

Piano di monitoraggio delle componenti ambientali

Studio di impatto ambientale

Impianto agrivoltaico "F-CORTE"

Comune di Sassari (SS)

Località "Strada Vicinale La Corte-Campanedda"



N. REV.	DESCRIZIONE	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO	
0	Emissione	I.A.T.	Asja Nurra s.r.l.	G.F. – IAT s.r.l.	IT/FTV/F-RUMA/PDF/A/RS/047-a 17/04/2023 Corso Vittorio Emanuele II, 6 10123 Torino - Italia asja.nurra@pec.it

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 1 di 62

INDICE

1	FINALITÀ	6
2	PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI E DOCUMENTALI	8
3	MODALITÀ	9
3.1	Interventi in progetto	9
3.2	Individuazione degli impatti ambientali significativi ai fini del PMA	11
3.3	Tipologie di controlli e monitoraggi	12
4	DESCRIZIONE DELLE AZIONI DI MONITORAGGIO SULLE COMPONENTI E/O FATTORI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI	13
4.1	Componente atmosfera e microclima	13
4.1.1	Qualità dell'aria	13
4.1.1.1	Obiettivi.....	13
4.1.1.2	Criteri generali	14
4.1.1.3	Laboratorio mobile.....	14
4.1.1.4	Ubicazione e punti di rilevamento	14
4.1.1.5	Controlli, frequenze, responsabilità e azioni correttive	15
4.1.2	Monitoraggio del microclima	17
4.1.2.1	Premessa	17
4.1.2.2	Fase ante operam	17
4.1.2.3	Fase in operam	17
4.1.2.4	Fase post operam	17
4.1.2.5	Fase di dismissione.....	18
4.1.2.6	Azioni preventive e/o correttive	19
4.1.2.7	Responsabile delle attività.....	20
4.2	Componente suolo	20
4.2.1	Monitoraggio pedologico	20
4.2.1.1	Premessa	20
4.2.1.2	Fase ante operam	21
4.2.1.3	Fase in operam	22
4.2.1.4	Fase post operam	22
4.2.1.5	Fase di dismissione.....	22
4.2.1.6	Azioni preventive	23
4.2.1.7	Responsabile delle attività.....	23
4.2.2	Fertilità dei suoli	23
4.2.2.1	Premessa	23
4.2.2.2	Fase ante operam	24
4.2.2.3	Fase in operam	24

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 2 di 62

4.2.2.4	Fase post operam	24
4.2.2.5	Fase di dismissione.....	24
4.2.2.6	Azioni preventive e/o correttive	26
4.2.2.7	Responsabile delle attività.....	27
4.3	Indirizzi produttivi e Agricoltura 4.0	27
4.3.1	<i>Indici vegetazionali</i>	<i>27</i>
4.3.2	<i>Strumenti di acquisizione: Droni e satelliti.....</i>	<i>29</i>
4.3.2.1	I droni.....	29
4.3.2.2	I satelliti.....	29
4.3.3	<i>La scelta dello strumento.....</i>	<i>30</i>
4.3.4	<i>Piano di monitoraggio.....</i>	<i>31</i>
4.3.4.1	Monitoraggio del risparmio idrico	31
4.3.4.2	Monitoraggio della continuità dell'attività agricola	33
4.3.4.3	Monitoraggio degli alveari 4.0 da remoto	33
4.4	Componente "Ecosistemi e biodiversità: flora e vegetazione"	35
4.4.1	<i>Componente vegetazione e flora e ripristini ambientali.....</i>	<i>35</i>
4.4.1.1	Obiettivi.....	35
4.4.1.2	Ubicazione delle stazioni di monitoraggio	36
4.4.1.3	Modalità di rilevamento e periodicità.....	41
4.4.1.3.1	Fase antecedente all'apertura del cantiere	41
4.4.1.3.2	Fase di esercizio	41
4.4.1.3.3	Fase post – operam.....	42
4.4.1.4	Azioni correttive e/o di ordinaria manutenzione del verde	43
4.4.1.5	Responsabile delle attività.....	46
4.5	Patrimonio culturale e paesaggio	46
4.5.1	<i>Premessa</i>	<i>46</i>
4.5.2	<i>Monitoraggio ante operam.....</i>	<i>47</i>
4.5.3	<i>Monitoraggio in corso d'opera.....</i>	<i>48</i>
4.5.4	<i>Monitoraggio post-operam.....</i>	<i>48</i>
4.5.5	<i>Azioni preventive e/o correttive.....</i>	<i>48</i>
4.5.6	<i>Responsabile delle attività</i>	<i>49</i>
4.6	Emissione di rumore	49
4.6.1	<i>Obiettivi</i>	<i>49</i>
4.6.2	<i>Parametri di rilevamento e valori limite</i>	<i>49</i>
4.6.3	<i>Monitoraggio ante-operam.....</i>	<i>50</i>
4.6.4	<i>Monitoraggio in corso d'opera.....</i>	<i>52</i>
4.6.5	<i>Monitoraggio post-operam.....</i>	<i>53</i>

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 3 di 62

4.6.6	<i>Azioni correttive</i>	54
4.6.7	<i>Responsabile delle attività</i>	54
4.7	Componente Faunistica	54
4.7.1	<i>Monitoraggio ante-operam</i>	54
4.7.2	<i>Monitoraggio in corso d'opera</i>	56
4.7.3	<i>Monitoraggio post operam</i>	57
4.8	Prestazioni energetiche	58
4.8.1	<i>Obiettivi</i>	58
4.8.2	<i>Modalità di rilevamento e periodicità</i>	59
4.8.3	<i>Azioni correttive</i>	60
4.8.4	<i>Responsabile delle attività</i>	60

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 4 di 62

ELENCO DIDASCALIE TABELLE

Tabella 4.1 Scheda Monitoraggio delle variazioni microclimatiche	19
Tabella 4.2 - Scheda monitoraggio degli elementi nutritivi del suolo e ottimizzazione della fertilizzazione	26
Tabella 4.3 Scheda monitoraggio delle precipitazioni e dell'evapotraspirazione	32
Tabella 4.4 - Scheda monitoraggio del fabbisogno idrico delle colture permanenti	33
Tabella 4.5 - Scheda monitoraggio degli alveari	35
Tabella 4.6 - Punti di monitoraggio per flora e vegetazione (VEG_T = transetti; VEG_P = plot)	39
Tabella 4.7: Articolazione temporale del PMA	41
Tabella 4.8: Articolazione temporale del PMA	42
Tabella 4.9: Articolazione temporale del PMA	43
Tabella 4.10 – Limiti acustici validi per l'ambiente esterno - Classe III	50

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 5 di 62

ELENCO DIDASCALIE FIGURE

Figura 4.1 - Inquadramento dei punti di monitoraggio per flora e vegetazione rispetto al layout di impianto (in rosso) su immagine satellitare (Google Satellite).....40

Figura 4.2 Planimetria con indicazione del punto di misura (evidenziati con colore ciano)....52

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 6 di 62

1 FINALITÀ

Il presente documento costituisce il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) dell’Impianto agrivoltaico da realizzarsi in agro del comune di Sassari in località “La Corte”. Il PMA individua e descrive le attività di controllo che la Società titolare dell’impianto intende porre in essere per valutare l’evoluzione delle principali componenti ambientali potenzialmente oggetto di impatto in conseguenza della realizzazione ed esercizio della proposta centrale elettrica da fonte rinnovabile.

Le attività di Monitoraggio Ambientale (MA) potranno tradursi:

- nell’esecuzione di specifici sopralluoghi specialistici finalizzati all’acquisizione di riscontri generali sullo stato delle componenti ambientali;
- nella misurazione periodica di specifici parametri indicatori dello stato di qualità delle predette componenti;
- nell’individuazione di eventuali azioni correttive laddove gli standard di qualità ambientale stabiliti dalla normativa applicabile, e/o eventualmente, scaturiti dagli studi previsionali effettuati, dovessero essere superati.

In termini generali, il PMA si articolerà temporalmente secondo le seguenti fasi:

1. Monitoraggio ante-operam, da concludersi nella fase antecedente all’apertura del cantiere. Rientrano in questa categoria le attività di ricognizione sulle componenti ambientali già effettuate e da condursi nell’ambito del processo autorizzativo dell’impianto, nonché le eventuali attività suppletive di approfondimento sullo stato delle componenti ambientali che dovessero rendersi necessarie per specifica prescrizione degli Enti competenti a valle dell’acquisizione dell’Autorizzazione Unica del progetto ai sensi dell’art. 12 del D.Lgs. 387/2003;
2. Monitoraggio in corso d’opera, che comprende il periodo di realizzazione, dall’apertura del cantiere fino al suo completo smantellamento comprendente il ripristino dei siti.
3. Monitoraggio post-operam, comprendente la fase di esercizio, la cui durata è funzione della specifica componente oggetto di indagine.

Attraverso le attività di studio e ricognitive precedentemente richiamate si renderà possibile:

- Verificare la conformità alle previsioni di impatto prospettate nello SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell’opera.
- Correlare gli stati *ante-operam*, in corso d’opera e *post-operam*, al fine di valutare l’evolversi della

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 7 di 62

situazione ambientale.

- Garantire, durante la fase di costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive.
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione individuate.
- Effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Con tali presupposti nel seguito saranno definiti i seguenti aspetti:

- Individuazione degli impatti e delle componenti ambientali bersaglio significativi sui quali si è ritenuto opportuno esercitare un adeguato controllo.
- Definizione della durata temporale del monitoraggio e della periodicità dei controlli in funzione della rilevanza della componente ambientale considerata e dell'impatto atteso.
- Individuazione di parametri ed indicatori ambientali rappresentativi.
- Laddove opportuno, scelta del numero, delle tipologie e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura in funzione delle caratteristiche geografiche dell'impatto atteso o della distribuzione di ricettori ambientali rappresentativi.
- Definizione delle modalità di rilevamento con riferimento ai principi di buona tecnica e, laddove pertinente, alla normativa applicabile.

Il presente PMA è stato redatto con il contributo di diverse figure specialistiche che hanno definito i protocolli, ciascuna per il proprio ambito di competenza.

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

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 8 di 62

2 PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI E DOCUMENTALI

- [1] Legge n. 447 del 26.10.1995 – Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- [2] D.P.C.M. 14.11.1997 – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- [3] D.M. 16.03.1998 – Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico;
- [4] D.Lgs. 03.04.2006 n. 152 e ss.mm.ii. - Norme in materia ambientale;
- [5] D.G.R. 24.03.2021 n. 11/75 "Direttive regionali in materia di VIA e di provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR)".

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 9 di 62

3 MODALITÀ

3.1 Interventi in progetto

La Società Asja Nurra s.r.l., con sede legale a Torino in Corso Vittorio Emanuele II n. 6, intende realizzare un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile costituito da un impianto agrivoltaico con moduli installati su inseguitori solari monoassiali ubicato in Comune di Sassari (Provincia di Sassari), località "La Corte".

La centrale solare in progetto avrà una potenza complessiva AC di 26 MW, data dalla somma delle potenze nominali dei singoli inverter (potenza nominale lato DC pari a 32,07 MW_P), e sarà costituito da n. 927 inseguitori monoassiali (*tracker* da n. 2x14 e n. 2x28 pannelli FV).

L'impianto sarà suddiviso in n.2 blocchi di potenza (sottocampi), ciascuno dei quali invierà l'energia prodotta alle cabine di conversione e trasformazione (*power station*) equipaggiate con inverter centralizzati c.c./c.a da 4,2/4,4 MW e n. 1 trasformatore elevatore da 4,2/4,4 MW. All'interno di suddette cabine si eleverà la tensione BT da 630 V, fornita in uscita dagli inverter, alla tensione di 36 kV per il successivo vettoriamento dell'energia al previsto punto di connessione.

L'intervento ha ottenuto il preventivo di connessione di cui al Codice pratica TERNA n. 202201969 relativo ad una potenza in immissione di 26 MW, coincidente con il limite imposto dal Gestore della rete di trasmissione nazionale (RTN).

In accordo con la citata STMG l'impianto sarà collegato in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV della futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 150/36 kV della RTN da inserire in entra – esce alle linee esistenti RTN a 150 kV "Fiumesanto – Porto Torres" (n. 342 e n. 343) e alla futura linea 150 kV "Fiumesanto – Porto Torres" prevista nel Piano di Sviluppo di Terna.

L'elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento alla citata stazione RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella medesima stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

In attesa della pubblicazione delle specifiche tecniche da parte di Terna su cavi, celle e apparecchiature per le connessioni a 36 kV (attualmente oggetto di valutazione, indagine di mercato e verifiche di cantiere da parte di Terna), ogni indicazione qui riportata ai cavi a 36 kV deve intendersi riferita a cavi da 20,8/36 kV o cavi da 26/45 kV commercialmente disponibili e idonei allo scopo.

La produzione di energia annua dell'impianto è stimata in circa 68 GWh/anno, pari al fabbisogno energetico di circa 27.200 famiglie.

Le scelte progettuali riguardanti la parte agricola del sistema agrivoltaico, sono state guidate da una forte spinta alla contestualizzazione territoriale e ambientale finalizzate a integrare al massimo le due componenti che sarebbero, e sono state, storicamente antagoniste: la componente agricola e

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 10 di 62

la componente da FER.

Il sistema agrivoltaico vedrà avvicinarsi i seguenti indirizzi produttivi:

OLIVETI: Nel progetto in esame la realizzazione della coltura arborea non verrà avvicinata agli inseguitori, ma sviluppata nelle superfici adiacenti dall'impianto, incluse comunque all'interno del sistema agrivoltaico avanzato.

Il modello colturale verrà impostato su bassi input sarà ecosostenibile e caratterizzato da soluzioni pratiche e semplici che possono essere soggette a modifiche in corso d'opera a seconda delle esigenze.

COLTURE FORAGGERE A ROTAZIONE IRRIGUE: La superficie agricola utilizzabile in cui si prevede di indirizzare a tale orientamento colturale è pari a circa 21,2 ha.

La scelta delle colture, da avvicinare nell' aree preposte ricade tra: trifoglio, orzo, erba medica, veccia e favino da granella che potranno essere alternate durante la fase di esercizio dell'impianto. In particolare tra queste la coltura che fornisce alle aziende un beneficio importante in termini di produzione zootecnica è l'erba medica che potrà essere coltivata nelle aree idonee. La produzione potrà essere utilizzata come foraggiamento per il bestiame.

MEDICAI: L'erba medica appartiene alla famiglia delle leguminose e il suo nome ufficiale è quello di *Medicago sativa*. Questa pianta grazie alla sua ricchezza di proteine e vitamine, viene coltivata come foraggio per l'alimentazione del bestiame, ed è inoltre possibile conservarla sotto forma di fieno o farina.

