




TITLE: RELAZIONE AGRONOMICA

AVAILABLE LANGUAGE: IT

RELAZIONE AGRONOMICA

Impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile
 agrovoltaica di potenza di picco pari a 70.239,90 kWp con
 sistema di accumulo integrato da 15 MW e relative opere di
 connessione alla rete RTN
"MUSSOMELI"

File: MUS.ENG.REL.022.00_Relazione Agronomica.doc

00	14/09/2023	EMISSIONE		L.Spaccino	V.Bretti
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED

CLIENT VALIDATION

Name	Discipline	PE
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATE BY

CLIENT CODE

IMP.			GROUP.			TYPE			PROGR.			REV	
M	U	S	E	N	G	R	E	L	0	2	2	0	0

CLASSIFICATION For Information or For Validation

UTILIZATION SCOPE Basic Design

INDICE

1. INTRODUZIONE	4
2. NORME DI RIFERIMENTO	4
3. CARATTERISTICHE E REQUISITI DEGLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI.....	11
3.1. Requisito A.....	11
3.2. Requisito B.....	11
3.3. Requisito D.2.....	12
4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	13
4.1. Il paesaggio agrario.....	14
4.2. Il territorio e la serie gessoso-solfifera	15
4.3. Le piante spontanee presenti	16
5. L'AGRICOLTURA NEL CIRCONDARIO	21
5.1. Utilizzo attuale e recente dell'area	21
5.2. Le produzioni agroalimentari protette	22
6. LE AREE PROTETTE NELLE VICINANZE	22
7. GLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI.....	23
7.1. L'impianto agrivoltaico Mussomeli	24
7.2. Apicoltura solare	25
7.3. Gestione dell'approvvigionamento idrico.....	26
7.4. Altre considerazioni	27
8. LA FASCIA DI MITIGAZIONE: SPECIE PREVISTE.....	29
9. PIANO DELLE MANUTENZIONI DELLE PIANTE ARBOREE DELLA FASCIA DI MITIGAZIONE	32
9.1. Formazione e pulizia del tornello	32
9.2. Controllo legature	32
9.3. Concimazioni	33
9.4. Irrigazione	33
9.5. Potatura di formazione.....	33
9.6. Sostituzione fallanze.....	34
10. PIANO DELLE MANUTENZIONI DELLE PIANTE ARBUSTIVE DELLA FASCIA DI MITIGAZIONE.....	34
10.1. Scerbature	35
10.2. Sarchiature	35
10.3. Concimazioni	35
10.4. Trattamenti antiparassitari	35
10.5. Irrigazione	35
10.6. Sostituzioni	35
11. MODELLO GESTIONALE	36
11.1. La scelta della specie	36
11.2. La semina	37
11.3. Gli spazi di manovra	37
11.4. L'eventuale fienagione	37
12. EFFETTI PRODOTTI DALL'INSTALLAZIONE E DALL'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO	38
12.1. La sostenibilità della parte agricola del progetto	39

13.	VERIFICA DEI REQUISITI RICHIESTI PER GLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI DALLE LINEE GUIDA DEL MITE	40
13.1.	Verifica del requisito A	41
13.1.1.	Individuazione delle tessere all'interno dei singoli lotti di impianto	42
13.1.2.	Elaborazione dati per la verifica del requisito A (A.1 e A.2)	47
13.2.	Verifica del requisito B	56
13.2.1.	Verifica del requisito B.1	57
13.2.2.	Verifica del requisito B.2	57
13.3.	Requisito D.2	57
14.	CONCLUSIONI	58

1. INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce la Relazione Agronomica relativa al progetto proposto da Mussomeli Solar S.r.l. nel comune di Mussomeli (CL) e riguardante la realizzazione di un impianto fotovoltaico con potenza nominale massima pari a 60 MWac ed integrato da un sistema di accumulo.

I criteri generali adottati per lo sviluppo del presente progetto sono in linea con le prescrizioni contenute nel quadro normativo di riferimento per tale intervento.

La relazione, che prevede la caratterizzazione delle aree in cui si prevede la realizzazione di impianti a fonte rinnovabile, ha lo scopo di fornire uno strumento utile al fine di poter valutare gli aspetti agronomici connessi alla costruzione del progetto agrovoltaiico proposto.

Lo studio è stato redatto dal sottoscritto Dott. Walter Tropea iscritto all'Albo dei dottori Agronomi e Forestali della provincia di Catania (BN) con n. 699.

2. NORME DI RIFERIMENTO

La Comunità europea e l'Italia

Il protocollo di Kyōto, il trattato internazionale in materia ambientale riguardante il riscaldamento globale sottoscritto nella città giapponese di Kyōto nel 1997 da più di 160 paesi in occasione della Conferenza COP3 della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) è stato sottoscritto, ovviamente, anche dall'Italia.

Questo trattato prevede l'obbligo in capo ai paesi industrializzati di operare una riduzione delle emissioni di elementi inquinanti (biossido di carbonio ed altri cinque gas serra, ovvero metano, ossido di diazoto, idrofluorocarburi, perfluorocarburi ed esafluoruro di zolfo) in una misura non inferiore al 5% rispetto alle emissioni registrate nel 1990 — considerato come anno base — nel periodo 2008-2012.

A fine 2008, l'UE ha adottato una strategia integrata in materia di energia e cambiamenti climatici, che fissava obiettivi ambiziosi per il 2020. Lo scopo è stato di indirizzare l'Europa sulla giusta strada verso un futuro sostenibile sviluppando un'economia a basse emissioni di CO2 improntata all'efficienza energetica. Previste le seguenti misure:

ridurre i gas ad effetto serra del 20% (o del 30%, previo accordo internazionale);

ridurre i consumi energetici del 20% attraverso un aumento dell'efficienza energetica;

soddisfare il 20% del nostro fabbisogno energetico mediante l'utilizzo delle energie rinnovabili.

Alla ventunesima riunione della Conferenza delle parti (Cop 21) della Convenzione sui cambiamenti climatici, tenutasi a Parigi nel dicembre 2015, hanno partecipato 195 stati insieme a molte organizzazioni internazionali. L'Accordo di Parigi è un accordo tra gli Stati membri della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC), riguardo alla riduzione di emissione di gas serra, e alla finanza, andato

in vigore l'anno 2020. L'accordo è entrato in vigore quando 55 paesi lo hanno ratificato, assicurando una copertura delle emissioni globali pari almeno il 55%.

Nell'accordo raggiunto il 12 dicembre 2015 i seguenti obiettivi:

Obiettivo di lungo termine: contenere l'aumento della temperatura ben al di sotto dei 2°C e perseguire gli sforzi di limitare l'aumento a 1.5°C;

Obiettivo di mitigazione: i paesi puntano a raggiungere il picco globale delle emissioni quanto prima e ad effettuare rapide riduzioni al fine di pervenire ad un equilibrio tra emissioni e assorbimenti nella seconda parte del secolo.

Il primo novembre 2021 a Glasgow, Regno Unito, si è inaugurata la 26ª conferenza delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (COP 26), che si è conclusa il 13 novembre.

Erano 4 gli obiettivi principali della COP26, individuati dalla Presidenza:

1. Mitigazione: azzerare le emissioni nette entro il 2050 e contenere l'aumento delle temperature non oltre 1,5 gradi, accelerando l'eliminazione del carbone, riducendo la deforestazione ed incrementando l'utilizzo di energie rinnovabili

2. Adattamento: supportare i paesi più vulnerabili per mitigare gli impatti dei cambiamenti climatici, per la salvaguardia delle comunità e degli habitat naturali

3. Finanza per il clima: mobilitare i finanziamenti ai paesi in via di sviluppo, raggiungendo l'obiettivo di 100 miliardi USD annui

4. Finalizzazione del "Paris Rulebook: rendere operativo l'Accordo di Parigi, con preciso riferimento a:

-trasparenza: l'insieme delle modalità per il reporting delle emissioni di gas serra ed il monitoraggio degli impegni assunti dai Paesi attraverso i contributi determinati a livello nazionale (NDC - Nationally Determined Contributions);

-meccanismi (Articolo 6 dell'Accordo di Parigi);

-Common timeframes (orizzonti temporali comuni per definizione NDC).

Linee guida nazionali DLGS 387/03

Sulla Gazzetta ufficiale n°219 il 18/9/2010 è stato pubblicato il Decreto del 10 settembre 2010 con oggetto "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".

Il testo di tali Linee Guida è stato predisposto assieme al nuovo Conto Energia dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e il Ministero per i Beni e le Attività Culturali per poi essere approvati entrambi dalla Conferenza Stato– Regioni–Enti Locali dell'8 luglio 2010.

Il loro obiettivo è definire modalità e criteri unitari a livello nazionale per assicurare uno sviluppo ordinato sul territorio delle infrastrutture energetiche alimentate da FER.

SEN (Strategia energetica nazionale)

Con D.M. del 10/11/2017 del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, è stata adottata la Strategia Energetica Nazionale 2017, il piano decennale del Governo italiano per anticipare e gestire il cambiamento del sistema energetico.

L'Italia ha raggiunto in anticipo gli obiettivi europei - con una penetrazione di rinnovabili del 17,5% sui consumi complessivi al 2015 rispetto al target del 2020 di 17% - e sono stati compiuti importanti progressi tecnologici che offrono nuove possibilità di conciliare contenimento dei prezzi dell'energia e sostenibilità.

La Strategia si pone l'obiettivo di rendere il sistema energetico nazionale più:

- **competitivo:** migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
- **sostenibile:** raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di de-carbonizzazione definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21;
- **sicuro:** continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche, rafforzando l'indipendenza energetica dell'Italia;

Fra i target quantitativi previsti dalla SEN:

- **efficienza energetica:** riduzione dei consumi finali da 118 a 108 Mtep con un risparmio di circa 10 Mtep al 2030;
- **fonti rinnovabili:** 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015; in termini settoriali, l'obiettivo si articola in una quota di rinnovabili sul consumo;
- **elettrico del 55% al 2030** rispetto al 33,5% del 2015; in una quota di rinnovabili sugli usi termici del 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015; in una quota di rinnovabili nei trasporti del 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015;
- **riduzione del differenziale di prezzo dell'energia:** contenere il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa (nel 2016 pari a circa 2 €/MWh) e quello sui prezzi;
- **dell'elettricità rispetto alla media UE** (pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e al 25% in media per le imprese);
- **cessazione della produzione di energia elettrica da carbone** con un obiettivo di accelerazione al 2025, da realizzare tramite un puntuale piano di interventi infrastrutturali;
- **razionalizzazione del downstream petrolifero**, con evoluzione verso le bioraffinerie e un uso crescente di biocarburanti sostenibili e del GNL nei trasporti pesanti e marittimi al posto dei derivati dal petrolio;

- verso la decarbonizzazione al 2050: rispetto al 1990, una diminuzione delle emissioni del 39% al 2030 e del 63% al 2050;
- raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021;
- promozione della mobilità sostenibile e dei servizi di mobilità condivisa;
- nuovi investimenti sulle reti per maggiore flessibilità, adeguatezza e resilienza; maggiore integrazione con l'Europa; diversificazione delle fonti e rotte di approvvigionamento gas e gestione più efficiente dei flussi e punte di domanda;
- riduzione della dipendenza energetica dall'estero dal 76% del 2015 al 64% del 2030 (rapporto tra il saldo import/export dell'energia primaria necessaria a coprire il fabbisogno e il consumo interno lordo), grazie alla forte crescita delle rinnovabili e dell'efficienza energetica.

Il raggiungimento degli obiettivi presuppone alcune condizioni necessarie e azioni trasversali:

- infrastrutture e semplificazioni: la SEN 2017 prevede azioni di semplificazione e razionalizzazione della regolamentazione per garantire la realizzazione delle infrastrutture e degli impianti necessari alla transizione energetica, senza tuttavia indebolire la normativa ambientale e di tutela del paesaggio e del territorio né il grado di partecipazione alle scelte strategiche;
- costi della transizione: grazie all'evoluzione tecnologica e ad una attenta regolazione, è possibile cogliere l'opportunità di fare efficienza e produrre energia da rinnovabili a costi sostenibili. Per questo la SEN segue un approccio basato prevalentemente su fattori abilitanti e misure di sostegno che mettano in competizione le tecnologie e stimolino continui miglioramenti sul lato dell'efficienza;
- compatibilità tra obiettivi energetici e tutela del paesaggio: la tutela del paesaggio è un valore irrinunciabile, pertanto per le fonti rinnovabili con maggiore potenziale residuo sfruttabile, cioè eolico e fotovoltaico, verrà data priorità all'uso di aree industriali dismesse, capannoni e tetti, oltre che ai recuperi di efficienza degli impianti esistenti. Accanto a ciò si procederà, con Regioni e amministrazioni che tutelano il paesaggio, alla individuazione di aree, non altrimenti valorizzabili, da destinare alla produzione energetica rinnovabile;
- effetti sociali e occupazionali della transizione: fare efficienza energetica e sostituire fonti fossili con fonti rinnovabili genera un bilancio netto positivo anche in termini occupazionali, ma si tratta di un fenomeno che va monitorato e governato, intervenendo tempestivamente per riqualificare i lavoratori spiazzati dalle nuove tecnologie e formare nuove professionalità, per generare opportunità di lavoro e di crescita.

IL PINEC (Piano nazionale integrato per l'energia ed il clima)

Il Piano nazionale integrato per l'energia e il clima per gli anni 2021-2030 è stato predisposto dal MISE, con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (ora Ministero della transizione ecologica) e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (ora Ministero della mobilità sostenibile).

Il PNIEC è stato adottato in attuazione del Regolamento 2018/1999/UE, e inviato alla Commissione UE a gennaio 2020, al termine di un percorso avviato nel dicembre 2018. Una prima proposta di Piano è stata inviata alla Commissione in data 8 gennaio 2019 e su essa sono state condotte consultazioni istituzionali e pubbliche, con l'invio ai Presidenti di Camera e Senato, al Ministero per gli affari regionali e le autonomie e all'ARERA. A livello parlamentare, la Commissione X (attività produttive) della Camera ha tenuto una serie di audizioni in materia, nell'ambito dell'indagine conoscitiva sulle prospettive di attuazione e di adeguamento della Strategia Energetica Nazionale al Piano Nazionale Energia e Clima per il 2030. La consultazione pubblica è rimasta aperta fino al 5 maggio 2019. Il 16 giugno la Commissione europea ha adottato raccomandazioni specifiche sulla Proposta di PNIEC italiana. A dicembre 2019, il Piano è stato adottato in via definitiva. I principali obiettivi del PNIEC italiano sono:

- una percentuale di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia pari al 30%, in linea con gli obiettivi previsti per il nostro Paese dalla UE;
- una quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti del 22% a fronte del 14% previsto dalla UE;
- una riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007 del 43% a fronte di un obiettivo UE del 32,5%;
- la riduzione dei "gas serra", rispetto al 2005, con un obiettivo per tutti i settori non ETS del 33%, superiore del 3% rispetto a quello previsto dall'UE;
- nel quadro di un'economia a basse emissioni di carbonio, PNIEC prospetta inoltre il phase out del carbone dalla generazione elettrica al 2025.

La neutralità climatica nell'UE entro il 2050 e l'obiettivo intermedio di riduzione netta di almeno il 55% delle emissioni di gas serra entro il 2030 hanno costituito il riferimento per l'elaborazione degli investimenti e delle riforme in materia di Transizione verde contenuti nei Piani nazionali di ripresa e resilienza, figurando tra i principi fondamentali base enuciati dalla Commissione UE nella Strategia annuale della Crescita sostenibile - SNCS 2021 (COM (2020) 575 final).

Il Piano nazionale italiano di ripresa e resilienza profila, dunque, un futuro aggiornamento degli obiettivi sia del Piano Nazionale integrato Energia e Clima (PNIEC) e della Strategia di lungo termine per la riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra, per riflettere i mutamenti nel frattempo intervenuti in sede europea.

II PNACC (Il piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici)

Il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici ha la finalità di contenere la vulnerabilità dei sistemi naturali, sociali ed economici agli impatti dei cambiamenti climatici, ad aumentare la resilienza degli stessi e a migliorare le possibilità di sfruttamento di eventuali opportunità ed è quindi orientato all'integrazione delle considerazioni ambientali e dei principi dello sviluppo sostenibile.

Esso recepisce le indicazioni comunitarie e nazionali in materia di adattamento ai cambiamenti climatici, allineandosi alla Strategia Europea di adattamento ai cambiamenti climatici (COM -2013- 216 final) dando attuazione alla Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici – SNAC (MATTM, 2015), da cui il Piano direttamente discende, rappresentandone un'articolazione avanzata e operativa quale Piano d'Azione che attua gli indirizzi forniti dalla Strategia stessa.

Con nota prot. MATTM.INT.41548 del 4 giugno 2020, la Direzione Generale per il clima, l'energia e l'aria del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha presentato, la domanda per l'avvio della procedura di verifica di assoggettabilità a Valutazione ambientale strategica ai sensi dell'art. 12 del D.lgs 152/2006 e s.m.i., relativamente al Piano Nazionale di adattamento ai Cambiamenti Climatici.

