



Regione Siciliana



Città Metropolitana di Palermo



Comune di Castellana Sicula



Comune di Polizzi Generosa



Comune di Caltavuturo

Proponente

**FLYNIS PV 3 S.r.l.**

Via Statuto, 10 - 20121 Milano - Italy  
pec: flynispv3srl@legalmail.it

## Progetto Definitivo

Denominazione progetto:

### **REALIZZAZIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO "CONTRADA ALBERÌ"**

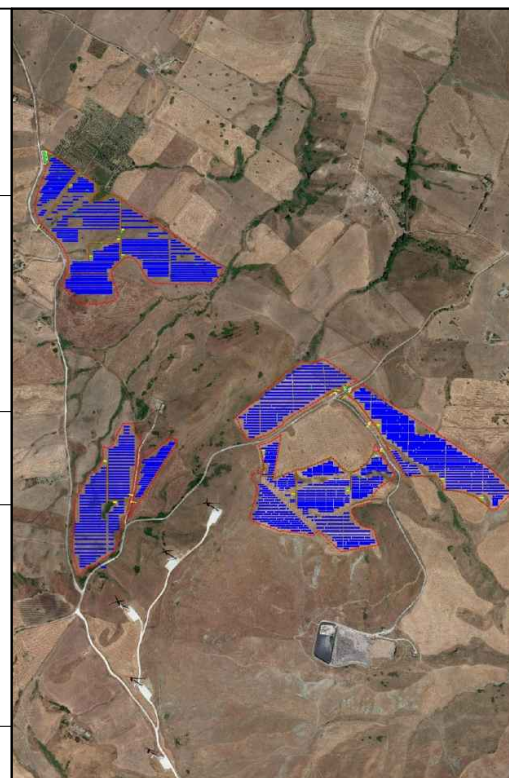
Potenza nominale complessiva = 42473,60 kWp

Sito in:

**COMUNI DI CASTELLANA SICULA,  
POLIZZI GENEROSA E CALTAVUTURO (PA)**

Titolo elaborato:

### **Progetto di monitoraggio ambientale**



Elaborato n. **VIA12**

Scala -

Responsabile Coordinamento e revisione progetto : dott. for. Edoardo Pio Iurato

TIMBRI E FIRME:

Progettisti : dott.ssa for. Arianna Giovine



Collaboratori : -

REV.:	REDAZIONE:	CONTROLLO:	APPROVAZIONE :	DATA:	FIRMA/TIMBRO COMMITTENTE:
00	dott.ssa for. Arianna Giovine	dott. for. Edoardo Pio Iurato	dott. for. Maurizio Prevati	20/06/2022	 
01					
02					



**Flyren Development S.r.l.**  
Lungo Po Antonelli, 21 - 10153 Torino (TO)  
tel: 011/ 8123575 - fax: 011/ 8127528  
email: info@flyren.eu  
web: www.flyren.eu  
C.F. / P. IVA n. 12062400010

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "CONTRADA ALBERÌ"				
VIA 12	Progetto di Monitoraggio Agro-Ambientale	rev 00	20.06.2021	Pagina 1 di 12

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. QUADRO NORMATIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>3. PROPOSTA DI MONITORAGGIO AGRO-AMBIENTALE .....</b>	<b>6</b>
<b>3.1. APPROCCIO METODOLOGICO E ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....</b>	<b>6</b>
<b>3.2. PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....</b>	<b>7</b>
<b>3.3. PROGETTO DI MONITORAGGIO AGRO-PASTORALE.....</b>	<b>9</b>
<b>4. MODALITÀ DI RESTITUZIONE DEI DATI E PUBBLICITÀ .....</b>	<b>11</b>
<b>5. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>12</b>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "CONTRADA ALBERI"				
VIA 12	Progetto di Monitoraggio Agro-Ambientale	rev 00	20.06.2021	Pagina 2 di 12

## 1. Premessa

La società **EnviCons S.r.l.** – sede legale in via Cibrario n° 13, Torino, P.I. 10189620015, ha ricevuto incarico dalla società FlyRen Development S.r.l. – in rappresentanza della società FLYNIS PV 3 S.r.l. – per la **redazione di un Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale inerente alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico denominato "Contrada Alberi"**.

