



REGIONE SICILIA
PROVINCIA DI CALTANISSETTA
COMUNE DI BUTERA

OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO E DELLE OPERE E INFRASTRUTTURE CONNESSE, NEL COMUNE DI BUTERA (CL) DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 44,98 MW, DENOMINATO "BALLERINA".

PROGETTO DEFINITIVO

PROPONENTE



TITOLO

RELAZIONE AGRONOMICA E AGRO-VOLTAICA

PROGETTISTI

Ing. Ignazio Sciortino

Dott. Ing. Girolamo Gorgone



AGRONOMO

Dott. Agr. Walter Tropea

CODICE ELABORATO

ERIN-BU_R_01_A_A

SCALA

n° Rev.	DESCRIZIONE REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

Rif. PROGETTO

N. _____

NOME FILE DI STAMPA

SCALA DI STAMPA DA FILE

Sommario

PREMESSA.....	3
1. IL TERRITORIO.....	3
1.1 Il sito dell'impianto	5
1.2 Climatologia.....	10
1.3 Analisi pedologica.....	16
1.4 Il paesaggio	19
1.5 Le piante spontanee presenti nella zona	19
1.6 Le denominazioni protette	22
1.6.1 Denominazioni protette che riguardano l'intero territorio Siciliano	22
2. GLI IMPIANTI AGRI-VOLTAICI.....	25
3. IL PROGETTO AGRI-VOLTAICO	28
3.1 Gli interventi agronomici	28
4. IL PIANO DI GESTIONE DELLA PARTE AGRICOLA.....	28
4.1 La scelta della specie	28
4.2 La semina.....	29
4.3 La gestione del suolo.....	30
4.4 Gli spazi di manovra	30
4.5 L'eventuale fienagione.....	31
4.6 Le aziende zootecniche nella zona	31
4.7 La sostenibilità agricola del progetto.....	31
5. IL PIANO DI MANUTENZIONE DELLA FASCIA DI MITIGAZIONE.....	32
5.1 Distanze dai confini di proprietà.....	32
5.2 Piantumazione della fascia di mitigazione	32
5.3 Reimpianto delle essenze già presenti nell'area	34
5.4 Controllo legature	35
5.5 Concimazioni.....	35

5.6 Trattamenti Fitosanitari	35
5.7 Irrigazioni.....	36
5.8 Potatura di bilanciamento	37
5.9 Sostituzione fallanze.....	37
6. GLI ARBUSTI (FASCIA DI MITIGAZIONE ED EVENTUALI SIEPI INTERNE)	37
6.1 Scerbature.....	39
6.2 Sarchiature.....	39
6.3 Concimazioni.....	40
6.4 Trattamenti antiparassitari	40
6.5 Innaffiamento.....	40
6.6 Sostituzioni.....	40
7. GESTIONE DELL'APICOLTURA	41
8. LA SOSTENIBILITÀ DEL PROGETTO	43

PREMESSA

Il presente documento costituisce la Relazione Agronomica ed agrovoltica parte integrante del Progetto Definitivo per la realizzazione di un impianto di generazione di energia da fonte solare di tipo agri-voltaico per una potenza nominale pari a 44,98 MW (44,98 MW in immissione), costituito da moduli fotovoltaici montati su strutture ad inseguimento monoassiale o *tracker*.

L'impianto sarà realizzato nel territorio di Butera, in provincia di Caltanissetta. Le opere di collegamento alla Rete Elettrica Nazionale interessano il medesimo comune nel cui territorio si localizza anche il punto di trasformazione e connessione.

La società realizzatrice dell'impianto è **Edison Rinnovabili S.p.A.**. In circa 130 anni di storia aziendale, Edison ha saputo consolidarsi in vari settori ampliando le attività in cui è presente, in particolare quello della produzione, distribuzione e vendita di energia elettrica; i parchi di produzione energetica di Edison sono altamente sostenibili, flessibili ed efficienti e sono composti da impianti termoelettrici a ciclo combinato a gas (CCGT), impianti idroelettrici, eolici, solari e a biomasse.

Oggi Edison è una delle maggiori aziende in Italia nel settore delle rinnovabili configurandosi come un operatore integrato lungo la filiera energetica con attività che vanno dalla produzione alla gestione e manutenzione degli impianti fino alla vendita dell'energia.

1. IL TERRITORIO

Dal punto di vista geografico, il territorio di Butera è situato lungo la costa meridionale della Sicilia: tale area si distende, da sud verso nord, tra il litorale dell'ampio golfo di Gela e i rilievi collinari interni di Mazzarino-Piazza Armerina e, da est verso ovest, tra la pianura alluvionale di Gela e il corso terminale della valle del Salso, che segna il limite orientale dell'altopiano gessoso-solfifero e costituisce l'elemento geografico di confine tra la Sicilia orientale e quella occidentale (il Salso o Imera meridionale "divideva" l'isola in *citra* ed *ultra Salsum*).

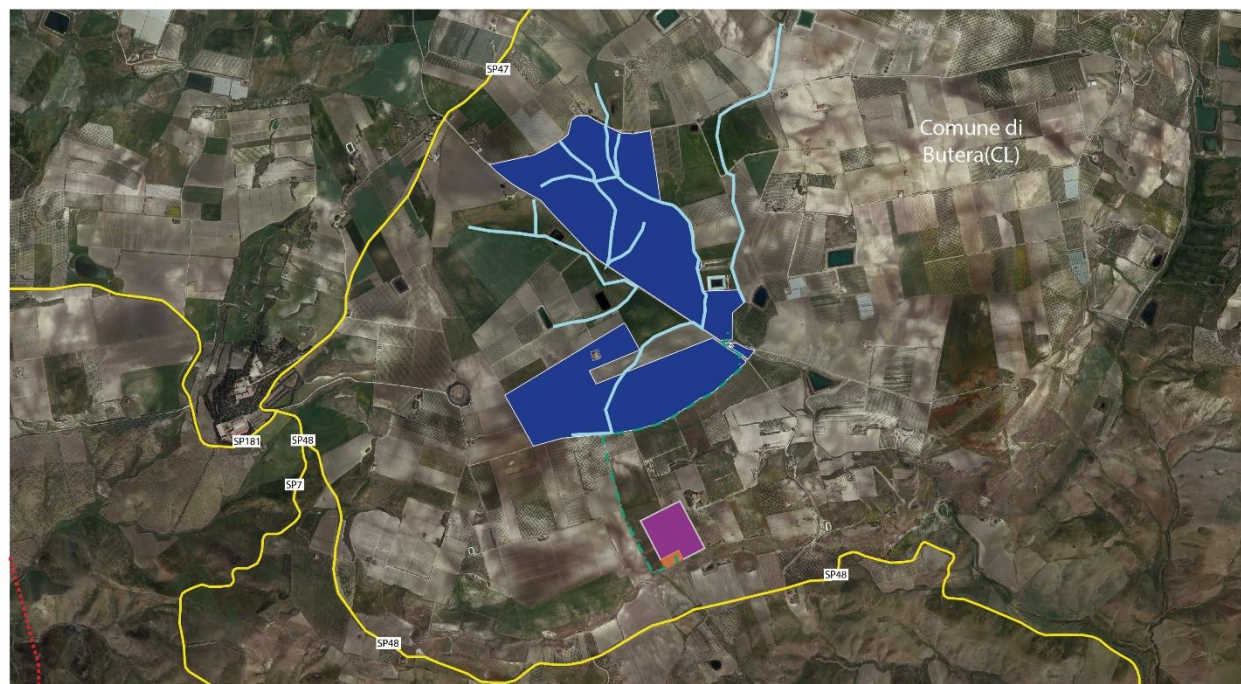
L'agro di Butera offre una non comune varietà di paesaggi ed ambienti naturali e antropici. Questo territorio è caratterizzato da una combinazione di paesaggi costieri e interni; sulla costa le spiagge offrono ampie vedute sull'orizzonte, mentre l'entroterra è costellato da aree agricole collinari. Si tratta di un territorio da sempre utilizzato a fini agricoli per la fertilità del terreno, con presenza di acqua ed anche ben ventilato. Si tratta di un'area ricca di storia, con frequentazioni pre-elleniche attestate. Proprio in questa zona Dinu Adamesteanu utilizzò pionieristicamente e con successo la fotografia aerea per indagini archeologiche.

Quest'area un tempo era ricca di corsi d'acqua navigabili per lunghi tratti verso l'interno: l'ampiezza delle foci di questi offriva facile ormeggio alle imbarcazioni. Vi erano grandi riserve di legname e la presenza di grandi foreste di alberi di alto fusto è servita per soddisfare le esigenze militari e civili delle popolazioni che hanno frequentato ininterrottamente questi luoghi.

I Romani hanno disboscato e convertito le aree collinari alla monocoltura del frumento, favorendo il latifondismo. Successivamente gli Arabi hanno introdotto nuove specie vegetali, nuove tecniche di utilizzo dell'acqua ed hanno proceduto con la distribuzione della proprietà terriera. Poi con i Normanni si ritorna al latifondismo mentre con gli Svevi le terre vengono di nuovo ridistribuite. L'Agro di Butera è un territorio quindi ricco di storia: nel corso dei secoli queste terre sono state influenzate da diverse culture, tra cui quella bizantina, araba e normanna.

Il territorio di Butera è conosciuto soprattutto per la produzione di vini, in particolare il Cerasuolo di Vittoria, che è un famoso vino rosso siciliano. Il territorio ha una forte tradizione agricola, il clima mediterraneo dell'area, con inverni miti ed estati calde e secche, favorisce la crescita di una vasta gamma di colture. Le colline ondulate e i terreni fertili sono ideali per l'agricoltura che rappresenta una parte importante dell'economia locale. Le superfici della zona si presentano piantumate ad uliveti, vigneti anche da tavola, frutteti e seminativo semplice.




LEGENDA
Area di intervento

- Area disponibile
- Cavidotto interrato di connessione
- Punto di connessione alla RTN

Sistema territoriale

- Corso d'acqua
- Strada statale
- Strada provinciale

Confini amministrativi

- Limiti comunali

Figura 1 - Inquadramento territoriale dell'intervento

1.1 Il sito dell'impianto

L'area destinata ad accogliere l'impianto agro-fotovoltaico ricade interamente nel comune di Butera (CL), in Località "Venti Bocche" (di seguito definita area di impianto).

Il tracciato del cavidotto di connessione ricade, nella sua interezza, nel medesimo comune, in c/da San Pietro; a circa 0,5 km in linea d'aria dall'impianto, è sita la futura stazione di connessione alla RTN.

Con riferimento alla cartografia della serie IGM 25V in scala 1:25000 l'area di impianto comprendente il tracciato del cavidotto e la futura stazione di connessione alla RTN ricadono nei Fogli n. 272-IV-SO e n. 272-III-NO. In relazione alla Carta Tecnica Regionale in scala 1:10000, il parco fotovoltaico ricade nel foglio 643010.

La superficie complessiva dell'Area disponibile per l'impianto è di circa 90,51 ettari, di cui soltanto una parte verrà effettivamente interessata dalla realizzazione del campo fotovoltaico.

L'area disponibile è coltivata come seminativo semplice, vigneto (da vino e da mensa) e oliveto. L'altimetria nel complesso varia da un minimo di 229 ed un massimo di 286 m s.l.m. All'interno dell'area non sono presenti singolarità morfologiche fuorché 2 modeste linee di impluvio che verranno tutelate ed escluse da ogni intervento.

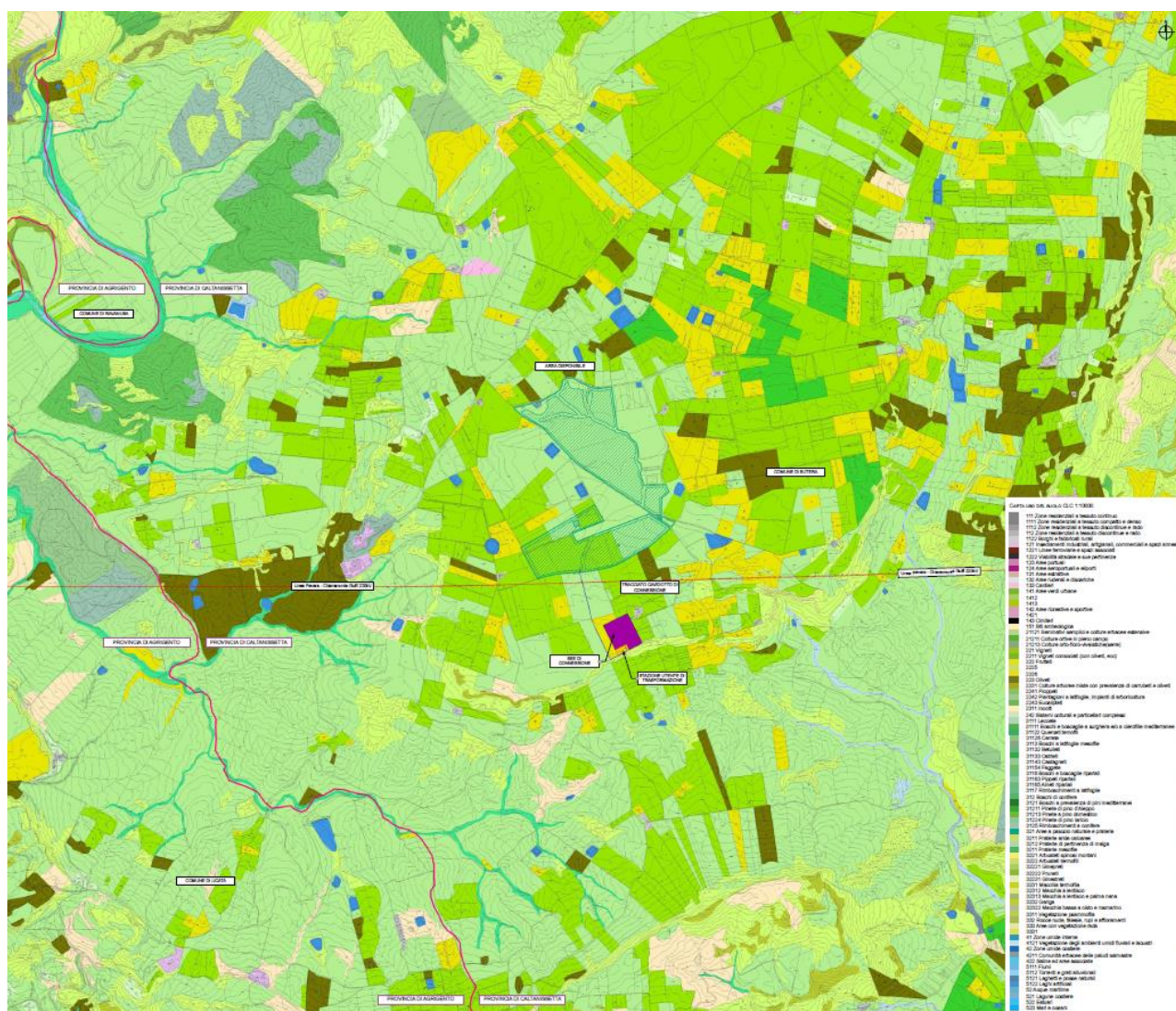


Figura 2 - Carta uso del suolo (SITR)

L'impianto è raggiungibile da Caltanissetta attraverso la SS 640dir Strada Statale Raccordo di Pietraperzia; successivamente imboccando la SS 626 all' uscita verso Mazzarino, e poi la SP 47 all'uscita verso Licata percorrendola per circa 13,5 km si raggiunge Località "Venti Bocche".

