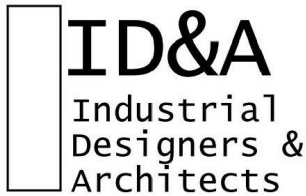




ALTA CAPITAL 15

Alta Capital 15 S.r.l.
Galleria San Federico, 16
10121 Torino (TO)
P.Iva 12662180012
PEC altacapital15.pec@maildoc.it

Progettista



Industrial Designers and Architects S.r.l.
via Cadore, 45
20038 Seregno (MB)
p.iva 07242770969
pec: ideaplan@pec.it mail:info@ideaplan.biz



Progetto per la realizzazione dell'Impianto agrivoltaico integrato ecocompatibile "Barriera Noce" da 50,00 MWp a Caltanissetta 93100.

Studio di Impatto Ambientale

Relazione tecnico agronomica aggiornata.

Revisione

n.	data	aggiornamenti
1		
2		
3		

Elenco Elab.

RS 06 SIA

061311

nome file

relazione tecnico agronomica aggiornata.docx

data nome firma

redatto	30.07.2024	Dott. Agr. Riccardo Maira	
verificato	01.08.2024	Falzone	
approvato	01.08.2024	Speciale	

DATA 01.08.2024

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	13
4.1 Localizzazione del progetto	13
4.2 Ordinamento colturale attuale	20
4.3 Caratteristiche pedologiche del terreno	20
4.4 Altimetria e caratteristiche climatiche della zona	21
4.5 Dotazione idrica e sistema di irrigazione	21
5. Quadro normativo e piani di sviluppo	21
5.1 Riferimenti legislativi	21
5.2 Strumento urbanistico vigente e Vincolo Forestale	22
6. Il Progetto agrivoltaico ‘BARRIERA NOCE’	27
6.1 Ubicazione dell’impianto fotovoltaico	27
6.2 Descrizione dell’impianto fotovoltaico	28
6.3 Recinzione e mitigazione ambientale	29
7. Aspetti considerati per la redazione del piano aziendale di produzione	30
7.1 Sinergie tra impianto fotovoltaico (produzioni di energia elettrica) e produzioni agricole	30
7.2 Compatibilità delle macchine e attrezzature agricole	31
7.3 Presenza di cavidotti	38
8. Piano aziendale di produzione	38
8.1 Interventi di rimboschimento per la riqualificazione e potenziamento degli ecosistemi esistenti ed incremento della biodiversità	38
8.2 Interventi agronomici di mitigazione ambientale e di miglioramento dei suoli e dei sottosuoli	47
8.3 Stima dei quantitativi di fertilizzanti ed erbicidi sottratti al fondo oggetto di impianto agrivoltaico	51
8.4 Mitigazioni ambientali e colture arboree della fascia perimetrale	52
8.5 Modello gestionale dell’azienda agro-zootecnica	56

8.6	Piano aziendale di gestione e produzione e colturale dell’azienda agro-zootecnica	56
8.7	Piano di manutenzione e monitoraggio con relativo cronoprogramma del campo agrivoltaico e delle colture arboree	57
8.8	Analisi dei costi relativi alle opere di rimboschimento	62
9.	Dichiarazione di cui all’art. 16.4 del D.M. 10 settembre 2010, 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)	67
10.	Conclusioni.....	68

1. Premessa

Per incarico ricevuto dalla società di ingegneria Industrial Designers and Architects srl, via F. Paladini n. 246 – 93100 Caltanissetta, p.i. 07242770969, della progettazione di un impianto agrivoltaico a terra, denominato “Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Barriera Noce” a Caltanissetta (CL), classificato come “Impianto non integrato”, di tipo grid-connected e agrivoltaico integrato ecocompatibile; il sottoscritto Dott. Agronomo Riccardo Maira nato a San Cataldo (CL) il 16/05/1986 e residente in Cda Favarella snc Caltanissetta, iscritto all’Ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali della provincia di Caltanissetta al n. 324, ha proceduto alla redazione della presente relazione tecnica, in aggiornamento alla precedente, al fine di valutare gli interventi agronomici conciliabili alla realizzazione dell’impianto agrifotovoltaico e compatibili alla tutela delle risorse naturali, della biodiversità, del paesaggio agrario e forestale; inoltre, di valutare le migliorie apportabili alle qualità dei terreni, alla loro fertilità, all’eliminazione dell’utilizzo di fertilizzanti chimici e pesticidi, al miglioramento della qualità delle acque superficiali e di quelle di falda.

2. Dati del Proponente

Buckley Lawrence James Armstrong, nato a Pembury (Gran Bretagna) il 27/05/1977, CF BCKLRN77E27Z114T, domiciliato in Torino (TO) in via Ettore de Sonnaz, 19, di Amministratore unico della Società Alta Capital 15 S.r.l., con sede in Via Ettore De Sonnaz, 19, 10121 Torino (TO), p.iva12662180012, Iscr. R.E.A. TO -1306884 - SEDE Societaria: via Ettore De Sonnaz, 19 Torino (TO) 10121.

SEDE Societaria: via Ettore de Sonnaz n. 19 Torino (TO) CAP 10121;
telefono/fax: 0934575585/0934564599 - cell. 3355354102;
pec: altacapital15.pec@maildoc.it- e-mail: info@ideaplan.biz.

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.

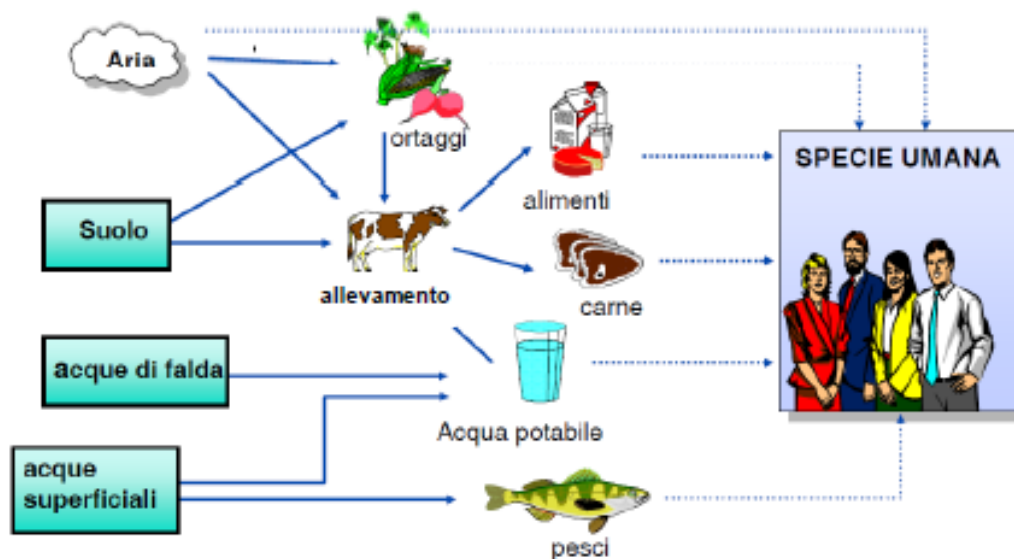
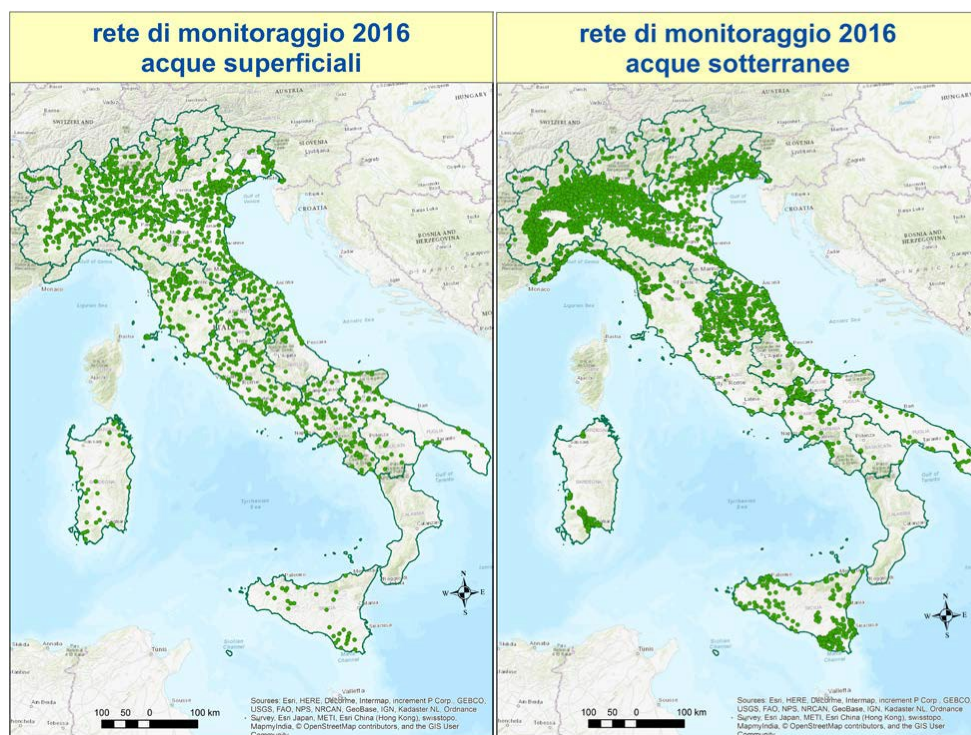


Fig. 1 - Vie di esposizione dell'uomo attraverso l'ambiente (Fonte ECHA, 2016)

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

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			
	cercate	trovate	Min	Max	> SQA	< SQA	< LOQ	Totalli	> SQA	< SQA	< LOQ	Totalli
Abruzzo	52	10	0,0005	0,05	0	1	13	14	5	5	82	92
Basilicata	56	0	0,003	0,05	0	0	15	15	0	0	13	13
Calabria												
Campania	65	12	0,0005	0,2	8	8	80	94	1	0	49	50
Emilia-Romagna	102	66	0,01	0,05	24	92	33	149	12	33	204	249
Friuli-Venezia Giulia	114	78	0,00005	0,1	11	39	2	52	45	37	30	132
Lazio	58	12	0,002	1,5	5	21	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	50	68	356	474
Marche	84	13	0,001	0,5	8	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	259	235	580
Puglia	45	20	0,00001	1	1	7	51	59	0	17	26	43
Sardegna	75	14	0,001	0,3	2	5	26	33	0	11	74	85
Sicilia	198	144	0,0006	0,6	8	15	11	34	46	79	123	250
Toscana	115	86	0,001	0,444	44	66	40	150	2	64	92	158
Umbria	108	22	0,005	0,5	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	105	44	0,002	0,05	61	82	23	166	10	45	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	371	542	641	1554	260	663	2206	3129

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

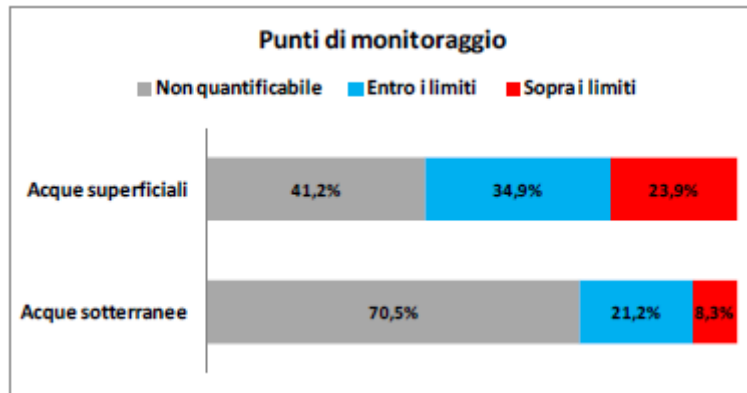


Fig. 6 - Punti di monitoraggio (Rapporto ISPRA 282/2018)

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.