L'obiettivo del presente elaborato consiste nell'illustrare le principali azioni, i criteri e le metodologie proposte per le attività di monitoraggio (*Ante Operam*, *Corso d'Opera* e *Post Operam*) delle componenti agro-ambientali ritenute più significative nell'ambito della realizzazione, dell'esercizio e della dismissione dell'impianto agrivoltaico "Contrada Alberi". La finalità del Progetto di Monitoraggio è quella di fornire una reale misura dell'evoluzione dello stato delle componenti monitorate, nelle varie fasi di attuazione del progetto, consentendo di individuare preventivamente le opportune/eventuali misure correttive.

Il presente documento, nel pieno rispetto della normativa vigente, è stato redatto secondo le indicazioni riportate nelle "*Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici generali – Rev.1 del 16/06/2014*"<sup>1</sup> redatte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per le Valutazioni Ambientali con il contributo dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo.

Il presente documento, laddove necessario, sarà aggiornato preliminarmente all'avvio dei lavori di costruzione delle opere, al fine di recepire le eventuali prescrizioni impartite dagli Enti competenti a conclusione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del progetto.

---

<sup>1</sup> <https://va.minambiente.it/it-IT/DatiEStrumenti/MetadatoRisorsaCondivisione/1da3d616-c0a3-4e65-8e48-f67bc355957a>

## 2. Quadro normativo

All'interno del presente paragrafo è illustrato un quadro riassuntivo dei principali riferimenti normativi a livello europeo, nazionale e regionale, specifici per il monitoraggio ambientale delle opere soggette alle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale.

Nell'ambito delle direttive comunitarie, la **direttiva 1996/61/CE** (sulla prevenzione e la riduzione integrata dell'inquinamento per talune attività industriali ed agricole) e, successivamente, la **direttiva 2001/42/CE** (sulla Valutazione Ambientale Strategica di piani e programmi), hanno **introdotto il Monitoraggio Ambientale (MA) come parte integrante del processo di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) per l'esercizio degli impianti e per il controllo degli impatti potenzialmente significativi sull'ambiente**. Pur nelle diverse finalità e specificità, le direttive citate forniscono i principi generali del monitoraggio ambientale validi anche per le Valutazioni di Impatto Ambientale.

Di seguito, in Tabella 1, si riportano sinteticamente i principali tratti della politica ambientale UE espressamente in materia di monitoraggio.

**Tabella 1.** Contesto normativo europeo.

Misura	Focus
«Convenzione di Espoo» Conclusa il 25/02/1991 e approvata dall'Assemblea federale il 13/06/1996	<ul style="list-style-type: none"> <li>Istituzione della procedura di valutazione dell'impatto ambientale transfrontaliero sull'ambiente.</li> <li>Previsione di un'analisi successiva al progetto nel caso di impatti pregiudizievoli che includa il monitoraggio dell'attività e la determinazione degli impatti (art. 7).</li> </ul>
Direttiva 1996/61/CE del 24/09/1996	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento proveniente da alcune attività industriali.</li> <li>Monitoraggio degli scarichi con specifica metodologia e frequenza di misurazione (art. 9).</li> </ul>
«Direttiva VAS» Direttiva 2001/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 27/06/2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllo da parte degli Stati membri degli effetti ambientali significativi a seguito della realizzazione dei piani e programmi.</li> <li>Monitoraggio effettuato dall'Autorità procedente in collaborazione con l'Autorità competente.</li> </ul>
«Direttiva VIA» Direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16/04/2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modifica della direttiva 2011/92/UE concernente la VIA di determinati progetti pubblici e privati.</li> <li>Indicazione delle procedure relative al monitoraggio degli effetti negativi significativi sull'ambiente (art. 8bis).</li> </ul>

In particolare, la **Direttiva 2014/52/UE** ha introdotto importanti **specifiche concernenti il monitoraggio ambientale dei progetti, il quale diviene parte integrante della decisione finale della procedura di autorizzazione delle opere**.

Nello specifico, nell'art. 8bis viene predisposto che *"[...] Il tipo di parametri da monitorare e la durata del monitoraggio sono proporzionati a natura, ubicazione e dimensioni del progetto e alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente. Al fine di evitare una duplicazione del monitoraggio, è possibile ricorrere, se del caso, a meccanismi di controllo esistenti derivanti da normative dell'Unione diverse dalla presente direttiva e da normative nazionali"*.

A livello nazionale, invece, il processo normativo è iniziato con la **Legge n. 349 dell'8 luglio 1968 "Istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale" e s.m.i.**, con cui è stata recepita la VIA. Si sono poi succeduti diversi decreti e leggi che hanno portato ad una riorganizzazione della legislazione nazionale in materia ambientale.

