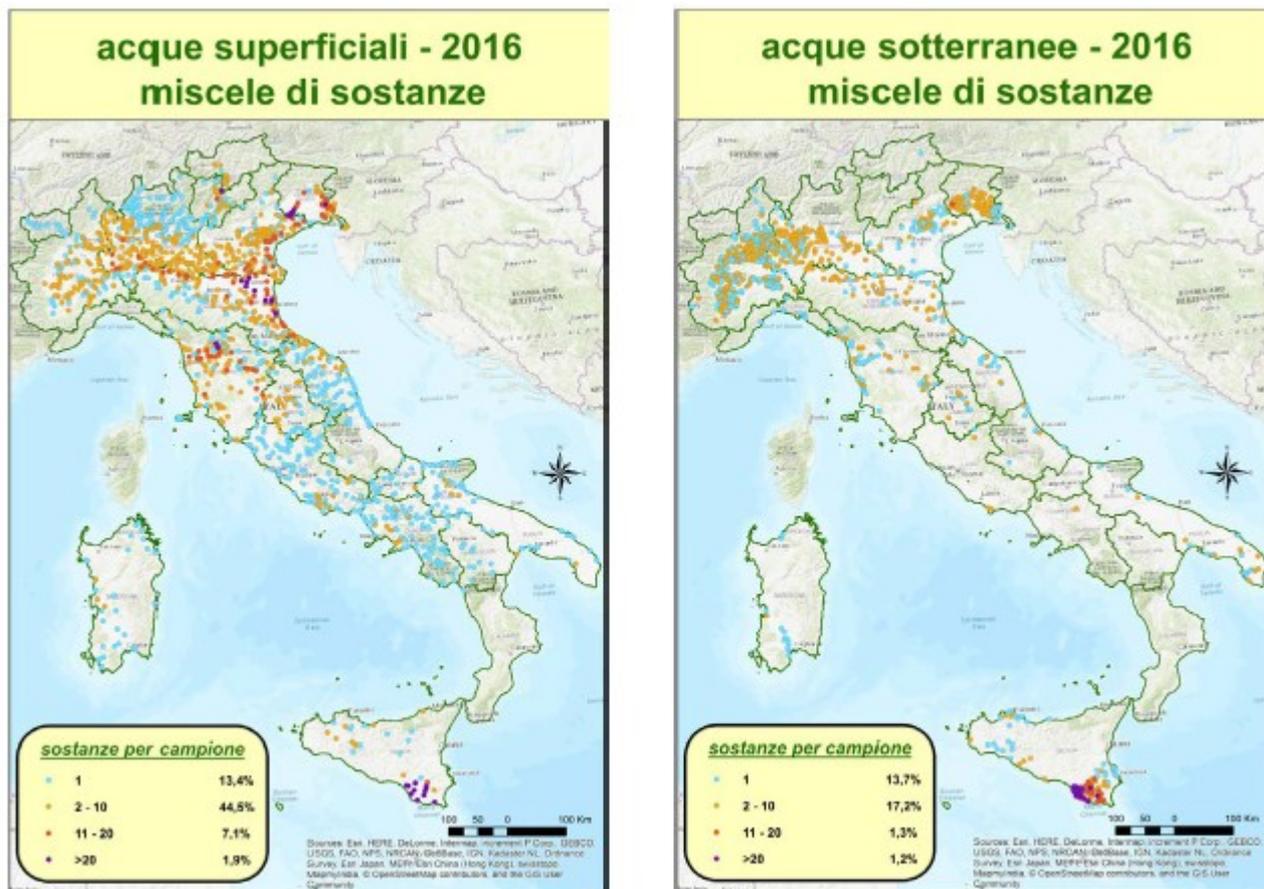


Fig. 7 - Numero di residui nei campioni (Rapporto ISPRA 282/2018)

Nel territorio Siciliano per l'anno 2016 i dati hanno riguardato 34 punti di monitoraggio delle acque superficiali e 250 di quelle sotterranee. Sono stati effettuati 1.048 campioni per un totale di 115.046 misure analitiche.

Nelle acque superficiali ci sono residui di pesticidi ed erbicidi nel 67,6% dei punti e nel 74,3% dei campioni investigati. Sono state trovate 186 sostanze.

Nelle acque sotterranee è stata riscontrata la presenza di pesticidi nel 60,4% dei punti e nel 47,6% dei campioni. Sono state rinvenute 190 sostanze.

Il livello di contaminazione è superiore ai limiti di qualità ambientale per 8 punti delle acque superficiali e in 46 punti delle acque sotterranee.

RIEPILOGO 2016	PUNTI MONITORAGGIO			CAMPIONI			SOSTANZE		
	totali	con residui	% con residui	totali	con residui	% con residui	misure	cercate	trovate
acque superficiali	59	35	59,3	524	113	21,6	12322	28	12
acque sotterranee	43	21	48,6	84	22	26,2	3110	42	12
totale	102	56	54,9	608	135	22,2	15432	46	20

Fig. 8 - Riepilogo Sicilia (Rapporto ISPRA 282/2018)

In riferimento alla analisi degli inquinanti afferenti alla categoria dei fertilizzanti, si è concentrata l'attenzione sui fertilizzanti a base azotata, in quanto rappresenta la categoria maggiormente determinante i fattori di inquinamento.

Il Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n. 31 "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano", attribuisce a 50 mg/L di nitrati come concentrazione massima ammissibile nelle acque destinate al consumo umano,

Secondo lo studio condotto da APAT - Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici, i nitrati sono spesso la causa principale di uno stato qualitativo non buono delle acque sotterranee che, occorre ricordare, costituiscono di gran lunga la fonte primaria per la produzione di acqua potabile.

Lo studio, seppur non di recente realizzazione, risulta significativo e attendibile per la valutazione dell'impatto sull'ecosistema dovuto all'utilizzo di fertilizzanti azotati.

Regione	N. dati			
	0 - 24 mg/l	25 - 39 mg/l	40 - 50 mg/l	oltre 50 mg/l
Abruzzo	75	0	0	0
Basilicata	28	2	2	3
Bolzano	36	0	0	0
Campania	0	0	2	18
Emilia Romagna	209	35	18	17
Friuli Venezia Giulia	44	16	4	1
Lazio	67	5	3	0
Liguria	206	12	5	13
Lombardia	261	70	25	11
Marche	118	15	12	27
Piemonte	437	138	49	87
Puglia	78	60	2	0
Sicilia	19	62	14	37
Toscana	69	22	11	16
Trento	56	0	0	0
Umbria	88	37	12	61
Valle D'Aosta	13	0	0	0
Veneto	117	15	5	12
TOTALE	1921	489	164	303

Fig. 9 - Valori medi di nitrati riscontrati nelle acque sotterranee in Italia (Rapporto APAT 50/2005)

La Sicilia, Con Decreto del 17 febbraio 2003 "Approvazione di atti relativi all'incidenza di nitrati di origine agricola nell'inquinamento delle acque", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Regione Siciliana del 24.04.03, individua le zone vulnerabili da nitrati di origine agricola. La carta della vulnerabilità all'inquinamento da nitrati di origine agricola è stata ottenuta dall'incrocio della carta dei suoli, della carta dell'uso del suolo, della carta delle precipitazioni medie annue e quella dell'evapotraspirazione potenziale media annua. Dall'incrocio della carta delle precipitazioni medie annue con la carta dell'evapotraspirazione potenziale media annua si è ottenuta la carta dell'indice di aridità. Dall'elaborazione dei dati della carta dei suoli si è ottenuta la carta del rischio pedologico. Incrociando le carte intermedie ottenute si è prodotta la carta del rischio potenziale di rilascio nitrati che a sua volta, incrociata con la carta dell'uso del suolo, ha consentito la realizzazione della carta della vulnerabilità da nitrati di origine agricola. L'ARPA Sicilia ha condotto una indagine preliminare con l'obiettivo di monitorare lo stato di inquinamento da nitrati delle fonti di approvvigionamento idropotabile presenti sul territorio regionale. Questa indagine ha costituito una prima fase di uno studio conoscitivo in corso di approfondimento ed aggiornamento sulla base di indagini di maggiore dettaglio, prima tra tutte un piano di monitoraggio delle acque sotterranee ed una caratterizzazione degli acquiferi principali.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, Messina, Palermo e Catania sono le province più ricche di dati, sebbene con un'ampia fluttuazione di anno in anno. Trapani, Enna, Caltanissetta presentano un numero di dati complessivamente scarso, mentre non è stato possibile reperire alcun dato sulle acque sotterranee della provincia di Agrigento, per la quale si dispone solamente di dati sulle acque

superficiali. In alcuni casi la continuità dei dati è chiara ed indica situazioni indubbiamente critiche. Considerate solo le due classi a rischio, cioè quelle in cui il contenuto di nitrati è compreso tra 25 e 50 mg/l e quella in cui i nitrati sono in concentrazioni maggiori di 50 mg/l, l'analisi dei dati mostra che su 182 punti di prelievo la maggior parte (121) rientra nella prima, e i rimanenti nella seconda.

Per quanto riguarda le acque superficiali invece, l'analisi dei dati evidenzia come, in linea generale, i problemi di qualità riferibili ai nitrati siano puntiformi e limitati ai soli fiumi Imera meridionale (in due sezioni della provincia di Caltanissetta), Gela (in una delle due sezioni analizzate) e le foci del Tellaro e del San Leonardo. Diversi sono i punti di prelievo classificabili in classe 3, considerata come classe di qualità sufficiente ancorché da monitorare. Rientrano in questa casistica sempre l'Imera meridionale, il Simeto e l'Alcantara, l'Anapo ed il Belice.

Acque sotterranee

Una prima campagna di monitoraggio delle acque sotterranee è stata possibile in Sicilia grazie alla disponibilità dei dati relativi alle campagne effettuate dai Dipartimenti Provinciali dell'ARPA Sicilia, effettuate in adempimento ai disposti normativi vigenti in materia di controllo delle acque destinate al consumo umano. Tali dati, consentono di avere un quadro della qualità delle acque sotterranee destinate all'uso più pregiato (quello potabile) in Sicilia.

La Tabella riporta i dati di monitoraggio relativi alla presenza di nitrati nelle acque sotterranee della Regione Sicilia. I dati sono relativi al biennio 2001/2002 e riguardano campionamenti effettuati in 132 stazioni.

Come si può osservare in Tabella, il 61% dei valori medi è al di sotto dei 40 mg/l ed il restante 39% comprende i valori maggiori di 40 mg/l. Tuttavia, occorre precisare al riguardo che mentre solo il 14% delle medie è risultato al di sotto dei 25 mg/l, il 28% ha presentato valori superiori a 50 mg/l.

N. dati	Intervallo valori
19	0 - 24 mg/l
62	25 - 39 mg/l
14	40 - 50 mg/l
37	oltre 50 mg/l

Fig. 10 - Sicilia – Valori medi riscontrati nelle acque sotterranee – Biennio 2001/2002 (Rapporto APAT 50/2005)

In relazione a valori massimi, come si evince dalla Tabella, solo il 9% è risultato compreso tra 0 e 24 mg/l mentre il 35% è superiore a 50 mg/l.

N. dati	Intervallo valori
12	0 - 24 mg/l
51	25 - 39 mg/l
23	40 - 50 mg/l
46	oltre 50 mg/l

Fig. 11 - Sicilia – Valori massimi riscontrati nelle acque sotterranee – Biennio 2001/2002 (Rapporto APAT 50/2005)

Acque superficiali

Nel caso dei valori massimi, su 48 stazioni di monitoraggio, in 41 si sono avuto valori massimi inferiori a 25 mg/l. Solo in due casi il valore massimo monitorato è stato superiore a 50 mg/l.

N. dati	Intervallo valori
41	0 - 24 mg/l
5	25 - 39 mg/l
0	40 - 50 mg/l
2	oltre 50 mg/l

Fig. 12 - Sicilia - Valori massimi riscontrati nelle acque superficiali – Biennio 2001/2002 (Rapporto APAT 50/2005)

4. Sito e stato dei luoghi

4.1 Localizzazione del progetto

I terreni, sui quali sarà costruito l'impianto agrivoltaico in progetto, ricadono nel territorio comunale di Termini Imerese a circa 12 km a Sud-Est dell'omonimo centro abitato, in una zona occupata da terreni agricoli e contigua a Sud al Comune di Cerda, afferente all'area territoriale della città metropolitana di Palermo. In ogni caso tali terreni risultano lontani da altri agglomerati residenziali o case sparse. Essi sono localizzati a circa 10,89 km ad Ovest di Collesano, a 1,17 km a Nord di Cerda ed a 12,27 km ad Est di Caccamo. Il sito risulta accessibile dalla viabilità locale, costituita da strade statali, provinciali, comunali e vicinali. In particolare, l'area adibita alla realizzazione del futuro campo agrivoltaico è adiacente alla Strada Statale n° 120.

I terreni interessati dal progetto sono iscritti in un rettangolo che, nel sistema di coordinate UTM (Universale Trasversa di Mercatore), è indicato con precisione dai vertici superiore sinistro ed inferiore destro, mentre nel sistema di coordinate geografiche è individuato da uno span di latitudine e di longitudine:

LATITUDINE: 37.921082°

LONGITUDINE: 13.790034°

In Figura si riporta la Sovrapposizione dell'impianto agrivoltaico in esame su PRG del Comune di Termini Imerese (PA):

In figura è riportata la sovrapposizione del campo agrivoltaico sulla tavola 4.1.b Progetto in ambito territoriale del comune di Termini Imerese.

Impianto AGRIVOLTAICO INTEGRATO ECOCOMPATIBILE, "Lettiga" Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 SRL

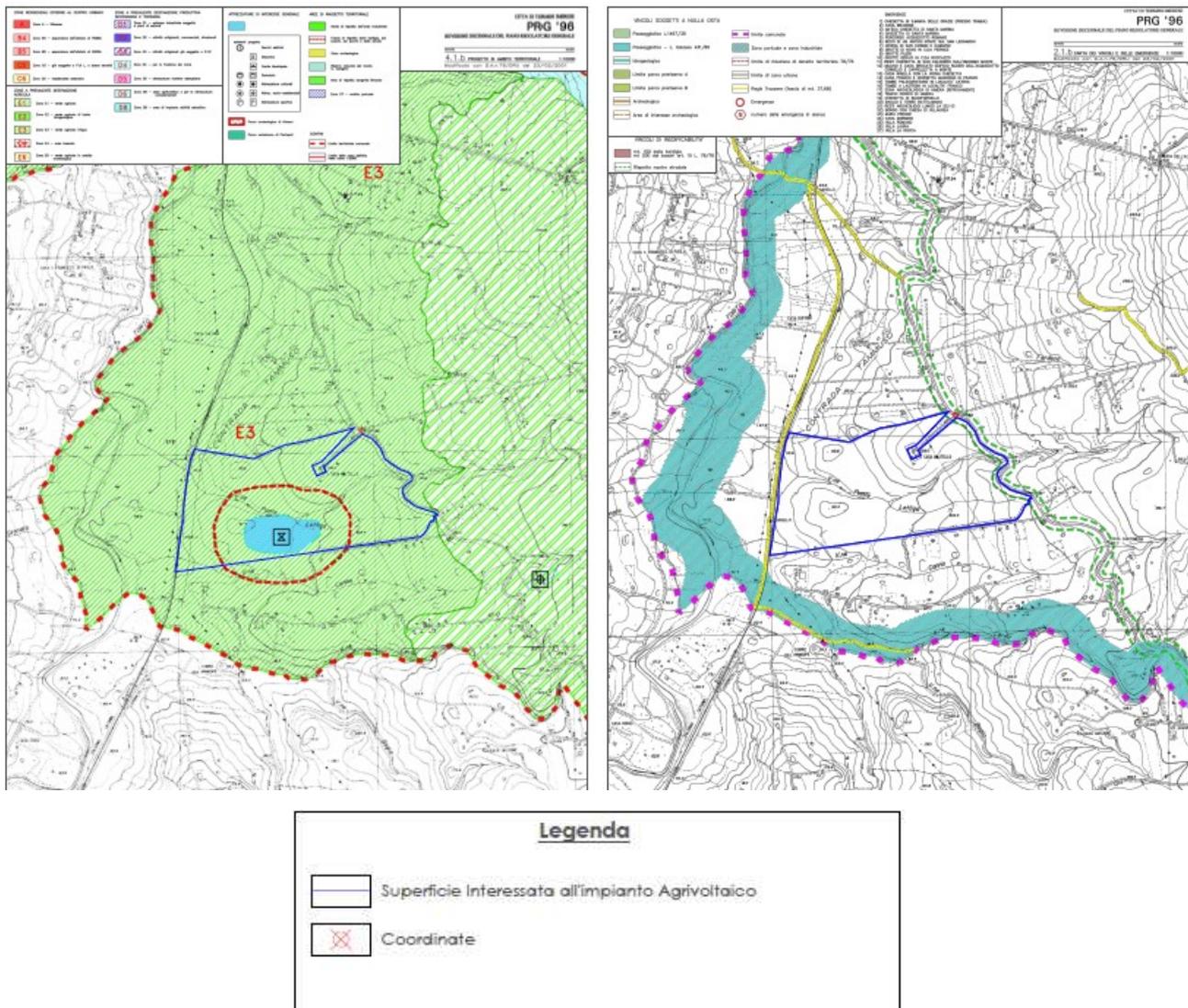


Fig. 13 Sovrapposizione del campo agrivoltaico su PRG del comune di Termini Imerese

Per effettuare una localizzazione univoca dei terreni sui quali insiste il campo agrivoltaico, di seguito si riportano la cartografie riguardanti:

- Sovrapposizione del campo agrivoltaico su ortofoto;
- Sovrapposizione del campo agrivoltaico su Catastale;
- Sovrapposizione del campo agrivoltaico su CTR;
- Sovrapposizione del campo agrivoltaico su IGM.



