

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO
PER LA PRODUZIONE ENERGETICA ED AGRICOLA
DENOMINATO "Risicone"
DELLA POTENZA DI 37,54 MWp
SITUATO NEL COMUNE DI VIZZINI (CT)**

PROGETTO DEFINITIVO

PIANO MONITORAGGIO VEGETALE

IDENTIFICAZIONE ELABORATO						
Livello Prog.	Codice	Tipo doc.	N° elaborato	Nome file	TIPO ELAB.	SCALA
PD	REL_23	PDF		REL_23	R	
REV.	DATA	DESCRIZIONE			ESEGUITO	VERIFICATO
00	21/12/2023	Prima emissione VIA			Dott. Ettore Toscano Dott. Salvatore Pantò	EGP S.R.L. Renera Energy Italy

Progettisti:

Dott. For. Salvatore Pantò
Via Tripoli 301 - 95021 Aci Castello (CT)
3337824048 - dottpanto@gmail.com

Dott. Agr. Ettore Toscano
Via Teramo 21 - 95127 Catania
3498756555 - e.toscano@virgilio.it

STUDIO CONSULENZA

Ambientale Forestale

RICHIEDENTE

SWE IT 06 S.r.l.
Piazza Borromeo, 14
20123 - Milano (MI)
C.F. / P. IVA 12498700967

Soggetta all'attività di direzione e al coordinamento da parte di Energie Zukunft Schweiz AG (CH)

 **Renera**

PREMESSA

I sottoscritti Dott. Agr. Ettore Toscano e Dott. For. Salvatore Pantò, entrambi iscritti all'Albo dell'Ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali della Provincia di Catania, rispettivamente ai numeri 344 e 679, sono stati incaricati da **RENERA Energy Italy S.r.l.**, Piazza Borromeo 14, 20123 Milano (MI), già SUNWIN ENERGY S.R.L, P. Iva 03054180215, con sede legale in 39100 Bolzano (BZ), Viale A. Duca D'Aosta 51, in persona del suo legale rappresentante pro tempore Dr. Lars Michael Konersmann nato a Tobel-Teagerschen (TG - Svizzera) il 21/11/1976, Codice Fiscale KNRLSM76S21Z133A, di redigere la presente relazione al fine di valutare e predisporre il monitoraggio ambientale con specifico riferimento ad alcune componenti che potrebbero subire connessioni con l'impianto fotovoltaico in agro di Vizzini.

Il progetto agrovoltaiico proposto contempla i requisiti A e B delle Linee guida in quanto è progettato in modo da adottare una configurazione spaziale e opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica. Serve anche a valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi e sarà esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli, non compromettendo la continuità dell'attività agricola e pastorale.

Come è noto, il rispetto dei requisiti A e B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrovoltaiico"; per tali impianti è inoltre previsto il rispetto del requisito di monitoraggio D.2., è cioè necessario monitorare nel corso della vita dell'impianto i seguenti parametri:

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

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

Al fine di standardizzare tale attività, è quindi emersa la necessità di individuare una metodologia comune da utilizzare nel monitoraggio della vegetazione e dei suoli per fornire un adeguato supporto alle Amministrazioni e ai tecnici operanti sul territorio.

Il monitoraggio si prefigge i seguenti obiettivi:

- *Misurare lo stato Ante Operam (AO) e Post Operam (PO) al fine di documentare l'evolvere della situazione ambientale.*
- *Controllare le previsioni di impatto durante le fasi di costruzione ed esercizio.*
- *Verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione adottati al fine di intervenire per risolvere eventuali emergenze ambientali residue.*
- *Garantire il controllo di situazioni particolari in modo da indirizzare le azioni di progetto nel senso*

del minore impatto ambientale.