In considerazione di ciò, in Tabella 2 si riportano le principali norme in vigore (considerabili come punti di riferimento per l'attuazione delle misure di monitoraggio).

**Tabella 2.** Normativa nazionale.

Misura	Focus
DPCM del 27/12/1988	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definizione dei contenuti e dell'articolazione degli studi di impatto ambientale (art. 2).</li> <li>Definizione delle reti di monitoraggio ambientale e indicazione della localizzazione dei punti di misura e dei parametri considerati (art. 5).</li> </ul>
D. Lgs. n. 152 del 03/04/2006 «Norme in materia ambientale»	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definizione di Studio di Impatto Ambientale (art. 27) ed elementi che lo costituiscono.</li> <li>Individuazione del progetto di monitoraggio come parte integrante del SIA (art. 22) e della VIA (art. 28) per identificare gli eventuali impatti ambientali negativi e adottare le opportune misure correttive.</li> </ul>
D. Lgs. n. 163 del 12/04/2006 – Allegato XXI «Allegato tecnico di cui all'articolo 164»	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definizione della documentazione necessaria per la predisposizione del progetto definitivo, comprendente anche il progetto di monitoraggio ambientale (art. 8).</li> <li>Individuazione dei contenuti del Piano di Monitoraggio Ambientale per le opere soggette a valutazione ambientale nazionale (art. 10).</li> </ul>

L'**Allegato XXI "Allegato tecnico di cui all'articolo 164"** del **D.Lgs. 163/2006** risulta, quindi, essere il **fulcro per la definizione di quelle che sono le costituenti del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA)**.

Nello specifico, l'art. 10, comma 3 riporta che *"[...] a) il progetto di monitoraggio ambientale deve illustrare i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate successivamente per attuare il piano di monitoraggio ambientale (PMA), definito come l'insieme dei controlli da effettuare attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o esercizio delle opere; b) il progetto di monitoraggio ambientale dovrà uniformarsi ai disposti del citato D.M. 1° aprile 2004 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio; in particolare dovranno essere adottati le tecnologie ed i sistemi innovativi ivi previsti. Secondo quanto stabilito dalle linee guida nella redazione del PMA si devono seguire le seguenti fasi progettuali:*

- *analisi del documento di riferimento e pianificazione delle attività di progettazione;*
- *definizione del quadro informativo esistente;*
- *identificazione e aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;*
- *scelta delle componenti ambientali;*
- *scelta delle aree da monitorare;*
- *strutturazione delle informazioni;*
- *programmazione delle attività".*

Tali indicazioni sono state tradotte, nel 2007, nelle *"Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al D.Lgs. 163/2006 –*

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "CONTRADA ALBERÌ"				
VIA 12	Progetto di Monitoraggio Agro-Ambientale	rev 00	20.06.2021	Pagina 5 di 12

Rev.2 del 2007"<sup>2</sup> redatte dalla "Commissione Speciale VIA", ottenendo un riferimento tecnico di facile consultazione, rielaborato poi nel 2014 (revisione utilizzata per la predisposizione del presente Progetto di Monitoraggio, come indicato in premessa).

**Entrando, infine, nel merito del contesto regionale, la Sicilia non ha ancora approvato una legge regionale che disciplina la Valutazione di Impatto Ambientale**, facendo riferimento alla normativa nazionale in materia ambientale. Tuttavia, la deliberazione della Giunta Regionale n. 200 del 10 giugno 2009 "Legge regionale 14 maggio 2009, n. 6 – articolo 59 – Disposizioni in materia di valutazione ambientale strategica" ha introdotto per la prima volta il concetto di monitoraggio, al paragrafo 2.9 secondo il quale "Il monitoraggio ha lo scopo di assicurare il controllo sugli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione del piano o programma approvato e verificare il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, così da individuare tempestivamente eventuali effetti negativi imprevisti derivanti dall'attuazione del piano o programma ed intervenire in modo appropriato e in tempi congrui al fine di mitigarli o eliminarli. Le misure previste per il monitoraggio, ovvero gli indicatori e le modalità, complessivamente definite come il sistema di monitoraggio degli effetti ambientali del piano o programma, sono parte integrante del rapporto ambientale. [...] Le informazioni raccolte attraverso il monitoraggio sono tenute in conto nel caso di eventuali modifiche al piano o programma".