Fig. 14 - Inquadramento dell'impianto su ortofoto

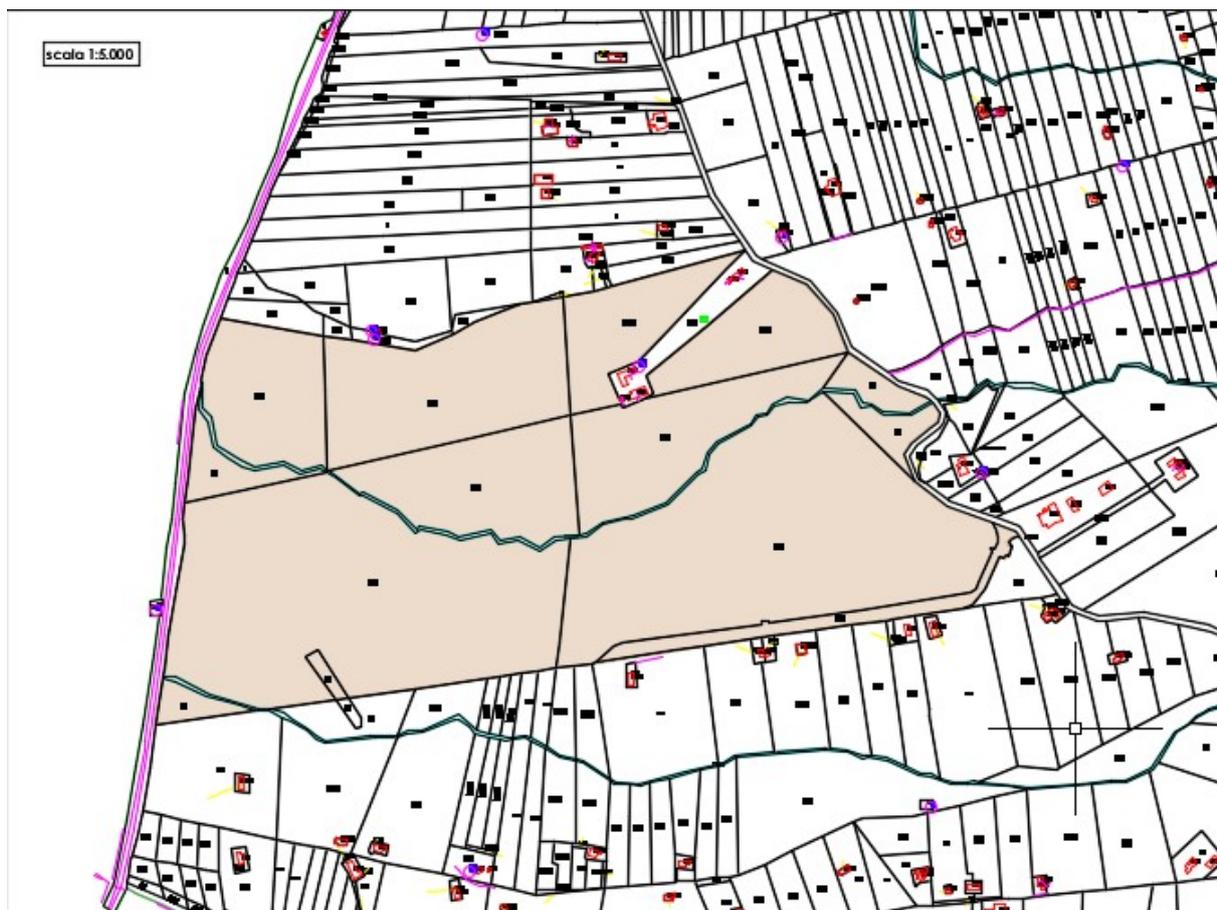


Fig. 15 - Inquadramento dell'impianto su Catastale

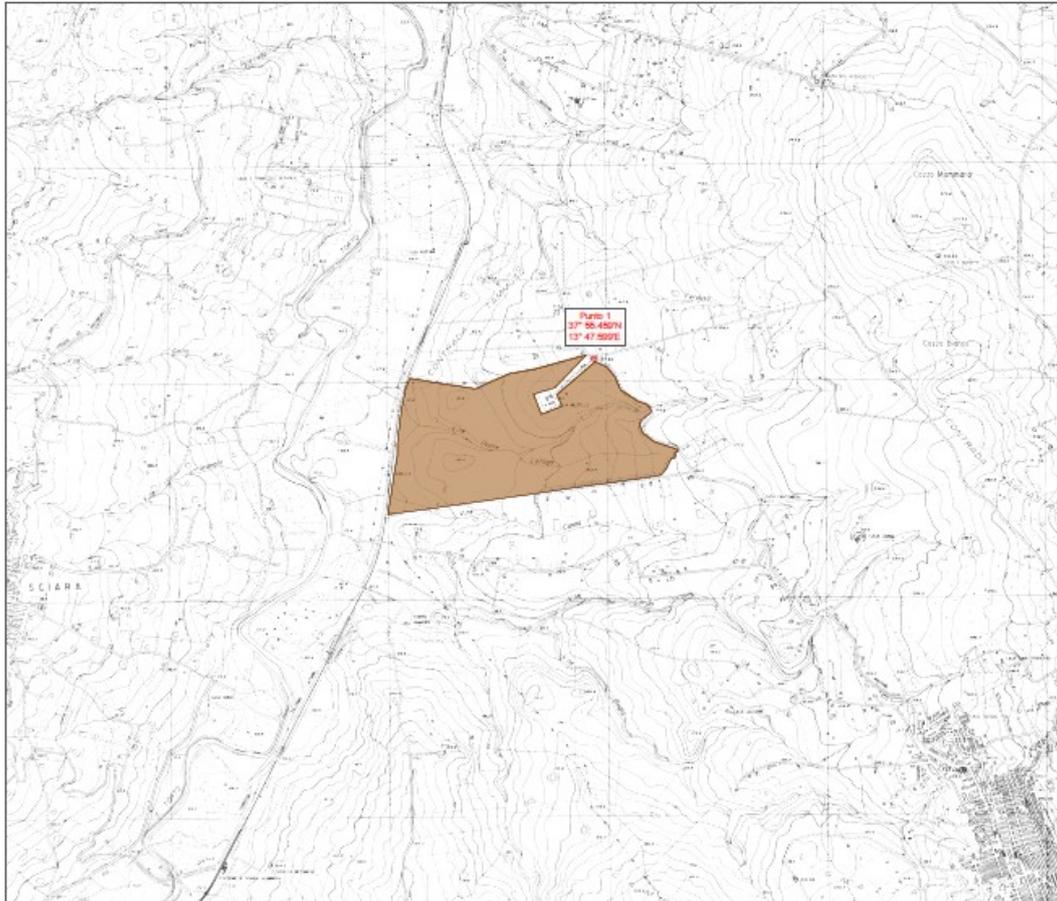


Fig. 16 - Inquadramento dell'impianto su CTR

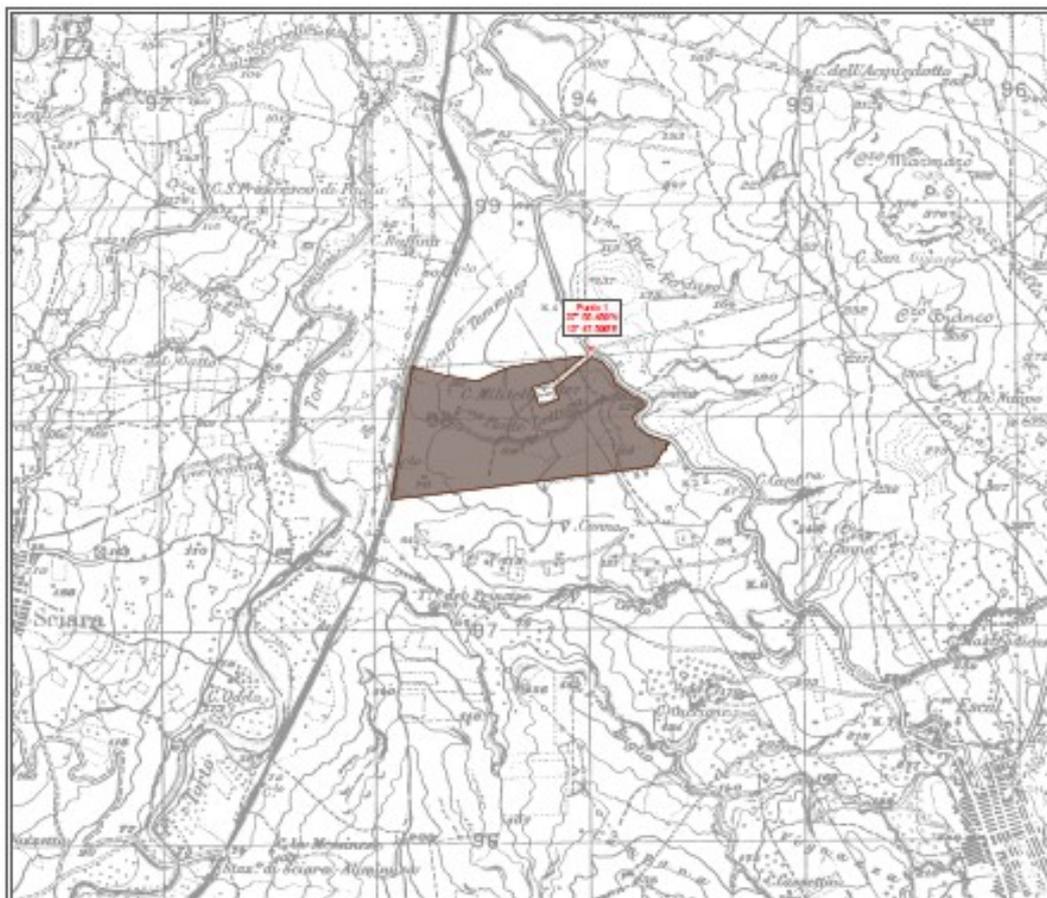


Fig. 17 - Inquadramento dell'impianto su IGM

4.2 Ordinamento colturale attuale

Sul sito in esame, con sopralluoghi di verifica e di controllo, sono state individuate le seguenti classi di utilizzazione del suolo:

- seminativo;
- pascolo e/o incolto.

Le colture con destinazione a seminativo sono riconducibili a colture annuali con un avvicendamento mediante rotazione colturale generalmente di tipo triennale.

L'attuale coltivazione con il metodo convenzionale, ovvero attraverso l'utilizzo di fitosanitari, diserbanti, fertilizzanti, come approfondito nel paragrafo precedente, comporta notevoli accumuli di tali sostanze nel suolo e falde acquifere.

La coltivazione attraverso il metodo biologico delle colture previste nell'azienda agrivoltaica permetterà di ristabilire e migliorare gli equilibri dell'ecosistema.

Non sono presenti colture arboree pertanto non si rendono necessarie operazioni di espianto e reimpianto.

4.3 Caratteristiche pedologiche del terreno

Il suolo presenta una buona dotazione di macro e micro elementi necessari allo sviluppo vegetativo delle piante; complessivamente siamo in presenza di terreni con una buona potenzialità agronomica, se adeguatamente migliorati con la coltivazione in biologico delle foraggere, come previsto nel progetto agrivoltaico, e non più depauperati attraverso la coltivazione del grano che necessita di ingenti somministrazioni di fertilizzanti ed erbicidi. Le lavorazioni che verranno svolte saranno di tipo leggero e poco profonde e pertanto di basso impatto in termini di consumo del suolo o addirittura non consumanti lo stesso, per le colture agricole da implementare che saranno azotanti e non depauperanti.

4.4 Altimetria e caratteristiche climatiche della zona

I fondi costituenti l'azienda si trovano ad un'altitudine compresa tra i 60 e 150 m s.l.m;

Il clima della zona è di tipo mesomediterraneo con una piovosità concentrata nel periodo autunno-vernino.

La temperatura minima invernale può scendere al disotto di 5°C, mentre quella massima estiva spesso supera i 30°C.

4.5 Dotazione idrica e sistema di irrigazione

L'azienda è dotata di alcuni invasi artificiali (anche per l'ottenimento dell'Invarianza Idraulica) utili a soddisfare le esigenze di irrigazione di soccorso nelle specie arboree ed eventuali irrigazioni necessarie per la coltivazione nei campi sperimentali.

5. Quadro normativo e piani di sviluppo

5.1 Riferimenti legislativi

La normativa di riferimento per questi impianti è il D.lgs. 8/11/2021 n. 199 di "Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili" la direttiva RED II. Il Decreto è stato pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n.285 del 30 novembre 2021, ed è in vigore dal 15 dicembre 2021.

Inoltre il MITE ha pubblicato le nuove Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici che introducono, per la prima volta in Italia, gli aspetti e i requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati.

Possono in particolare essere definiti i seguenti requisiti:

REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi; Requisito presente nel progetto proposto.

REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale; Requisito presente nel progetto proposto.

REQUISITO C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli; Requisito presente nel progetto proposto.

REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate; Requisito presente nel progetto proposto (Vedi il PMA ed il PMC introdotti in progetto).

REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici. Vedi Requisito D.

Il MITE ritiene dunque che il rispetto dei requisiti A, B è necessario e sufficiente per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico", includendo inoltre previsto il rispetto del requisito D.