- *Fornire adeguate soluzioni per eventuali criticità*

I contesti ambientali oggetto del monitoraggio sono:

- *Suolo;*
- *Vegetazione, Flora;*

Il monitoraggio in genere è articolato in tre fasi temporali distinte:

- *Monitoraggio Ante Operam (ex Ante), che si conclude prima dell'inizio delle attività di impianto FV;*
- *Monitoraggio in fase di esercizio ovvero durante la gestione dell'impianto FV;*
- *Monitoraggio Post Operam (Ex Post) necessario per verificare il ripristino della qualità ambientale.*

A tal fine verranno trattati i seguenti argomenti:

SUOLO E SOTTOSUOLO.....	3
MODALITÀ DI MONITORAGGIO	3
<i>Attività di monitoraggio</i>	4
<i>Metodiche di rilievo</i>	5
Analisi del terreno.....	5
Indice QBS-ar.....	6
VEGETAZIONE E FLORA.....	8
MODALITÀ DI MONITORAGGIO	8
<i>Monitoraggio vegetale nella fase ex ante</i>	8
<i>Attività di monitoraggio impianto vegetale in esercizio ed ex post</i>	9
<i>Metodiche di rilievo</i>	10
MISURE DI MITIGAZIONE IN CASO DI CRITICITÀ	13
<i>Grado di attecchimento delle piante e/o sviluppo delle piante insufficiente</i>	13
<i>Condizioni fito-vegetative delle piante (arrossamenti fogliari, fitopatologie, disseccamenti, etc.)</i>	13
<i>Produttività e resa per ettaro</i>	13
<i>Anomalie nella gestione pascolativa</i>	13

SUOLO E SOTTOSUOLO

MODALITÀ DI MONITORAGGIO

La realizzazione di impianti fotovoltaici a terra su suoli agricoli interessa una superficie sempre più crescente del territorio regionale. Poiché gli effetti determinati dalla copertura operata dai pannelli fotovoltaici sulle caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche del suolo non sono attualmente conosciuti, in relazione soprattutto alla durata dell’impianto (stimata indicativamente in 20-30 anni), si è evidenziata la necessità di predisporre un protocollo di monitoraggio da applicare ai suoli agricoli e naturali interessati dalla realizzazione di impianti fotovoltaici a terra.

Le caratteristiche del suolo importanti da monitorare in un impianto fotovoltaico sono quelle che influiscono sulla stabilità della costituzione del terreno, in rapporto alle possibilità di sfruttamento agrario, accentuando o mitigando i processi di degradazione che maggiormente minacciano i suoli delle nostre regioni (cfr. Thematic Strategy for Soil Protection, COM (2006) 231), fra i quali la diminuzione della sostanza organica, l’erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità.

La crescente consapevolezza dei problemi legati all’inquinamento dei suoli ha contribuito a individuare lo studio del terreno e della flora sullo stesso insediata, come una necessità prioritaria nell’ambito dello sviluppo del progetto in essere e delle ricerche relative alla valutazione delle qualità del territorio, che devono essere mantenute e addirittura migliorate.

Il suolo fornisce cibo, biomassa e materie prime, funge da substrato per le attività umane, è un elemento del paesaggio e del patrimonio culturale e svolge un ruolo fondamentale come habitat e pool genico (CE 2006b). I servizi all’ecosistema forniti dal suolo sono ascrivibili principalmente agli organismi viventi che lo popolano. Essi, infatti, svolgono un ruolo primario nei processi di formazione del suolo (pedogenesi), nella successione ecologica, nella decomposizione e trasformazione della sostanza organica, nei cicli di carbonio, azoto, fosforo, zolfo e acqua, nel rilascio di elementi disponibili per piante e altri organismi (micronutrienti), nel controllo del regime delle acque, nell’attenuazione della contaminazione chimica e biologica e nella conservazione del patrimonio genetico.