Tali concetti sono stati poi ripresi all'interno dell'art. 14 del Decreto Presidenziale n. 23 dell'8 luglio 2014 "Regolamento della valutazione ambientale strategica (VAS) di piani e programmi nel territorio della Regione siciliana (Art. 59, legge regionale 14 maggio 2009, n. 6, così come modificato dall'art. 11, comma 41, della legge regionale 9 maggio 2012, n. 26)".

<sup>2</sup> <https://va.minambiente.it/it-IT/datistrumenti/MetadatoRisorsaCondivisione/d5666024-2811-4e55-b912-c7a0758de325>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "CONTRADA ALBERI"				
VIA 12	Progetto di Monitoraggio Agro-Ambientale	rev 00	20.06.2021	Pagina 6 di 12

### 3. Proposta di Monitoraggio Agro-Ambientale

#### 3.1. Approccio metodologico e attività di monitoraggio

L'attività di monitoraggio segue, sostanzialmente, quelli che sono gli elementi caratterizzanti l'*Environmental Impact Assessment (EIA) follow-up* (Arts et al.,2001; Morrison-Saunders and Arts, 2004).

Nello specifico:

- a. **Monitoraggio** – insieme dei dati ambientali e delle attività caratterizzanti le fasi antecedenti e successive la realizzazione del progetto;
- b. **Valutazione** – valutazione della conformità delle prestazioni ambientali del progetto alle norme, previsioni o aspettative;
- c. **Gestione** – definizione delle decisioni e delle appropriate azioni da intraprendere in risposta a problemi derivanti dalle attività di monitoraggio e valutazione;
- d. **Comunicazione** – informazione delle parti interessate sui risultati delle fasi precedenti, al fine di fornire un feedback sull'attuazione del progetto/piano e sui processi di VIA.

Per quanto attiene gli obiettivi attesi con il Progetto di Monitoraggio Ambientale e le conseguenti attività che dovranno essere programmate, in accordo con le "*Linee Guida*" del 2014 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, si possono identificare le seguenti fasi di monitoraggio:

#### 1. Monitoraggio *Ante-Operam* (AO) o monitoraggio dello scenario di base

Verifica dello scenario ambientale di riferimento descritto nel SIA e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) per la determinazione dello stato delle componenti prese in considerazione, da concludersi prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera.

#### 2. Monitoraggio in Corso d'Opera (CO)

Verifica delle previsioni degli impatti ambientali argomentate nel SIA e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti analizzate. Tale valutazione partirà contestualmente all'inizio dei lavori di cantierizzazione e si concluderà a seguito della messa in pristino dei luoghi successiva allo smantellamento del cantiere, permettendo l'individuazione di eventuali aspetti non previsti rispetto alle previsioni contenute nel SIA, programmando opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione.

#### 3. Monitoraggio *Post-Operam* (PO)

Tale fase viene ulteriormente suddivisa in due sotto-fasi:

##### i. Monitoraggio in fase di esercizio

Comprende le fasi contestuali e successive alla messa in esercizio definitiva dell'opera, con inizio non prima del completo smantellamento delle aree di cantiere e della messa in pristino dei luoghi. I valori ottenuti in questa fase, di durata variabile a seconda della componente analizzata, saranno confrontati con quelli ottenuti in *Ante Operam*, valutando eventuali deviazioni rispetto alle attese (anche in ottica di identificazione di correttivi da applicare).

##### ii. Monitoraggio in fase di dismissione

Analisi delle condizioni delle componenti ambientali a fine vita dell'impianto fotovoltaico (circa 25-35 anni), a seguito del pieno ripristino dell'area tramite rimozione delle apparecchiature, dismissione delle opere e completo ripristino del sito a seguito di opportune lavorazioni superficiali del suolo (e.g. aratura/erpicoltura). I valori ottenuti saranno confrontati con quelli derivanti dal monitoraggio sia in fase di esercizio sia in *Ante Operam*.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "CONTRADA ALBERI"				
VIA 12	Progetto di Monitoraggio Agro-Ambientale	rev 00	20.06.2021	Pagina 7 di 12

#### 4. Comunicazione

Illustrazione degli esiti delle attività di monitoraggio, di cui ai punti precedenti, alle autorità preposte ad eventuali controlli ed al pubblico.