5.2 Strumento urbanistico vigente e relative norme di attuazione

Dal Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Comune di Termini Imerese (PA), modificato con D.A.n.76/DRU del 23/02/2001. Il territorio del campo agrivoltaico:

rientra in una zona a destinazione agricola, classificata come zona "E3 -verde agricolo irriguo";

- non rientra in zona a prevalente destinazione agricola, identificata come zona "E2- verde agricolo di tutela idrogeologica";
- non ricade in zona a prevalente destinazione agricola, classificata come zona "E1- verde agricolo";
- non rientra in zona a prevalente destinazione agricola, identificata come zona "E4- area boscata";
- non ricade in zona a prevalente destinazione agricola, classificata come zona "E6- verde agricolo in ambito archeologico";
- non rientra in zona residenziale esterna al centro urbano, identificata come zona "A – Villaurea";
- non ricade in zona residenziale esterna al centro urbano, classificata come zona "B4 - espansione dell'abitato di Trabia";
- non rientra in zona residenziale esterna al centro urbano, identificata come zona "B5 - espansione dell'abitato di Cerda";
- non ricade in zona residenziale esterna al centro urbano, classificata come zona "C5 - già soggetta a P. di L. a bassa densità";
- non rientra in zona residenziale esterna al centro urbano, identificata come zona "C6 - residenziale estiva";
- non ricade in zona a prevalente destinazione produttiva secondaria e terziaria, classificata come zona D1- area di sviluppo industriale soggetta a piani di settore;
- non rientra in area a prevalente destinazione produttiva secondaria e terziaria, denominata zona "D2 - attività artigianali, commerciali, direzionali";
- non ricade in zona a prevalente destinazione produttiva secondaria e terziaria, identificata come zona "D3 - attività artigianali già soggetta a P.I.P";
- non rientra in zona a prevalente destinazione produttiva secondaria e terziaria, classificata come zona "D4 - per la fruizione del mare";
- non ricade in zona a prevalente destinazione produttiva secondaria e terziaria denominata zona "D5 - attrezzature ricettive alberghiere";
- non rientra in area a prevalente destinazione produttiva secondaria e terziaria, classificata come zona "D6 - asse agrituristico e per le attrezzature complementari";
- non ricade in zona a prevalente destinazione produttiva secondaria e terziaria, identificata come zona "D8 - area di impianto attività estrattiva";
- non sono presenti attrezzature di interesse generale, né esistenti, né in progetto, quali servizi elettrici, discariche, canili municipali, serbatoi, attrezzature culturali, attrezzature socio assistenziali, attrezzature sportive;
- non sono presenti aree di riassetto territoriale quali verde di rispetto dell'area industriale;

- non sono presenti aree di riassetto territoriale quali fasce di rispetto dalla battigia, dai boschi, dai parchi e dalle strade;
- non sono presenti aree di riassetto territoriale quali Zone Archeologiche;
- non sono presenti aree di riassetto territoriale quali Riserve Naturali;
- non sono presenti aree di riassetto territoriale quali l'area di rispetto della sorgente Brocato;
- non rientra in aree di riassetto territoriale, classificate come zona "D7 –ambito portuale".

Per quel che concerne la Carta Forestale della Regione Sicilia, questa è redatta secondo la definizione di bosco così come individuata dalla FAO FRA 200/2010 e dalle norme di legge D. Lgs 227/01 art. 2 comma 6 e art. 4 L.R. n. 16/96. Dalla consultazione della Carta Forestale della Regione Sicilia, disponibile sul sito internet del SITR, Regione Sicilia, si evince che il territorio del campo agrivoltaico non è caratterizzato dalla presenza di aree boschive:

Infatti, secondo l'art. 2 D.L. 18 Maggio 2001 n°227 e secondo la L.R. 16/96, nessuna porzione del territorio adibito al futuro impianto è soggetto a vincolo boschivo.

Dunque le aree sottoposte al suddetto vincolo saranno lasciate intatte, poiché il progetto non prevede alcuna modifica delle stesse oppure installazioni su di esse, nel rispetto della Legislazione vigente.

Gli interventi previsti in progetto sono indirizzati ai più moderni principi riguardanti la gestione sostenibile del patrimonio forestale, secondo le vocazioni del territorio forestale.



Fig. 18 - Sovrapposizione del campo agrivoltaico su Carta forestale D.Lgs. 227_2001

Nessuna porzione del territorio del campo agrivoltaico è interessata a vincolo boschivo secondo la L.R. 16/96, come si rileva dalla Figura.

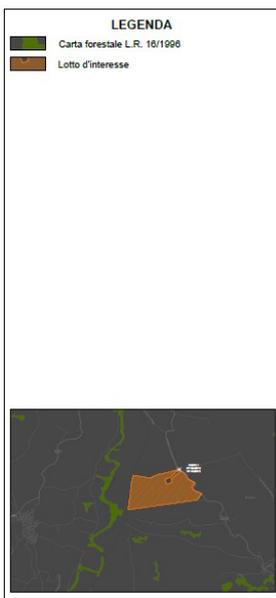


Fig. 19 - Sovrapposizione del campo agrivoltaico su Carta forestale L.R. 16_1996

Le aree sottoposte a vincolo di rispetto si dividono nelle seguenti categorie:

- vincolo paesaggistico
- vincolo cimiteriale
- vincolo di rispetto stradale
- vincolo di rispetto di elettrodotti ed acquedotti
- vincolo idrogeologico e da Piano di Assetto Idrogeologico PAI Sicilia
- vincolo di rispetto per impianti di depurazione.

L'importanza del Piano Territoriale Paesistico Regionale discende direttamente dai valori paesistici e ambientali da proteggere, che, soprattutto in Sicilia, mettono in evidenza l'intima fusione tra patrimonio naturale e patrimonio culturale e l'interazione storica delle azioni antropiche e dei processi naturali nell'evoluzione continua del paesaggio. Tale evidenza suggerisce una concezione ampia e comprensiva del paesaggio in nessun modo riducibile al mero dato percettivo o alla valenza ecologico-naturalistica, arbitrariamente staccata dai processi storici di elaborazione antropica. Si tratta infatti di una concezione che integra la dimensione "oggettiva" con quella "soggettiva" del paesaggio conferendo rilevanza cruciale ai suoi rapporti di distinzione e interazione con l'ambiente ed il territorio. Sullo sfondo di tale concezione ed in armonia, quindi, con gli orientamenti scientifici e culturali che maturano nella società contemporanea e che trovano riscontro nelle esperienze europee, il Piano Territoriale Paesistico Regionale persegue fundamentalmente i seguenti obiettivi:

- a) La stabilizzazione ecologica del contesto ambientale regionale, la difesa del suolo e della biodiversità, con particolare attenzione per le situazioni di rischio e di criticità;
- b) La valorizzazione dell'identità e della peculiarità del paesaggio regionale sia nel suo insieme unitario sia nelle sue diverse specifiche configurazioni;
- c) Il miglioramento della fruibilità sociale del patrimonio ambientale regionale sia per le attuali sia per le future generazioni.

Vengono di seguito riportati alcuni estratti delle carte riportate nel Piano Territoriale Paesistico Regionale, ed il relativo inquadramento dell'area di progetto:

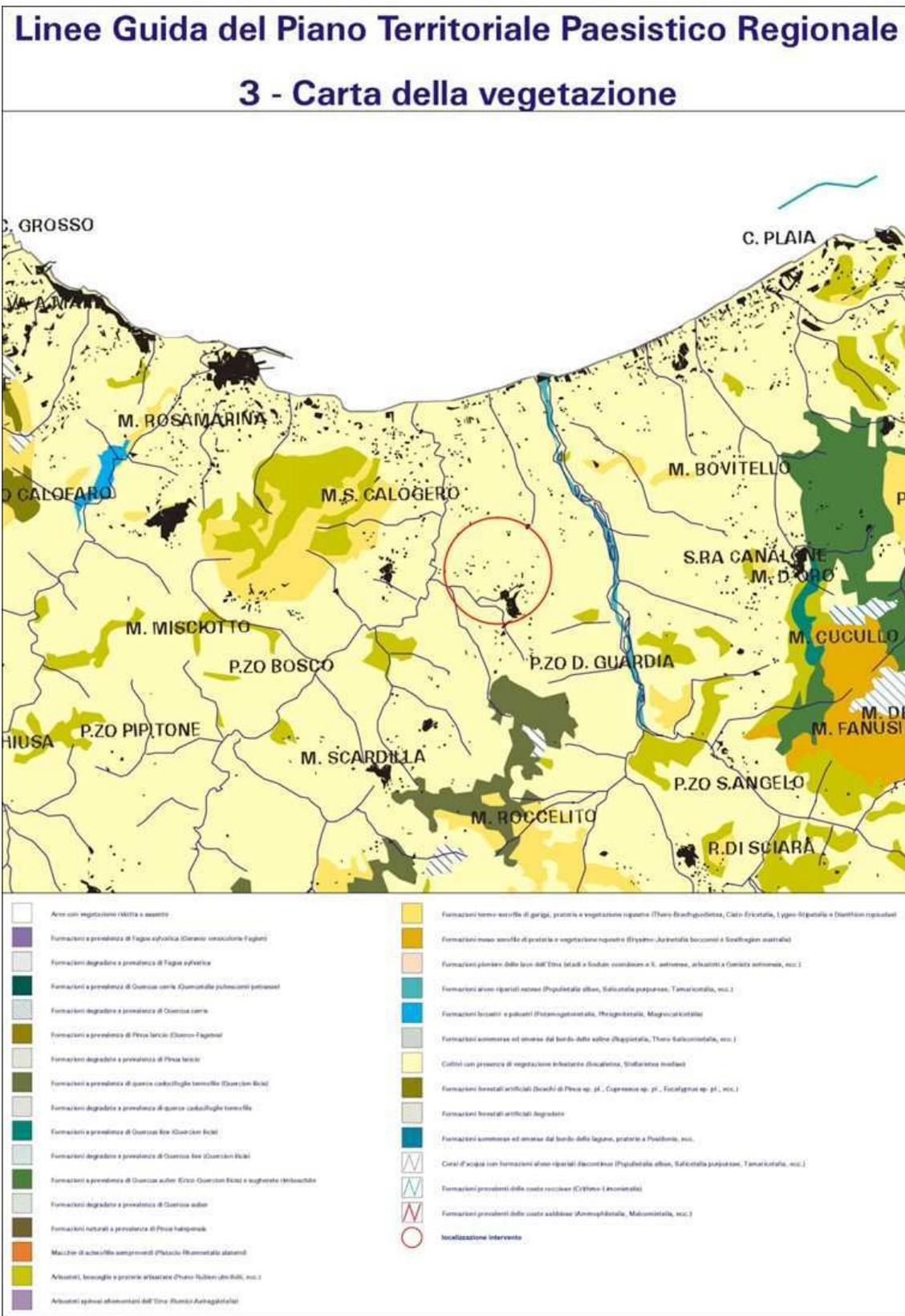


Fig. 20 - Inquadramento del progetto sulla tavola 3 del PTPR

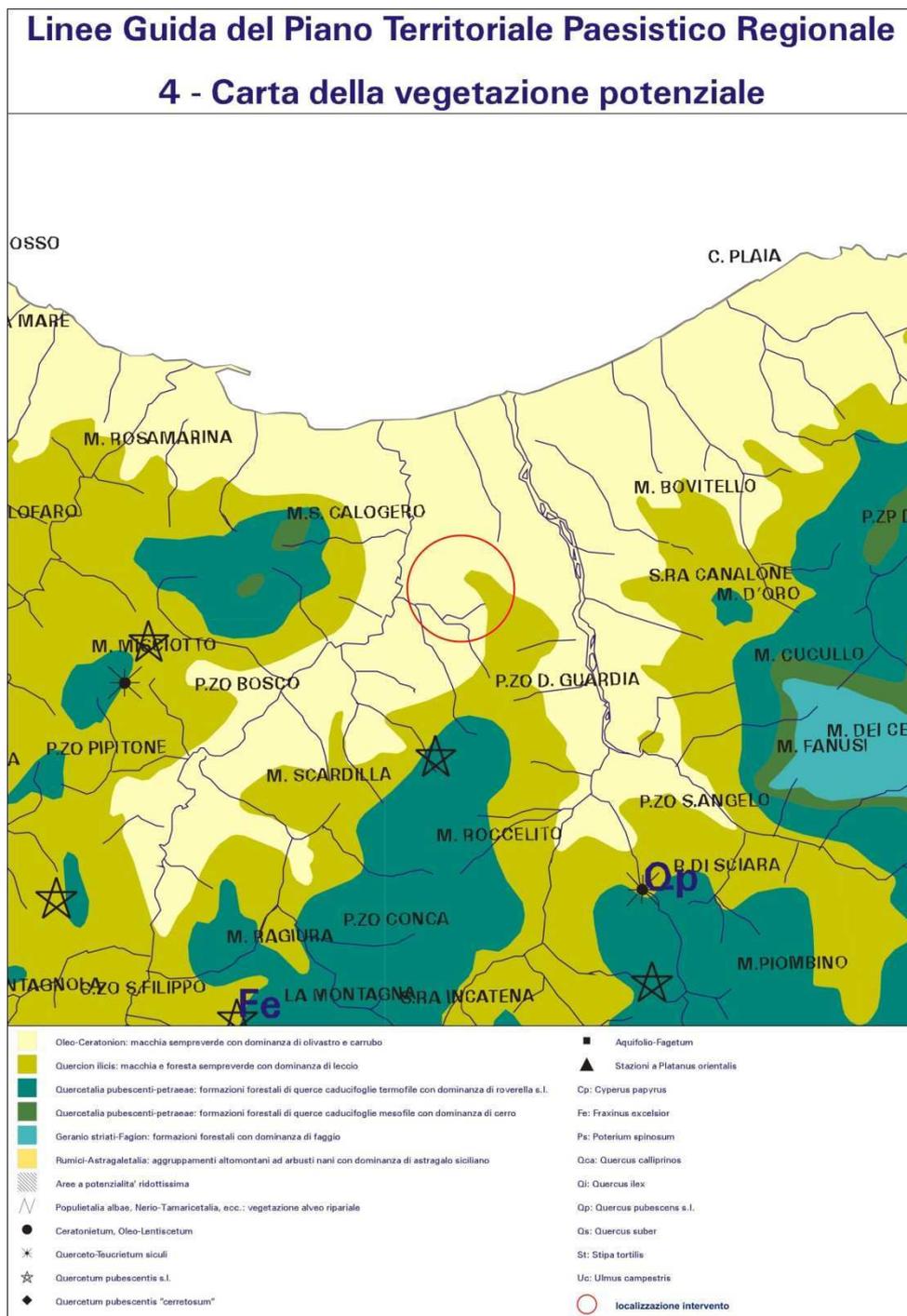


Fig. 21 - Inquadramento del progetto sulla tavola 4 del PTPR

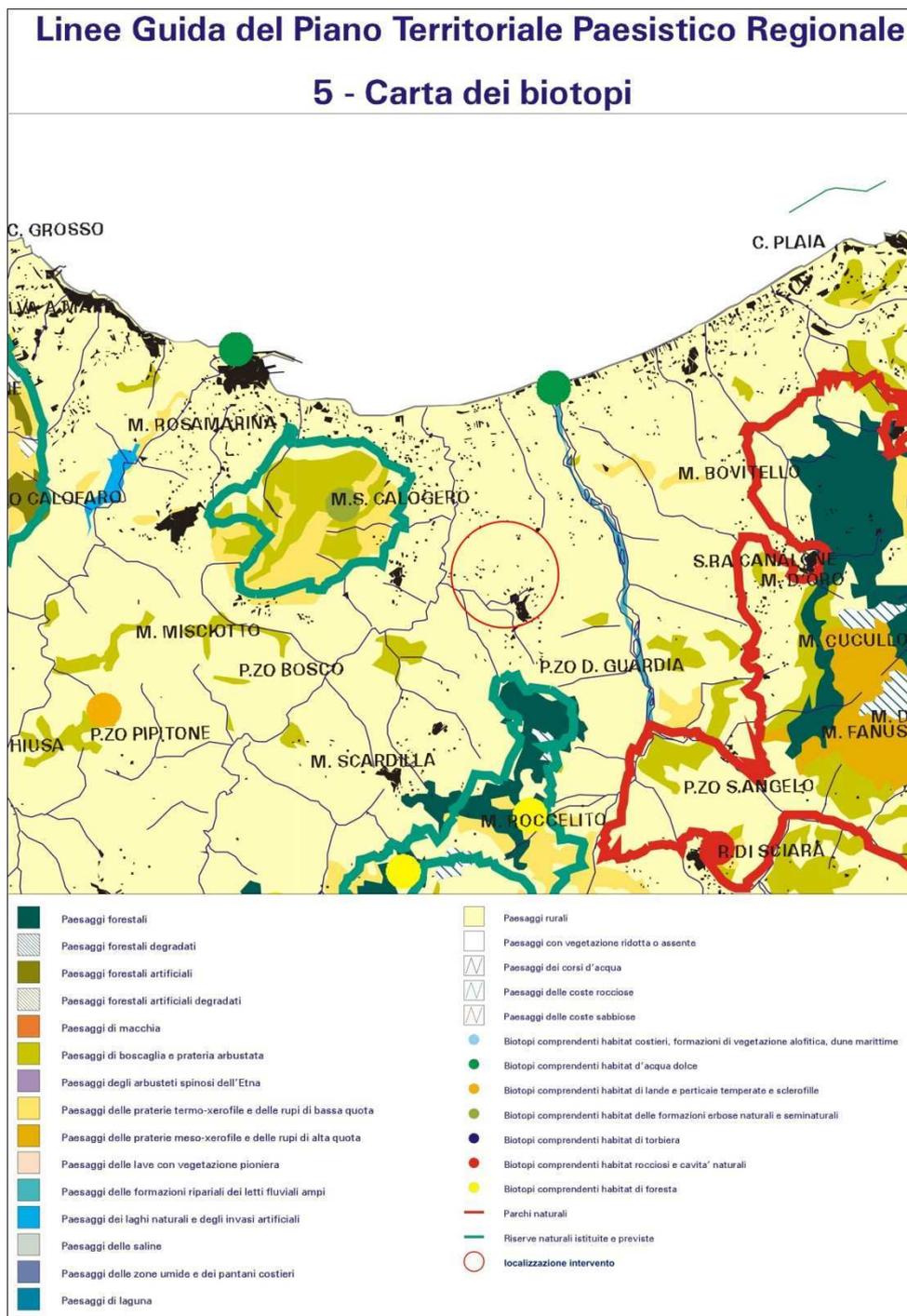


Fig. 22 - Inquadramento del progetto sulla tavola 5 del PTPR

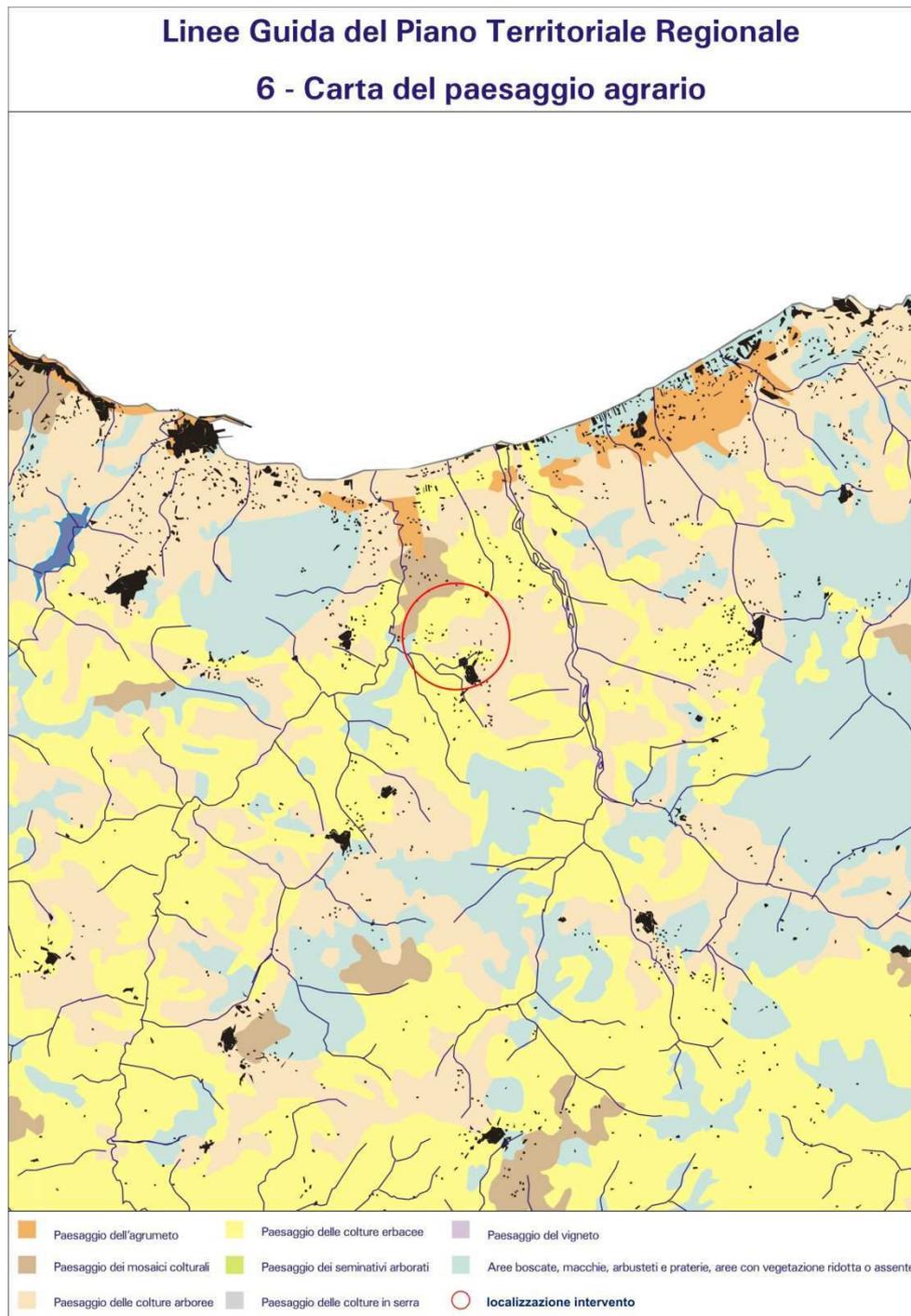


Fig. 23 - Inquadramento del progetto sulla tavola 6 del PTPR

5.3 Coerenza del progetto con il Piano di Sviluppo Rurale (PSR)

Gli interventi previsti in progetto, volti alla riqualificazione e salvaguardia ambientale, risultano coerenti alla mission del PSR Sicilia 2014/2020 , il quale per il periodo 2014-2020 ha individuato tre obiettivi strategici di lungo periodo:

1. competitività del settore agricolo,
2. gestione sostenibile delle risorse naturali
3. sviluppo equilibrato dei territori rurali (art. 4 Reg. 1305/2013).

In particolare, verrà soddisfatto il secondo obiettivo relativo alla gestione sostenibile delle risorse naturali.

Nell'ambito della programmazione 2014-2020, lo Sviluppo rurale dovrà quindi stimolare la competitività del settore agricolo, garantire la gestione sostenibile delle risorse naturali e l'azione per il clima, realizzare uno sviluppo territoriale equilibrato delle economie e comunità rurali, compresi la creazione e il mantenimento di posti di lavoro attraverso 6 Priorità.

Gli interventi previsti in progetto, soddisfano in pieno le priorità 4 e 5 tra quelle indicate nel piano ovvero:

4. Preservare, ripristinare e valorizzare gli ecosistemi connessi all'agricoltura e alla silvicoltura;
5. Incentivare l'uso efficiente delle risorse e il passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima nel settore agroalimentare e forestale.

Si annoverano, tra le misure adottate dal PSR Sicilia 2014/2020, alcune particolarmente confacenti agli obiettivi del Programma:

- Sottomisura 8.1: Sostegno alla forestazione/all'imboschimento

La misura ha come obiettivo la conservazione ed il miglioramento della biodiversità, nonché la diffusione di sistemi forestali ad alto valore naturale attraverso la tutela e gestione sostenibile del territorio.

Zone di incremento e ricostituzione della biodiversità

Il progetto attraverso gli interventi di mantenimento e miglioramento della biodiversità forestale, assolve agli obiettivi prioritari della sottomisura 8.1.

- Sottomisura 8.5 Sostegno per investimenti diretti ad accrescere la resilienza e il pregio ambientale degli ecosistemi forestali

La misura nel suo complesso è finalizzata a garantire il miglioramento delle funzioni di interesse pubblico ovvero la conservazione ed il miglioramento della biodiversità, la resilienza degli ecosistemi, il miglioramento della fruizione.

Il progetto attraverso investimenti finalizzati, al perseguimento di impegni di tutela ambientale, di miglioramento dell'efficienza ecologica degli ecosistemi forestali, e volti all'offerta di servizi ecosistemici, alla valorizzazione in termini di pubblica utilità delle foreste e delle aree boschive, ottempera agli obiettivi prioritari della sottomisura 8.5, attraverso gli interventi di mantenimento e miglioramento della biodiversità forestale e la realizzazione delle zone di incremento e ricostituzione della biodiversità.

- Misura 11 Agricoltura biologica

La misura mira alla creazione di un sistema di produzione ecosostenibile che contribuisce al miglioramento della qualità del suolo e dell' acqua, alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici e al miglioramento della biodiversità.

Il progetto attraverso gli interventi di coltivazione delle foraggere e grani antichi, in regime di agricoltura biologica, nonché attraverso una gestione ecosostenibile delle colture arboree, che vengono mantenute senza l'ausilio di prodotti chimici di sintesi, assolve agli obiettivi prioritari della sottomisura 11, in quanto tutta l'area di progetto può essere considerata superficie in regime di agricoltura biologica.

- Misura 15 Servizi silvo – climatico – ambientali e salvaguardia della foresta

La misura è finalizzata alla conservazione delle risorse genetiche forestali autoctone, al fine di garantire, attraverso una ricca diversità genetica intra e inter specifica, un contributo efficace, in termini di vitalità, resilienza a parassiti e malattie, al perseguimento degli obiettivi climatici, ambientali e sociali affidati al settore forestale dall'UE.

Il progetto attraverso gli interventi di mantenimento e miglioramento della biodiversità forestale e la realizzazione delle zone di incremento e ricostituzione della biodiversità adempie agli obiettivi prioritari della sottomisura 15.

6. Il Progetto agrivoltaico 'Lettiga'

6.1 Ubicazione dell'impianto fotovoltaico

Per quel che concerne il territorio in esame, i terreni su cui insiste il progetto hanno una destinazione d'uso agricola "E".

Nella Cartografia del Catasto Terreni, l'area di impianto è compresa nel Foglio 67 Le particelle interessate sono distinte nella tabella sotto riportata, insieme all'estensione dei terreni indicata in m²:

Impianto AGRIVOLTAICO INTEGRATO ECOCOMPATIBILE, "Lettiga" Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 SRL

PARTICELLE					SUPERFICI					REDDITO		Superficie Totale Catastale in m ²
Comune	Foglio	Part.	Sub.	Porzione	Ha	are	ca	Qualità	Classe	Dominicale	Agrario	
Termini Imerese (PA)	67	10	-	AA	00	67	89	SEMINATIVO	4	€ 21,04	€ 7,01	6.789
				AB	00	00	01	PASCOLO	1	€ 0,01	€ 0,01	1
	67	11	-	-	00	77	03	SEMINATIVO	3	€ 35,80	€ 11,93	7.703
	67	12	-	AA	00	16	00	SEMINATIVO	1	€ 10,74	€ 3,31	1.600
				AB	00	02	19	SOMMACCHETO	2	€ 0,23	€ 0,02	219
	67	13	-	-	00	92	80	SEMINATIVO	2	€ 52,72	€ 16,77	9.280
	67	56	-	-	00	64	80	SEMINATIVO	2	€ 36,81	€ 11,71	6.480
	67	206	-	-	04	62	43	SEMINATIVO	2	€ 262,71	€ 83,59	46.243
	67	207	-	-	04	73	71	SEMINATIVO	1	€ 318,05	€ 97,86	47.371
	67	208	-	-	16	53	00	SEMINATIVO	2	€ 939,07	€ 298,80	165.300
	67	308	-	-	02	90	20	SEMINATIVO	1	€ 194,84	€ 59,95	29.020
	67	316	-	-	06	70	11	SEMINATIVO	2	€ 380,69	€ 121,13	67.011
	67	319	-	-	03	68	73	SEMINATIVO	3	€ 171,39	€ 57,13	36.873
	67	894	-	-	15	62	46	SEMINATIVO	1	€ 1.049,03	€ 322,78	156.246
67	895	-	-	01	44	20	SEMINATIVO	1	€ 96,82	€ 29,79	14.420	
67	1069	-	-	02	92	83	SEMINATIVO	1	€ 196,60	€ 60,49	29.283	
Superficie Totale Catastale in m²											623.839	

Fig. 24 – Ripartizione catastale

I terreni non sono oggetto di vincolo naturalistico poiché non ricadono né in zona SIC/ZSC né in zona ZPS, secondo quanto si desume dal Piano di Gestione Siti di Importanza comunitaria, Rete Natura 2000, Regione Sicilia.

Di seguito si enumerano in una tabella le zone SIC/ZCS e ZPS più vicine ma situate al di fuori dell'impianto agrivoltaico, riportando il codice del sito, la tipologia, il nome del sito, la distanza e l'orientamento rispetto al campo in progetto:

Codice del Sito	Tipologia di Sito	Nome del Sito	Distanza dal Campo agrivoltaico	Orientamento rispetto al Campo agrivoltaico
ITA020033	ZSC	Monte San Calogero (Termini Imerese)	2,7 km	Ovest
ITA020032	ZSC	Boschi di Granza	4,7 km	Sud
ITA020050	ZPS	Parco delle Madonie	10,2 km	Est

Fig. 25 – tabella le zone SIC/ZCS e ZPS

6.2 Descrizione dell'impianto fotovoltaico

L'impianto, denominato "Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile *Lettiga*", classificato come "Impianto non integrato", sarà realizzato a terra nel territorio comunale di Termini Imerese (PA), nei terreni regolarmente censiti al Catasto, secondo quanto si evince dal Piano Particellare allegato. Tale impianto è di tipo *grid-connected* ed agrivoltaico integrato ecocompatibile; la modalità di connessione è in "Trifase in ALTA TENSIONE 150 kV".

La potenza dell'impianto sarà di 50.000 kWp. La produzione di energia annua è ottenuta da 79.200 moduli suddivisi sia su trackers che su strutture fisse, del tipo monocristallino monofacciale 615 W Jinko Solar Tiger Neo – N Type 78HL4 con una potenza 48.708 kWdc.

Il parco agrivoltaico, oggetto della presente relazione, sarà costituito da n. 12 sottocampi ciascuno di potenza pari a 3.850 kWp. Ogni sottocampo sarà realizzato con una configurazione da n. 22 inverter da 175 kWac effettivi collegati in parallelo; a ciascun inverter verranno collegati tipicamente n. 300 moduli da 615 Wp in monocristallino. Gli inverter di ciascun sottocampo, appartenenti alla stessa area, saranno collegati ad un quadro di parallelo posto all'interno di un box cabina di trasformazione al cui interno sarà presente un trasformatore in resina da 4000 kVA 0,8/30 kV/kV che innalzerà la tensione da 800V a 30 kV.

I 12 sottocampi, raggruppati tramite collegamento in tubo interrato in MT 30 kV, saranno connessi con la configurazione in entra ed esci e faranno capo ad una stazione di trasformazione MT/AT 30/150 kV/kV da 50/60 MWac ONAN/ONAF.

Gli impianti ed opere elettriche da eseguire sono quelli sinteticamente sotto raggruppati:

- Impianto elettrico di ciascun sottocampo fotovoltaico per la produzione di energia elettrica;
- Rete di distribuzione MT in cavo per la connessione dei sottocampi costituenti il parco fotovoltaico;
- Collegamento elettrico MT tra il parco fotovoltaico e la stazione di trasformazione MT/AT (Sottostazione Elettrica Utente).
- Collegamento in AT tra Sottostazione Elettrica Utente e il punto di consegna a Terna.

6.3 Recinzione e mitigazione ambientale

Contestualmente all'installazione dell'impianto fotovoltaico in progetto si prevede la realizzazione di una recinzione lungo il lato esterno della viabilità perimetrale allo scopo di proteggere l'impianto. Tale recinzione non presenterà cordoli di fondazione posti alla base, ma si procederà solo con la sola infissione dei pali a sostegno, ad eccezione dell'area di accesso in cui sono presenti dei pilastri a sostegno della cancellata.

Le opere di recinzione e mitigazione a verde saranno particolarmente curate.

La recinzione perimetrale sarà realizzata con rete in acciaio zincato plastificata verde alta 1,8 m, collegata a pali di acciaio preverniciato verde alti 3,0 m infissi direttamente nel suolo per una profondità di 0,6 m. Al fine di permettere alla piccola fauna presente nella zona di utilizzare l'area di impianto la recinzione perimetrale sarà posta ad un'altezza di 0,2 m dal suolo.

La viabilità perimetrale sarà larga circa 3 m, quella interna sarà larga 5 m; entrambi i tipi di viabilità saranno realizzate in battuto e ghiaia (materiale inerte di cava a diversa granulometria). La viabilità di accesso esterno alla stazione utente avrà le stesse caratteristiche di quella perimetrale e interna dell'impianto.