PRATI PASCOLO PERMANENTI PER GLI OVINI: Il sistema agrivoltaico permette la piena compatibilità con le attività di pascolo ovino; pertanto, si prevede la realizzazione di prati-pascolo permanenti per una superficie complessiva pari a circa 19,05 ha, conciliando l'utilizzo agro-zootecnico con la produzione energetica.

Gli animali potranno pascolare liberamente tra i pannelli solari e disporre di strutture utili a proteggerli dalla pioggia, dal vento e soprattutto dall'eccessiva esposizione solare nel periodo estivo.

L'ombreggiamento dei pannelli facilita il mantenimento di valori di umidità maggiori, agevolando la crescita delle essenze erbacee; inoltre le attività di pascolo promuoveranno la concimazione naturale favorendo il mantenimento di un buon grado di fertilità dei suoli nel tempo.

APICOLTURA: In un'ottica di miglioramento territoriale si intende sviluppare un modello sinergico che possa generare un buon livello di integrazione tra sistemi produttivi e le attività degli insetti pronubi. In tal senso l'inserimento delle api nelle superfici del sistema agrivoltaico porterebbe ad una serie di vantaggi sotto l'aspetto agricolo e ambientale.

In sintesi nella Figura 4.2 si individua in planimetria la localizzazione dei vari indirizzi produttivi

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 11 di 62

previsti dal progetto.

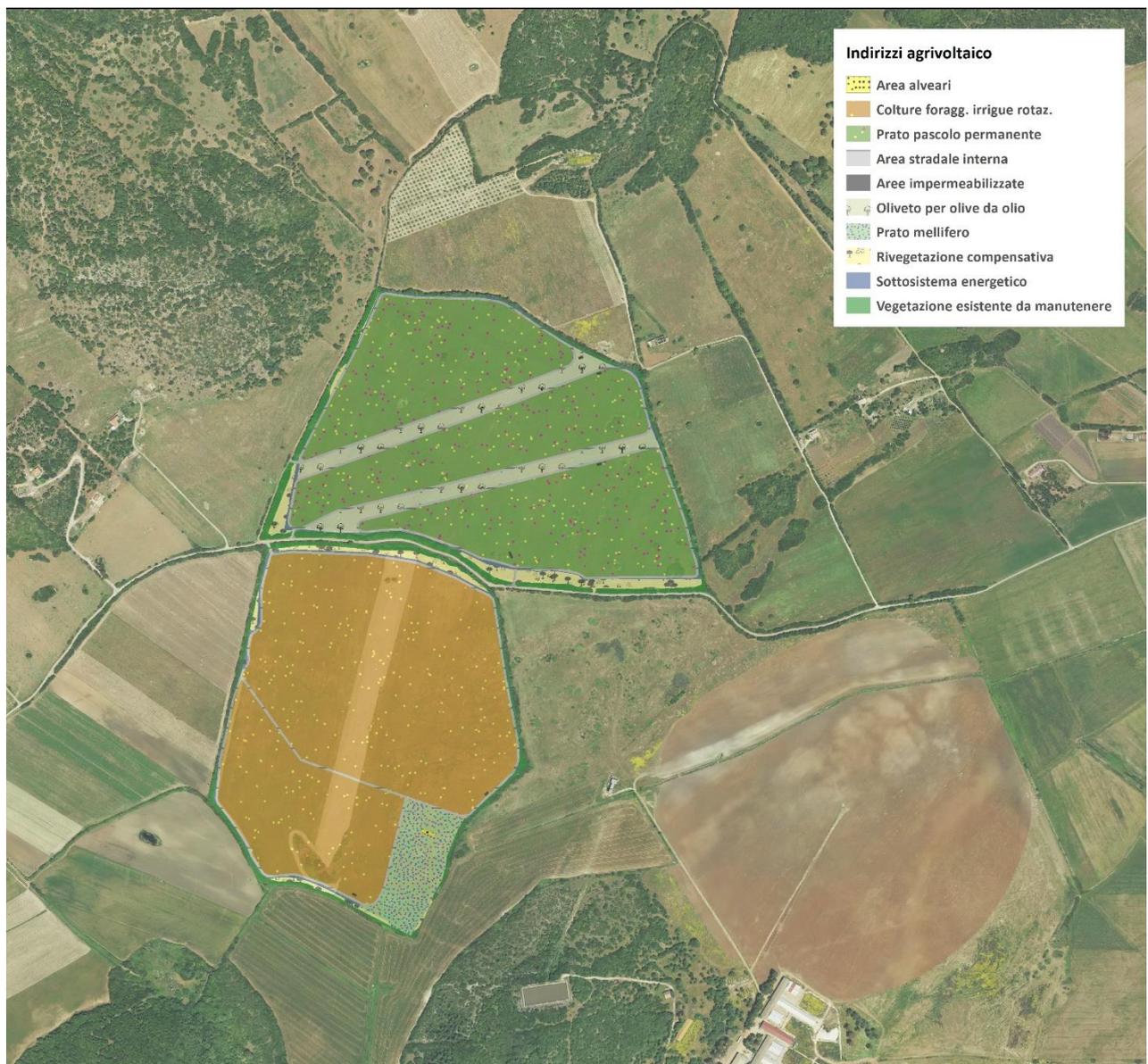


Figura 3.1 Carta degli indirizzi d'uso del suolo e produttivi dell'agrivoltaico avanzato Corte.

3.2 Individuazione degli impatti ambientali significativi ai fini del PMA

Ai fini dell'applicazione del presente PMA e sulla base delle risultanze dello Studio di impatto ambientale nonché degli allegati studi specialistici a corredo del progetto definitivo, sono stati ritenuti potenzialmente significativi i seguenti aspetti riconducibili alle azioni previste dalle fasi di costruzione ed esercizio della proposta centrale solare:

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 12 di 62

- a. Occupazione e trasformazione delle condizioni di uso del suolo;
- b. Monitoraggio degli indirizzi produttivi del sistema agrivoltaico;
- c. Interferenze con la componente vegetale naturaliforme;
- d. Emissione di rumore conseguente all'operatività dell'impianto;
- e. Potenziale riduzione di habitat faunistici;
- f. Produzione energetica da fonte rinnovabile.

3.3 Tipologie di controlli e monitoraggi

Il monitoraggio ambientale potrà consistere:

- nella registrazione dell'aspetto ambientale secondo le disposizioni di legge;
- nella registrazione dell'aspetto ambientale secondo disposizioni specifiche regolate dal presente PMA;
- nell'acquisizione e registrazione, laddove necessario, di ulteriori dati ambientali rilevati da terzi;
- nella verifica periodica mediante sopralluoghi mirati.

Laddove si renda necessario, le misurazioni riguardanti le grandezze di interesse per ottemperare alle disposizioni normative ed autorizzative saranno definite periodicamente dai rappresentanti della Società titolare dell'impianto di concerto con gli Enti competenti, in funzione di modifiche alle attività gestionali, nuovi provvedimenti normativi, prescrizioni degli Enti di controllo e dell'eventuale evoluzione degli obiettivi previsti dal presente PMA.

Nel presente documento saranno illustrati i criteri e le modalità per l'esecuzione delle sole attività di monitoraggio degli aspetti ambientali significativi, sui quali è stato ritenuto applicabile ed opportuno esercitare un controllo nelle fasi di vita dell'opera.

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 13 di 62

4 DESCRIZIONE DELLE AZIONI DI MONITORAGGIO SULLE COMPONENTI E/O FATTORI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI

4.1 Componente atmosfera e microclima

4.1.1 Qualità dell'aria

4.1.1.1 Obiettivi

Trattandosi di un impianto che, in fase di esercizio non origina emissioni in atmosfera, le attività di sorveglianza e controllo sulla qualità dell'aria assumono rilevanza nelle sole fasi costruttive e di dismissione. Tali controlli saranno orientati a:

- definire dei livelli di attenzione in relazione ai parametri di misurazione;
- ottimizzare costantemente le procedure tecnico-gestionali finalizzate al controllo della qualità dell'aria ed alla minimizzazione delle emissioni.

Il monitoraggio degli indicatori ambientali, di riferimento per la componente "Emissioni in aria", individuati per le finalità del presente PMA riguarda la qualità dell'aria nell'immediato intorno dell'impianto agrivoltaico in progetto.

In relazione alla fase del monitoraggio *ante operam*, *in operam* e *post operam-dimissione* è possibile delineare le seguenti attività ed obiettivi specifici:

Monitoraggio *ante operam* (AO)

Nella fase *ante operam*, il monitoraggio dovrà consentire di disporre di un riferimento ("bianco ambientale") per l'analisi dei dati nella successiva fase costruttiva. L'attività è finalizzata, inoltre, a registrare eventuali significative variazioni della qualità dell'aria rispetto alla caratterizzazione e/o alle previsioni contenute nello SIA a seguito di nuove/diverse pressioni ambientali (es. entrata in esercizio di infrastrutture o impianti che generino emissioni significative).

Con tali finalità, in tale fase si prevede l'analisi delle concentrazioni al suolo degli inquinanti atmosferici più oltre indicati prevedendo specifiche campagne di monitoraggio della qualità dell'aria (inquinanti atmosferici + parametri meteorologici).

Per quanto precede, la programmazione delle misurazioni strumentali dovrà essere affiancata da un'attività di "verifica del territorio" con particolare riferimento all'individuazione e caratterizzazione delle eventuali attività antropiche a carattere emissivo che possono interferire con le finalità del monitoraggio nelle sue diverse fasi.

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 14 di 62

Monitoraggio *in operam* (IO) e *post-operam* (PO-dismissione)

Il monitoraggio della qualità dell'aria sarà effettuato nell'ambito delle medesime stazioni di riferimento individuate nella fase precedente (*ante operam*) e prevedrà le medesime attività previste nella suddetta fase, come più oltre specificato.

4.1.1.2 Criteri generali

Il proposto monitoraggio della qualità dell'aria prevede l'esecuzione di specifiche campagne di misura con laboratorio mobile al fine di valutare il rispetto dei limiti legislativi e eventuali variazioni di concentrazioni degli inquinanti conseguenti all'operatività del cantiere.

Ai fini della caratterizzazione della qualità dell'aria ambiente, le tecniche di misurazione dei principali inquinanti "convenzionali" (quelli per i quali la legislazione vigente, D.Lgs.155/2010 e s.m.i., stabilisce valori limite di concentrazione nell'aria ambiente per gli obiettivi di protezione della salute umana e della vegetazione) sono stabilite dai metodi di riferimento o dai metodi equivalenti definiti nell'Allegato VI del medesimo decreto.

Come criterio generale, le campagne di misura andranno programmate, di concerto con gli Enti di controllo, garantendo:

- il monitoraggio in periodi dell'anno significativi (anche in ragione dei fenomeni di stagionalità di alcuni inquinanti);
- il monitoraggio in concomitanza delle situazioni più critiche, dovute sia condizioni meteorologiche avverse per la dispersione degli inquinanti che a condizioni emissive significative (es. picchi di emissione).

4.1.1.3 Laboratorio mobile

La strumentazione utilizzata nel laboratorio mobile sarà simile a quella ordinariamente richiesta nelle stazioni fisse di monitoraggio della qualità dell'aria. Gli analizzatori automatici installati, in particolare, risponderanno alle caratteristiche previste dalla legislazione (*D.Lgs. 155 del 13 agosto 2010 - Attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa*).

Anche per le altezze dei prelievi, i criteri utilizzati saranno quelli indicati dalle suddette norme.

4.1.1.4 Ubicazione e punti di rilevamento

I siti di misura prescelti, da individuare puntualmente di concerto con ARPAS, rispetteranno i criteri di rappresentatività indicati per il posizionamento delle cabine fisse di rilevamento negli Allegati III,

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 15 di 62

IV, VIII del D.lgs. 155 del 13 agosto 2010.

In questa fase si propone l'esecuzione dei rilievi in corrispondenza dei fabbricati abitativi individuati con ID #1, #2 e #3.



Figura 4.1 – Ubicazione dei punti di rilevamento della qualità dell'aria

4.1.1.5 Controlli, frequenze, responsabilità e azioni correttive

Vengono nel seguito indicati i controlli previsti per il monitoraggio della qualità dell'aria durante il periodo costruttivo. Per ciascuna delle attività programmate saranno individuati:

- l'oggetto delle misure;
- i punti e le modalità di campionamento;
- i livelli di guardia per ciascuno dei parametri oggetto di misurazione;
- il responsabile delle misure;
- la frequenza delle misure (in fase operativa e post-operativa);

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 16 di 62

- le modalità di registrazione ed archiviazione dei dati;
- le eventuali azioni correttive da intraprendere in caso di non conformità.