**Tenuto conto della tipologia di progetto proposto, che prevede il connubio tra le produzioni agricole locali e le risorse energetiche (i.e. "agrivoltaico"), e delle considerazioni emerse in fase di valutazione degli impatti ambientali e contenute all'interno del SIA, vengono proposti due distinti Progetti di Monitoraggio, uno per la componente ambientale e uno per quella agronomica/zootecnica, al fine di individuare le differenti metodologie e le relative specifiche azioni che verranno messe in atto nelle singole fasi del monitoraggio.**

#### 3.2. Progetto di Monitoraggio Ambientale

All'interno dello Studio di Impatto Ambientale è stato esaminato, dapprima, lo scenario di base - prendendo in considerazione lo stato attuale dei luoghi e i fattori ambientali ritenuti pertinenti riferiti all'area di occupazione dell'impianto e di un suo congruo intorno; successivamente sono state indagate le possibili ricadute del progetto sui diversi fattori ambientali "effettuando ogni ragionevole sforzo per dimostrare (o quanto meno ipotizzare) le conseguenze (siano esse positive o negative)"<sup>3</sup>, con l'obiettivo finale di valutare le variazioni indotte dall'opera sul sito di progetto al fine di identificare opportune misure di mitigazione delle possibili esternalità negative e compensare eventuali impatti residui.

Nello specifico, l'analisi ha interessato le seguenti componenti:

- atmosferiche e climatiche;
- geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche;
- forzanti meteorologiche (e.g. temperature dei suoli e radiazione fotosintetica attiva);
- idraulica di superficie;
- pedologiche;
- biotiche (flora e fauna), biodiversità ed ecosistemi;
- paesaggistiche;
- archeologiche e artistico-culturali;
- acustiche e vibrazioni;
- sanitarie delle popolazioni.

Tramite lo Studio si è potuto, quindi, rilevare che l'impatto dell'opera rispetto alle componenti analizzate appare limitato e per lo più mitigabile (sino ad annullabile nella maggior parte dei casi) con accorgimenti progettuali, buone pratiche gestionali e strategie mirate (peraltro ormai ampiamente note in relazione alla tipologia di opera proposta).

Pur tenuto conto di quanto sopra esposto, tuttavia, è stata identificata una variabile meritevole di specifiche attenzioni, ossia la "**componente vegetazionale**" nelle aree in cui verranno effettuate le piantumazioni con specie tipiche del corredo floristico dell'area di impianto (cfr. SIA cap. 7.12) → in ragione dell'importanza paesaggistico percettiva dei luoghi (con particolare attenzione per i ricettori sensibili).

<sup>3</sup> Direttiva 2011/92/UE, così come modificata dalla Direttiva 2014/52/UE "Linee guida per la predisposizione dello Studio di Impatto Ambientale" (<https://va.minambiente.it/it-IT/Comunicazione/DettaglioDirezioe/1995>)



IMPIANTO AGRIVOLTAICO "CONTRADA ALBERI"				
VIA 12	Progetto di Monitoraggio Agro-Ambientale	rev 00	20.06.2021	Pagina 8 di 12

Il monitoraggio sarà volto a garantire l'efficacia di attecchimento delle piante messe a dimora nelle aree perimetrali e interne al sito di impianto nonché il mantenimento, nel tempo, delle condizioni qualitative delle stesse.

Nello specifico, il monitoraggio, che avverrà a valle delle piantumazioni (ergo nella sola fase di esercizio dell'impianto) per verificare l'attecchimento e il corretto/armonioso accrescimento di alberi e arbusti, prevedrà:

- i) specifiche indagini in campo nei primi tre anni dalla data di completamento degli interventi di mitigazione, coerentemente con quanto riportato all'interno delle *"Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D. Lgs.152/2006 e s.m.i., D. Lgs.163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici generali – Rev.1 del 16/06/2014"*.
- ii) opportune attività di gestione e manutenzione volte a mantenere le piante in buona salute e utili alle loro funzioni paesaggistico-ambientali.

I sopralluoghi in campo, che saranno eseguiti con cadenza trimestrale (e/o in occasione di eventi meteorologici eccezionali), consentiranno una valutazione generale dello stato dei luoghi successiva alla piantumazione, verificando lo stato fitosanitario e l'accrescimento delle piante al fine di programmare **i)** le eventuali irrigazioni di soccorso in occasione di prolungati periodi di stress idrico, **ii)** la sostituzione di eventuali fallanze con messa a dimora di nuovi individui e **iii)** la realizzazione dei necessari interventi di potatura per il contenimento e la formazione degli esemplari vegetali.