Come sostegni alla recinzione verranno utilizzati pali verniciati in verde scuro, che garantiscono una maggiore integrazione con l'ambiente circostante. I pali, alti 3,0 m, verranno conficcati nel terreno per una profondità pari 0,6 m. Questi presenteranno giunti di fissaggio laterale della rete sul palo e giunti in metallo per il fissaggio di angoli retti e ottusi. La rete metallica che verrà utilizzata sarà di tipo "a maglia romboidale" rivestita in guaina verde.

Il tipo di recinzione sopra descritto è rappresentato nella foto seguente.



Fig. 26 - Tipologia di recinzione utilizzata

Al fine di permettere alla piccola fauna presente nella zona di utilizzare l'area di impianto la recinzione perimetrale sarà posta ad un'altezza di 20 cm dal suolo.

Il progetto prevede due filari di ulivi, come di seguito descritto in modo più approfondito in questa relazione.

7. Aspetti considerati per la redazione del piano aziendale di produzione

7.1 Sinergie tra impianto fotovoltaico (produzioni di energia elettrica) e produzioni agricole

L'ethos del progetto, così come il suo successo, si basano sulla capacità di cogliere le sinergie tra la produzione di energia solare e le produzioni agricole e zoo-tecniche.

Un fattore peculiare di un impianto agrivoltaico è l'ombreggiamento, che comporta svantaggi e vantaggi per le coltivazioni.

L'irradiazione solare, fondamentale per la produzione agricola, è preservata dai moduli ad inseguimento mono-assiale che mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare ai raggi solari, proiettando ombre sull'interfila che aumentano con il calare del sole.

L'irradiazione solare cambia con le stagioni e il piano colturale ne terrà conto, preferendo coltivazioni che si sviluppano e maturano nel periodo primaverile-estivo.

L'ombreggiamento porta anche dei vantaggi, quali il mantenimento dell'umidità del terreno in particolare nel periodo estivo.

Il progetto prevede di avvantaggiarsi delle sperimentazioni su culture idonee sia sotto pannelli ad inseguimento che pannelli fissi con l'Università degli Studi di Palermo e Legambiente con cui Alta Capital ha stabilito un accordo e ha un progetto già in corso.

7.2 Utilizzo delle tecnologie relative all'agricoltura di precisione

L'Agricoltura di precisione è una moderna strategia gestionale dell'agricoltura che si avvale di strumentazioni innovative ed è mirata all'esecuzione di interventi agronomici, tenendo conto delle reali esigenze colturali e delle caratteristiche biochimiche e fisiche del suolo.

L'agricoltura di precisione fornisce metodi e tecniche per ottimizzare la produzione attraverso una serie di strategie e strumenti che permettono di ottimizzare e aumentare qualità e produttività del suolo. L'utilizzo di tecnologie sempre più avanzate, consente di migliorare l'efficienza del lavoro e aumentare la produttività, abbattendo costi di produzione, risparmiando tempo e carburante.

Trattandosi di un sistema integrato, raccoglie molteplici strumenti di attuazione.

Per la conduzione dell'azienda agrivoltaica saranno utilizzate alcune tecnologie relative alla agricoltura di precisione tra le quali l'utilizzo di sensori ambientali che aiutano a proteggere le colture rilevando dati del suolo che si traducono in informazioni e consigli visualizzabili in tempo reale.

Il Telerilevamento georeferenziato è in grado di controllare la profondità di lavorazione nelle operazioni di dissodamento, oltre a realizzare campionature del suolo.

Le trattrici ed attrezzature agricole potranno essere dotate di sistemi sempre più precisi ed affidabili come i sistemi di guida assistita e automatica. Sistemi di guida satellitare assistita che mediante un ricevitore satellitare, GPS permette di geolocalizzare i macchinari agricoli all'interno dei campi, inoltre un attuatore motorizzato agisce direttamente sul volante per rettificare la traiettoria evitando sovrapposizioni o salti tra i passaggi consecutivi.

Sistemi a barra di guida che offrono informazioni al conducente tramite un monitor, per tracciare visualmente il percorso più efficace e segnalare deviazioni rispetto al percorso impostato, dando all'operatore la possibilità di correggere la traiettoria per realizzare passaggi paralleli.

7.3 Compatibilità delle macchine e attrezzature agricole

La meccanizzazione delle operazioni agricole è dettata dalle dimensioni e caratteristiche dell'appezzamento di terreno su cui insiste il progetto agrivoltaico.

La compatibilità delle macchine e attrezzature agricole allo svolgimento delle operazioni colturali nell'interfila di lavorazione è un aspetto considerato per il piano di produzione.

Considerato che il corridoio utile di lavorazione nell'interfila dei pannelli fotovoltaici risulta essere di 3/3,5 m, la tipologia di macchine e attrezzature agricole idonee è stata attentamente ricercata e valutata.

Per quanto riguarda gli spazi di manovra a fine corsa (le c.d. capezzagne), questi devono essere sempre non inferiori ai 10,00 m tra la fine delle interfile e la recinzione perimetrale del terreno. Il progetto in esame prevede la realizzazione di una fascia arborea perimetrale avente una larghezza di 10 m, che consente un ampio spazio di manovra.

Trattrici

Le attrezzature da adoperare per lo svolgimento delle operazioni colturali necessitano l'ausilio di macchine operatrici agricole del tipo gommato o cingolato. In entrambi i casi è sufficiente una macchina della potenza di 100/120 cv. La larghezza di lavoro in questa tipologia di macchine è sempre inferiore ai 2,5 m. Nello specifico inferiore ai 2 m per le trattrici cingolate e inferiore a 2,5 m per le trattrici gommate. Quindi, la dimensione dei macchinari è tale da consentire agevolmente la lavorazione e le manovre.



Dimensioni e pesi

	TREKKER4-105 STD	TREKKER4-115 STD
LARGHEZZA SUOLE STD-OPT mm	400/ 450	400/ 450
LARGHEZZA MIN./MAX. mm	1700/ 1750	1700/ 1750
PESO (SENZA ZAVORRE) MIN./MAX. Kg	4300 - 4740	4220 - 4740

Fig. 27 - Trattore cingolata LANDINI potenza 105/115 cv



Fig. 28 - Trattore gommata John Deere potenza 100/120 cv

Coltivatore/tiller

I più comuni coltivatori/tiller da adoperare per le operazioni di preparazione del letto di semina e di lavorazione superficiale del terreno in post raccolta, presentano larghezza di lavoro compresa tra 160 e 308 cm, quindi anche questi di dimensioni inferiori rispetto alla larghezza dell'interfila.

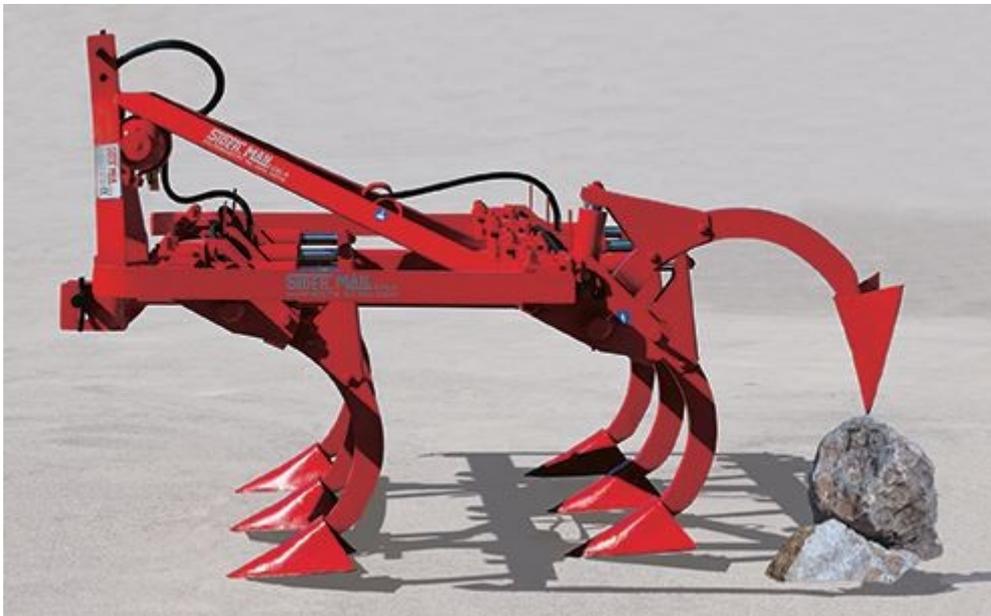


Fig. 29 - Tiller SIDER MAN a 7 vomeri

ALTA CAPITAL 16 SRL

RIFERIMENTO	DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE	PESO Kg.	POTENZA TRATTICE
T.I.P. 5V	TILLER TELAIO INTERO 5 VOMERI	Larghezza lavoro cm. 160. Interasse bracci cm. 32.	227	45/60
T.I.P. 7V	TILLER TELAIO INTERO 7 VOMERI	Larghezza lavoro cm. 182. Interasse bracci cm. 26.	370	50/65
T.I.P. 7VP	TILLER TELAIO PIEGHEVOLE 5+2 VOMERI	Larghezza lavoro cm. 182. Interasse bracci cm 26.	387	50/65
T.I.P. 9V	TILLER TELAIO INTERO 9 VOMERI	Larghezza lavoro cm. 234. Interasse bracci cm. 26.	450	60/80
T.I.P. 9VP	TILLER TELAIO PIEGHEVOLE 7+2 VOMERI	Larghezza lavoro cm. 234. Interasse bracci cm. 26.	485	60/80
T.I.P. 11V	TILLER TELAIO INTERO 11 VOMERI	Larghezza lavoro cm. 308. Interasse bracci cm. 28.	525	70/90
T.I.P. 11VP	TILLER TELAIO PIEGHEVOLE 9+2 VOMERI	Larghezza lavoro cm. 308. Interasse bracci cm. 28.	556	70/90
T.I.P. 13VP	TILLER TELAIO PIEGHEVOLE CON BILANCIAMENTO A MOLLE 9 + 4 VOMERI	Larghezza lavoro cm. 364. Interasse bracci cm. 28.	625	80/120

Fig. 30 - Scheda tecnica Tiller SIDER MAN (diversi modelli)

Seminatrice

Le seminatrici trainate, utili allo svolgimento delle operazioni di semina hanno larghezza di lavoro pari a 2,5 m, pertanto perfettamente conciliabile con la larghezza del corridoio utile di lavorazione.



Fig. 31 - Seminatrice SIDER MAN modello Mercury

Descrizione	Caratteristica di semina	Cap. tram/sem	Cap. tram/conc.	N. file	Interass file cm.	Largh lavoro m.	Peso compl. senza carico kg.
Seminatrice base SP12F	solo sementa	lt. 675	-	12	20,8	2,50	940
KIT traino	-	-	-	-	-	-	100
Con KIT per concime per seminatrice base	sementa e concime	lt. 395	lt. 280	12	20,8	2,50	985

Fig. 32 - Scheda tecnica Seminatrice SIDER MAN modello Mercury

Falcia condizionatrice frontale

Dalle schede tecniche reperite si evince la possibilità di utilizzo di diversi modelli di falcia condizionatrice frontale aventi larghezza di lavoro compresa tra 2,4 e 3 m.



Fig. 33 - Falcia condizionatrice frontale DFH

FALCIATRICI FRONTALI IDRAULICHE HYDRAULIC FRONT MOWERS

Dati tecnici/Technical specifications		DFH6000	DFH7000	FFH240	FFH280	FFH300
		DFH6003	DFH700GM	FFH240GM	FFH280GM	FFH300GM
		DFH6000GM				
		DFH6003GM				
Larghezza taglio/Cutting width	m.	2,40	2,80	2,40	2,70	3,00
Dischi - Tamburi/Discs - Drums	n.	6	7	4	4	4
Coltelli/Blades (oval discs)	n.	12	14	16	16	16
Coltelli/Blades (triang. discs)	n.	18				
Cardano/Cardan shaft	n.	1	1	1	1	1
Potenza assorbita/Power absorbed	HP	70	80	80	90	90
Peso falciatrice/Mower's weight	Kg	520	745	750	800	820
Peso condiz. a rulli/Roller conditioner's weight	Kg	130	140	130	140	150

Fig. 34 - Scheda tecnica Falcia condizionatrice frontale DFH (diversi modelli)

Rotoimballatrice (rotopressa)

Le rotoimballatrici più comuni presentano una larghezza di lavoro inferiore a 2,5 m.



Fig. 35 - Rotopressa SUPERTINO

MODELLO	SP 1200	SP 1500
DIMENSIONI		
Lunghezza (cm)	360	380
Larghezza (cm)	225	225
Altezza (cm)	200	220
DIMENSIONI BALLE		
Diametro (cm)	120	150
Larghezza (cm)	120	120

Fig. 36 - Scheda tecnica Rotopressa SUPERTINO (diversi modelli)

7.4 Presenza di cavidotti

I cavidotti, sia interni sia esterni all'impianto, saranno interrati e quindi non percepibili dall'osservatore e verranno posti ad una profondità tale da non interferire con le colture.

8. Piano aziendale di produzione

Questo capitolo descrive il miglioramento del territorio in oggetto a cui mira il progetto in esame tramite una serie di specifici interventi a protezione dell'ambiente (suolo, aria, acqua, flora e fauna),

nel rispetto delle specie autoctone, con considerazioni di tipo economico-gestionale, e con uno sguardo alla fruizione da parte della comunità.

8.1 Interventi di riqualificazione e potenziamento degli ecosistemi esistenti e incremento della biodiversità

In origine, l'eterogeneità delle componenti del paesaggio offriva aree di rifugio e risorse per la fauna selvatica e fungeva da corridoio ecologico per lo sviluppo e il mantenimento della biodiversità dell'intero ecosistema locale.

Lo sfruttamento eccessivo dei suoli e la banalizzazione dell'habitat con la pratica monocolturale del grano duro ha ridotto la complessità di un paesaggio agrario inizialmente eterogeneo sostituito da grandi estensioni di campi coltivati privi di alberature, siepi, boschetti, stagni ed incolti; inoltre, l'arretramento di aree vegetate con funzione tampone ha determinato l'assenza di mitigazione degli xenobiotici ambientali con l'aumento del rischio di trasferimento di quest'ultimi ai corpi idrici superficiali determinando un inquinamento ad ampio spettro dei compartimenti ambientali, la cui origine risulta difficilmente identificabile e isolabile viste le innumerevoli relazioni esistenti.



Fig. 37 – Paesaggio di vasta area con evidente frammentazione dell'habitat

In ambito agricolo, una delle maggiori pressioni ambientali ad oggi riscontrate per la perdita di biodiversità è da attribuire all'uso dei pesticidi specie nella coltivazione del grano duro, oggi presente nell'area di progetto, che causano indiscriminate morie di insetti, in particolare delle api, impollinatori instancabili, la cui attività si annovera tra uno dei servizi ecosistemici indispensabili per la nostra sopravvivenza.

Gli insetti pronubi sono, infatti, preziosi alleati della pratica agricola considerato che la loro attività permette la riproduzione di più del 70% delle colture, inoltre, la loro presenza contribuisce all'attivazione di un infallibile sistema di controllo biologico, ovvero, la capacità di un ambiente di difendersi dagli attacchi di insetti nocivi attraverso l'effetto antagonistico che si instaura tra le specie, come ad esempio le coccinelle che, soprattutto allo stato larvale, attaccano gli afidi e alcuni coleotteri, oppure i sirfidi, insetti simili alle api, che ricoprono importanti ruoli negli agroecosistemi, agendo come impollinatori nonché come antagonisti naturali di insetti dannosi.

La costante esposizione a xenobiotici di organismi considerati "dannosi", sia vegetali che insettivori, ha determinato l'evoluzione di fenomeni adattativi di farmaco-resistenza alle molecole di sintesi, facendo apparire sempre più chiaramente come l'approccio adottato sia stato estremamente semplicistico, pensando che si potessero adottare tecniche e metodi basati sull'utilizzo esclusivo di chimica di sintesi a scapito della complessità dei sistemi naturali.