Alla data attuale la procedura di Valutazione ambientale strategica ai sensi dell'art. 12 del D.lgs 152/2006 e s.m.i., cui il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha reputato di sottoporre il Piano (Dec. Direttoriale n 346 del 20/10/2020), non risulta essere conclusa; pertanto in Piano non è ad oggi adottato.

II PNRR (Piano nazionale di ripresa e resilienza)

Il Governo italiano in data 30 aprile 2021 ha ufficialmente trasmesso il testo definitivo del PNRR alla Commissione europea. Il Piano delinea un “pacchetto completo e coerente di riforme e investimenti”, necessario ad accedere alle risorse finanziarie messe a disposizione dall'Unione europea con il Dispositivo per la ripresa e la resilienza (Recovery and Resilience Facility - RRF), perno della strategia di ripresa post-pandemica finanziata tramite il programma Next Generation EU (NGEU).

Tre gli argomenti strategici del Piano condivisi a livello europeo: digitalizzazione e innovazione, transizione ecologica, inclusione sociale. Seguendo le linee guida elaborate dalla Commissione europea, inoltre, il Piano raggruppa i progetti di investimento e di riforma in 16 Componenti, raggruppate a loro volta in 6 Missioni:

- Digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo
- Rivoluzione verde e transizione ecologica
- Infrastrutture per una mobilità sostenibile
- Istruzione e ricerca
- Coesione e inclusione
- Salute

Il Piano affronta inoltre tutte le tematiche considerate di punta dalla Commissione europea in quanto sfide comuni a tutti gli Stati membri. Si tratta dei sette programmi di punta (“Flagship programs”) europei:

1. Power up (Accendere);
2. Renovate (Ristrutturare);

3. Recharge and refuel (Ricaricare e Ridare energia);
4. Connect (Connettere);
5. Modernise (Ammodernare);
6. Scale-up (Crescere);
7. Reskill and upskill (Dare nuove e più elevate competenze).

I progetti d'investimento in materia di transizione energetica e fonti rinnovabili sono enunciati nel PNRR, nella Missione 2. In particolare, nella Componente C1 "Economia circolare e agricoltura sostenibile", sono previsti investimenti sui 'parchi agricoli' per 1,5 miliardi e, nella Componente C2 "Energia rinnovabile, Idrogeno, Rete e Mobilità sostenibile", hanno sede la quasi totalità dei programmi di investimento e ricerca per le FER, tra cui, oltre lo sviluppo della filiera dell'idrogeno, le reti e le infrastrutture di ricarica per la mobilità elettrica, è previsto il sostegno allo sviluppo dei 'sistemi agrivoltaici' (M2-C2-1.1) con 1,1 miliardi, attraverso l'installazione a regime di una capacità produttiva da impianti agro-voltaici pari a 1,04 GW, che produrrebbe circa 1.300 GWh annui, con riduzione delle emissioni di gas serra stimabile in circa 0,8 milioni di tonnellate di CO2. La misura prevede:

- l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione di energia senza compromissione dei terreni dedicati all'agricoltura, anche valorizzando i bacini idrici con soluzioni galleggianti;
- il monitoraggio delle realizzazioni e della loro efficacia, con la raccolta dei dati sia sugli impianti fotovoltaici sia su produzione e attività agricola sottostante. A tale fine, saranno concessi contributi a fondo perduto fino a 764 milioni di euro e prestiti agevolati fino a 336 milioni.

Quali riforme di settore, connesse agli interventi, il Piano prospetta, in linea con la delega al Governo per il recepimento della Direttiva RED II:

- la semplificazione delle procedure di autorizzazione per gli impianti rinnovabili onshore e offshore, e l'adozione di un nuovo quadro giuridico per sostenere la produzione da fonti rinnovabili e la proroga dei tempi e dell'ammissibilità degli attuali regimi di sostegno (M2-C2-R.1.1);
- l'adozione di una nuova normativa per la promozione della produzione e del consumo di gas rinnovabile (biometano) (M2-C2-R.1.2)
- la semplificazione amministrativa e la riduzione degli ostacoli normativi alla diffusione dell'idrogeno (M2-C3-R.3.1)
- l'adozione di misure volte a promuovere la competitività dell'idrogeno (M2-C3R.3) incidono sullo stesso ambito di intervento.

3. CARATTERISTICHE E REQUISITI DEGLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI

Affinché un impianto realizzato in area agricola possa essere definito agrivoltaico è necessario che risponda ai requisiti riportati nelle “Linee guida in materia di impianti agrivoltaici” del Ministero della Transizione Ecologica pubblicate nel giugno del 2022. Nello specifico i requisiti da rispettare sono: A, B e D.2.

L’area interessata è estesa 206 ettari circa. La somma delle superfici interne alle recinzioni dei singoli lotti è di ha 126 circa mentre la superficie interessata dalle fasce di mitigazione misura 21,1 ha.

3.1. Requisito A

Il primo obiettivo nella progettazione dell’impianto agrivoltaico è senz’altro quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell’attività agricola e pastorale, garantendo una sinergica ed efficiente produzione energetica.

Per questo il requisito A prevede che siano garantite le seguenti condizioni:

A.1) Superficie minima coltivata nel rispetto delle Buone pratiche Agricole (BPA), maggiore o uguale al 70% della superficie totale occupata dall’impianto:

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$$

In cui:

$S_{agricola}$: rappresenta la superficie del territorio oggetto di intervento adibita, per tutta la vita tecnica dell’impianto agrivoltaico in progetto, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame,

S_{tot} : rappresenta l’area del sistema agrivoltaico che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l’impianto agrivoltaico.

A.2) Superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR), inferiore al 40%:

$$LAOR \leq 40 \%$$

In cui:

LAOR (*Land Area Occupation Ratio*): rappresenta il rapporto tra la superficie totale di ingombro dell’impianto agrivoltaico (S_{pv}) e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S_{tot}), espresso in percentuale:

$$LAOR = S_{pv}/S_{tot} * 100$$

Tale requisito garantisce la continuità dell’attività agricola in termini di “densità” e “porosità” dell’impianto in progetto limitando di fatto la superficie occupata dai moduli rispetto a quella totale del sistema agrivoltaico.

I requisiti A.1 ed A.2 richiamati andranno verificati con riferimento a ciascuna delle “tessere” omogenee di impianto in cui il sistema agrivoltaico considerato può essere suddiviso.

3.2. Requisito B

Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell’impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli. Nel corso della vita tecnica utile devono essere

rispettate le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale di entrambi i sottosistemi

In particolare, il requisito B prevede che siano garantite le seguenti condizioni:

B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento, verificata monitorando nel corso dell'esercizio dell'impianto:

- a) l'esistenza e la resa della coltivazione;
- b) il mantenimento dell'indirizzo produttivo;

B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico risulti maggiore o uguale al 60% rispetto a quella di un impianto fotovoltaico standard:

$$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$$

In cui:

FV_{agri} : rappresenta la produzione elettrica specifica dell'impianto agrivoltaico, espressa in GWh/ha/anno

$FV_{standard}$: rappresenta la stima dell'energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico.

3.3. Requisito D.2

I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto.

Un'attività di monitoraggio è quindi utile alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti.

Per questo le Linee Guida richiamate prevedono, tra l'altro, al Requisito D.2 l'implementazione dell'attività di monitoraggio che permetta di verificare:

D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, al produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate. Nel corso della vita dell'impianto, in particolare, saranno da monitorare i dati relativi a:

- l'esistenza e la resa della coltivazione;
- il mantenimento dell'indirizzo produttivo.

4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il territorio comunale di Mussomeli è localizzato in provincia di Caltanissetta, in una zona collinare a est del fiume Platani. Siamo all'interno del bacino della serie gessoso solfifera, nella zona nordoccidentale di questo.



Figura 1 -Mussomeli si trova al confine della parte settentrionale della provincia di Caltanissetta

Il sito dell'impianto si trova ad una quota sul livello del mare compresa fra i 250 metri ed i 600 metri s.l.m. che possiamo definire come alta collina interna, dove predominano le colture estensive (frumento) e le foraggere.

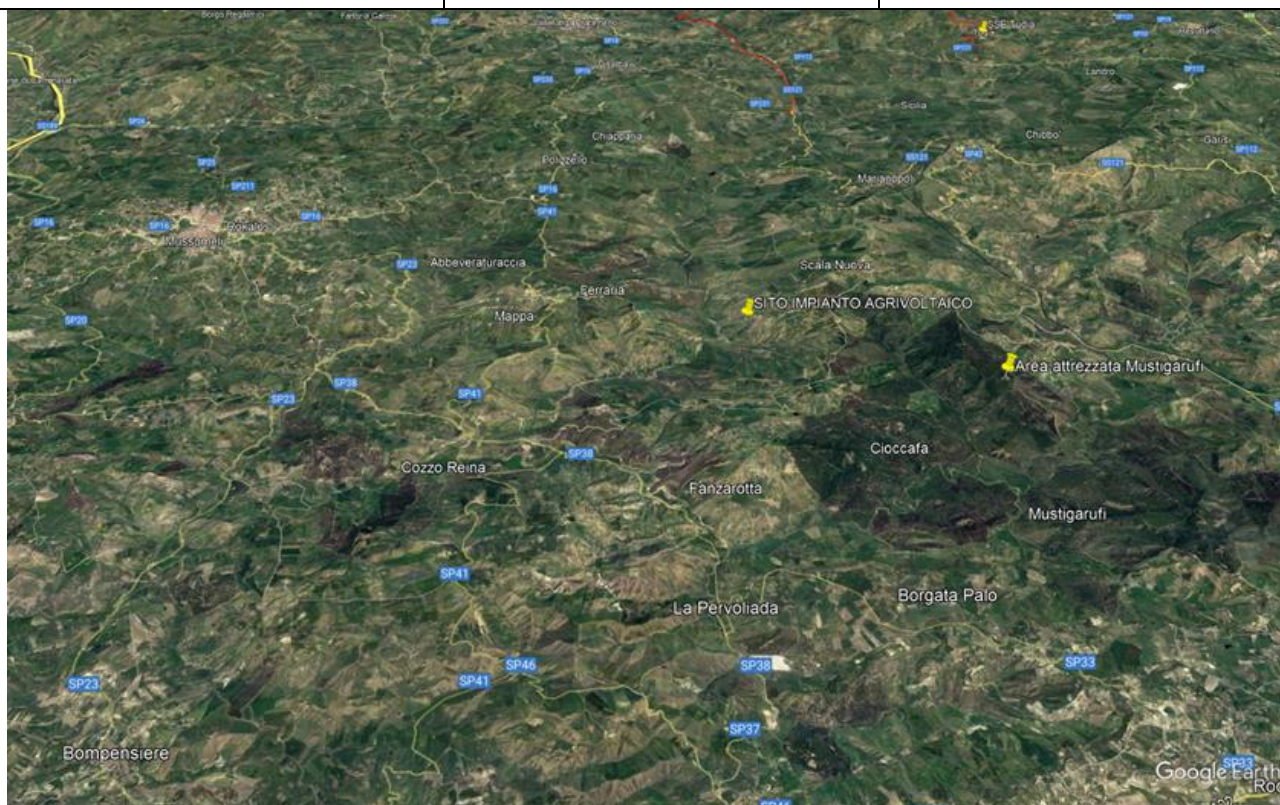


Figura 2 – Ubicazione dell'area di impianto su Google earth. Ad est la c/da Mustigarufi.

4.1. Il paesaggio agrario

Il paesaggio agrario della Sicilia interna rimanda, negli studi specifici e attraverso gli scrittori, al latifondo, sistema economico feudale che in età medievale lasciò a pochi grandi proprietari fondiari la gestione delle terre. In Sicilia esso permase per lungo tempo, lasciando che il paesaggio si modellasse secondo le esigenze di pochi "amministratori". Eppure, il paesaggio siciliano non è assolutamente tutto eguale: a campi di grano estesissimi si alternano distese di fave e di sulla, di orzo e di vecce. I pochi spazi non coltivati sono utilizzati per il pascolo di ovini e capre, così che, da certi punti panoramici, non si vedano alberi per chilometri, salvo poi scorgere gruppetti sparsi di ulivi, mandorli e carrubi che interrompono questa monotonia.

Anche l'alternarsi delle stagioni modifica profondamente questo paesaggio: la primavera, dopo che le piogge invernali hanno inumidito bene il terreno, si offre con le distese di verde del grano, i tappeti grigio verdi delle fave e rosso porpora della sulla in fiore; i prati di vegetazione spontanea punteggiano in modo variegato gli incolti. A maggio, però, inizia il periodo siccitoso, le messi maturano rapidamente e il grano imbianca annunciando l'avanzare di temperature ben più alte. Sarà l'autunno a rianimare la terra assetata a mostrare le prime sfumature verdi. La pioggia tornerà a cadere, il fango invaderà le strade poco asfaltate e i fiumi si riempiranno delle prime acque melmose.

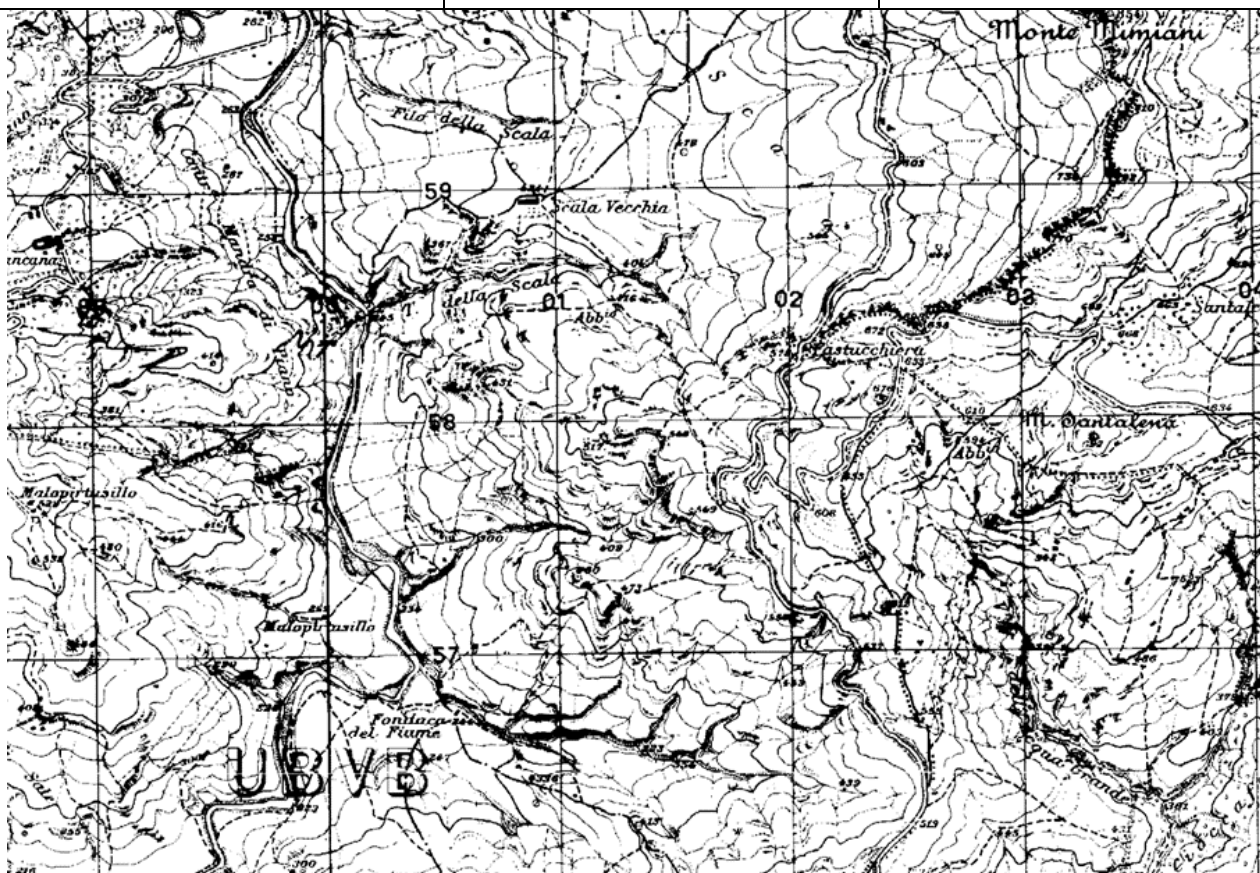


Figura 3 – Stralcio tavoletta IGM 1:25.000 denominata Monte Mimiani. I terreni interessati dall'impianto vanno da 250 metri fino a 600 metri s.l.m.

4.2. Il territorio e la serie gessoso-solfifera

Il territorio del Comune di Mussomeli ricade interamente all'interno del bacino del fiume Platani, qui i terreni affioranti appartengono ad una serie stratigrafica che mostra alla base un complesso plastico olistostromico derivante dai processi di deformazione del dominio Sicano, spessi centinaia di metri, costituiti da argille marnose e sabbiose caotiche e tettonizzate del miocene medio-superiore con inclusi olistoliti di varia natura, età e dimensioni.