**A tal proposito è interessante rilevare come, in occasione di numerose precedenti esperienze, sia stata riscontrata una valida sinergia nell'interessamento delle imprese agroforestali, coinvolte in fase di cantiere, anche in sede manutentiva attraverso la c.d. "garanzia di attecchimento". Tale forma di responsabilizzazione ha, infatti, consentito l'esecuzione di lavori di qualità elevata, con tassi di attecchimento eccellenti delle piantumazioni.**

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "CONTRADA ALBERI"				
VIA 12	Progetto di Monitoraggio Agro-Ambientale	rev 00	20.06.2021	Pagina 9 di 12

### 3.3. Progetto di Monitoraggio Agro-pastorale

In conformità alle "Linee Guida per l'Applicazione dell'Agro-fotovoltaico in Italia" (Unitus, 2021) si prevede l'installazione, già in fase *Ante-Operam*, di una **stazione agrometeorologica** dotata di sensori standard per la misurazione di temperatura del suolo e dell'aria, apporti pluviometrici, velocità e direzione del vento, umidità del suolo e dell'aria, radiazione solare totale, evapotraspirazione e bagnatura fogliare. La raccolta dei dati meteo proseguirà anche durante la fase di esercizio dell'impianto (corso d'opera).

La disponibilità di tali dati consentirà di correlare le produzioni ottenute in termini di **benessere animale**. In particolare, si prevede di utilizzare i dati meteo per il monitoraggio dell'indice di disagio (THI - Temperature Humidity Index), al fine di prevedere eventuali rischi di stress termico. È, infatti, dimostrato che le temperature elevate possono determinare sugli animali uno stress termico che si manifesta con alterazioni delle funzioni fisiologiche (riproduzione, accrescimento), con conseguente peggioramento della qualità e quantità delle produzioni (Peana *et al.*, 2006a; Cannas, 2015; Lowe *et al.*, 2002; Di Giuseppe *et al.*, 2008). L'indice di disagio viene calcolato sui valori orari di temperatura e umidità relativa, secondo la formula di Kelly e Bond:

$$THI = (1.8 \cdot T + 32) - (0.55 - 0.55 \cdot (H) / 100) \cdot ((1.8 \cdot T + 32) - 58)$$

dove

T temperatura [°C]

H umidità dell'aria [%]

Valori crescenti dell'indice individuano livelli di stress crescente e una maggiore condizione di disagio e rischio per gli animali. Per i bovini, ad esempio, sono stati calcolati i seguenti valori: THI < 68 termoneutralità; 68 ≤ THI < 72 lieve disagio; 72 ≤ THI < 75 disagio; 75 ≤ THI < 79 allerta; 79 ≤ THI < 84 pericolo e THI ≥ 84 emergenza (Di Giuseppe *et al.*, 2008; Peana *et al.*, 2006b). Il monitoraggio in continuo delle condizioni meteo e dell'indice THI risulterà un supporto utile per valutare il rischio dell'incorrere di situazioni rischiose per gli animali. Zhang *et al.*, (2020) riportano tra le misure utili a prevenire l'HS la creazione di zone ombreggiate e protette e strategie nutrizionali.

Nell'ottica di **monitorare e migliorare le proprietà del prato polifita** non solo in termini proprietà foraggere, ma anche di conservazione del cotico e di potenziamento della biodiversità, verrà periodicamente effettuato uno studio della vegetazione finalizzato a descrivere la stessa dal punto di vista floristico e bio-ecologico e a evidenziarne i dinamismi e le relazioni con l'attività pastorale (Gusmeroli e Pozzoli, 2003). I risultati dei rilievi consentiranno di mettere in atto le operazioni necessarie al miglioramento della composizione specifica.

Il campionamento del manto erboso verrà effettuato una prima volta in fase ante-operam al fine di valutare esattamente le specie da impiegare per la prima trasemina, e poi una volta ogni 2-3 anni. Il rilievo verrà condotto con il metodo indicato da Bolzan (2009) che prevede di effettuare un rilievo in primavera (maggio) e uno in autunno (ottobre) di ciascun anno di campionamento, in modo da consentire una valutazione più approfondita di eventuali variazioni stagionali nella composizione floristica. La metodologia fitopastorale impiegata è quella dell' **analisi lineare**<sup>4</sup>, proposta da Daget & Poissonet (1969), che prevede il rilevamento della composizione vegetazionale delle risorse pascolive su 2 transetti di 25 m.