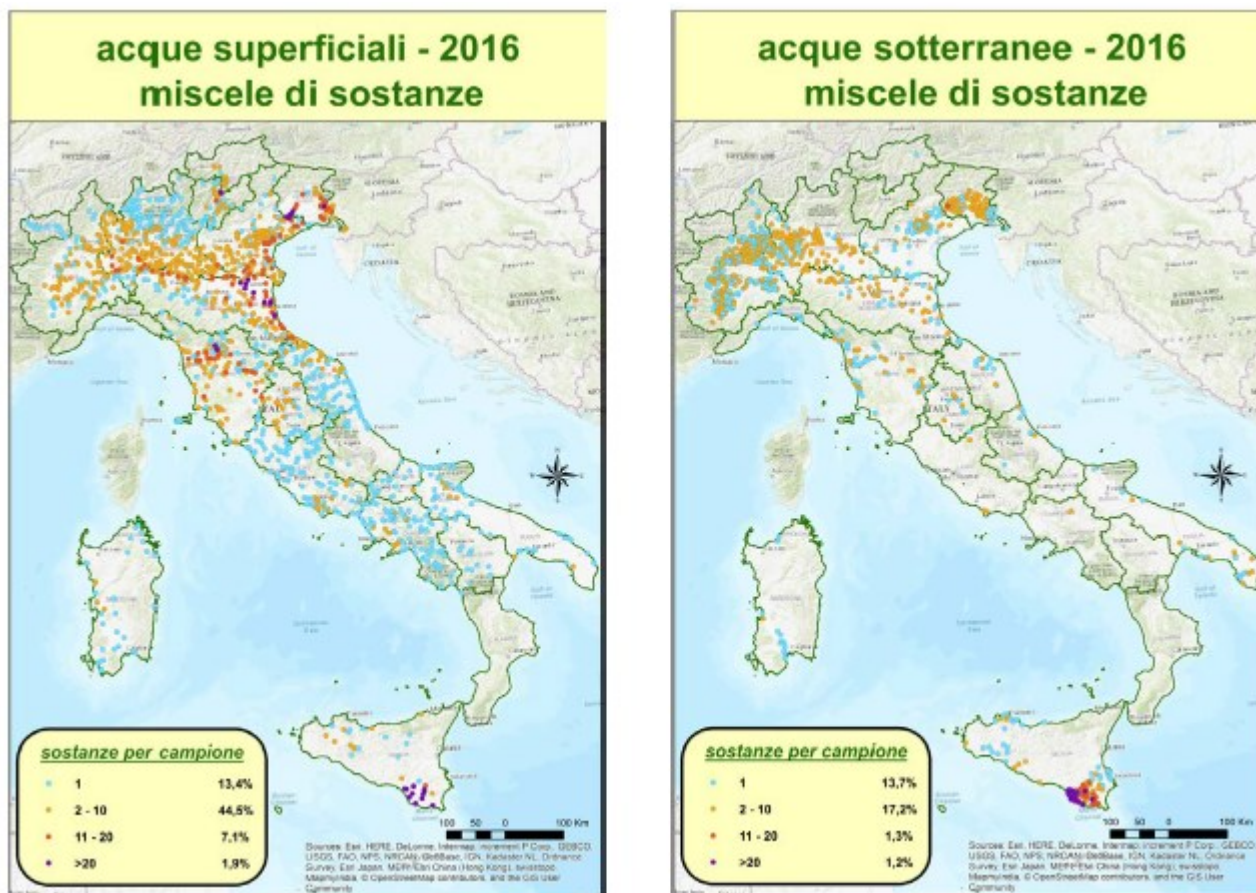


Fig. 7 - Numero di residui nei campioni (Rapporto ISPRA 282/2018)

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	carcate	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 Caltanissetta (CL) a circa 1,6 km a Sud-Est del comune di Santa Caterina Villarmosa (CL), in una zona occupata da terreni agricoli distante da agglomerati residenziali, sia da case sparse. Inoltre, esso risulta accessibile dalla viabilità locale, caratterizzata da strade statali, provinciali, comunali e vicinali. In particolare, il territorio, destinato alla realizzazione del futuro campo agrivoltaico, è fiancheggiato ad Est dalla Strada Statale n° 122.

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:

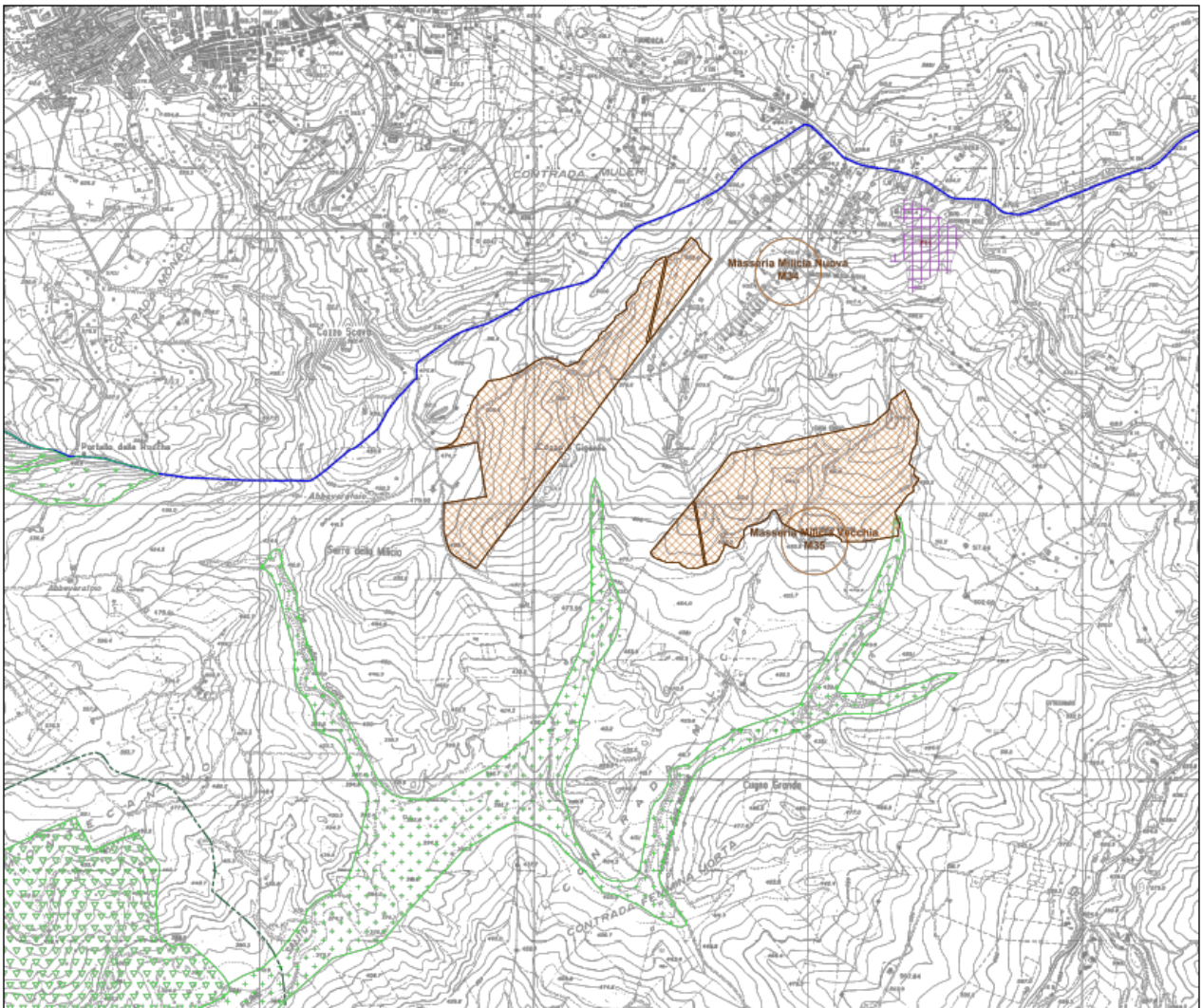
LOWER LEFT LATITUDE = 37°34'6.63"N

LOWER LEFT LONGITUDE = 14° 2'38.68"E

UPPER RIGHT LATITUDE = 37°34'57.63"N

UPPER RIGHT LONGITUDE = 14° 3'57.60"E.

In Figura si riporta la Sovrapposizione dell’impianto agrivoltaico in esame su PRG del Comune di Caltanissetta (CL):



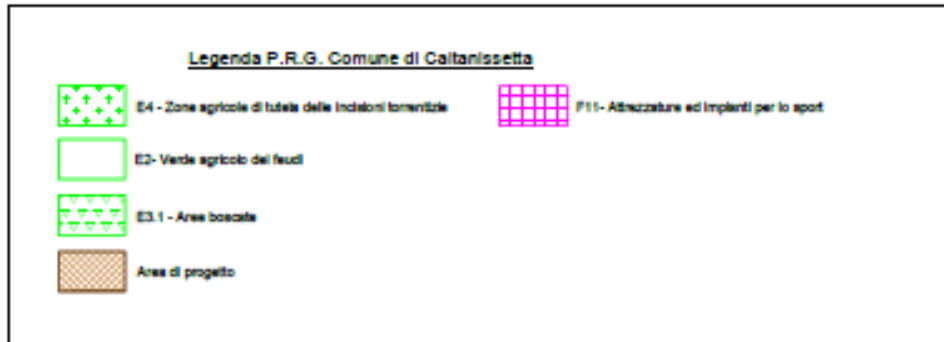


Fig. 13 Sovrapposizione del campo agrivoltaico su PRG del comune di Caltanissetta

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

- Layout generale dell’impianto agrivoltaico;
- Sovrapposizione del campo agrivoltaico su ortofoto;
- Sovrapposizione del campo agrivoltaico su Catastale;
- Sovrapposizione del campo agrivoltaico su CTR;
- Sovrapposizione del campo agrivoltaico su IGM.