Su tale complesso basale poggiano le unità derivanti dai processi deformativi del bacino Numidico, costituite prevalentemente da ammassi prevalentemente argillosi, con più sottili intercalazioni di banchi sabbioso-arenaceo- quarzarenitici di età langhiana, maggiormente affioranti nella parte settentrionale e nord-orientale del territorio di Mussomeli.

A seguire in successione stratigrafica, prevalentemente nella parte nord- orientale del territorio, affiora la facies marnoso-argillosa della Formazione "Terravecchia" riferibile al Tortoniano sup.; seguono i depositi evaporitici della Serie Gessoso-Solfifera del Messiniano differenziati, dal basso verso l'alto, nei diversi litotipi: marne tripolacee, calcare di base, gessi e gessareniti con gli associati livelli di argille brecciate e i depositi clastici marginali (alternanza di limi argillosi e sabbia) che chiudono il ciclo evaporitico messiniano. Seguono le marne calcaree e calcari marnosi (Trubi) del Pliocene inferiore con le argille brecciate ad esse associate. La sequenza stratigrafica si chiude con i depositi calcarenitici del Pliocene medio-superiore e i soprastanti

depositi alluvionali olocenici.

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 che laddove è coltivata l'uva da tavola le conferisce colore e croccantezza. Proprio ad ovest i lotti n°6 e n°7 di questo impianto agrivoltaico sono prossimi con l'areale di produzione dell'uva da tavola di Canicatti IGP.

4.3. Le piante spontanee presenti

I terreni interessati dall'impianto sono attualmente utilizzati per le attività agricole, questo lascia certamente poco spazio allo svilupparsi di una flora spontanea, che dove presente è relegata ai margini dei coltivi, delle strade interpoderali e nelle zone di tara. Il metodo d'indagine seguito, volto al censimento delle essenze presenti, si è basato sulla raccolta di materiale vegetale lungo i margini degli appezzamenti ed anche in alcune aree lasciate incolte.

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

- "Flora d'Italia" Pignatti S. 2017
- "A catalogue of plants growing in Sicily" Giardina et al. 2007

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.

In elenco sono riportate 17 Famiglie botaniche, cui appartengono 28 specie.

ELENCO DELLE PIANTE SPONTANEE

FAMIGLIA	nome scientifico	nome comune	forma biol	corotipo
APIACEAE	<i>Ferula communis</i>	Ferula	H scap	Euri- Medit.
ASPARAGACEAE	<i>Squilla pancration</i>	Scilla maritima	G bulb	Steno Medit
BRASSICACEAE	<i>Brassica nigra</i>	Senape nera	T scap	Euri- Medit.

CHENOPODIACEAE	<i>Beta vulgaris</i>	Bietola	H	Euri-
	<i>Chenopodium</i>	commune	scap	Medit.
	<i>album</i>	Farinello comune	T scap	Sub. Cosmop
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoeas</i>	Papavero	T scap	Euri- Medit.
CAPPARACEAE	<i>Capparis sicula</i>	Cappero	NP	Steno- Medit.
CACTACEA	<i>Opuntia ficus- indica</i>	Ficodindia (Anche spontaneizzat a)	P succ	Neotrop.
URTICACEAE	<i>Parietaria judaica</i>	Parietaria	H scap	Euri- Medit.
	<i>Urtica dioica</i>	Urtica	H scap	Sub. Cosmop.
UMBELLIFERAE	<i>Foeniculum</i>	Finocchio	H	Medit.
	<i>vulgare</i>	selvatico	scap	
ORCHIDACEAE	<i>Himantoglossum robertianum</i>	Barlia	G bulb	Steno- Medit.
BORAGINACEAE	<i>Borago officinalis</i>	Borragine	T scap	Euri-

	<i>Echium plantagineum</i>	Erba viperina	H scap	Medit. 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>Artemisia arborescens</i>	Artemisia	NP	S-Medit.
	<i>Calendula arvensis</i>	Fiorrancio selvatico	H bienn	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 dactylon</i>	Gramigna	G rhiz.	Cosmop.
	<i>Phragmites</i>	Cannuccia	G rhiz.	Sub.

australis

cosmop

Triticum

Frumento

H.

aestivum(residuo
coltur.)

Scap

-

FABACEAE*Hedysarum*

Sulla

H

W-

coronarium(residuo
coltur.)

scap

Medit.

ASPHODELACEAE*Asphodelus*

Asfodelo

G rhiz.

Steno-

ramosus

Medit.



Foto 1 – Un esemplare di Asfodelo sul bordo del lotto n°6.

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 suberetto, eventualmente ramificato nella sua metà superiore;
- 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, solamente a forma di disco o di breve cilindro ed interamente avvolto da segmenti fogliari ingrossati, da cui si dipartono organi epigei annuali.



Foto 2 – Esempio di *Himantoglossum robertianum* (*Barlia robertiana*) a fine febbraio sul bordo del lotto n°6.

Si riporta poi, la presenza di *Himantoglossum robertianum*, una tra le orchidee più grandi che è possibile incontrare fin dal mese di gennaio sul territorio; si tratta di una specie comune in Sicilia, che forma popolamenti numerosi e che, come tutte le orchidee selvatiche, è protetta a livello nazionale.

L'orchidea di Robert (questo è uno dei nomi comuni) anticamente era consacrata al culto di Demetra, sorella di Zeus, ed era considerata magica: si riteneva che potesse favorire gli amori non corrisposti. Il nome del genere (prima era chiamata Barlia robertiana) è dedicato al botanico francese G. B. Barlia (1817-1896) e pure il suo nome specifico ricorda un altro botanico francese G. N. Robert (1776-1857). La parola 'Himantoglossum' dal greco 'himanthos=lingua' si riferisce alla particolare forma del labello. Trattasi di una delle orchidee più precoci, può fiorire già a dicembre. La sua presenza nell'area è ai margini dei campi, le lavorazioni periodiche degli appezzamenti coltivati ne impediscono la crescita all'interno. In particolare, è segnalata per i margini dei lotti n°6 e n°8.

5. L'AGRICOLTURA NEL CIRCONDARIO

Il territorio nisseno negli anni ha subito dei cambiamenti passando dalla coltura estensiva del latifondo, prettamente legato alla cerealicoltura, allo sviluppo di nuove colture, come frutteti (pescheti e albicoccheti) e vigneti (uva da tavola in prevalenza); sono state poi potenziate le colture tradizionali quali l'oliveto ed il mandorleto, quest'ultimo in forte espansione in quasi tutti i comuni.

Nel tempo l'arrivo di nuove colture ha determinato un diverso carattere del paesaggio agrario rendendolo meno omogeneo e più frammentato rispetto al passato. Vasti terreni di scarsa fertilità per la natura argillosa e arenacea del suolo sono stati destinati al seminativo asciutto o al pascolo, mentre gli estesi campi di grano continuano a testimoniare il ruolo storico di questa coltura di cui il territorio di Mussomeli è uno tra i più rappresentativi.

L'intero sistema produttivo in riferimento alla conduzione aziendale è legato agli schemi della gestione familiare, situazione tipica delle aree economicamente più deboli e nelle quali risulta difficile l'integrazione con i circuiti del mercato. Il sistema produttivo appare, inoltre, fortemente limitato nella capacità di organizzazione, tanto dal punto di vista produttivo quanto da quello commerciale.

5.1. Utilizzo attuale e recente dell'area

Suddividendo le produzioni agricole della provincia di Caltanissetta per aree geografiche si possono evidenziare, in particolare nella parte nord della provincia denominata "Vallone" (Mussomeli, Acquaviva Platani, Sutera, Villalba, Montedoro, Bompensiere) i seguenti settori agricoli principali:

- Zootecnia (ovini e bovini)
- cerealicoltura estensiva;
- colture ortive da pieno campo (pomodoro di Villalba);
- colture frutticole (Campofranco).

Le coltivazioni estensive sono predominanti nell'area di Mussomeli, dove è anche rilevante la presenza di terreni oggetto di rimboschimenti artificiali purtroppo, a volte, alberati con essenze non autoctone. La zona ad est del sito dell'impianto denominata Mustigarufi è una di queste.

5.2. Le produzioni agroalimentari protette

Trattasi di prodotti il cui areale di produzione è l'intero territorio dell'Isola. Non vi sono produzioni locali protette in questo areale. Queste quindi le denominazioni:

- Pecorino siciliano DOP
- Vini DOC Sicilia e Terre siciliane IGT
- Sicilia IGP – Olio EVO.

Pecorino siciliano DOP: per quanto riguarda il Pecorino sono associate al relativo Consorzio di tutela (vedi sito web) 5 aziende del palermitano, 5 del trapanese, 4 dell'agrigentino, due dell'ennese e due del ragusano. Le aziende agrigentine socie non si trovano in questo areale ed operano a varie decine di chilometri, sui Monti Sicani ed a Santa Margherita Belice.

Vini DOC Sicilia e Terre siciliane IGT: i vigneti nell'area di quest'impianto fotovoltaico sono soprattutto piccoli impianti per produzioni vinicole 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; la zona di produzione non influisce, riguarda l'intero territorio dell'Isola.

Sicilia IGP – Olio EVO: L'olio extravergine di oliva Sicilia IGP è ottenuto dai frutti dell'olivo e riguarda l'intero territorio dell'Isola. Sui terreni dove sorgerà l'impianto vi sono vari doppi filari di olivastri con qualche ulivo.

6. LE AREE PROTETTE NELLE VICINANZE

Non si riporta la presenza di aree naturali protette nelle vicinanze del sito d'impianto; ad est, è ubicata l'area demaniale Mustigarufi. Vi è anche un'area attrezzata immersa in questo bosco artificiale a eucalipti e pino mediterraneo con una capienza di circa 500 posti. A più di 5 km in linea d'aria è la Riserva di Lago Sfondato, istituita per tutelare le emergenze geomorfologiche e idrogeologiche connesse al carsismo nelle evaporiti e garantire la conservazione dell'ecosistema lacustre. Notevoli gli aspetti vegetazionali riferibili alle formazioni delle garighe e delle praterie termoxerofile, degli habitat e per la presenza di specie di interesse comunitario. L'area protetta inoltre è compresa all'interno della Zona Speciale di Conservazione "Lago Sfondato" (ZSC ITA050005), estesa 126 ettari ed istituita per la tutela di specie e habitat protetti dalla direttiva europea Habitat n. 43 del 1992. Si rimarca comunque che quanto sopra viene riportato semplicemente per completezza.



Foto 3 – Lago sfondato, ITA050005, ZSC (Zona Speciale di Conservazione)

7. GLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI

L'agrivoltaico è oggi uno dei sistemi di produzione di energia pulita più promettenti per la gestione del problema della sottrazione di terreni all'agricoltura. Questo significa che la comprensione dei vantaggi apportati da questo sistema di produzione di energia potrebbe accelerarne lo sviluppo: i terreni agricoli diverrebbero più funzionali, non solo in quanto utilizzati per generare energia elettrica da fonte solare, ma continuerebbero ad essere produttivi dal punto di vista agricolo, in quanto al di sotto delle stringhe ad inseguimento verrebbe conservata e gestita con più efficienza la produzione di derrate, a fronte di una riduzione minima rispetto alle quantità del pieno campo.

Le coltivazioni di essenze erbacee sotto ai pannelli fotovoltaici sono possibili in quanto sotto una guida specializzata la scelta delle specie sarebbe mirata a quelle entità che tollerano l'ombreggiamento parziale o che altrimenti possono avvantaggiarsene. In pratica, seppur una parte della luce solare diretta viene intercettata dai pannelli, una grande quantità di luce diffusa (indiretta) permetterebbe comunque ad alcune tipologie di piante di vegetare in modo adeguato. Così come in natura diverse specie vegetali vegetano sotto chioma o in boschi radi, come i pascoli arborati, i frutteti, così tra le fasce di una stringa e l'altra le piante prescelte potrebbe vegetare.

I pannelli solari contribuirebbero poi ad un abbassamento della temperatura al suolo, favorendo condizioni

di umidità e ombreggiamento che “naturalmente” favorirebbero la crescita della vegetazione prescelta. Già da alcuni anni nell'Italia settentrionale e in Europa in alcuni impianti si sfrutta questo connubio, utilizzando la semina di essenze foraggere per l'alimentazione di ovini pascolanti, ed in qualche caso per gli avicoli.

7.1. L'impianto agrivoltaico Mussomeli

Al fine di una corretta gestione delle pratiche che si intende mettere in atto, sarà predisposto un Piano Colturale attraverso il quale sarà possibile dettagliare i poligoni corrispondenti alle coltivazioni previste. Questo consentirà la coltivazione di prodotti, attraverso le più opportune tecniche agronomiche di coltivazione, che non interferiranno con il corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico e al tempo stesso saranno pienamente produttive. Un Piano Colturale agronomicamente corretto, ambientalmente ed economicamente sostenibile, non può prescindere dalla capacità di scelta di consociazioni di vegetali che nel tempo preservino la fertilità dei terreni, di metodi di contenimento naturale delle infestanti e dei patogeni, che limitino il numero di lavorazioni in prossimità dei pannelli, che ottimizzino l'integrazione con le attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico, e allo stesso tempo che integrino nelle attività agricole un piano di pascolamento che consenta di ottenere un costante mantenimento delle potenzialità foraggere della coltura. Il piano colturale prevede la semina dell'erbaio con sementi certificate costituite da un miscuglio di varietà graminacee, come il Loietto multiflorum e perenne, la Festuca e la Dactylis glomerata, e leguminose, come il Trifoglio bianco, e il pratense. Negli anni si alterneranno le trasemine in funzione delle stagioni e dello stato di copertura del prato polifita poliennale. Queste comprenderanno miscugli misti o sementi monoseme ad alto valore proteico come la vecchia e la sulla, con l'obiettivo di realizzare un prato polifita di durata poliennale (5-7 anni). Ad ogni rotazione delle semine dovrà essere adeguato ed integrato un piano di pascolamento adeguato. Ciò significa che sarà redatto un calendario del pascolo che potrà garantire al gregge una costante disponibilità di foraggio per il pascolamento e per l'approvvigionamento nei periodi di scarsa disponibilità dovuti all'andamento climatico. Allo stesso tempo l'impianto dovrà essere suddiviso in lotti più o meno omogenei per ottimizzare lo spostamento delle greggi. Tutto questo in totale sinergia tra le parti. Sarà inoltre possibile integrare le azioni umane con sistemi di digitalizzazione delle pratiche agricole, in grado di restituire attraverso dei sensori l'altezza reale della copertura foraggera e il tasso di umidità. L'obiettivo è mettere a disposizione del gregge un manto erboso al giusto stadio vegetativo, che può accelerare o rallentare lo sviluppo vegetativo dell'erbaio, ma anche con le operazioni di sfalcio e raccolta del foraggio.

Superare le problematiche relative alla pratica agricola negli spazi lasciati liberi di un impianto fotovoltaico è quindi, allo stato di fatto, facilmente fattibile; mezzi e personale lavorerebbero tra le stringhe come tra file di alberi di un frutteto e tra le fila è possibile seminare essenze vegetali.

Diversi studi condotti in Germania relativi al comportamento di differenti colture sottoposte alla riduzione della radiazione luminosa riportano che patate, luppolo, spinaci, insalata e fave sono “colture molto adatte”, per le quali l'ombreggiatura ha effetti positivi sulle rese quantitative; cipolle, fagioli, cetrioli, zucchine sono “colture mediamente adatte”, infine tra le colture adatte, vi sono asparago, avena, carota, cavolo verde, colza, finocchio, orzo, piselli, porro, ravanella, sedano, segale e tabacco per le quali un'ombreggiatura moderata non ha quasi alcun effetto sulle rese. In ultimo “colture poco adatte”, come cavolfiore, barbabietola da zucchero e barbabietola rossa e “colture non adatte”, in quanto spiccatamente eliofile come alberi da frutto, farro, frumento, girasole e mais risponderebbero con una forte riduzione della resa.

7.2. Apicoltura solare

Seguendo l'esempio di due ambiziosi e già realizzati progetti agri-voltaici, si propone qui di installare delle arnie per la produzione di miele: come negli impianti fotovoltaici di Los Naranjos e Las Corchas a Carmona (Siviglia), entrati in funzione alla fine del 2020, che contano più di 250.000 pannelli fotovoltaici, si vuole dimostrare come può la condivisione del territorio può portare alla convivenza tra tecnologia e settore primario. Anche in questo caso ad arrivare per prime sono state le pecore dei pastori locali, cosa questa che avvantaggia non solo il bestiame, ma anche la manutenzione delle strutture stesse, poiché gli animali svolgono il lavoro di pulizia del terreno, necessario negli impianti fotovoltaici. Successivamente sono state installate 30 arnie all'interno di quello che è un territorio sicuro, videosorvegliato e prossimo alle piante aromatiche. L'apicoltura è apparsa subito come spinta fondamentale a questo processo di integrazione tra la tecnologia degli impianti e la corretta gestione degli spazi agricoli, essa è tassello fondamentale in quanto è lampante quali sia il contributo delle api alle colture.



