

Alta Capital 15 S.r.l.
 Corso Galileo Ferraris, 22
 10121 Torino (TO)
 P.Iva 12662180012
 PEC altacapital15.pec@maildoc.it

Progettista

ID&A
 Industrial
 Designers &
 Architects

Industrial Designers and Architects S.r.l.
 via Cadore, 45
 20038 Seregno (MB)
 p.iva 07242770969
 PEC ideaplan@pec.it mail info@ideaplan.biz



Progetto per la realizzazione dell'Impianto agrivoltaico integrato ecocompatibile "Barriera Noce" da 50 MWp a Caltanissetta 93100 (CL).

Studio di Impatto Ambientale

Piano di monitoraggio ambientale

Revisione

n.	data	aggiornamenti
1		
2		
3		

Elenco Elab.

RS 06 PMA

0001 A0

nome file

testata alta capital 15.dwg

	data	nome	firma
redatto	03.05.2022	Speciale	
verificato	03.05.2022	Falzone	
approvato	09.05.2022	Speciale	

DATA 09.05.2022

Piano di Monitoraggio Ambientale

SOMMARIO

Piano di Monitoraggio Ambientale	1
1. Introduzione	2
2. Definizioni	8
3. Descrizione dell'opera di progetto	11
4. Biodiversità	13
5. Suolo e sottosuolo	15
6. Ambiente idrico	25
7. Atmosfera	34
8 Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali	41
9 - AGENTI FISICI	42
10.Vegetazione e flora	50
11.Ecosistemi e fauna	51

1.Introduzione

Il presente Piano di Monitoraggio è stato redatto sulla base delle “Linea Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 es.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) rev. 1 del 16/06/2014, aggiornate dalle LINEE GUIDA | SNPA 28/2020 approvate nel maggio 2020.

Secondo le nuove Linee Guida, il Progetto di monitoraggio ambientale (PMA) rappresenta l’insieme di azioni che consentono di verificare i potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall’esercizio del progetto e la tipologia dei parametri da monitorare e la durata del monitoraggio sono proporzionati alla natura, all’ubicazione, alle dimensioni del progetto e alla significatività dei suoi effetti sull’ambiente: nel caso in esame, trattandosi di un impianto agrifotovoltaico in zona agricola non presidiata da popolazione residente ne prossima o confinante con zone abitate, i Fattori ambientali inerenti la Popolazione e salute umana, sono stati brevemente trattati ma non inseriti in un monitoraggio strumentale specifico in quanto non applicabile. Le stesse Linee Guida consigliano, al fine di evitare una duplicazione del monitoraggio, di ricorrere a meccanismi di controllo esistenti derivanti dall’attuazione di altre pertinenti normative europee, nazionali o regionali, che sono state analizzate e inserite nel contesto delle misure e delle metodologie di analisi e sintesi dei dati rilevati.

A tal riguardo nella fase preliminare alla stesura del PMA va verificata la presenza di informazioni, attività e sistemi di monitoraggio preesistenti che, qualora significativi in relazione all’intervento in oggetto e all’ambito territoriale considerato, devono essere inseriti nel PMA. Il PMA deve essere predisposto per tutte le fasi di vita dell’opera (fase ante operam, corso d’opera, post operam ed eventuale dismissione); esso rappresenta lo strumento che fornisce la reale misura dell’evoluzione dello stato dell’ambiente e che consente ai soggetti responsabili (proponente, autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le “risposte” ambientali non siano coerenti con le previsioni effettuate nell’ambito del processo di VIA. Entrando nello specifico degli aspetti peculiari e fondamentali del monitoraggio, esso è finalizzato ad assicurare il controllo degli effetti significativi sull’ambiente derivanti dalla realizzazione e funzionamento dell’opera per i quali è stata stabilita una potenziale relazione con effetti sanitari, con l’obiettivo di segnalare tempestivamente un’ indesiderata evoluzione di effetti non previsti o previsti con caratteristiche diverse. Va comunque sottolineato che, non solo le attività previste nell’ambito di un efficiente monitoraggio della salute della popolazione afferente all’area interessata da un progetto sono sostanzialmente diverse da quelle previste per le altre tematiche ambientali, ma richiedono anche tempi più lunghi rispetto a quelli di un monitoraggio canonico, in quanto:

- Prevedono l'integrazione dei dati ricavati dall'analisi degli impatti e dalle attività di monitoraggio condotte per tutte le altre tematiche ambientali con le informazioni relative allo stato effettivo di salute della popolazione residente nell'area interessata dal progetto.
- Prevedono la messa in atto di una sorveglianza epidemiologica a lungo termine della popolazione coinvolta, allo scopo di avere un controllo reale delle effettive ricadute del progetto in realizzazione sulla salute della popolazione stessa.