Le “*Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra*” hanno individuato diversi parametri di monitoraggio:

- *Caratterizzazione pedologica.*
- *Analisi chimico-fisiche.*
- *Determinazione dell’indice QBS-ar*

Il monitoraggio della componente Suolo, pertanto, è realizzato al fine di valutare i possibili impatti legati alla sua degradazione, connessi alla realizzazione dell'impianto, tra i quali:

- *riduzione di fertilità, compattazione, impermeabilizzazione a seguito dell'impianto;*
- *riduzione della qualità produttiva del suolo, perdita di sostanza organica a causa della copertura offerta dai pannelli;*
- *riduzione della qualità protettiva del suolo rispetto alle falde acquifere;*
- *inquinamento chimico determinato da sversamenti di sostanze contaminanti in fase di esercizio dell'impianto;*

Attività di monitoraggio

Il monitoraggio della Componente Suolo riguarderà il materiale che influisce sulla stabilità della copertura pedologica, accentuando o mitigando i processi di degradazione che maggiormente minacciano i suoli delle nostre regioni (cfr. Thematic Strategy for Soil Protection, COM (2006) 231), fra i quali la diminuzione della sostanza organica, l'erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità.

In particolare, per quanto attiene la caratterizzazione pedologica, si rimanda alle relazioni già allegate al progetto, mentre il monitoraggio prevede l'esecuzione di un campionamento del suolo negli orizzonti superficiale (topsoil) e sotto superficiale (subsoil), indicativamente alla profondità di cm. 0-30, al fine di svolgere attenti esami e valutazioni del terreno vegetale che sarà oggetto di impianto agrovoltico, prima, durante e dopo utilizzazione. Tali azioni avranno quindi la funzione di garantire il corretto mantenimento delle aree che saranno oggetto d'intervento, tramite la determinazione di parametri fisici, chimici e biologici. Di seguito saranno sinteticamente esposte le principali caratteristiche previste per il monitoraggio sotto il profilo metodologico, delle modalità e dei tempi di attuazione.

Le attività di monitoraggio ex ante per la determinazione dei parametri suddetti verranno effettuate con prelievi di terreno nelle aree ove sono previsti gli interventi di miglioramento fondiario, mentre nessun intervento a livello del suolo è previsto nelle restanti aree.

In sintesi saranno realizzati i prelievi:

- N. 1 in Aree di coltivazione foraggera negli interfilari tra i pannelli
- N. 1 in Aree di coltivazione foraggera nell'area esterna all'impianto dei tracker

Nella figura che segue sono state individuate le aree di prelievo per le analisi terreno all'interno del fondo.