In particolare, l'uso di pesticidi e fertilizzanti nell'agricoltura intensiva è la causa principale del declino delle popolazioni insettivore e dell'avifauna, in particolare delle specie che se ne nutrono.

Tra i composti di sintesi che hanno suscitato particolare attenzione citiamo i **neonicotinoidi**, composti organofosforici carbammati utilizzati, fino a poco tempo fa, per il controllo dei parassiti nelle coltivazioni, il cui meccanismo d'azione si esplica agendo sul normale funzionamento delle trasmissioni nervose, causandone una sovrastimolazione, che nel caso delle api, provoca stati di eccitazione sinaptiche, che spesso, a dosi elevate, sfociano nel decesso degli organismi per paralisi multiorgano.

Se esposti cronicamente a concentrazioni inferiori, MDT (Minima Dose Tossica), si possono osservare effetti nocivi sub-letali di tipo comportamentale e metabolico, quali la riduzione della risposta ai feromoni, alterazione dei sistemi di apprendimento, di memoria e movimento, oltre che una riduzione della longevità e perdita olfattiva e dell'orientamento.

La diffusione e l'utilizzo spropositato dei neonicotinoidi, rispetto ad altre molecole di sintesi, è da ricercare nella selettività d'azione nei confronti degli insetti e nella loro relativamente bassa tossicità nei confronti delle altre specie, uomo compreso.

I neonicotinoidi si disperdono in ambiente, non solo durante i trattamenti di concimazione fogliari e granulari, ma anche con l'utilizzo di sementi conciate.

A seguito della germinazione della pianta, il fitofarmaco viene assorbito e trasferito lungo tutti i suoi apparati, inclusi il polline e il nettare; qui potranno verificarsi processi di metabolizzazione,

responsabili della generazione di nuovi composti con tossicità addirittura superiore rispetto alle molecole di origine.

Ad oggi l'utilizzo di tale composto è normato dalla Comunità Europea, ma non vietato, e ciò non toglie che in questo preoccupante scenario ad averne la peggio oltre agli insetti siano gli **uccelli insettivori**, il cui motivo va ricercato nell'impatto che pesticidi e fertilizzanti hanno sugli invertebrati di cui si nutrono.

La moria in massa degli insetti crea uno scompenso all'interno della catena trofica diminuendo **la disponibilità di risorse alimentari** per gli uccelli che si cibano di questi animali che soprattutto in alcune fasi dello sviluppo e durante il periodo riproduttivo risultano di cruciale importanza per circa 143 specie su 170 studiate.

L'effetto negativo dei pesticidi sull'avifauna si realizza sia in maniera diretta tramite il consumo di semi di colture trattate e sia indirettamente agendo sulle popolazioni di insetti di cui si nutrono.

Inoltre, il consumo di pochi semi è già sufficiente per causare danni a lungo termine sia sulla riproduzione che sullo sviluppo degli uccelli, si stima che **bastino 20 nanogrammi di neonicotinoidi in un litro d'acqua per avere in pochi anni un calo del 30% del numero di individui di una specie.**

Ad avvalorare quanto detto vi sono degli studi di laboratorio condotti su uccelli migratori che dimostrano come i neonicotinoidi li avvelenino e disorientino influenzandone negativamente le migrazioni.

L'iter sperimentale prevedeva l'osservazione degli uccelli per circa sei ore all'interno di gabbie provviste di cibo e acqua e il loro successivo rilascio e monitoraggio per circa sei ore successive.

Alcuni esemplari hanno ricevuto dosi "elevate" di **imidacloprid** (un tipo di neonicotinoide), altri ancora una dose inferiore, e un terzo gruppo di controllo ha ricevuto cibo non contaminato.

La dose massima di pesticida somministrato nel test era equivalente a *una piccola frazione* rispetto alla concentrazione che un individuo potrebbe assumere quotidianamente in natura.

Nelle sei ore successive al rilascio, gli uccelli che nel test avevano ricevuto la dose maggiore di pesticida hanno assunto il 70% di cibo in meno rispetto ai passeri del gruppo di controllo, perdendo il 6% del peso corporeo e il 17% delle riserve di grasso. Seppure in forma diversa, anche gli animali esposti a dosi più basse hanno mostrato mancanza di interesse per il cibo, lentezza nei movimenti e perdita di peso.

Si è trattata di una condizione fisiologica transitoria, ma che ha richiesto alcuni giorni per il completo smaltimento.

L'esposizione ai neonicotinoidi, così come ad altre specie di xenobiotici, potrebbe sottrarli delle energie necessarie alla riproduzione dopo il raggiungimento delle aree di accoppiamento

Questo è un dato preoccupante se teniamo conto del fatto che numerose specie si accoppiano una o due volte soltanto nel corso della vita, di conseguenza, arrivare in ritardo o senza energie a questa tappa

significa spesso perdere la possibilità di riprodursi, riducendo il numero e la ricchezza genetica del gruppo.

L'effetto di soppressione dell'appetito è poco sorprendente in quanto neonicotinoidi hanno una struttura chimica simile a quella della **nicotina**: stimolano le cellule nervose e, ad alte dosi, le conducono alla morte.

Aver esposto gli uccelli a dosi controllate di pesticidi ha permesso di confermare **una precisa relazione di causa-effetto** tra assunzione dei pesticidi e ritardo nelle migrazioni.

Gli uccelli che si nutrono dei semi rimasti scoperti sul terreno rischiano un'esposizione ripetuta a queste sostanze durante le varie tappe della migrazione. Queste "soste tossiche" e le altrettante, necessarie attese per il loro smaltimento rendono il viaggio più lungo del dovuto, con le gravi conseguenze di cui abbiamo parlato.

Nel caso dell'area di progetto, a seguito di uno studio biologico approfondito, come mostrato in *Figura 38*, è emerso come l'area di studio ricada all'interno di una rotta migratoria, di conseguenza, quanto detto pocanzi, è un rischio tangibile per l'avifauna locale, sia essa migratrice che stanziale.



Fig. 38 – Mappa delle principali rotte migratorie Siciliane

Dalle osservazioni condotte nell'intorno delle aree interessate dal progetto appare evidente un paesaggio antropizzato, caratterizzato soprattutto da coltivazioni, in cui sono state quasi del tutto perse quelle specie, principalmente vegetali, che un tempo dovevano contribuire a costituire il paesaggio mediterraneo tipico di queste aree della Sicilia.

Lo sfruttamento eccessivo dei suoli e la banalizzazione dell'habitat, con riduzione della vegetazione naturale e delle possibili successioni ecologiche che ne deriverebbero, sono degli aspetti su cui è necessario predisporre delle azioni mirate.

La realizzazione del progetto agrivoltaico risponde ad ampio spettro all'obiettivo di transizione ecologica del Paese che vede proprio nell'agricoltura biologica e nell'agroecologia elementi trainanti e strategici per indurre questi processi virtuosi.

L'integrazione tra il sistema agro-zootecnico e la produzione di energia solare senza l'ausilio di fertilizzanti minerali, diserbanti e prodotti fitosanitari, in associazione al pascolo permettono di sottrarre enormi quantità di pesticidi e fertilizzanti dal territorio.

La stima dei quantitativi di fertilizzanti sottratti dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico, viene messa a confronto con le condizioni ordinarie previste per la coltivazione di grano duro nel territorio siciliano.

La superficie oggetto di indagine riguarda l'80% della superficie catastale indicata nel piano particellare, considerata come superficie utile alla coltivazione ovvero: ha 62,4 x 80% = circa ha 50. La stima sulla somministrazione dei fertilizzanti per la coltivazione del grano, considerata una rotazione biennale ed una durata utile dell'impianto agrivoltaico pari a 20 anni, è incentrata su un periodo di 10 anni.

La coltivazione del grano duro nel territorio siciliano richiede l'apporto di fertilizzanti nel periodo di semina ed in copertura durante la fase fenologica dell'accestimento.

Durante la semina è generalmente somministrato il Fosfato Biammonico NP 18:46, contenete Azoto e Fosforo, con una dose media di 2 q.li/ha annui.

In copertura, durante la fase di accestimento è generalmente somministrata Urea agricola contenete Azoto con una dose media di 2 q.li/ha annui.

Il quantitativo annuale relativo alla somministrazione di fertilizzanti risulta dunque pari a 4 q.li/ha. Pertanto, il quantitativo complessivo di fertilizzanti, per il periodo di 10 anni, sottratto al fondo oggetto di impianto agrivoltaico, risulta pari a 4q.li annui x 10 anni x 50 ha = **2.000 qli**.

Per la somministrazione dei diserbanti o erbicidi, possono essere utilizzati diversi prodotti allo stato solido o liquido previa solubilizzazione in circa 300 litri/ha di acqua.

La soluzione ottenuta, è dunque somministrata attraverso l'ausilio di irroratrici a 40 bar, con elevate possibilità di contaminazione del suolo, aria, acque superficiali e sotterranee.

Il quantitativo complessivo di miscela erbicida per il periodo di 10 anni, sottratto al fondo oggetto di impianto agrivoltaico, risulta pari a 300 litri annui x 10 anni x 50 ha = **150.000 litri** di soluzione erbicida.

Il progetto in esame non si limiterà alla sottrazione dei soli xenobiotici ambientali, ma saranno previste azioni di incremento della biodiversità tramite:

- la copertura pedologica con specie autoctone, lungo i pannelli, che a lungo termine determineranno l'incremento delle specie insettivore e faunistiche,

Impianto AGRIVOLTAICO INTEGRATO ECOCOMPATIBILE, "Lettiga" Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 SRL

- l'omogeneità del paesaggio di vasta area eliminando totalmente l'evidente frammentazione originaria,
- l'incremento della sostanza organica nei suoli agricoli (carbon sink) che rappresenta un importante servizio ecosistemico per la sottrazione di CO₂ in atmosfera.

Inoltre, al fine di garantire una idonea riqualificazione e potenziamento degli ecosistemi esistenti, nonché il miglioramento della fertilità del suolo, salvaguardia della sostenibilità del consumo del suolo, fioriture e fruttificazioni utili alla fauna locale e non ultimo utili alla impollinazione delle api, saranno previste diverse essenze vegetali utili al raggiungimento di tali obiettivi.

A tal proposito, saranno previsti interventi di riforestazione che permetteranno di incrementare:

- la biodiversità vegetale e faunistica;
- i servizi ecosistemici dell'area in termini di aumento delle risorse alimentari per l'avifauna migratrice e stanziale e di conseguenza la tutela dei corridoi faunistici riscontrati;
- la copertura naturale del suolo promuovendone la fertilità e scongiurando al contempo fenomeni erosivi e di desertificazione;
- la costituzione di un parco agrivoltaico in cui tutta la superficie interessata dai pannelli fotovoltaici viene coltivata attraverso la semina e successiva raccolta di foraggere in regime di agricoltura biologica.



Fig. 39 - Riproduzione del campo agrivoltaico in regime di agricoltura biologica



Fig. 40 – Paesaggio di vasta area *Post Opere*

Inoltre, il progetto prevede la costituzione di:

1. Fascia di mitigazione perimetrale coltivata ad Olivi;
2. Zone di incremento e ricostituzione della biodiversità di tipo lacustre attraverso la coltivazione dell'oleandro (*Nerium oleander*) e della tamerice comune (*Tamarix gallica*)
3. Zone di incremento e ricostituzione della biodiversità
4. Colture di foraggiere nelle aree interessate dai pannelli fotovoltaici
5. Zone di ricostituzione della flora arbustiva e arborea di tipo lacustre.

In particolare al punto 3, nelle zone di fondovalle, a ridosso dei corsi d'acqua ed impluvi naturali, saranno messe a dimora essenze rappresentative della comunità vegetale di tipo forestale che si insedia sui suoli alluvionali presenti lungo le vallate fluviali, più o meno profondamente incassate, solcate da corsi d'acqua a regime perenne. L'associazione comprende specie a spiccata valenza igrofila, quali l'oleandro (*Nerium oleander*) e la tamerice comune (*Tamarix gallica*), in grado di colonizzare le aree golenali e le sponde dei corsi d'acqua tipiche dell'**HABITAT 92D0**, "Gallerie e

forteti ripari meridionali (*Nerio-Tamericetea* e *Securinegion Tinctoriale*)", che attraversa tutta la lunghezza del campo in corrispondenza del "Torrente Lettiga".

In questa porzione del campo agrivoltaico saranno previste azioni di ampliamento dell'habitat esistente al fine di salvaguardare la naturale evoluzione delle specie di interesse floristico vegetazionale e faunistico.

Inoltre, nelle aree escluse dall'installazione dei pannelli fotovoltaici, ed interessate da degrado vegetazionale saranno create delle **zone di ricostituzione della biodiversità** in cui sarà prevista la piantumazione di specie tipiche della fascia collinare e di bassa montagna:

- Biancospino (*Crataegus monogyna*)
- Orniello o frassino da manna (*Fraxinus ornus*)
- Caprifoglio etrusco (*Lonicera etrusca*)
- Olivo (*Olea Europea*)
- Leccio (*Quercus ilex*)
- Rosa Canina
- Rovo comune (*Rubus ulmifolius*)

E come citato in precedenza, la piantumazione di essenze utili alla sopravvivenza dell'avifauna migratrice e stanziale, riportate di seguito:

- Sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia* e *Sorbus aria*)
- Biancospino (*Crataegus monogyna* e *Crataegus oxyacantha*)
- Melo selvatico o Melastro (*Malus sylvestris*)
- Pero selvatico o Perastro (*Pyrus pyraster*)
- Azzeruolo (*Crataegus azarolus*)
- Giuggiolo (*Ziziphus jujuba*)



Fig. 41 - *Sorbus aucuparia*



Fig. 42 - *Crataegus monogyna*



Fig. 43- *Malus sylvestris*



Fig. 44 - *Pyrus pyraster*



Fig. 45 - *Crataegus azarolus*



Fig. 46- *Ziziphus jujuba*

Verranno impiantate anche delle essenze particolarmente utili al miglioramento della fertilità del suolo come le leguminose arbustive, nonché essenze di spiccata natura nettariana, in grado di fornire fioriture di rilievo.

Le leguminose arboree così come le leguminose erbacee scelte per la coltivazione dei foraggi, sono essenze in grado di utilizzare l'azoto atmosferico (N_2) grazie alla simbiosi che le lega a batteri azotofissatori del genere *Rhizobium*. Si tratta di batteri che si insediano nelle radici della leguminosa ospite, capaci di trasformare l' N_2 atmosferico (N_2) in N ammoniacale (NH_4^+) utilizzabile dalle piante. Questa caratteristica permette di conferire sostanze minerali nutritive utili allo sviluppo delle piante senza apporto esterno di fertilizzanti di sintesi.

Per raggiungere tali obiettivi di miglioramento della fertilità del suolo, sarà pertanto integrata la piantumazione delle seguenti leguminose arboree:

- Robinia (*Robinia pseudoacacia*),
- Ginestra (*Spartium junceum*),
- Albero di Giuda (*Cercis siliquastrum*)

Ad integrazione delle essenze nettariifere già presenti nel piano di coltivazione, tra le quali spicca per la elevatissima capacità di soddisfare le esigenze delle api, la **sulla (*Hedysarum coronarium*)**, verrà integrata la piantumazione di essenze (arboree ed arbustive) con spiccata propensione nettariifera, nello specifico:

- Tiglio (*Tilia cordata*)
- Mirto (*Myrtus communis*)
- Alaterno (*Rhamnus alaternus*)
- Rosmarino (*Rosmarinus officinalis*)
- Lavanda (*Lavanda officinalis*)

Le piante arboree da impiantate saranno reperite, in relazione alla disponibilità, presso il Centro Vivaistico Regionale (C.V.R.) della Regione Siciliana, attraverso i propri vivai forestali dislocati nel territorio regionale, nonché i due Centri di conservazione del germoplasma vegetale.

8.2 Interventi agronomici di mitigazione ambientale e di miglioramento dei suoli e dei sottosuoli

Come evidenziato nel paragrafo precedente, il settore agricolo contribuisce in maniera significativa agli equilibri ecologici del sistema aria, suolo e acqua, determinando un impatto rilevante sul territorio e sulle risorse idriche.

