



**REGIONE SICILIA**  
**PROVINCIA DI CALTANISSETTA**  
COMUNE DI GELA  
COMUNE DI BUTERA

**OGGETTO**

PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO PER UNA POTENZA NOMINALE DI 15,998 MWp  
(13 MW IN IMMISSIONE) INTEGRATO DA UN SISTEMA DI ACCUMULO DA 6,66 MW E RELATIVE  
OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARSI NEI COMUNI DI GELA E BUTERA (CL)

**PROGETTO DEFINITIVO**

**PROPONENTE**



**TITOLO**

RELAZIONE AGRANOMICA E AGRO-VOLTAICA

**PROGETTISTA**

Dott. Ing. Girolamo Gorgone

**L'AGRONOMO**

Dott. Agr. Walter Tropea

**CODICE ELABORATO**

XM\_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

## Sommaro

PREMESSA.....	3
1. IL TERRITORIO.....	3
1.1. Il sito dell'impianto .....	3
1.2 Il paesaggio .....	8
1.3 La serie gessoso-solfifera.....	8
1.4 Le piante spontanee presenti nella zona .....	9
1.5 Le produzioni agroalimentari del territorio (IGP, DOC, ecc) .....	13
2. Gli impianti agro-fotovoltaici .....	14
3. PROGETTO AGRO-FOTOVOLTAICO.....	15
3.1 Gli interventi agronomici .....	15
4. IL PIANO DI GESTIONE DALLA PARTE AGRICOLA.....	16
4.1 La scelta delle specie .....	16
4.2 La semina.....	17
4.3 La gestione del suolo.....	17
4.4 Gli spazi di manovra .....	17
4.5 L'eventuale Fienagione .....	18
4.6 Le aziende zootecniche nella zona della piana di Gela.....	19
4.7 La sostenibilità agricola del progetto.....	19
5. IL PIANO DI MANUTENZIONE DELLA FASCIA DI MITIGAZIONE.....	19
5.1 Distanze dai confini di proprietà.....	19
5.2 Piantumazione delle fasce di mitigazione .....	19
5.3 Formazione e pulizia del tornello .....	20
5.4 Controllo legature .....	20
5.5 Concimazione.....	21
5.6 Innaffiatura .....	21
5.7 Potatura di formazione .....	21
5.8 Sostituzione fallanze.....	22
6. GLI ARBUSTI (FASCIA DI MITIGAZIONE ED EVENTUALI SIEPI INTERNE) .....	22

6.1 Scerbature.....	23
6.2 Sarchiature.....	24
6.3 Concimazione.....	24
6.4 Trattamenti antiparassitari .....	24
6.5 Innaffiamento.....	25
6.6 Sostituzioni.....	25
7. L'APICOLTURA IN AZIENDA .....	25
8. LA SOSTENIBILITÀ DEL PROGETTO .....	26

## PREMESSA

Nella relazione che segue vengono descritti gli aspetti colturali ed anche naturalistici del sito che ospiterà quest'impianto fotovoltaico. Sono inoltre descritte le varie fasi relative alla piantumazione delle piante che costituiranno la fascia di mitigazione.

## 1. IL TERRITORIO

L'economia del territorio gelese si basa sull'agricoltura, sul commercio e sull'industria. L'agricoltura, che alimenta uno dei più importanti mercati all'ingrosso della Sicilia, è basata per lo più sulla serricoltura. Vi è anche un porto abbastanza importante, dove l'attività della pesca alimenta un settore commerciale piuttosto vivace.

Nel 1956 la scoperta di un giacimento petrolifero nel sottosuolo di Gela sollevò forti aspettative di crescita economica. Nei primi anni sessanta, la città divenne un grande cantiere il cui primo obiettivo era quello di costruire il polo petrolchimico e le zone residenziali per il personale che avrebbe dovuto essere assunto.

Nei decenni successivi lo stabilimento accrebbe il suo potere occupazionale e ciò diede il via ad un massiccio processo di urbanizzazione, che interessò tutta l'area circostante. Un'attività edilizia senza regole invase il territorio e il suolo pubblico con infrastrutture precarie, costruite in fretta, che sconvolsero l'assetto urbanistico e ambientale di Gela (Becucci, 2004).