Foto 4 – Arnie contraddistinte da disegni di tipo diverso per essere riconosciute più facilmente dalle api.

Quindi sulla scia di progetti come questi, realizzati col massimo dell'innovazione e nel pieno rispetto dell'ambiente occupato, ci si propone di utilizzare parte della superficie dell'impianto per il posizionamento di arnie per l'apicoltura da miele. Il territorio circostante, lontano da viabilità ad alto traffico e stabilimenti, ben si presterebbe come area vasta per le api bottinatrici, che potrebbero usufruire sia dei fiori melliferi delle leguminose previste nel miscuglio di foraggiere che di piante aromatiche individuate e piantate ad hoc e/o

presenti nell'area circostante il sito d'impianto. Lo stesso Parco Mustigarufi con la distesa di Eucalitti che lo contraddistinguono potrà essere utilizzato dalle api.

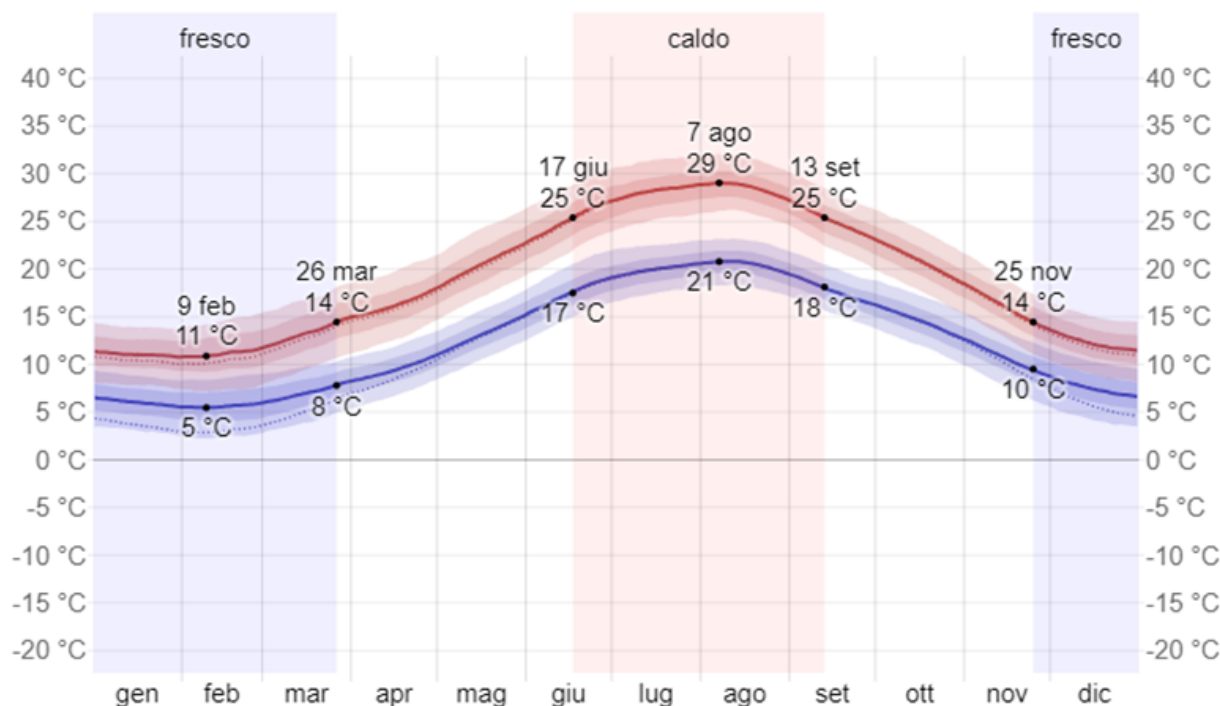


Figura x - Andamento delle temperature secondo weatherspark.com

7.3. Gestione dell'approvvigionamento idrico

Sulla base dei dati forniti da "Climatogia Sicilia" (REGIONE SICILIANA ASSESSORATO AGRICOLTURA E FORESTE GRUPPO IV – SERVIZI ALLO SVILUPPO UNITÀ DI AGROMETEOROLOGIA), e condividendo a seguire quanto disponibile in rete (weatherspark.com) ne consegue che le condizioni climatiche potrebbero essere non del tutto sfavorevoli allo sviluppo di vegetazione non spontanea, così come si ha interesse a fare. Nei fatti quando si tratta di nuovi impianti fotovoltaici nell'entroterra siciliano uno dei problemi maggiori è la reperibilità della risorsa idrica. Un clima non troppo siccitoso aiuterebbe l'attecchimento, ad esempio, nella fase iniziale delle specie arboree scelte per la fascia di mitigazione. In casi estremi per aiutare l'apparato radicale ad espandersi e connettersi con il suolo può essere usato dell'idrogel al momento dello scavo. Intorno all'impianto sono presenti poi degli affluenti del fiume Platani, il cui comune di Mussomeli è ricadente per intero nel bacino idrografico. Nell'area sono presenti anche dei bacini di raccolta di acqua artificiali già utilizzati dagli agricoltori del posto.

Non è comunque possibile mantenere tutta la superficie inerbita per i dodici mesi dell'anno, poiché in questa zona della Sicilia le risorse idriche non lo permettono. Si procederà, come già detto, con una semina di essenze foraggere, all'inizio dell'autunno, queste potranno essere utilizzate nei mesi successivi tramite il pascolamento (oppure raccolte meccanicamente ed utilizzate come fieno).



Foto 5 – In questa foto sulla sinistra un doppio filare di olivastri e subito a destra le classiche ruotate che “restano” dopo il passaggio del trattore con la bonza per il diserbo chimico.

7.4. Altre considerazioni

Nell'area oggetto dell'intervento non vi sono state colture di pregio e non sussistono i divieti previsti dall'art. 10 della L. 353/2000, dalla L.R. 16/1996 e ss.mm. e ii. e dall'art. 58 della L.R. del 04/2003.

Come anzidetto, il paesaggio rurale è stato nel tempo variamente modificato dall'uomo. Nel sito dell'impianto inoltre non sono state riscontrate specie tutelate. L'intera area come si evince da Google Earth interamente coltivata, regolarmente diserbata chimicamente, come si evince con chiarezza dalle stesse foto di Google earth e nella foto sopra (presenza di tracce di ruotate parallele).

Questi terreni, ogni anno, vengono interamente arati prima della semina. La superficie che interesserà la fascia di mitigazione andrà in alcuni a casi a sovrapporsi con la doppia fila di alberi di olivastro già presenti nell'area. Qui rispetto alle superfici arate le piante spontanee potranno accrescersi, così come lungo i margini dei coltivi.

Trattandosi di un seminativo della Sicilia interna, dove al frumento si alternano altre colture, si prospetta che con l'agrivoltaico si contribuirà ad una diversificazione delle specie vegetali presenti, comportando un aumento di biodiversità almeno in termini quantitativi. Da qui ne seguirà, grazie alla composizione del mix di foraggiere, che le specie seminate (con fiori nettariiferi) richiameranno molti insetti facendo aumentare anche la biodiversità animale. Eventuali cambiamenti culturali saranno piccole modifiche, nel numero e nei tipi, delle specie costituenti il miscuglio di essenze erbacee da seminare.

Palesare in questo contesto l'opportunità ad un allevatore di pascolare i propri ovini all'interno di un territorio recintato, potendo usufruire di un sofisticato impianto di videosorveglianza con cui potere controllare continuamente i propri animali, avere la possibilità di spostare gli animali da un lotto all'altro per utilizzare al meglio le essenze seminate (ogni lotto ha una recinzione completa) sono condizioni appetibili. Aggiungere

poi la possibilità che un apicoltore possa mettere all'interno dell'impianto le sue arnie conferisce al progetto qualità, rispetto per l'ambiente e opportunità economiche.

Se poi si scegliesse di non coltivare nulla sotto ai pannelli fotovoltaici occorrerebbe effettuare periodici e costosi interventi con mezzi meccanici per eliminare le piante infestanti cresciute spontaneamente (vedi foto 6).



Foto 6 – Un trattore fra le stringhe in posizione orizzontale sfalcia la vegetazione spontanea.

Al contrario l'utilizzo del sito per il pascolamento degli ovini manterrebbe il suolo privo di vegetazione, ciò limiterebbe il consumo di combustibili fossili che sarebbero quindi utilizzati esclusivamente per le operazioni, inerenti la semina, effettuate con mezzi meccanici.

Resta il fatto che in diversi altri impianti agrivoltaici l'utilizzo del suolo a scopo agricolo ha portato diversi vantaggi: nel 2010 nel territorio di Franciacorta su un vigneto fu installato un impianto con pannelli posti a 3 metri di altezza, qui le uve maturano con due settimane di ritardo ed una parte delle piante, quelle proprio sotto alle strutture, furono protette dalla grandine; anche in Francia, ad esempio, si sta coltivando la vite da vino sotto a pannelli fotovoltaici posti a 4,5 metri di altezza.

In pratica l'ombreggiamento operato dai pannelli se da un lato appare quale fattore limitante alla coltivazione di specie che vegetano in pieno sole, ha di contro di contro dei vantaggi agronomici. Recenti studi condotti in Arizona (Barron-Gafford et al., 2019), riportano che "In un sistema agro-fotovoltaico l'ambiente sotto i pannelli è molto più fresco in estate e rimane più caldo in inverno. Questo non solo riduce i tassi di evaporazione delle acque di irrigazione in estate, ma significa anche che le piante subiscono meno stress".



Foto 7 – Un vigneto sotto ai pannelli fotovoltaici.

L'influenza dell'ombreggiamento restituito dai pannelli fotovoltaici promuove la crescita delle essenze vegetali con minore stress termico e minore acqua, inoltre la luce diffusa e non diretta rende la fotosintesi più lunga ed efficiente durante le ore più calde; non solo, la presenza dei pannelli garantisce anche minore dispersione di calore per irraggiamento nei mesi invernali, costituendo di conseguenza una sorta di sistema-serra. Ma c'è di più, la presenza sotto i pannelli solari di vegetazione garantisce, di ricambio, una sorta di "raffrescamento" dei pannelli stessi, mediante la naturale evapotraspirazione. Ciò consente di avere vantaggi per la produzione di energia in quanto i pannelli, lavorando a temperature relativamente meno alte, riescono ad avere maggiore efficienza nella produzione di energia elettrica.

Quindi, la possibilità di coltivare sotto ai pannelli è papabile e vantaggiosa, salvo che la distanza da terra di questi, sia tale da garantire le normali operazioni colturali meccaniche.

Per quanto riguarda gli spazi di manovra, si sottolinea che si opera quando i pannelli ad inseguimento sono in posizione obliqua ma quasi verticale, quindi varie ore al giorno, e gli spazi fra le stringhe sono più ampi. Tra l'altro, alcune operazioni colturali con mezzi meccanici come, ad esempio, la raccolta delle essenze da foraggio, potrebbero essere effettuate durante la notte, con i pannelli posti in verticale.

8. LA FASCIA DI MITIGAZIONE: SPECIE PREVISTE

La fascia di mitigazione prevista con lo scopo di rendere meno visibile l'impianto agri-voltaico avrà una larghezza di 10 metri e circonda l'intero impianto. In alcuni punti il doppio filare (già esistente) di olivastri sarà utilizzato come fascia di mitigazione.

Elenco delle specie previste:

- 1) Olivastro
- 2) Lentisco
- 3) Pero mandorlino
- 4) Ginestra odorosa

Trattasi di specie tipiche dell'area mediterranea. Seguono delle schede delle specie suddette con indicazione delle relative altezze.

OLIVASTRO, *Olea europaea*

Albero di media altezza (fino a 15 m), longevo (nonostante la difficoltà nella determinazione dell'età reale, pare che in molti casi si possano superare i 1000 anni di vita), con tronco spesso contorto e cavo, che può raggiungere dimensioni notevoli in esemplari monumentali. I rami sono numerosi e spinescenti negli esemplari giovani, assumono invece aspetto gentile nelle piante adulte e possono avere portamento eretto, intermedio o pendulo. La corteccia si presenta grigio-cinerina, più o meno liscia nelle piante giovani, rugosa in quelle adulte. Le foglie sono opposte, coriacee, a margine liscio, con lamina ellittico-lanceolata; la parte superiore è verde e glabra mentre quella inferiore si presenta con piccole scaglie argentate a forma di scudo. I fiori sono bianchi, pedunculati, molto numerosi e riuniti in racemi ascellari (mignole). I frutti sono drupe ovali con mesocarpo molle inizialmente verde e poi bruno-nerastro a maturità. L'endocarpo è duro e legnoso, con un unico seme, raramente due. I semi sono ellittici, di colore marrone.

L'olivastro è un albero tipico della macchia mediterranea che cresce bene nelle boscaglie costiere ad un'altitudine compresa tra gli 0 e 800 metri sul livello del mare. In Italia si trova facilmente lungo le coste del Sud e nelle isole. Si può piantare anche in terreni declivi e nelle scarpate perché il suo apparato radicale vanta la capacità di consolidare i terreni franosi e cedevoli. Il clima più adatto per una crescita rigogliosa dell'olivastro è intorno ai 22-25 gradi.

LENTISCO, *Pistacia lentiscus*

Il lentisco è una specie tipica della macchia mediterranea, è eliofila, termofila e xerofila, sopporta quindi condizioni di elevata aridità; si adatta a qualsiasi tipo di terreno, pur prediligendo i suoli sabbiosi. Resiste bene ai venti più forti, ma teme il freddo. Questo arbusto, chiamato anche lentischio, di rado supera i 3 metri di altezza. La chioma è globosa, irregolare e densa, il tronco è sinuoso e la corteccia squamosa cenerina o rossastro-bruna. Il fogliame sempreverde ha un caratteristico profumo resinoso. Le foglie sono composte paripennate di colore verde chiaro e lucide, con apice arrotondato. È una pianta dioica con infiorescenze riunite in pannocchie all'ascella delle foglie sui rami degli anni precedenti. Il frutto della pianta è una drupa tondeggianti, con un solo seme, brevemente pedunculata, dapprima rossa poi nera a maturazione. Il lentisco si diffonde per seme, ma anche per polloni radicali.

È una specie resistente al fuoco e grazie alle sue elevate capacità pedogenetiche è molto utile nella ricostituzione del manto vegetale. Gli usi di questa pianta oggi sono molto limitati; un tempo invece, si utilizzava il legno per produrre ottimo carbone o direttamente per piccoli lavori di falegnameria, grazie alle

sue proprietà e al suo bel colore rosso-venato; inoltre, dalla ebollizione e dalla spremitura dei frutti si estraeva un olio che veniva utilizzato sia per l'illuminazione che per l'alimentazione, mentre il tannino presente nelle foglie lo si impiegava nella concia delle pelli. La resina, (detta comunemente "mastice di Chio"), che fuoriesce da incisioni della corteccia, è stata impiegata, nelle regioni del Mediterraneo, come sostanza da masticare, capace di purificare l'alito e rassodare le gengive.

PERO MANDORLINO, *Pyrus spinosa*

Pianta dal portamento arbustivo o a piccolo alberello spinoso e assai ramoso, può raggiungere i 6 m di altezza crescendo lentamente. Il fusto è di colore bruno-grigio, liscio e macchiettato negli esemplari giovani, fessurato in placche negli alberi vetusti, i rami giovani sono tomentosi. Le foglie sono oblunghe-lanceolate, i fiori sono di colore bianco, con petali lunghi circa 1-2 cm, di forma ellittica e lievemente bilobi. I frutti sono globosi, di 3-4 cm, di colore bruno-giallognolo, duri e di sapore aspro.



Foto 8 – Un perastro nel periodo invernale, facilmente riconoscibile quando è spoglio.

Il pero mandorlino o perastro è una specie steno-mediterranea, diffusa dalla Spagna fino alla Turchia con particolare riferimento alle seguenti regioni: Catalogna, Provenza, Italia centro-meridionale, Istria, Dalmazia, Serbia meridionale, Peloponneso, Creta, Rodi, Bitinia e Tracia. Lo troviamo spesso nelle garighe percorse dal fuoco, poiché in grado di resistere a ripetuti passaggi del fuoco. Vegeta nelle macchie, nelle radure, lungo i sentieri. Il suo habitat è compreso tra 0 e 1100 m s.l.m. Il perastro è una specie particolarmente resistente e longeva, tanto che viene usata spesso come portainnesto per i peri fruttiferi; o anche per realizzare siepi

divisorie nei coltivi, più raramente come pianta ornamentale.