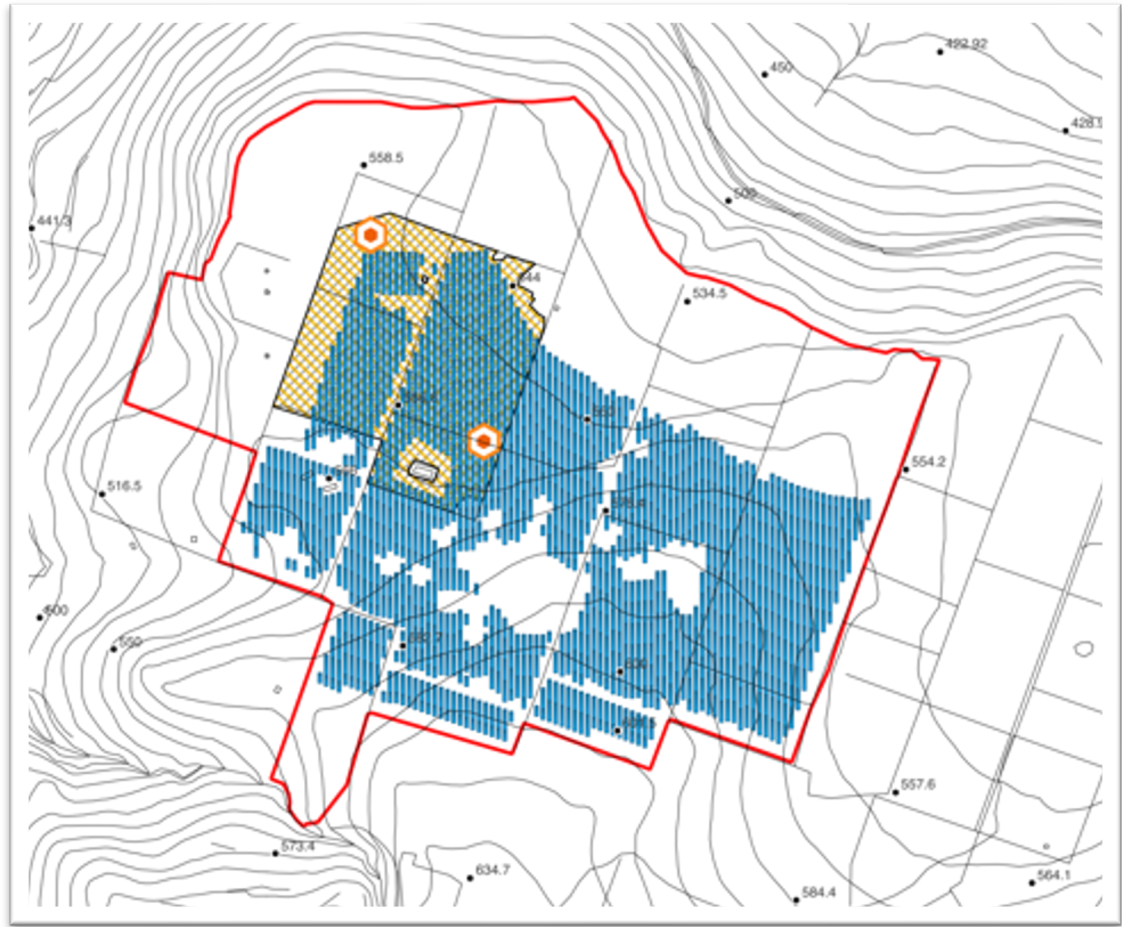


Figura 1 - Punti di campionamento delle analisi del terreno (topsoil) in area AFV “Risicone”

Metodiche di rilievo

Analisi del terreno

Saranno effettuati dei campionamenti del terreno vegetale ex ante al fine di valutare le caratteristiche chimico-fisiche e biologiche del substrato prima dell'intervento, nonché poi, in fase di esercizio, con cadenza quinquennale e, in fine, sul terreno vegetale ex post impianto, cioè al termine del suo periodo di funzionamento previsto. Le analisi delle proprietà pedologiche permettono di ottenere indicazioni più precise sulle qualità del terreno: fisiche, chimico-fisiche (scambio cationico e anionico, potere tampone), chimiche (K, Ca, Mg, N, P, S, microelementi) e biologiche (attività biologica, mineralizzazione) del substrato.

I principali dati analitici da considerare sono:

<i>parametro</i>	<i>valore</i>
<i>pH</i>	
<i>Calcare tot</i>	
<i>Sostanza organica tot</i>	%
<i>Azoto tot</i>	ppm
<i>Fosforo ass.</i>	ppm
<i>Calcio scam.</i>	ppm
<i>Magnesio scam.</i>	ppm
<i>Potassio scam.</i>	ppm
<i>Sodio scam.</i>	ppm
<i>CSC</i>	Meq/100g
<i>Calcio</i>	Meq/100g
<i>Magnesio</i>	Meq/100g
<i>Potassio</i>	Meq/100g
<i>Sodio</i>	Meq/100g
<i>Idrogeno</i>	Meq/100g
<i>Sat. basico</i>	
<i>Rapporto Mg/K</i>	

Tutti i punti di prelievo saranno individuati con coordinate GPS e contrassegnati in loco con apposita marcatura, in modo che le successive campionature possano avvenire nelle aree già marcate e possano essere comparabili.

Dalle analisi è possibile risalire a eventuali carenze e quindi provvedere ad apportare con trattamenti fertilizzanti sostanze per aumentare le proprietà chimico-fisiche e biologiche del substrato.