### 1.1. Il sito dell'impianto

La contrada che ospiterà questo impianto agro-fotovoltaico si chiama Piano Mendola, si trova ad un'altitudine media di 200 metri s.l.m. e dista circa 8 km dalla linea di costa. Siamo in un'area abbastanza pianeggiante, coltivata, con qualche lembo che presenta piante spontanee, in prossimità delle zone con rocce.





*(A sinistra: Area disponibile - perimetro blu - e area dell'impianto agrofotovoltaico -in rosso;  
A destra il layout generale di impianto)*

Le piante spontanee sono quindi presenti nelle zone che non possono essere coltivate per la presenza di rocce affioranti ed anche sui bordi degli appezzamenti oggetto di coltivazione. Possiamo aggiungere infine anche le solite piante infestanti dei seminativi.



LEGENDA					
	Ingresso principale d'impianto		Magazzino agricolo		Alberi
	Ingresso secondario		Cabina ausiliaria		Vegetazione riparia
	Varchi interni		Power station		Siepi aromatiche
	Recinzione		Control room e magazzino		Arnie
	Recinzione esistente		Zona container accumulo		Fascia di mitigazione
	Palo servizi ausiliari		Cabina MTR con cabina partenza linea		Piste e Piazzali
	Cancelli		Stringa fotovoltaica		Colture foraggere

*(Layout generale dell'impianto)*



*(Stralcio della planimetria della vegetazione)*

## 1.2 Il paesaggio

La Sicilia è ben povera di vere pianure che non siano semplici flange costiere, fra zone montuose ed il mare, o fondi alluvionali delle vallate maggiori. L'unica pianura alluvionale un po' estesa è la Piana di Catania ed a questa possiamo aggiungere quella ben minore di Gela. Sia la prima che la seconda si vanno rialzando non poco verso l'interno; la piana di Gela si eleva sui bordi come nel caso in questione, presentando una morfologia a volte confusa a volte con dolci ondulazioni. Appare immediatamente evidente che il paesaggio dei seminativi irrigui della pianura è in evidente contrasto con il paesaggio tipicamente cerealicolo delle colline immediatamente sovrastanti di Butera e Mazzarino.

Il paesaggio della Sicilia centrale che dalle zone di Enna e Caltanissetta si spinge fino alla costa meridionale, non è altro che una sorta di altopiano centrale, non uniforme: tantissime le alture che compongono questo altopiano, non uniforme, detto anche altopiano solfifero (vedi paragrafo successivo). I vari rilievi appaiono più o meno vari e/o complicati, mentre l'insieme è sempre quello di masse piuttosto ampie, tutte ondulate in pendii con mediocre o dolce pendenza e in gobbe e dorsali arrotondate. Le valli sono largamente aperte, le maggiori con un fondo piano e terrazzato, nel quale i fiumi, spesso a carattere torrentizio, serpeggiano in modo meandriforme, con alvei piuttosto stretti.

## 1.3 La serie gessoso-solfifera

La sua genesi è spiegata con la temporanea chiusura dello Stretto di Gibilterra per l'avvicinamento della Spagna all'Africa. Nel 1970 dallo Stretto di Gibilterra entrò nel Mediterraneo una nave come tante, quasi anonima, che si distingueva solo per una torretta metallica installata sopra. Era una nave oceanografica e si chiamava *Glomar Challenger*. Era una nave americana dotata di un sistema di trivellazione all'avanguardia, almeno per quei tempi, in grado di perforare il fondale marino ed estrarre delle "carote" al fine di capire qualcosa in più sulla storia geologica del "mare nostrum". Fino a quel momento si erano fatte diverse ipotesi per spiegare la presenza di alcuni tipi di rocce affioranti in varie località dell'area mediterranea: coste magrebine, Italia, Spagna, Francia, Grecia, Turchia, ecc.

Tali studi hanno chiarito le idee su questo territorio: le rocce di cui parliamo, gli abitanti di queste zone o ce le hanno sotto i piedi o nelle immediate vicinanze. Stiamo parlando di quel "pacchetto" di rocce che i geologi chiamano Serie Gessoso Solfifera.

Questo territorio ricade ai margini di quella zona della Sicilia dove si ha il più alto sviluppo della "Formazione gessoso-solfifera": ciò, più in generale, riguarda parte delle provincie di Caltanissetta, Enna ed Agrigento.