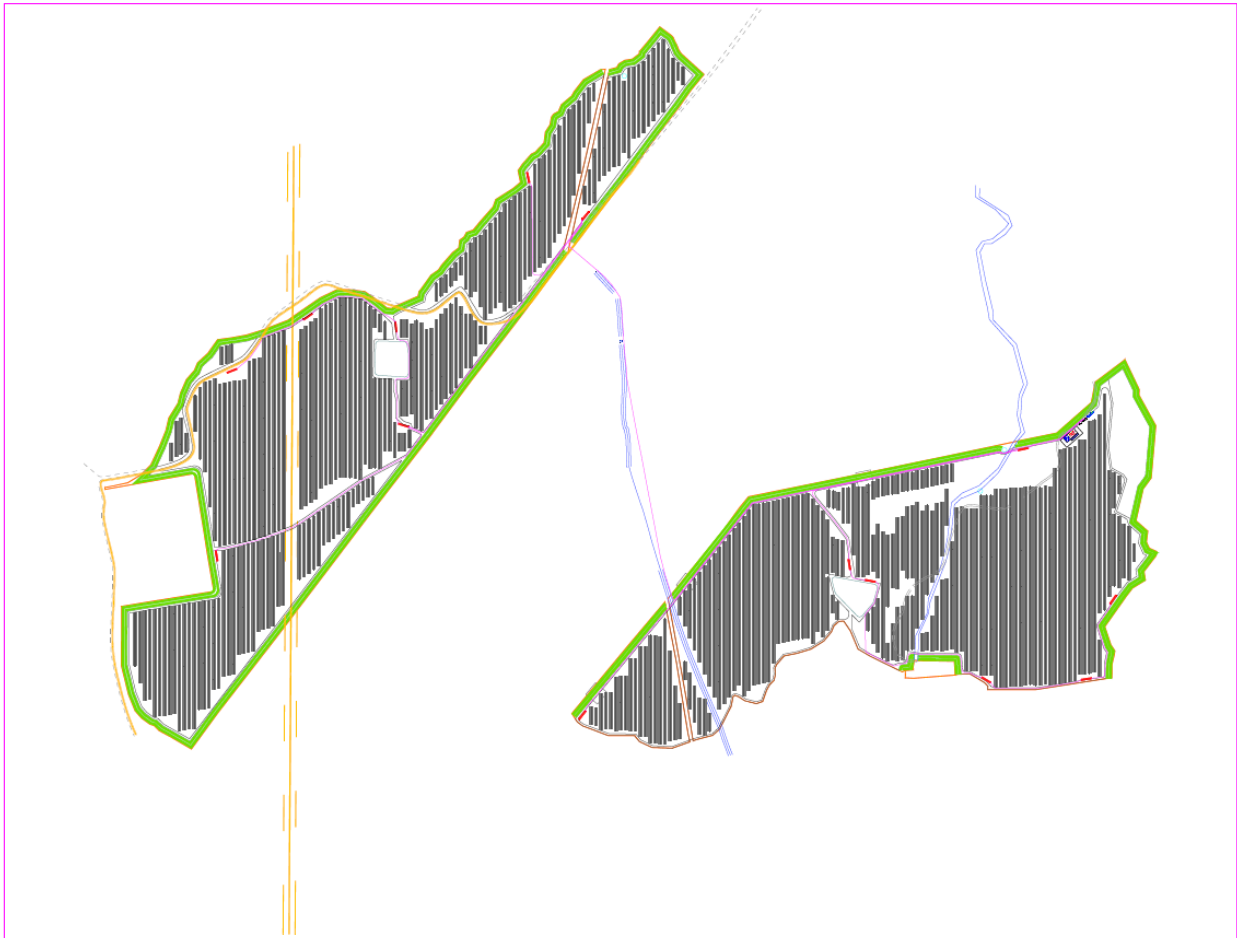


Fig. 14 - Layout generale dell'impianto agrivoltaico



Fig. 15 - Inquadramento dell'impianto su ortofoto

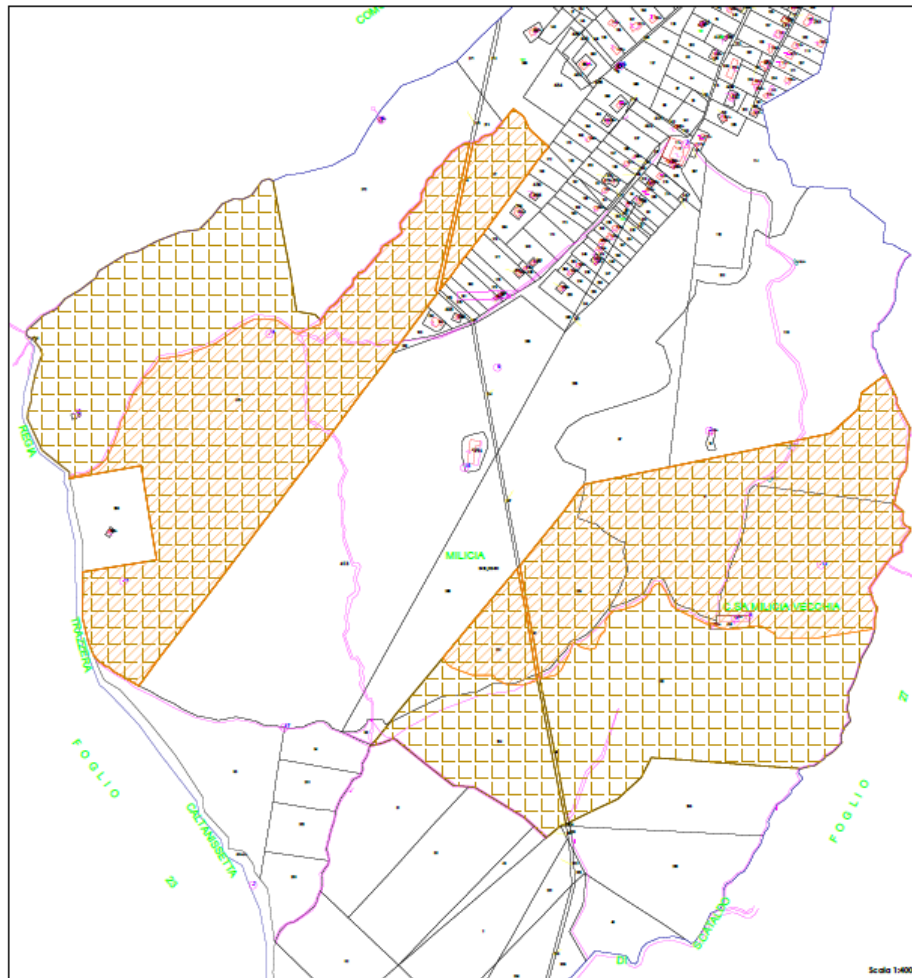


Fig. 16 - Inquadramento dell'impianto su Catastale

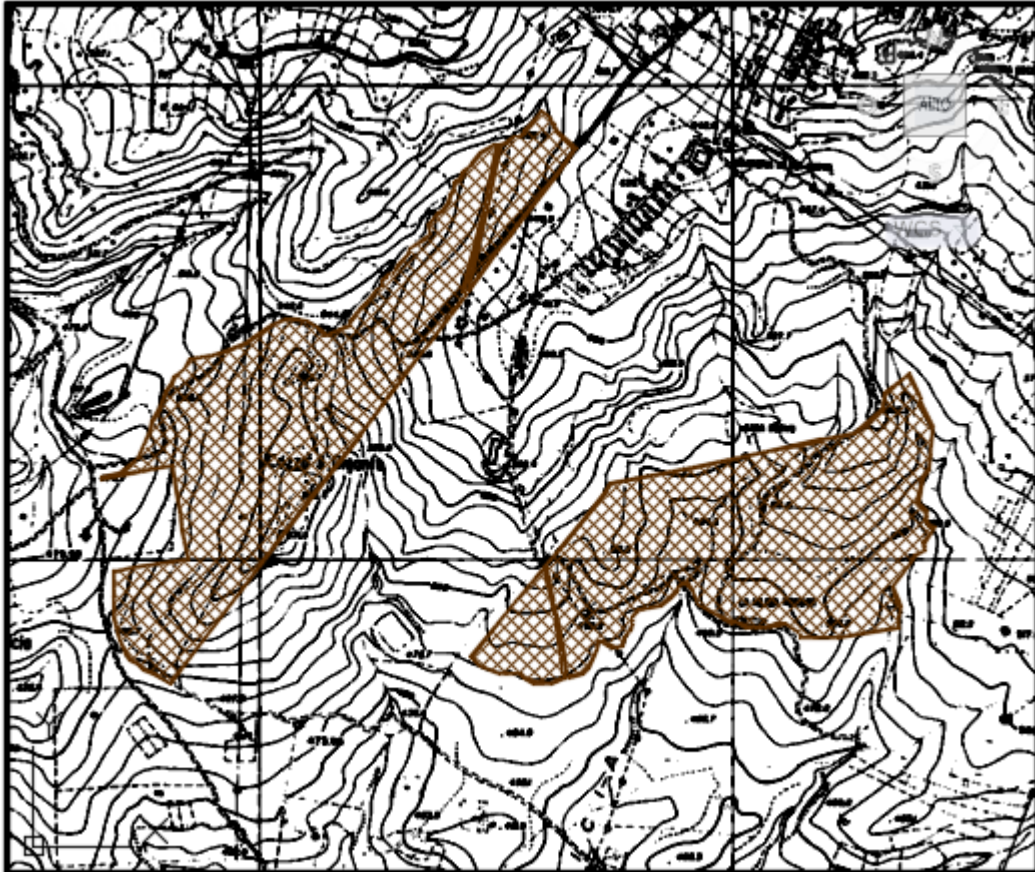


Fig. 17 - Inquadramento dell'impianto su CTR

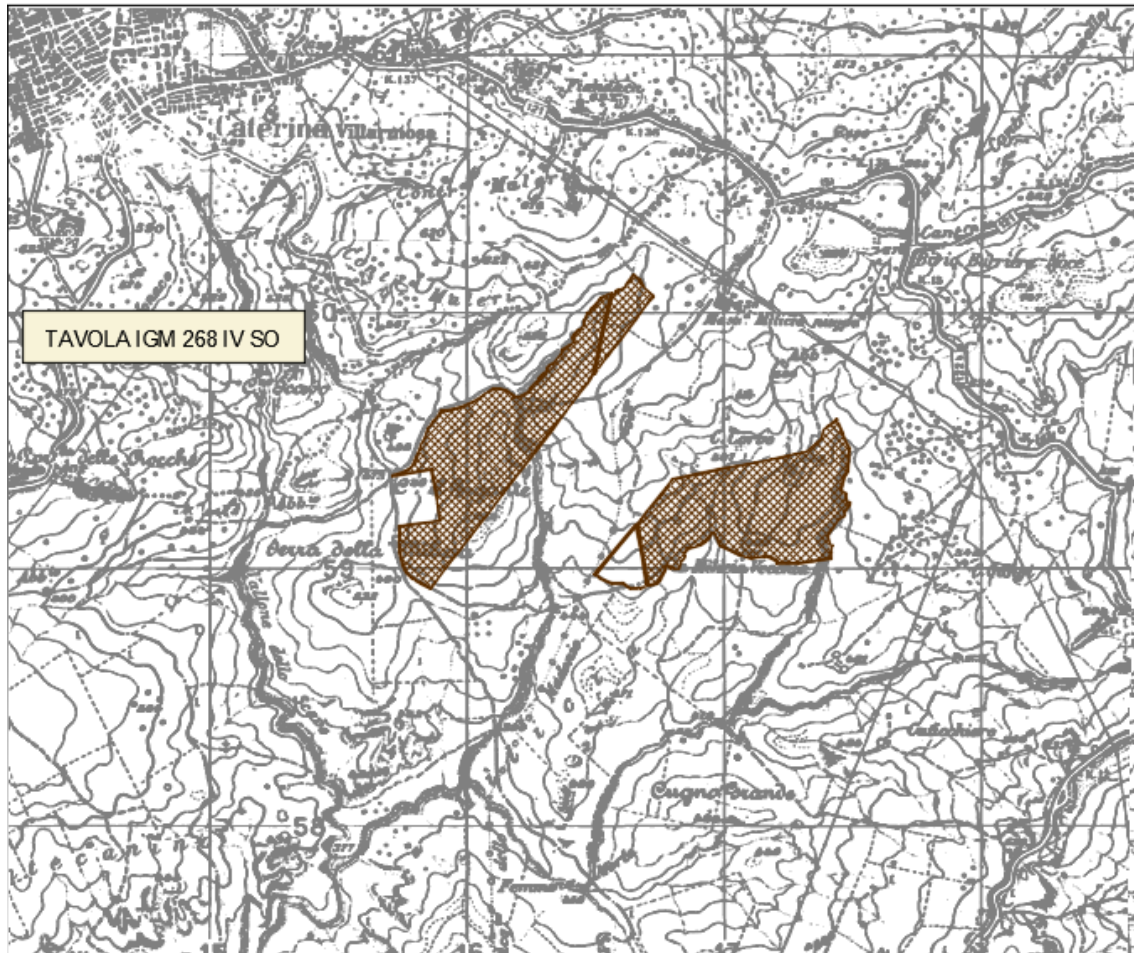


Fig. 18 - Inquadramento dell'impianto su IGM

4.2 Ordinamento culturale 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 culturale generalmente di tipo triennale.

4.3 Caratteristiche pedologiche del terreno

I terreni presentano una giacitura leggermente acclive.

La natura del suolo può considerarsi tendente al medio impasto con una buona dotazione di sostanze umifere e calcaree.

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 gli 430 e 600 mt. s.l.m.;

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

La temperatura minima invernale a volte scende al disotto di 0°C, mentre quella massima estiva spesso supera i 30°C

4.5 Dotazione idrica e sistema di irrigazione

L'azienda sarà dotata di invasi aziendali di nuova realizzazione, utili a soddisfare le esigenze idriche delle colture arboree che verranno messe a dimora.

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 Vincolo Forestale

Dal Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Caltanissetta, adeguato al D.Dir. n. 570 del 19 Luglio 2005, Tav.P1 “*Il territorio comunale zonizzazione c-631010*”, i terreni su cui insiste il progetto hanno prevalentemente una destinazione d'uso agricola “**E2**”, fatta eccezione per un'esigua porzione di territorio ricadente in **zona E4-Zone agricole di tutela delle incisioni torrentizie**. Il territorio del campo agrivoltaico:

- **non** rientra in zone residenziali: zona A e B- la città esistente: A3 –centri storici delle campagne; A4- Complessi edilizi isolati e ville storiche; A5-Manufatti e fabbricati rurali di interesse storico-documentativo; B4-Edilizia esistente villaggio Santa Barbara; Br-Ambiti di edilizia rurale esistente e da completare; zone C-Aree di espansione: C1 ambiti di edilizia rada da completare; C2-Ambiti di edilizia rada; C3-Ambiti di edilizia Residenziale Pubblica; Cr- Zone di espansione dei borghi rurali);
- **non** rientra in zone produttive: zone D: D1- zone commerciali e produttive esistenti e da completare; D1V- Area commerciale conseguente a procedimento di variante ai sensi dell'art.37 del L.R. n.10/2000; D2-Zone per l'industria e l'artigianato; D3 zone commerciali; D4 Zone

della centralità territoriale; D5-Zone fieristiche; DPI-Piano integrato; D.ASI-Aree normate dal Piano Regolatore dell’Area di Sviluppo Industriale;

- **non** rientra nel perimetro di aree normate dal PRG dell’A.S.I.-approvato con Decreto n.670 del 07/06/2006;
- **non** rientra in aree in cui sono presenti Attrezzature e Servizi di interesse locale e generale: F1-attrezzature sanitarie ed ospedaliere; F2 Parchi pubblici urbani e territoriali; F3 Attrezzature per l’istruzione; F4 Nodi intermodali; F5 Attrezzature ed impianti ferroviari; F6 Attrezzature cimiteriali; F7 impianti tecnologici; F8 Attrezzature commerciali ed amministrative; F9 Attrezzature militari; F10 Attrezzature giudiziarie e carcerarie; F11 Attrezzature ed impianti per lo sport; F12 Attrezzature culturali, museali ed istituzioni universitarie; F13 Attrezzature socio-assistenziali; F14 Attrezzature religiose; F15 Attrezzature per la protezione civile;
- **rientra** in Zona Agricola, nello specifico, limitatamente alle particelle 67-285-286-288 (in parte)-413 (in parte), **in zona E2-Verde agricolo dei feudi**;
- **non rientra** in E3.1 aree boscate; E3.2 Aree artificialmente rimboschite; E5 zone agricole di tutela geomorfologica; E6 zone agricole di interesse archeologico; E7 aree di verde privato; non rientra in zone in cui sono presenti parchi territoriali agricoli: EF1 Parco territoriale agricolo forestale; EF2 Parchi territoriali agricoli archeologici; EF3 Parchi territoriali agricolo del monte SAbbucina; EF5 Parco territoriale agrivolo naturalistico;
- **non** rientra in Parchi e riserve: EP verde a parco; EPRA –zona A di Riserva naturale; EPRB-Zona B di Riserva Naturale;
- **non** rientra in zone di verde stradale;
- **non** sono presenti aree di attenzione né vincoli; **non** è presente rischio geomorfologico; **non** sono presenti aree a rischio idraulico; **non** sono presenti vincoli archeologici diretti e ed indiretti;
- **non** rientra in fasce di rispetto: FR1 limite della fascia di rispetto dei complessi boscati; FR2 limite della fascia di rispetto delle aree artificialmente rimboschite; FR3 limite della fascia di rispetto di pozzo idropotabili; FR4 limite della fascia di arretramento inedificabile di impianti ed infrastrutture;
- **non** sono presenti Siti di Interesse Comunitario;
- **non** sono presenti borghi né masserie.