Le attività da programmare e adeguatamente documentare nel PMA, in modo commisurato alla natura dell'opera e alla sua ubicazione, sono finalizzate a:

1. verificare lo scenario ambientale di riferimento (monitoraggio ante operam) utilizzato nel SIA per la valutazione degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto ;
2. valutare la possibilità di avvalersi di adeguate reti di monitoraggio esistenti per evitare duplicazioni;
3. verificare le previsioni degli impatti ambientali contenute nel SIA attraverso il monitoraggio dell'evoluzione dello scenario ambientale di riferimento a seguito dell'attuazione del progetto (monitoraggio in corso d'opera e post operam), in termini di variazione dei parametri ambientali caratterizzanti lo stato quali-quantitativo di ciascuna tematica ambientale soggetta a un impatto significativo;
4. verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nel SIA per ridurre l'entità degli impatti ambientali significativi individuati in fase di cantiere, di esercizio e di eventuale dismissione (monitoraggio in corso d'opera e post operam);
5. individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nel SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro risoluzione (monitoraggio in corso d'opera e post operam).

Nell'ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale il monitoraggio è previsto dall'art. 19 del D.Lgs. 152/2006 ed inoltre, in base al comma 1 dell'art. 28 dello stesso decreto, il provvedimento finale contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti. Il monitoraggio assicura il controllo sugli impatti ambientali significativi sull'ambiente provocati dalle opere approvate, nonché la corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell'opera anche al fine di individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti e di consentire all'autorità competente di essere in grado di adottare le opportune misure correttive.

Il successivo comma 2 prescrive che delle modalità di svolgimento del monitoraggio, dei risultati e delle eventuali misure correttive adottate [...] è data adeguata informazione attraverso i siti web dell'autorità competente e dell'autorità procedente e delle Agenzie interessate.

La struttura di un Piano di Monitoraggio Ambientale contiene, in linea di massima e tenendo conto del tipo di opera da realizzare, i seguenti punti:

1. Finalità del monitoraggio;

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Barriera Noce" da 50 MWp – Caltanissetta (CL) ALTA CAPITAL 15 srl

2. Responsabilità del monitoraggio;
3. Articolazione temporale del monitoraggio;
4. Definizione operativa del piano di monitoraggio: scelta dei parametri da monitorare e modalità di attuazione del monitoraggio;
5. Criteri di restituzione e modalità di trasmissione dei dati di monitoraggio;
6. Azioni da svolgere in caso di impatti negativi imprevisti.

Le attività di controllo e monitoraggio degli impatti ambientali significativi di un'opera sull'ambiente, previste dall'art. 28 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii, nonché la corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale della medesima, hanno come finalità quella di “..individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti e di consentire all'autorità competente di essere in grado di adottare le opportune misure correttive”.

Per monitoraggio s'intende l'insieme delle misure, effettuate periodicamente o in maniera continua, attraverso rilevazioni nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le sorgenti di contaminazione/inquinamento e/o le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere.

Gli obiettivi del seguente piano di monitoraggio ambientale sono quelli di individuare gli elementi che potrebbero avere un impatto sull'ambiente circostante l'opera e di dare delle indicazioni preliminari sulla loro valutazione.

Contiene, quindi, opportune indicazioni per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti.

Come si evince dallo Studio di Impatto Ambientale, le componenti ambientali da considerare nel monitoraggio delle diverse fasi di dell'opera sono le seguenti:

- Fattori ambientali
- Popolazione e salute umana
- Biodiversità
- Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare
- Geologia e acque
- Geologia
- Acque
- Atmosfera: Aria e Clima
- Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali
- Agenti Fisici
- Rumore

- Vibrazioni
- Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici
- Radiazioni
- Radiazioni ionizzanti
- Vegetazione e flora
- Ecosistemi e fauna

Il Piano di Monitoraggio prevede le azioni nelle tre fasi principali: durante la costruzione (cantiere), in esercizio e post dismissione. Le prime due Fasi sono state analizzate separatamente o congiuntamente nelle Matrici, a seconda dei casi specifici, in tutte le componenti ambientali o solo in quelle applicabili. La fase post dismissione consisterà in un anno di osservazione con le stesse modalità delle osservazioni durante l'esercizio.

Nei capitoli successivi sono illustrati i criteri generali, comuni a tutte le componenti ambientali, seguiti per sviluppare il piano di monitoraggio; le aree e le tematiche soggette a monitoraggio e i principali parametri che verranno raccolti e registrati per rappresentare e monitorare lo *status* ambientale e i criteri specifici per ciascuna componente ambientale.

Il presente PMA sviluppa in modo chiaramente distinto le tre fasi temporali nelle quali si svolgerà l'attività di MA.