La Sicilia, per la sua collocazione geografica al centro del Mediterraneo, è la regione dove la serie gessoso solfifera affiora più estesamente (oltre 1.000 km quadrati, pari al 4% del suo territorio) e nella successione più completa. I caratteri generali della formazione mio-pliocenica non differiscono sostanzialmente da quelli che essa rappresenta nelle altre regioni italiane. Consta di un pacchetto di strati concordanti, talvolta inclinati, affetti da numerose faglie. La sua genesi è spiegata con la temporanea chiusura dello Stretto di Gibilterra per l'avvicinamento della Spagna all'Africa. Circa 5 milioni di anni fa, infatti, la soglia di Gibilterra (attuale stretto di Gibilterra) rappresentava un diaframma che separava le acque dell'Oceano Atlantico dal bacino Mediterraneo. Nel Miocene superiore (Messiniano) quasi tutta l'area del Mediterraneo fu interessata da una radicale variazione ambientale, risultato di cambiamenti climatici e della creazione di una soglia tettonica che tagliò completamente i rapporti tra il Mediterraneo e l'Oceano Atlantico, promuovendo la deposizione di potenti spessori di sedimenti evaporitici. L'evoluzione seguita dal bacino portò ben presto ad una situazione caratterizzata da condizioni critiche: la temperatura e la concentrazione delle acque del Mediterraneo aumentarono considerevolmente. Questo evento è noto in letteratura come "crisi di salinità". Il clima estremamente arido e la mancanza di adeguati apporti idrici portò il Mediterraneo a perdere le sue caratteristiche di mare aperto e lo trasformò in una serie di bacini a carattere lagunare. In questo contesto si ha la deposizione della serie evaporitica che presenta spessori differenti nelle varie aree di deposizione.

Tutto ciò ha determinato caratteristiche particolari dei terreni che non si riscontrano in altre zone della Sicilia: una di queste è l'elevata concentrazione di calcio nel suolo, caratteristica determinante per alcune colture.

#### **1.4 Le piante spontanee presenti nella zona**

I terreni interessati dall'impianto sono utilizzati per le attività agricole. La presenza di piante spontanee è quindi osservabile praticamente soltanto sui bordi degli appezzamenti e nelle zone di tara. Il metodo d'indagine seguito, volto a realizzare un elenco esaustivo delle essenze presenti, si è basato sulla raccolta del materiale vegetale non all'interno ma lungo i margini delle aree interessate ed in altre aree non coltivate.

Per la nomenclatura e la classificazione delle piante raccolte sono state utilizzate le seguenti flore:

- "Nuova Flora Analitica d'Italia" Fiori A. 1923-1929

- “Flora d’Italia” Pignatti S. 1982
- “Flora europea” (Tutin et alii, 1980)

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 biol	corotipo
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoeas</i>	Papavero	T scap.	Euri-Medit.
CAPPARIDACEAE	<i>Capparis ovata</i>	Cappero	NP	Steno-Medit.
CACTACEAE	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Ficodindia (anche spontaneizzata)	P succ	Neotrop.
VITACEAE	<i>Vitis sp.</i>	Vite americana (residuo colturale)	P lian.	-----
	<i>Urtica dioica</i>	Ortica	H scap.	Sub. Cosmop.
APIACEAE	<i>Foeniculum vulgare</i>	Finocchio selvatico	H scap.	Medit.
	<i>Daucus carota</i>	Carota selvatica	<b>H Bienn.</b>	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 sepium</i>	Vilucchio bianco	H scand	Eurasiat.
ASTERACEAE	<i>Carduus pycnocephalus</i>	Cardo saettone	T scap.	Euri-Medit.
	<i>Chondrilla juncea</i>	Lattugaccio comune	H scap.	Euri-Medit.
	<i>Senecio vulgaris</i>	Senecio comune	T scap.	Cosmop.
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>	Frumento (residuo colturale)	H. Scap	-----

Le forme di crescita attribuite alle specie rinvenute sui bordi degli appezzamenti e nei tratti incolti sono le seguenti:

- nano-fanerofita (NP): pianta legnosa con gemme perennanti poste tra 20 cm e 2 m dal suolo.
- succulenta (succ): pianta legnosa con organi adattati a funzionare da riserve d' acqua (fanerofite succulente);
- scandente (scand): pianta perennante per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con portamento rampicante;
- 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;
- rizomatoso (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.