Inoltre, dalla consultazione del Certificato di Destinazione Urbanistica, Protocollo N.0129532/2020 del 17/12/2020, rilasciato dal Comune di Caltanissetta, si evince che i terreni su cui insiste il progetto hanno una destinazione d’uso agricola “E”, secondo quanto è rilevato dall’esame degli elaborati della Variante Generale di Revisione del Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Caltanissetta (CL), adeguata alle Prescrizioni del Decreto Dirigenziale n.570 del 19/07/2005 dell’Assessorato Regionale al Territorio e Ambiente, che è stato oggetto di presa d’atto con Deliberazione Consiliare n.11 del 23/04/2007, da cui risulta che i terreni del Foglio 24, destinati al futuro impianto:

- limitatamente alle particelle 67-285-286-288 (in parte)-413 (in parte), ricadono in zona E2-Verde agricolo dei feudi;
- limitatamente alle particelle 288 (in parte)-413 (in parte) ricadono in zona E4-Zone agricole di tutela delle incisioni torrentizie;
- la zona E2 e la zona E4 sono normate rispettivamente dagli artt. 39 e 41 e 39-44, delle Norme di Attuazione della Variante Generale di Revisione del P.R.G.;
- riguardo alle suddette particelle 67-285-286-288 (in parte)-413 (in parte), del Foglio n. 24, queste ricadono nel Paesaggio Locale n.5 Valle del Salito senza livello di tutela del Piano Paesaggistico della Provincia di Caltanissetta, approvato con Decreto Assessoriale n. 1858 del 02/07/2015 dell’Assessorato Regionale dei Beni Culturali e dell’Identità Siciliana, pubblicato sul supplemento ordinario della G.U.R.S. n.31 del 31/07/2015;
- limitatamente alle particelle 288 (in parte)-413 (in parte), queste ricadono nel Paesaggio Locale n.5 Valle del Salito con livello di tutela 3 del Piano Paesaggistico della Provincia di Caltanissetta, approvato con Decreto Assessoriale n. 1858 del 02/07/2015 dell’Assessorato Regionale dei Beni Culturali e dell’Identità Siciliana, pubblicato sul supplemento ordinario della G.U.R.S. n.31 del 31/07/2015;
- le suddette particelle 67-285-286-288-413 del Foglio 24 sono sottoposte a Vincolo Idrogeologico e pertanto sono soggette alle limitazioni derivanti dal Regio Decreto Legislativo “ Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani” n.3267 del 30/12/1923 e s.m.i.;
- limitatamente alle particelle 67 (in parte)-286 (in parte), i terreni ricadono in parte in zona a Pericolosità P1 ed in parte in zona a Pericolosità P3 , sulla base di quanto si evince dal P.A.I.- Fiume Platani, approvato con Decreto dell’Assessorato Regionale al Territorio e Ambiente n.87 del 27/03/2007, secondo il disposto dell’articolo 8 Capitolo I- “Aspetto Geomorfologico”-disciplina delle aree a pericolosità geomorfologica secondo le relative Norme di Attuazione;
- limitatamente alla particella 286 (in parte) del Foglio 24, tali terreni ricadono in zona a Pericolosità P2, sulla base di quanto si evince dal P.A.I.- Fiume Platani, approvato con decreto dell’Assessorato Regionale al Territorio e Ambiente n.87 del 27/03/2007, secondo il disposto dell’articolo 8 Capitolo I- “Aspetto Geomorfologico”-disciplina delle aree a pericolosità geomorfologica secondo le relative Norme di Attuazione.

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:

- nessuna porzione di territorio del campo agrivoltaico è soggetta al vincolo delle aree boscate secondo l’art. 2 D.L. 18 Maggio 2001 n°227;
- nessuna porzione del territorio del campo agrivoltaico è soggetta a vincolo bischivo secondo la L.R. 16/96.

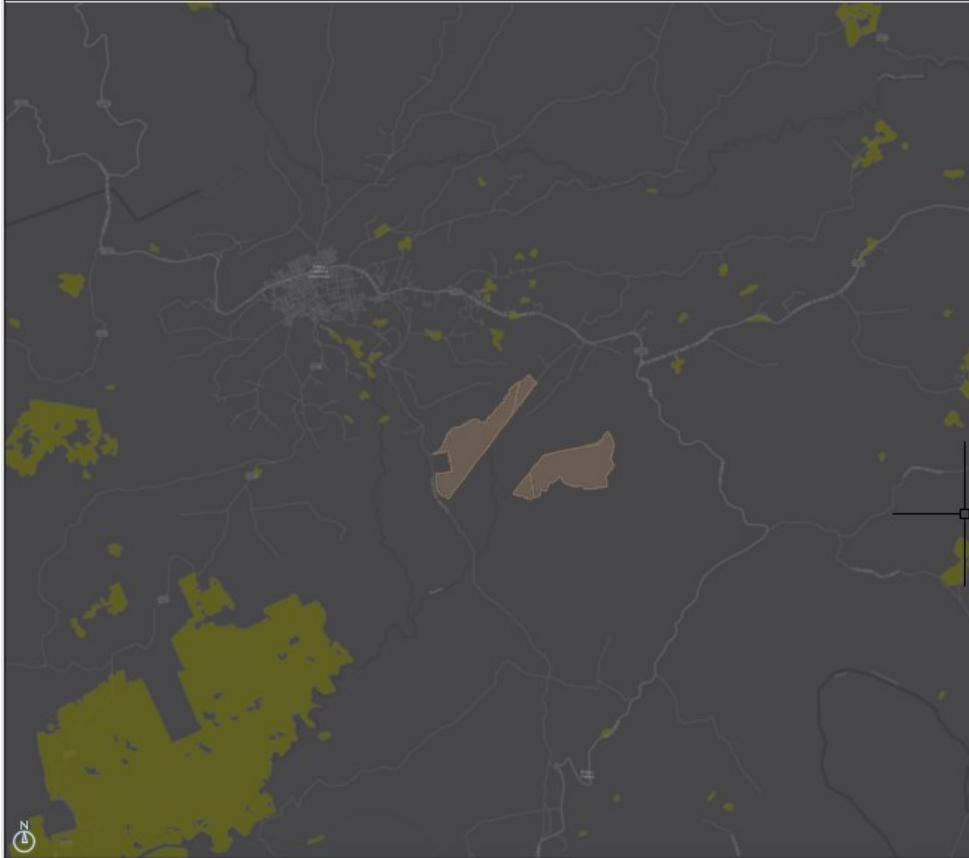


Figura 19- Sovrapposizione del campo agrivoltaico su Carta Forestale D.Lgs. 227_2001

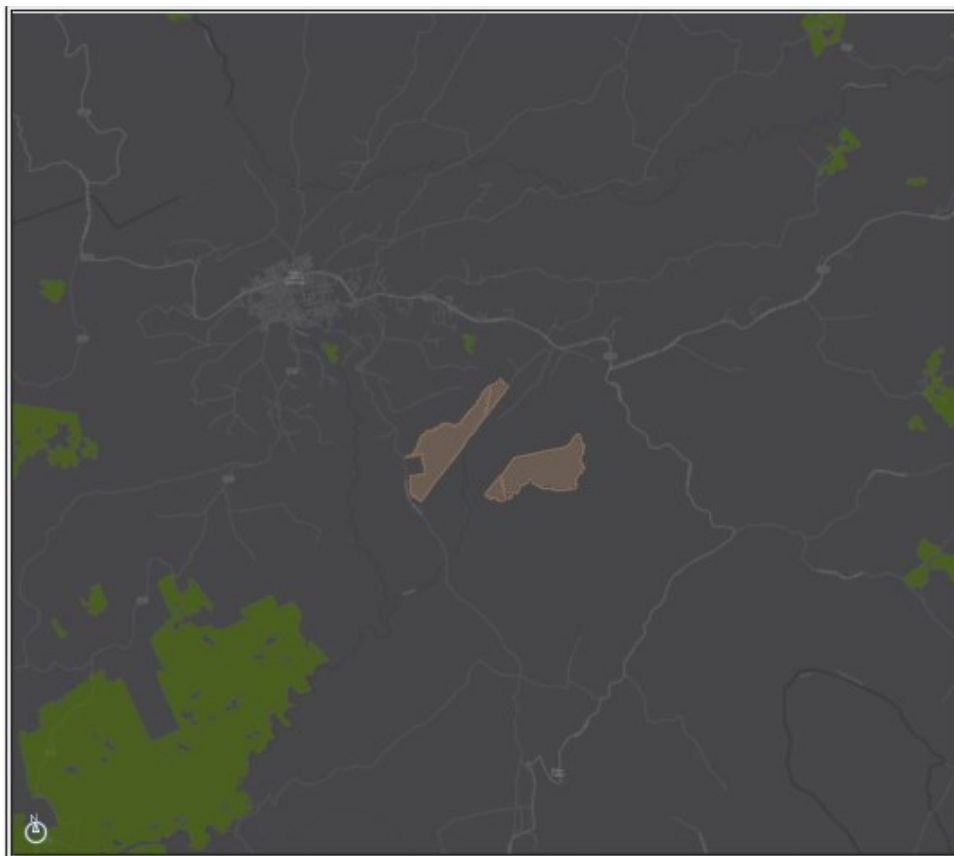


Figura 20 - Sovrapposizione del campo agrivoltaico su Carta Forestale L.R. 16_1996

Dal Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Caltanissetta (CL), adeguato al D. Dir. n. 570 del 19 Luglio 2005, Tav.P1 “Il territorio comunale zonizzazione c-631010”, i terreni su cui insiste il progetto hanno prevalentemente una destinazione d’uso agricola “E2”, fatta eccezione per un’esigua porzione di territorio ricadente in zona E4-Zone agricole di tutela delle incisioni torrentizie.

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

Di seguito si enumerano in una tabella le zone SIC/ZSC 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
ITA050002	ZSC	Torrente Vaccarizzo (Tratto terminale)	3,2 km	Nord-Est
ITA060004	ZSC	Monte Altesina	20,5 km	Nord-Est
ITA060013	ZSC	Serre di M.Cannarella	12,6 km	Sud-Est
ITA060002	ZPS	Lago di Pergusa	21,5 km	Sud-Est
ITA060012	ZSC	Boschi di Piazza Armerina	27,2 km	Sud-Est
ITA050004	ZSC	Monte Capodarso e Valle del Fiume Imera Meridionale	8,8 km	Sud-Est
ITA050003	ZSC	Lago Soprano	19,5 km	Sud-Ovest
ITA050005	ZSC	Lago Sfondato	8 km	Ovest
ITA020015	ZSC	Complesso Calanchivo di Castellana Sicula	20,5 km	Nord-Ovest
ITA020050	ZPS	Parco delle Madonie	22,2 km	Nord

6. Il Progetto agrivoltaico ‘BARRIERA NOCE’

6.1 Ubicazione dell'impianto fotovoltaico

Nella Cartografia del Catasto Terreni del Comune di Caltanissetta (CL), riportata in Figura 4, l’area di impianto è compresa nel Foglio di Mappa n.24. Le particelle interessate sono distinte nella tabella sotto riportata insieme all’estensione dei terreni, indicata in m2:

Numero d'ordine	PARTICELLE					SUPERFICI					Superficie Totale Catastale in m ²		
	Comune	Foglio	Part.	Sub.	Porzione	Ha	are	ca	Qualità	Classe			
1	CALTANISSETTA (CL)	24	18	--	AA	09	20	00	SEMINATIVO	3	92000		
				--	AB	03	78	00	PASCOLO	1	37800		
2			275	--	AA	35	71	19	SEMINATIVO	5	357119		
				--	AB	00	09	27	ULIVETO	2	927		
3			277	--	AC	08	03	66	PASCOLO	1	80366		
				--	AA	03	08	89	SEMINATIVO	5	30889		
4			289	--	AB	00	15	91	PASCOLO	1	1591		
				--	AA	00	79	43	PASCOLO ARB	U	7943		
5			290	--	AB	04	14	27	SEMINATIVO	4	41427		
				--	--	00	13	80	SEMINATIVO	4	1380		
6			291	--	--	03	30	60	SEMINATIVO	4	33060		
				--	AA	23	60	39	SEMINATIVO	4	236039		
7			292	--	AB	05	78	09	PASCOLO	1	57809		
				--	--	00	19	02	SEMINATIVO	4	1902		
8			293	--	--	07	00	50	SEMINATIVO	4	70050		
9			294	--	--	07	00	50	SEMINATIVO	4	70050		
Superficie Totale Catastale in m²											1050302		

Fig. 21 – Ripartizione catastale

6.2 Descrizione dell'impianto fotovoltaico

L'impianto, denominato “Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile *Barriera Noce*”, classificato come “Impianto non integrato”, sarà realizzato a terra nel territorio comunale di Caltanissetta, 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 36 kV”.

La potenza dell'impianto sarà di 50.000 kWp. La produzione di energia annua stimata è pari a 63.590,363 MWh e deriva da 61.800 moduli occupanti una superficie massima di circa 168.041 m². L'impianto in progetto prevede l'installazione a terra, su un lotto di terreno di estensione totale pari a 1050302 m² (di cui 55 Ha utilizzati per il campo agrovoltaico), attualmente a destinazione agricola, di pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino della potenza unitaria di 615 Wp. I pannelli, in virtù della particolare conformazione morfologica del territorio, saranno montati, in configurazione bifilare, sia su strutture ad inseguimento (tracker), asse di rotazione Nord-Sud con inclinazione Est-Ovest compresa tra +/- 45°, sia su strutture fisse, con angolo di tilt pari a 25°, ogni struttura alloggerà 2 filari tipicamente da 25 moduli.

6.3 Recinzione e mitigazione ambientale

Contestualmente all’installazione dell’impianto fotovoltaico in progetto si prevede la realizzazione di una recinzione lungo il lato interno 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. 22 - 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 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. 23 - Trattrice cingolata LANDINI potenza 105/115 cv

TRATTORI 6M A TELAIO MEDIO

TRATTORI 6M A TELAIO GRANDE



Fig. 24 - Trattrice 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.