Di seguito si riporta uno schema di inquadramento dell'intervento su IGM ed una sintesi in forma tabellare di quanto sopra esposto, nonché le particelle del catasto del comune di Butera nella disponibilità della Società proponente.

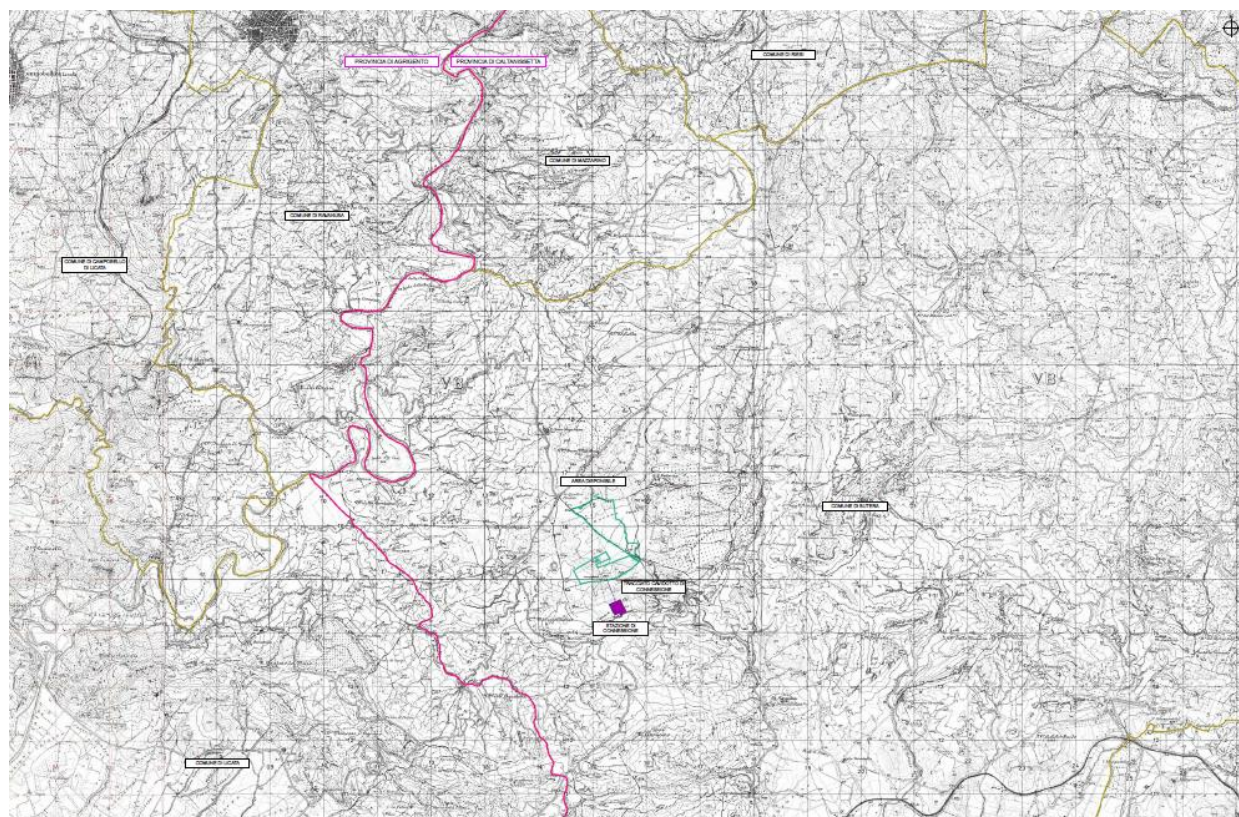


Figura 3 - Inquadramento dell'intervento su IGM

IMPIANTO AGRI-VOLTAICO "BALLERINA"		
CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO		
Potenza in immissione	44,98 MW	
Superficie area disponibile	89,88 ha	
INQUADRAMENTO TERRITORIALE		
	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO	SSE UTENTE DI TRASFORMAZIONE
Località impianto	Località "Venti Bocche"	Contrada San Pietro
Comuni interessati	Butera (CL)	
Inquadramento CTR	643010	
Inquadramento IGM	272-IV-SO, 272-III-NO	
INQUADRAMENTO CATASTALE		
Comune	Foglio	Particelle
Butera (CL)	129	8-12-42-44-45-47-49-255-256
	124	90-102-169-170-178-180

Tabella 1 – Sintesi tabellare dell'inquadramento territoriale dell'intervento.

Il cavidotto di connessione alla Rete Elettrica Nazionale, corre interrato lungo strade bianche e terreno agricolo fino alla stazione di trasformazione e connessione sita nel medesimo comune in Contrada San Pietro. Da questa la tensione viene innalzata da MT ad AT.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati di inquadramento catastale.

TRACCIATO DEL CAVIDOTTO DI CONNESSIONE				
Comune	Strada percorsa	Tipologia di sedime	Distanza [m]	Tipologia di cavidotto
Butera (CL)	Strada interpodereale	Strada Bianca	440m	MT
	Strada non presente	Terreno agricolo	600m	
Lunghezza totale del cavidotto			1,04 km circa	

Tabella 2 - Distanze e viabilità interessata dal cavidotto di connessione

Le immagini seguenti mostrano la relazione tra le aree disponibili e quelle effettivamente occupate dall'impianto agri-voltaico. Va ricordato che, fatto 100 il valore sopra indicato, solo una percentuale di circa il 5% di suolo verrà occupato da strutture o opere statiche che ne impediranno lo sfruttamento, la restante parte sarà sfruttata come meglio illustrato al cap. 4 "PIANO DI GESTIONE DELLA PARTE AGRICOLA".



Figura 4 - Area captante dell'impianto agri-voltaico - Layout generale di impianto

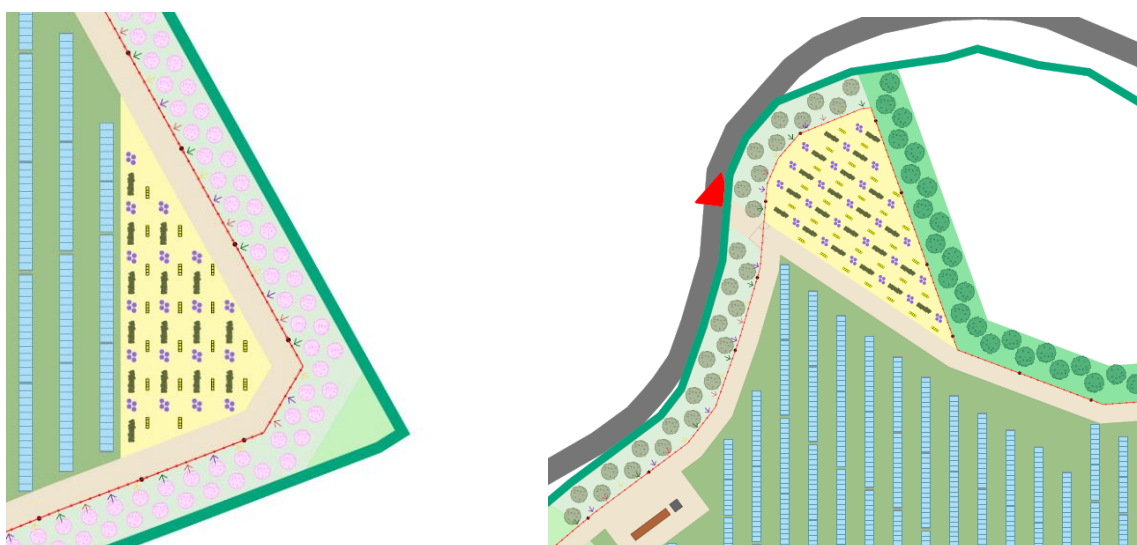


Figura 5 - Stralcio della planimetria della vegetazione

1.2 Climatologia

La caratterizzazione meteo-climatica, secondo l'Organizzazione Meteorologica Mondiale, si basa sull'analisi delle osservazioni meteorologiche raccolte negli ultimi trent'anni, rappresentando il "clima attuale". Questo periodo rappresenta solo un campione dell'ampio universo climatico, che comprende diversi periodi di trent'anni. Per ottenere una caratterizzazione climatologica dettagliata, possiamo fare riferimento allo studio "Climatologia della Sicilia" realizzato dalla Regione Siciliana. Questo studio utilizza dati storici trentennali relativi a parametri come temperatura e precipitazioni.

I risultati indicano che, in media, la Sicilia rientra nella classificazione macroclimatica di Köppen come una regione con un clima temperato-umido di tipo C, con temperature medie del mese più freddo comprese tra -3°C e 18°C. In particolare, il clima siciliano è definito come mesotermico umido sub-tropicale con estate asciutta (tipo Csa), tipico del clima mediterraneo. Ciò significa che la temperatura media del mese più caldo supera i 22°C, e le precipitazioni sono concentrate principalmente in autunno e inverno.

La distribuzione territoriale delle temperature medie annue mostra, come è ovvio, una forte correlazione con l'andamento spaziale delle quote altimetriche così come raffigurato nella figura seguente.

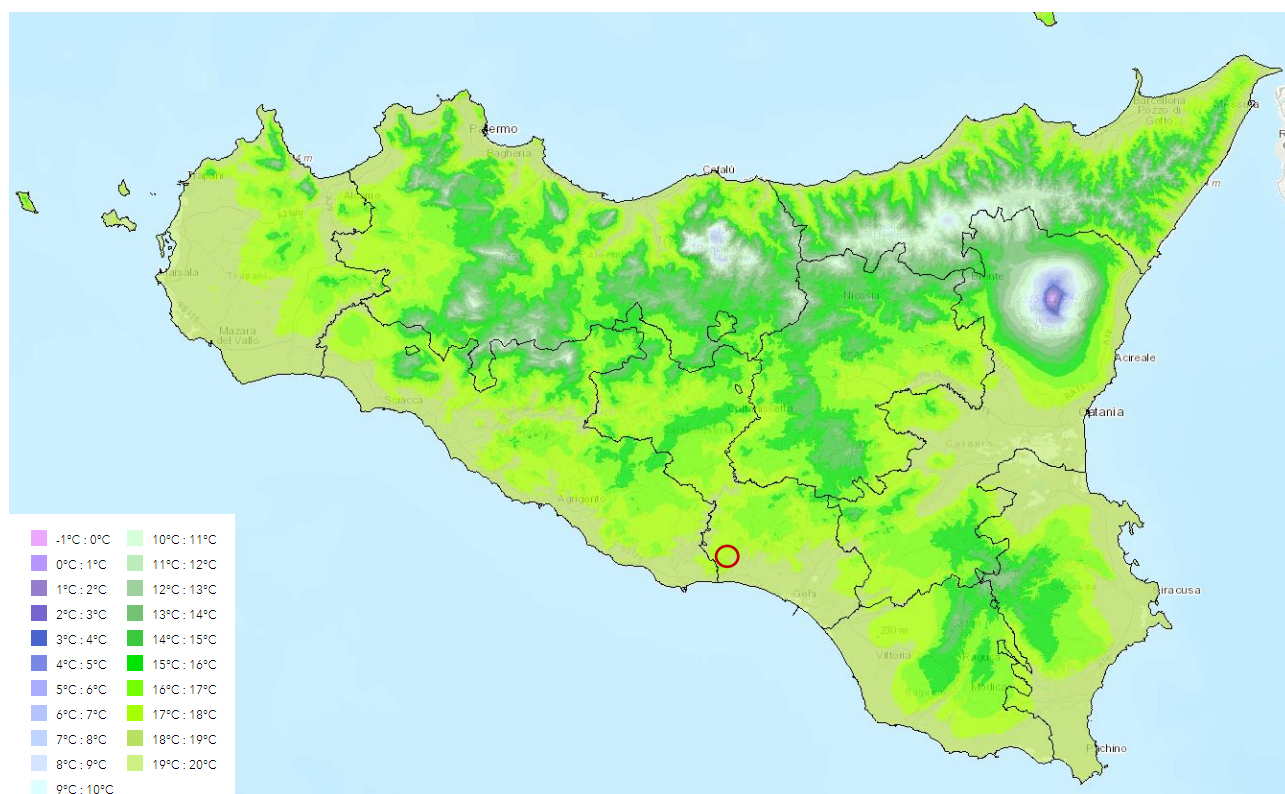


Figura 6- Carta della temperatura media annua (Fonte SIAS)

L'analisi del clima della zona in cui ricade il sito di impianto si basa sui dati delle 2 stazioni meteo più prossime all'area occupata dall'impianto, ovvero quella di Butera (n.217, località Tenutella, m 54 s.l.m.) e quella di Gela (n.216, località Badia Collegio, m 70 s.l.m.). In particolare, sono stati presi in considerazione i dati registrati dalle stazioni termo-pluviometriche del periodo 1965-1994 riportati dalle Linee Guida del PTPR Sicilia (1996).

Il climogramma, riportato nella figura seguente, (derivato dalla stazione di Gela), mostra periodi distinti: uno arido da maggio a metà settembre con precipitazioni scarse e uno temperato da metà settembre a inizio aprile con condizioni più moderate.

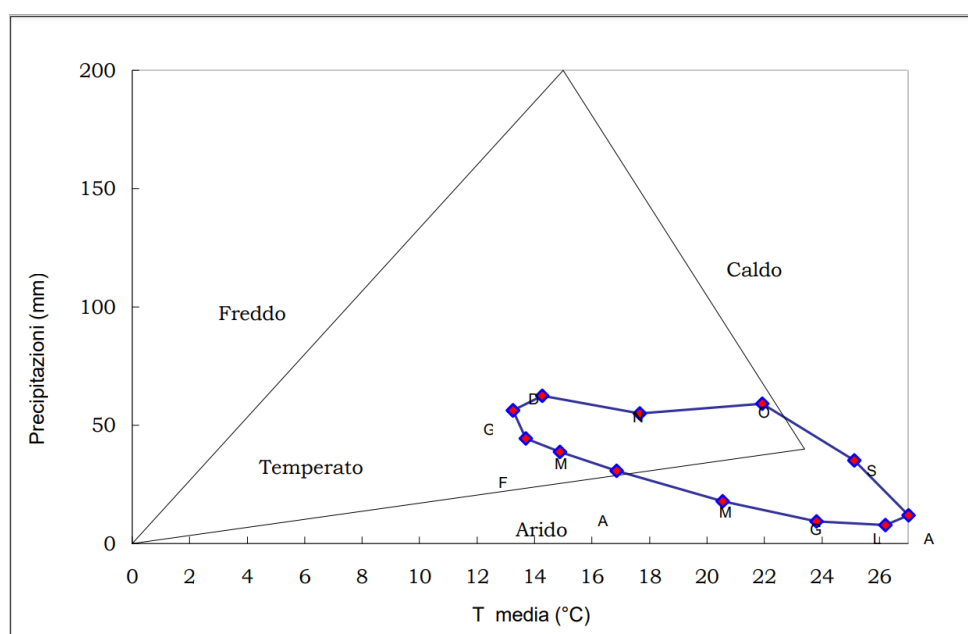


Figura 7- Climogramma di Peguy per la stazione di Gela (Fonte Climatologia della Sicilia, SIAS)

Per le analisi delle condizioni termometriche si è fatto riferimento ai dati registrati alle stazioni termometriche di Butera e Gela. L'andamento termico della zona è piuttosto regolare, senza sbalzi notevoli sia giornalieri che stagionali. Dall'andamento delle temperature medie mensili rilevate nel periodo 1965-1994, risulta che i mesi più caldi sono luglio e agosto con temperature mediamente di 30,7 °C per il primo e di 31,6 °C per il secondo; i mesi più freddi sono risultati gennaio e febbraio con temperature medie di 8,6 °C e di 8,9 °C.