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:

- Neotropicale: attribuito a specie dei paesi della fascia tropicale in America;
- 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;
- 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.

## 1.5 Le produzioni agroalimentari del territorio (IGP, DOC, ecc)

Il territorio di Gela, è interessato da alcune denominazioni (DOC, DOP, IGP) a tutela delle produzioni agricole. Le denominazioni sono le seguenti:

- Uva da tavola di Canicattì IGP
- Pecorino siciliano DOP
- Vini DOC Sicilia
- Terre siciliane IGT

L'areale dell'Uva di Canicattì comprende il territorio di circa 20 comuni delle provincie di Agrigento e Caltanissetta. Come accennato sopra, questo territorio ricade all'interno di quella zona della Sicilia dove si ha il più alto sviluppo della "Formazione gessoso-solfifera", quindi buona parte dei territori delle provincie di Caltanissetta, Enna ed Agrigento. L'Uva da Tavola di Canicattì IGP trova in questo contesto, l'ambiente ideale per esaltare le proprie caratteristiche.

Le tecniche di produzione adottate consistono nella concimazione "organo-minerale" e nelle operazioni in verde, quali eliminazione germogli, potatura, sfogliatura, raddrizzamento grappoli, diradamento, selezione grappoli, irrigazione di soccorso e interventi fitosanitari. I vigneti possono essere coperti con materiali di copertura per garantire la conservazione sulle piante dell'uva, che può essere raccolta e commercializzata allo stato fresco nei mesi autunno-invernali fino alla prima-seconda decade di gennaio. La raccolta si effettua dalla terza decade di agosto fino alla seconda decade di gennaio dell'anno successivo.

L'Uva da Tavola di Canicattì IGP è un alimento gustoso ed equilibrato, la cui composizione nutritiva la rende adatta a qualsiasi tipo di alimentazione. È tra i frutti più zuccherini, contiene circa l'8% di fruttosio e l'8% di glucosio ed è un frutto energetico. L'uva contiene una percentuale alta di acqua (l'80%).

Le altre denominazioni (DOC, DOP, IGP) a tutela delle produzioni agricole hanno un'importanza marginale per i motivi che seguono.

Per quanto riguarda il Pecorino siciliano DOP la zona di produzione interessa l'intero territorio siciliano. I 21 soci del consorzio svolgono attività di allevamento, caseificazione e stagionatura. Sono associate al relativo Consorzio di tutela 19 aziende come per la produzione del latte, 5 aziende del

palermitano, 5 del trapanese, 4 dell'agrigentino, due dell'ennese e due del ragusano. Non vi sono aziende agricole in zona socie del relativo Consorzio.

Per quanto riguarda le due denominazioni vitivinicole vi sono dei vigneti da vino nell'area, oltre a vari piccoli impianti per produzioni familiari o poco più. A prescindere da ciò la Vini DOC Sicilia e la IGT Terre siciliane si caratterizzano principalmente per il tipo di vitigno; per quanto concerne la zona di produzione si sottolinea che questa riguarda l'intero territorio dell'Isola.

## 2. Gli impianti agro-fotovoltaici

Un argomento molto discusso in questo periodo di insufficienti forniture di gas per il continente europeo è quello delle energie rinnovabili ed in particolar modo del fotovoltaico e del conseguente "consumo" di suolo, praticamente a scapito delle attività agricole. L'agro-fotovoltaico è una delle soluzioni più promettenti per eliminare o diminuire in modo significativo il problema della sottrazione di terreni all'agricoltura. Questa combinazione potrebbe accelerare lo sviluppo di questo tipo di energia rinnovabile: i terreni agricoli verrebbero utilizzati per produrre energia elettrica da fonte solare, e si utilizzerebbero anche per la produzione di prodotti agricoli al di sotto dei pannelli, con una riduzione minima rispetto alle quantità del pieno campo.

Le coltivazioni di essenze erbacee sotto ai pannelli fotovoltaici sono possibili 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 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, possono crescere senza problemi al di sotto di pannelli ad inseguimento montati su stringhe. Questa soluzione 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, grazie anche al mantenimento dell'umidità del suolo connessa alle fasce d'ombra generate dai pannelli sovrastanti.