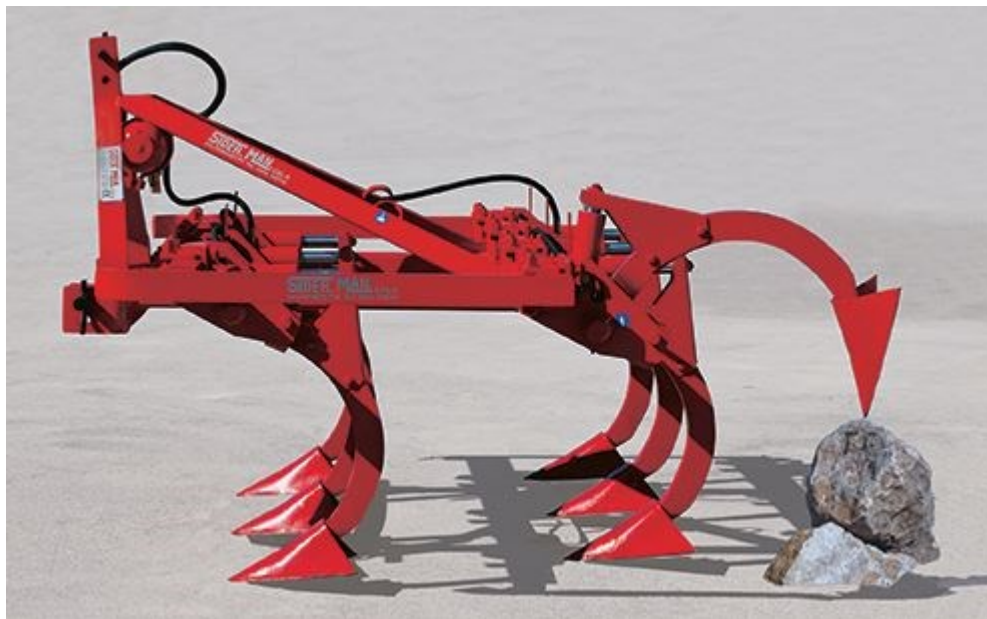


Fig. 25 - Tiller SIDER MAN a 7 vomeri

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. 26 - 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.

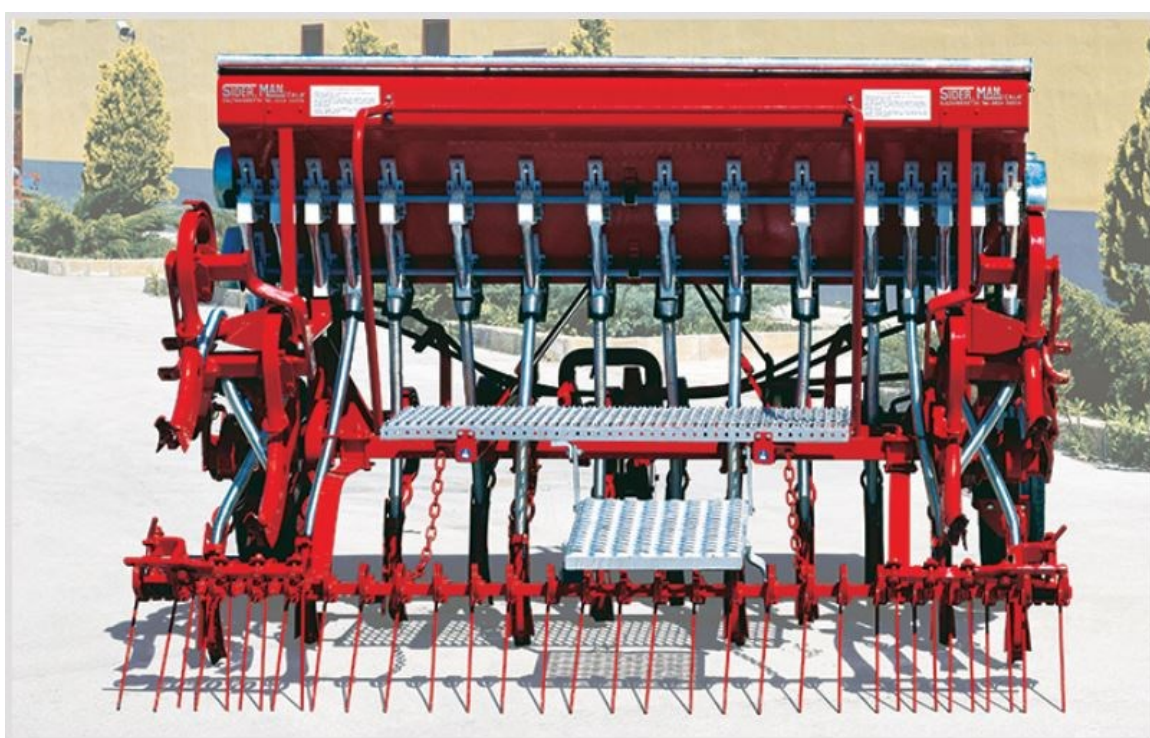


Fig. 27 - Seminatrice SIDER MAN modello Mercury

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 seminatrici base	sementata e concime	lt. 395	lt. 280	12	20,8	2,50	985

Fig. 28 - Scheda tecnica Seminatrice SIDER MAN modello Mercury

Relazione tecnico-agronomica aggiornata

– Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Barriera Noce” 50 MWp a Caltanissetta (CL)

ALTA CAPITAL 15 s.r.l.

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. 29 - 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. 30 - 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. 31 - 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. 32 - Scheda tecnica Rotopressa SUPERTINO (diversi modelli)

7.3 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 rimboschimento per la riqualificazione e potenziamento degli ecosistemi esistenti ed incremento della biodiversità

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

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 alla impollinazione delle api, sono state previste diverse essenze riconducibili alle essenze della macchia mediterranea con la certificazione di germoplasma locale.

Gli interventi progettuali, come esplicitato mirano alla salvaguardia della sostenibilità del consumo del suolo. Lo studio pubblicato da ARPA e intitolato “Consumo di suolo in Sicilia - Monitoraggio nel periodo 2017-2018” definisce consumo del suolo come una variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale (suolo consumato). Il suo consumo misura la perdita di superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale a fronte dell’incremento della copertura artificiale di terreno prevalentemente dovuto alla costruzione di nuovi edifici, fabbricati e insediamenti, all’espansione delle città, alla desertificazione.

A tal proposito gli interventi progettuali mirano alla costituzione di un parco agrivoltaico in cui tutta la superficie interessata dai pannelli fotovoltaici viene coltivata attraverso la semina e successiva raccolta di foraggere e oleaginose in regime di agricoltura biologica. La figura sottostante rappresenta graficamente le lavorazioni che interesseranno il campo agrivoltaico, attraverso l’ausilio di attrezzature agricole scelte in relazione alle caratteristiche tecniche tali da permettere la coltivazione

fin sotto i moduli fotovoltaici. Si può pertanto considerare nullo il consumo di suolo e la perdita di superficie originariamente agricola, nell’area occupata dai moduli fotovoltaici e per intero coltivata.

Gli interventi di riforestazione e mitigazione, permetteranno inoltre di incrementare la copertura naturale di terreno, promuovendo il miglioramento della fertilità e scongiurando al contempo fenomeni erosivi e di desertificazione.



Fig. 33 - Riproduzione del campo agrivoltaico

L'analisi per individuare la vegetazione idonea alle opere di rimboschimento, è stata eseguita seguendo il metodo di classificazione fitosociologico, che inquadra gli aspetti di vegetazione in relazione al termotipo ed in seguito l'alleanza idonea che raggruppa l'insieme di associazioni dalle caratteristiche ecologiche simili.

La superficie del rimboschimento risulta omogenea in termini di qualità del terreno (suolo a reazione basica), morfologicamente presenta diversi avvallamenti dovuti al reticolo idrografico, alcuni invasi artificiali, e due zone più rocciose e con maggior pendenza. Questo crea zone ecologicamente distinte dove sono da individuare diverse serie di vegetazione. Questa “catena di serie” di un territorio viene definita “Geoserie”. Nella zona di intervento identifichiamo quindi le seguenti:

serie xerofila

serie mesofila

serie igrofila

La serie xerofila sarà caratterizzata da specie arbustive autoctone della macchia mediterranea dell'ordine Pistacio-Rhamnetalia alaterni, assecondando così la sporadica vegetazione autoctona già presente.

Per la serie mesofila l'indirizzo sarà quello del bosco basifilo termofilo mediterraneo dell'ordine Quercetalia ilicis.

Per la serie igrofila l'indirizzo sarà quello della vegetazione ripariale principalmente della classe Nerio-Tamaricetea (ord. Tamaricetalia africanae).

Sulla base di questa classificazione, sono state scelte le piante da utilizzare nell'area di impianto per le opere di rimboschimento.

Per tutti gli interventi andranno utilizzate piantine di provenienza locale (Sicilia), di 1 o 2 anni, riconducibili alle essenze della macchia mediterranea e dovranno avere la certificazione di germoplasma locale. Inoltre, dette specie vegetali sono state scelte tra quelle appetibili al pascolo apistico. Seguendo le indicazioni colturali descritte nel cap. 8.7, verranno messe a dimora le piante della serie xerofila, mesofila, igrofila, asseconda dell'area oggetto di intervento. Vengono di seguito indicate le specie arboree ed arbustive da utilizzare per ogni geoserie.

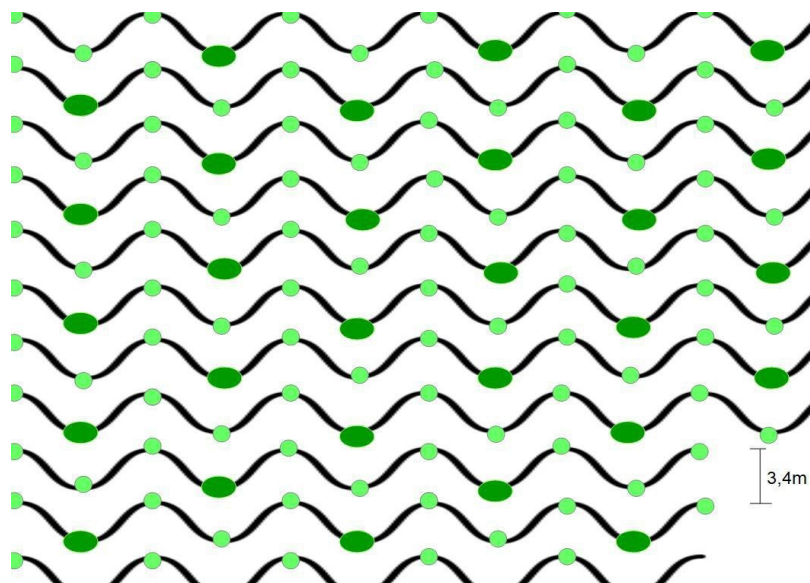
• SERIE XEROFILA

Le piantine verranno messe a dimora sulla linea sinusoidale a 3,4 m di distanza da buca a buca (dist. Totale sulla linea 3,8 m da pianta a pianta) seguendo generalmente l'ordine arbusto/arbusto/arbusto/albero, la composizione finale sarà quindi del 75% di piante arbustive e del 25% di piante arboree. Le file avranno una distanza da buca a buca di 3 m (tot da pianta a pianta 3,4 m). Considerando un ettaro avremo quindi 30 filari da 26 piante, con una densità di impianto di 780 piante/ha divise in 585 piante arbustive e 195 piante arboree.

Specie	Percentuale	N. Piante/ha
ARBUSTIVE		
<i>Chamaerops humilis</i>	60,00%	351
<i>Pistacia lentiscus</i>	20,00%	156
<i>Phyllirea angustifolia</i>	10,00%	78
<i>Rhamnus alaternus</i>	5,00%	78
<i>Teucrium fruticans</i>	5,00%	39
TOT. ARBUSTIVE	100,00%	585
ARBOREE		
<i>Quercus ilex</i>	60,00%	117

<i>Ceratonia siliqua</i>	40,00%	78
TOT. ARBOREE	100,00%	195
TOTALE PIANTE PER ETTARO:		780

Fig. 34 – Ripartizione serie xerofila



● Pianta arbustiva ● Pianta arborea

Fig. 35 – Schema serie xerofila

• SERIE MESOFILA

Le piantine verranno messe a dimora sulla linea sinusoidale a 1,5 m di distanza da buca a buca (dist. Totale sulla linea 1,9 m da pianta a pianta) seguendo generalmente l'ordine arbusto/albero/arbusto/albero, la composizione finale sarà quindi del 50% di piante arbustive e del 50% di piante arboree. Le file avranno una distanza da buca a buca di 3 m (tot da pianta a pianta 3,4 m). Considerando un ettaro avremo quindi 30 filari da 52 piante, con una densità di impianto risultante di 1.560 piante/ha divise quindi in 780 piante arbustive e 780 piante arboree.