Gela m 45 s.l.m.

Valori medi

T max												
mese	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
min	14,0	17,0	17,1	19,9	23,0	27,0	28,8	29,6	27,6	24,7	19,9	13,8
5°	15,8	17,1	18,3	20,1	23,3	27,3	29,4	29,7	28,3	24,7	20,8	17,4
25°	17,2	17,6	18,8	21,3	24,7	28,0	29,9	30,6	28,8	25,7	21,7	18,1
50°	18,0	18,3	19,9	22,0	25,5	28,7	30,7	31,9	29,6	26,5	22,3	18,6
75°	18,7	18,7	20,7	22,8	26,4	29,1	31,2	32,3	30,2	27,3	23,1	19,7
95°	19,2	20,2	21,8	23,7	27,6	29,5	32,6	33,1	31,2	28,1	24,0	20,4
max	19,3	20,7	22,2	24,0	27,8	29,7	33,8	34,1	31,7	28,7	24,7	20,6
c.v.	6,8	5,2	6,4	5,3	5,3	2,8	3,6	3,7	3,3	4,1	5,0	7,4

T min												
mese	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
min	6,0	7,2	7,2	9,5	13,1	16,9	19,8	19,4	18,9	15,1	10,5	7,3
5°	7,3	7,6	8,2	9,8	13,5	17,3	20,2	20,2	19,3	15,3	11,2	8,0
25°	7,9	8,4	9,2	10,8	14,7	18,4	20,8	21,6	19,6	16,3	11,9	8,9
50°	8,3	8,9	9,9	11,6	15,1	18,8	21,6	22,5	20,4	16,9	13,3	9,6
75°	9,4	9,7	10,4	12,4	16,1	19,6	22,3	23,3	21,1	18,3	13,7	10,7
95°	10,1	10,1	11,1	13,1	17,1	20,3	22,8	23,8	21,8	19,2	14,8	11,1
max	11,0	10,3	11,6	13,4	18,1	21,5	23,5	24,1	22,4	19,5	15,3	11,8
c.v.	12,8	9,3	10,0	9,0	7,7	5,6	4,4	5,3	4,5	7,5	9,7	11,7

T med												
mese	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
min	10,0	12,2	12,2	14,8	18,1	22,4	24,6	24,7	23,6	20,2	15,7	11,7
5°	11,8	12,4	13,4	15,5	18,4	22,8	24,8	25,0	23,7	20,2	15,9	12,4
25°	12,7	13,1	14,1	16,0	20,0	23,2	25,5	26,2	24,5	21,1	16,6	13,6
50°	13,1	13,5	14,8	16,8	20,6	23,6	26,2	27,1	25,2	21,8	18,0	14,2
75°	14,0	14,0	15,6	17,6	21,0	24,3	26,7	27,8	25,6	22,8	18,3	15,0
95°	14,6	15,1	16,4	18,1	22,2	24,8	27,9	28,3	26,4	23,6	18,9	15,7
max	15,2	15,4	16,8	18,6	22,9	25,5	28,1	29,1	27,1	24,1	19,8	16,0
c.v.	8,0	5,7	7,1	5,9	5,5	3,1	3,5	4,1	3,4	5,1	6,0	7,7

Figura 8-Temperatura media mensile [°C]

Il sole, in particolare, costituisce ovviamente elemento fondamentale per la tecnologia fotovoltaica. A tal proposito, la conoscenza dell'andamento dei dati mensili della Radiazione solare globale del sito (fonte: sezione cartografica dell'Atlante agro-topoclimatico del sito web del SIAS) risulta un utile indicazione per il sito di impianto. La radiazione solare è un elemento fondamentale del clima, capace di esercitare un'azione marcata sui valori della temperatura massima. Questo fattore è connesso a fattori geografici e topografici (latitudine ed esposizione dei versanti).

Radiazione solare globale [Mj/mq giorno]											
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8-10	10-12	14-16	18-20	22-24	22-24	24-26	20-22	16-18	12-14	6-8	6-8

In merito alla piovosità la variabilità descritta per i valori termici trova il suo corrispettivo per i dati pluviometrici della Sicilia mostrati nella figura che segue. La distribuzione delle precipitazioni mostra notevoli variazioni spaziali e stagionali. Le aree più piovose sono localizzate in prossimità dei principali complessi montuosi dell'isola, dove annualmente si registrano da 600-700 millimetri a 1.400-1.600 millimetri di pioggia, con picchi di 1.800-2.000 millimetri alle maggiori altitudini dell'Etna. Al contrario, le regioni Sicilia sudorientali e le aree dell'estremo limite occidentale e meridionale, rappresentano le zone più aride dell'isola: in queste aree la quantità di pioggia può essere al di sotto dei 300 millimetri.

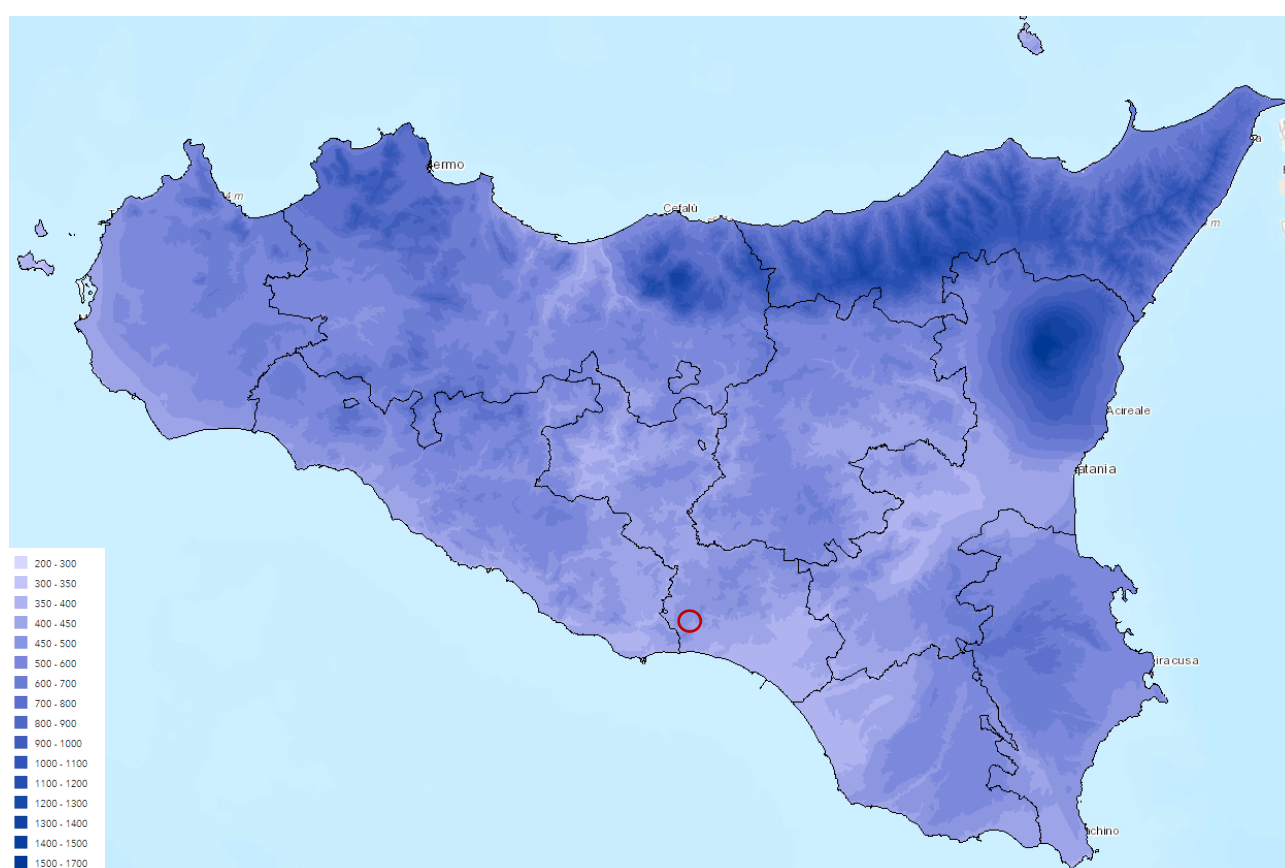


Figura 9-Carta delle precipitazioni della Sicilia (Fonte SIAS)

Per il regime pluviometrico relativo al sito di impianto, si è fatto riferimento ai dati registrati nella stazione pluviometriche ricadenti nel Bacino Idrografico confrontando i dati con stazioni poste in bacini e sottobacini limitrofi, rilevate nel periodo 1965-1994. Le precipitazioni medie mensili relative a tutto il Bacino sono maggiormente concentrate nei mesi che vanno da ottobre ad aprile, mentre diventano di scarsa entità nel periodo maggio - agosto. Le precipitazioni più elevate generalmente si verificano nel mese di dicembre; sono abbastanza piovosi anche novembre e gennaio con una

minima diminuzione nei mesi di ottobre e febbraio. I mesi più asciutti risultano luglio, agosto e settembre. Il regime pluviometrico è quindi alquanto irregolare ed è caratteristico di un clima tipicamente mediterraneo, dove le piogge sono legate al periodo Autunnale - Invernale, e sono quasi assenti nel periodo estivo. Le risorse idriche superficiali sono strettamente legate agli apporti pluviometrici. Per quanto sopra esposto non si ritiene che l'opera in progetto possa incidere sul microclima, sia in fase di costruzione che in fase di esercizio.

Butera m 402 s.l.m.

	min	5°	25°	50°	75°	95°	max	c.v.
gennaio	0	3	44	56	98	169	249	78
febbraio	0	9	30	48	62	100	120	60
marzo	0	2	18	38	64	97	105	70
aprile	0	5	17	28	50	93	102	76
maggio	0	0	4	14	27	48	146	129
giugno	0	0	0	1	5	12	23	159
luglio	0	0	0	0	3	27	35	203
agosto	0	0	0	0	4	36	100	267
settembre	0	1	8	21	49	113	272	138
ottobre	4	8	27	52	95	153	209	78
novembre	0	6	33	53	76	157	196	76
dicembre	5	8	34	65	95	171	225	73

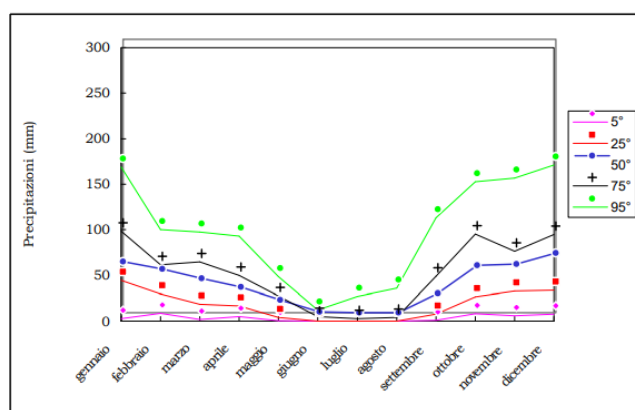


Figura 10 - Piovosità media mensile in mm

Per approfondire le caratteristiche climatiche del sito è utile presentare le carte degli indici climatici della Sicilia. Utilizzando l'indice di aridità, secondo la classificazione di De Martonne che prende in considerazione due variabili meteorologiche per la caratterizzazione dei siti (precipitazioni medie annue in mm e temperatura media annua in °C), il sito si colloca nella classe climatica *semiarido* come mostrato nella figura che segue.

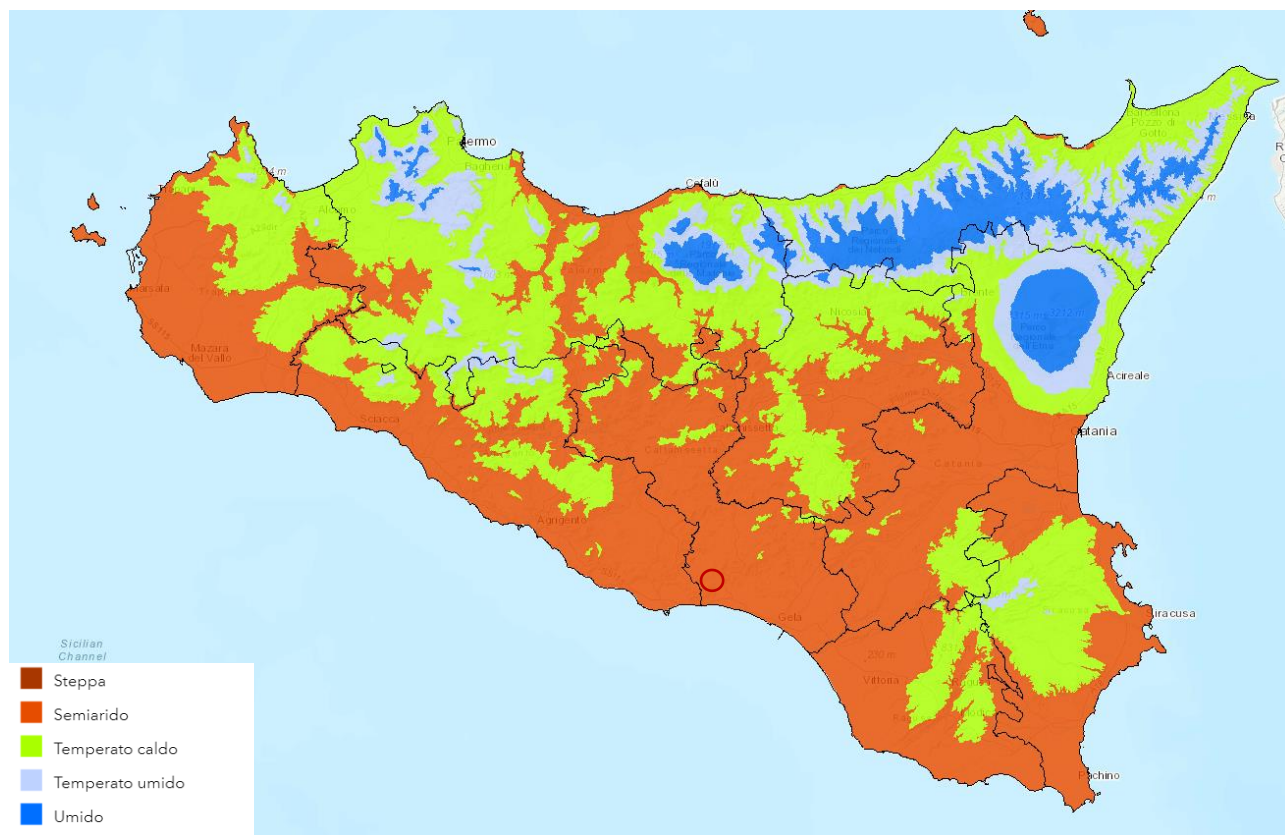


Figura 11 - Carta degli indici climatici; indice di aridità (IA).
Sito di interesse rappresentato da puntatore (Fonte SIT agro, <https://sitagro.it/jml/>)

L'indice globale di umidità (IM) di Thornthwaite è legato ai valori di evapotraspirazione e di precipitazioni. Per questo indice sono definite sei classi climatiche. Il sito dell'impianto si colloca tra le classi climatiche arido e semiarido.