Le varie fasi avranno la finalità di seguito illustrata:

a) monitoraggio *ante operam* (AO) (si conclude prima dell'inizio di attività interferenti):

- definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico, esistenti prima dell'inizio delle attività;
- rappresentare la situazione di partenza, rispetto alla quale valutare la sostenibilità ambientale del Parco agrivoltaico, che costituisce termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione del progetto;
- consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in corso d'opera, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente le valutazioni di competenza degli Enti preposti al controllo;

b) monitoraggio in corso d'opera (CO) (comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti):

- analizzare l'evoluzione di quegli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'Opera, direttamente o indirettamente (ad es. allestimento del cantiere);
- controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori;
- identificare le criticità ambientali, non individuate nella fase *ante operam*, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio.

c) monitoraggio *post operam* (PO) (comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio):

- confrontare gli indicatori definiti nello stato ante-operam con quelli rilevati nella fase di esercizio

dell'Opera;

- controllare i livelli di ammissibilità, sia dello scenario degli indicatori definiti nelle condizioni *ante operam*, sia degli altri eventualmente individuati in fase di costruzione;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione, anche al fine del collaudo.

La stima degli impatti in fase di esercizio sarà effettuata attraverso il reperimento e l'analisi di informazioni relative:

- a) alla selezione e utilizzo dei modelli di dispersione, trasformazione e deposizione degli inquinanti atmosferici considerando anche le emissioni odorigene, motivando sulla base di quanto previsto dalla normativa vigente
- b) ai dati meteo-diffusivi e di emissioni inquinanti, ed agli altri dati in ingresso ai modelli di dispersione, trasformazione e deposizione degli inquinanti atmosferici, evidenziando eventuali situazioni di criticità (es. orografia complessa, calme di vento, trasformazioni fisico-chimiche, deposizione/accumulo/mobilizzazione di microinquinanti eccetera)

Per ogni componente ambientale è prevista l'analisi della normativa vigente e l'eventuale integrazione del Quadro Normativo inserito nel SIA, allo scopo di convalidare:

- parametri da monitorare;
- valori di soglia e valori di riferimento;
- criteri di campionamento;
- eventuali integrazioni normative.

Per ogni componente e fattore ambientale, il PMA ha individuato i seguenti aspetti:

- a) ubicazione del campionamento;
- b) parametri da monitorare;
- c) tipo di monitoraggio (*ante operam*; in corso d'opera; *post operam*);
- d) modalità di campionamento;
- e) periodo/durata del campionamento.

La scelta di aree, componenti e fattori ambientali da monitorare, è basata sulla sensibilità e sulla vulnerabilità alle azioni di progetto evidenziate nel SIA ed eventualmente integrate, qualora emergano nuovi elementi significativi. Le aree sono state differenziate in funzione dei criteri di indagine e delle potenzialità di interferenza con la componente ambientale in esame.

I criteri considerati per la loro determinazione sono:

- a) presenza della sorgente di interferenza;
- b) presenza di elementi significativi, attuali o previsti, rispetto ai quali è possibile rilevare una modifica delle condizioni di stato dei parametri caratterizzanti.

Per ogni singola componente all'interno degli elaborati di progetto generale e di Allegati al SIA, sono indicati i punti in cui è previsto il monitoraggio. La localizzazione dei punti è riportata in scala adatta nelle tavole di ubicazione dei punti di monitoraggio, le cui codifiche saranno differenziate a seconda della tipologia di lavoro (A = sottostazione elettrica; B = linee aeree; C = linee cavo interrato; D = Moduli fotovoltaici; E = Cabine di trasformazione; F = Centrale di accumulo a batterie) e numerate. Il codice dei punti di monitoraggio è identificato da una stringa composta da singoli codici che identificano:

La componente di riferimento;

La fase di monitoraggio (*ante operam*, corso d'opera, *post operam*);

La tipologia di misura;

Il punto di misura.

Ad esempio per il punto di misura S_AO_A_01 le singole stringhe identificano:

S: la componente suolo e sottosuolo;

AO: fase *ante operam*;

A: metodologia di rilevamento tipo A (le differenti tecniche di campionamento sono descritte nei capitoli relativi ad ogni componente);

01: trattasi del punto 1 di rilievo della componente suolo e sottosuolo.

Tutte le attività strumentali di rilevamento dei dati in campo verranno effettuate secondo quanto riportato dalla normativa nazionale ed in accordo con le norme tecniche nazionali ed internazionali di settore.

I valori misurati durante le attività di monitoraggio saranno restituiti mediante tabelle e schede che verranno inserite all'interno di un *Data Base* progettato appositamente ai fini della gestione dei dati raccolti. Il *Data Base* avrà struttura relazionale, sarà implementato su specifico *software* e sarà collegato con un'interfaccia geografica di tipo GIS.