Specie	Percentuale	N. Piante/ha
ARBUSTIVE		
<i>Olea europea var. sylvestris</i>	35,00%	273
<i>Crataegus monogyna</i>	20,00%	156

<i>Pyrus pyraister</i>	20,00%	156
<i>Pistacia lentiscus</i>	10,00%	78
<i>Phyllirea latifolia</i>	10,00%	78
<i>Rhamnus alaternus</i>	5,00%	39
TOT. ARBUSTIVE	100,00%	780
ARBOREE		
<i>Quercus virgiliana (Q. pubescens s.l.)</i>	70,00%	546
<i>Ceratonia siliqua</i>	10,00%	78
<i>Quercus ilex</i>	10,00%	78
<i>Celtis australis</i>	5,00%	34
<i>Cercis siliquastrum</i>	5,00%	34
TOT. ARBOREE	100,00%	780
TOTALE PIANTE PER ETTARO:		1560

Fig. 36 – Ripartizione serie mesofila

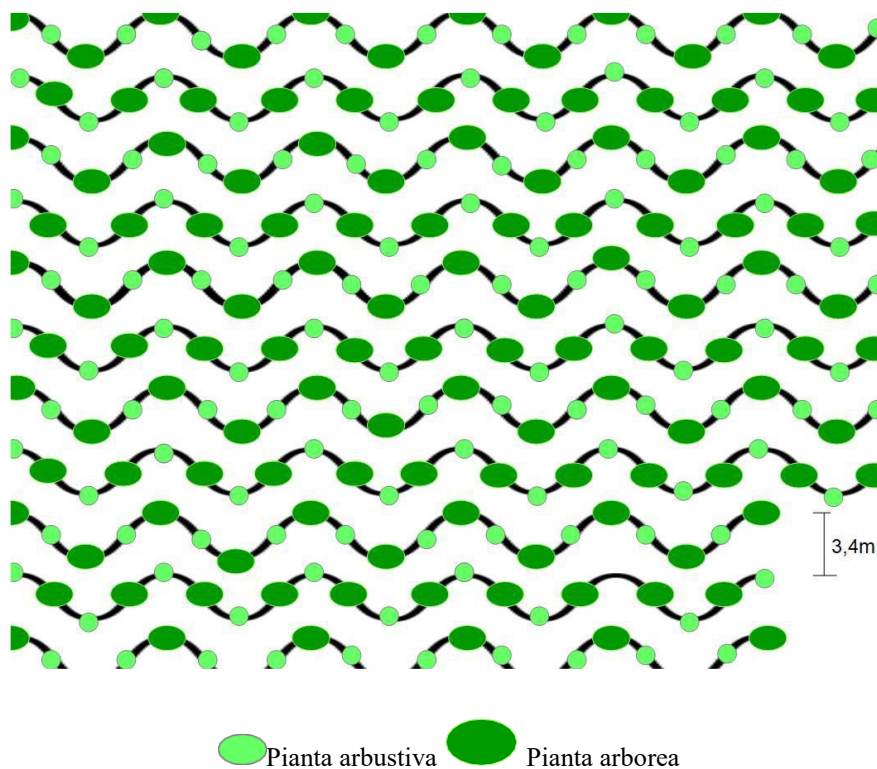


Fig. 37 – Schema serie mesofila

Alcune delle specie facenti parte della serie mesofila, grazie alla produzione di frutti fonte di nutrimento per l’avifauna selvatica, sono particolarmente indicate per garantirne rifugio e sopravvivenza.

• SERIE IGROFILA

Per la vegetazione ripariale si seguiranno due disegni di impianto, uno per le sponde degli alvei ed uno per le sponde dei bacini idrici artificiali. In entrambi i casi la densità di impianto sarà quella finale. In questo caso non verrà utilizzato l'ettaro come unità fondamentale, per questa serie l'indirizzo è quello di creare 2 filari di vegetazione ripariale per poi procedere con la vegetazione riconducibile alla serie mesofila

Nel caso dei corsi d'acqua soggetti a essiccamento estivo la vegetazione prevista sarà solamente arbustiva, le piante saranno poste ad una distanza di 3,4 m sulla stessa fila e le file saranno anch'esse a 3,4 m di distanza, utilizzando come unità fondamentale un filare lungo 100 m le piante saranno quindi 30 con la seguente composizione specifica.

Composizione specifica della serie igrofila degli alvei soggetti ad essiccamento estivo

Specie	Percentuale	N. Piante/100 m
ARBUSTIVE		
<i>Tamarix africana</i>	35,00%	11
<i>Nerium oleander</i>	20,00%	6
<i>Tamarix gallica</i>	20,00%	6
<i>Glycirhizza glabra</i>	10,00%	3
<i>Salix purpurea</i>	10,00%	3
<i>Phragmites australis</i>	5,00%	1
TOT. ARBUSTIVE	100,00%	30

Fig. 38 – Ripartizione serie igrofila degli alvei soggetti ad essiccamento estivo

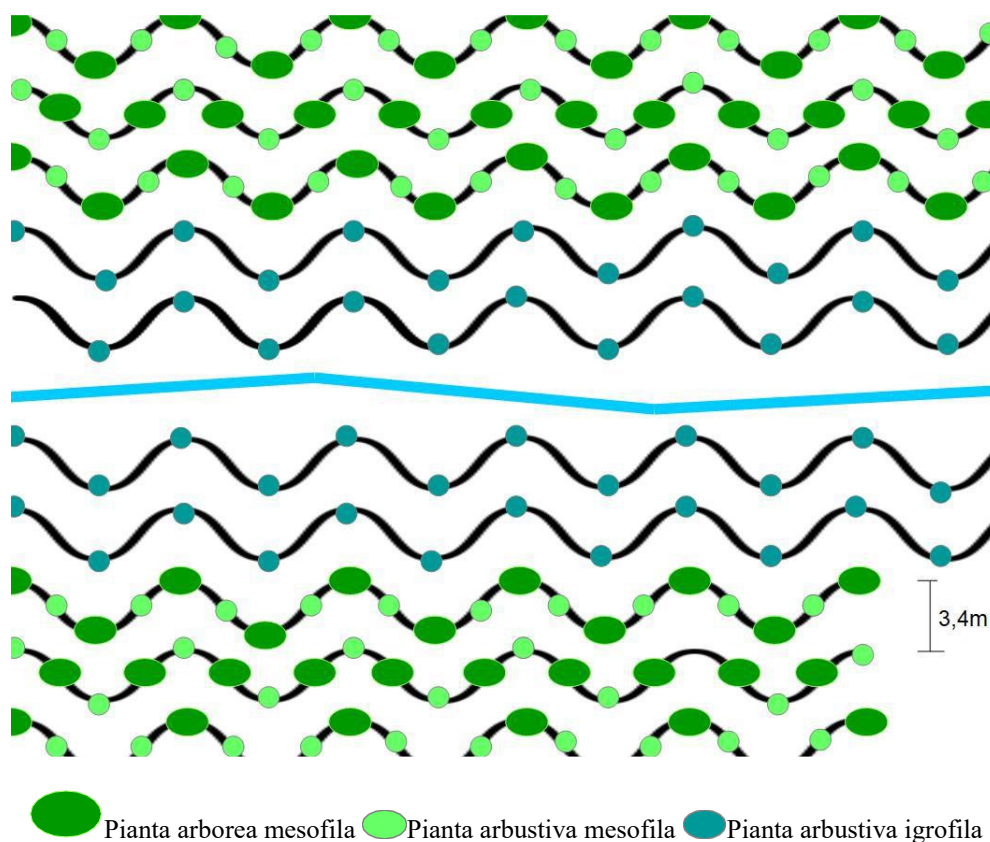


Fig. 39 – Schema serie igrofila degli alvei soggetti ad essiccamento estivo

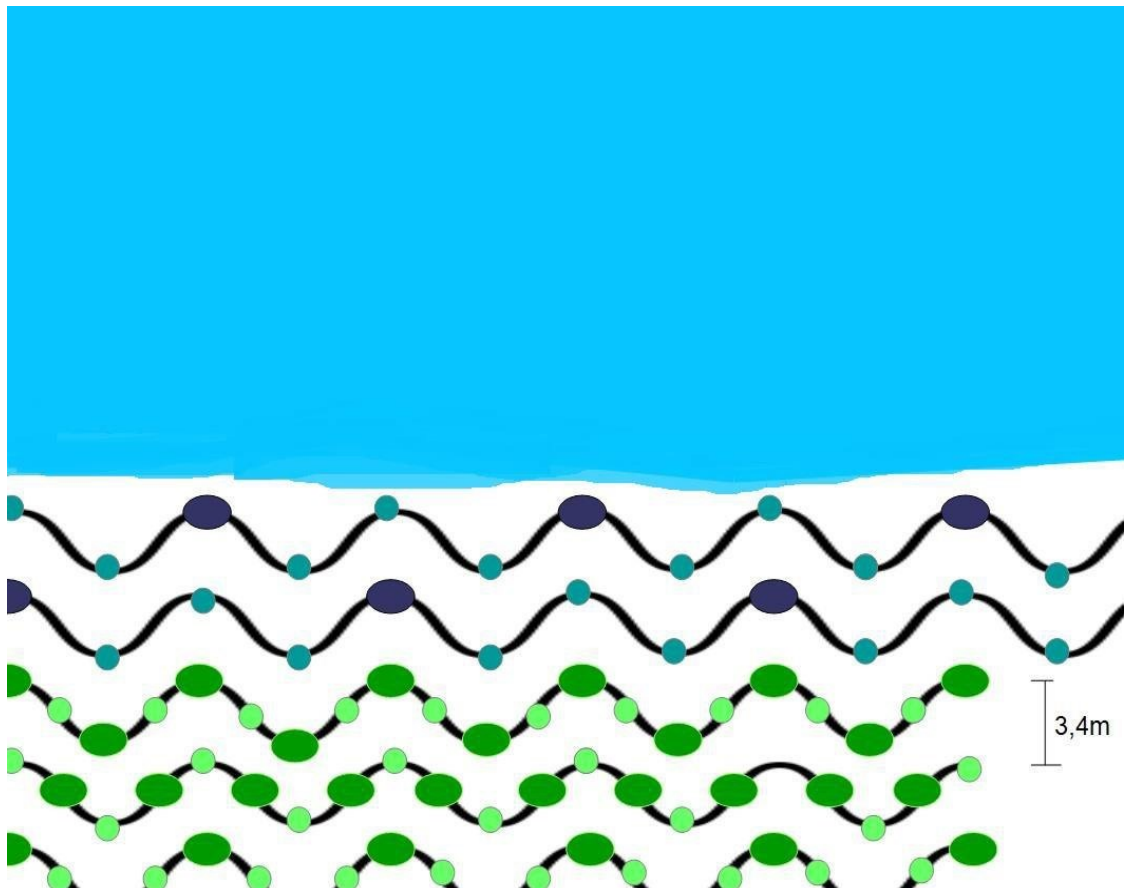
Per quanto riguarda invece la vegetazione limitrofa ai bacini artificiali, seguendo lo stesso sesto d'impianto sopradescritto, potranno essere utilizzati anche specie arboree ripariali grazie alla maggior disponibilità idrica. Le piante arboree verranno messe a dimora ogni 3 piante arbustive, su 100 m avremo quindi 23 piante arbustive e 7 piante arboree

Composizione specifica della serie igrofila dei bacini idrici artificiali

Specie	N. Piante/100 m
ARBUSTIVE	
<i>Tamarix africana</i>	8
<i>Nerium oleander</i>	5
<i>Tamarix gallica</i>	5

<i>Glycirhizza glabra</i>	2
<i>Salix purpurea</i>	2
<i>Phragmites australis</i>	1
TOT. ARBUSTIVE	23
ARBOREE	
<i>Salix pedicellata</i>	3
<i>Salix alba</i>	2
<i>Populus nigra</i>	2
TOT. ARBOREE	7
TOTALE PIANTE PER 100 M:	30

Fig. 40 – Ripartizione serie igrofila dei bacini idrici artificiali



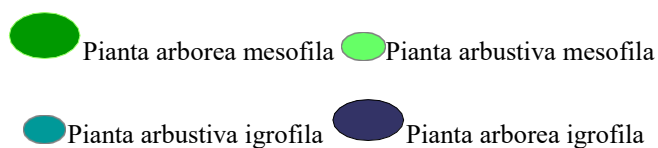


Fig. 41 – Schema serie igrofila dei bacini idrici artificiali

Gli interventi di mitigazione e rimboschimento serviranno a creare le basi per l'evoluzione guidata del soprassuolo verso il suo climax vegetativo naturale.

Nell'area progettuale, seguendo gli schemi sopra descritti delle serie mesofila, xerofila e igrofila, è prevista la costituzione di:

1. Fascia di mitigazione perimetrale coltivata ad Olivi;
2. Fascia alberata di schermo alla zona di tutela 3 – Cipresso
3. Mantenimento e potenziamento di habitat naturali in aree Habitat 6220* - **serie xerofila ha 9,70**
4. Zone di incremento e ricostituzione biodiversità di tipo lacustre in prossimità degli invasi – **serie igrofila ha 3,08**
5. Realizzazione di campi sperimentali per riproduzione degli ecosistemi esistenti attraverso la coltivazione di grani antichi siciliani in bio
6. Riforestazione per incremento e ricostituzione della biodiversità ha 42,8 -**serie mesofila-**
7. Colture di foraggere e oleaginose in regime biologico nelle aree interessate dai pannelli fotovoltaici - ha 48,5

Il perimetro esterno dell'impianto sarà corredato da una fascia arborea larga 10 metri, mantenuta esterna alla recinzione dello stesso e quindi fruibile liberamente. Come detto in premessa, la creazione di una fascia di mitigazione perimetrale all'impianto avrà la finalità di mascheramento visivo dei pannelli e di rinaturalizzazione dell'area. Si propone la piantumazione di olivi o olivastri nella fascia dei 10 metri e in posizione più esterna tale da consentire un libero sviluppo in altezza della pianta, mentre le porzioni più interne della fascia di mitigazione potranno essere oggetto di interventi mirati alla ricostituzione della macchia autoctona della zona. A questo proposito, la realizzazione di tale fascia sul lato esterno rispetto alla strada interna di servizio, permetterà un minore disturbo delle essenze impiantate e un loro minore isolamento rispetto agli habitat circostanti, garantendo dunque almeno in alcuni casi una certa continuità con le comunità vegetali già presenti.

Con la funzione di schermo alla zona di tutela 3, verrà creata una fascia con l'utilizzo del Cipresso. Verranno create 2 aree molto ampie di Riforestazione per incremento e ricostituzione della biodiversità utilizzando le essenze afferenti alla serie mesofila.

Il perimetro degli invasi sarà costituito da Zone di incremento e ricostituzione biodiversità di tipo lacustre tra le specie afferenti alla serie igrofila.