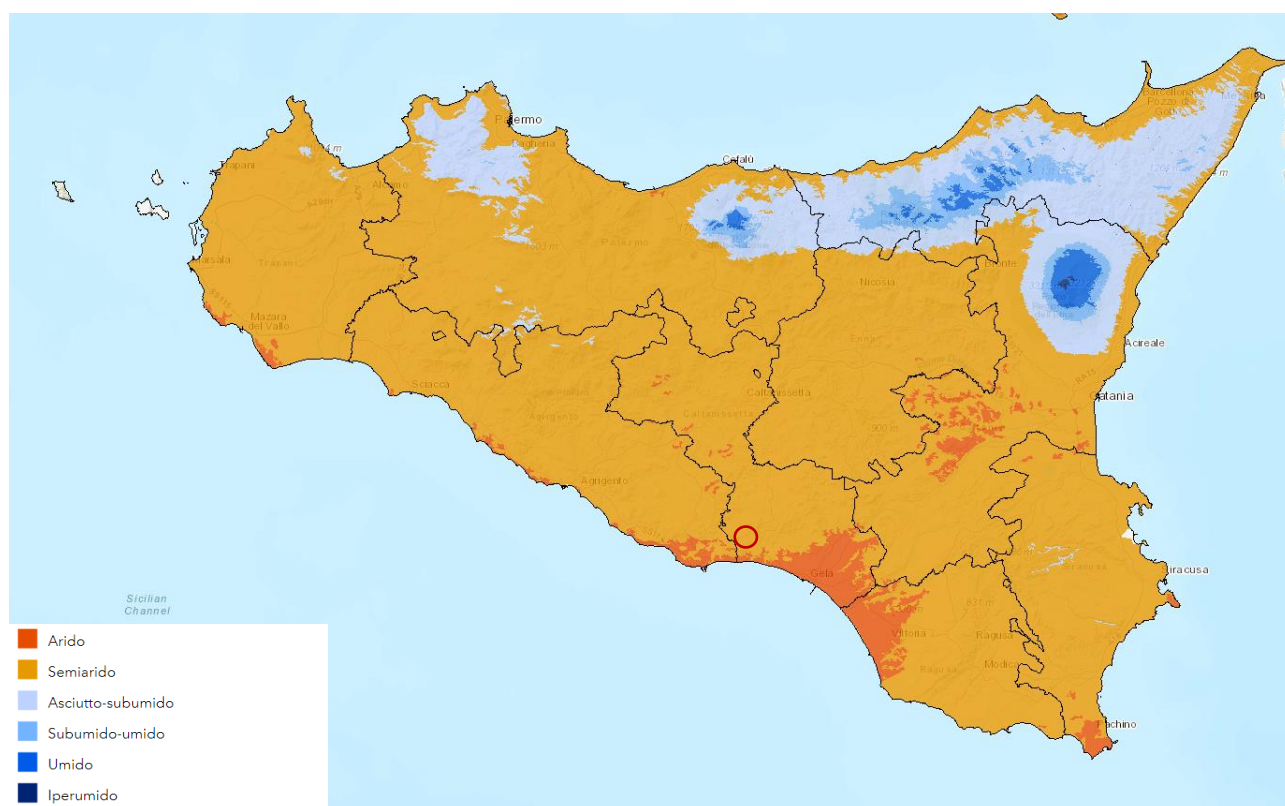


Figura 12 - Carta degli indici climatici; indice globale di umidità (IM). Sito di interesse rappresentato dal puntatore (Fonte SIT agro, <https://sitagro.it/jml>)

1.3 Analisi pedologica

L'area d'interesse, è stata indagata tramite ricognizioni in loco e le carte tematiche:

- Carta Geo-litologica;
- Carta Eco-pedologica;
- Carta dei suoli della regione Sicilia (Ballatore e Fierotti);

A livello **geo-litologico** è possibile definire lo scenario di evoluzione dei suoli oggetto di intervento rientranti nel complesso degli accumuli detritici, depositi alluvionali e fluviolacustri, spiagge attuali di età oleocenica e tipologia Alluvionale (Lito code 20).

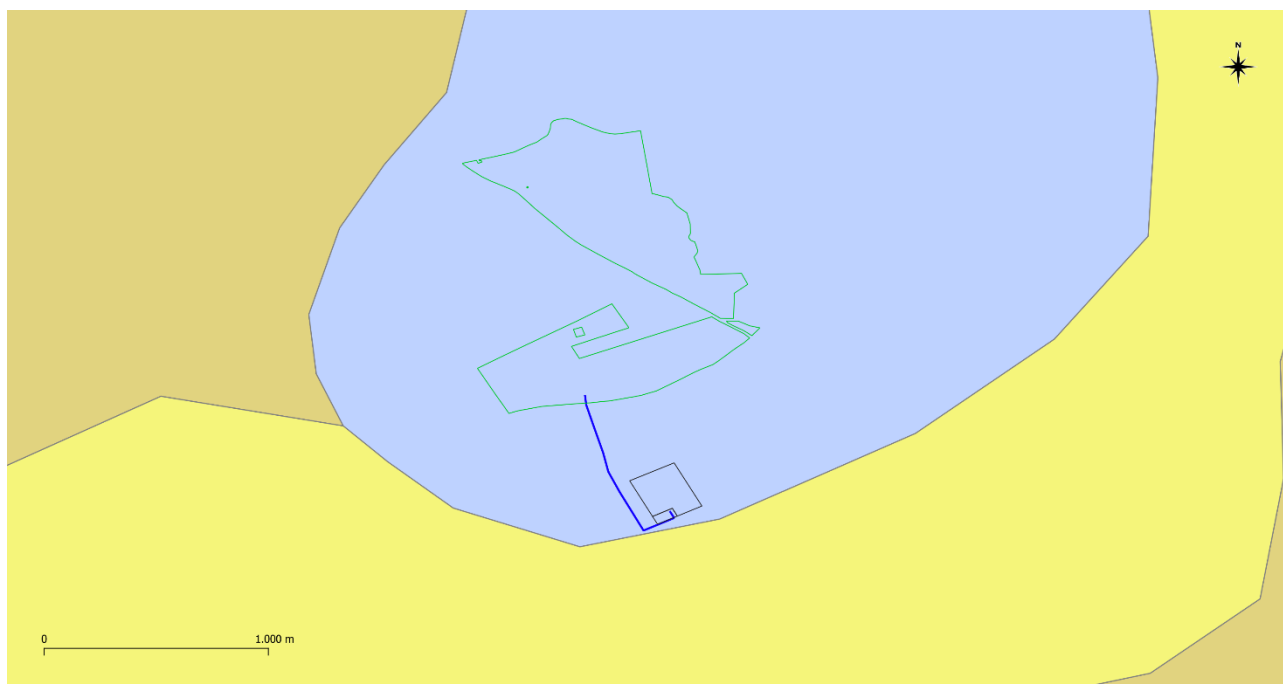


Figura 13 - Carta Geo-litologica fonte SITR

A livello **Eco-pedologico** è possibile definire la presenza di formazioni costituite da rilievi collinari a litologia argillosa, argilloso-limosi, argilloso-marnosi e argilloso-calcareo della Sicilia e con materiale parentale definito da rocce sedimentarie terziarie indifferenziate (litocode 5)



Figura 14 - Carta Eco-pedologica Fonte SITR

In ultimo è stata considerata la carta dei suoli siciliani (Ballatore e Fierotti), riportata di seguito, che permette di individuare le differenti tipologie di suoli riscontrabili nell'area oggetto di indagine. Nell'area è possibile individuare:

- 8 - Vertisuoli;
- 1 - Litosuoli - Roccia affiorante - Protorenzina.

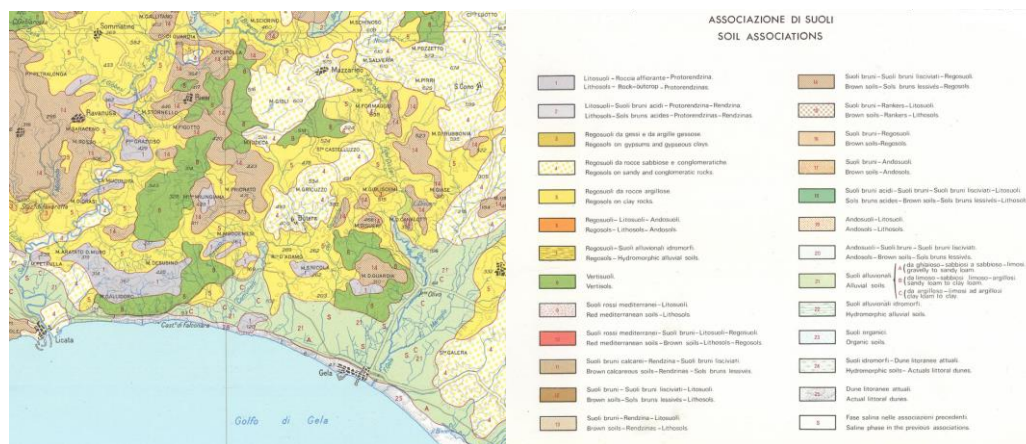


Figura 15 - Carta dei suoli della Sicilia (Ballatore e Fierotti)

1.4 Il paesaggio

L'Agro di Butera si estende attorno all'omonima città, e presenta un paesaggio piuttosto vario.

L'oliveto è un coltivo caratteristico distintivo di questo paesaggio. Gli olivi punteggiano le colline, dando al paesaggio un aspetto tradizionale e storico. Il vigneto si presenta solitamente a spalliera per la coltivazione di uve da vino oppure a tendone per la produzione di uve da tavola: questi impianti si estendono sulle pendici delle colline, e durante la stagione della vendemmia o della raccolta dell'uva da mensa, l'area si anima di attività agricole. I mandorleti con i loro caratteristici sestri e le branche principali erette verso l'alto punteggiano e si estendono anch'essi sulle pendici delle colline. I campi coltivati dell'Agro di Butera ospitano un'ampia varietà di altre colture, tra cui grano, altri cereali, pomodori, ortaggi, agrumi. Questi terreni sono importanti per l'approvvigionamento alimentare locale ma forniscono anche prodotti che vengono esportati. Oltre alle aree agricole, la zona comprende anche vaste aree boschive come la Zona Speciale di Conservazione *Pizzo Muculufa* o la Zona di Protezione Speciale *Torre Manfria, Biviere e Piana di Gela*. Tali aree contribuiscono alla biodiversità dell'area. Il territorio è attraversato da numerosi corsi d'acqua, che scorrono attraverso le valli e le pianure. Le colline sono spesso punteggiate da formazioni rocciose e massi erranti. L'area ospita una ricca varietà di flora e fauna. Gli oliveti e i vigneti attirano uccelli e insetti, mentre i boschi forniscono habitat per piccoli mammiferi e animali selvatici.

In generale, l'Agro di Butera è un luogo di grande importanza agricolo/naturale. La storia di questo paesaggio è da sempre connessa all'attività dell'uomo, che qui, più che altrove nell'Isola, ne ha profondamente modificato la fisionomia.

1.5 Le piante spontanee presenti nella zona

I terreni interessati dall'impianto sono attualmente utilizzati per le attività agricole. La presenza di piante spontanee, nel caso di terreni regolarmente coltivati, è osservabile esclusivamente sui bordi degli appezzamenti e nelle zone di tara, dove è presente la vegetazione caratteristica della zona. Il metodo d'indagine seguito, volto a realizzare un elenco esaustivo delle essenze presenti, si è basato sulla raccolta del materiale vegetale all'interno e lungo i margini delle aree interessate ed in altre aree non direttamente coltivate.

Per l'elaborazione dell'elenco floristico si è proceduto per aree campione della superficie di 10 m² e in alcuni tratti a caso lungo il perimetro.

Per la nomenclatura e la classificazione delle piante raccolte sono state utilizzate differenti fonti, cartacee e digitali quali:

- "Flora d'Italia" Pignatti S. 2017;

- "Flora europea" (Tutin et alii, 1980);
- "Nuova Flora Analitica d'Italia" Fiori A. 1923-1929;
- "Acta Plantarum - Flora delle Regioni italiane" (Forum).

Di seguito è riportato un elenco sintetico delle specie rinvenute. Per ogni essenza sono indicati: famiglia di appartenenza, nome scientifico, nome comune, forma biologica e corotipo.

Elenco floristico				
FAMIGLIA	Nome scientifico	Nome comune	Forma biologica	Corotipo
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoeas</i>	Papavero	T. scap.	Euri-Medit.
CAPPARIDACEAE	<i>Capparis ovata</i>	Cappero	NP	Steno-Medit.
UMBELLIFERAE	<i>Foeniculum vulgare</i>	Finocchio selvatico	H. scap.	Medit.
	<i>Daucus carota</i>	Carota selvatica	H. Bienn.	Sub. cosmop.
BORAGINACEAE	<i>Borago officinalis</i>	Borragine	T. scap.	Euri-Medit.
CUCURBITACEAE	<i>Ecballium elaterium</i>	Cocomero asinino	G. Bulb.	Euri-Medit.
CONVOLVULACEAE	<i>Convolvulus arvensis</i>	Vilucchio comune	G. rhiz.	Cosmop.
URTICACEAE	<i>Urtica dioica</i>	Ortica	H. scap.	Sub. cosmop.
COMPOSITAE	<i>Carthamus lanatus</i>	Zafferanone selv.	T. scap.	Euri-Medit.
	<i>Chondrilla juncea</i>	Lattugaccio comune	H. scap.	Euri-Medit.
GRAMINACEAE	<i>Arundo donax</i>	Canna domestica	G. rhiz.	Sub. cosmop.
	<i>Avena barbata</i>	Avena barbata	T. scap.	Euri-Medit.
	<i>Cynodon dactylom</i>	Gramigna	G. rhiz.	Cosmop.
	<i>Phragmites australis</i>	Cannuccia	G. rhiz.	Sub. cosmop.
	<i>Triticum aestivum</i>	Fumento (residuo colturale)	H. Scap	
VITACEE	<i>Vitis vinifera ssp. Sylvestris</i>	Vite selvatica (residuo colturale)	F. Lian.	Cosmop.