<sup>4</sup> Il metodo dell'analisi lineare prevede il censimento della specie presenti all'interno di un'area definita come una porzione di terreno di estensione contenuta in cui le condizioni ecologiche sono omogenee e caratterizzate da una vegetazione uniforme.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "CONTRADA ALBERI"				
VIA 12	Progetto di Monitoraggio Agro-Ambientale	rev 00	20.06.2021	Pagina 10 di 12

Dalla composizione vegetazionale, con opportuni coefficienti, si otterrà il **Valore Pastorale (VP)**<sup>5</sup>, che si è rilevato un buon indice della qualità complessiva della prateria, sia dal punto di vista produttivo che della composizione floristica (Daget & Poissonet, 1969; Baldoni e Giardini, 2002). Rispetto ad altri metodi quali la valutazione foraggera o la capacità di carico, presenta infatti migliore rappresentatività e minore onerosità operativa (Baldoni e Giardini, 2002). Tale indice fornisce indicazioni sull'adeguatezza foraggera del prato e consente di valutare la necessità di riequilibrare la presenza delle specie attraverso operazioni di trasemina.

I risultati di questi rilievi saranno fondamentali anche per valutare la presenza di specie con proprietà mellifere a supporto dell'attività dei bottinatori e saranno utili per il completamento del monitoraggio ambientale.

Il monitoraggio agropastorale prevede, quindi, il coinvolgimento di una figura professionale incaricata di:

1. valutare la possibilità di rischi termici per i capi utilizzando i dati meteo;
2. valutare la composizione del manto erboso sia per il suo utilizzo come foraggio sia in termini di biodiversità;
3. formulare eventuali indicazioni operative mirate al miglioramento della gestione del manto erboso (trasemina e relativa composizione specifica).

Infine, i dati meteo raccolti potranno essere utili anche per valutare eventuali casi di **moria delle api**. Non esiste infatti un'unica causa alla base di tale fenomeno e tra i fattori di rischio più probabili, oltre ai trattamenti fitosanitari, le malattie delle api e le pratiche apistiche, risulta anche l'andamento climatico. È stato infatti osservato, che le condizioni meteorologiche influenzano le entità di infestazione degli insetti come l'acaro *Varroa destructor* (Bortolotti *et al.*, 2009), che esercita sulle api un'azione immunosoppressiva e può aggravare l'effetto di agenti patogeni, come il virus delle ali deformi (Yang e Cox-Foster, 2005).

---

<sup>5</sup> Per il calcolo di VP viene utilizzato l'indice specie specifico ISI che varia da 0 (specie di nessun interesse foraggero) a 5 (specie ottima per qualità, appetibilità e produttività) (Roggero *et al.*, 2002). Il VP può variare da 0 a 100 e sulla base di tale valore le aree prative possono essere classificate in tre categorie: pascoli di scarsa qualità (PV ≤ 5), media qualità (15 < PV < 25), buona qualità (PV > 25) (Bolzan, 2009).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "CONTRADA ALBERI"				
VIA 12	Progetto di Monitoraggio Agro-Ambientale	rev 00	20.06.2021	Pagina 11 di 12

#### 4. Modalità di restituzione dei dati e pubblicità

La gestione dei dati raccolti e dei documenti sarà coerente con quanto indicato nelle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D. Lgs.152/2006 e s.m.i., D. Lgs.163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici generali – Rev.1 del 16/06/2014", ovvero sarà utilizzato un sistema di codifica standardizzato in modo da identificare in maniera univoca i punti di monitoraggio, i campioni e tutti gli elementi considerati.

**I risultati derivanti dalle attività di monitoraggio delle diverse componenti analizzate saranno raccolti in appositi rapporti tecnici di monitoraggio**, che includeranno:

1. le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta;
2. la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio;
3. i parametri monitorati;
4. l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
5. i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate.

Oltre a queste informazioni, i rapporti tecnici includeranno, per ciascun punto di monitoraggio, apposite **schede di sintesi**, sulla base del modello riportato nelle linee guida ministeriali, contenenti informazioni relative al punto di monitoraggio (e.g. codice identificativo del punto, coordinate geografiche, componente monitorata, fase di monitoraggio), all'area di indagine (e.g. codice area, territori ricadenti, uso reale del suolo), ai recettori sensibili (e.g. codice recettore, coordinate geografiche, descrizione) e ai parametri monitorati (e.g. periodicità, durata complessiva monitoraggio).