Le aree Habitat 6220* saranno mantenute e potenziate con specie afferenti alla serie xerofila.

Saranno realizzati campi sperimentali per riproduzione degli ecosistemi esistenti attraverso la coltivazione di grani antichi siciliani in regime biologico.

Infine è prevista la coltivazione delle foraggere e oleaginose in regime biologico nelle aree interessate dai pannelli fotovoltaici.

L'oleaginosa scelta per la filiera agro energetica è il cavolo d'Abissinia (*Brassica carinata*) anch'essa con semina autunno vernina.

Verranno utilizzate specie erbacee 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 scelte per la coltivazione dei foraggi, sono essenze 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.

La vasta gamma di specie arboree ed arbustive previste in progetto permettono di fornire fioriture dilazionate nell'arco dell'anno tali da garantire anche una diversità entomologica.

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 colture erbacee foraggere e oleaginose 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 di 3 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 oleaginose nonché 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*).

L’oleaginosa scelta per la filiera agro energetica è il cavolo d’Abissinia (*Brassica carinata*) anch’essa con semina autunno vernina.

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. 42 - Pascolamento su campo agrivoltaico



Fig. 43 - Lavorazione delle macchine agricole su campo agrivoltaico a tutto campo



Fig. 44 - 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 105 x 80% = circa ha 84. 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 $4 \text{ q.li annui} \times 10 \text{ anni} \times 84 \text{ ha} = \mathbf{3.360 \text{ q.li}}$.

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 $300 \text{ litri annui} \times 10 \text{ anni} \times 84 \text{ ha} = \mathbf{252.000 \text{ litri}}$ 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:

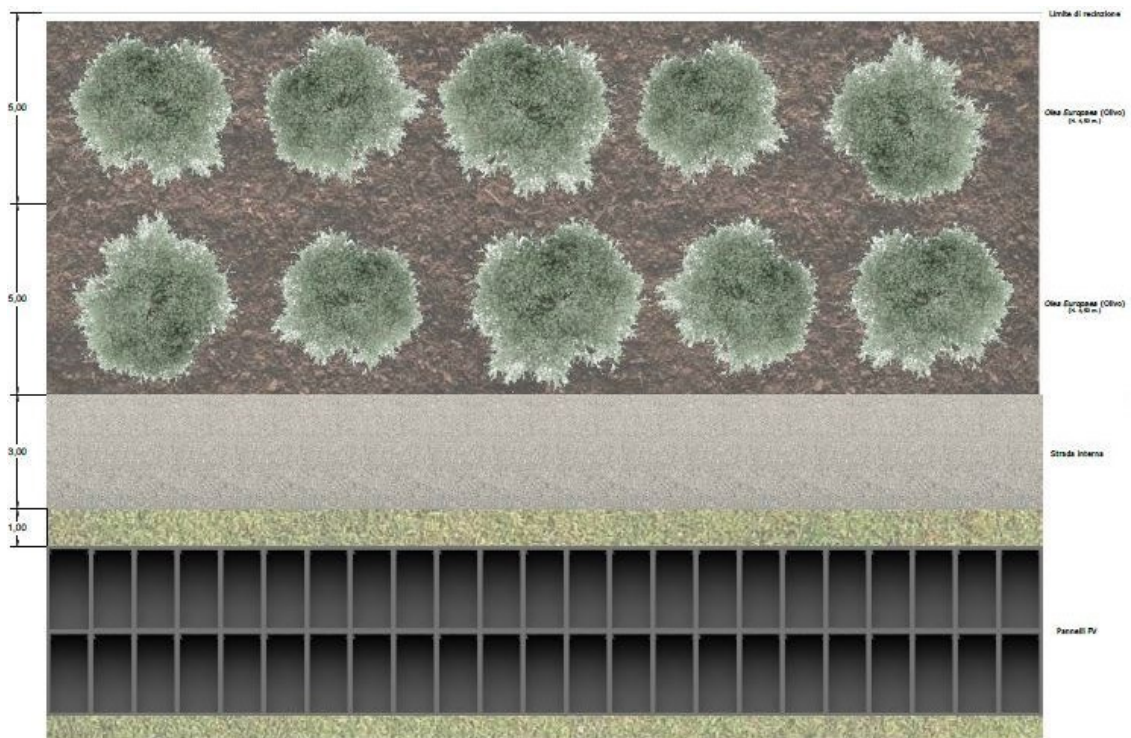


Fig. 45 - Fascia di mitigazione tipo

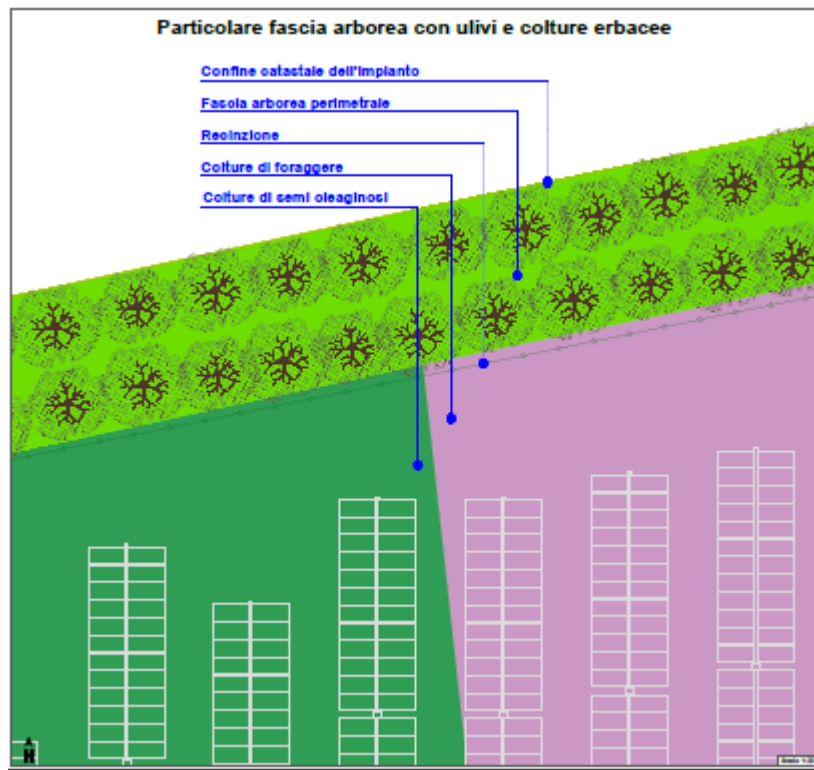


Fig. 46 - Particolare fascia di mitigazione

La Fascia di mitigazione è collocata in corrispondenza del confine di proprietà e la recinzione interna alla stessa. Essa costeggia interamente un lato della strada interna di larghezza 3 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 ulivi 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 ulivi permette di diminuire considerevolmente l'impatto visivo dei pannelli fotovoltaici, la cui vista è totalmente occultata dall'esterno.

8.5 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 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.

8.6 Piano aziendale di gestione e produzione e colturale 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*).

L’oleaginosa scelta per la filiera agro energetica è il cavolo d’Abissinia (*Brassica carinata*) anch’essa con semina autunno vernina.

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.

La raccolta della *Brassica carinata* viene effettuata nel periodo estivo, mediante l’ausilio della mietitrebbiatrice generalmete utilizzata per il grano duro.

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.

L'integrazione dell'allevamento delle api nel campo agrivoltaico è garantita dalla scelta agronomica di semina di essenze con spiccata produzione nettarifera quali in particolar modo la **Sulla** (*Hedysarum coronarium*). Inoltre, le essenze arboree ed arbustive già previste in ambito progettuale, hanno una spiccata propensione nettarifera. Tali essenze renderanno più che sufficiente l'approvvigionamento del nettare necessario al sostentamento delle api allevate.

Per ciò che concerne le opere di rimboschimento, si procederà attraverso:

1. lavorazione in profondità (circa 80 cm) con l'ausilio di un ripuntatore. Questa operazione è consigliata nel caso di terreni precedentemente coltivati a seminativo.
2. concimazione di fondo preferibilmente con letame bovino maturo (circa 800 q/ha)
3. aratura superficiale (circa 30 cm) per incorporare la sostanza organica
4. leggera fresatura o erpicatura poco prima dell'impianto.

L'impianto, al fine di mantenere caratteristiche di naturalità e al contempo di facilitare le operazioni colturali successive, seguirà un disegno per linee sinusoidali parallele dove le piante verranno messe a dimora in buche. Per l'impianto sarà utilizzata una trivella.

La piantina forestale va immersa nel terreno fino al colletto, ponendo attenzione a non sotterrarla troppo (il fusto deve rimanere tutto fuori terra) o troppo poco (l'intero apparato radicale deve essere immerso nel terreno). Nel caso di piantine con pane di terra, è sufficiente che la superficie superiore del pane di terra si trovi a livello del terreno. L'impiego di pacciamatura localizzata permette il controllo delle infestanti oltre a portare diversi vantaggi alle piantine forestali, esistono in commercio diversi prodotti (biodischi, dischi o quadrati in cellulosa, sughero o fibra di cocco, oppure materiali legnosi sciolti, come scorze di pino o trucioli di legno).

8.7 Piano di manutenzione e monitoraggio con relativo cronoprogramma 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.

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.

Il Piano di manutenzione delle fasce arboree descrive la manutenzione delle aree arboree in progetto, a corredo dell'impianto agrivoltaico integrato ecocompatibile. Tali aree arboree sono state previste nel progetto agrivoltaico con due specifiche funzionalità: la prima, di cortina schermante visiva a mitigazione dell'impatto visivo dell'impianto, osservato da luoghi di pubblico accesso o strade panoramiche; la seconda, pure importante, di rimboschimento e assorbimento di CO₂, riduzione

dell'erosione superficiale, miglioramento del paesaggio e barriera antivento all'area interna. Pertanto, le operazioni di avvio attecchimento e successiva manutenzione del 'bosco', sono ritenute di rilevante importanza nel processo di integrazione, proposto nel progetto, tra produzione di energia pulita senza emissioni di CO₂ e attività agricole e agro-forestali di miglioramento del terreno, dell'aria e delle condizioni economiche delle aziende agricole cooperanti.

Infatti, gli interventi di manutenzione, oltre che nella fase di avvio dell'impianto arboreo, sono mirati al corretto attecchimento e sviluppo delle specie che si metteranno a dimora. Gli interventi sono funzionali alla salvaguardia del territorio sia in termini di suolo che dalle minacce di incendio; inoltre, con tali interventi previsti, si avrà una accelerazione di quei processi che portano alla formazione di biocenosi prestabilite naturalmente, quindi più stabili e viventi in un ecosistema o biotopo più stabile. La difesa contro il fuoco si consegue attraverso un'azione di pulizia del sottobosco con l'interruzione della contiguità tra strato arbustivo e complesso arboreo. Saranno previste inoltre fasce tagliafuoco in prossimità delle zone forestali classificate e nelle nuove zone di riforestazione e rinaturalizzazione (parco naturale). Le operazioni colturali di diradamento e tagli di rinnovo, favoriranno il novellame di latifoglie spontaneamente insediatosi, con taglio raso con riserve e tagli successivi per piccole superfici. Seguendo gli indirizzi per la gestione dei boschi con funzione protettiva, già praticati dall'Azienda Foreste della Regione Siciliana e presi ad esempio, nella cui categoria vanno inseriti quei popolamenti che per la particolare posizione strategica (crinali, zone inaccessibili e a forte pendenza, aree lontane dai centri abitati e/o scarsamente servite da viabilità) devono essere trattati in modo da poter estrinsecare la funzione di difesa idrogeologica, gli interventi manutentivi dovranno limitarsi al minimo indispensabile ed aspirare soprattutto all'uniformità della copertura. Ciò sarà conseguibile rimboschendo di continuo le aree nude, favorendo oppure introducendo le specie arboree o arbustive più avanti descritte, che si prestano allo scopo e che sono in grado di ripopolare il terreno tempestivamente, limitando il taglio alle piante malate e alle stramature ed ingombri che impediscono l'insediamento della rinnovazione spontanea. Sarà accuratamente regolamentato il pascolo, specie quello caprino, deleterio per lo sviluppo arbustivo della riforestazione della fascia perimetrale. Quindi l'abbinamento con le attività di pascolo, ovino in specie, sarà in grado di garantire un equilibrio fra le due componenti e comunque mai di tipo stanziale ma solo di transumanza.

L'applicazione di misure di mantenimento nei primi anni dell'impianto aumenta considerevolmente la sua riuscita in termini di percentuale di sopravvivenza delle piantine.

Vengono di seguito indicati tutti i trattamenti utili allo sviluppo del rimboschimento e la loro collocazione temporale nei primi 5 anni dell'impianto.

Le misure di mantenimento sono classificate in 4 categorie

- **Lotta alle infestanti**
- **Irrigazioni di soccorso**
- **Risarcimenti fallanze**
- **Potature di formazione**

La lotta alle erbe infestanti va praticata fin dal primo anno. Sebbene favorita dall'utilizzo della pacciamatura, tale lotta deve essere effettuata sia a livello del foro di impianto, sia a livello degli interfilari. L'erba negli interfilari va trinciata 3 volte durante la stagione vegetativa per i primi 3 anni dall'impianto, dopodiché, se il popolamento avrà manifestato uno sviluppo tale da coprire tali superfici impedendo lo sviluppo delle erbe, l'intervento può terminare.