L'agrivoltaico è proposto secondo un approccio agro-ecologico che, combinando l'agricoltura con la produzione di energia solare, mira ad orientare l'ordinamento produttivo agricolo al miglioramento ecologico del paesaggio agrario. Nelle regioni con condizioni maggiormente favorevoli ad allevamento estensivo e pascolo, l'integrazione agrivoltaica favorisce la produzione e l'auto-provvigionamento di base foraggera con notevoli vantaggi dovuti alla riduzione della dipendenza dall'import mangimistico ed all'ottimizzazione delle superfici per la gestione delle deiezioni, riducendo le intensità delle produzioni animali che caratterizzano la zootecnia nelle aree in cui questa è oggi esercitata secondo modalità eccessivamente concentrate (modello intensivo), e consentendo, al contrario, una migliore utilizzazione dell'assetto territoriale in contesti di zootecnia estensiva con pascolamento.

Adottando un approccio sistematico ed impostato su basi agronomiche, secondo criteri di natura agronomica, paesaggistica ed ecologica, la manutenzione del suolo e della vegetazione risulta

integrata e concorrente al raggiungimento degli obiettivi produttivi, economici e ambientali, con indiscutibili benefici ecologici che conferiscono vantaggio alla stessa conduzione agricola aziendale in un'ottica di miglioramento anche qualitativo delle sue produzioni (ad esempio l'impollinazione o la lotta ad infestanti). L'integrazione tra il sistema agro-zootecnico e la produzione di energia solare può realizzarsi attraverso l'affidamento ad aziende agro-zootecniche locali, le quali si occuperanno della **coltivazione di foraggi in regime di agricoltura biologica, ovvero senza l'ausilio di fertilizzanti minerali, diserbanti e prodotti fitosanitari, in associazione al pascolo.**

Sulle fasce di terreno tra le file dei pannelli fotovoltaici, aventi corridoio libero in verticale compreso tra 3 e 3,5 m e utile alla lavorazione delle macchine agricole fino a 8,75 m (cioè tra paletto e paletto di sostegno), saranno seminate, nel periodo invernale, essenze foraggere leguminose eventualmente in consociazione con graminacee. Le specie leguminose da impiegare potranno essere il trifoglio (*Trifolium alexandrinum*), la veccia (*Vicia sativa*), trigonella o fieno greco (*Trigonella foenum-graecum*) e la sulla (*Hedysarum coronarium*). Tra le graminacee l'orzo (*Hordeum vulgare*), l'avena (*Avena sativa*) e il grano tenero (*Triticum aestivum*).

Le leguminose sono in grado di utilizzare l'azoto atmosferico (N₂) grazie alla simbiosi che le lega a batteri azotofissatori del genere *Rhizobium*. Si tratta di batteri che si insediano nelle radici della leguminosa ospite, capaci di trasformare l'N atmosferico (N₂) in N ammoniacale (NH₄⁺) utilizzabile dalle piante. Questa caratteristica permette di conferire sostanze minerali nutritive utili allo sviluppo delle piante senza apporto esterno di fertilizzanti di sintesi.

Le essenze foraggere, in relazione alle condizioni pedoclimatiche, potranno essere pascolate nel periodo gennaio/marzo senza compromettere la futura ricrescita e concedendo al contempo un ulteriore supporto di fertilizzante organico naturale conferito dalle deiezioni animali.

Lo sfalcio e la susseguente compattazione del foraggio in rotoballe, avrà luogo nel periodo primaverile successivamente alla fioritura delle essenze coltivate.

Lo sfalcio successivo alla fioritura, in combinazione all'utilizzo di essenze *pollinator-friendly*, quali sono la maggior parte delle colture succitate, permette inoltre di realizzare dei corridoi ecologici per gli impollinatori naturali come le api. Bisogna considerare infatti che il raggio di azione delle api è di circa 1,5 km, ad esempio un solo alveare è in grado di controllare un territorio circolare di circa 7 km² pari a 700 ettari.



Fig. 47 - Pascolamento su campo agrivoltaico



Fig. 48 - Lavorazione delle macchine agricole su campo agrivoltaico a tutto campo



Fig. 49 - Lavorazione delle macchine agricole su campo agrivoltaico per l'intera area

Poiché l'intervento previsto interesserebbe la parte più legata al paesaggio culturale, l'indirizzo progettuale messo a punto e la scelta dei modelli vegetazionali e delle rispettive specie autoctone e complementari da insediare, tengono conto e, in buona parte, si ispirano alle tipologie vegetazionali rappresentate delle comunità naturali della Sicilia.

Nell'insieme i caratteri del paesaggio vegetale possono essere ricondotti nell'ambito di sistemi antropizzati a carattere sia rurale sia semi-naturale.

L'iniziativa progettuale si ancora ai criteri dettati dalla multifunzionalità e pluralità dell'azienda agricola, allo scopo di creare fonti alternative di reddito, attraverso modelli di sviluppo sostenibile, tutela della biodiversità, delle risorse naturali del paesaggio agrario, secondo le vocazioni produttive del territorio.

In conformità a queste considerazioni, le finalità degli interventi agronomici e di mitigazione ambientale previsti mirano al raggiungimento di molteplici obiettivi:

- Valorizzazione paesaggistica ed ecologica del campo agrivoltaico con l'uso di essenze autoctone, talvolta integranti la vegetazione esistente;
- Mimesi del campo agrivoltaico per un miglior inserimento alle viste laterali con l'impiego di essenze autoctone;
- Mantenimento e valorizzazione dei caratteri agricoli del paesaggio;
- Sostegno alla formazione di ecosistemi vegetali stabili in equilibrio con le condizioni dei luoghi, ai fini della salvaguardia idrogeologica e del mantenimento di habitat e delle relative funzioni ecologiche;
- Salvaguardia della rete ecologica;

- Mantenimento e valorizzazione delle colture tradizionali arboree, afferenti al mosaico colturale;
- Salvaguardia dei valori ambientali e percettivi del paesaggio, delle singolarità geomorfologiche e biologiche, dei torrenti e dei valloni;
- Protezione e valorizzazione del sistema strutturante agricolo in quanto elemento principale dell'identità culturale e presidio dell'ecosistema e riconoscimento del suo ruolo di tutela ambientale;
- Conservazione e potenziamento della biodiversità delle specie agricole e della diversità del paesaggio agrario;
- Miglioramento della fertilità residua e delle caratteristiche chimico-fisiche dei suoli;
- Difesa del territorio dal dissesto idrogeologico e dall'erosione superficiale;
- Riduzione delle perdite di azoto per lisciviazione verso le falde acquifere superficiali e profonde;
- Incremento della quota di carbonio stoccato nel suolo e conseguente riduzione delle emissioni di anidride carbonica in atmosfera;
- Diffusione e salvaguardia degli impollinatori per eccellenza, quali le api nel territorio interessato dal campo agrivoltaico e nei territori limitrofi.

8.3 Stima dei quantitativi di fertilizzanti ed erbicidi sottratti al fondo oggetto di impianto agrivoltaico

L'approccio dell'agrivoltaico, mediante la coltivazione di foraggi in regime di agricoltura biologica, ovvero senza l'ausilio di fertilizzanti minerali, diserbanti e prodotti fitosanitari, in associazione al pascolo, permetterà di ridurre notevolmente l'apporto di sostanze inquinanti quali fertilizzanti ed erbicidi, somministrati ai cereali in condizione ordinaria.

Le colture con destinazione a seminativo sono riconducibili a colture annuali con un avvicendamento mediante rotazione colturale generalmente di tipo biennale, con alternanza tra cereali (grano duro) e colture foraggere e/o leguminose.

La stima dei quantitativi di fertilizzanti sottratti al fondo oggetto di impianto agrivoltaico, prende in esame la coltivazione di grano duro in condizioni ordinarie del territorio siciliano.

La superficie oggetto di indagine riguarda l'80% della superficie catastale indicata nel piano particellare, considerata come superficie utile alla coltivazione ovvero: ha 62,4 x 80% = circa ha 50. La stima sulla somministrazione dei fertilizzanti per la coltivazione del grano, considerata una rotazione biennale ed una durata utile dell'impianto agrivoltaico pari a 20 anni, è incentrata su un periodo di 10 anni.

La coltivazione del grano duro nel territorio siciliano richiede l'apporto di fertilizzanti nel periodo di semina ed in copertura durante la fase fenologica dell'accestimento.

Durante la semina è generalmente somministrato il Fosfato Biammonico NP 18:46, contenete Azoto e Fosforo, con una dose media di 2 q.li/ha annui.

In copertura, durante la fase di accestimento è generalmente somministrata Urea agricola contenete Azoto con una dose media di 2 q.li/ha annui.

Il quantitativo annuale relativo alla somministrazione di fertilizzanti risulta dunque pari a 4 q.li/ha. Pertanto il quantitativo complessivo di fertilizzanti, per il periodo di 10 anni, sottratto al fondo oggetto di impianto agrivoltaico, risulta pari a $4 \text{ q.li annui} \times 10 \text{ anni} \times 50 \text{ ha} = \mathbf{2.000 \text{ qli}}$.

Per la somministrazione dei diserbanti o erbicidi, possono essere utilizzati diversi prodotti allo stato solido o liquido sempre da miscelare con un quantitativo di acqua mediamente di 300 litri/ha.

La soluzione ottenuta, è dunque somministrata attraverso l'ausilio di irroratrici a 40 bar, con elevate possibilità di contaminazione del suolo, aria, acque superficiali e sotterranee.

Il quantitativo complessivo di miscela erbicida per il periodo di 10 anni, sottratto al fondo oggetto di impianto agrivoltaico, risulta pari a $300 \text{ litri annui} \times 10 \text{ anni} \times 50 \text{ ha} = \mathbf{150.000 \text{ litri}}$ di soluzione erbicida.

Inoltre certamente non trascurabile risulta essere la riduzione dell'impatto ambientale dovuto alle emissioni in atmosfera delle sostanze inquinanti quali Monossido carbonio (CO), Idrocarburi incombusti (HC), Ossidi azoto (NO_x), Particolato (PM), prodotte dai gas di scarico dei trattori agricoli nelle operazioni di fertilizzazione e diserbo.

8.4 Mitigazioni ambientali e colture arboree della fascia perimetrale

Le mitigazioni al progetto sono pensate per ridurre gli impatti prevalenti, che sono a carico della componente visuale dell'impianto.

Data la frammentazione del territorio e la sua forte componente agricola, la naturalità del contesto non risente in maniera significativa dell'inserimento dell'impianto agrivoltaico.

L'impatto, legato alla percezione visiva su scala locale, è ridotto in virtù della morfologia dei luoghi, lievemente ondulata.

La visuale risulta ostruita o nascosta da molti punti nell'intorno.

Gli unici punti di visibilità diretta sono sulla viabilità locale e rurale che corre bordo impianto. Più ampio, e non completamente eliminabile, è l'impatto visivo su scala vasta.

La mitigazione dell'impatto visivo sarà attuata mediante interventi volti a ridurre l'impronta percettiva dell'impianto dalle visuali di area locale.

Si rimarca come i cavidotti, sia interni sia esterni all'impianto, sono interrati e quindi non percepibili dall'osservatore.

Le mitigazioni previste nel progetto proposto consistono anche nella schermatura fisica della recinzione perimetrale nei tratti in cui l'impianto risulterebbe visibile dal suolo pubblico. La proposta di mitigazione prevede uno spazio piantumato con essenze arboree autoctone, alberi di olivo, in modo da creare un gradiente vegetale compatibile con la realtà dei luoghi.

La creazione di un gradiente vegetazionale sui lati del lotto, mediante l'impianto di alberi, seguirà uno schema che prevede la compresenza di specie, scelte di preferenza fra quelle già esistenti nell'intorno e, secondo quanto indicato nella letteratura tecnica ufficiale circa la vegetazione potenziale della zona fitoclimatica, di varie età e altezza.

Le essenze saranno piantate su due filari, in modo da garantire una uniforme copertura della visuale.

La porzione di fascia limitrofa alla recinzione sarà piantumata con alberi a diffusione prevalente orizzontale.

La struttura e la composizione spaziale della fascia di mitigazione è stata studiata tenendo conto anche dell'effetto schermante operato in alcuni tratti del perimetro dalla vegetazione arbustiva e arborea presente.

Di seguito si riporta la proposta di mitigazione attuata secondo le tecniche sopra descritte:

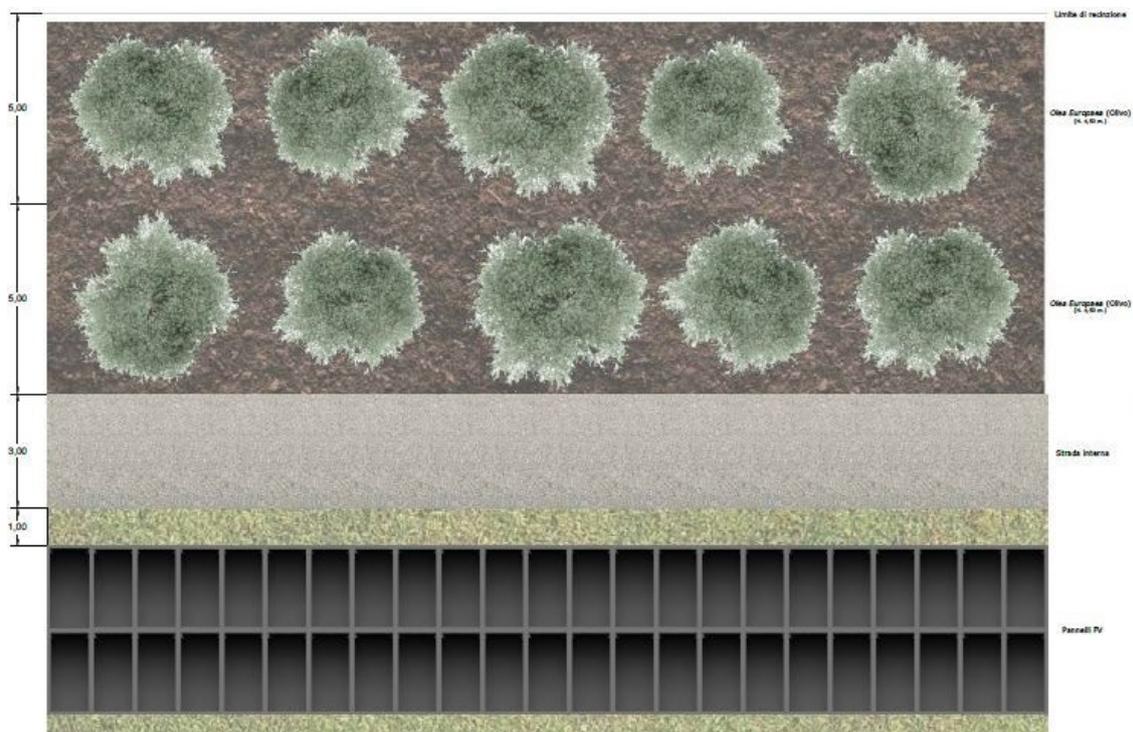


Fig. 50 - Fascia di mitigazione tipo

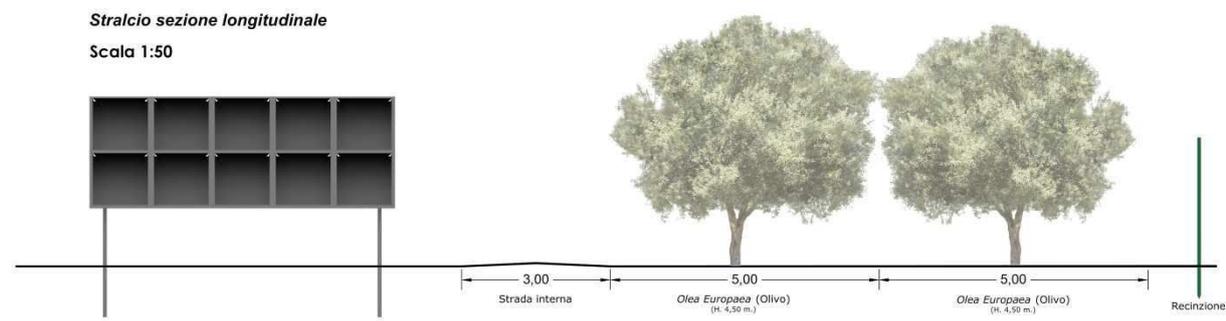


Fig. 51 - Sezione longitudinale fascia di mitigazione

La Fascia di mitigazione è collocata al limite della recinzione in corrispondenza del confine di proprietà. Essa costeggia interamente un lato della strada interna di larghezza 3 m. Dalla sezione longitudinale, si evince che la strada interna sarà costeggiata da un lato dalla fascia di mitigazione e dall'altro lato dal campo agrivoltaico ad una distanza di circa 1 m.