Indice QBS-ar

Le zoocenosi del suolo possono essere utilizzate quali importanti descrittori della qualità del terreno e, per poterle valutare, è necessario utilizzare metodologie che consentano di evidenziare il numero di specie

presenti, le funzioni e i processi che esse svolgono.

Una zoocenosi che sembra particolarmente idonea alla valutazione della qualità del suolo, è quella appartenente alla mesofauna (0,2-2,0 mm). Il ruolo svolto dalla mesofauna nel ciclo della formazione e del rinnovamento del suolo, riveste sicuramente una grande importanza ecologica ed economica. L'area esplorata dalla mesofauna durante il suo ciclo vitale, non avendo essa una vagilità eccessiva, è significativamente rappresentativa del sito in cui si trova e molte specie sono state quindi identificate come utili bioindicatori della qualità del suolo.

Un approccio innovativo è stato proposto dall'Università di Parma nel 2001 con l'applicazione di un indice sintetico per la valutazione della qualità biologica del suolo (QBS-ar), che descrive il grado di sofferenza delle popolazioni di microartropodi. Attraverso l'applicazione di tale metodo, è possibile analizzare la funzionalità e il livello di adattamento delle forme presenti, senza dovere procedere quindi alle estenuanti conte degli individui o alla classificazione a livello di specie, attività questa estremamente faticosa e difficoltosa per i non esperti (Parisi, 2001; Parisi et al., 2005).

L'applicazione dell'indice QBS-ar si articola in 5 cinque fasi: prelievo del campione, estrazione e conservazione dei microartropodi, determinazione delle forme biologiche contenute e infine calcolo dell'indice QBS-ar.

Nelle aree campione individuate per il prelievo delle analisi del terreno, verrà estratta una zolla cubica di 10 cm di lato; affinché il calcolo del QBS-ar sia valido occorre che l'umidità del suolo al momento del prelievo sia compresa tra il 40% e l'80% della capacità di campo.

I prelievi saranno quinquennali e, a seconda della coltura in atto, saranno raccolti nella stagione più favorevole, in cui vi è la massima espressione biologica, per escludere appunto che valori anomali, dovuti ad andamenti climatici sfavorevoli o a pratiche agronomiche in corso, possano essere di disturbo. Il periodo migliore per la raccolta del campione è la primavera per le colture autunno-vernine, come il frumento e le foraggere.

Dal confronto delle analisi dei dati raccolti sarà possibile monitorare nel tempo lo stato di salute biologica dei suoli ed eventualmente modificare la programmazione colturale, privilegiando così la vegetazione che garantisce la migliore consistenza numerica degli artropodi.

VEGETAZIONE E SPECIE FLORISTICHE

MODALITÀ DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio della componente Vegetazione e della Flora presente ha la doppia finalità di tenere sotto controllo gli effetti sulle comunità e sulle specie esistenti nel territorio oggetto di studio, dovuti alle attività di utilizzazione dell'area, nonché di verificare la corretta realizzazione ed evoluzione degli interventi di mitigazione programmati.

In particolare, le attività di monitoraggio perseguono i seguenti obiettivi:

1. caratterizzare parte della vegetazione e della flora naturale e semi-naturale interessata dai lavori di realizzazione dell'opera dal punto di vista fisionomico-strutturale, fitosociologico e fitosanitario. Durante la fase di *ante-operam*, sono state individuate le diverse fitocenosi presenti con particolare attenzione alle eventuali emergenze botaniche, gli esemplari di pregio storico paesaggistico e le aree di particolare sensibilità ambientale, anche nelle aree limitrofe al costruendo parco FV, e ciò al fine di valutare eventuali interferenze nel confronto tra *ex ante* ed *ex post*;
2. controllare l'evoluzione della vegetazione in corso *operam*, cioè durante l'intero sviluppo delle attività di predisposizione degli impianti;
4. verificare la corretta applicazione degli interventi a verde rispetto agli obiettivi di mitigazione ambientale dell'opera;
5. controllare il corretto accrescimento e lo stato fitosanitario delle piante;