MODALITA' DI MONITORAGGIO DELLE POLVERI AERODISPERSE							
Oggetto	Monitoraggio delle polveri diffuse all'esterno del sito						
Modalità	<p>Si prevede il controllo delle polveri originate dalle lavorazioni di cantiere e dal transito dei mezzi d'opera impegnati nella fase costruttiva.</p> <p>I punti di campionamento saranno definiti di concerto con ARPAS in corrispondenza di 1 o più ricettori individuabili lungo la viabilità di accesso alle aree di lavorazione; l'analisi dovrà prendere in considerazione i seguenti parametri: PTS, PM₁₀ e PM_{2.5}.</p> <p>Le procedure analitiche e di campionamento da impiegarsi nella determinazione dei parametri potranno riferirsi, oltre che alla vigente normativa nazionale e comunitaria sulla qualità dell'aria ambiente (se pertinente per il parametro di interesse), a metodiche standardizzate pubblicate dagli enti normatori quali UNI (nazionale) ISO (internazionale), EN o CEN (europei) o da enti governativi per la protezione dell'ambiente (EPA).</p> <p>Allo stato attuale i metodi di riferimento stabilite dalla normativa si riferiscono a quelli indicati dall'Allegato VI al DM 155/2010.</p>						
Fase di monitoraggio	AO, IO, PO (dismissione)						
Livelli di guardia	<p>Possono assumersi, quali valori indicativi per la determinazione dei livelli di guardia, le seguenti soglie individuate per la qualità dell'aria e/o la sicurezza ed igiene negli ambienti di vita/lavoro:</p> <table border="0" data-bbox="507 1144 1449 1294"> <tr> <td>PTS</td> <td>50 µg/m³ (valore limite giornaliero per il PM₁₀ da non superare più di 35 volte per anno civile stabilito dal D.Lgs. 155/2010).</td> </tr> <tr> <td>PM₁₀</td> <td>50 µg/m³ (valore limite giornaliero da non superare più di 35 volte per anno civile stabilito dal D.Lgs. 155/2010).</td> </tr> <tr> <td>PM_{2.5}</td> <td>25 µg/m³ (VL nell'anno civile ex D.Lgs. 155/2010).</td> </tr> </table> <p>Tali valori dovranno necessariamente essere verificati successivamente all'esecuzione delle misure di "bianco ambientale" al fine di tenere in debita considerazione le sorgenti di emissione esistenti (p.e. presenza di traffico veicolare, attività produttive, ecc.).</p>	PTS	50 µg/m ³ (valore limite giornaliero per il PM ₁₀ da non superare più di 35 volte per anno civile stabilito dal D.Lgs. 155/2010).	PM ₁₀	50 µg/m ³ (valore limite giornaliero da non superare più di 35 volte per anno civile stabilito dal D.Lgs. 155/2010).	PM _{2.5}	25 µg/m ³ (VL nell'anno civile ex D.Lgs. 155/2010).
PTS	50 µg/m ³ (valore limite giornaliero per il PM ₁₀ da non superare più di 35 volte per anno civile stabilito dal D.Lgs. 155/2010).						
PM ₁₀	50 µg/m ³ (valore limite giornaliero da non superare più di 35 volte per anno civile stabilito dal D.Lgs. 155/2010).						
PM _{2.5}	25 µg/m ³ (VL nell'anno civile ex D.Lgs. 155/2010).						
Responsabile	Laboratorio accreditato incaricato dalla Proponente						
Frequenza	<u>Mensile</u>						
Azioni correttive	<p>Nel caso fossero rilevati valori sensibilmente superiori ai livelli di guardia si dispone per la ripetizione entro breve periodo delle analisi per la verifica dell'attendibilità delle misure. Qualora alcuni dei parametri considerati dovessero permanere al di sopra dei livelli di guardia potranno individuarsi le seguenti azioni correttive:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> intensificazione delle operazioni di bagnatura volte a limitare il sollevamento di polveri; <input type="checkbox"/> ripetizione delle misure per la verifica dell'efficacia degli accorgimenti adottati. 						
Registrazioni	<p>I dati rilevati in corrispondenza delle <u>postazioni mobili</u> sono acquisiti in forma cartacea e/o digitale e firmati digitalmente (bollettini di analisi) dall'incaricato che ne dispone l'archiviazione secondo quanto previsto dalla specifica.</p> <p>L'incaricato della Proponente cura che copia dei rapporti di analisi sia conservata presso l'area di cantiere e venga resa disponibile agli Enti di controllo in occasione di ispezioni e sopralluoghi. In tali circostanze le Autorità di controllo saranno accompagnate da personale qualificato, responsabile delle procedure operative.</p>						

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 17 di 62

4.1.2 Monitoraggio del microclima

4.1.2.1 Premessa

Le potenziali variazioni diurne e stagionali del microclima associate alle differenti condizioni di irraggiamento solare, a seguito dell'installazione dei tracker, potrebbe comportare la variazione di alcuni parametri del suolo quali: temperatura, umidità, tasso di degradazione della sostanza organica e attività della micropedofauna.

Il microclima presente nella zona ove viene svolta l'attività agricola è importante ai fini della sua conduzione efficace. Infatti, l'impatto di un impianto tecnologico parzialmente in movimento sulle colture sottostanti e limitrofe è di natura fisica: intercetta la luce, le precipitazioni e crea variazioni alla circolazione dell'aria.

Tali variazioni potrebbero potenzialmente incidere sulle caratteristiche pedologiche delle superfici progettuali e allo stesso tempo potrebbe variare il normale sviluppo della pianta, favorendo l'insorgere ed il diffondersi di fitopatie così come potrebbe mitigare gli effetti di eccessi termici estivi associati ad elevata radiazione solare determinando un beneficio per la pianta (effetto adattamento).

Ecco perché si ritiene opportuno integrare un sistema di monitoraggio che consenta l'acquisizione di dati agrometeorologici al fine di studiare le interazioni (positive o negative) che si possono instaurare all'interno dell'agroecosistema indagando costantemente le relazioni tra il mondo biologico, il mondo agricolo e quello fisico-climatico.

4.1.2.2 Fase ante operam

In questa fase si prevede l'installazione di una stazione meteo principale, dotata dei tradizionali sensori meteo-climatici (pioggia, vento, radiazione solare, pressione atmosferica), e di più unità wireless dotate di sensori micro-climatici (temperatura, umidità dell'aria, bagnatura fogliare, umidità del terreno). Le unità wireless, posizionate all'interno degli appezzamenti agricoli, acquisiranno le informazioni trasmettendoli via radio alla stazione principale. Il set di dati sarà funzionale allo studio preliminare del microclima dell'area a cui dovranno essere affiancati i dati storici rilevati dalla stazione meteo più vicina che è quella di Olmedo.

4.1.2.3 Fase in operam

In questa fase per quanto riguarda il microclima si proseguiranno le attività di monitoraggio e collezione dei dati come nella fase ante operam.

4.1.2.4 Fase post operam

Nella fase di esercizio dell'impianto attraverso i sensori installati all'interno del campo solare disposti sotto e fuori pannello sarà possibile monitorare regolarmente nel tempo i parametri microclimatici

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 18 di 62

quali pioggia, intensità del vento, pressione atmosferica, umidità del suolo, temperatura terreno-aria e bagnatura fogliare. I valori acquisiti da remoto consentiranno di verificare l'effetto dei pannelli fotovoltaici sul suolo e sulle colture e dovuta alla potenziale variazione dei parametri agrometeorologici.

A questi dati potranno essere integrate le informazioni telerilevate relative alla banda dell'infrarosso termico ad una risoluzione spaziale di 3-5 metri/pixel che consentiranno di sviluppare delle mappe termiche in grado di fornire un'informazione a vista sulla variazione della temperatura all'interno del campo solare. La registrazione del dato consentirà di verificare gli effetti della variazione termica sulle colture e sul suolo realizzando delle tendenze stagionali per tutta la fase di esercizio dell'impianto.

4.1.2.5 Fase di dismissione

In fase questa fase non sono previsti monitoraggi, ma si ritiene necessario la redazione di una relazione tecnica finale asseverata da un esperto agronomo o agrotecnico.

Si rimanda alla scheda tecnica prodotta e sviluppata per raggiungere questo obiettivo.

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 19 di 62

Tabella 4.1 Scheda Monitoraggio delle variazioni microclimatiche

CHECK 04a	
Oggetto	Impatto sulle colture
Obiettivo	<u>Monitoraggio delle variazioni microclimatiche</u>
Fase (AO, CO, PO)	Ante opera e Post opera
Modalità	<p>Le informazioni utili per il monitoraggio verranno acquisite sia da satellite ad una risoluzione spaziale di 3-5 metri/pixel che da stazioni meteo e sensoristica annessa.</p> <p>Le informazioni telerilevate consentiranno di sviluppare delle mappe termiche in grado di registrare le variazioni di calore dell'impianto. L'interpretazione del dato consentirà di verificare gli effetti della variazione termica sulle colture e sul suolo.</p> <p>I dati agrometeorologici verranno acquisiti da un numero definito di stazioni meteo e una rete di sensori disposti a terra sotto e fuori pannello. I valori acquisiti da remoto consentiranno di verificare l'effetto dei pannelli fotovoltaici sulle colture attraverso la variazione dei parametri agrometeorologici. In questo modo si potranno sviluppare dei modelli previsionali creare statistiche ed evidenziare dei trend.</p>
Indicatori	<p>Satellite: infrarosso termico (TIR)</p> <p>Sensori: pioggia, intensità del vento, pressione atmosferica, umidità del suolo, temperatura terreno- aria, bagnatura fogliare.</p>
Frequenza (AO, CO, PO)	<p>L'acquisizione temporale del dato satellitare è prevista a cadenza giornaliera.</p> <p>I sensori acquisiscono le informazioni in tempo reale.</p>

4.1.2.6 Azioni preventive e/o correttive

Come azione preventiva alle variazioni microclimatiche può considerarsi la scelta delle colture di copertura previste, quali sono i prati pascoli permanenti, che potranno garantire ai suoli una

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 20 di 62

protezione ad eventuali fluttuazioni delle temperature.

4.1.2.7 Responsabile delle attività

Le attività di monitoraggio degli aspetti legati al microclima saranno eseguite, su incarico della società titolare dell'impianto, esclusivamente da personale laureato e di provata esperienza in campo botanico e/o agronomico (Agronomo o Agrotecnico laureato)

4.2 Componente suolo

4.2.1 Monitoraggio pedologico

4.2.1.1 Premessa

L'attività di monitoraggio pedologico assume un ruolo importante durante tutte le fasi progettuali dell'impianto solare poiché permette di valutare eventuali modifiche dei caratteri dei suoli nel tempo.

La previsione di un piano di monitoraggio, dunque, è finalizzata non sola alla raccolta delle informazioni del suolo attraverso il controllo di parametri rappresentativi ma, anche ad accertare che le azioni mitigative nonché le attività culturali previste vengono svolte correttamente e nel rispetto del principio di sostenibilità ambientale.

In merito all'acquisizione delle informazioni pedologiche queste dovranno essere acquisite in parcelle campione prestabilite con il fine di comprendere se e quali tipologie di effetti potrebbero manifestarsi nel tempo ed eventualmente individuare, nelle fasi di dismissione, le più efficaci azioni di recupero.

Il numero di parcelle campione andrà determinato in funzione dell'estensione dell'impianto e delle differenti tipologie di suolo presenti. Per ciascuna parcella deve essere previsto il prelievo di almeno due campioni (preferibilmente attigui ad eventuali punti già campionati nella fase ante operam), uno superficiale (topsoil) e uno sotto superficiale (subsoil), indicativamente alle due profondità di 0-30 e 30-60 cm. I campionamenti dovranno essere effettuati in parcelle che permettano il confronto tra i suoli interessati nell'impianto e quelli non disturbati. Gli intervalli temporali dovranno essere prestabiliti in anticipo, prevedendo un controllo più ravvicinato nella fase di avvio dell'attività di produzione energetica per poi diminuire negli anni sino alla fase di dismissione dell'impianto.

I parametri indicatori da analizzare sono rappresentati da:

- Parametri fisico-chimici: stabilità di struttura; densità apparente; porosità; carbonio organico e sostanza organica; microelementi e macroelementi. Questi sono alcuni dei parametri che possono essere rilevati. Attraverso questi dati si potrà riscontrare se le funzioni del suolo

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 21 di 62

sono state in qualche modo alterate. La raccolta dei dati richiede un'analisi e uno studio approfondito in laboratorio.

- Parametri stazionali: Indice di qualità biologica QBS-ar. L'indice ideato nel 2001 dal professor Vittorio Parisi, ecologo del suolo dell'Università di Parma, si basa sull'assunto che i gruppi di microartropodi particolarmente adattati alla vita edafica sono presenti tanto più l'ecosistema del suolo è integro, ed è in grado di esprimere la qualità biologica dei suoli sulla base del valore di biodiversità della micropedofauna presente. Le attività antropiche riducono l'abbondanza e la diversità degli organismi edafici che vivono nei primi centimetri di profondità e svolgono un ruolo fondamentale nella decomposizione della materia organica.

In linea generale la vulnerabilità di un sito è direttamente proporzionale al valore dell'indice, più alto sarà, maggiore sarà la vulnerabilità in caso di disturbo. Ogni taxon avrà un punteggio differente. In base al punteggio ottenuto verrà stabilito il valore del QBS-ar. I punteggi che si ottengono nei diversi ambienti sono direttamente relazionati all'uso del suolo e vengono influenzati dalle operazioni di disturbo.

I campionamenti pedologici verranno svolti nei punti in cui sono stati effettuati i rilevamenti ispettivi in modo da ottenere delle informazioni coerenti e che siano il più rappresentative possibile considerando l'eterogeneità fisiografica dei suoli. Ci si riserva tuttavia di valutare in itinere la possibilità di spostare o inserire dei punti di campionamento qualora fosse necessario.

4.2.1.2 Fase ante operam

Preventivamente alla realizzazione delle opere dovranno essere raccolte, tutte quelle informazioni necessarie alla caratterizzazione dei suoli fondamentali per la determinazione delle proprietà intrinseche dei terreni, finalizzate a stabilire le condizioni di partenza al tempo zero ("bianco ambientale"), nonché per pianificare le attività colturali all'interno del campo solare ed in sede di ripristino ambientale. Il set di parametri fisico chimici ideali per raggiungere tale obiettivo sono: tessitura, stabilità di struttura, densità apparente, porosità, pH in H₂O, calcare totale e calcare attivo, carbonio organico e sostanza organica, azoto totale, basi di scambio (Ca, Mg, K, Na), capacità di scambio cationico (C.S.C.), microelementi (Fe, Mn, Cu, Zn), potassio totale e assimilabile, fosforo totale e assimilabile, contenuto idrico al punto di appassimento e alla capacità di campo (da cui dedurre il contenuto di acqua disponibile o AWC), conducibilità elettrica dell'estratto di saturazione (ECe) e indice di qualità biologica QBS-ar, metalli (Arsenico, Cadmio, Cobalto, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Mercurio, Cromo totale, CromoVI). L'acquisizione dei parametri chimici sarà funzionale inoltre per stabilire il grado di fertilità dei suoli prima dell'impianto all'interno delle superfici progettuali. I monitoraggi preliminari dovranno essere svolti una sola volta nella stagione autunnale, in ogni caso prima dell'avviamento della fase di cantiere.

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 22 di 62

4.2.1.3 Fase in operam

Non sono previsti monitoraggi sulla componente pedologica in questa fase, bensì sarà necessario verificare l'applicazione delle misure preventive per le quali si rimanda al paragrafo 4.2.1.6.

4.2.1.4 Fase post operam

Saranno oggetto di monitoraggio nella fase di esercizio dell'impianto solare sia i parametri chimici indicati "Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate a impianti fotovoltaici a terra" proposta dalla Regione Piemonte (Regione Piemonte, et al., 2010) sia ulteriori caratteri e proprietà fisiche che possano essere influenzati dalla presenza del campo fotovoltaico. Il campionamento verrà effettuato mediante trivella pedologica manuale in triplice copia (per il topsoil e per il subsoil) per garantire la rappresentatività del campione che verranno poi miscelati in fase di analisi. Nello specifico verranno monitorati: Carbonio organico %, Sostanza organica, pH, CSC, N totale, K sca, Ca sca, Mg sca, P ass (solo nell'orizzonte superficiale), CaCO₃ totale. Oltre a questi, la densità apparente, la resistenza alla penetrazione e la temperatura del suolo (manuale) sono i parametri che insieme all'indice di QBS-ar dovranno essere monitorati durante la fase in itinere.