La proposta di mitigazione prospetta un'unica specie: l'olivo.

L'impiego dell'olivo assume rilevanza sia come frangivento sia a scopo ornamentale. La barriera di olivo sarà posta al confine di proprietà, con una disposizione bifilare. Nel caso della fascia di mitigazione presa in considerazione, gli olivi in disposizione bifilare, saranno posti alla distanza di 5 m l'uno dall'altro riuscendo a diminuire l'azione che il vento produce sulla struttura di supporto dei moduli fotovoltaici. Dal punto di vista ornamentale l'utilizzo degli olivi permette di diminuire considerevolmente l'impatto visivo dei pannelli fotovoltaici, la cui vista è totalmente occultata dall'esterno.

8.5 Conti economici dell'azienda agro-zootecnica

L'azienda agro-zootecnica da sviluppare nel parco agrivoltaico, consentirà di associare agli aspetti positivi della tutela dell'agroecosistema, i benefici economici derivanti dalla coltivazione del foraggio e varietà antiche di grano duro. Come evidenziato nel capitolo precedente, la semina di un erbaio misto di essenze da foraggio permetterà di ricavare un profitto derivante dalla vendita del foraggio stesso. Vengono di seguito rappresentati i conti economici di 2 ipotesi, tra le tante possibili consociazioni, di foraggiere ed il conto colturale del grano duro (var. antiche), da coltivare secondo schemi agronomici di rotazione colturale tali da garantire una adeguata fertilità del suolo.

IPOSTESI 1: Erbaio misto di Sulla, Trifoglio, Orzo e Avena

Conto culturale ad ettaro foraggere miste biologiche 2022					
DESCRIZIONE	VALORE UNITARIO €	U.M	QUANTITA' PER ETTARO	U.M	IMPORTO €
RICAVI					
Foraggio vendita franco partenza	9,00 €	€/q	70	q	630,00 €
totale ricavi					630,00 €
COSTI COLTURALI					
Per mezzi tecnici					
Seme sulla	0,60 €	€/kg	40	kg	24,00 €
Trifoglio Alessandrino	1,10 €	€/kg	20	kg	22,00 €
Seme orzo	0,40 €	€/kg	20	kg	8,00 €
Seme avena	0,40 €	€/kg	20	kg	8,00 €
Per operazioni colturali					
Trasporto seme	1,00 €	€/q	70	q	70,00 €
Lavorazione superficiale pre-semina (NOLO)	50,00 €	€/ha	1	ha	50,00 €
Semina (NOLO)	50,00 €	€/ha	1	ha	50,00 €
Sfalcio e andatura (NOLO)	100,00 €	€/ha	1	ha	100,00 €
Imballatura (NOLO)	50,00 €	€/ha	1	ha	50,00 €
TOTALE COSTI					382,00 €
PROFITTO	RICAVI - COSTI				248,00 €

Fig. 52 – Conto culturale erbaio

IPOSTESI 2: Erbaio misto di Veccia, Trigonella, Grano tenero

Conto culturale ad ettaro foraggere miste biologiche 2022					
DESCRIZIONE	VALORE UNITARIO €	U.M	QUANTITA' PER ETTARO	U.M	IMPORTO €
RICAVI					
Foraggio vendita franco partenza	9,00 €	€/q	75	q	675,00 €
totale ricavi					675,00 €
COSTI COLTURALI					
Per mezzi tecnici					
Seme veccia	0,70 €	€/kg	20	kg	14,00 €
Seme trigonella	1,00 €	€/q	60	q	60,00 €
Seme grano tenero	0,35 €	€/q	20	kg	7,00 €
Per operazioni colturali					
Trasporto seme	1,00 €	€/q	70	q	70,00 €
Lavorazione superficiale pre-semina (NOLO)	50,00 €	€/ha	1	ha	50,00 €

ALTA CAPITAL 16 SRL

Semina (NOLO)	50,00 €	€/ha	1	ha	50,00 €
Sfalcio e andanatura (NOLO)	100,00 €	€/ha	1	ha	100,00 €
Imballatura (NOLO)	50,00 €	€/ha	1	ha	50,00 €
TOTALE COSTI					401,00 €
PROFITTO	RICAVI - COSTI				274,00 €

Fig. 53 – Conto culturale erbaio

Dall'analisi dei conti colturali si evince un profitto medio delle colture foraggere, pari a 260 € ad ettaro (ha). Considerata una superficie utile di coltivazione pari a circa 50 ha, il profitto annuo aziendale derivante dalla coltivazione dei foraggi nel campo agrivoltaico risulta pari a € 13.000,00.

8.6 Modello gestionale dell'azienda agro-zootecnica

L'azienda agro-zootecnica da sviluppare nel parco agrivoltaico consentirà di associare agli aspetti positivi della tutela dell'agroecosistema, i benefici economici derivanti dalla coltivazione del foraggio.

Azienda agro-zootecnica

Attraverso l'affidamento ad aziende agro-zootecniche locali, il parco agrivoltaico potrà essere considerato a tutti gli effetti un'azienda agro-zootecnica. Le aziende agricole locali si occuperanno della coltivazione di foraggi e grani antichi, in regime di agricoltura biologica, ovvero senza l'ausilio di fertilizzanti minerali, diserbanti e prodotti fitosanitari, in associazione al pascolo.

Lo stesso dicasi per il pascolo, infatti i pascoli periodici verranno effettuati in accordo con le stesse aziende agro-zootecniche.

8.7 Piano aziendale di produzione e culturale dell'azienda agro-zootecnica

L'annata agraria ha inizio nel periodo autunnale, con la lavorazione superficiale del terreno per la preparazione del letto di semina attraverso l'ausilio di coltivatore/tiller idropneumatico portato. Tale operazione svolge la duplice funzione di, preparare il letto di semina ed al contempo eliminare meccanicamente le erbe infestanti, evitando dunque il ricorso a prodotti chimici di diserbo.

Nel periodo invernale saranno seminate essenze foraggere leguminose in consociazione con graminacee. Le specie leguminose da impiegare potranno essere il trifoglio (*Trifolium alexandrinum*), la veccia (*Vicia sativa*), trigonella o fieno greco (*Trigonella foenum-graecum*) e la sulla (*Hedysarum coronarium*). Tra le graminacee l'orzo (*Hordeum vulgare*), l'avena (*Avena sativa*) e il grano tenero (*Triticum aestivum*).

Nel periodo gennaio/marzo, in relazione alle condizioni pedoclimatiche, il prato potrà essere pascolato senza comprometterne la futura ricrescita del cotico erboso.

Nel periodo primaverile/estivo, dopo qualche settimana dalla fioritura, attraverso l'ausilio di una falcia condizionatrice frontale, sarà effettuato lo sfalcio ed il condizionamento in una andana centrale del cotico erboso.

Dopo un periodo pari ad 1 settimana/10 giorni, attraverso l'ausilio della rotoimballatrice, si provvederà al raccolto del foraggio, che sarà pressato in rotoballe.

L'annata agraria si conclude nel periodo estivo con una lavorazione superficiale del terreno attraverso l'ausilio di coltivatore/tiller idropneumatico portato, con lo scopo di interrompere la risalita capillare dell'acqua, in modo da contenere le perdite per evaporazione e rimuovere le erbe infestanti.

Nelle superfici in cui sono previsti gli Interventi di riqualificazione/formazione delle funzionalità ecologiche degli ecosistemi esistenti attraverso la coltivazione del grano duro, si procederà nel periodo autunnale, con la lavorazione superficiale del terreno per la preparazione del letto di semina attraverso l'ausilio di coltivatore/tiller idropneumatico portato. Tale operazione svolge la duplice funzione di, preparare il letto di semina ed al contempo eliminare meccanicamente le erbe infestanti, evitando dunque il ricorso a prodotti chimici di diserbo. Nel periodo invernale sarà seminato il grano che verrà raccolto nel periodo estivo.

Nelle superfici in cui è prevista la coltivazione di specie oleaginose per la produzione di biodisel, si procederà nel periodo autunnale, con la lavorazione superficiale del terreno per la preparazione del letto di semina attraverso l'ausilio di coltivatore/tiller idropneumatico portato. Tale operazione svolge la duplice funzione di, preparare il letto di semina ed al contempo eliminare meccanicamente le erbe infestanti, evitando dunque il ricorso a prodotti chimici di diserbo. Nel periodo invernale saranno seminate le colture agroenergetiche come le brassicacee che verranno raccolte nel periodo estivo.

L'integrazione dell'allevamento delle api nel campo agrivoltaico è garantita dalla scelta agronomica di semina di essenze con spiccata produzione nettariifera quali in particolar modo la **Sulla** (*Hedysarum coronarium*). Inoltre, le essenze arboree ed arbustive già previste in ambito progettuale, verranno integrate con la piantumazione di essenze (arboree ed arbustive) con spiccata propensione nettariifera, come il Tiglio (*Tilia cordata*), Mirto (*Myrtus communis*), Alaterno (*Rhamnus alaternus*) Rosmarino (*Rosmarinus officinalis*) e Lavanda (*Lavanda officinalis*). Tali essenze renderanno più che sufficiente l'approvvigionamento del nettare necessario al sostentamento delle api allevate.

8.8 Piano di manutenzione del campo agrivoltaico e delle colture arboree

Con cadenza programmatica sarà necessario provvedere alla pulizia dell'impianto, che consiste in due operazioni essenziali:

- lavaggio dei pannelli fotovoltaici per rimuovere lo sporco naturalmente accumulatosi sulle superfici captanti (trasporto eolico e meteorico);
- gestione della vegetazione presente all'interno dell'area del parco agrivoltaico.

La frequenza delle suddette operazioni avrà indicativamente carattere stagionale, salvo casi particolari individuati durante la gestione dell'impianto.

ALTA CAPITAL 16 SRL

Tutte le operazioni di manutenzione e riparazione di natura elettrica saranno effettuate da ditte specializzate, con proprio personale e mezzi, con cadenze programmate o su chiamata del gestore dell'impianto.

Le operazioni di lavaggio dei pannelli saranno invece effettuate con un trattore di piccole dimensioni equipaggiato con una lancia in pressione e una cisterna di acqua demineralizzata. Il trattore passerà sulla viabilità di impianto e laverà i pannelli alla bisogna. L'azione combinata di acqua demineralizzata e pressione assicura una pulizia ottimale delle superfici captanti evitando sprechi di acqua potabile e il ricorso a detergenti e sgrassanti.

Le operazioni di taglio dell'erba saranno effettuate, secondo una tecnica già consolidata e comprovata in quasi dieci anni di esercizio di altri impianti fotovoltaici in Italia, che prevede l'accordo con i pastori locali per far pascolare nell'area di impianto greggi di pecore. Tale procedura, del tutto naturale, assicura ottimi risultati e riduce notevolmente il ricorso a macchine di taglio ed evita totalmente l'uso di diserbanti chimici.

La gestione delle colture erbacee spontanee avverrà attraverso degli sfalci effettuati con la falcia condizionatrice nel periodo invernale, attraverso il sovescio nel periodo primaverile e successiva lavorazione superficiale (tilleratura) all'inizio del periodo estivo al fine di scongiurare possibili fonti di diffusione degli incendi.

Le mitigazioni previste nel progetto proposto consistono essenzialmente nella schermatura fisica della recinzione perimetrale con uno spazio piantumato con alberi di olivo su due filari, in modo da creare un gradiente vegetale compatibile con la realtà dei luoghi.

La tipologia di mitigazione, distribuita lungo il perimetro come meglio riportato negli elaborati di progetto, di cui si riporta uno stralcio di seguito, sarà composta da piantumazione di albero tipo ulivo di due/tre anni che, a regime, potrà arrivare ad un'altezza di circa 5 metri.

L'Olivo essendo una specie dotata di notevole rusticità, resistenza e capacità di accrescimento nelle condizioni climatiche della Sicilia, non necessita di particolari cure colturali. Lo stesso dicasi per tutte le altre specie arboree da mettere a dimora. Tali essenze saranno gestite secondo i criteri dell'agricoltura biologica, pertanto non verranno somministrati concimi chimici di sintesi, diserbanti e prodotti fitosanitari. Nei primi 3 anni di vita si provvederà ad interventi irrigui di soccorso qualora si dovessero verificare casi di estrema siccità nel periodo estivo.

Nei confronti delle piante arboree ed arbustive, gli interventi di potatura a cadenza triennale, avranno lo scopo di rinvigoriscono della pianta attraverso l'eliminazione dei rami secchi e dei succhioni e polloni.

9. Dichiarazione di cui all'art. 10 della L. 353/2000 (Legge quadro in materia di incendi boschivi), L.R. 16/1996 e ss. mm. ii. (Riordino della legislazione in materia forestale e di tutela della vegetazione) e art. 58 della L.R. 04/2003 (Disposizioni programmatiche e finanziarie per l'anno 2003)

Il progetto di cui al presente studio è localizzato in area non caratterizzata da colture di pregio, non sussistono i divieti previsti dall'art. 10 della L. 353/2000 e dalla L.R. 16/1996 e ss. mm. ii. e non è applicabile l'art. 58 della L.R. 04/2003, riguardante il divieto di mutamento della destinazione di opere per l'agricoltura, per il quale gli immobili e le opere che hanno beneficiato di aiuti regionali per l'agricoltura non possono essere distolti dalla destinazione per la quale è stato concesso l'aiuto per almeno dieci anni dalla data di fine lavori..

10. Dichiarazione di cui all'art. 16.4 del D.M. 10 settembre 2010

L'area oggetto di intervento non è caratterizzata da un'elevata capacità d'uso del suolo, e neanche attualmente, da produzioni agro-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, l'insediamento e l'esercizio dell'impianto non compromette negativamente con le finalità perseguite dalle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale.

11. Conclusioni

L'impianto agricolo biologico e fotovoltaico, denominato "IMPIANTO AGRIVOLTAICO INTEGRATO ECOCOMPATIBILE Lettiga, da realizzare nel territorio comunale di Termini Imerese (PA), si ancora ai criteri dettati dalla multifunzionalità e pluralità dell'azienda agricola, allo scopo di creare fonti alternative di reddito, attraverso modelli di sviluppo sostenibile, tutela della biodiversità, delle risorse naturali del paesaggio agrario e forestale, secondo le vocazioni produttive del territorio. Gli interventi agronomici inseriti nell'ambito della realizzazione dell'impianto agrivoltaico, risultano conciliabili e compatibili alla tutela delle risorse naturali, della biodiversità, del paesaggio agrario e forestale. L'insieme produttivo si può classificare come ecocompatibile, biosostenibile e migliorativo delle qualità naturali dei terreni e delle biodiversità animali.

La durata poliennale del ciclo colturale, combinato all'assenza di trattamenti con agrofarmaci, erbicidi e fertilizzanti di sintesi, permettono di costituire un ottimo habitat per un numero molto elevato di specie, creando una connessione efficace con gli altri elementi del paesaggio agrario.

Le colture foraggere contribuiscono alla diversificazione del mosaico ambientale e ad accrescere il valore estetico del paesaggio, esplicano un'azione conservativa, migliorativa della qualità del suolo atta a difendere il territorio dal dissesto idrogeologico e dall'erosione superficiale, consentono di ridurre le perdite di azoto verso le falde acquifere superficiali e profonde e di regolare il ciclo dell'acqua.

Dal punto di vista ambientale il prato consente di incrementare la quota di carbonio stoccato nel suolo e quindi di ridurre le emissioni di anidride carbonica in atmosfera che sono responsabili, assieme ad altri gas climalteranti, dell'effetto serra.

Il progetto agrivoltaico armonizza le componenti agricole e fotovoltaiche nel contesto e in un unico e inscindibile impianto, in una sintesi moderna che si può definire, senza dubbi, 'sostenibile'.

Caltanissetta lì 02/08/2023

IL TECNICO