Unitamente a ciò, le schede saranno corredate da un inquadramento generale dell'area di localizzazione dell'opera, dalla localizzazione dei punti di monitoraggio e dall'opportuna documentazione fotografica.

I rapporti tecnici e le schede di sintesi saranno resi disponibili ai soggetti ed Enti competenti al termine di ciascun rilievo, secondo quanto verrà indicato in sede di Conferenza di Servizi.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "CONTRADA ALBERI"				
VIA 12	Progetto di Monitoraggio Agro-Ambientale	rev 00	20.06.2021	Pagina 12 di 12

## 5. Bibliografia

Arts, J., Caldwell, P., Morrison-Saunders, A. (2001). "Environmental impact assessment follow-up: good practice and future directions – findings from a workshop at the IAIA 2000 conference", *Impact Assessment and Project Appraisal*, 19(3), September, p. 175–185.

Baldoni, R., Giardini, L. (2002). "Coltivazioni erbacee – Foraggiere e tappeti erbosi". Patron, Bologna. DISPA.

Bolzan A. (2009). "Analisi dei parametri vegetazionali e dei caratteri funzionali di specie guida, come strumenti di studio di comunità prative". Tesi di dottorato in colture erbacee, genetica agraria e sistemi agroterritoriali. XXI Ciclo. Università di Bologna.

Bortolotti, L., Porrini, C., Mutinelli, F., Pochi, D., Marinelli, E., Balconi, C., Nazzi, F., Lodesani, M., Sabatini, A.G. (2009). Salute delle api: analisi dei fattori di rischio. Il progetto Apenet. APOidea Vol. 6, 3-22.

Cannas, A. (2015). "Alimentazione e benessere animale." [http://sardegnaagricoltura.it/documenti/14\\_43\\_20151104133617.pdf](http://sardegnaagricoltura.it/documenti/14_43_20151104133617.pdf)

Daget, P., Poissonet, J. (1969). "Analyse phytologique des prairies. Applications agronomiques." CNRS CEPE, Montpellier, doc. 48, 66 pp.

Di Giuseppe, E., Esposito, S., Quaresima, S., Sorrenti, S., Beltramo, M. C. (2008). Caratterizzazione del territorio italiano per il rischio di stress termici per gli allevamenti bovini da latte. 11° Convegno Nazionale di Agrometeorologia AIAM – S. Michele all'Adige (TN).

Gusmeroli F. e Pozzoli M.L (2003). "Vegetazione dell'Alpe mola e sua relazione con l'attività pastorale (Brescia, Lombardia)". *Natura Bresciana, Ann. Museo Civico di Scienze Naturali di Brescia*, 33, 37-61.

Lowe, T. E., Gregory, N. G., Fisher, A.D., Payne, S. R. (2002). "The effects of temperature elevation and water deprivation on lamb physiology, welfare, and meat quality." *Australian Journal of Agricultural Research* 53, 707-714.

Morrison-Saunders, A., Arts, J. (2004). "Introduction to EIA follow-up", in *Assessing Impact: Handbook of EIA and SEA Follow-up*, Earthscan, London, p. 1-21.

Peana, I., Fois, G., Di Maur, C., Carta, M., Gaspa, M., Cannas, A. (2006a). Influenza dello stress da caldo sulla produzione di latte in ovini di razza sarda. 9° Convegno Nazionale di Agrometeorologia AIAM – Torino (TO).

Peana, I., Cossu, Q. A., Fois, G., Canu, S., Cannas, A. (2006b). Stress termici sugli ovini da latte in Sardegna: elaborazione di mappe di rischio. 9° Convegno Nazionale di Agrometeorologia AIAM – Torino (TO).

Yang X., Cox-Foster D.L. (2005). Impact of an ectoparasite on the immunity and pathology of an invertebrate: evidence for host immunosuppression and viral amplification. *PNAS*, 102: 7470-7475.

Zhang M., Dunshea F.R., Warner R.D., DiGiacomo K., Osei-Amponsah R., Chauhan S.S. (2020). Impacts of heat stress on meat quality and strategies for amelioration: a review. *International Journal of Biometeorology*: <https://doi.org/10.1007/s00484-020-01929-6>