L'acquisizione dei parametri chimici sarà funzionale a valutare inoltre il grado di fertilità dei suoli nel tempo, per tutta la durata della fase di esercizio dell'impianto. I monitoraggi verranno svolti nel periodo autunnale a cadenza biennale da un esperto pedologo, mentre i campioni di suolo dovranno essere analizzati da un laboratorio accreditato. I dati e le elaborazioni risultanti verranno riportati all'interno di apposita relazione tecnica.

4.2.1.5 Fase di dismissione

Al termine delle fasi di dismissione dell'impianto solare, dovranno essere necessariamente ridefinite le condizioni di fertilità e di capacità d'uso dei suoli attraverso un rilevamento pedologico analogo a quello condotto preliminarmente all'installazione dell'impianto. Dovranno pertanto essere ripetute le descrizioni dei profili pedologici, i campionamenti e le determinazioni di laboratorio sugli stessi parametri analizzati per la valutazione ex ante. A seguito di tali operazioni sarà possibile definire le azioni strategiche necessarie per un eventuale recupero della risorsa suolo. Qualora il valore di fertilità dovesse essere inferiore al valore ex ante si procederà ad attuare delle azioni correttive prevedendo dei piani di concimazione adeguati con l'utilizzo di letame maturo e residui vegetali che apporteranno al suolo nuova sostanza organica. In seguito si prevedono dei sovesci di leguminose al fine di migliorare la qualità del terreno, contenere i patogeni, fissare l'azoto atmosferico e mobilitare le sostanze nel terreno.

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 23 di 62

4.2.1.6 Azioni preventive

Durante la fase di cantiere dovranno essere messe in atto delle attività di monitoraggio funzionali ad accertare che i movimenti di terra previsti siano effettuati con terreno "in tempera" attraverso l'uso di macchinari idonei, al fine di minimizzare la miscelazione del terreno superficiale con gli strati profondi (dove presenti). Gli orizzonti più fertili e superficiali saranno asportati e accumulati ordinatamente in aree idonee, prestando particolare attenzione alla direzione del vento dominante in modo da ridurre la potenziale dispersione eolica della frazione fine (particelle limo-argillose) del terreno. Tutte le aree di accumulo del suolo vegetale saranno tenute lontane da impluvi e da superfici soggette da eccessivo dilavamento o erosione da parte delle acque di deflusso superficiale. Al termine dei lavori di movimento terra dovrà prevedersi il ricollocamento della terra vegetale precedentemente stoccata, con spandimento regolare ed omogeneo finalizzato alla ricostituzione dell'orizzonte A (orizzonte vegetale) del suolo.

Durante la fase di dismissione dovranno essere messe in atto delle attività di monitoraggio funzionali ad accertare che si provveda al corretto ripristino delle aree impermeabilizzate, alla rimozione del materiale estraneo e alla ristrutturazione del profilo pedologico. I movimenti di terra previsti dovranno essere effettuati con terreno "in tempera" attraverso l'uso di macchinari idonei. Inoltre si dovrà accertare la completa rimozione del materiale inerte di cava utilizzato per la realizzazione della viabilità.

4.2.1.7 Responsabile delle attività

Le attività di monitoraggio pedologico saranno eseguite, su incarico della società titolare dell'impianto, da un esperto pedologo, mentre i campioni di suolo dovranno essere analizzati da un laboratorio accreditato. Il tecnico qualificato incaricato del monitoraggio redigerà un'apposita relazione tecnica in cui si riportano tutti i dati acquisiti.

4.2.2 Fertilità dei suoli

4.2.2.1 Premessa

La fertilità è la risultante della combinazione e della interazione dinamica delle proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo in relazione alla produttività delle piante, alla protezione dell'ambiente ed alla conservazione delle risorse pedologiche.

Per favorire il mantenimento della fertilità dei suoli è indispensabile conoscere l'asportazione degli elementi nutritivi operate dalle colture, in modo da integrarli con adeguate concimazioni.

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 24 di 62

Di qui l'importanza di definire, prima di ogni coltivazione, un bilancio o "piano di concimazione" che tiene appunto conto dei quantitativi di elementi nutritivi presenti nel terreno e della necessità della coltura.

Per verificare la fertilità dei suoli è necessario monitorare nel tempo, con specifici rilevamenti pedologici, il contenuto dei principali elementi nutritivi del terreno quali: azoto, fosforo, potassio e sostanza organica, che potrebbero essere soggetti a variazioni a causa di potenziali mutamenti microclimatici e dalla gestione delle pratiche agricole. Inoltre attraverso i dati telerilevati sarà possibile sviluppare delle mappe di prescrizione di concimazione in funzione della vigoria delle piante, che messe in pratica consentiranno di mantenere buoni livelli di fertilità per tutta la durata di esercizio dell'impianto.

4.2.2.2 Fase ante operam

In questa fase non sono previsti monitoraggi i valori di fertilità sono validati dai monitoraggi pedologici.

4.2.2.3 Fase in operam

In questa fase non sono previsti monitoraggi

4.2.2.4 Fase post operam

Il grado di fertilità potrà essere efficacemente monitorato, oltre ai monitoraggi pedologici, anche con l'applicazione dei modelli di agricoltura 4.0. L'indicatore prescelto è l'indice NDVI (indice di vigoria) che verrà acquisito da satellite ogni 5 giorni ad una risoluzione spaziale di 3metri/pixel. In base a questo processo esperti tecnici di agricoltura di precisione potranno definire le aree omogenee che potranno ricevere una dose di concime naturale personalizzata. Intervenendo in maniera diretta, sarà possibile aumentare l'apporto di fertilizzanti nelle aree a bassa vigoria ottimizzando la quantità adoperate e di conseguenza la resa.

Dalla combinazione dei dati acquisiti nel rilevamento pedologico e quelli telerilevati potranno essere attuate delle azioni correttive elaborando dei piani di concimazione che consentano il mantenimento della fertilità all'interno del sistema agrivoltaico.

4.2.2.5 Fase di dismissione

In fase di dismissione le informazioni ottenute dai rilevamenti pedologici consentiranno di valutare il valore di fertilità dei suoli. Qualora il valore dovesse essere inferiore allo stato ex ante si procederà ad attuare delle azioni correttive prevedendo dei piani di concimazione adeguati, elaborati da un esperto agronomo o agrotecnico, adoperando letame maturo e residui vegetali che apporteranno al suolo nuova sostanza organica. In seguito si prevedono dei sovesci di leguminose al fine di

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 25 di 62

migliorare la qualità del terreno, contenere i patogeni, fissare l'azoto atmosferico e mobilitare le sostanze nel terreno.

Infine si ritiene necessario la redazione di una relazione tecnica finale asseverata da un esperto agronomo o agrotecnico.

Il grado di fertilità potrà essere efficacemente monitorato, oltre ai monitoraggi pedologici, anche con l'applicazione dei modelli di agricoltura 4.0. L'indicatore prescelto è l'indice NDVI (indice di vigoria) che verrà acquisito da satellite ogni 5 giorni ad una risoluzione spaziale di 3metri/pixel. In base a questo processo esperti tecnici di agricoltura di precisione potranno definire le aree omogenee che potranno ricevere una dose di concime naturale personalizzata. Intervendendo in maniera diretta, sarà possibile aumentare l'apporto di fertilizzanti nelle aree a bassa vigoria ottimizzando la quantità adoperate e di conseguenza la resa. Dalla combinazione dei dati acquisiti nel rilevamento pedologico e quelli telerilevati potranno essere attuate delle azioni correttive elaborando dei piani di concimazione che consentano il mantenimento della fertilità all'interno del sistema agrivoltaico.

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 26 di 62

Tabella 4.2 - Scheda monitoraggio degli elementi nutritivi del suolo e ottimizzazione della fertilizzazione

CHECK 03a	
Oggetto	Produttività agricola
Obiettivo	<u>Ottimizzazione della fertilizzazione</u>
Fase (AO, CO, PO)	Post opera
Modalità	<p>Le informazioni telerilevate verranno acquisite sia da satellite ad una risoluzione spaziale di 3 metri/pixel.</p> <p>I dati consentiranno di sviluppare delle mappe di prescrizione di concimazione in funzione della vigoria delle piante nelle superfici coltivate. In base a questo processo si potranno definire delle aree omogenee che potranno ricevere una dose di concime naturale personalizzata. Intervenedo in maniera diretta sarà possibile aumentare l'apporto di fertilizzanti nelle aree a bassa vigoria ottimizzando la quantità adoperate e di conseguenza la resa.</p>
Indicatori	Indice vegetazionale NDVI
Frequenza (AO, CO, PO)	L'acquisizione temporale del dato satellitare è prevista ogni 5 giorni

4.2.2.6 Azioni preventive e/o correttive

Come azione preventiva il miglioramento della fertilità del suolo potrà essere raggiunto attraverso la realizzazione dei prati pascoli permanenti costituiti da un miscuglio di specie miglioratrici (leguminose) in grado di fissare l'azoto atmosferico a livello radicale lasciandolo a disposizione nel terreno.

Come azione correttiva si prevede l'apporto di fertilizzanti naturali allo scopo di aumentare la dotazione del terreno degli elementi nutritivi sulla base delle informazioni ottenute dal rilevamento pedologico e dai dati telerilevati. In fase di dismissione a questa azione correttiva seguiranno dei sovesci di leguminose. Tale pratica consentirà attraverso la semina e l'interramento della coltura erbacea non raccolta, di produrre miglioramenti fisici e chimici nel suolo.

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 27 di 62

4.2.2.7 Responsabile delle attività

Le attività di monitoraggio degli aspetti legati alla fertilità dei suoli saranno eseguite, su incarico della società titolare dell'impianto, esclusivamente da personale laureato e di provata esperienza in campo botanico e/o agronomico (Agronomo o Agrotecnico laureato)

4.3 Indirizzi produttivi e Agricoltura 4.0

Nella moderna azienda agricola tenere sotto controllo le colture sta diventando una prassi consolidata perciò l'attività di monitoraggio assume un ruolo sempre più importante nella pratica agronomica. Attraverso l'evoluzione tecnologica è oggi possibile utilizzare processi che consentono la raccolta automatica, l'integrazione e l'analisi di dati precisa e puntuale provenienti dal campo, da sensori o da altra fonte terza.

Di fatto quella che ad oggi viene definita Agricoltura 4.0 rappresenta l'insieme di strumenti e strategie che permettono all'azienda agricola di impiegare in maniera sinergica e interconnessa tecnologie avanzate con lo scopo di rendere più efficiente e sostenibile la produzione.

- I vantaggi che si possono avere adottando queste soluzioni in campo agricolo sono molteplici:
- Evitare gli sprechi calcolando in maniera precisa il fabbisogno idrico di una determinata coltura
- Ottimizzazione dei fertilizzanti che vengono utilizzati in maniera puntuale nelle aree a maggior necessità.
- Avere un maggior controllo sui costi di produzione e riuscire a pianificare con molta precisione tutte le fasi colturali monitorando lo stadio fenologico delle piante, con notevole risparmio di tempo e denaro.
- Prevedere l'insorgenza di malattie o individuare in anticipo i parassiti che potrebbero attaccare le coltivazioni.
- Nei pascoli collinari, non sempre si riesce a quantificare con precisione l'abbondanza della vegetazione: i risultati sono spesso negativi per l'immissione di troppi capi adulti rispetto al quantitativo di unità foraggiere disponibili. A fronte di questo tipo di errore è oggi possibile monitorare l'andamento dello sviluppo vegetazionale e avere un'immagine ben precisa da poter utilizzare per pianificare con ratio i giorni di pascolamento delle mandrie.

4.3.1 Indici vegetazionali

Gli indici di vegetazione sono quei parametri nell'agricoltura 4.0 che raccolti ed elaborati permettono il monitoraggio delle colture. Il principio di base degli indici parte dal presupposto che la vegetazione assorbendo la radiazione solare in diverse bande ne riemette una percentuale differente in ciascuna di esse. Perciò questi valori sono una combinazione della percentuale di radiazione riflessa in

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 28 di 62

diverse bande specifiche da cui è possibile trarre numerose informazioni riguardo lo stato di salute delle piante. Questi indici vengono calcolati a partire dai dati acquisiti da satellite o drone. L'informazione viene restituita sotto forma di immagine Raster. L'immagine si ottiene attraverso un processo definito "normalizzazione" in cui si identifica il valore minimo e il valore massimo dell'indice rilevato nel campo assegnando il colore rosso al primo e verde al secondo. La variazione nella gradazione del colore genera uno strato informativo che potrà essere così interpretato. Pertanto, le zone del campo visibili in rosso saranno quelle in cui la pianta si trova maggiormente in stress, viceversa per le zone del campo verdi.

Esistono svariati tipi di indici che descrivono diversi aspetti della vegetazione:

- Indici di vigoria, sono influenzati dallo sviluppo delle piante in termini di biomassa. L'indice più comune è l'NDVI, ma ne esistono tanti altri di questo tipo, e permettono di riconoscere le zone del campo che presentano problemi di sviluppo.

I valori dell'indice NDVI variano tra -1 e 1, quelli compresi tra -1 e 0 sono tipici di aree non coltivate come suolo nudo, corsi d'acqua e roccia affiorante. Mentre i valori compresi tra 0 e 1 indicano il livello medio di vigoria raggiunto dalla pianta che varierà in funzione dello stadio fenologico.

- Indici di stress idrico (NDMI) influenzati dallo stress idrico della pianta o dal contenuto d'acqua nel suolo. L'indice descrive il livello di stress idrico della coltura, e dalla sua interpretazione è possibile riconoscere immediatamente le zone dell'azienda o del campo che presentano problemi di stress idrico.

I valori dell'indice così come per l'NDVI vanno da -1 a 1. I valori compresi tra -1 e -0.8 danno informazioni legate alla presenza di suolo nudo. Mentre i valori compresi tra -0.8 e 1 danno informazioni di stress progressivamente inferiori. Anche l'NDMI medio varierà in funzione dello stadio fenologico della coltura.

- Indici di clorosi (OSAVI) influenzati dalla presenza di clorofilla. La clorosi è una disfunzione che colpisce gli organi verdi delle piante causando una mancata o insufficiente formazione di clorofilla o di una sua degradazione. Gli effetti sono evidenti soprattutto sulle foglie che subiscono l'ingiallimento, si presentano di dimensione ridotta e spesso sono soggette a caduta anticipata. La causa può essere riconducibile ad una malattia di natura infettiva oppure non infettiva (fisiopatia), come una carenza nutrizionale (ferro) o un eccesso di ristagno idrico.