Tabella 2 - Vegetazione spontanea rinvenuta nell'area

Le forme di crescita attribuite alle specie rinvenute sui terreni che ospiteranno i pannelli, il cavidotto e la sottostazione, sono le seguenti:

- Nano-fanerofita (NP): pianta legnosa con gemme perennanti poste tra 20 cm e 2 m dal suolo;
- Scaposa (scap): pianta con un singolo fusto ortotropo, cioè con portamento eretto o sub-eretto, eventualmente ramificato nella sua metà superiore;
- Lianosa (lian): pianta legnosa incapace di reggersi da sola e quindi con portamento rampicante;
- Rizomatosa (rhiz): pianta con fusto plagiotropo ipogeo di forma allungata (rizoma), da cui si dipartono organi epigei annuali;

- **Bulbosa (bulb):** pianta con fusto ipogeo estremamente raccorciato, solitamente a forma di disco o di breve cilindro ed interamente avvolto da segmenti fogliari ingrossati, da cui si dipartono organi epigei annuali;
- **Bienni (bienn):** Emicriptofite bienni. Piante che completano il proprio ciclo in due anni, vegetando nel primo e fiorendo e disseminando nel secondo.

Il tipo corologico è definito in base all'estensione dell'intera area geografica dove la probabilità di trovare una data specie è diversa da zero. Tale area viene definita come areale della data specie.

I tipi corologici riscontrati sono i seguenti:

- **Stenomediterraneo:** attribuito a specie esistenti soltanto attorno al bacino Mediterraneo (o parte di esso) si includono anche quelle ad areale;
- **W-Mediterraneo:** Specie diffuse dall'Italia alla Spagna all'interno del Mediterraneo;
- **Eurimediterraneo:** attribuito a specie con areale centrato sul Mediterraneo ma prolungatesi verso nord e verso est;
- **Neotropicale:** attribuito a specie dei paesi della fascia tropicale in America;
- **Cosmopolita e subcosmopolita;** specie di ampia distribuzione geografica, in prevalenza si tratta di cosmopolite secondarie la cui diffusione è cioè dovuta all'uomo e specie che si trovano quasi in tutte le parti della terra, ma con lacune importanti (una zona climatica o un sub-continente).

All'ultima categoria corologica appartengono specie quasi esclusivamente sinantropiche, che hanno seguito l'uomo nelle sue migrazioni. Queste specie sono generalmente poco competitive e non riescono a prosperare in ambienti estremi; quindi, tendono a colonizzare ambiti che l'uomo ha liberato da una vegetazione densa e stabile. Molte terofite mediterranee, ad ampio spettro ecologico, si comportano da sinantropiche non solo tutt'attorno al bacino del mediterraneo, ma anche in altre parti del globo.



Figura 16 – Lattugaccio comune.

1.6 Le denominazioni protette

Il territorio dell'isola è interessato da denominazioni a tutela delle produzioni agricole (DOC, DOP, IGP, ecc.).

1.6.1 Denominazioni protette che riguardano l'intero territorio Siciliano

Le denominazioni sono le seguenti:

- Terre Siciliane IGP
- Sicilia DOP
- Pecorino siciliano DOP
- Olio extravergine di oliva Sicilia IGP
- Grappa di Sicilia IG

Il Terre Siciliane IGP comprende le seguenti tipologie di vino: Bianco, Rosso, Rosato (anche Frizzante), Spumante Bianco, Spumante Rosé, Passito Bianco, Passito Rosso, Passito Rosato, Vendemmia Tardiva Bianco, Vendemmia Tardiva Rosso, Liquoroso Bianco, Liquoroso Rosso, Novello Rosso. L'indicazione include anche quattro specificazioni da vitigno.

Il Sicilia DOP comprende le seguenti tipologie di vino: Bianco (anche Riserva), Bianco Superiore, Rosso (anche Riserva), Rosato, Spumante Bianco e Spumante Rosé, Vendemmia Tardiva Bianco,

Vendemmia Tardiva Rosso, Passito Bianco e Passito Rosso. La denominazione include anche numerose specificazioni da vitigno.

Per quanto riguarda il Pecorino siciliano DOP, formaggio a pasta semicotta e dura, prodotto con latte ovino intero e crudo, proveniente da animali allevati nella zona di produzione, sono associate al relativo Consorzio volontario per la tutela del pecorino siciliano DOP di tutela. Sul sito del relativo Consorzio non sono riportate aziende socie della zona alla data del 28 novembre 2023.

Anche per l'Olio extravergine di oliva Sicilia IGP la zona di produzione comprende l'intero territorio amministrativo della regione Sicilia. Sono presenti piante di ulivo in zone dell'azienda che ospiteranno l'impianto; per tali piante si è predisposto il ricollocamento delle stesse lungo la fascia di mitigazione.

L'Indicazione Geografica Grappa Siciliana o Grappa di Sicilia è esclusivamente riservata all'acquavite di vinaccia ottenuta da materie prime ricavate da uve prodotte e vinificate in Sicilia, distillata e imbottigliata in impianti ubicati nel medesimo territorio. I proprietari dichiarano che le uve prodotte nel sito non vengono utilizzate per la produzione delle precedenti tipologie di vini.

1.6.2 Denominazioni protette che interessano il territorio di Butera

Pesca di Delia IGP

Questa IGP si riferisce al frutto allo stato fresco ottenuto da numerose varietà di pesche, a polpa bianca o gialla, e di nettarine a polpa gialla, appartenenti alla specie *Prunus Persica* L. Batsc. Le varietà ammesse sono distinte, in base all'epoca di maturazione, in precoci, di media epoca e tardive.

La zona di produzione della Pesca di Delia IGP ricade nei comuni di Serradifalco, Caltanissetta, Delia, Sommatino, Riesi, Mazzarino e Butera in provincia di Caltanissetta, e nei comuni di Canicattì, Castrolibero, Naro, Ravanusa e Campobello di Licata in provincia di Agrigento. La densità degli impianti per ettaro non può superare le 900 piante per le forme in volume e le 2.000 piante per quelle in parete. La produzione unitaria massima per ettaro è di 220 quintali per le cultivar precoci, 300 quintali per le cultivar di media epoca, e 400 quintali per quelle tardive. La Pesca di Delia IGP ha un calibro minimo di 61 mm di diametro per i frutti delle varietà precoci e di 67 mm per le varietà di media epoca o tardive. In bocca,

si distingue per la consistenza croccante del frutto associata a un gusto caratterizzato da un elevato tenore zuccherino e da una ridotta acidità.

Le superfici destinate all'impianto agri-voltaico non ospitano pescheti.

Uva da Tavola di Canicattì IGP

Questa IGP si riferisce all'uva da mensa allo stato fresco della specie *Vitis vinifera* L., varietà Italia, nota come Pirovano "65", ottenuta dall'incrocio di Bicane con Moscato d'Amburgo. La zona di produzione dell'Uva da Tavola di Canicattì IGP interessa alcuni comuni delle province di Agrigento e Caltanissetta.

La forma di allevamento utilizzata è a "tendone", a sesto variabile di metri 2,80 x 2,80 fino a 3 metri, con una densità di circa 1.100 piante per ettaro. Prima che i grappoli abbiano raggiunto la loro maturazione deve essere effettuata una serie di "operazioni in verde": concimazione organo-minerale, eliminazione di germogli, sfogliatura e raddrizzamento dei grappoli. Gli interventi "al verde" servono come integrazione e completamento della potatura invernale, al fine di mantenere un equilibrio tra la fase vegetativa e la fase riproduttiva della pianta. Per poter migliorare qualitativamente la produzione e la conformazione dei grappoli, questi sono sottoposti a operazioni manuali di diradamento e selezione. Vengono effettuate irrigazioni di soccorso a causa dell'andamento particolarmente siccitoso dell'areale produttivo. I vigneti vengono coperti con materiali specifici per garantire la conservazione dell'uva sulle piante: la stagionalità dell'uva viene così prolungata e la raccolta può essere effettuata in un arco temporale particolarmente lungo, che va dalla seconda decade di agosto alla prima decade di gennaio. È consentita una produzione unitaria massima di 250 quintali di uva per ettaro.

L'Uva da Tavola di Canicattì IGP presenta grappoli uniformi nel colore, di dimensioni medio-grandi e di forma conico-piramidale e spargoli. I raspi risultano armoniosamente sviluppati con peduncolo lignificato. Gli acini sono medio-grossi di forma sferoidale-ellissoidale, con polpa carnosa e croccante che varia dal giallo tenue al giallo paglierino dorato. Il sapore è dolce e gradevole con delicato aroma moscato.

L'uva proveniente dai tendoni di Uva Italia presenti sui terreni in questione non viene immessa in commercio come Uva da Tavola di Canicattì IGP.

2. GLI IMPIANTI AGRI-VOLTAICI

Il problema del consumo di suolo che deriva dal proliferare degli impianti fotovoltaici è molto attuale e sull'argomento ne è stato anche fatto anche un film: si intitola *Alcarràs* e parla di una famiglia catalana che da generazioni vive della terra fino a quando si palesa la possibilità di sostituire un loro frutteto con pannelli fotovoltaici. In questo periodo di più o meno incerte forniture di gas per il continente europeo, un argomento attualissimo è quindi quello delle energie rinnovabili ed in particolar modo del fotovoltaico e del conseguente "consumo" di suolo, praticamente a scapito delle attività agricole. L'agri-voltaico è una delle soluzioni più promettenti per eliminare o diminuire in modo significativo il problema della sottrazione di terreni alle attività agricole e silvo-pastorali. Questa combinazione potrebbe accelerare lo sviluppo di questo tipo di energia rinnovabile: i terreni agricoli verrebbero utilizzati per produrre energia elettrica da fonte solare, ma si utilizzerebbero anche per la produzione di prodotti agricoli al di sotto dei pannelli, con una riduzione accettabile rispetto alle quantità del pieno campo.

Sotto ai pannelli fotovoltaici sono auspicabili le coltivazioni di specie erbacee utilizzando specie che tollerano l'ombreggiamento parziale o che addirittura potrebbero avvantaggiarsene. In pratica, una parte della luce solare diretta che irradia le piante viene intercettata dai pannelli, lasciando tuttavia una grande quantità di luce diffusa (indiretta) che permette comunque ad alcune tipologie di piante di vegetare in modo adeguato. Una parte della luce diretta può essere comunque utilizzata dalle piante, quella non intercettata dai pannelli e che raggiunge le superfici fra i pannelli.

Le specie erbacee che in natura vivono al di sotto delle chiome degli alberi, sia in situazioni con alte percentuali di copertura delle chiome (boschi, frutteti) sia in situazioni di alberi sparsi come, ad esempio, nei pascoli arborati sono utilizzabili. Questa soluzione con le essenze erbacee sotto ai pannelli ad inseguimento, potrebbe comportare un vantaggio produttivo, specialmente negli ambienti a clima mediterraneo e con ridotte o assenti disponibilità irrigue, consentendo di mantenere una sufficiente produzione di fieno ed erba o altri prodotti agricoli, grazie anche al mantenimento di adeguati valori di umidità del suolo connessa alle fasce d'ombra generate dai pannelli sovrastanti. Quanto segue permette di mettere in chiaro quanto sopra esposto.

Colture non adatte:
piante con un elevato fabbisogno di luce, frumento, farro, mais, alberi da frutto, girasole, cavolo rosso, cavolo cappuccio, miglio, zucca, ecc.;

Colture poco adatte:
cavolfiore, barbabietola da zucchero, barbabietola rossa;

Colture mediamente adatte: cipolle, fagioli, cetrioli, zucchine, ecc.;

Colture adatte:
segale, orzo, avena, cavolo verde, colza, piselli, asparago, carota, ravanella, porro, sedano, finocchio, tabacco, ecc.;

Colture molto adatte:
colture per le quali l'ombreggiatura ha effetti positivi sulla resa (patata, luppolo, spinaci, insalata, fave, agrumi, ecc.).

Figura 17 - esempi di colture adatte e non adatte all'azione ombreggiante dei pannelli FV

Che per raggiungere gli obiettivi climatici europei siano sufficienti tetti e coperture è una delle obiezioni ricorrenti. Queste superfici "urbane" non risultano ad oggi sufficienti. Il maggior contributo deve arrivare proprio da solare e eolico, su altre superfici, con tassi di installazione decisamente superiori a quelli attuali. Vari studi dimostrano come tetti, coperture e superfici marginali non siano assolutamente sufficienti al raggiungimento di tali numeri entro scadenze coerenti con i target europei. Per questo sarà necessario utilizzare anche altre superfici, come quelle agricole, coniugando il lavoro agricolo con quello energetico nell'ottica della creazione di un agro-industria. Secondo le stime di Legambiente, Greenpeace, Italia solare e Wwf, "per raggiungere gli obiettivi di sviluppo del fotovoltaico servono 80 GW di installazioni: almeno il 30% circa da realizzare su tetti e terreni industriali o contaminati, la parte restante su 50-70.000 ettari di terreni agricoli, pari allo 0,4-0,6% della superficie agricola utile (SAU)".

In merito all'impianto proposto è possibile definire gli aspetti ed i requisiti che verranno rispettati al fine di rispondere alle finalità definite dal quadro normativo attuale e dalle linee guida emanate dal MiTE. In funzione degli indici e/o requisiti rispettati risulta dunque possibile definire la tipologia di impianto, associandolo alle differenti tipologie e definizioni di agri-voltaico.

Nella seguente tabella vengono riportati i requisiti che l'opera in oggetto, tramite l'applicazione coordinata di soluzioni ingegneristiche innovative e piani agronomici specifici, si prefigge di raggiungere.

Requisiti agrovoltaiico		
Requisiti	SI	NO
A.1: Superficie minima per attività agricola $S_{agricola} \geq 0,7 * S_{tot}$.		
A.2: Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) pari al 40% della superficie totale occupata dal sistema agrovoltaiico: $LAOR \leq 40\%$.		
B.1: Continuità attività agricola: valutazione produzione agricola (euro/ha o euro/UBA) rispetto agli anni precedenti; mantenimento indirizzo produttivo o passaggio ad uno di maggior valore.		
B.2 - Producibilità elettrica minima: produzione elettrica di un impianto agrifv deve essere non inferiore al 60% della producibilità elettrica di un impianto fv standard $FV_{agri} \geq 0,6 * Fv_{standard}$.		
D.2 - Monitoraggio continuità attività agricola: elementi da monitorare sono esistenza e resa della coltivazione; mantenimento indirizzo produttivo.		

Nel Particolare si evidenziano dettagli relativi ad i parametri A.1 - A.2 - B.1 - B.2 – D.2:

- In merito al parametro A.1 è possibile identificare la superficie minima per l'attività agricola (identificata solo come superficie interna alla recinzione) pari a circa 68,79 ha, valore rientrante nel calcolo $S_{agricola} \geq 0,7 * S_{tot}$.
- In merito al parametro A.2 è possibile identificare la superficie complessiva coperta dai moduli inferiore al 40% della superficie totale occupata dal sistema agri-voltaico. La superficie totale occupata dal sistema agri-voltaico risulta quantificabile in circa 89 ha, di quest'ultima il valore di copertura che scaturisce dai moduli risulta pari a circa 20,7 ha rappresentando un valore di LAOR pari a circa il 23,1 %.
- In merito al parametro B.1, l'area sarà soggetta alla continuità dell'attività agricola con porzioni di superfici in cui verrà attuato l'indirizzo produttivo relativo alla coltivazione di erbacee foraggere e porzioni in cui si passerà ad uno di maggior valore. (In merito a tale punto si fa riferimento ai capitoli 4 - 5 - 6 della presente relazione).
- In merito al parametro B.2, la produzione elettrica di un impianto AFV deve essere non inferiore al 60% della producibilità elettrica di un impianto fv standard. Tale parametro viene rispettato in quanto le stime di produzione annua dell'impianto a progetto risultano pari a circa 88.545.190,00 kWh/anno.
- In merito al parametro D.1, tutte le attività agricole verranno monitorate per garantire il rispetto del parametro menzionato. In particolare verranno monitorati tutti i parametri legati alle attività svolte nell'area dell'impianto dal punto di vista culturale.