GINESTRA ODOROSA, *Spartium junceum*

Specie dal portamento arbustivo (alto da 0,5 a 3,00 m), perenne, dai lunghi fusti verdi cilindrici compressibili, ma resistenti, eretti, ramosissimi detti vermene. Le foglie sono lanceolate, i fiori portati in racemi terminali di colore giallo vivo. I frutti sono dei legumi che a maturazione assumono un colore nerastro. I legumi contengono 8-12 semi, piccoli e neri. È una specie tipica degli ambienti della gariga e della macchia mediterranea. È conosciuta anche come ginestra di Spagna ed è l'unica specie del genere *Spartium*. È una specie nativa dell'area del Mediterraneo, dal sud dell'Europa, al Nord Africa al Medio Oriente. Risulta endemica comunque in gran parte dell'areale del bacino del Mediterraneo. Questa specie cresce in zone soleggiate dagli 0 ai 1200 m s.l.m.. Predilige i suoli aridi, sabbiosi e può vegetare anche su terreni argillosi, purché non siano soggetti all'umidità ed al ristagno idrico.

È una pianta che sviluppa le sue radici in profondità, per questo può essere utilizzata per consolidare i terreni. Inoltre, è una pianta mellifera molto visitata dagli insetti impollinatori.

9. PIANO DELLE MANUTENZIONI DELLE PIANTE ARBOREE DELLA FASCIA DI MITIGAZIONE

9.1. 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. È una pratica necessaria per eliminare le infestanti al piede dell'albero, questo per ridurre la competizione tra le erbacee e la giovane pianta. 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.

9.2. 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.

9.3. Concimazioni

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.

9.4. Irrigazione

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.

Si cercherà di mettere a dimora esemplari di 2 – 3 anni di età. Collocare a dimora piante più grandi è molto rischioso, vista la poca disponibilità di acqua. Una pianta di dimensioni maggiori ha maggiori difficoltà ad attecchire in un contesto come questo della Sicilia centrale (vedi estate 2022). Inoltre, una pianta di dimensioni maggiori è più esposta ai forti venti che stanno caratterizzando questi ultimi anni; su 365 giorni basta un solo giorno di vento forte per sradicare ed abbattere irrimediabilmente delle piante. Una pianta più piccola riesce a formare un apparato radicale proporzionato alla parte epigea più facilmente di una pianta di dimensioni maggiori.

Non è possibile produrre schede di dettaglio di piante che saranno acquistate, non immediatamente, presso vivaisti privati ed anche pubblici.

Nei primi anni la frequenza degli interventi irrigui può essere maggiore e si possono diminuire i litri/pianta.

9.5. Potatura di formazione

All'atto del trapianto è pratica da effettuare, mediante il rigoroso rispetto del cosiddetto 'taglio di ritorno', il moderato diradamento dei rami soprannumerari, e il 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 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.

9.6. Sostituzione fallanze

Durante la piantumazione di migliaia di piante è normale che diversi esemplari non vadano avanti vuoi per motivi legati all'irrigazione o per malattie. Può anche succedere che trasferendo dal vaso alla terra la fitocella questa venga danneggiata, che il pane di terra si rompa e di conseguenza le radici. È quindi fisiologico che una parte delle essenze piantumate muoia. Si prevede di sostituire con nuovi esemplari le eventuali piante mancanti.

10. PIANO DELLE MANUTENZIONI DELLE PIANTE ARBUSTIVE DELLA FASCIA DI MITIGAZIONE

Le operazioni di potatura degli 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.

10.1. Scerbature

Un eventuale manto di pacciamatura (ad esempio di cippato di ulivo) può ridurre il livello di infestanti, 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.

10.2. Sarchiature

Si tratta delle operazioni di eliminazione delle piante spontanee presenti alla base dell'arbusto, con rimozione efficace della parte subaerea, che con esso competono, allo stesso tempo il terreno che verrà 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.

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

10.3. Concimazioni

La concimazione degli arbusti sarà effettuata con prodotti organici nel periodo anteriore alla ripresa vegetativa (febbraio). I concimi dovranno 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.

10.4. Trattamenti antiparassitari

Non sono previsti trattamenti antiparassitari. In caso di necessità potranno essere eseguiti solo se indispensabili ed esclusivamente su indicazione della D.LL.

10.5. Irrigazione

Vale quanto detto per le piante arboree.

10.6. 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.

11. MODELLO GESTIONALE

Si prevede di utilizzare le superfici dei dieci lotti sottostanti i pannelli fotovoltaici per il pascolamento di ovini per due periodi all'anno. Tutto l'impianto è esteso circa 126 ettari (somma delle superfici all'interno delle fasce di mitigazione dei singoli lotti) così suddivisi:

- 31,8 ha sotto alle stringhe con i pannelli;
- 94,2 ha totalmente liberi (superfici fra le file di pannelli).

La superficie occupata dalla fascia di mitigazione è di 21,1 ettari. L'utilizzo di questa parte per il pascolamento è prevista dopo il sesto anno, con gli alberi sufficientemente alti e non utilizzabili dagli ovini.

Questi i periodi dell'anno in cui solitamente conviene utilizzare tramite pascolamento le superfici seminate a foraggiere:

- Il primo periodo è di circa 45 giorni, nei mesi di novembre e dicembre, ovviamente da "adattare" alle condizioni meteorologiche del periodo in questione.

- Il secondo periodo, a fine inverno, della durata di tre mesi circa.

Nel periodo estivo, non essendoci acqua sufficiente, le superfici suddette resteranno con i residui del pascolamento, pronte ad essere lavorate e seminate all'inizio dell'autunno. Quindi si aspetterà la crescita delle foraggiere che saranno oggetto di pascolo all'inizio di novembre.

Durante il periodo invernale, senza la presenza di animali al pascolo, alcune delle essenze seminate e pascolate a novembre e dicembre, potranno ricacciare, per essere utilizzate in primavera.

11.1. La scelta della specie

Il terreno tra e al di sotto delle strutture di sostegno dei moduli FV verrà inerbito utilizzando una miscela di sementi di specie tipiche del paesaggio locale, possibilmente autoctone e non invasive.

Le piante foraggiere, oltre ad essere pascolabili, sono praticamente tutte adatte alla raccolta meccanizzata. La coltivazione al di sotto e tra i filari di pannelli di essenze erbacee è simile a quella da sempre praticata in arboricoltura e in viticoltura, ovvero l'inerbimento di impianti arborei, al fine di avere una gestione ottimale del terreno. L'inerbimento consiste nella semplice copertura del terreno con un manto erboso. La coltivazione di questo manto, praticata quindi con successo in arboricoltura, può esserlo anche tra e sotto i pannelli di un'impianto fotovoltaico.

L'inerbimento sarà quindi dovuto alla semina di un miscuglio di alcune essenze erbacee abitualmente utilizzate nella Sicilia interna.

Nel contesto climatico locale, il mantenimento perenne di una copertura erbosa appare tuttavia poco sostenibile, dal momento che, nei mesi asciutti, richiederebbe quantitativi di risorsa idrica non disponibili. Sarà tralaltro preferibile, per contenere il rischio di incendio, sfalciare la vegetazione erbacea residua che secca durante la stagione asciutta.

11.2. La semina

La semina del miscuglio di essenze dovrebbe essere effettuata 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).

11.3. 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. A ridosso delle strutture di sostegno risulta necessario mantenere il terreno libero da infestanti, si effettuerà quindi il diserbo meccanico, avvalendosi della fresa interceppo, come già avviene nei moderni arboreti.

Considerando che all'interno dell'area pannellata le distanze tra i moduli ad inseguimento e fissi risultano pari a 10 metri è possibile quindi affermare che le macchine operatrici che hanno già lavorato in azienda o presenti in zona possano ampiamente soddisfare i fabbisogni relativi alle poche ed essenziali lavorazioni da eseguire tra le file dei pannelli.

11.4. L'eventuale fienagione

L'utilizzo ideale di questi terreni seminati a foraggiere è sicuramente quello del pascolamento di ovini, con un utilizzo "diretto" della copertura erbosa, perlomeno della maggior parte delle superfici di questo sito.

DESCRIZIONE	mq
Superfici di mitigazione (TOTALE)	211 536,37
Sup Interna alla recinzione_LOTTO 1	34 709,84
Sup Interna alla recinzione_LOTTO 2	323 883,64
Sup Interna alla recinzione_LOTTO 3	77 538,85
Sup Interna alla recinzione_LOTTO 4	250 868,73
Sup Interna alla recinzione_LOTTO 5	298 547,63
Sup Interna alla recinzione_LOTTO 6	116 183,10
Sup Interna alla recinzione_LOTTO 7	48 230,20
Sup Interna alla recinzione_LOTTO 8	33 586,02
Sup Interna alla recinzione_LOTTO 9	27 410,49
Sup Interna alla recinzione_LOTTO 10	49 883,71

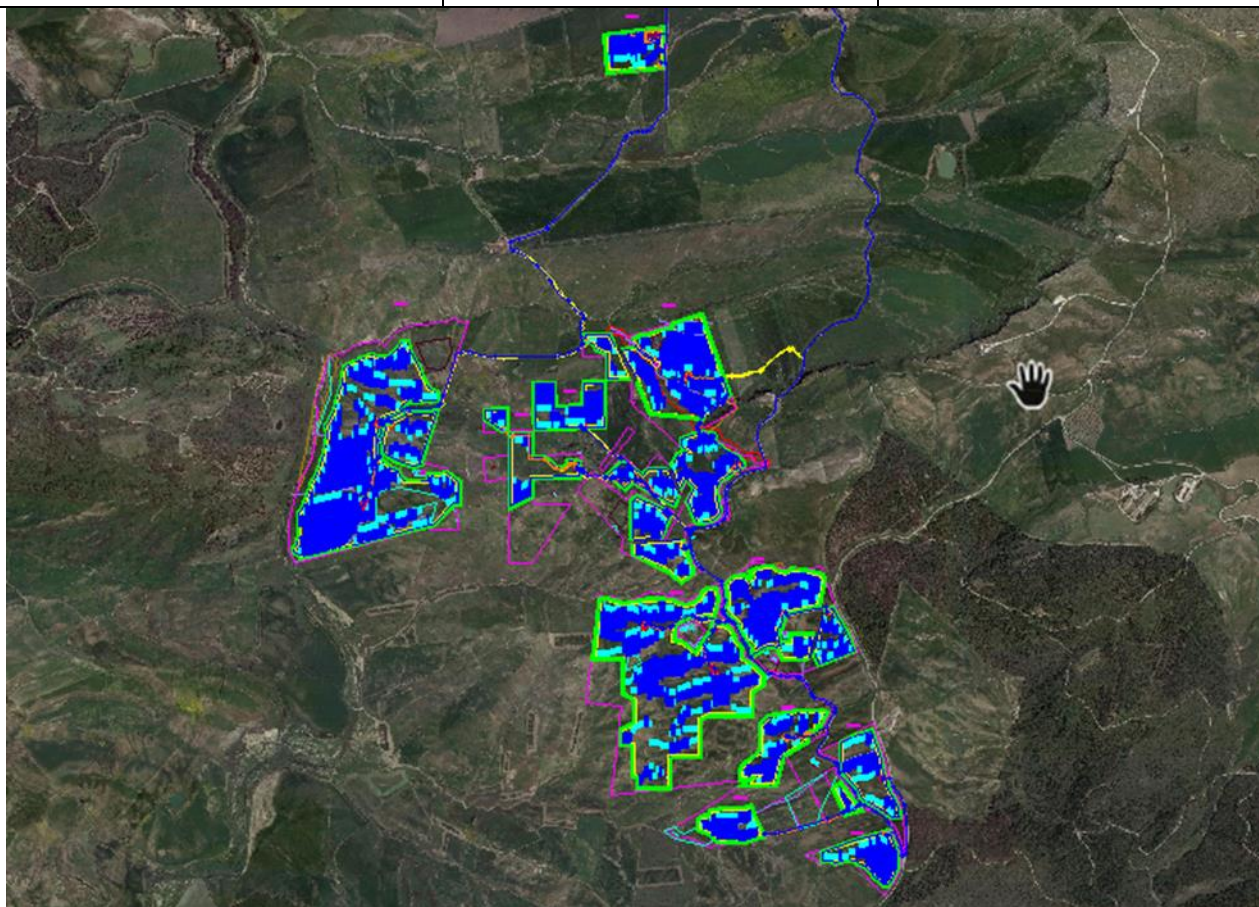
Tabella 1 – Le superfici che compongono i 10 lotti dell'impianto.

Per quanto riguarda la possibilità di fare fienagione, all'occorrenza, si prevede di 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.

12. EFFETTI PRODOTTI DALL'INSTALLAZIONE E DALL'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO

La scelta di siti d'impianto quale quello prescelto parte dall'aver ponderato una situazione di partenza e prevederne una di arrivo, in cui il beneficio tratto deve essere a favore della comunità. I terreni che ospiteranno l'impianto agro-fotovoltaico ogni anno sono stati sottoposti ad interventi di aratura, passaggi del trattore con la seminatrice, eventuali passaggi con erpice strigliatore (nel migliore dei casi) o passaggi del trattore con serbatoio per effettuare il diserbo chimico selettivo sul frumento. Pur considerando queste pratiche agricole del tutto normali è chiaro che determinano un disturbo ambientale più o meno importante. Il terreno, quindi, viene periodicamente smosso e l'intera area, ad intervalli periodici, è soggetta a disturbo e manomissione da parte dell'uomo. Le piante spontanee presenti, quasi tutte terofite ed emicriptofite di tipo sinantropico, rimangono al suolo che nei fatti è una banca del seme, esse ricompariranno la stagione successiva per ricompiere il proprio ciclo biologico spostandosi sempre più ai margini dei coltivi. Al momento dell'inizio dei lavori del cantiere l'area verrà preparata per l'installazione dei pannelli captanti e delle strutture annesse; tali operazioni non interferiranno col normale ciclo vitale già instaurato con le pratiche agricole e non sarà compromessa la normale banca dei semi.

Le attività agricole previste durante l'esercizio dell'impianto saranno simili a quelle di pieno campo, non sarà più seminato il frumento, ma sotto le superfici captanti sarà disseminato un miscuglio di essenze foraggere. In relazione a quanto abbondantemente riferito in questo documento si evince che la situazione attuale non verrà peggiorata dall'installazione dell'impianto agrivoltaico né dal suo esercizio.



I dieci lotti che formano l'impianto agrivoltaico

12.1. La sostenibilità della parte agricola del progetto

Dal punto di vista agronomico, mancando il frumento delle rotazioni classiche, il suolo non sarà ulteriormente impoverito. La semina di foraggiere, come già ipotizzato, sotto ai pannelli fotovoltaici produrrà una copertura erbosa che potrà essere utilizzata come prato pascolo per ovini oppure per la fienagione, mantenendo così il suolo in condizioni migliori rispetto alla coltura del frumento, anche in rotazione.

L'unico svantaggio sarebbe dovuto a quella percentuale di superficie occupata dai pannelli non più disponibile; trattasi comunque di superfici esigue che non saranno oggetto di lavorazioni del terreno e di semina ma ospiteranno comunque quelle essenze spontanee che normalmente crescono nelle aree di tara di tutte le aziende agricole: servono anche queste superfici a far propagare quelle specie spontanee che crescerebbero in caso di non coltivazione di un'area.

13. VERIFICA DEI REQUISITI RICHIESTI PER GLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI DALLE LINEE GUIDA DEL MITE

(Fonte: Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici)

Nel presente capitolo sarà trattata con maggior dettaglio la verifica del rispetto, da parte del progetto proposto in istanza, dei requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare per rispondere alle finalità generali per cui l'impianto viene realizzato.

Come anticipato, in linea generale i requisiti definiti dalle Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici predisposte su iniziativa del MITE sono i seguenti:

- ✓ REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- ✓ REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- ✓ REQUISITO C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- ✓ REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- ✓ REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Le citate Linee Guida, inoltre, prevedono che:

- Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola con "agrivoltaico". Per tali impianti dovrebbe inoltre essere previsto il rispetto del requisito D.2.
- Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di "impianto agrivoltaico avanzato" e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n.1, classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.
- Il rispetto dei requisiti A, B, C, D ed E sono pre-condizione per l'accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 "Sviluppo del sistema agrivoltaico", come previsto dall'art.12, comma1, lettera f) del decreto legislativo n.199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità.

Il progetto proposto risulta essere costituito da un **impianto agrivoltaico** per il quale sar  necessario verificare i requisiti **A, B e D.2** definiti dalle Linee Guida predisposte dal MITE.

Poich  un sistema agrivoltaico pu  essere costituito da un'unica *tessera* o da un insieme di tessere - anche nei confini di propriet  di uno stesso lotto, o azienda - le definizioni relative al sistema agrivoltaico saranno riferite alla singola tessera e come tale il rispetto dei requisiti di carattere dimensionale (in particolare del requisito A) dovranno essere verificati con riferimento alle singole tessere componenti l'impianto.

Alla luce di quanto detto, gli step che illustrano la metodologia di calcolo attraverso cui   possibile dimostrare che l'impianto in progetto   classificabile come impianto agrivoltaico sar :

1. Individuazione delle tessere costituenti l'impianto e verifica del requisito A (A.1 ed A.2);
2. Verifica del requisito B (B.1 e B.2);
3. Verifica del requisito D.2

13.1. Verifica del requisito A

Per soddisfare il requisito A occorre che siano garantite le seguenti condizioni:

A.1) Superficie minima coltivata nel rispetto delle Buone pratiche Agricole (BPA), maggiore o uguale al 70% della superficie totale occupata dall'impianto:

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$$

In cui:

$S_{agricola}$: rappresenta la superficie del territorio oggetto di intervento adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico in progetto, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame,

S_{tot} : rappresenta l'area del sistema agrivoltaico che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico.