L'interpretazione dei valori permette di verificare in tempo reale il corretto sviluppo della coltura. Spesso la lettura avviene in più fasi sfruttando la correlazione degli indici per ottenere maggiori informazioni e una diagnosi di eventuali problemi in corso.

Una prima analisi consiste nell'identificazione di aree con stress vegetativo mediante gli indici di vigoria.

Se sono state rilevate aree con stress vegetativo verrà analizzato l'indice di clorosi per le aree in

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 29 di 62

questione. Se l'indice ha un valore basso (assenza di clorosi) la bassa vigoria sarà un problema di sviluppo causato da: scarsa emergenza, compattazione del suolo, ritardo nella crescita.

Al contrario se ad un basso indice di vigoria corrispondesse un alto indice di clorosi potrebbe essere in corso un grave problema alla coltura causato da: malattie, insetti, ristagno idrico, carenze nutrizionali.

Infine, si confronta l'indice di vigoria con quello di stress idrico. Se l'indice di stress idrico è alto e quello di vigoria lo è altrettanto lo stress recente non ha influito sullo sviluppo della pianta; al contrario se la vigoria è bassa, si hanno piante poco sviluppate con stress idrico.

In ogni caso quando la vigoria delle piante è bassa, qualunque sia la causa, gli indici di stress idrico non raggiungeranno mai valori molto elevati.

4.3.2 Strumenti di acquisizione: Droni e satelliti

Gli strumenti che vengono utilizzati nell'agricoltura di precisione 4.0 sono fondamentalmente droni e satelliti. I dati ottenuti da drone e satellite sono molto variabili tra loro e si caratterizzano in particolare per la diversa frequenza della disponibilità del dato nel tempo e per la diversa risoluzione spaziale (la dimensione del pixel a terra). Ad esempio, un dato con una risoluzione spaziale di 10m significa che ciascun pixel rappresenta un'area di 10m x 10m a terra. Le differenze non dipendono ovviamente solo dal mezzo di acquisizione, ma anche dal sensore che viene utilizzato.

4.3.2.1 I droni

I droni volano ad altezze di decine di metri. Le immagini ottenute sono comunemente ad alta risoluzione spaziale (qualche cm): permettono quindi di visualizzare in modo nitido l'interfila delle piante, di identificare la chioma degli alberi o la presenza di un pozzo o di un edificio in un campo.

Il volo da drone viene effettuato su richiesta ma è subordinato alle condizioni meteo e all'orario della giornata. Tali voli hanno di conseguenza una risoluzione temporale irregolare.

I sensori multispettrali più comuni installati sul drone rilevano la riflettanza nelle bande del visibile, del red-edge e del vicino infrarosso. Raramente includono bande nella lunghezza d'onda dello SWIR.

Ciò significa che è possibile calcolare gli indici di vigoria da drone, così come visualizzare una mappa RGB del proprio appezzamento, mentre è raro che si possano calcolare indici multispettrali di clorofilla e di stress idrico. È possibile invece valutare lo stress idrico mediante rilievi con termocamera.

4.3.2.2 I satelliti

Esistono numerosi satelliti che acquisiscono immagini multispettrali dallo spazio. Tra i più comuni

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 30 di 62

troviamo Sentinel-2, Landsat 8, Planetscope, Sky Sat.

Le immagini ottenute da satellite hanno una risoluzione spaziale di qualche metro: Landsat 8 fornisce dati con risoluzione spaziale di 30m, mentre Sentinel-2 di 10, 20 o 60 m (a seconda della banda), Planetscope di 3m e SkySat di 1m. La risoluzione temporale invece è nella maggior parte dei casi regolare. Ad esempio, Landsat 8 è disponibile ogni 16 giorni, mentre Sentinel-2 ogni 3/5 giorni (a seconda delle zone). Planetscope e Skysat hanno una risoluzione giornaliera.

La risoluzione temporale regolare determina una disponibilità del dato in più fasi della stagione colturale; ma bisogna anche ricordare che nei giorni di transito del satellite, in cui l'area in esame è coperta da nuvole, il dato non è utilizzabile.

Alcuni satelliti hanno la possibilità di acquisire molte bande spettrali. Ad esempio, Sentinel-2 acquisisce 12 bande spettrali che permettono di calcolare non solo gli indici di vigoria ma anche quelli di stress idrico e di clorofilla. In modo simile, anche Landsat 8 consente il calcolo di indici di vigoria e di clorofilla.

4.3.3 La scelta dello strumento

La scelta dello strumento che permetta l'acquisizione del dato risulta fondamentale nello sviluppare un corretto piano di monitoraggio. In funzione della tipologia di coltura la precisione e la frequenza dell'informazione richiesta saranno differenti. Tutto dipende dal rapporto costi benefici che può essere sostenuto.

Dal punto di vista organizzativo, il volo da drone è un servizio su richiesta che può essere fornito in fasi fenologiche specifiche della coltura garantendo un'alta risoluzione spaziale (qualche centimetro). Per contro, meteo e specifici orari della giornata comportano una risoluzione temporale irregolare lungo la stagione colturale. Inoltre, è raro calcolare indici di clorosi e stress idrico a patto che il drone non sia munito di specifici sensori (termocamera stress idrico).

Il dato satellitare, invece, in stagioni non particolarmente nuvolose, fornisce immagini in modo continuativo e con una maggiore frequenza; anche se non per forza sincrono con le fasi più delicate della coltura. In più il satellite acquisendo molte bande spettrali può calcolare tutti gli indici vegetazionali. Di contro, la risoluzione spaziale è più bassa rispetto al drone (metri).

Tra gli altri fattori da valutare vanno considerati le caratteristiche specifiche delle colture: quelle con interfilare molto stretto, come i cereali, non hanno particolari vantaggi nell'utilizzare indici ad alta risoluzione spaziale, specialmente su campi grandi e regolari.

È invece molto utile verificare l'andamento nel tempo dell'indice. Studi scientifici come (Benincasa et al., 2018) hanno confrontato l'NDVI da drone con quello calcolato da satellite su frumento tenero, ed hanno concluso che i risultati sono sostanzialmente equivalenti.

La necessità di un dato con risoluzione spaziale migliore si ha invece con interfilare ampio, gestione

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 31 di 62

del terreno variabile (ad esempio con sfalci alternati a lavorazioni), campi piccoli. L'azienda può anche valutare l'utilizzo del dato da satellite integrato con uno o più voli da drone.

4.3.4 Piano di monitoraggio

L'attività di monitoraggio delle colture nel progetto in questione seguirà i modelli dell'agricoltura 4.0, verrà avviata durante la fase di esercizio.

Gli obiettivi del monitoraggio saranno diversi a seconda delle attività previste e avranno tra le varie finalità anche la verifica del risparmio idrico e il monitoraggio del microclima potenzialmente mutevole a seguito dell'interazione tra pannelli fotovoltaici e superfici agricole.

Per ogni obiettivo da raggiungere viene è stata sviluppata una scheda tecnica corredata di indicatori, modalità e frequenze del monitoraggio.

Affinché il progetto agrivoltaico possa avere successo dovrà essere verificata la continuità delle attività agricole e la messa in opera delle attività agricole pianificate in accordo con le disposizioni vigenti in materia di Agrivoltaico.

4.3.4.1 Monitoraggio del risparmio idrico

Nelle aziende con colture in asciutta, il tema riguarda solo l'analisi dell'efficienza d'uso dell'acqua piovana, il cui indice dovrebbe evidenziare un miglioramento conseguente la diminuzione dell'evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento causato dai sistemi agrivoltaici. Nelle aziende non irrigue il monitoraggio di questo elemento dovrebbe essere escluso. Oltre al monitoraggio dell'efficienze delle acque piovane si ritiene opportuno predisporre un piano anche per colture permanenti per far fronte ai problemi di stress idrico che si possono manifestare nei primi anni di avviamento agendo tempestivamente all'occorrenza

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 32 di 62

Tabella 4.3 Scheda monitoraggio delle precipitazioni e dell'evapotraspirazione

CHECK 01a	
Oggetto	Risparmio idrico
Obiettivo	<u>Monitoraggio delle precipitazioni e dell'evapotraspirazione</u>
Fase (AO, CO, PO)	Corso d'opera
Modalità	I dati agrometeorologici verranno acquisiti da un numero definito di stazioni e sensori che verranno installate sul campo. Le unità centrali saranno dotate anche di pluviometro cui informazioni permetteranno di sviluppare dei modelli previsionali utili per programmare le attività colturali, creare statistiche ed evidenziare dei trend e misurare i valori di evapotraspirazione fuori e dentro il campo solare.
Indicatori	Pioggia (mm), bagnatura fogliare, umidità del terreno
Frequenza (AO, CO, PO)	I dati vengono acquisiti in tempo reale
Azioni correttive	Qualora il valore di evapotraspirazione all'interno del campo solare sia superiore rispetto all'esterno si prevede una gestione del cotico erboso attraverso lo sfalcio. Ciò consentirà di ridurre la quantità d'acqua sfruttata dalle specie erbacee all'interno del campo solare.

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 33 di 62

Tabella 4.4 - Scheda monitoraggio del fabbisogno idrico delle colture permanenti

CHECK 01b	
Oggetto	Risparmio idrico
Obiettivo	<u>Monitoraggio fabbisogno idrico dell'impianto arboreo</u>
Fase (AO, CO, PO)	Post opera
Modalità	<p>Le informazioni telerilevate verranno acquisite da satellite ad una risoluzione spaziale di 3 metri/pixel.</p> <p>I dati consentiranno di sviluppare delle mappe utili ad accertare le aree che presentano problemi di stress idrico. Attraverso questa procedura sarà possibile identificare il momento migliore per irrigare le colture agendo in maniera precisa e puntuale ottimizzando la quantità di acqua utilizzata.</p>
Indicatori	Indici vegetazionale NDMI
Frequenza (AO, CO, PO)	L'acquisizione temporale del dato satellitare è prevista ogni 5 giorni

4.3.4.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Al fine di valutare statisticamente gli effetti dell'attività concorrente energetica verrà accertata la destinazione produttiva agricola dei terreni oggetto di installazione di sistemi agrivoltaici.

Tale attività verrà effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza biennale. Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari). Seguono le schede relative all'ottimizzazione della fertilizzazione e alla ratio del pascolo ovino

4.3.4.3 Monitoraggio degli alveari 4.0 da remoto

L'avanzata dell'Agricoltura 4.0 anche nel settore apistico risponde all'esigenza di ottimizzare la gestione del lavoro in apiario consentendo di migliorare così il benessere e la tutela delle api.

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 34 di 62

Da questi insetti pronubi dipende circa il 70% delle colture di interesse alimentare e quasi il 90% delle piante selvatiche. I pericoli che corrono le api sono dovuti a cambiamenti climatici, malattie, parassiti, impoverimento degli habitat naturali e distruzione degli ecosistemi.

La tecnologia fornisce un significativo contributo agli apicoltori per far fronte a queste minacce sempre più preoccupanti ideando degli alveari 4.0 che prevedono il monitoraggio di alcuni essenziali parametri.

Installando dei sensori sull'alveare, l'apicoltore ha la possibilità di raccogliere preziosi dati da un semplice dispositivo mobile, connesso da remoto con un'unità centrale, sui principali parametri biologici dell'alveare. Misurare la temperatura, sia interna che esterna, il livello di umidità, il peso e l'intensità sonora dà informazioni importanti sullo stato di salute delle api.

La temperatura interna dell'arnia indica se le api si trovano in stato di riposo o in covata interna consente di capire se la regina è presente nell'alveare e se sta deponendo uova. La deposizione, infatti, si associa a una temperatura costante all'interno dell'alveare, che rimane sempre vicina ai 34-35°C e non segue le oscillazioni della temperatura esterna. Questo è un dato importante, soprattutto per capire le fasi di sviluppo dell'alveare e individuare il momento migliore per intervenire contro la varroa, un pericolosissimo parassita che minaccia costantemente la sopravvivenza dell'alveare.

Il peso dell'arnia è un indicatore importante per conoscere lo stato di salute della colonia o il livello di produzione. Ad esempio, un aumento in peso può significare che la regina sta deponendo le uova e/o che le altre api stanno producendo il miele. Una riduzione potrebbe significare una perdita di produzione o un blocco della covata.

Quindi conoscere questi valori in tempo reale è fondamentale per organizzare e razionalizzare il lavoro dell'apicoltore.

Inoltre, attraverso delle nuove metodiche di ricerca biomolecolare è possibile utilizzare il miele prodotto dalle api come strumento di monitoraggio degli ecosistemi e degli agroecosistemi. L'analisi del DNA consente di definire il grado di biodiversità rilevando la ricchezza entomologica dell'ambiente; tracciare la presenza di insetti dannosi per le piante e misurare la concentrazione degli elementi in traccia per valutare il livello di inquinamento ambientale.

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 35 di 62

Tabella 4.5 - Scheda monitoraggio degli alveari

CHECK 02a	
Oggetto	Produttività dell'apicoltura
Obiettivo	<u>Monitoraggio da remoto degli alveari</u>
Fase (AO, CO, PO)	Post opera
Modalità	Per ogni arnia verrà installato uno strumento a doppia slitta antiscivolo costituito da una bilancia e un sensore interno. I dati verranno trasmessi da remoto e saranno consultabili da qualsiasi dispositivo mobile. Le informazioni permetteranno agli apicoltori di gestire meglio il loro lavoro, intervenendo solo quando necessario, aumentando la produttività e l'efficienza.
Indicatori	temperatura interna, peso dell'arnia, livelli di umidità
Frequenza (AO, CO, PO)	Acquisizione del dato ogni 2 ore

4.4 Componente "Ecosistemi e biodiversità: flora e vegetazione"

4.4.1 Componente vegetazione e flora e ripristini ambientali

4.4.1.1 Obiettivi

Oggetto del monitoraggio è la comunità biologica, rappresentata dalla vegetazione naturale e seminaturale e dalle specie appartenenti alla flora vascolare (con particolare riguardo a specie e habitat inseriti nella normativa comunitaria, nazionale e regionale), le interazioni svolte all'interno della comunità e con l'ambiente abiotico, nonché le relative funzioni che si realizzano a livello di ecosistema.

L'obiettivo delle indagini è quindi il monitoraggio delle popolazioni vegetali, delle loro dinamiche, delle eventuali modifiche della struttura e composizione delle biocenosi e dello stato di salute delle popolazioni di specie target, indotte dalle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera.

Oggetto specifico del monitoraggio sono le componenti flora e vegetazione, allo scopo di:

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 36 di 62

- Valutare e misurare lo stato delle componenti flora e vegetazione prima, durante e dopo i lavori per la realizzazione delle opere in progetto;
- Garantire, durante la realizzazione dei lavori in oggetto e per i primi tre anni di esercizio, una verifica dello stato di conservazione della flora e vegetazione circostante al fine di rilevare eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare le necessarie azioni correttive;

Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.