Monitoraggio vegetale nella fase *ex ante*

Il monitoraggio in fase *ante operam* ha lo scopo di fornire un quadro delle condizioni iniziali della vegetazione attraverso:

- la caratterizzazione stazionale e fitosociologica delle aree oggetto di monitoraggio;
- la verifica dello stato sanitario della vegetazione a livello di aree, di siti e di singoli esemplari tramite rilievi in situ.
- il censimento floristico di aree di cantiere caratterizzate dalla presenza di specie arbustive e/o arboree, per disporre di un quadro iniziale che consenta di predisporre un corretto piano di mantenimento e/o di ripristino ambientale.

Le indagini in campo in fase *ante operam* sono state svolte attraverso la esecuzione di rilievi a livello dell'intero sito, rilevando la presenza di una cotica erbosa spontanea con nuclei forestali e arbustivi nonché alberi isolati di querce mediterranee (Roverella e Sughera).

L'indagine botanica ha rilevato la presenza di formazioni riferibili all'habitat prioritario 6220 in zone

sparse dell'area di studio.

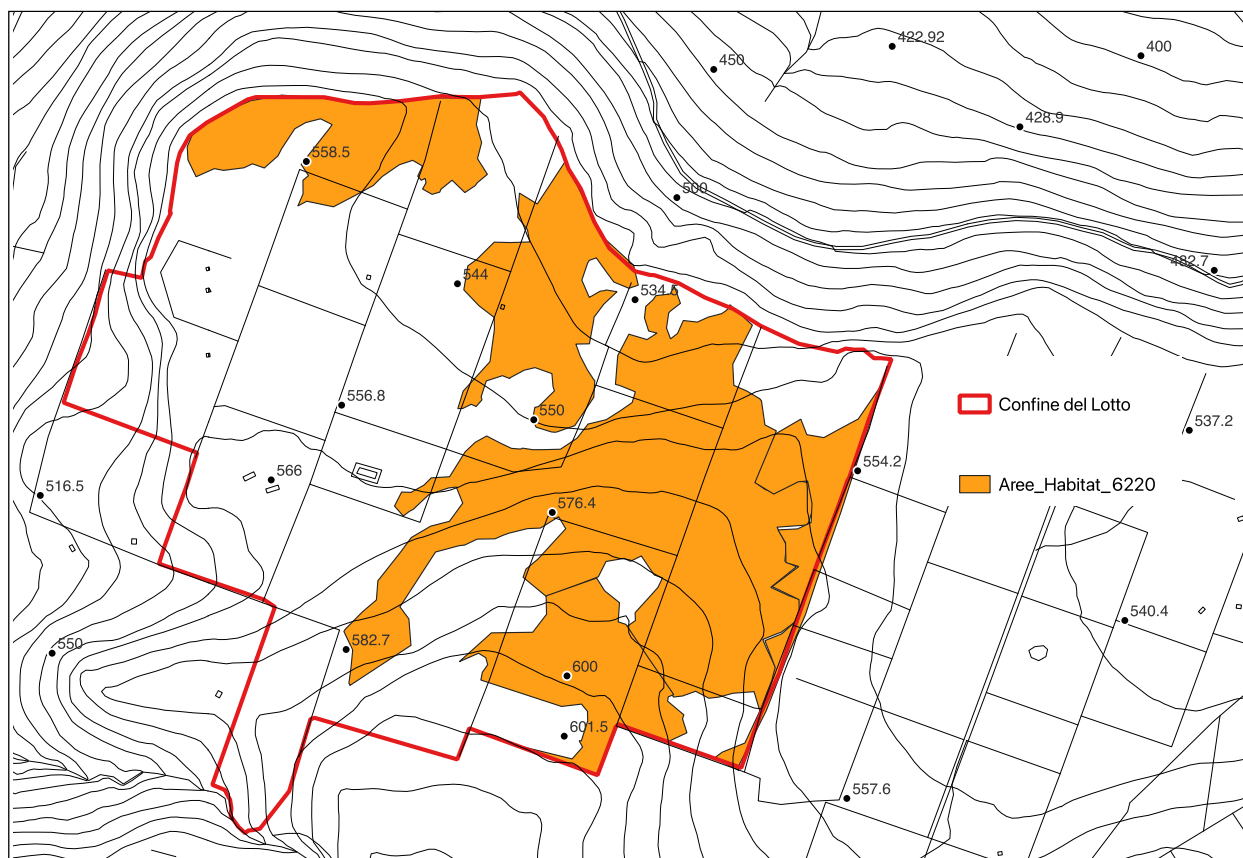


Figura 2 - Localizzazione habitat 6220 in area AFV "Risicone"

Attività di monitoraggio dell'impianto vegetale in esercizio ed ex post

Attraverso lo studio della vegetazione è stato possibile accertare quale fosse il contesto floristico dell'area di intervento ex ante e, quindi, in fase di mitigazione, individuare idonei interventi tecnici atti a mantenere invariati i sistemi produttivi in atto e, soprattutto, a non alterare l'habitat prioritario 6220.

Per quanto concerne invece il monitoraggio in fase di esercizio, l'obiettivo è quello di controllare la corretta esecuzione degli interventi di miglioramento fondiario previsti, attraverso la verifica del conseguimento degli obiettivi reddituali e produttivi ma anche quelli paesaggistici e naturalistici prefissati in fase progettuale per il post impianto, che dovranno avere quindi una durata presunta di 20-30 anni.

- Nelle aree oggetto di conversione da pascolo naturale in seminativi foraggeri si avrà cura di:
 - Valutare la resa produttiva con riferimento allo sfalcio maggengo e al pascolamento diretto;

-
- Nelle aree a pascolo naturale interessate dall'habitat 6220:
 - Valutare lo stato di conservazione e di sviluppo della cotica erbosa con riferimento alla presenza di specie riferibili all'habitat 6220;
 - Nelle aree arboree forestali:
 - Valutare lo stato di conservazione delle specie presenti;

Metodiche di rilievo

Si eseguiranno rilievi in campo con cadenza annuale che dovranno essere effettuati in primavera inoltrata per verificare i seguenti parametri:

- Grado di attecchimento delle piante;
- Sviluppo delle piante (accrescimento, fruttificazione, etc.)
- Condizioni fitovegetative delle piante (arrossamenti fogliari, fitopatologie, disseccamenti, etc.)
- Produttività e resa per ettaro

Il Monitoraggio sulle rese sarà effettuato a campione sulle colture in atto confrontandole con appezzamenti limitrofi a parità di coltivazione.

Il monitoraggio nelle aree non coltivate (habitat 6220) sarà effettuato attraverso *transect* circolari (5 m di raggio) in cui saranno rilevati i parametri fitosociologici delle piante raccogliendo i dati in schede di rilevamento.

In particolare, dovranno essere rilevati i seguenti parametri

- *Comune*
- *Località*
- *Data del rilievo*
- *Altitudine (in m s.l.m.)*
- *Superficie totale dell'area*
- *Superficie di rilievo*
- *Inclinazione (espressa in gradi)*
- *Esposizione*
- *Coordinate geografiche del punto centrale*

Al termine di questa operazione, si dovrà procedere analizzando i dati riguardanti la comunità vegetale nel suo complesso, ovvero:

- *Grado di copertura complessiva (espressa in percentuale di suolo ricoperta dalla comunità vegetale);*
- *Stato vegetale (erbaceo, arbustivo e arboreo);*
- *Altezza (intesa come composizione verticale media della vegetazione).*

Tutte le informazioni devono essere raccolte e organizzate in apposite schede e ogni punto di rilievo deve essere definito attraverso la localizzazione dell'area su ortofoto e con rilievo fotografico.