La tabella che segue mette in chiaro l'utilizzazione delle superfici nell'area.

Utilizzazione dell'Area disponibile					
Destinazione		Superficie [m ²]	% dell'Area disponibile		
Area disponibile 898.830 mq	Porzione dell'area disponibile esclusa da ogni intervento		32.217,16	3,6	
	Porzione dell'area disponibile coinvolta dal progetto agrivoltaico Superficie 831.057,06 mq	Fascia di mitigazione	66.360,75	7,4	
		Piste e piazzali	38.249,02	4,3	
		Area per apicoltura	2.439,81	0,3	
		Area a colture foraggere	Pannellata	207.704,52	23,1
			Non pannellata	480.199,8	53,4
		Area con vegetazione naturale	75.866,3	8,4	
TOTALE			100		
Frazione della superficie di piazzali interessata da basamenti in Cls.		788,12	0,09		

Tabella 3 - Utilizzazione delle superfici nell'area d'impianto in m² e %.

3. IL PROGETTO AGRI-VOLTAICO

Il progetto prevede l'utilizzazione agricola del terreno al di sotto dei pannelli fotovoltaici. Il terreno, nella sua interezza, ad esclusione delle stradelle e piazzole di servizio, sarà seminato con un miscuglio di essenze foraggere che possano permettere il pascolamento di ovini ed anche l'attività di bottinatura degli insetti apoidei. Le superfici saranno utilizzate quindi prevalentemente da ovini al pascolo, non trascurando la possibilità di raccogliere le foraggere per un utilizzo successivo. L'attività apistica, con presenza di arnie per vari mesi all'anno all'interno della recinzione dell'impianto, sarà di contorno alle attività agricole principali.

3.1 Gli interventi agronomici

Bisogna distinguere gli interventi relativi ai lavori agricoli sul terreno sottostante i pannelli, in questo caso la coltivazione di piante erbacee (vedi il piano di gestione della parte agricola), e gli interventi relativi all'impianto di una fascia (Fascia di mitigazione) di terreno larga minimo 10 metri, sul perimetro dell'impianto, con specie arboree e arbustive (vedi il piano di manutenzione della fascia di mitigazione).

4. IL PIANO DI GESTIONE DELLA PARTE AGRICOLA

Come già accennato, si prevede la coltivazione di essenze erbacee sulle superfici libere ed al di sotto dei pannelli fotovoltaici: le superfici interessate nel totale sono pari a circa 89,88 ha. La soluzione ideale sarebbe quella di riuscire a mantenere tutta questa superficie inerbata per i dodici mesi dell'anno. A queste latitudini e soprattutto in questa zona della Sicilia orientale, questo non è semplice perché le risorse idriche di solito scarseggiano e non lo permettono. La semina di essenze erbacee sarà fatta all'inizio dell'autunno, con piante che potranno essere utilizzate nei mesi successivi. La presenza di invasi aziendali nelle immediate vicinanze permetterà di intervenire con delle irrigazioni di soccorso ed eventualmente di allungare il periodo di inerbimento di alcune settimane.

4.1 La scelta della specie

Le superfici al di sotto dei pannelli fotovoltaici saranno quindi utilizzate per la coltivazione di essenze foraggere. È possibile procedere con una semina di essenze foraggere, all'inizio dell'autunno, essenze che potranno essere utilizzate nei mesi successivi tramite il pascolamento oppure raccolte meccanicamente ed utilizzate come fieno. Visto che al di sotto delle strutture captanti la quantità di luce disponibile non è omogenea (maggiore fra le stringhe, attenuata al di sotto) è preferibile

seminare un miscuglio di varie essenze foraggere. Il miscuglio da seminare conterrà semi di alcuni tipi di essenze da pieno sole e di altri tipi che hanno un minore fabbisogno in luce. La coltivazione tra filari di alberi, in questo caso di pannelli fotovoltaici, di essenze da manto erboso è da sempre praticata in arboricoltura e in viticoltura, al fine di compiere una gestione del terreno che riduca al minimo l'azione erosiva dell'acqua e del vento e, al tempo stesso, offrire alcuni vantaggi pratici agli operatori. L'inerbimento protegge la struttura dall'azione diretta della pioggia e, grazie agli apparati radicali legati al terreno, riduce la perdita di suolo, anche fino al 95% circa rispetto agli appezzamenti lavorati, consentendo una maggiore e più rapida infiltrazione di acqua piovana e riducendo il ruscellamento superficiale. Si determina inoltre un aumento della portanza del terreno, si riducono le perdite per dilavamento dei nitrati ed i rischi di costipamento del suolo dovuto al transito delle macchine agricole, si migliorano le proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo migliorando il contenuto in sostanze organiche e minerali e conseguentemente la fertilità. L'aumento di sostanza organica genera anche il miglioramento dello strato di aggregazione del suolo e della relativa porosità, nonché delle condizioni di aerazione negli strati più profondi, favorendo così l'infiltrazione dell'acqua e la capacità di ritenzione idrica del terreno, consentendo una maggiore disponibilità di acqua per le piante coltivate. La coltivazione di un manto erboso può essere quindi praticata con successo non solo in arboricoltura, ma anche tra le file di stringhe di pannelli fotovoltaici; per inciso, la coltivazione tra le file è meno condizionata da fattori come la competizione idrica-nutrizionale con l'albero e ciò potrebbe essere un vantaggio.

4.2 La semina

La semina del miscuglio di essenze da foraggio sarà effettuata nel periodo autunnale, con le stesse modalità del pieno campo. I rischi di un attecchimento non perfetto sono gli stessi che si possono correre nella normale attività agricola (per esempio scarse o inesistenti piogge dopo la semina). La composizione del miscuglio potrà variare anche di anno in anno in funzione della disponibilità di mercato o di una opportuna valutazione economica.

La presenza di un punto di approvvigionamento idrico è di fondamentale aiuto perché è possibile intervenire con irrigazioni di soccorso, anche se questa pratica comporta maggiori costi di gestione.

Esprese le precedenti considerazioni si elencano alcune delle specie utilizzabili:

ELENCO FLORISTICO ESSENZE ERBACEE	
Nome comune	Nome scientifico
Trifoglio alessandrino	<i>Trifolium alexandrinum</i>
Trifoglio squarroso	<i>Trifolium squarrosum</i>

ELENCO FLORISTICO ESSENZE ERBACEE	
Nome comune	Nome scientifico
Sulla	Sulla coronaria
Veccia comune	<i>Vicia sativa</i>
Orzo	<i>Hordeum vulgare</i>
Avena	<i>Avena sativa</i>

Tabella 4 - specie utilizzabili

Seguono alcuni esempi di miscugli:

ELENCO DEI MISCUGLI ADOTTABILI
Nome comune
Veccia comune / Trifoglio alessandrino / Sulla
Veccia Comune / Avena
Veccia Comune / Orzo

Tabella 5 - Esempi di alcuni miscugli utilizzabili

4.3 La gestione del suolo

Come accennato sopra, le foraggere previste al di sotto dei pannelli possono essere presenti in una parte della stagione autunnale, nel periodo invernale ed in parte della primavera. Si può prevedere un utilizzo diretto tramite pascolamento esclusivo di ovini, facendo una turnazione fra le superfici disponibili, oppure si potrebbe organizzare la raccolta meccanica e la successiva fienagione.

4.4 Gli spazi di manovra

La pratica delle attività agricole svolte in spazi limitati è sempre stata uno dei problemi da affrontare, sin da quando esiste la meccanizzazione: tutte le colture arboree, ortive ed arbustive sono sempre state praticate seguendo schemi volti all'ottimizzazione della produzione negli spazi a disposizione, indipendentemente dall'estensione degli appezzamenti. Le problematiche relative alla pratica agricola negli spazi lasciati liberi dall'impianto fotovoltaico sono simili a quelle che si potrebbero riscontrare tra le file di un moderno arboreto. Questo riguarda le eventuali lavorazioni del terreno e le attività di semina nel caso si utilizzi il pascolamento con ovini. Se si procederà anche con la raccolta del foraggio si utilizzeranno mezzi meccanici anche per il taglio e la formazione di andane e successivamente con produzione di balle o rotoballe.

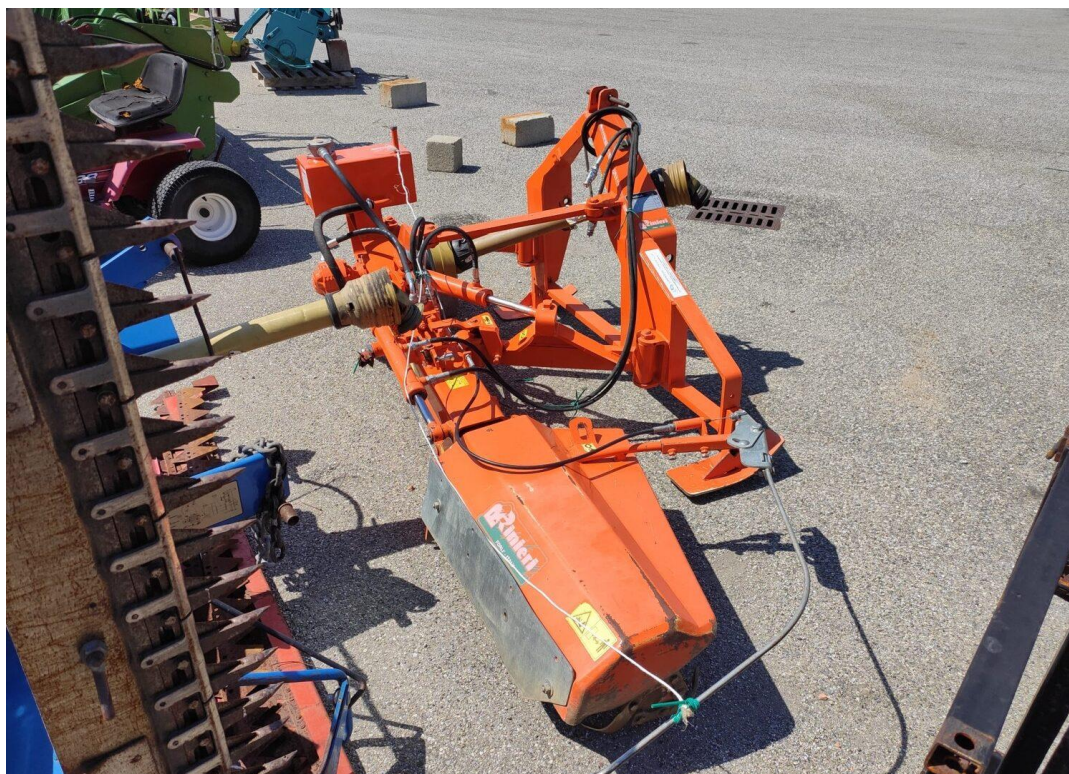


Figura 18- Fresatrice interceppo. In primo piano il dispositivo che fa evitare all'attrezzo di urtare i sostegni delle stringhe

4.5 L'eventuale fienagione

Per quanto riguarda la possibilità di fare fienagione, è possibile utilizzare macchine per il taglio e la pressatura. Le macchine già presenti sul nostro territorio non sono quelle del nord Europa, particolarmente grandi. Le macchine in uso in Italia sono meno ingombranti e possono transitare fra le stringhe, soprattutto con i pannelli in posizione verticale.

4.6 Le aziende zootecniche nella zona

L'attività zootecnica nel territorio è presente; le aziende nell'agro di Butera non risultano numerose, gli indirizzi produttivi risultano essere principalmente legati alla produzione di carni, latte e formaggi.

4.7 La sostenibilità agricola del progetto

L'utilizzo diretto tramite pascolamento esclusivo di ovini, facendo una opportuna turnazione per evitare fenomeni di compattazione del suolo dovuto al calpestio degli animali, appare la soluzione ideale perché non prevede l'intervento di mezzi meccanici per la raccolta. Ciò comporta un minore impatto ambientale ed economico dovuto al non utilizzo di macchine operatrici e di conseguenza carburante.

Oltre quanto sopra, lo sfruttamento del soprassuolo con un costante inerbimento costituito da una moltitudine di specie vegetali, tra cui alcune essenze azoto fissatrici, potrebbe portare nel corso della

vita utile dell'opera (un trentennio) ad un netto e sostanziale miglioramento delle caratteristiche chimico fisiche e quindi pedologiche degli orizzonti maggiormente utili (A - B) in agricoltura, sia da un punto di vista di contenuti in micro e macro-nutrienti che per la componente fauna ospitata al di sotto dei primi orizzonti.

5. IL PIANO DI MANUTENZIONE DELLA FASCIA DI MITIGAZIONE

5.1 Distanze dai confini di proprietà

Quando si mettono a dimora alberi e arbusti, sia singolarmente, sia sotto forma di siepi, bisogna rispettare le distanze indicate dal Codice civile. L' articolo 892 stabilisce che devono essere rispettate le seguenti distanze dal confine di proprietà:

- 3 metri per gli alberi di alto fusto, ovvero quelli il cui fusto, semplice o diviso in rami, sorge ad altezza notevole, quali noci, castagni, querce, pini, cipressi, olmi, pioppi e platani e quindi anche il carrubo e l'olivastro.
- 1,5 metri per gli alberi di non alto fusto. Sono ritenuti tali quelli il cui fusto, una volta che ha raggiunto l'altezza di tre metri, si diffonde in rami. Nel nostro caso la fila di arbusti più esterna è correttamente prevista ad 1,5 metri. Nei tratti dove il confine esterno della fascia di mitigazione coincide con il confine catastale la distanza prevista sarà cautelativamente maggiore di una ventina di centimetri perché l'accrescimento del tronco determinerà un "avvicinamento" delle piante verso il confine di proprietà (il centro del tronco sarà sempre nello stesso punto, i cerchi annuali del legno crescono verso l'esterno).

5.2 Piantumazione della fascia di mitigazione

La fascia di mitigazione prevista lungo tutto il perimetro dell'impianto misurerà circa 6,63 ha; queste barriere hanno lo scopo di "mascherare" con chiome più o meno "importanti" le distese di pannelli fotovoltaici. La creazione di una barriera verde ha la finalità di camuffamento visivo dei pannelli e allo stesso tempo può favorire la rinaturalizzazione dell'area. Si propone la piantumazione specie che possano permettere anche un rendimento economico della superficie in essere, arbustive e arboree, preferibilmente autoctone o comunque coerenti con il paesaggio agricolo dell'area.