Al fine della predisposizione del PMA è stata definita una strategia di monitoraggio per la caratterizzazione quali-quantitativa dei popolamenti e delle comunità vegetali potenzialmente interferiti dall'opera nelle fasi di cantiere ed esercizio. La strategia individua come specie target, quelle protette dalle Direttive 92/43/CEE, dalle leggi nazionali e regionali, le specie rare e minacciate secondo le Liste Rosse internazionali, nazionali e regionali, le specie endemiche, relitte e le specie chiave (ad es. le "specie ombrello" e le "specie bandiera") caratterizzanti gli habitat presenti e le relative funzionalità.

Nell'ambito del presente PMA, sono state considerate le seguenti specie target:

Tipologia	Specie target individuate
Specie rare a livello regionale, endemiche esclusive SA o protette ai vari livelli di conservazione indicate come VU, EN o CR da IUCN 2022 e/o Liste Rosse ITA 2020 e successive	Nessuna specie meritevole di monitoraggio popolazionale rilevata
Specie alloctone	Qualsiasi <i>taxa</i> indicato come non nativo all'interno della checklist italiana della flora vascolare aliena (GALASSO et al, 2018).

4.4.1.2 Ubicazione delle stazioni di monitoraggio

L'area di indagine comprende l'intero buffer di 100 m rispetto al perimetro di cantiere indicato nel layout progettuale. I punti di monitoraggio (stazioni permanenti) sono stati inseriti all'interno di tale area buffer. I punti di monitoraggio individuati saranno gli stessi per le fasi ante, in corso e post-operam, al fine di verificare eventuali alterazioni nel tempo e nello spazio e di monitorare l'efficacia

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 37 di 62

delle mitigazioni previste. Per quanto concerne le fasi in corso e post-operam, saranno identificate le eventuali criticità ambientali non individuate durante la fase ante-operam, che potrebbero richiedere ulteriori esigenze di monitoraggio.

L'individuazione degli specifici punti di monitoraggio ha seguito differenti metodologie sulla base del tipo di opera e di campionamento:

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 38 di 62

Tipo di stazione	Criteri di scelta localizzativa della stazione	Modalità di installazione
Plot (quadrati) a distanze regolari lungo transetto permanente	<p>Estrazione casuale, tramite software GIS, di punti a distanze regolari lungo il perimetro dei cantieri. Da ogni punto individuato lungo il perimetro verrà tracciato un transetto di lunghezza pari a 25 m o 20 m (a seconda della tipologia di opera) con orientazione perpendicolare al confine del cantiere.</p> <p>Dai punti estratti, sono stati esclusi quelli ricadenti in aree prive di vegetazione spontanea significativa.</p> <p><u>Densità dei punti di monitoraggio:</u> un transetto ogni 500 metri lineari. Lungo il transetto: un plot (quadrato) ogni 5 m lineari.</p>	Materializzazione punto iniziale del transetto mediante infissione picchetti bassi ad alta visibilità; rilevazione delle relative coordinate GPS.
Plot circolare permanente	<p>Campionamento casuale stratificato: estrazione di punti casuali (mediante software GIS) all'interno degli habitat target e/o delle popolazioni di specie target (laddove presenti) all'interno di un'area buffer di 100 m dal perimetro dei cantieri, sulla base del materiale cartografico prodotto nell'ante-operam.</p> <p><u>Densità dei punti di monitoraggio:</u> uno ogni 5.000 m² di superficie occupata dall'habitat o dal popolamento di specie target.</p>	Materializzazione punto centrale plot mediante infissione picchetto alto ad alta visibilità; rilevazione delle relative coordinate GPS.

Si precisa che l'esatta localizzazione delle stazioni permanenti di monitoraggio attualmente pianificata potrebbe subire delle modificazioni in fase di installazione ante-operam per le seguenti cause ostative:

- mancata possibilità di accesso in proprietà privata per assenza di autorizzazioni;

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 39 di 62

- mancata possibilità di accesso per impenetrabilità della vegetazione;
- modificazioni dello stato dei luoghi intercorse tra la data di redazione del presente documento e l'inizio dei lavori.

Tabella 4.6 - Punti di monitoraggio per flora e vegetazione (VEG_T = transetti; VEG_P = plot)

Codice punto di monitoraggio	Coordinata Y	Coordinata X
VEG_P_01	40° 44' 51.338"	8° 18' 58.16"
VEG_P_02	40° 45' 5.019"	8° 18' 27.587"
VEG_T_01	40° 44' 51.874"	8° 18' 26.217"
VEG_T_02	40° 44' 44.58"	8° 18' 41.805"
VEG_T_03	40° 44' 30.649"	8° 18' 35.022"
VEG_T_04	40° 44' 40.343"	8° 18' 21.489"
VEG_T_05	40° 45' 1.633"	8° 18' 50.637"
VEG_T_06	40° 44' 49.734"	8° 18' 49.725"
VEG_T_07	40° 44' 52.682"	8° 18' 29.062"
VEG_T_08	40° 45' 4.132"	8° 18' 31.339"

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 40 di 62

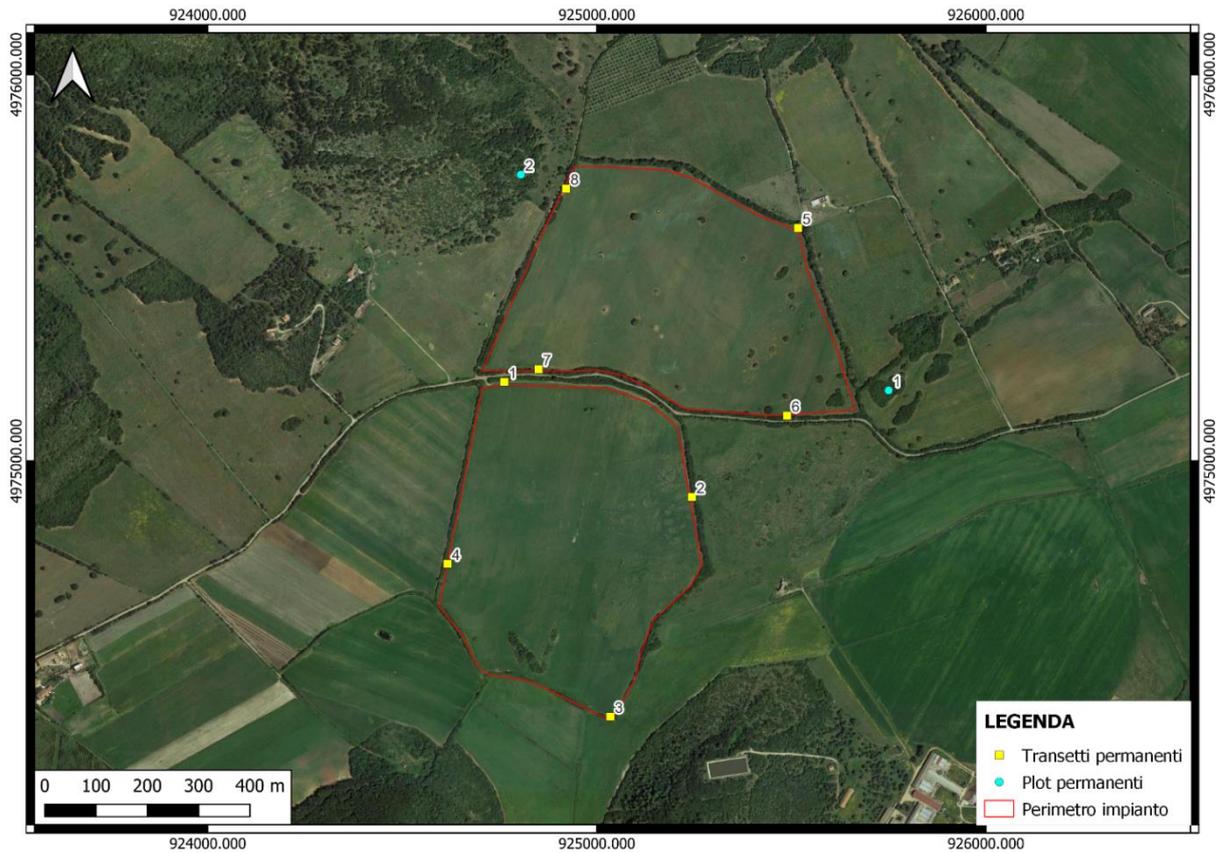


Figura 4.2 - Inquadramento dei punti di monitoraggio per flora e vegetazione rispetto al layout di impianto (in rosso) su immagine satellitare (Google Satellite)

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 41 di 62

4.4.1.3 Modalità di rilevamento e periodicità

4.4.1.3.1 Fase antecedente all'apertura del cantiere

Preliminarmente all'apertura del cantiere, al fine di valutare puntualmente la presenza di specie di flora e vegetazione di particolare interesse, si provvederà ad assicurare un'integrazione delle attività di studio condotte nell'ambito della fase progettuale.

Nello specifico, sarà ulteriormente approfondita l'analisi sulla flora del territorio, in modo da verificare l'eventuale presenza di popolazioni di specie di interesse conservazionistico, eventualmente non rilevate in sede di sopralluoghi propedeutici allo SIA, e la conseguente possibilità di interferenze del progetto con le stesse. Laddove tali interferenze si dovessero concretamente prospettare con incidenza non trascurabile, si provvederà ad adottare, di concerto con le Autorità Competenti, specifiche misure di mitigazione.

Tabella 4.7: Articolazione temporale del PMA

Parametro descrittore	Frequenza/durata	Periodo
	Ante-operam	
1. Stato fitosanitario degli esemplari	Una tantum	Marzo-aprile
2. Stato delle popolazioni di specie target	Una tantum	Marzo-aprile
3. Stato degli habitat	Una tantum	Marzo-aprile

4.4.1.3.2 Fase di esercizio

Al termine dei lavori si prevede di elaborare, con cadenza annuale e per un periodo di tre anni, un report di monitoraggio sui lavori di inserimento ambientale eseguiti nelle aree di cantiere, corredato di idonea documentazione fotografica, che dovrà attestare il corretto recepimento delle prescrizioni e l'avvenuto recupero delle aree interessate dai lavori in accordo con il progetto approvato. In particolare, dovrà essere monitorato il tasso di sopravvivenza delle piante messe a dimora e il loro stato di salute.

Il censimento delle piante messe a dimora per valutarne il livello di sopravvivenza dovrà essere

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 42 di 62

eseguito periodicamente e, in particolare, nei periodi dell'anno di massimo sviluppo vegetativo, al fine di poter accertare che le piante prive di organi verdi non si trovino in una fase di quiescenza. Per le specie impiegate nei ripristini ambientali si dovrà verificare l'assenza di ampie superfici prive di vegetazione, tali da compromettere il conseguimento degli obiettivi di mitigazione visiva e potenziamento delle funzioni ecologico-ambientali di connessione (corridoi ecologici).

Per quanto riguarda il corretto sviluppo e le condizioni fitosanitarie delle piante spontanee, il monitoraggio dovrà essere svolto con maggiore frequenza nel periodo tardo-primaverile ed estivo.

Tabella 4.8: Articolazione temporale del PMA

Parametro descrittore	Frequenza/durata	Periodo
	In corso d'opera	
1. Stato fitosanitario degli esemplari	Trimestrale / sino alla chiusura del cantiere	Marzo-aprile
2. Stato delle popolazioni di specie target	Trimestrale / sino alla chiusura del cantiere	Marzo-aprile
3. Stato degli habitat	Semestrale / sino alla chiusura del cantiere	Marzo-aprile

4.4.1.3.3 Fase post – operam

Durante l'esercizio dell'impianto il piano di monitoraggio prevede la seguente periodicità:

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 43 di 62

Tabella 4.9: Articolazione temporale del PMA

Parametro descrittore	Frequenza/durata	Periodo
	Post-operam	
1. Stato fitosanitario degli esemplari	Annuale / per 3 anni*	Marzo-aprile
2. Stato delle popolazioni di specie target	Annuale / per 3 anni*	Marzo-aprile
3. Stato degli habitat	Annuale / per 3 anni*	Marzo-aprile

*Durata minima, eventualmente estendibile in caso di criticità emerse nel report finale o in caso di applicazione delle azioni correttive a seguito del superamento dei valori soglia di significatività.

4.4.1.4 Azioni correttive e/o di ordinaria manutenzione del verde

Il monitoraggio delle specie spontanee avrà il fine di assicurare il mantenimento in condizioni ottimali degli esemplari impiantati ed a valutare per tempo la necessità di operare le necessarie cure colturali al fine di assicurare l'efficacia delle azioni di ripristino vegetazionale intraprese.