Una delle obiezioni ricorrenti è che per raggiungere gli obiettivi climatici europei siano sufficienti tetti e coperture. Queste superfici "urbane" non sono 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.

Secondo 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)".

### **3. PROGETTO AGRO-FOTOVOLTAICO**

Il progetto prevede l'utilizzazione agricola del terreno al di sotto dei pannelli fotovoltaici. Il terreno, praticamente tutto tranne la stradelle di servizio, sarà seminato con un miscuglio di essenze foraggere. Queste saranno utilizzate prevalentemente da ovini al pascolo, non trascurando la possibilità di raccogliere le foraggere per un utilizzo successivo. È prevista anche l'attività apistica con produzione di miele ed altri prodotti dell'alveare.

#### **3.1 Gli interventi agronomici**

Gli interventi agronomici da effettuare possono essere distinti in 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), ed interventi relativi all'impianto di una fascia di terreno larga 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 DALLA PARTE AGRICOLA

### 4.1 La scelta delle specie

Come già accennato, si prevede la coltivazione di essenze foraggere sulle superfici al di sotto dei pannelli fotovoltaici. La soluzione ideale sarebbe quella di riuscire a mantenere tutta questa superficie inerbita per tutti i dodici mesi dell'anno. A queste latitudini e soprattutto in questa zona della Sicilia meridionale, questo non è semplice perché le risorse idriche di solito non lo permettono.

La semina di essenze foraggere sarà fatta all'inizio dell'autunno, con essenze che potranno essere utilizzate nei mesi successivi tramite il pascolamento oppure raccolte meccanicamente ed utilizzate come fieno. La presenza di un pozzo aziendale permetterà di intervenire con delle irrigazioni di soccorso ed eventualmente di allungare il periodo di inerbimento di alcune settimane.

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 a circa il 95% rispetto agli appezzamenti lavorati, consentendo una maggiore e più rapida infiltrazione di acqua piovana e riducendo il ruscellamento. 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 ovvero la sostanza organica e quindi 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 la penetrazione dell'acqua e la capacità di ritenzione idrica del terreno, quindi con 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 potrebbe avere uno sviluppo ideale.

## 4.2 La semina

La semina del miscuglio di essenze da foraggio è prevista nel periodo autunnale, con le stesse modalità del pieno campo. La composizione del miscuglio potrà variare anche di anno in anno. 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). In questo caso la presenza di un pozzo aziendale può essere di aiuto perché è possibile intervenire con irrigazioni di soccorso, ovviamente con maggiori costi.

## 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 tre unità, oppure si potrebbe organizzare la raccolta meccanica e la successiva fienagione. In questo caso si è orientati verso la prima soluzione. Ovviamente il pascolamento di ovini potrà successivamente interessare anche le superfici di mitigazione, ovviamente quando le piante avranno raggiunto adeguate dimensioni.

## 4.4 Gli spazi di manovra

Le attività agricole svolte in spazi limitati sono sempre state 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 sugli spazi a disposizione, indipendentemente dall'estensione degli appezzamenti.



*(Fresatrice interceppo. Il dispositivo che fa evitare all'attrezzo di urtare i sostegni delle stringhe)*

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 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.

#### **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 della piana di Gela

Le aziende zootecniche nella zona sono prevalentemente ovicaprine. Sono comunque presenti poche aziende con bovini.

#### 4.7 La sostenibilità agricola del progetto

L'utilizzo diretto tramite pascolamento esclusivo di ovini, facendo una opportuna turnazione, appare la soluzione ideale perché non prevede l'intervento di mezzi meccanici per la raccolta. ciò comporta un minore utilizzo di gasolio, minori spese e minore inquinamento ambientale.

### 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 delle fasce di mitigazione

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 una piantumazione mista di specie arbustive e arboree, preferibilmente autoctone o comunque coerenti con il paesaggio agricolo dell'area.