All'interno di queste fasce larghe almeno dieci metri, si prevede quindi di utilizzare, principalmente, alcune specie la cui chioma armoniosa può costituire una massa verde importante per le dimensioni, quindi utile come schermatura visiva, e sufficientemente resistente alla siccità del periodo estivo. Si

è scelto l'utilizzo di piante di ulivo nella stragrande maggioranza delle superfici disponibili e pioppi neri in quelle superfici che si affacciano alle aree di impluvio per garantire un ottimale inserimento dell'iniziativa nel contesto in cui si localizza. Tra le piante citate precedentemente verranno inserite anche rosmarino, ginestra, lentisco che localizzandosi al di sotto delle chiome manterranno volumi di chioma ridotti potendo permettere da un lato la raccolta dei prodotti delle piante produttive e dell'altro una ulteriore schermatura.

La piantumazione di un filare più o meno continuo di alberi determinerà dunque dopo alcuni anni una barriera verde di dimensioni appropriate.

Di seguito si riporta uno stralcio dell'abaco della vegetazione per le piantumazioni lungo la fascia di mitigazione.

SPECIE ARBOREE FASCIA DI MITIGAZIONE		
	MA	Mandorlo (<i>Prunus dulcis</i>) Albero caducifoglie e latifoglie. Altezza a maturità tra 5 e 7 metri.
	OL	Olivo (<i>Olea europaea</i>) Albero sempreverde e latifoglie. Altezza a maturità tra 6 e 10 metri.

Figura 19 - Stralcio dell'abaco della vegetazione

Il sesto d'impianto della fascia arborea di mitigazione, indicato in maniera schematica nella figura successiva, sarà di tipo triangolare con una distanza fra le piante sulla fila pari a 10 m mentre tra le file si avrà una distanza pari a 3,5 m, la distanza in diagonale risultante tra le piante nell'interfila sarà quindi pari a 6,1 m sufficiente a garantire l'ottimale crescita dell'essenza arborea scelta per tale progetto.

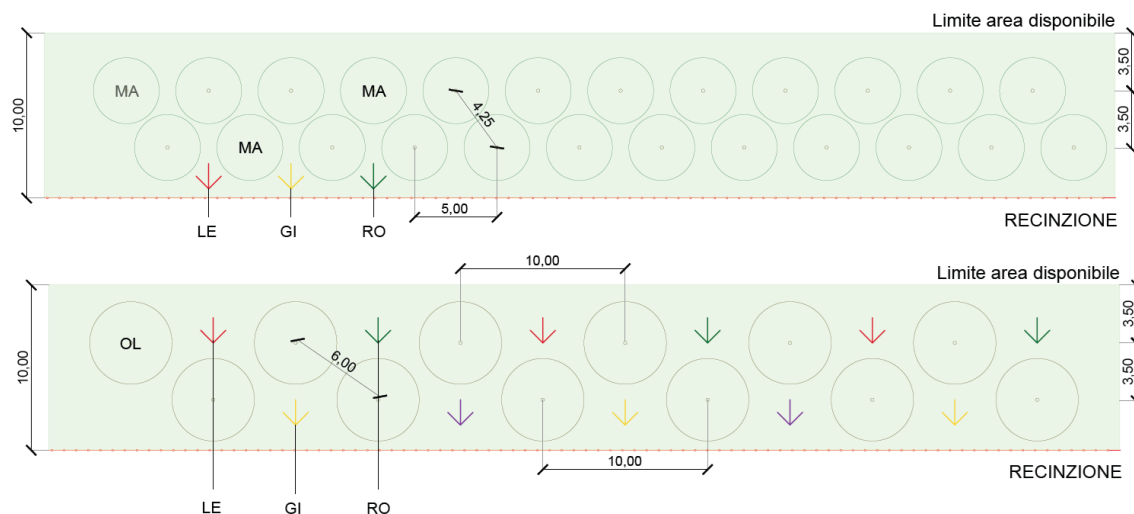


Figura 20 - Sesto d'impianto della fascia arborea di mitigazione.
In alto costituita da Mandorli, in basso costituita da Ulivi

5.3 Reimpianto delle essenze già presenti nell'area

Per la costituzione della fascia di mitigazione, come esposto nel paragrafo precedente verranno utilizzate 2 tipologie di essenze arboree, l'olivo (*Olea Europea*) ed il Mandorlo (*Prunus Dulcis*). Tali essenze arboree sono state selezionate prediligendo la coerenza con il paesaggio agricolo dell'area su cui andrà ad insistere il progetto. Una porzione dell'area di intervento risulta piantumata più o meno recentemente con due tipologie di coltivo, l'olivo per un totale di circa 300 piante ed il mandorlo per un totale di circa 1800 piante. Tali essenze arboree saranno opportunamente espianate e nella fase precedente all'inizio dei lavori saranno ricollocate e poste a dimora all'interno della fascia di mitigazione.

Le piante si presentano nella fase fenologica giovane/adulta. Tali essenze arboree saranno opportunamente espianate e successivamente ricollocate all'interno della fascia di mitigazione. In merito alle modalità di espianato e reimpianto, questo verrà attuato durante la fase di riposo vegetativo nel periodo compreso tra novembre ed aprile mediante pale meccaniche, avendo cura di non danneggiare gli apparati ipogei, estirpando gli ulivi e collocandoli immediatamente nelle buche opportunamente scavate lungo la fascia di mitigazione. Una parte degli ulivi verrà invece collocata in vasi mastello in plastica (hdpe) aventi capacità fino a 1000 lt e dimensioni fino a \varnothing 1340 x 950 h mm., che saranno provvisoriamente collocati lungo la stessa fascia di mitigazione. In caso di mancato attecchimento di esemplari messi a dimora lungo la fascia di mitigazione si potrà sopperire utilizzando questi ulivi dei mastelli.

5.4 Formazione e pulizia del tornello

Si dovrà provvedere alla periodica lavorazione del tornello (spazio creato alla base del fusto libero

da materiale impermeabile all'aria e all'acqua), che ha la funzione di aerare la parte basale della pianta consentendo una maggiore ossigenazione delle radici e di consentire l'immagazzinamento temporaneo di acqua, aumentandone in tal modo l'assunzione da parte della pianta. La pulizia del tornello consente di eliminare le infestanti in prossimità delle piante ottenendo anche lo scopo di ridurre la competizione esercitata dalle piante erbacee nei confronti dell'esemplare trasferito. Nel caso di piante prive di protezione la zappettatura necessaria per la pulizia del tornello permette di salvaguardare la pianta da possibili danni arrecati durante le operazioni di pulizia dalle infestanti. Nell'esecuzione di questi interventi occorre prestare attenzione a non scoprire e danneggiare le radici delle essenze piantumate mentre le erbe infestanti vanno estirpate in profondità agendo, quando necessario e/o indicato dalla D.LL., anche manualmente. Devono essere previsti almeno tre interventi annuali nell'arco della stagione vegetativa.

5.4 Controllo legature

Con periodicità non superiore ai tre mesi deve essere eseguito il controllo delle legature, con eventuale sostituzione od allontanamento dei legacci o dei pali tutori, se questi ultimi non fossero più necessari. S'intendono sempre comprese le operazioni di raccolta e trasporto del materiale di risulta alle PP.DD..

5.5 Concimazioni

Una volta all'anno sono da effettuarsi delle concimazioni localizzate da attuare con l'impiego di concimi possibilmente organici; nel caso siano minerali, dovranno contenere azoto a lenta cessione, avere titolo indicativo N-P-K 15-10-15, essere distribuiti manualmente sull'area di proiezione della chioma o sulla fila in dosi di 100 gr/m². In ogni caso seguendo le direttive indicato dalla D.L.L.. Il fertilizzante dovrà essere distribuito in prossimità della zona esplorata dalle radici mediante una leggera lavorazione superficiale (zappettatura) del terreno.

Le concimazioni vanno eseguite durante il periodo di attività vegetativa degli alberi (i periodi ottimali sono la primavera precoce e la metà estate), fatte coincidere con la formazione del tornello e la sarchiatura e seguite dall'innaffiatura.

5.6 Trattamenti Fitosanitari

Riguardo ai trattamenti fitosanitari, dovranno essere eseguiti solo se indispensabili ed esclusivamente su indicazione della D.L.L. seguendo il disciplinare di lotta integrata redatto e rilasciato annualmente dalla regione Sicilia.

REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana

ASSESSORATO REGIONALE DELL'AGRICOLTURA, DELLO SVILUPPO
RURALE E DELLA PESCA MEDITERRANEA
DIPARTIMENTO REGIONALE DELL'AGRICOLTURA
SERVIZIO FITOSANITARIO REGIONALE**Disciplinare regionale di produzione integrata***Figura 21 - Disciplinare di produzione integrata regionale***5.7 Irrigazioni**

In merito alle irrigazioni, queste risultano di fondamentale importanza nei primi anni dopo il trapianto per garantirne la sopravvivenza, nonché per fornire irrigazioni di soccorso in quei periodi più siccitosi e duri da superare.

La presenza dell'acqua permette di avere una certa tranquillità riguardo la sopravvivenza delle piante, soprattutto durante la prima estate dopo trapianto. Gli apporti idrici non vanno forniti nelle ore più calde della giornata ma nel primo mattino, o in tardo pomeriggio per evitare inutili consumi idrici causati dagli elevati coefficienti evaporativi da parte della componente suolo e traspirativi da parte della componente flora; si prevede la posa di uno strato pacciamante nell'area occupata dalle piante che permetterà di ridurre il coefficiente evaporativo.

Il quantitativo di acqua da distribuire alle piante della fascia di mitigazione, è dell'ordine di 30-40 l/pianta per ogni giorno di adacquamento e potrà variare sulla base delle indicazioni della D.L.L., ed a seconda delle dimensioni delle stesse. Nei primi anni sarà possibile definire un piano di irrigazione considerando maggiori frequenze di adacquamento, successivamente si potranno ridurre gli apporti idrici tramite riduzione dei volumi o delle frequenze dei turni di adacquamento, tenendo ovviamente conto delle situazioni climatiche del momento. Potrà essere di aiuto la stazione climatica a disposizione dell'impianto agri-voltaico.

In merito alle specie arbustive collocate lungo la fascia di mitigazione, queste risultano essere piante aridoresistenti (rosmarino e ginestra) quindi poco esigenti in apporti idrici e che mal sopportano le eccessive irrigazioni. In generale però, nei primi anni potranno usufruire di interventi irrigui ed anche

godere anche delle irrigazioni e dei volumi idrici apportati alle vicine piante delle alberature della suddetta fascia di mitigazione.

5.8 Potatura di bilanciamento

Quando si estirpano delle piante arboree queste vengono "tirate" con mezzi meccanici e subiscono un trauma dovuto alla rottura di alcune dell'apparato radicale, soprattutto radici più piccole ma spesso più ricche di peli radicali e quindi si ha una riduzione dell'apparato ipogeo e delle sue funzionalità. Per limitare i danni si esegue preventivamente, tramite opportuna potatura, una manovra "opposta", una riduzione dell'apparato epigeo, in modo da bilanciare, su ogni pianta, le due fasi di riduzione.

5.9 Sostituzione fallanze

Di solito quando si effettua la messa a dimora di piante appena estirpate si assiste normalmente alla moria di una percentuale più o meno importante di esemplari. Le motivazioni sono quasi sempre dovute ad una eccessiva riduzione dell'apparato radicale causato dal trauma causato dall'estirpazione. È praticamente normale che una parte degli esemplari arborei "tirati" muoia in questa fase. Si prevede la sostituzione di questi con gli ulivi già trapiantati nei mastelli di cui si è parlato precedentemente.

6. GLI ARBUSTI (FASCIA DI MITIGAZIONE ED EVENTUALI SIEPI INTERNE)

In merito alle operazioni di potatura dei cespugli e arbusti delle fasce di mitigazione e delle siepi interne, dovranno essere effettuate tenendo rigorosamente conto dell'epoca di fioritura e con tipologia di intervento adeguata ad ogni specie e varietà, attraverso l'uso di idonei attrezzi di tipo manuale. Quando si effettua la potatura di un arbusto, si devono prima rimuovere le branche indesiderate, quelle giacenti sul terreno, i rami spogli, deboli, spezzati, malati od infestati da insetti, i getti troppo vigorosi o verticali che "scappano" nonché l'eventuale vegetazione parassita presente. Prima di ogni taglio, occorre valutare quale sarà l'aspetto della pianta dopo la rimozione di branche importanti: la potatura non deve lasciare "vuoti" nella forma dell'arbusto. Per rinnovare progressivamente la vegetazione, negli arbusti vigorosi e maturi si devono rimuovere almeno dal 25 al 30% delle branche più vecchie ogni anno. Se è necessario ridurre un arbusto maturo, ciò va fatto nell'arco di tre-quattro anni. Potature drastiche sono raccomandate solo per arbusti decisamente invecchiati, ma esse non devono mettere a repentaglio la vita delle piante. Dopo un drastico contenimento, si procede con ripetute spuntature e con diradamenti dei germogli per riportare la pianta ad un aspetto il più naturale possibile.

Se è necessario contenere lo sviluppo, tagliare i rami ad altezze diverse.

Gli arbusti vanno potati essenzialmente per gli stessi motivi per cui vengono potati gli alberi:

- diradamento dei rami morti, malati o spezzati (rimonda);
- regolazione della forma (allevamento, formazione);
- riduzione della chioma (contenimento);
- bilanciamento fra fase vegetativa e fioritura (mantenimento).

L'intensità della potatura e la sua frequenza dipendono dal vigore dell'arbusto e dal suo habitus di fioritura:

- 1) Gli arbusti sempreverdi a lenta crescita non necessitano di potature, o quasi;
- 2) Gli arbusti sempreverdi vigorosi possono non essere potati se dispongono di ampi spazi per la crescita;
- 3) La maggior parte degli arbusti sempreverdi a rapida crescita e gli arbusti spoglianti necessitano di interventi cesori per conservare il loro portamento.

Le operazioni di potatura o di ringiovanimento dei cespugli ed arbusti dovranno essere effettuate tenendo rigorosamente conto dell'epoca di fioritura e con tipologia di intervento adeguata ad ogni specie e varietà. È consentito solo l'uso di idonei attrezzi di tipo manuale. Quando si pota un arbusto, si devono anzitutto rimuovere le branche indesiderate, quelle giacenti sul terreno, i rami spogli, deboli, spezzati, malati od infestati da insetti, i getti troppo vigorosi o verticali che "scappano" nonché l'eventuale vegetazione parassita presente.

La potatura dei cespugli a fioritura estiva sarà effettuata nel periodo di stasi vegetativa (novembre-febbraio) e di quelli alla fine della fioritura, in primavera. Saranno utilizzate le seguenti specie sempreverdi: rosmarino e ginestra.







SPECIE ARBUSTIVE FASCIA DI MITIGAZIONE		
		Rosmarino (<i>Rosmarinus officinalis</i>) Pianta aromatica sempreverde. Altezza a maturità tra 1,5 e 2,5 metri.
		Ginestra (<i>Spartium junceum</i>) Pianta sempreverde. Altezza a maturità tra 1 e 3 metri.
		Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>) Pianta sempreverde. Altezza a maturità tra 1,5 e 2 metri.