A.2) Superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR), inferiore al 40%:

$$LAOR \leq 40 \%$$

In cui:

LAOR (*Land Area Occupation Ratio*): rappresenta il rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}) e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S_{tot}), espresso in percentuale:

$$LAOR = S_{pv}/S_{tot} * 100$$

In particolare con S_{pv} si intende la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico, somma delle superficie individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice).

Tale requisito garantisce la continuit  dell'attivit  agricola in termini di "densit " e "porosit " dell'impianto in progetto limitando di fatto la superficie occupata dai moduli rispetto a quella totale del sistema agrivoltaico.

13.1.1. Individuazione delle tessere all'interno dei singoli lotti di impianto

In ottemperanza a quanto indicato nelle linee guida del Mite, al fine di procedere con la verifica del requisito A, nei punti A.1 e A.2, sono state individuate all'interno di ciascun lotto di impianto le tessere costituenti.

In particolare, vista l'orografia variegata dei luoghi, tranne che nei lotti L1 ed L4, caratterizzati da una sola tessera, in tutti gli altri casi (lotti L2, L3, L5, L6, L7 ed L8) sono state individuate diverse tessere.

Nel seguito dell'analisi ciascuna tessera sarà definita da una sigla univoca costituita dal codice del lotto (L1, L2, L3,...) e dal codice della tessera (T1, T2, T3,...) unite da "underscore". A titolo esemplificativo la tessera n.3 (T3) del lotto numero 4 (L4) sarà individuato dalla sigla L4_T3.

Si riportano di seguito, per ciascun Lotto in cui è suddiviso l'impianto, il particolare degli schemi di suddivisione in Tessere, con indicazione (mediante campitura alternata gialla e blu) della superficie totale del sistema agrivoltaico S_{tot} considerata per la valutazione dei requisiti normativi.

Tale superficie, misurata graficamente, rappresenta il dato a base del calcolo del LAOR e della S.agricola delle singole tessere e risulterà indicata nelle tabelle che seguono come "Stot TESSERA".



Figura 1: Lotto 1 – Individuazione delle tessere costituenti il lotto con indicazione della Stot di ciascuna tessera



Figura 2: Lotto 2 - Individuazione delle tessere costituenti il lotto con indicazione della Stot di ciascuna tessera

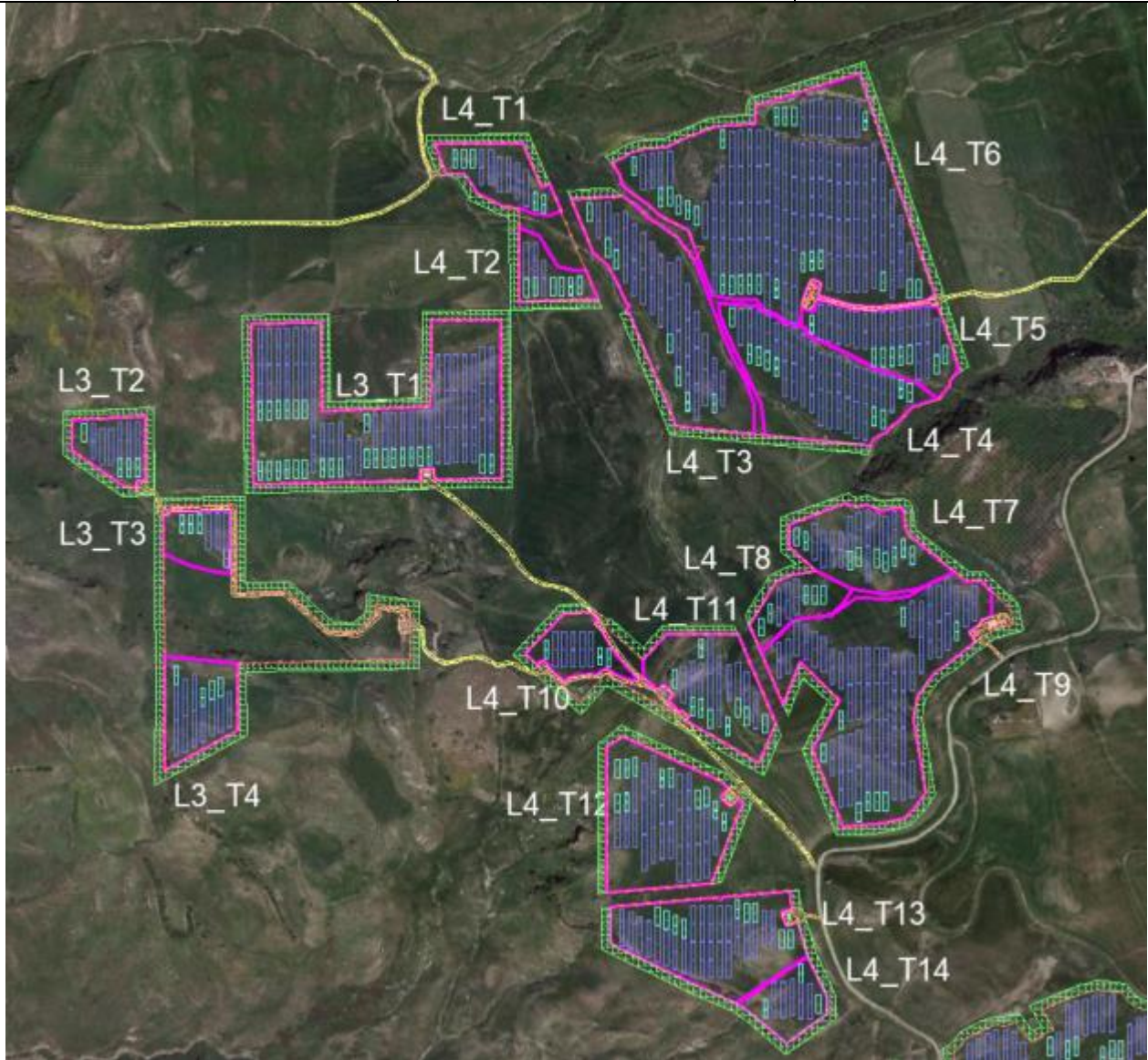


Figura 3: Lotti 3 e 4 - Individuazione delle tessere costituenti il lotto con indicazione della Stot di ciascuna tessera

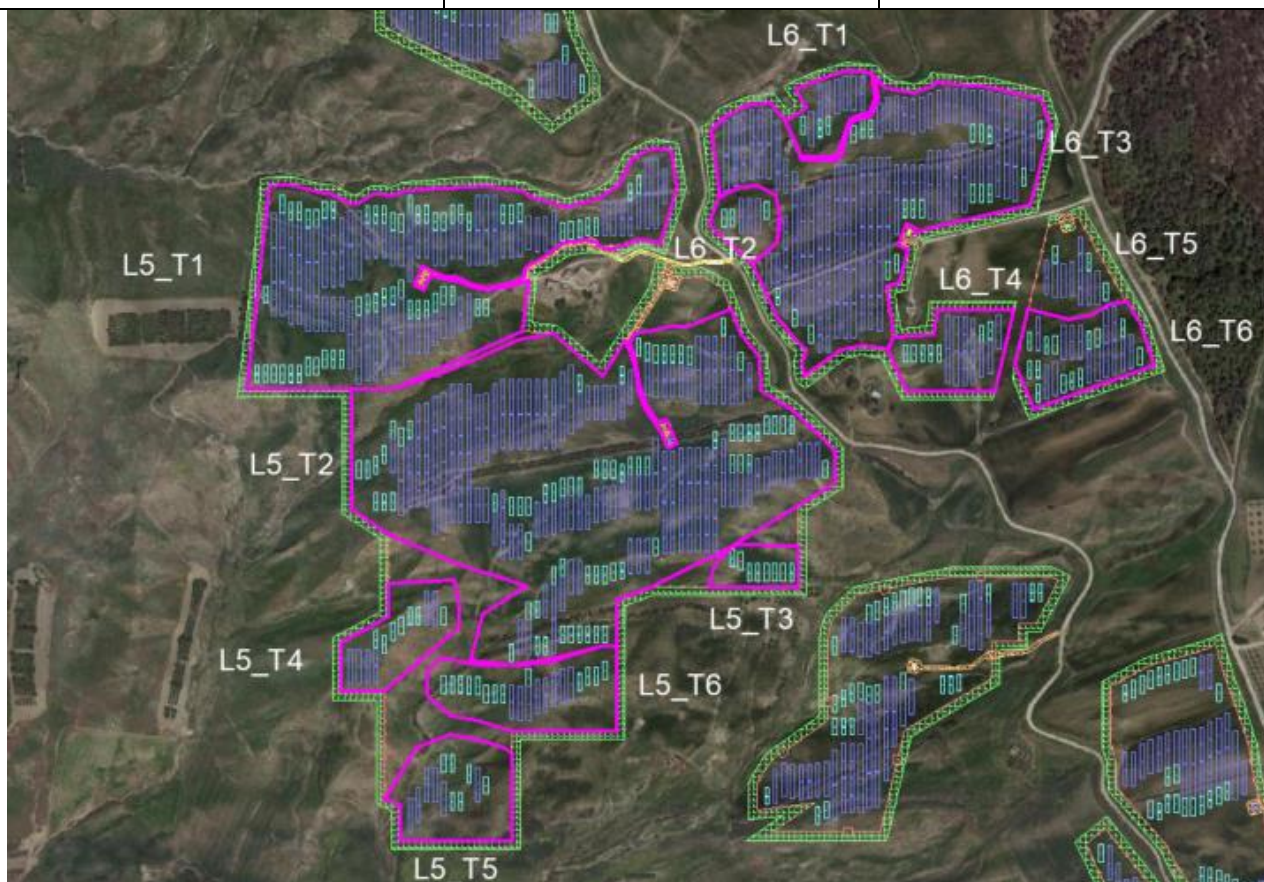


Figura 4: Lotti 5 e 6 - Individuazione delle tessere costituenti il lotto con indicazione della Stot di ciascuna tessera

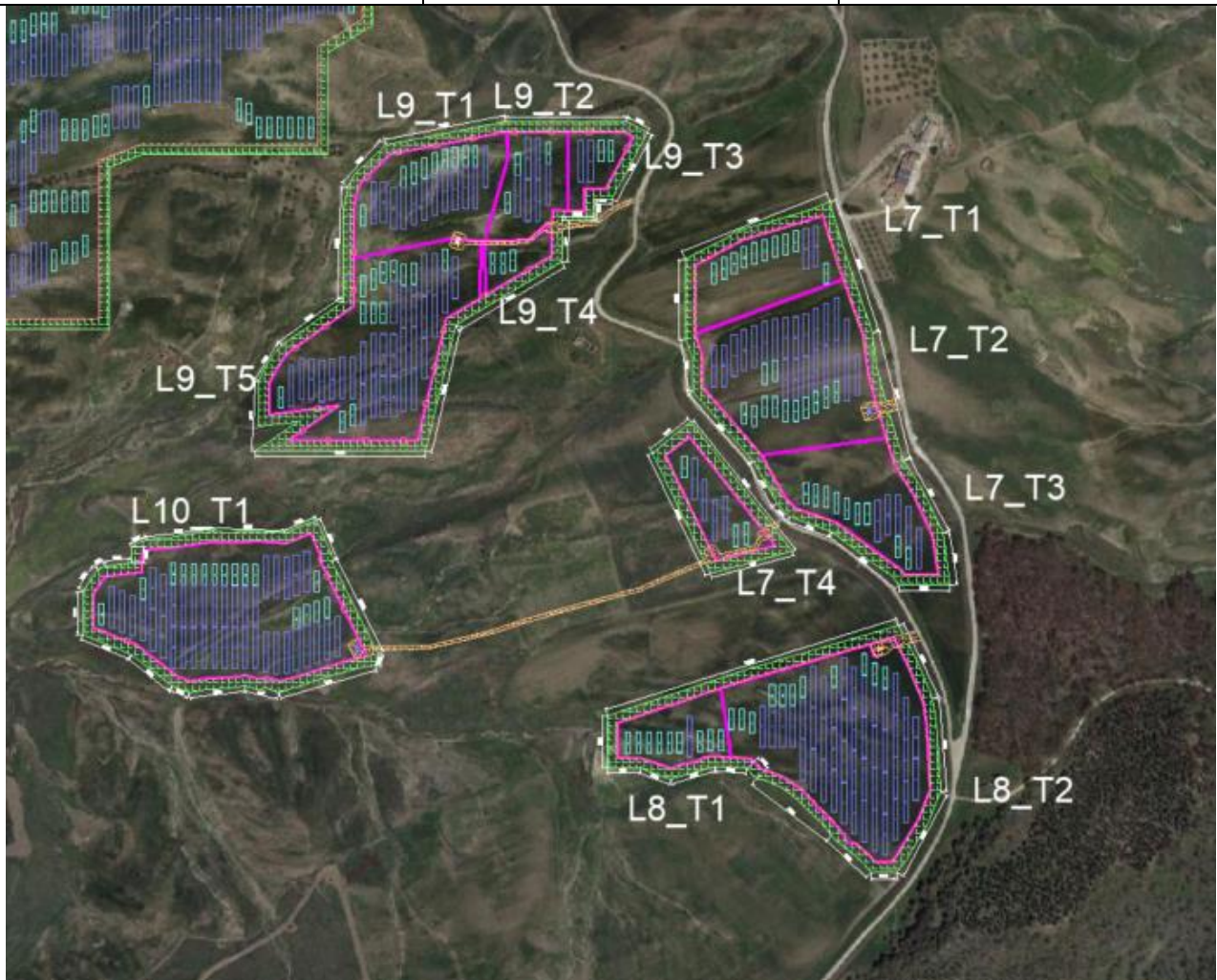


Figura 5: Lotti 7-8-9 e 10 - Individuazione delle tessere costituenti il lotto con indicazione della Stot di ciascuna tessera

13.1.2. Elaborazione dati per la verifica del requisito A (A.1 e A.2)

Nelle tabelle seguenti sono sintetizzate le elaborazioni per il calcolo del LAOR (previa definizione della superficie totale di ingombro dei moduli S_{pv}) e della $S_{agricola}$ di tutte le tessere individuate per ciascun lotto.

In particolare, stante la scelta di posizionare i moduli fotovoltaici con altezza minima da terra superiore a 1,30 m per garantire la coltivazione dei terreni ed il libero passaggio del pascolo al di sotto delle strutture portamoduli (sia tracker che fisse), per ciascuna tessera la superficie agricola deriverà dalla superficie totale depurata delle aree occupate dalle strutture di fondazione, della viabilità di servizio e dei locali tecnici (inverter, cabine e strutture BESS) a servizio dell'impianto agrovoltaiico.