All'interno di queste fasce larghe 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 resistente alla siccità del periodo estivo. Si è scelto l'utilizzo di piante di bagolari, melograni, mandorli, pruni selvatici, ulivi e carrubi, rispettando quindi la vocazione fortemente agricola del territorio: allo stesso tempo la chioma di queste piante può costituire una massa verde di dimensioni sufficienti a fungere da schermatura visiva. La piantumazione di un filare più o meno continuo di alberi determinerà dunque dopo alcuni anni una barriera verde di dimensioni appropriate.

Si prevede di far crescere maggiormente verso l'alto, gli alberi previsti sui lati a nord dell'impianto, in modo da cercare di rendere ancora meno visibile l'impianto dalle circostanti. In queste posizioni non vi è ombreggiamento sui pannelli.

### **5.3 Formazione e pulizia del tornello**

Per le piante fino al terzo anno di impianto 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 del giovane albero. 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 sei 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 Concimazione

Una volta all'anno sono da effettuarsi delle concimazioni localizzate da attuare con l'impiego di concimi possibilmente organici, eventualmente mistorganici. 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 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 Innaffiatura

La presenza di un pozzo aziendale ci permette di potere effettuare delle irrigazioni di soccorso e quindi ciò dà una certa tranquillità. Tutto questo, come già accennato sopra, compatibilmente con i costi e con la disponibilità di acqua che serve principalmente per le altre colture presenti in azienda. Le irrigazioni di soccorso sono indispensabili per agevolare le piante a superare indenni i periodi più caldi e siccitosi, in particolare modo se appartenenti a specie con più elevate esigenze idriche. Le innaffiature devono essere eseguite nel primo mattino, o nel tardo pomeriggio.

Il quantitativo di acqua da distribuire alle piante della fascia di mitigazione, che potrà variare sulla base delle indicazioni della D. L., è dell'ordine di 10-15 l/pianta a seconda delle dimensioni della stessa. Nei primi anni la frequenza può essere maggiore e si possono diminuire i litri/pianta.

## 5.7 Potatura di formazione

All'atto del trapianto è pratica da effettuare mediante il rigoroso rispetto del cosiddetto "taglio di ritorno", e da effettuare, se necessario, solo tramite un moderato diradamento dei rami soprannumerari, e ad un raccorciamento dei rami la cui vigoria va ridotta, in misura non superiore al 30 % della carica di gemme complessiva. Eseguita sui giovani soggetti, ha lo scopo di conferire alla pianta la forma voluta, regolando lo sviluppo e l'equilibrio della chioma ed eliminando i difetti strutturali che potranno diventare, a maturità, punti di debolezza strutturale. La potatura di formazione comprende anche l'eliminazione di eventuali polloni basali e dei ricacci presenti sul fusto al di sotto del palco principale.

La maggior parte degli alberi sviluppa naturalmente una chioma dalla forma caratteristica e dalle branche ben spaziate perciò la potatura di allevamento si potrebbe ridurre ad una leggera potatura di correzione. Se nella fase di allevamento si è intervenuti con minimi interventi cesori la potatura di formazione può richiedere la sola correzione di evidenti difetti strutturali e la rimozione di branche male inserite, mal disposte o troppo vigorose, oppure danneggiate; spesso, però, è necessario intervenire per rimediare a errate tecniche di allevamento in vivaio per mezzo di interventi più sostanziali che mirano a ricostituire la chioma della giovane pianta secondo il modello di crescita proprio della specie o a guidarne lo sviluppo affinché possano meglio svolgere la funzione a loro attribuita nel contesto in cui sono inserite.

La potatura di formazione mira a mantenere l'ingombro volumetrico della chioma esistente che non deve venir ridotta, né in altezza né in larghezza, ma soltanto alleggerita mediante attenta selezione e rimozione delle branche e dei rami in sovrannumero e di quelli essiccati. L'intensità del diradamento non può superare il 30% della densità iniziale onde non intaccare le capacità di ripresa della vegetazione né provocare improvvisi squilibri all'interno della chioma. La potatura di formazione comprende anche l'eliminazione di eventuali polloni basali e dei ricacci presenti sul fusto al di sotto del palco principale.

## **5.8 Sostituzione fallanze**

Quando si effettua la piantumazione di alcune migliaia di piante normalmente alcune non vanno avanti, per motivi dovuti all'irrigazione non adeguata o per malattie. 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 radici. È quindi fisiologico che una parte delle essenze piantumate muoia. Si prevede di sostituire con nuovi esemplari le eventuali piante mancanti.