Opere a verde

Intervento	Frequenza	Periodo
<u>Ispezione periodica</u> finalizzata alla: Valutazione dello stato fitosanitario degli esemplari messi a dimora o trapiantati (ove presenti), mediante la verifica della vitalità e della presenza di parassiti, fitopatie o alterazioni della crescita. Verifica della eventuale necessità di ripristino conche e ricalzo (laddove presenti), reintegri della copertura pacciamante, diserbo manuale localizzato, ripristino della	1° anno: ad 1, 3, 6 e 12 mesi dalla messa a dimora; 2° anno: trimestrale; 3° anno: semestrale;	1° anno: ad 1, 3, 6 e 12 mesi dalla messa a dimora; 2° anno: trimestrale; 3° anno: semestrale;

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 44 di 62

Intervento	Frequenza	Periodo
verticalità delle piante, ripristino legature, tutoraggi e <i>shelter</i> .		
<u>Irrigazione di soccorso</u> Il soccorso idrico è utile per agevolare le piante a superare indenni i periodi più caldi e siccitosi, soprattutto nel primo periodo di post-impianto. <i>Quantità:</i> vedi piano di irrigazione. <i>Modalità di irrigazione:</i> autobotte, autocisterna o altro mezzo leggero idoneo.	Ogni 15 giorni (n. 8 interventi irrigui) durante il Periodo indicato, salvo eventuali anomalie meteo-climatiche o criticità emerse dai controlli periodici.	giugno-settembre
<u>Controllo delle infestanti e sfalci</u> Verranno eseguiti i necessari interventi di contenimento delle infestanti all'intorno della pacciamatura, con l'impiego soli mezzi meccanici leggeri senza utilizzo di prodotti fitosanitari di sintesi. Gli sfalci verranno eseguiti in modo che l'altezza della vegetazione erbacea non superi i 50 cm; l'altezza di taglio deve essere di almeno 5 cm.	Primi 3 anni dalla messa a dimora: 2/anno	maggio-giugno
<u>Sostituzione fallanze</u> Nel caso di fallanze riscontrate in occasione delle ispezioni periodiche si dovrà provvedere, al termine di ogni stagione vegetativa, alla sostituzione degli esemplari morti o compromessi. Modalità di esecuzione: rimozione dell'intera pianta, zolla compresa (seguita da corretto	1/anno per anni 3	novembre-dicembre

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 45 di 62

Intervento	Frequenza	Periodo
smaltimento), con allontanamento del materiale di risulta, scavo di nuova buca, fornitura e messa a dimora di esemplare di pari caratteristiche e provenienza di quello secco, posa di tutori, prima irrigazione.		
<u>Potature e rimonde</u> Attività di potatura di formazione e ridimensionamento delle parti aeree della pianta, anche finalizzata all'ottimizzare il potere schermante degli individui (es. favorire lo sviluppo in altezza o laterale a seconda dell'effetto desiderato).	2/anno per anni 3	marzo e ottobre
<u>Concimazioni</u> Concimazioni localizzate da attuare con l'impiego di concimi complessi arricchiti con microelementi. Il fertilizzante dovrà essere distribuito in prossimità delle radici mediante una leggera lavorazione superficiale (zappettatura) del terreno e sarà integrato con l'aggiunta di prodotti ormonici stimolanti l'attività vegetativa delle piante.	2/anno per anni 3	marzo e ottobre

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 46 di 62

Intervento	Frequenza	Periodo
<u>Verifica presenza di specie aliene invasive</u> Tutte le aree interessate dalla realizzazione di opere a verde verranno accuratamente ispezionate da un esperto botanico al fine di verificare la presenza di eventuali plantule di specie aliene invasive (limitatamente a quelle perenni legnose) accidentalmente introdotte durante i lavori. Se presenti, esse verranno tempestivamente eradicare e correttamente smaltite. La verifica sarà ripetuta dopo due anni dalla chiusura del cantiere.	1/anno per anni 3	marzo-aprile (modificabile sulla base della specifica fenologia delle specie riscontrate)

4.4.1.5 Responsabile delle attività

Le attività di monitoraggio degli aspetti vegetazionali saranno eseguite, su incarico della società titolare dell'impianto, esclusivamente da personale laureato e di provata esperienza in campo botanico e/o agronomico.

4.5 Patrimonio culturale e paesaggio

4.5.1 Premessa

Il patrimonio culturale è definito come l'insieme costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici in conformità al disposto di cui all'articolo 2, comma 1, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, mentre il paesaggio risponde alla nota definizione della Convenzione Europea sul Paesaggio che lo designa come "una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni".

L'insieme delle due componenti non può essere scisso in parti ma va considerato come un'unica entità rispetto alla quale i progetti di impianti da FER può dirsi che producano effetti spesso soggettivi su cui non si verificano posizioni univoche. Va infatti notato che, accanto a una corrente di pensiero che giudica negativamente il loro inserimento nel paesaggio, si va sviluppando un sentire differente che vede prevalere, a fronte dei potenziali effetti negativi a carico del paesaggio percepito, i valori positivi legati ai temi del risparmio di risorse e della produzione energetica sostenibile.

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 47 di 62

I principali elementi di attenzione nell'area in esame, attinenti alla sfera paesaggistica, si riferiscono ai potenziali effetti associati alla visibilità dell'impianto ed alla alterazione degli elementi strutturanti del sistema agricolo estensivo che caratterizza l'area di progetto.

Nell'affrontare il complesso tema del monitoraggio della componente in esame appare doveroso sottolineare la circostanza che le proposte attività di monitoraggio previste nel PMA in rapporto alle componenti e fattori ambientali "Suolo", "Ecosistemi e biodiversità", "Fauna" e "Rumore" rivestono un ruolo trasversale anche nella verifica degli aspetti ambientali di interesse ai fini della salvaguardia della qualità paesaggistica, come risultante dell'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni. Si richiamano, a tale, riguardo in particolare:

- le previste verifiche in fase ante operam, in opera e post operam orientate alla mitigazione degli effetti ambientali sulla componente ed all'ottimale conseguimento degli obiettivi di ripristino ambientale.
- gli accertamenti chimico-fisici sui suoli funzionali alla verifica della corretta esecuzione delle pratiche di gestione delle terre e rocce da scavo;
- le previste azioni di controllo in fase post operam sulla componente faunistica, intese a valutare i possibili effetti sulla componente ed individuare, se necessario, possibili misure mitigative a fronte degli effetti riscontrati;
- le previste verifiche strumentali sul clima acustico - da condursi in fase ante operam, in operam e post operam - finalizzate ad accertare l'eventuale superamento delle soglie di legge e, se del caso, assicurare la tempestiva attuazione di adeguate misure mitigative.

In ragione di quanto precede, ed in assenza di riferimenti istituzionali espliciti circa la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale per la componente "Paesaggio", si propongono di seguito alcune azioni di controllo orientate ad assicurare la salvaguardia delle permanenze archeologiche.

4.5.2 Monitoraggio ante operam

Preventivamente alla realizzazione dell'opera in progetto, ove fosse ritenuto opportuno dalla competente Soprintendenza ABAP, verrà implementata la verifica dell'interesse archeologico nelle aree oggetto di progettazione (area di installazione dell'impianto, percorso del cavidotto, viabilità esistente, viabilità nuova).

Scopo dell'indagine preliminare è procedere ad una più approfondita verifica della presenza di strutture o resti di interesse archeologico o di materiale archeologico in dispersione superficiale o l'eventuale presenza di giacimenti archeologici noti attraverso lo studio bibliografico o dei materiali d'archivio.

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 48 di 62

In un processo di costante dialogo con gli Enti preposti, concordate con la competente Soprintendenza ABAP, si procederà a definire ed eseguire eventuali ulteriori attività preliminari (saggi di scavo ecc.).

4.5.3 Monitoraggio in corso d'opera

Durante la realizzazione dell'opera saranno messe in atto, in accordo con la competente Soprintendenza ABAP, strategie di monitoraggio volte alla verifica dell'eventuale presenza di strutture, resti di interesse archeologico o di materiale archeologico in dispersione superficiale nelle aree oggetto di progettazione (area di installazione dell'impianto, percorso del cavidotto, viabilità esistente, viabilità nuova).

Inoltre, si procederà, se ritenuto opportuno, con la sorveglianza archeologica in corso d'opera, prevista tra le attività indicate dall'art. 25 del D. Lgs 50/2016.

4.5.4 Monitoraggio post-operam

Al momento non ritenuto necessario, valutato che le principali interferenze potenziali con la componente si riferiscono alla fase di cantiere.

4.5.5 Azioni preventive e/o correttive

Nell'ambito del processo costruttivo, la presenza in cantiere di un archeologo, ove richiesta, assicurerà che:

- qualsiasi operazione di scavo, eventualmente derivante da varianti in corso d'opera, sia soggetta a preventivo nulla osta da parte della competente Soprintendenza ABAP;
- la competente Soprintendenza ABAP sia costantemente aggiornata sull'andamento dei lavori e su eventuali circostanze impreviste che dovessero insorgere, con specifico riferimento alla tutela dei beni culturali,
- si proceda alla sospensione dei lavori ed alla immediata comunicazione alla competente Soprintendenza ABAP in caso di rinvenimento in fase di cantiere di resti, relitti o manufatti di qualsiasi natura e rilevanza archeologica (scoperte fortuite di cui all'art. 90 del D.Lgs. 42/04), mantenendo immutato lo stato di fatto al fine di consentire le verifiche tecniche di legge da parte della stessa Soprintendenza;
- il Direttore dei Lavori e le ditte incaricate dell'esecuzione dell'opera siano debitamente informati degli obblighi in capo alla Proponente in materia di tutela del patrimonio archeologico.

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 49 di 62

4.5.6 Responsabile delle attività

Tutte le attività previste dovranno essere presentate e svolte esclusivamente da un professionista archeologo in possesso dei requisiti di legge.

4.6 Emissione di rumore

4.6.1 Obiettivi

Le attività di monitoraggio del rumore saranno finalizzate alla verifica del rispetto dei limiti previsti dal D.P.C.M. 14.11.1997 – “*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*”, emanato in attuazione di quanto previsto dalla Legge n. 447 del 26.10.1995 – “*Legge quadro sull’inquinamento acustico*”. Nello specifico, attraverso le attività di controllo di seguito descritte si procederà al riscontro dei seguenti aspetti:

- verificare l’eventuale scostamento del clima acustico misurato in rapporto allo scenario delineato dallo studio acustico previsionale;
- garantire la gestione delle problematiche acustiche che possono manifestarsi delle varie fasi di vita dell’impianto.

4.6.2 Parametri di rilevamento e valori limite

Con riferimento a quanto stabilito dal D.P.C.M. 14.11.1997, al fine di valutare il rispetto dei limiti di immissione e di emissione riconducibili al rumore generato dal funzionamento della centrale solare, saranno oggetto di monitoraggio i seguenti parametri:

- a) Livello di pressione sonora equivalente riferito al periodo di riferimento notturno (22.00 – 06.00) e diurno (06.00 – 22.00), misurato al perimetro dell’area di pertinenza dell’impianto, dovuto al funzionamento di tutte le sorgenti sonore presenti all’interno dello stesso: la misura di questo parametro rappresenta il valore che deve essere confrontato con il valore limite assoluto di emissione per la classe acustica all’interno della quale è stato ricondotto l’impianto;
- b) Livello di pressione sonora equivalente riferito al periodo di riferimento notturno (22.00 – 06.00) e diurno (6.00 – 22.00), misurato in corrispondenza degli edifici ad uso abitativo potenzialmente più esposti alla rumorosità dell’impianto, e dovuto al funzionamento di tutte le sorgenti sonore che possono condizionare il clima acustico del sito: la misura di questo parametro rappresenta il rumore ambientale in corrispondenza dei ricettori.

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 50 di 62

Le misure acustiche saranno effettuate secondo le prescrizioni definite dal D.M. 16/3/98: “*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico*”. In particolare:

- Tutti i rilevamenti saranno eseguiti nei periodi di riferimento diurno e notturno in condizioni meteorologiche adeguate, in accordo con l’allegato B del D.M. 16/3/98, quindi in assenza di precipitazioni, di nebbia e/o neve, con vento non superiore a 5 m/s.
- La velocità del vento dovrà essere misurata con anemometro digitale direzionale.
- Per ogni punto di rilevamento saranno rilevate le coordinate Gauss-Boaga con GPS digitale.
- I dati acustici saranno acquisiti e memorizzati su supporto digitale.
- Tutti i rilievi saranno effettuati con microfono provvisto di cuffia antivento.

Prima e dopo il ciclo di misure si procederà alla calibrazione della strumentazione, con registrazione del segnale.

Nella Tabella 4.1 sono riportati i limiti per l’ambiente esterno per la classe acustica III, di riferimento per l’area di influenza acustica dell’impianto.

Tabella 4.10 – Limiti acustici validi per l’ambiente esterno - Classe III

Classe	Art.2 Tabella B		Art.3 Tabella C		Art.7 Tabella D		Art.6 (comma 1, lett. A)	
	Valori limite di emissione (dBA)		Valori limite assoluti di immissione (dBA)		Valori di qualità (dBA)		Valori di attenzione* riferiti 1h (dBA)	
	diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno	Diurno	notturno
III	55	45	60	50	57	47	70	55

4.6.3 Monitoraggio ante-operam

Nella Fase di elaborazione dello Studio previsionale di impatto acustico (IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/051-a) sono state eseguite apposite rilevazioni acustiche; le misurazioni sono state condotte secondo i criteri e metodi stabiliti dal DM 16/03/1998. Dall’attività di monitoraggio ante operam è emerso che la rumorosità della zona è imputabile prevalentemente al traffico stradale della SP42 ed alle attività estrattive presenti nelle vicinanze.

Per il conseguimento delle finalità del presente PMA, nelle settimane antecedenti l’inizio dei lavori,

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 51 di 62

verrà eseguito un monitoraggio *ante operam* sui medesimi punti di misura/controllo (Figura 4.3) e con lo stesso criterio metodologico adottato nella fase di cantiere, come di seguito indicato.

FASE	POSTAZIONE	DURATA	FREQUENZA
Ante operam (Misura del rumore residuo)	Punti di misura di Figura 4.3.	3 ore durante il periodo diurno (a ricettore) 1 ora durante il periodo notturno (a ricettore)	1 volta

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 52 di 62



Figura 4.3 Planimetria con indicazione del punto di misura (evidenziati con colore ciano)

4.6.4 Monitoraggio in corso d'opera

Durante la fase di realizzazione dell'opera, per il tipo di valutazioni compiute in relazione alla natura di cantiere analizzato, è ipotizzabile che gli interventi progettuali previsti potrebbero determinare, anche se per brevi periodi, condizioni di disturbo acustico nei confronti delle abitazioni e dei territori circostanti le aree di lavoro. Da quanto sopra consegue che per l'esecuzione dei lavori si dovrà ricorrere a specifica autorizzazione in deroga ai sensi della normativa vigente. In particolare, durante i lavori di infissione dei sostegni degli inseguitori solari potranno verificarsi, in prossimità delle più prossime abitazioni, livelli di immissioni superiori a quelli stabiliti del Regolamento Acustico del Comune di Sassari.

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 53 di 62

L'attività di monitoraggio durante le lavorazioni pertanto avrà l'obiettivo di verifica che le immissioni connesse all'attività del cantiere siano contenuti entro i limiti provvisori assunti in 70 dB(A), durante il periodo di riferimento diurno, nell'ambito dell'Attività Temporanea disciplinata ai sensi dell'art.6, comma 1, lett. h) della Legge quadro 447/1995 e delle "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale", approvate con Deliberazione della Giunta Regionale n° 62/9 del 14/11/2008.

I rilievi fonometrici verranno eseguiti in corrispondenza delle lavorazioni più critiche (ossia durante l'infissione dei pali di sostegno dei *tracker*) con frequenza bimensile ed una misura di 3 ore su ogni postazione fissa nel periodo diurno. Come indicatore primario verrà utilizzato livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A (L_{Aeq}).

I punti di monitoraggio in corso d'opera saranno coincidenti con quelli individuati per l'attività di monitoraggio ante-operam.