La determinazione della composizione della vegetazione è stata eseguita per mezzo del rilievo fitosociologico secondo la metodologia Braun-Blanquet (1964), che prevede la creazione di un elenco floristico delle specie presenti nell'area delimitata. La nomenclatura sintassonomica è quella corrente (Pignatti, 1982).

Ad ogni specie individuata è stato assegnato un indice secondo la metodologia adottata, che combina il numero e la copertura territoriale degli individui appartenenti alle singole specie per cercare di quantificare la loro presenza (Di Tommaso, 1990); fornisce inoltre una stima dell'abbondanza-dominanza della specie come percentuale di copertura.

Presenza specie	Braun-Blanquet
rara	r
sporadica	+
<5%	1
6-25%	2
26-50%	3
51-75%	4
>75%	5

Figura 3 - Classificazione abbondanza/dominanza (Braun-Blanquet)

I dati dovranno essere raccolti su schede, che saranno poi inserite in database per un confronto annuale.

La scheda tipo è riportata nella figura che segue.

MISURE DI MITIGAZIONE IN CASO DI CRITICITÀ

Qualora durante il monitoraggio si dovessero riscontrare criticità negli impianti vegetali, saranno eseguiti interventi correttivi e di mitigazione sia nello svolgimento dell'attività pastorale delle mandrie, sia per la conservazione dell'equilibrio dell'habitat prioritario faunistico, atti a ristabilire le ottimali condizioni di utilizzo e conservazione degli impianti vegetali stessi. In particolare, saranno previste le misure di seguito analizzate.

Grado di attecchimento delle piante e/o sviluppo delle piante insufficiente

In caso di accrescimento al di sotto della norma, fruttificazione insufficienti, scarsa vigoria, etc. delle piante, saranno predisposti interventi ammendanti e concimazioni straordinarie anche con fertilizzanti organici, atti a ristabilire il vigore vegeto-produttivo delle piante.

Condizioni fito-vegetative delle piante (arrossamenti fogliari, fitopatologie, disseccamenti, etc.)

In caso di patologie riscontrabili sulle piante saranno predisposti interventi fitosanitari opportuni per riportare le piante in condizioni ottimali. Si ricorda che tutti gli impianti saranno coltivati con metodo biologico e/o integrato, con produzione a basso impatto ambientale e con razionalizzazione di tutti i fattori della produzione, allo scopo di ridurre al minimo il ricorso a mezzi tecnici di produzione che possono anche avere un impatto sull'ambiente e sulla salute dei consumatori. Solo eccezionalmente e in casi di gravissime patologie si potranno utilizzare fitofarmaci a basso impatto ambientale.

Produttività e resa per ettaro

In caso di rese particolarmente basse (non dovute a stagionali condizioni climatiche e/o a fattori contingenti della specie) si potranno effettuare scelte tecniche di natura agronomica (concimazioni straordinarie, etc.) e/o colturali (sostituzione graduale delle specie stesse).

Anomalie nella gestione pascolativa

L'attività zootecnica potrebbe subire criticità nell'area di intervento dovute alla presenza dei pannelli, che potrebbero essere di ostacolo per lo spostamento delle mandrie all'interno del parco o addirittura danneggiare gli animali lasciati liberi al pascolo. Laddove si dovessero riscontrare evidenti problematiche nella corretta gestione degli allevamenti saranno adottati interventi volti a eliminare i fattori di disturbo (allargamento della distanza dei moduli, fasce protettive anti spigolo, etc.), ma anche razionalizzando il

carico UBA (Unità di Bestiame Adulto) sulla base della disponibilità produttiva dei pascoli (coltivati e spontanei).

I TECNICI

(Dott. Agr. Ettore Toscano)



(Dott. For. Salvatore Pantò)