Figura 22 - stralcio dell'abaco della vegetazione

6.1 Scerbature

Un eventuale manto di pacciamatura (ad esempio di cippato di ulivo) può ridurre il livello di infestazione, e macchie ad arbusti necessiterebbero di minori interventi di scerbatura manuale, fino a quando le loro chiome copriranno completamente il suolo riducendo al minimo gli interventi di diserbo manuale necessari.

La scerbatura prevede l'estirpazione manuale delle specie erbacee indesiderate, con asportazione delle radici. Il taglio basso dell'infestante non è considerato scerbatura. L'operazione si considera eseguita quando sono state estirpate tutte le specie erbacee indesiderate presenti. Ad operazione completata, la superficie alla base delle macchie arbustive andrà ripulita dai residui vegetali e regolarizzata; se necessario, si provvederà al reintegro della eventuale pacciamatura.

Durante le operazioni di estirpazione delle erbacee indesiderate dovranno evitarsi danni alle piante coltivate, in particolar modo alle perenni, così come dovranno essere evitati inutili calpestamenti.

6.2 Sarchiature

Si tratta delle operazioni di eliminazione delle piante spontanee presenti alla base dell'arbusto, e che con esso competono mediante zappettatura del terreno che verrà in tal modo arieggiato. Tale intervento è previsto a partire dal terzo anno di intervento, da quando cioè le piante arbustive avranno coperto completamente il suolo e la copertura con manto biodegradabile sarà decomposta. La sarchiatura comprende le operazioni di eliminazione delle piante spontanee presenti alla base

dell'arbusto e che con esso competono mediante zappettatura del terreno che verrà in tal modo arieggiato. È prevista l'esecuzione di almeno un intervento annuale, da compiersi in primavera precoce.

6.3 Concimazioni

Una volta all'anno sono da effettuarsi delle concimazioni localizzate da attuare con l'impiego di concimi possibilmente organici, eventualmente mistorganici, nel caso siano minerali, dovranno contenere azoto a lenta cessione, avere titolo indicativo N-P-K 15-10-15, essere distribuiti manualmente sull'area di proiezione della chioma o sulla fila in dosi di 100 gr/m². In ogni caso seguendo le direttive indicato dalla D.L.L.. Il fertilizzante dovrà essere distribuito in prossimità delle radici mediante una leggera lavorazione superficiale (zappettatura) del terreno.

Le concimazioni vanno eseguite durante il periodo di attività vegetativa degli arbusti (i periodi ottimali sono la primavera precoce e la metà estate), fatte coincidere con la formazione del tornello e la sarchiatura e seguite dall'innaffiatura.

6.4 Trattamenti antiparassitari

Riguardo ai trattamenti fitosanitari, dovranno essere eseguiti solo se indispensabili ed esclusivamente su indicazione della D. L. seguendo il disciplinare di lotta integrata redatto e rilasciato annualmente dalla regione Sicilia.

6.5 Innaffiamento

Le piante arbustive selezionate per la fascia di mitigazione e per le siepi all'interno delle aree risultano essere principalmente essenze vegetali appartenenti alla macchia mediterranea (*Rosmarinus officinalis*, *Spartium junceum*, *Pistacia Lentisco*) quindi, presentano un elevato grado di resistenza alla siccità (aridoresistenti) per cui le irrigazioni sono da compiersi nei periodi di maggior equilibrio idrico per mantenere le essenze nel giusto rigoglio vegetativo. Le irrigazioni necessarie si determinano in due casi specifici; in un primo momento alla piantumazione per favorire l'attecchimento con volumi idrici pari a 10 l/pianta e nel periodo estivo nei mesi più siccitosi quali luglio ed agosto come irrigazione di soccorso. L'acqua d'irrigazione disponibile potrebbe prolungare il periodo vegetativo e ridurre gli scompensi causati dall'assenza di apporti idrici a tutte le essenze arboree ed arbustive selezionate per l'area d'impianto.

6.6 Sostituzioni

Di solito quando si effettua la piantumazione di alcune migliaia di piante si assiste normalmente alla moria di alcune centinaia, nell'ordine del 4-5%, le motivazioni possono essere dovute all'irrigazione non adeguata, per fitopatie o attacchi parassitari o ancora per fattori genetici intrinseci alla pianta. A

volte, al momento della piantumazione, asportando la fitocella oppure il vaso in plastica, il cosiddetto "pane" di terra che contiene le radici si rompe e di conseguenza possono danneggiarsi irrimediabilmente le stesse. È quindi fisiologico che una parte delle essenze arboree o arbustive piantumate muoia. Si prevede la sostituzione con nuovi esemplari le eventuali piante mancanti.

7. GESTIONE DELL'APICOLTURA

Tutti sanno che l'ape svolge un ruolo determinante per la sopravvivenza, l'equilibrio e la crescita produttiva del mondo agricolo. Attualmente, in Italia, ci sono circa cinquantamila apicoltori, di cui



Figura 23 – Arnie con colori e disegni differenti.

circa la metà si dedica a questa attività a livello professionale, producendo miele e altri prodotti naturali, importanti per la salute, come la propoli, gli integratori a base di pappa reale e la cera vergine d'api.

L'apicoltura siciliana raggruppa 140.478 alveari, 19.659 sciami, 11.447 "apiari", cioè i luoghi dove vengono collocate le arnie di api, e 2.222 imprenditori con una produzione di miele di elevatissima

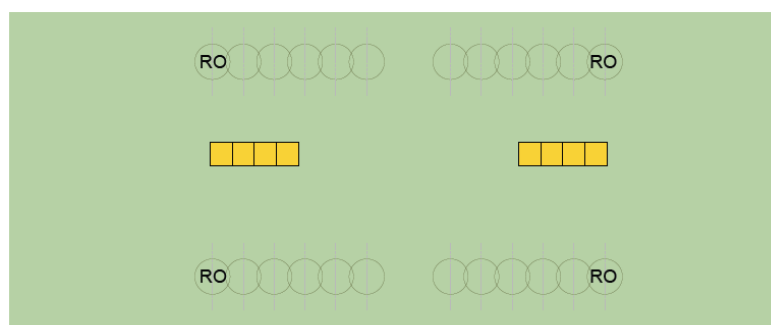
qualità secondo i dati dell'anagrafe nazionale apistica e dell'Istituto di servizi per il mercato agricolo alimentare. In media una singola ape visita circa settemila fiori al giorno e ci vogliono quattro milioni di esplorazioni floreali per produrre un chilogrammo di miele.

Un lavoro che genera un valore economico stimato in oltre un milione di euro in Sicilia secondo l'Istat. L'apicoltura siciliana è in ripresa, dopo un periodo di crisi dovuto ai cambiamenti climatici, all'impennata delle temperature con valori che hanno superato i 40 gradi e agli incendi che hanno danneggiato alcuni alveari dell'Isola. Non dimentichiamo anche i consueti problemi sanitari, l'uso indiscriminato di pesticidi ed i furti di arnie ormai molto diffusi su tutto il territorio dell'isola.

Questo progetto prevede degli spazi destinati ad ospitare alcune centinaia di arnie che saranno collocate in punti specifici delle aree disponibili, tenendo sempre in considerazione le norme di legge stabilite dall'art.14 del r.d.l. 23/10/1925 n.2079 ed i suoi aggiornamenti contenuti nella legge n.313 del 2004. Queste definiscono, per gli apiari eccedenti 50 alveari:

- Distanze tra apiari, in linea d'aria, di almeno 3 km;
- Nel calcolo numerico due nuclei vanno calcolati come un alveare;
- In caso di controversia il primo che ha impiantato l'apiario ha diritto prevalente nei confronti di un altro apicoltore;
- In caso di controversia ha diritto prevalente il proprietario del fondo dove è ubicato l'apiario.

Due superfici nelle aree a disponibilità della società proponente di circa 2439,81 mq saranno destinate ad accogliere alcune centinaia di arnie. Queste saranno disposte a sud-est così da favorirne l'irraggiamento solare nelle prime ore del mattino, distanziate da tutte le strutture connesse all'impianto agri-voltaico. In tali aree saranno impiantate varie centinaia di piante di rosmarino e costituendo dei veri e propri filari. Durante il periodo di fioritura avranno anche funzione mellifera e agevoleranno la presenza delle api in questo.



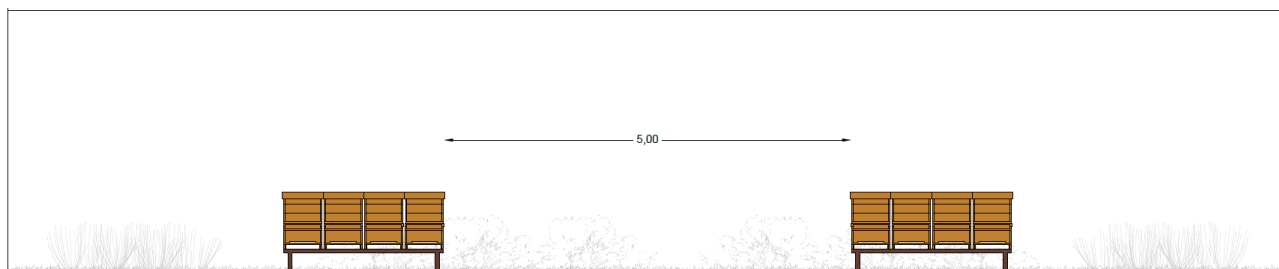


Figura 24 - Tipica sistemazione area adibita ad accogliere le arnie

Le arnie saranno disposte in maniera tale da creare ampi spazi di manovra per la movimentazione meccanica dei porta-arnie. Nei mesi più caldi dell'anno sarà presente, un dispositivo generante un velo d'acqua continuo; con lo scopo di far stare più "tranquille" le api nei periodi con temperature troppo elevate per tutelare gli operai agricoli ed i manutentori del fotovoltaico.

Si prevede di ospitare arnie di uno o più apicoltori per alcuni mesi all'anno ed in alcune annate anche tutto l'anno. Sarà quindi possibile per loro sfruttare le numerose fioriture scalari delle foraggere ospitate sotto ai pannelli fotovoltaici, quelle degli arbusti, delle siepi, delle fasce di mitigazione ed anche quelle di tutte le essenze spontanee ospitate nel comprensorio e presenti nel raggio di un paio di km. Oltre alla presenza di numerose essenze mellifere si potrà inoltre usufruire del sofisticato sistema di allarme previsto per questo progetto. In poche parole, si potranno controllare da smartphone le arnie in qualsiasi momento della giornata. Sarebbe inoltre possibile avere alcuni dati come temperatura, umidità ed anche attività di volo con telecamere ad hoc ed alcuni sensori.

8. LA SOSTENIBILITÀ DEL PROGETTO

Si è parlato nelle pagine precedenti delle problematiche legate al consumo di suolo agricolo degli impianti fotovoltaici tradizionali. La scelta di fare un progetto "con l'azienda agricola sotto ai pannelli" è arrivata quasi in modo naturale e si ritiene che, almeno nel caso di pannelli ad inseguimento, sia la soluzione più corretta, visto che l'altezza delle strutture permette lo svolgimento di alcune attività agricole. In questo caso si è scelto di utilizzare queste superfici per la coltivazione di essenze foraggere. Si stima che la produzione foraggiera sarà inferiore, rispetto al pieno campo (senza strutture fotovoltaiche), di circa il 20 %. La superficie su cui sorgerà questo impianto può essere quindi considerata alla stessa stregua di una azienda agricola ad indirizzo foraggiero, con una esigua diminuzione della produzione ad ha. Si potrà però usufruire della recinzione del campo fotovoltaico per il pascolamento di ovini; in questo modo non servirà la presenza continua di personale, vista la

costante presenza di acqua disponibile per gli animali e la possibilità di controllarli tramite il sistema di videosorveglianza installato nell'impianto e lo smartphone.

Per quanto riguarda il paesaggio gli impianti eolici ed i campi fotovoltaici sono attualmente oggetto di continui attacchi e diatribe. I primi perché sono visibili anche da molto lontano, i secondi perché consumano suolo e si vedono da quote più alte anche da lontano. In fondo, in tutti e due i casi si tratta di nuovi "paesaggi energetici" che si vanno piano piano affermando, cosa che succede da sempre, sin da quando l'uomo nel Neolitico con la nascita e lo sviluppo dell'agricoltura ha iniziato a determinare nuovi paesaggi. La coltivazione delle piante e l'allevamento animale hanno necessitato di spazi adeguati ed è questa la ragione delle prime ampie modifiche paesaggistiche, in origine realizzate con gli incendi. Successivamente i disboscamenti (ad esempio in Sicilia durante l'Impero Romano), il continuo utilizzo del legno (energia rinnovabile fornita dal Sole ed incorporata nelle biomasse vegetali attraverso la fotosintesi), la costruzione di dighe fra fine '800 ed inizio '900, il paesaggio della rivoluzione industriale ammorbato dal carbonio e poi dal petrolio, sono stati alcuni momenti cruciali che hanno determinato imponenti cambiamenti del paesaggio.

Gli impianti eolici ed i campi fotovoltaici sono ormai presenti nella nostra isola da una ventina di anni: ovviamente continueranno ad aumentare. Nei casi come quello in questione bisogna cercare di limitare l'impatto visivo sul paesaggio, quindi rendere meno visibile l'impianto. La fascia di mitigazione prevista sarà costituita da una doppia fila di alberi, provenienti, tramite trapianto, dalla stessa azienda. Una ulteriore ipotesi atta alla mitigazione visiva dell'impianto, potrebbe essere la realizzazione di inerbimenti localizzati e distinti con essenze aventi differenti cromatismi o anche con fioriture scalari nel tempo, in modo tale da dare l'impressione di vari appezzamenti coltivati da differenti proprietari che permettono, con colori e texture differenti, la creazione di un landscape meno omogeneo e quindi più vario dell'area. L'applicazione di questa metodologia potrebbe portare ad un ulteriore e notevole mitigazione degli impatti. A titolo di esempio potrebbero essere utilizzate piante dei generi *Medicago*, *Trifolium*, *Scorpiurus* così come il *Lotus*, appartenenti alla famiglia delle leguminose che, con tutte le loro numerose specie aventi differenti tempistiche di fioritura e colori, fanno al caso nostro.

Infine, come già detto prima, questa zona fa parte del comprensorio dell'Uva IGP di Canicattì. I tendoni di uva da tavola sono quindi presenti, e visti da una certa distanza possono sembrare distese omogenee e regolari, artificiali, allo stesso modo di un campo fotovoltaico. L'impatto visivo di un impianto fotovoltaico non troppo esteso può quindi paragonarsi ad un tendone di uva Italia coperto con i teli.

Si conferma la fondamentale importanza di una corretta pianificazione e manutenzione agronomica sia dell'area destinata ad accogliere le essenze foraggere che delle barriere verdi attorno all'impianto AFV. L'adeguata predisposizione e conduzione di queste ultime sui perimetri degli impianti di questo tipo permette di mitigare in maniera più o meno efficace l'impatto visivo scaturito dalla presenza delle distese di pannelli captanti.

30/11/2023

Dott. Agr. Walter Tropea