Nello specifico l'attività di monitoraggio acustico in fase di cantiere prevedrà l'esecuzione dei seguenti rilievi acustici da eseguirsi nell'ambito della fase di infissione dei pali di sostegno delle strutture degli inseguitori solari:

FASE	CODICE POSTAZIONE	DURATA	FREQUENZA
Corso d'opera (Verifica limite di immissione)	Punti di misura di Figura 4.3.	3 ore durante il periodo diurno (a ricettore)	Bimensile

4.6.5 Monitoraggio post-operam

La campagna di monitoraggio acustico *post-operam* ha il duplice obiettivo di:

- valutare i livelli di rumore del contesto in cui si inserisce l'opera e confrontarli con quelli registrati in *ante operam* al fine di verificarne le eventuali variazioni imputabili al progetto;
- confrontare le risultanze con le stime operate nell'ambito dello studio di impatto acustico.

Il monitoraggio nella fase di esercizio dell'opera sarà orientato alla verifica del rispetto dei limiti previsti dal D.P.C.M. 14.11.1997 – "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", emanato in attuazione di quanto previsto dalla Legge n. 447 del 26.10.1995 – "Legge quadro sull'inquinamento acustico", in accordo con le modalità di seguito indicate:

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 54 di 62

FASE	CODICE POSTAZIONE	DURATA	FREQUENZA
Post operam (Verifica limite di emissione)	Confine dell'impianto	3 ore durante il periodo diurno (a ricettore) 1 ora durante il periodo notturno (a ricettore)	Una volta all'anno
Post operam (Verifica limite di immissione e valore limiti differenziale di immissione)	Punti di misura di Figura 4.3.	3 ore durante il periodo diurno (a ricettore) 1 ora durante il periodo notturno (a ricettore)	Una volta all'anno

4.6.6 Azioni correttive

Per quanto attiene al rispetto dei limiti assoluti di emissione ed immissione previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997 per la specifica classe acustica, in caso di eventuale riscontro di superamento dei valori limite si potrà procedere alla ripetizione delle misure, al fine di escludere il contributo di sorgenti di rumorosità estemporanee che possano avere influenzato le misure stesse e, laddove tali superamenti dovessero essere confermati, si procederà all'individuazione delle possibili cause dello scostamento rispetto a quanto preventivato in sede di redazione dello Studio di impatto acustico ed all'adozione di mirate azioni correttive. Queste potranno consistere, indicativamente nel miglioramento delle prestazioni di isolamento acustico dei locali contenenti apparecchiature rumorose o nella manutenzione ordinaria o straordinaria delle apparecchiature rumorose.

4.6.7 Responsabile delle attività

Il personale preposto all'esecuzione dei rilevamenti dovrà essere accreditato del riconoscimento di "Tecnico competente in acustica ambientale", ai sensi dell'art. 2 comma 7 della Legge 447/95.

4.7 Componente Faunistica

4.7.1 Monitoraggio ante-operam

Approccio metodologico adottato

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 55 di 62

Le metodologie di seguito descritte adottano l'approccio BACI (Before After Control Impact) che permette di misurare il potenziale impatto di un disturbo, o un evento. In breve, esso si basa sulla valutazione dello stato delle risorse prima (Before) e dopo (After) l'intervento, confrontando l'area soggetta alla pressione (Impact) con siti in cui l'opera non ha effetto (Control), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.

Materiali

Per le attività di rilevamento sul campo si prevede l'impiego dei seguenti materiali in relazione alle caratteristiche territoriali in cui è proposto il parco fotovoltaico e alle specificità di quest'ultimo in termini di estensione e composizione nel numero di aerogeneratori:

- cartografia in scala 1:25.000 comprendente l'area di studio e le aree circostanti;
- binocoli 10x42;
- Cannocchiale con oculare 20-60x + montato su treppiede;

Tempistica

L'applicabilità del seguente protocollo di monitoraggio prevede un tempo d'indagine pari a 4 mesi (marzo, aprile, maggio, giugno).

Frequenza

Sono previste 3 sessioni al mese compreso un rilevamento notturno finalizzato al censimento di specie di avifauna notturna, rettili e mammiferi crepuscolari compresi i chiroterri (per questi ultimi, nei mesi di aprile, maggio e giugno, saranno installati i bat-detector per la registrazione degli ultrasuoni necessari successivamente a identificare le specie mediante analisi acustiche)

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 56 di 62

Verifica presenza/assenza componente faunistica lungo transetti lineari

All'interno dell'area circoscritta dalla perimetrazione dell'impianto fotovoltaico, saranno predisposti dei percorsi (transetti) di lunghezza variabile; analogamente saranno predisposti transetti nel sito di controllo, laddove possibile, di analoghe caratteristiche ambientali, tale da coprire una superficie di uguale estensione; la lunghezza dei transetti terrà comunque conto dell'estensione dell'impianto fotovoltaico. Tale metodo risulta essere particolarmente efficace le l'identificazione delle specie di rettili, di alcune specie di mammiferi e uccelli; le sessioni di rilevamento prevedono il mappaggio quanto più preciso di tutti i contatti visivi e, nel caso degli uccelli, canori che si incontrano percorrendo i transetti preliminarmente individuati e che dovranno opportunamente, ove possibile, attraversare tutti i lotti di collocazione dei pannelli fotovoltaici (ed eventualmente anche altri tratti interessati da tracciati stradali di nuova costruzione). Le attività avranno inizio a partire dall'alba o da tre ore prima del tramonto, ed il transetto sarà percorso a piedi alla velocità di circa 1-1,5 km/h.

In particolare sono previste un minimo di 2 uscite sul campo mensili per tutto il periodo di monitoraggio, in occasione delle quali saranno mappate su carta (in scala variabile a seconda del contesto locale di studio), Al termine dell'indagine saranno ritenuti validi i territori di specie faunistiche con almeno 2 contatti rilevati in 2 differenti uscite, separate da un intervallo di 15 gg.

Numero rilevatori impiegati: 2

4.7.2 Monitoraggio in corso d'opera

Approccio metodologico adottato

In relazione alle attività di cantiere, che comporteranno l'interessamento delle superfici oggetto d'indagine nella fase ante-operam, l'impiego della metodologia dei transetti per i rilevamenti della componente faunistica sarà adattato alla nuova condizione; pertanto saranno confermati i transetti esterni individuati nella fase ante-operam quali aree di controllo, mentre potranno essere valutati nuovi transetti o punti di ascolto/osservazione nell'ambito delle aree oggetto d'intervento e in quelle a esse adiacenti in relazione alle condizioni di fruibilità dettate dalle esigenze di cantiere.

In merito alla tempistica dei rilevamenti prevista, questa coinciderà con il periodo definito dal formale avvio e cessazione delle attività di cantiere così come da cronoprogramma.

Per tutti gli altri aspetti saranno confermate le impostazioni adottate nel piano di monitoraggio faunistico ante-operam.

Restituzione dati:

a conclusione formale dell'attività di cantiere, sarà elaborato il report finale in cui sarà riportato il profilo faunistico dell'area oggetto di studio, le mappe distributive delle specie e l'efficacia delle

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 57 di 62

misure mitigative adottate se previste.

4.7.3 Monitoraggio post operam

Il piano di monitoraggio faunistico post operam è finalizzato a verificare i seguenti aspetti:

- Validità delle misure mitigative proposte
- Accertamento e quantificazione di eventuali casi di mortalità
- Definizione del profilo faunistico durante l'operatività dell'impianto FV.

In merito al primo punto sarà verificata la composizione faunistica che caratterizzerà la siepe perimetrale, quest'ultima proposta come misura mitigativa/compensativa; oltre all'individuazione qualitativa sarà anche accertato quale possa essere il tipo di utilizzo dell'habitat per ogni specie individuata, cioè se come sito rifugio/alimentazione/riproduzione sia all'interno dell'area dell'impianto, sia nell'immediato intorno (max 200 m dal perimetro).

Al fine di impedire i liberi spostamenti della fauna locale è stata suggerita, come misura mitigativa finalizzata all'attenuazione dell'effetto barriera, la predisposizione di un franco di 30 cm alla base di tutta la recinzione perimetrale per consentire il passaggio della fauna di piccola e media taglia o di varchi mediante scatolari idraulici. Tale verifica sarà in relazione al terzo punto dei tre aspetti di analisi di cui sopra, inoltre saranno accertati quali passaggi sono maggiormente utilizzati in relazione alle caratteristiche degli habitat circostanti esterni ed alla distribuzione delle opere all'interno dell'impianto.

L'accertamento dei casi di mortalità riguarderà l'entità degli eventuali impatti da collisione con i pannelli.

Fauna oggetto di monitoraggio:

tutte le specie appartenenti alle classi di anfibi, rettili, uccelli e mammiferi.

Ambito d'indagine:

tutta l'area dell'impianto FV compresi gli ambiti perimetrali entro 200 metri dal perimetro e nell'area di controllo.

Tempistica:

primi tre anni di esercizio dell'impianto FV

Frequenza:

3 sessioni di rilevamento mensili che, in relazione alla stagione, prevedranno anche rilevamenti notturni.

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 58 di 62

Metodologia:

per l'avifauna nidificante il metodo di censimento adottato sarà il campionamento mediante punti d'ascolto (point count) che consiste nel sostare in punti prestabiliti 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi all'interno dell'impianto FV e nelle siepi adiacenti.

Per l'avifauna stanziale/svernante sarà impiegato il metodo dei transetti distribuiti sia all'interno dell'impianto FV che nelle aree adiacenti esterne lungo la perimetrazione.

Quest'ultima metodologia sarà adottata anche per definire il profilo qualitativo dell'erpetofauna nei medesimi ambiti d'indagine.

In merito alle specie di mammiferi saranno eseguiti dei monitoraggi notturni per le specie crepuscolari e/o notturne, mediante l'utilizzo di fonte luminosa artificiale, tale metodo comporterà l'indagine, ove l'accessibilità lo consenta, su tutte le superfici poste al di sotto dei pannelli e lungo un transetto perimetrale al fine di verificare la presenza in prossimità delle siepi. Nelle fasi diurne le ricerche di tracce e/o segni di presenza saranno eseguite mediante transetti preventivamente individuati, come per le altre classi oggetto d'indagine, lungo i percorsi di servizio presenti all'interno dell'area dell'impianto, e in prossimità della recinzione perimetrale all'esterno.

Numero di rilevatori impiegati:

n. 2

Attrezzatura impiegata:

n. 1 binocolo, n. 5 fototrappole, n. 1 faro a led portatile, n.2 bat-detector

Restituzione dati:

report annuale dopo il primo anno di attività in cui sarà riportato il profilo faunistico dell'area oggetto di studio, le mappe distributive delle specie e l'efficacia delle misure mitigative adottate.

Il report finale, elaborato a conclusione del secondo anno di monitoraggio, tratterà, oltre all'aggiornamento dei dati degli argomenti illustrati nel primo report, anche il confronto tra i due anni al fine di evidenziare quali siano le tendenze.

4.8 Prestazioni energetiche

4.8.1 Obiettivi

Il progetto di realizzazione della centrale fotovoltaica in loc. *La Corte* si inquadra nelle strategie internazionali e nazionali orientate alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti e dell'inquinamento atmosferico, al raggiungimento di una maggiore autonomia

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 59 di 62

dell'approvvigionamento energetico ed alla riduzione del consumo di risorse non rinnovabili, con particolare riferimento ai combustibili fossili.

Si ritiene, pertanto, opportuno assicurare un monitoraggio ed una comunicazione trasparente circa le prestazioni energetiche dell'impianto, affinché lo stesso sia costantemente mantenuto ad un livello di efficienza elevato; ciò anche al fine di favorirne la piena integrazione nel territorio.

Un tale obiettivo comporta l'implementazione di sofisticati sistemi di controllo operativo automatizzato, ordinariamente contemplati dalle moderne centrali da FER, nonché una opportuna programmazione ed attuazione delle attività di manutenzione ordinaria dell'impianto che consenta di ridurre le probabilità di guasto e fuori servizio, assicurando, inoltre, la massima tempestività degli interventi.

4.8.2 Modalità di rilevamento e periodicità

Il controllo dei processi nel settore della produzione di energia elettrica si basa su sistemi informatizzati (*Computer Maintenance Management System - CMMS*) prodotti per semplificare e pianificare le condizioni operative di esercizio e manutenzione degli impianti. Questi software consentono una gestione integrata di attività e processi, quali le condizioni di funzionamento delle varie sezioni impiantistiche, i valori dei principali parametri di processo, le sezioni momentaneamente fuori servizio, i dati di produzione energetica, l'elenco dei componenti impiantistici e delle attrezzature, l'affidabilità delle apparecchiature la storia, gli ordini di lavoro, gli ordini di acquisto o di intervento, la pianificazione e gestione dei ricambi.

I dati energetici misurati o calcolati dal sistema di supervisione di centrale saranno utilizzati per compilare un set di indicatori prestazionali che costituirà il riferimento effettivo rispetto al quale effettuare le valutazioni di beneficio ambientale. Tali indicatori/dati potranno riferirsi ai parametri indicati nella seguente tabella:

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 60 di 62

Descrizione	Dato/indicatore	Frequenza acquisizione
Principali parametri meteorologici (temperatura, umidità, velocità e direzione del vento)	Dato	Giornaliera
Produzione giornaliera di energia elettrica (kWh)	Dato	Giornaliera
Consumo giornaliero di energia elettrica (kWh)	Dato	Giornaliera
Produzione annua di energia elettrica (MWh)	Indicatore	Trimestrale
Consumo annuo di energia elettrica (MWh)	Indicatore	Trimestrale
Mancata produzione per fuori servizio (MWh)	Indicatore	Trimestrale
Risparmio netto combustibile fossile (kg _{TEP})	Indicatore	Annuale
Emissioni evitate (kg CO ₂ , NO _x , SO ₂)	Indicatore	Annuale

L'energia prodotta dall'impianto sarà quella misurata al contatore d'impianto e comunicata periodicamente all'Ufficio Tecnico di Finanza dell'Agenzia delle Dogane.

4.8.3 Azioni correttive

Nel breve periodo, laddove l'energia prodotta dalla centrale fotovoltaica dovesse risultare inferiore indicativamente al 5÷10% rispetto al valore atteso, con riferimento ai parametri anemologici misurati, si procederà all'individuazione delle possibili cause tecniche ed all'adozione di azioni correttive mirate.

4.8.4 Responsabile delle attività

I dati di produzione elettrica saranno rilevati dal sistema computerizzato di gestione e gestiti dal personale addetto alla gestione e manutenzione dell'impianto, secondo procedure d'impianto da

COMMITTENTE 	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "F-CORTE" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO IT/FTV/F-CORTE/PDF/A/RS/047-a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	PAGINA 61 di 62

definire in fase di avvio dell'esercizio.

Le azioni correttive saranno messe in atto dalla Società titolare dell'impianto e dal Costruttore nell'ambito del contratto di gestione e manutenzione della centrale.