LOTTO 1

VERIFICA DEL "LAOR" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	S_{pv} SINGOLA STRUTTURA [MQ]	QUANTITA' STRUTTURE	S_{pv} PER TIPOLOGIA [MQ]	S_{pv} TOTALE TESSERA [MQ]	Stot TESSERA [MQ]	LAOR TESSERA
		a	b	$c = a \times b$	$d = cA + cB + cC$	e	$f = d/e$
L1_T1	A			0,00	9 039,98	33 682,43	27%
	B	98,63	19,00	1 874,02			
	C	193,67	37,00	7 165,96			

VERIFICA DELLA "S.agricola" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	RIDUZIONE SUP. AGRICOLA PER SINGOLA STRUTTURA [MQ]	QUANTITA' STRUTTURE	RID. TOTALE SUP. AGRICOLA PER TIPOLOGIA DI STRUTTURA	RID. COMPLESSIVA SUP. AGRICOLA RELATIVA ALLE STRUTTURE [MQ]	Stot TESSERA [MQ]	$S_{agricola}$ TESSERA da grafico [MQ]	$S_{agricola}$ TESSERA [MQ]	$S_{agricola}/Stot$ TESSERA
		a	b	$c = a \times b$	$d = cA + cB + cC$	e	f	$g = f - d$	$h = g/e$
L1_T1	A		0,00	0,00	944,03	33 682,43	25 477,82	24 533,80	76%
	B	10,30	19,00	195,70					
	C	20,23	37,00	748,33					

LOTTO 2

VERIFICA DEL "LAOR" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	S _{pv} SINGOLA STRUTTURA [MQ]	QUANTITA' STRUTTURE	S _{pv} PER TIPOLOGIA [MQ]	S _{pv} TOTALE TESSERA [MQ]	Stot TESSERA [MQ]	LAOR TESSERA
		a	b	c = a x b	d = cA + cB + cC		
L2_T1	A			0,00	13 910,58	50 641,99	27%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	35,00	3 452,15			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	54,00	10 458,43			
L2_T2	A			0,00	686,84	4 984,37	14%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	5,00	493,16			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	1,00	193,67			
L2_T3	A			0,00	2 239,83	11 658,52	19%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	7,00	690,43			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	8,00	1 549,40			
L2_T4	A			0,00	3 018,12	19 315,99	16%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	9,00	887,70			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	11,00	2 130,42			
L2_T5	A			0,00	3 208,20	13 389,05	24%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	7,00	690,43			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	13,00	2 517,77			
L2_T6	A			0,00	26 189,16	80 037,85	33%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	24,00	2 367,19			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	123,00	23 821,98			
L2_T7	A			0,00	33 785,56	100 946,53	33%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	48,00	4 734,37			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	150,00	29 051,19			
L2_T8	A			0,00	4 074,35	17 068,36	24%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	4,00	394,53			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	19,00	3 679,82			
L2_T9	A			0,00	3 602,73	14 445,20	25%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	11,00	1 084,96			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	13,00	2 517,77			

VERIFICA DELLA "S.agricola" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	RIDUZIONE SUP. AGRICOLA PER SINGOLA STRUTTURA [MQ]	QUANTITA' STRUTTURE	RID. TOTALE SUP. AGRICOLA PER TIPOLOGIA DI STRUTTURA	RID. COMPLESSIVA SUP. AGRICOLA RELATIVA ALLE STRUTTURE [MQ]	Stot TESSERA [MQ]	S _{agricola} TESSERA da grafico [MQ]	S _{agricola} TESSERA [MQ]	S _{agricola} /Stot TESSERA
		a	b	c = a x b	d = cA + cB + cC				
L2_T1	A			0,00	1 452,65	50 641,99	36 240,78	34 788,13	72%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	35,00	360,50					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	54,00	1 092,15					
L2_T2	A			0,00	71,73	4 984,37	3 923,27	3 851,55	79%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	5,00	51,50					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	1,00	20,23					
L2_T3	A			0,00	233,90	11 658,52	8 440,62	8 206,72	72%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	7,00	72,10					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	8,00	161,80					
L2_T4	A			0,00	315,18	19 315,99	14 305,81	13 990,64	74%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	9,00	92,70					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	11,00	222,48					
L2_T5	A			0,00	335,03	13 389,05	9 506,33	9 171,31	71%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	7,00	72,10					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	13,00	262,93					
L2_T6	A			0,00	2 734,88	80 037,85	65 756,62	63 021,75	82%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	24,00	247,20					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	123,00	2 487,68					
L2_T7	A			0,00	3 528,15	100 946,53	82 730,12	79 201,97	82%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	48,00	494,40					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	150,00	3 033,75					
L2_T8	A			0,00	425,48	17 068,36	12 210,32	11 784,85	72%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	4,00	41,20					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	19,00	384,28					
L2_T9	A			0,00	376,23	14 445,20	10 397,14	10 020,92	72%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	11,00	113,30					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	13,00	262,93					

LOTTO 3

VERIFICA DEL "LAOR" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	S _{pv} SINGOLA STRUTTURA [MQ]	QUANTITA' STRUTTURE	S _{pv} PER TIPOLOGIA [MQ]	S _{pv} TOTALE TESSERA [MQ]	Stot TESSERA [MQ]	LAOR TESSERA
		a	b	c = a x b	d = cA + cB + cC		
L3_T1	A			0,00	11 955,88	38 364,56	31%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	25,00	2 465,82			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	49,00	9 490,06			
L3_T2	A			0,00	1 556,58	5 068,71	31%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	4,00	394,53			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	6,00	1 162,05			
L3_T3	A			0,00	975,56	4 679,58	21%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	4,00	394,53			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	3,00	581,02			
L3_T4	A			0,00	2 331,28	8 415,99	28%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	4,00	394,53			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	10,00	1 936,75			

VERIFICA DELLA "S.agricola" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	RIDUZIONE SUP. AGRICOLA PER SINGOLA STRUTTURA [MQ]	QUANTITA' STRUTTURE	RID. TOTALE SUP. AGRICOLA PER TIPOLOGIA DI STRUTTURA	RID. COMPLESSIVA SUP. AGRICOLA RELATIVA ALLE STRUTTURE [MQ]	Stot TESSERA [MQ]	S _{agricola} TESSERA da grafico [MQ]	S _{agricola} TESSERA [MQ]	S _{agricola} /Stot TESSERA
		a	b	c = a x b	d = cA + cB + cC				
L3_T1	A		0,00	0,00	1 248,53	38 364,56	28 610,28	27 361,76	75%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	25,00	257,50					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	49,00	991,03					
L3_T2	A		0,00	0,00	162,55	5 068,71	3 666,31	3 503,76	72%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	4,00	41,20					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	6,00	121,35					
L3_T3	A		0,00	0,00	101,88	4 679,58	3 358,10	3 256,23	72%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	4,00	41,20					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	3,00	60,68					
L3_T4	A		0,00	0,00	243,45	8 415,99	6 291,73	6 048,28	74,8%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	4,00	41,20					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	10,00	202,25					

LOTTO 4

VERIFICA DEL "LAOR" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	S _{pv} SINGOLA STRUTTURA [MQ]	QUANTITA' STRUTTURE	S _{pv} PER TIPOLOGIA [MQ]	S _{pv} TOTALE TESSERA [MQ]	Stot TESSERA [MQ]	LAOR TESSERA
		a	b	c = a x b	d = cA + cB + cC		
L4_T1	A			0,00	1 655,21	6 720,64	25%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	5,00	493,16			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	6,00	1 162,05			
L4_T2	A			0,00	1 172,82	4 252,16	28%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	6,00	591,80			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	3,00	581,02			
L4_T3	A			0,00	6 113,32	24 685,32	25%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	7,00	690,43			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	28,00	5 422,89			
L4_T4	A			0,00	6 310,58	20 215,47	31%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	9,00	887,70			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	28,00	5 422,89			
L4_T5	A			0,00	3 887,86	11 070,75	35%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	8,00	789,06			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	16,00	3 098,79			
L4_T6	A			0,00	20 667,64	58 632,75	35%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	23,00	2 268,55			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	95,00	18 399,09			
L4_T7	A			0,00	3 018,12	12 194,04	25%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	9,00	887,70			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	11,00	2 130,42			
L4_T8	A			0,00	1 074,19	5 071,93	21%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	5,00	493,16			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	3,00	581,02			
L4_T9	A			0,00	11 053,82	36 831,32	30%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	8,00	789,06			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	53,00	10 264,75			
L4_T10	A			0,00	1 264,27	5 341,32	24%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	3,00	295,90			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	5,00	968,37			
L4_T11	A			0,00	3 018,12	12 978,75	23%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	9,00	887,70			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	11,00	2 130,42			
L4_T12	A			0,00	5 926,83	19 694,09	30%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	11,00	1 084,96			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	25,00	4 841,87			
L4_T13	A			0,00	5 342,21	18 345,05	29%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	9,00	887,70			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	23,00	4 454,52			
L4_T14	A			0,00	1 264,27	5 239,60	24%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	3,00	295,90			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	5,00	968,37			



VERIFICA DELLA "S.agricola" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	RIDUZIONE SUP. AGRICOLA PER SINGOLA STRUTTURA [MQ]	QUANTITA' STRUTTURE	RID. TOTALE SUP. AGRICOLA PER TIPOLOGIA DI STRUTTURA	RID. COMPLESSIVA SUP. AGRICOLA RELATIVA ALLE STRUTTURE [MQ]	Stot TESSERA [MQ]	Sagricola TESSERA da grafico [MQ]	Sagricola TESSERA [MQ]	S.agricola/Stot TESSERA	
		a	b	c = a x b	d = cA + cB + cC					e
L4_T1	A		0,00	0,00	172,85	6 720,64	4 775,73	4 602,88	71%	
	B	TRACKER 2 X 15	10,30	5,00						51,50
	C	TRACKER 2 X 30	20,23	6,00						121,35
L4_T2	A		0,00	0,00	122,48	4 252,16	3 524,15	3 401,68	83%	
	B	TRACKER 2 X 15	10,30	6,00						61,80
	C	TRACKER 2 X 30	20,23	3,00						60,68
L4_T3	A		0,00	0,00	638,40	24 685,32	19 774,49	19 136,09	80%	
	B	TRACKER 2 X 15	10,30	7,00						72,10
	C	TRACKER 2 X 30	20,23	28,00						566,30
L4_T4	A		0,00	0,00	659,00	20 215,47	16 742,32	16 083,32	83%	
	B	TRACKER 2 X 15	10,30	9,00						92,70
	C	TRACKER 2 X 30	20,23	28,00						566,30
L4_T5	A		0,00	0,00	406,00	11 070,75	9 598,96	9 192,96	87%	
	B	TRACKER 2 X 15	10,30	8,00						82,40
	C	TRACKER 2 X 30	20,23	16,00						323,60
L4_T6	A		0,00	0,00	2 158,28	58 632,75	53 509,34	51 351,07	91%	
	B	TRACKER 2 X 15	10,30	23,00						236,90
	C	TRACKER 2 X 30	20,23	95,00						1 921,38
L4_T7	A		0,00	0,00	315,18	12 194,04	9 026,83	8 711,66	74%	
	B	TRACKER 2 X 15	10,30	9,00						92,70
	C	TRACKER 2 X 30	20,23	11,00						222,48
L4_T8	A		0,00	0,00	112,18	5 071,93	3 935,00	3 822,83	78%	
	B	TRACKER 2 X 15	10,30	5,00						51,50
	C	TRACKER 2 X 30	20,23	3,00						60,68
L4_T9	A		0,00	0,00	1 154,33	36 831,32	29 245,68	28 091,36	79%	
	B	TRACKER 2 X 15	10,30	8,00						82,40
	C	TRACKER 2 X 30	20,23	53,00						1 071,93
L4_T10	A		0,00	0,00	132,03	5 341,32	3 983,86	3 851,84	75%	
	B	TRACKER 2 X 15	10,30	3,00						30,90
	C	TRACKER 2 X 30	20,23	5,00						101,13
L4_T11	A		0,00	0,00	315,18	12 978,75	10 033,93	9 718,76	77%	
	B	TRACKER 2 X 15	10,30	9,00						92,70
	C	TRACKER 2 X 30	20,23	11,00						222,48
L4_T12	A		0,00	0,00	618,93	19 694,09	15 844,70	15 225,78	80%	
	B	TRACKER 2 X 15	10,30	11,00						113,30
	C	TRACKER 2 X 30	20,23	25,00						505,63
L4_T13	A		0,00	0,00	557,88	18 345,05	14 495,12	13 937,25	79%	
	B	TRACKER 2 X 15	10,30	9,00						92,70
	C	TRACKER 2 X 30	20,23	23,00						465,18
L4_T14	A		0,00	0,00	132,03	5 239,60	3 914,19	3 782,17	75%	
	B	TRACKER 2 X 15	10,30	3,00						30,90
	C	TRACKER 2 X 30	20,23	5,00						101,13

LOTTO 5

VERIFICA DEL "LAOR" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	Spv SINGOLA STRUTTURA [MQ]	QUANTITA' STRUTTURE	Spv PER TIPOLOGIA [MQ]	Spv TOTALE TESSERA [MQ]	Stot TESSERA [MQ]	LAOR TESSERA
		a	b	c = a x b	d = cA + cB + cC		
L5_T1	A			0,00	22 954,15	79 725,54	29%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	56,00	5 523,44			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	90,00	17 430,71			
L5_T2	A			0,00	35 761,81	142 577,03	25%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	70,00	6 904,30			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	149,00	28 857,52			
L5_T3	A			0,00	789,06	4 620,06	17%
	B TRACKER 2 X 45	98,63	8,00	789,06			
	C TRACKER 2 X 60	193,67	0,00	0,00			
L5_T4	A			0,00	1 852,48	11 364,57	16%
	B TRACKER 2 X 45	98,63	7,00	690,43			
	C TRACKER 2 X 60	193,67	6,00	1 162,05			
L5_T5	A			0,00	1 753,84	15 174,66	12%
	B TRACKER 2 X 75	98,63	6,00	591,80			
	C TRACKER 2 X 90	193,67	6,00	1 162,05			
L5_T6	A			0,00	2 831,62	17 257,43	16%
	B TRACKER 2 X 105	98,63	13,00	1 282,23			
	C TRACKER 2 X 120	193,67	8,00	1 549,40			

VERIFICA DELLA "S.agricola" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	RIDUZIONE SUP. AGRICOLA PER SINGOLA STRUTTURA [MQ]	QUANTITA' STRUTTURE	RID. TOTALE SUP. AGRICOLA PER TIPOLOGIA DI STRUTTURA	RID. COMPLESSIVA SUP. AGRICOLA RELATIVA ALLE STRUTTURE [MQ]	Stot TESSERA [MQ]	Sagricola TESSERA da grafico [MQ]	Sagricola TESSERA [MQ]	S.agricola/Stot TESSERA
		a	b	c = a x b	d = cA + cB + cC				
L5_T1	A		0,00	0,00	2 397,05	79 725,54	66 347,61	63 950,56	83%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	56,00	576,80					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	90,00	1 820,25					
L5_T2	A		0,00	0,00	3 734,53	142 577,03	110 248,42	106 513,90	77%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	70,00	721,00					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	149,00	3 013,53					
L5_T3	A		0,00	0,00	82,40	4 620,06	3 907,41	3 825,01	85%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	8,00	82,40					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	0,00	0,00					
L5_T4	A		0,00	0,00	193,45	11 364,57	9 021,36	8 827,91	79%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	7,00	72,10					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	6,00	121,35					
L5_T5	A		0,00	0,00	183,15	15 174,66	10 940,82	10 757,67	72%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	6,00	61,80					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	6,00	121,35					
L5_T6	A		0,00	0,00	295,70	17 257,43	13 671,75	13 376,05	79%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	13,00	133,90					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	8,00	161,80					

LOTTO 6

VERIFICA DEL "LAOR" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	S _{pv} SINGOLA STRUTTURA [MQ]	QUANTITA' STRUTTURE	S _{pv} PER TIPOLOGIA [MQ]	S _{pv} TOTALE TESSERA [MQ]	Stot TESSERA [MQ]	LAOR TESSERA
		a	b	c = a x b	d = cA + cB + cC		
L6_T1	A			0,00	1 651,62	6 824,91	24%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	3,00	295,90			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	7,00	1 355,72			
L6_T2	A			0,00	876,92	5 227,00	17%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	3,00	295,90			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	3,00	581,02			
L6_T3	A			0,00	25 114,98	70 311,20	36%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	19,00	1 874,02			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	120,00	23 240,95			
L6_T4	A			0,00	2 820,85	10 903,99	26%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	7,00	690,43			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	11,00	2 130,42			
L6_T5	A			0,00	1 845,30	7 838,68	24%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	3,00	295,90			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	8,00	1 549,40			
L6_T6	A			0,00	3 993,67	13 333,51	30%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	13,00	1 282,23			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	14,00	2 711,44			

VERIFICA DELLA "S.agricola" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	RIDUZIONE SUP. AGRICOLA PER SINGOLA STRUTTURA [MQ]	QUANTITA' STRUTTURE	RID. TOTALE SUP. AGRICOLA PER TIPOLOGIA DI STRUTTURA	RID. COMPLESSIVA SUP. AGRICOLA RELATIVA ALLE STRUTTURE [MQ]	Stot TESSERA [MQ]	Sagricola TESSERA da grafico [MQ]	Sagricola TESSERA [MQ]	S.agricola/Stot TESSERA
		a	b	c = a x b	d = cA + cB + cC				
L6_T1	A		0,00	0,00	172,48	6 824,91	5 320,36	5 147,89	78%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	3,00	30,90					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	7,00	141,58					
L6_T2	A		0,00	0,00	91,58	5 227,00	4 521,13	4 429,56	86%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	3,00	30,90					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	3,00	60,68					
L6_T3	A		0,00	0,00	2 622,70	70 311,20	64 531,31	61 908,61	92%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	19,00	195,70					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	120,00	2 427,00					
L6_T4	A		0,00	0,00	294,58	10 903,99	9 064,68	8 770,11	83%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	7,00	72,10					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	11,00	222,48					
L6_T5	A		0,00	0,00	192,70	7 838,68	6 824,34	6 631,64	87%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	3,00	30,90					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	8,00	161,80					
L6_T6	A		0,00	0,00	417,05	13 333,51	12 318,46	11 901,41	92%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	13,00	133,90					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	14,00	283,15					

LOTTO 7

VERIFICA DEL "LAOR" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	Spv SINGOLA STRUTTURA [MQ]	QUANTITA' STRUTTURE	Spv PER TIPOLOGIA [MQ]	Spv TOTALE TESSERA [MQ]	Stot TESSERA [MQ]	LAOR TESSERA	
		a	b	c = a x b	d = cA + cB + cC			e
L7_T1	A			0,00	1 373,68	9 537,19	14%	
	B	TRACKER 2 X 15	98,63	10,00				986,33
	C	TRACKER 2 X 30	193,67	2,00				387,35
L7_T2	A			0,00	5 444,43	21 241,18	26%	
	B	TRACKER 2 X 15	98,63	12,00				1 183,59
	C	TRACKER 2 X 30	193,67	22,00				4 260,84
L7_T3	A			0,00	1 856,07	12 127,15	15%	
	B	TRACKER 2 X 15	98,63	9,00				887,70
	C	TRACKER 2 X 30	193,67	5,00				968,37
L7_T4	A			0,00	975,56	5 332,85	18%	
	B	TRACKER 2 X 15	98,63	4,00				394,53
	C	TRACKER 2 X 30	193,67	3,00				581,02