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

Le operazioni di potatura 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, 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 a fioritura primaverile alla fine della fioritura. Saranno utilizzate le seguenti specie sempreverdi: rosmarino, lentisco, alaterno e camedrio.

## 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. Si prevede l'esecuzione di almeno un intervento annuale, da compiersi in primavera precoce.

## 6.3 Concimazione

La concimazione degli arbusti preferibilmente con prodotti organici o mistorganici sarà effettuata nel periodo anteriore alla ripresa vegetativa (febbraio). I concimi, nel caso siano minerali, dovranno contenere azoto a lenta cessione, avere titolo indicativo 15-10-15, essere distribuiti manualmente sull'area di proiezione della chioma o sulla fila in dosi di 100 gr/m. Il fertilizzante dovrà essere distribuito in prossimità delle radici mediante una leggera lavorazione superficiale (zappettatura) del terreno. La D.LL. si riserva di far eseguire, in qualsiasi momento, controlli ed analisi sulle caratteristiche e sui quantitativi di fertilizzante impiegato. È indicata una frequenza semestrale nei primi tre anni.

## 6.4 Trattamenti antiparassitari

Dovranno essere eseguiti solo se indispensabili ed esclusivamente su indicazione della D.LL.

## 6.5 Innaffiamento

Le eventuali irrigazioni di soccorso sono da compiersi nel periodo di maggior squilibrio idrico per mantenere le essenze nel giusto rigoglio vegetativo. La disponibilità di acqua irrigua del pozzo esistente potrebbe prolungare il periodo di inerbimento delle superfici sotto ai pannelli.

## 6.6 Sostituzioni

Nel programmare le sostituzioni delle piante morte, occorre rispettare la varietà delle specie di progetto; se non reperibili facilmente è possibile utilizzare altre specie, purché comprese nell'elenco delle tipologie utilizzate per questo progetto.

## 7. L'APICOLTURA IN AZIENDA

Attualmente, in Italia, ci sono circa cinquantamila apicoltori, di cui 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.



(Attività all'ingresso di un'arnia)

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.

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, i furti di arnie ormai diffusi su tutta l'isola.

Questo progetto prevede degli spazi destinati ad ospitare alcune centinaia di arnie. Saranno impiantate varie centinaia di metri lineari di siepi di rosmarino ed altre essenze mediterranee a protezione di spazi che ospiteranno le arnie. Queste saranno protette a nord da queste siepi ed avranno gli ingressi rivolti verso sud, con ampi spazi per la movimentazione meccanica dei porta-arnie. Sarà inoltre presente, nei mesi più caldi dell'anno, un dispositivo generante un velo d'acqua continuo; serve a far stare più "tranquille" le api nei periodi con temperature elevate (a tutela degli operai agricoli e dei manutentori del fotovoltaico).

Si prevede di ospitare le arnie di un apicoltore per alcuni mesi all'anno ed in alcune annate anche tutto l'anno. Sarà possibile utilizzare le fioriture delle foraggere che saranno ospitate sotto ai pannelli fotovoltaici ed anche le fioriture delle piante spontanee presenti nel raggio di un paio di km, oltre ovviamente quelle degli arbusti delle siepi aziendali.

Potrà inoltre usufruire del sofisticato sistema di allarme previsto per questo progetto. In poche parole potrà controllare da smartphone le proprie 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**

Nelle pagine precedenti si è parlato 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 ritengo 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

foraggiere e per l'attività apistica. Si stima che la produzione foraggiera sarà inferiore, rispetto al pieno campo (senza strutture fotovoltaiche), del 5 - 10 %. 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 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 ammorbatato 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 sul paesaggio, rendere meno visibile l'impianto; la piantumazione di barriere verdi attorno all'impianto può essere una soluzione efficace. Trattandosi di un piccolo altopiano, questo impianto sarà non visibile dalle zone pianeggianti intorno alla città di Gela.

La visibilità piena dell'impianto, tralaltro solo dalla zona di Piano Mendole, si avrebbe così soltanto nei primi anni, con le piante messe a dimora ancora in allevamento e poco cresciute.

Si conferma l'importanza di una adeguata manutenzione delle barriere verdi sui perimetri degli impianti di questo tipo.