Sempre nei primi due anni dall'impianto occorre anche seguire le giovani piantine nei periodi estivi affinché non soffrano troppo la siccità. Le piante forestali adulte, infatti, non temono la carenza idrica perché il loro apparato radicale profondo rimane a contatto con gli strati umidi del suolo. Le giovani piantine, invece, avendo le radici in superficie, risentono dell'inaridimento del terreno nei suoi strati superficiali. Sono necessarie quindi irrigazioni di soccorso nella stagione più secca.

La frequenza e la quantità di acqua per pianta delle irrigazioni sarà decisa in funzione degli andamenti climatici annuali, si prevede comunque di intervenire circa ogni 15 giorni nei periodi più secchi, quantificando l'apporto idrico in:

- 10 l/pianta per la serie xerofila
- 20 l/pianta per la serie mesofila
- 10 l/pianta per la serie igrofila

Tra i primi di ottobre e la fine di marzo del primo e secondo anno successivi alla messa a dimora si dovrà procedere alla sostituzione dei trapianti disseccati se essi superano il 10% degli individui, percentuale riferita sia alle singole specie sia all'intero popolamento.

Le potature andranno eseguite a partire dal quinto anno dall'impianto, il loro scopo sarà quello di indirizzare la crescita delle piante in altezza e migliorarne l'equilibrio. Andranno quindi eliminati eventuali polloni secondari di ricaccio e/o branche basali poco sviluppate, i tagli andranno condotti in modo da evitare infezioni fungine o altre parassitosi

Gli interventi saranno solo a carico delle piante arboree, in questo modo si indirizzerà il bosco verso una naturale struttura biplana o pluriplana con un piano dominante costituito dalle specie arboree ed un piano dominato costituito dalle specie arbustive.

Viene di seguito riportato il cronoprogramma degli interventi succitati:

	1° Anno											
	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set

Relazione tecnico-agronomica aggiornata

– Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Barriera Noce” 50 MWp a Caltanissetta (CL)

ALTA CAPITAL 15 s.r.l.

Messa a dimora piantine												
Sfalcio vegetazione erbacea												
Irrigazioni di soccorso (n°2)												

	2° Anno											
	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Risarcimento fallanze												
Sfalcio vegetazione erbacea												
Irrigazioni di soccorso (n°2)												
	3° Anno											
	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Risarcimento fallanze												
Sfalcio vegetazione erbacea												
Irrigazioni di soccorso												
	4° Anno											
	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Risarcimento fallanze												
Sfalcio vegetazione erbacea												

Irrigazioni di soccorso												
	5° Anno											
	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Potature di formazione												
Sfalcio vegetazione erbacea												
Irrigazioni di soccorso												

Fig. 47 – Cronoprogramma interventi di messa a dimora e manutenzione opere di rimboschimento

8.8 Analisi dei costi relativi alle opere di rimboschimento

Viene presentata in questo capitolo una stima preliminare dei costi di intervento, calcolata utilizzando come fonte il “Prezzario Regionale per le Opere e/o Investimenti nelle Aziende Agricole e Forestali”, allegato al D.A. n.14/GAB del 25/02/2015. Per la redazione del Prezzario, l’Assessorato Regionale dell’Agricoltura, dello Sviluppo Rurale e della Pesca Mediterranea ha condotto un’articolata analisi ed indagine di revisione delle categorie di lavori ed un adeguamento dei prezzi al contesto attuale.

Data l’assenza di dati per alcune attività di mantenimento all’interno del prezzario siciliano, è stato utilizzato come fonte anche il Prezzario Forestale Regionale della Regione Puglia.

Nella stima in questione si è calcolato il costo relativo alle spese d’impianto e ai successivi 5 anni di manutenzione. Il costo totale verrà riferito al singolo ettaro, differenziando i costi in base al tipo di vegetazione di riferimento.

Serie XEROFILA

Descrizione intervento	Unità di misura	Euro	N°	TOT
SPESE D’IMPIANTO				
<i>Lavorazioni del terreno:</i>				
Lavorazione andante, eseguita con macchina di adeguata potenza, mediante scasso del terreno alla profondità di cm. 60-80, compreso l’amminutamento mediante due passate in croce.	€/ha	634,00	1	634,00

Relazione tecnico-agronomica aggiornata

– Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Barriera Noce” 50 MWp a Caltanissetta (CL)

ALTA CAPITAL 15 s.r.l.

Apertura buca con trivella meccanica (diametro cm 40, profondità cm 40)	€/Cad.	2,50	780	1.950,00
Materiale vivaistico:				
Piantina di latifolia di pregio in contenitore di anni 1 – 2	€/Cad.	2,26	195	440,70
Piantine arbustive in vaso di 1 – 2 anni	€/Cad.	1,60	585	936,00
Messe a dimora:				
Trasporto a piè d’opera dal vivaio più vicino di piantine in fitocella o in vaso quadro.	€/Cad	0,16	780	124,80
Piantagione in terreno sodo preparato a buche, eseguita manualmente, esclusa l’apertura della buca e la fornitura del materiale vegetale.	€/Cad.	1,80	780	1.404,00
Pacciamatura localizzata con dischi o quadrotti in materiale ligno – celluloso biodegradabile, dimensioni minime cm 40 x 40, compreso acquisto, fornitura, posa ed ancoraggio con picchetti.	€/Cad.	2,32	780	1.809,60
TOTALE SPESE D’IMPIANTO:			7.299,10	
PRIMO ANNO				
Risarcimenti, irrigazioni e cure colturali				
Diserbo meccanico degli interfilari in giovane rimboschimento eseguito con trinciaerba azionato da trattrice con rilascio in loco del materiale triturato	€/ha	350,00	3	1.050,00
Irrigazione di soccorso compreso l’approvvigionamento idrico a qualsiasi distanza e a qualunque quantità, distribuzione dell’acqua con qualsiasi mezzo o modo per ciascuna piantina	€/Cad.	0,68	780x6	3.182,40
TOTALE PRIMO ANNO:			4.232,40	
SECONDO ANNO				
Risarcimenti, irrigazioni e cure colturali				

Risarcimento fallanze con piantine della “macchia mediterranea” allevate in fitocella o in vaso comprensivo della riapertura manuale delle buche, messa a dimora delle piantine, reinterro ed eventuale risistemazione della protezione individuale. Compresi gli oneri per la fornitura e trasporto delle piantine e la distribuzione in cantiere.	€/Cad.	3,37	78	282,86
Diserbo meccanico degli interfilari in giovane rimboschimento eseguito con trinciaerba azionato da trattrice con rilascio in loco del materiale triturato	€/ha	350,00	3	1.050,00
Irrigazione di soccorso compreso l’approvvigionamento idrico a qualsiasi distanza e a qualunque quantità, distribuzione dell’acqua con qualsiasi mezzo o modo per ciascuna piantina	€/Cad.	0,68	780x6	3.182,40
TOTALE SECONDO ANNO:	4.515,26			
TERZO ANNO				
<i>Risarcimenti, irrigazioni e cure colturali</i>				
Risarcimento fallanze con piantine della “macchia mediterranea” allevate in fitocella o in vaso comprensivo della riapertura manuale delle buche, messa a dimora delle piantine, reinterro ed eventuale risistemazione della protezione individuale. Compresi gli oneri per la fornitura e trasporto delle piantine e la distribuzione in cantiere.	€/Cad.	3,37	78	282,86
Diserbo meccanico degli interfilari in giovane rimboschimento eseguito con trinciaerba azionato da trattrice con rilascio in loco del materiale triturato	€/ha	350,00	3	1.050,00
Irrigazione di soccorso compreso l’approvvigionamento idrico a qualsiasi distanza e a qualunque quantità, distribuzione dell’acqua con qualsiasi mezzo o modo per ciascuna piantina	€/Cad.	0,68	780x6	3.182,40
TOTALE TERZO ANNO:	4.515,26			
QUINTO ANNO				
<i>Risarcimenti, irrigazioni e cure colturali</i>				

Potature di formazione e allevamento in giovani rimboschimenti di latifoglie, compresa la raccolta e l’allontanamento del materiale di risulta.	€/Cad.	1,32	780	1.029,60
TOTALE QUINTO ANNO:				1.029,60
TOTALE PRIMI CINQUE ANNI:				21.591,62 Euro

Fig. 48 – Stima preliminare dei costi d’intervento della Serie xerofila

Data la similarità in termini di densità d’impianto e quantità di arbusti ed alberi ad alto fusto, possiamo considerare la tabella precedente valida anche per la vegetazione ripariale della serie igrofila.

Serie MESOFILA

Descrizione intervento	Unità di misura	Euro	N°	TOT
SPESE D’IMPIANTO				
Lavorazioni del terreno:				
Lavorazione andante, eseguita con macchina di adeguata potenza, mediante scasso del terreno alla profondità di cm. 60-80, compreso l’amminutamento mediante due passate in croce.	€/ha	634,00	1	634,00
Apertura buca con trivella meccanica (diametro cm 40, profondità cm 40)	€/Cad.	2,50	1560	3.900,00
Materiale vivaistico:				
Piantina di latifolia di pregio in contenitore di anni 1 – 2	€/Cad.	2,26	780	1.762,80
Piantine arbustive in vaso di 1 – 2 anni	€/Cad.	1,60	780	1.248,00
Messe a dimora:				
Trasporto a piè d’opera dal vivaio più vicino di piantine in fitocella o in vaso quadro.	€/cad	0,16	1.560	249,60
Piantagione in terreno sodo preparato a buche, eseguita manualmente, esclusa l’apertura della buca e la fornitura del materiale vegetale.	€/Cad.	1,80	1.560	2.808,00

Pacciamatura localizzata con dischi o quadrotti in materiale ligno – cellulosico biodegradabile, dimensioni minime cm 40 x 40, compreso acquisto, fornitura, posa ed ancoraggio con picchetti.	€/Cad.	2,32	1.560	3.619,20
TOTALE SPESE D’IMPIANTO:	14.221,60			
PRIMO ANNO				
<i>Risarcimenti, irrigazioni e cure colturali</i>				
Diserbo meccanico degli interfilari in giovane rimboschimento eseguito con trinciaerba azionato da trattrice con rilascio in loco del materiale triturato	€/ha	350,00	3	1.050,00
Irrigazione di soccorso compreso l’approvvigionamento idrico a qualsiasi distanza e a qualunque quantità, distribuzione dell’acqua con qualsiasi mezzo o modo per ciascuna piantina	€/Cad.	0,68	1.560x 6	6.364,80
TOTALE PRIMO ANNO:	7.414,80			
SECONDO ANNO				
<i>Risarcimenti, irrigazioni e cure colturali</i>				
Risarcimento fallanze con piantine della “macchia mediterranea” allevate in fitocella o in vaso comprensivo della riapertura manuale delle buche, messa a dimora delle piantine, reinterro ed eventuale risistemazione della protezione individuale. Compresi gli oneri per la fornitura e trasporto delle piantine e la distribuzione in cantiere.	€/Cad.	3,37	150	505,50
Diserbo meccanico degli interfilari in giovane rimboschimento eseguito con trinciaerba azionato da trattrice con rilascio in loco del materiale triturato.	€/ha	350,00	3	1.050,00
Irrigazione di soccorso compreso l’approvvigionamento idrico a qualsiasi distanza e a qualunque quantità, distribuzione dell’acqua con qualsiasi mezzo o modo per ciascuna piantina.	€/Cad.	0,68	1.560x 6	6.364,80
TOTALE SECONDO ANNO:	7.920,30			
TERZO ANNO				

<i>Risarcimenti, irrigazioni e cure colturali</i>				
Risarcimento fallanze con piantine della “macchia mediterranea” allevate in fitocella o in vaso comprensivo della riapertura manuale delle buche, messa a dimora delle piantine, reinterro ed eventuale risistemazione della protezione individuale. Compresi gli oneri per la fornitura e trasporto delle piantine e la distribuzione in cantiere.	€/Cad.	3,37	150	505,50
Diserbo meccanico degli interfilari in giovane rimboschimento eseguito con trinciaerba azionato da trattrice con rilascio in loco del materiale triturato.	€/ha	350,00	3	1.050,00
Irrigazione di soccorso compreso l’approvvigionamento idrico a qualsiasi distanza e a qualunque quantità, distribuzione dell’acqua con qualsiasi mezzo o modo per ciascun piantina.	€/Cad.	0,68	1.560x 6	6.364,80
TOTALE TERZO ANNO:				7.920,30
QUINTO ANNO				
<i>Risarcimenti, irrigazioni e cure colturali</i>				
Potature di formazione e allevamento in giovani rimboschimenti di latifoglie, compresa la raccolta e l’allontanamento del materiale di risulta.	€/Cad.	1,32	1.560	2.059,20
TOTALE QUINTO ANNO:				2.059,20
TOTALE PRIMI CINQUE ANNI:	39.536,20 Euro			

Fig. 49 – Stima preliminare dei costi d’intervento della Serie mesofila

9. Dichiarazione di cui all’art. 16.4 del D.M. 10 settembre 2010, 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 zone agricole non caratterizzate 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; è stato verificato che l’insediamento e l’esercizio dell’impianto non comprometterà o

interferirà 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.

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. Conclusioni

L'impianto agricolo biologico e fotovoltaico, denominato “IMPIANTO AGRIVOLTAICO INTEGRATO ECOCOMPATIBILE “BARRIERA NOCE”, da realizzare nel territorio comunale di Caltanissetta (CL), 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 li 30/07/2024

IL TECNICO



PARERE CTS n. 572/2023

- Punto 9 – cap. 9 della relazione
- Punto 11 – cap. 8.1 della relazione
- Punto 14 – cap. 8.1 e 8.7 della relazione
- Punto 15 – cap. 9 della relazione
- Punto 18 – cap. 8.5, 8.6 e 8.7 della relazione