VERIFICA DELLA "S.agricola" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	RIDUZIONE SUP. AGRICOLA PER SINGOLA STRUTTURA [MQ]	QUANTITA' STRUTTURE	RID. TOTALE SUP. AGRICOLA PER TIPOLOGIA DI STRUTTURA	RID. COMPLESSIVA SUP. AGRICOLA RELATIVA ALLE STRUTTURE [MQ]	Stot TESSERA [MQ]	Sagricola TESSERA da grafico [MQ]	Sagricola TESSERA [MQ]	S.agricola/Stot TESSERA
		a	b	c = a x b	d = cA + cB + cC				
L7_T1	A		0,00	0,00	143,45	9 537,19	7 278,99	7 135,54	76%
	B	TRACKER 2 X 15	10,30	103,00					
	C	TRACKER 2 X 30	20,23	40,45					
L7_T2	A		0,00	0,00	568,55	21 241,18	18 469,21	17 900,66	87%
	B	TRACKER 2 X 15	10,30	123,60					
	C	TRACKER 2 X 30	20,23	444,95					
L7_T3	A		0,00	0,00	193,83	12 127,15	8 861,03	8 667,21	73%
	B	TRACKER 2 X 15	10,30	92,70					
	C	TRACKER 2 X 30	20,23	101,13					
L7_T4	A		0,00	0,00	101,88	5 332,85	4 084,56	3 982,69	77%
	B	TRACKER 2 X 15	10,30	41,20					
	C	TRACKER 2 X 30	20,23	60,68					

LOTTO 8

VERIFICA DEL "LAOR" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	Spv SINGOLA STRUTTURA [MQ]	QUANTITA' STRUTTURE	Spv PER TIPOLOGIA [MQ]	Spv TOTALE TESSERA [MQ]	Stot TESSERA [MQ]	LAOR TESSERA	
		a	b	c = a x b	d = cA + cB + cC			e
L6_T1	A			0,00	1 081,37	5 780,41	19%	
	B	TRACKER 2 X 15	98,63	9,00				887,70
	C	TRACKER 2 X 30	193,67	1,00				193,67
L6_T2	A			0,00	9 606,64	27 828,53	35%	
	B	TRACKER 2 X 15	98,63	11,00				1 084,96
	C	TRACKER 2 X 30	193,67	44,00				8 521,68

VERIFICA DELLA "S.agricola" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	RIDUZIONE SUP. AGRICOLA PER SINGOLA STRUTTURA [MQ]	QUANTITA' STRUTTURE	RID. TOTALE SUP. AGRICOLA PER TIPOLOGIA DI STRUTTURA	RID. COMPLESSIVA SUP. AGRICOLA RELATIVA ALLE STRUTTURE [MQ]	Stot TESSERA [MQ]	Sagricola TESSERA da grafico [MQ]	Sagricola TESSERA [MQ]	S.agricola/Stot TESSERA
		a	b	c = a x b	d = cA + cB + cC				
L6_T1	A		0,00	0,00	112,93	5 780,41	4 409,18	4 296,26	76%
	B	TRACKER 2 X 15	10,30	92,70					
	C	TRACKER 2 X 30	20,23	20,23					
L6_T2	A		0,00	0,00	1 003,20	27 828,53	25 370,73	24 367,53	91%
	B	TRACKER 2 X 15	10,30	113,30					
	C	TRACKER 2 X 30	20,23	889,90					

LOTTO 9

VERIFICA DEL "LAOR" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	Spv SINGOLA STRUTTURA [MQ]	QUANTITA' STRUTTURE	Spv PER TIPOLOGIA [MQ]	Spv TOTALE TESSERA [MQ]	Stot TESSERA [MQ]	LAOR TESSERA
		a	b	c = a x b	d = cA + cB + cC		
L9_T1	A			0,00	3 211,79	13 005,36	25%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	9,00	887,70			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	12,00	2 324,10			
L9_T2	A			0,00	1 457,95	6 511,87	22%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	3,00	295,90			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	6,00	1 162,05			
L9_T3	A			0,00	584,61	3 114,49	19%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	2,00	197,27			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	2,00	387,35			
L9_T4	A			0,00	295,90	2 368,94	12%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	3,00	295,90			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	0,00	0,00			
L9_T5	A			0,00	6 898,79	24 491,13	28%
	B TRACKER 2 X 15	98,63	13,00	1 282,23			
	C TRACKER 2 X 30	193,67	29,00	5 616,56			

VERIFICA DELLA "S.agricola" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	RIDUZIONE SUP. AGRICOLA PER SINGOLA STRUTTURA [MQ]	QUANTITA' STRUTTURE	RID. TOTALE SUP. AGRICOLA PER TIPOLOGIA DI STRUTTURA	RID. COMPLESSIVA SUP. AGRICOLA RELATIVA ALLE STRUTTURE [MQ]	Stot TESSERA [MQ]	Sagricola TESSERA da grafico [MQ]	Sagricola TESSERA [MQ]	S.agricola/Stot TESSERA
		a	b	c = a x b	d = cA + cB + cC				
L9_T1	A		0,00	0,00	335,40	13 005,36	10 782,40	10 447,00	83%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	9,00	92,70					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	12,00	242,70					
L9_T2	A		0,00	0,00	152,25	6 511,87	4 829,82	4 677,57	74%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	3,00	30,90					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	6,00	121,35					
L9_T3	A		0,00	0,00	61,05	3 114,49	2 286,24	2 225,19	73%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	2,00	20,60					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	2,00	40,45					
L9_T4	A		0,00	0,00	30,90	2 368,94	1 716,90	1 686,00	72%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	3,00	30,90					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	0,00	0,00					
L9_T5	A		0,00	0,00	720,43	24 491,13	20 555,65	19 835,23	84%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	13,00	133,90					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	29,00	586,53					

LOTTO 10

VERIFICA DEL "LAOR" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	Spv SINGOLA STRUTTURA [MQ]	QUANTITA' STRUTTURE	Spv PER TIPOLOGIA [MQ]	Spv TOTALE TESSERA [MQ]	Stot TESSERA [MQ]	LAOR TESSERA
		a	b	c = a x b	d = cA + cB + cC		
L10_T1	A			0,00	9 079,53	27 334,66	33%
	B TRACKER 2 X 15	98,37	16,00	1 573,89			
	C TRACKER 2 X 30	192,45	39,00	7 505,64			

VERIFICA DELLA "S.agricola" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	RIDUZIONE SUP. AGRICOLA PER SINGOLA STRUTTURA [MQ]	QUANTITA' STRUTTURE	RID. TOTALE SUP. AGRICOLA PER TIPOLOGIA DI STRUTTURA	RID. COMPLESSIVA SUP. AGRICOLA RELATIVA ALLE STRUTTURE [MQ]	Stot TESSERA [MQ]	Sagricola TESSERA da grafico [MQ]	Sagricola TESSERA [MQ]	S.agricola/Stot TESSERA
		a	b	c = a x b	d = cA + cB + cC				
L10_T1	A		0,00	0,00	953,58	27 334,66	23 459,35	22 505,78	86%
	B TRACKER 2 X 15	10,30	16,00	164,80					
	C TRACKER 2 X 30	20,23	39,00	788,78					

Le elaborazioni rappresentate nelle tabelle precedenti dimostrano come i requisiti A.1 ed A.2 previsti dalla *Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici* del MITE siano rispettati per tutte le tessere ricomprese nei lotti costituenti l'impianto in progetto.

In particolare, per ciascuna tessera risulta:

$$A.1) S_{\text{agricola}} \geq 0,7 S_{\text{tot}}$$

$$A.2) LAOR = S_{\text{pv}} / S_{\text{tot}} \leq 0,4$$

13.2. Verifica del requisito B

Come anticipato il sistema agrivoltaico deve essere esercitato, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e di prodotti agricoli.

Nel corso della vita tecnica utile dovrebbero essere rispettate le condizioni di reale integrazione tra l'attività agricola e la produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

In particolare, dovrebbero essere verificate le seguenti condizioni:

B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento, monitorando nel corso della fase di esercizio dell'impianto:

- a) l'esistenza e la resa della coltivazione;
- b) il mantenimento dell'indirizzo produttivo.

Per verificare il rispetto del requisito B.1 l'impianto dovrà dotarsi di un sistema di monitoraggio dell'attività agricola rispettando, in parte le specifiche indicate al requisito D (il requisito D.2 nello specifico).

B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard ed il mantenimento in efficienza della stessa.

Per verificare il rispetto del requisito B.2 la produzione specifica di un impianto agrivoltaico (FV_{agri} in GWh/ha/anno) paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FV_{standard} in GWh/ha/anno) non dovrebbe essere inferiore al **60%** di quest'ultimo:

$$FV_{\text{agri}} \geq 0,6 \cdot FV_{\text{standard}}$$

Per fotovoltaico standard (FV_{standard}) si intende un impianto fotovoltaico di riferimento caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud ed inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico di progetto.

13.2.1. Verifica del requisito B.1

I terreni in esame continueranno ad essere seminabili e le superfici saranno praticamente utilizzate per la coltivazione di essenze foraggere. Per verificare il rispetto del requisito B.1, nell'area su cui sorge l'impianto dovrà essere previsto un sistema per il monitoraggio dell'attività agricola rispettando, in parte, le specifiche indicate al requisito D.2 che verrà illustrato nel successivo paragrafo.

A questo scopo, l'impianto sarà integrato con sistemi di monitoraggio, che consentiranno di verificare, anche con l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione, il risparmio idrico e la produttività agricola confrontando i valori ottenuti all'interno della recinzione con quelli ottenuti nell'area disponibile fuori dall'impianto.

Le Linee Guida in materia di Impianti Agri-voltaici dello scorso giugno 2022 forniscono delle indicazioni precise su come fare agricoltura sotto ai pannelli captanti. Ritengo che questo progetto rispetti le condizioni necessarie a non compromettere l'attività agricola e zootecnica prevista sui terreni in questione e allo stesso tempo sarà possibile ottenere la produzione dell'energia elettrica prevista. La compresenza di agricoltura e pannelli solari garantisce un uso efficiente e inclusivo del suolo.

13.2.2. Verifica del requisito B.2

Per la verifica del rispetto del requisito B.2: si è proceduto a stimare la producibilità elettrica annua dell'impianto agrivoltaico in progetto con l'ausilio del software PVSyst v.7.2, ottenendo un valore pari a 138,04 GWh/year, corrispondente a 0,9347 GWh/ha/year vista l'ensione di circa 147,68 ha dell'impianto proposto.

La producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard, calcolato con lo stesso software risulta pari a 105,98 GWh/year, corrispondente ad un valore pari a 0,7176 GWh/ha/anno.

In accordo con quanto previsto dalle Linee Guida l'impianto standard considerato risulta:

- Collocato nello stesso sito
- Caratterizzato da moduli con efficienza del 20%

Dai valori ottenuti risulta chiaramente rispettato il requisito B.2, si rimanda comunque per ulteriori dettagli all'elaborato *MUS.ENG.REL.002_Relazione Tecnica - Descrittiva*.

13.3. Requisito D.2

I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto.

L'attività di monitoraggio è quindi utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti benefici concorrenti.

In particolare, il requisito D.2 contenuto all'interno delle Linee Guida Ministeriali per gli impianti agrivoltaici prevede che nel corso della vita dell'impianto siano monitorati i dati relativi a:

- 1) l'esistenza e la resa della coltivazione;

2) il mantenimento dell'indirizzo produttivo;

Tale requisito, si traduce di fatto nel monitorare con cadenza periodica, anche annuale, il rispetto del requisito B.1, attraverso la compilazione e l'aggiornamento annuale della tabella del piano colturale attuato, confrontando i parametri del PST e della Dimensione Economica con quella dell'anno precedente per avere in tempo reale l'esito del monitoraggio.

Questo permetterà di verificare l'efficacia del piano colturale proposto in fase di progettazione ed eventualmente mettere in atto potenziali modifiche, proponendo soluzioni alternative anche sulla base di sperimentazioni di campo che saranno eseguite su altri impianti agrivoltaici nel frattempo attivati in altre zone del paese.

Le tabelle così aggiornate potranno essere ricomprese come allegati di una più ampia relazione tecnica asseverata da un agronomo, contenente la descrizione dei risultati produttivi ed economici delle produzioni agricole dell'impianto, anche in confronto ai sistemi culturali di pieno campo.

14. CONCLUSIONI

Lo Stato Italiano e la regione Sicilia regolamentano la realizzazione di impianti a fonte rinnovabile attraverso D.M. 10/09/2010 "*Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*", il Decreto del Presidente della Regione Sicilia n.48 del 18/07/2012 "*Regolamento recante norme di attuazione dell'art. 105, comma 5, della legge regionale 12 maggio 2010, n. 11*" e il D.lgs. 387/03 "*Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità*".

In particolare, in merito alle aree agricole la normativa vigente richiede che non si interferisca con aree di particolare tipicità e qualità locale quali produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali.

Più in generale la norma è volta alla tutela del contesto paesaggistico-culturale, con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo.

Sulla base di queste premesse nel caso in esame le interazioni possibili indotte dal progetto possono essere valutabili sulla base della caratterizzazione effettuata rispetto agli aspetti agronomici e territoriali.

L'area in cui si inserisce il progetto attualmente è adibita ad uso agricolo, tuttavia da una prima indagine territoriale nessuna coltivazione di pregio, risulta coltivata recentemente nel terreno di proprietà dove ricade il progetto.

La copertura vegetazionale riscontrata è limitata alle specie erbacee spontanee che crescono nelle aree non soggette ad estrazione, connotate da caratteristiche sinantropiche e prive di elementi rari, poco diffusi o importanti dal punto di vista conservazionistico. Le aree limitrofe alle vasche di contenimento delle acque meteoriche, caratterizzate da una vegetazione igrofila e di maggior pregio, saranno escluse dall'impianto agrivoltaico proposto.

Il progetto proposto prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico di potenza nominale massima pari

a 60 MW_{AC} con un sistema di accumulo (BESS).

Le caratteristiche dimensionali del layout di progetto ed in particolare l'interdistanza tra le file e l'altezza minima da terra delle strutture garantisce il mantenimento della vocazione agricola delle aree, permettendo di migliorare la coltivazione a pascolo dei terreni (anche al di sotto dei moduli).

Sulla base dei sopralluoghi, rilievi ed elaborazioni eseguite, inoltre, si può confermare che sia le aziende agricole interessate dal progetto sia i suoli scelti per l'ubicazione dei lotti di impianto, rispettano pienamente i requisiti A e B previsti dalle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicate a Giugno 2022 dal MiTE (Ministero della Transizione Ecologica) e prodotte in collaborazione con il CREA (Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria), il GSE, l'ENEA e la RSE (società di Ricerca sul sistema energetico), in quanto:

- Le superfici minime a disposizione della coltivazione nei lotti di impianto sono ben superiori al 70% minimo richiesto dalle Linee Guida;
- La superficie coperta dai pannelli fotovoltaici nei medesimi lotti è ben al di sotto del 40%;
- Nei lotti dell'impianto agrivoltaico in progetto è assicurata la continuità della coltivazione nei suoi requisiti di *esistenza, resa e mantenimento dell'indirizzo produttivo*, stando che:
 - o I lotti di terreno su cui sorgerà l'impianto fanno parte di aziende agricole esistenti, operative e produttive e gli stessi attualmente sono regolarmente coltivati;
 - o La presenza delle strutture dell'impianto fotovoltaico, grazie al layout di impianto prescelto, non interferiscono in maniera ostativa con l'esercizio della coltivazione consentendo sia la crescita delle colture sia il libero transito dei mezzi ed attrezzature agricole;

Nei lotti dell'impianto agrivoltaico in progetto è assicurato il mantenimento dell'indirizzo produttivo e della redditività, sia per i singoli terreni interessati dai lotti dell'impianto sia per le aziende nel loro complesso, in quanto si è potuto stimare che la riduzione di superficie causata dalla presenza dell'impianto può ben essere compensata ed anche abbondantemente superata con modesti interventi di miglioramento della capacità d'uso del suolo a pascolo e con la rimodulazione dei piani colturali aziendali.

Per quanto riguarda la visibilità dell'impianto, la fascia arborea di mitigazione adeguatamente alta, sufficientemente spessa e soprattutto ben tenuta, contribuisce a celare o mitigare la visibilità di questo manufatto. Quest'impianto ha i requisiti per essere definito agri-voltaico.

Il Professionista Incaricato

Dott. Agr. Walter Tropea