Per la gestione dei dati raccolti e dei documenti sarà utilizzato un sistema di codifica standardizzato. Questo sistema sarà utilizzato per identificare in modo univoco i punti di monitoraggio, i campioni e altri elementi.

Tutti i dati raccolti durante lo sviluppo del PMA, sia derivanti dalle attività di monitoraggio svolte, sia derivanti da terze parti, verranno quindi restituiti in un documento, di natura dinamica, dal nome "Monitoraggio della Qualità Ambientale".

Tale documento verrà aggiornato periodicamente e conterrà tutte le elaborazioni effettuate per il confronto dei valori rilevati sia con i rispettivi limiti di riferimento normativi, sia con i valori che saranno considerati di *background*, desunti sia dalla campagna di monitoraggio *ante operam*, sia dall'elaborazione di dati storici relativi al sito di indagine.

Il documento inoltre sarà corredato dalla cartografia con l'indicazione dei punti di monitoraggio e dalle schede dati, che per ogni punto riassumeranno tutti i valori misurati o raccolti.

Tutti i dati, raccolti durante la campagna di monitoraggio, saranno resi pubblici e liberamente accessibili e sarà possibile consultare in tempo reale l'esito dei monitoraggi.

Nel caso in cui, dalle attività di monitoraggio effettuate, risultino impatti negativi ulteriori o diversi rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento di VIA, saranno adottate le seguenti modalità di intervento:

- interruzione tempestiva dei lavori e comunicazione dei dati, delle segnalazioni e delle valutazioni agli Uffici Regionali competenti e ad ARPA Sicilia;
- identificazione ed attivazione tempestiva delle azioni di mitigazione aggiuntive elencate nel documento del piano di monitoraggio;
- sarà effettuata una nuova valutazione degli impatti dell'opera a seguito delle evidenze riscontrate in fase di monitoraggio.

2. Definizioni

Piano di Monitoraggio (PdM)	L'insieme delle azioni previste per il monitoraggio degli impatti ai sensi dell'art. 28 del D.Lgs 152/2006. Il piano di monitoraggio è uno strumento flessibile in grado di adattarsi ad un'eventuale riprogrammazione o integrazione di punti di monitoraggio, frequenze di misura e parametri da ricercare.
Monitoraggio	L'insieme delle misure, effettuate periodicamente o in maniera continua, attraverso rilevazioni nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici caratterizzanti le sorgenti di contaminazione/inquinamento e/o le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere. A titolo di esempio si cita il monitoraggio dei campi elettromagnetici a radiofrequenza effettuato con stazioni di misura in continuo. Le misure effettuate con tale strumentazione forniscono importanti informazioni sull'andamento dei campi elettromagnetici immessi ma non sono utilizzabili per il confronto dei parametri misurati con i valori normati.
Controllo	Il complesso delle azioni atte a valutare o verificare il valore di un parametro, uno stato fisico e, se richiesta, la regolare messa in atto di azioni mitigative e compensative, in modo da effettuare un confronto con una situazione di riferimento o per determinare una irregolarità. L'attività di controllo può avvenire mediante sopralluoghi, misurazioni e campionamenti e può essere anche il frutto di un lungo periodo di monitoraggio, come avviene, ad esempio, per il controllo di alcuni parametri della qualità dell'aria che sono normati con valori limite annuali.
Autocontrollo	Il controllo effettuato dal gestore dell'opera. A titolo di esempio si citano gli autocontrolli effettuati dai

gestori degli impianti con emissioni in atmosfera sulle ricadute delle emissioni stesse, mediante stazioni di monitoraggio posizionate adeguatamente sul territorio negli intorni dell'impianto. Questo tipo di autocontrollo si affianca a quello effettuato dall'Agenzia con la rete di riferimento.

Ente di controllo

L'Autorità competente o altra Autorità (ad esempio, ARPA FVG) eventualmente individuata dall'Autorità competente (secondo quanto previsto dall'art. 29 del D.Lgs. 152/06) per l'effettuazione delle attività di controllo per specifiche competenze sull'applicazione di quanto disposto dal provvedimento di VIA.

Indicatore Ambientale

Un parametro che individui una caratteristica ambientale osservabile e calcolabile, che sia rappresentativa del fenomeno in esame e che sia confrontabile con valori di riferimento. Si citano ad esempio: Il presente documento in formato cartaceo, privo del timbro "COPIA CONTROLLATA n° __", è da ritenersi documento NON CONTROLLATO. La versione originale, nello stato di revisione corrente, è quella disponibile sul sito intranet aziendale. Ad esempio: la media giornaliera di concentrazioni di polveri nell'aria ambiente ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), il valore di pH nelle acque, la concentrazione di odore nell'aria (unità odorimetriche per metro cubo di aria analizzata OU/ m^3).

Valore di riferimento

Il valore dell'indicatore ambientale da utilizzare come termine di confronto degli effetti ambientali connessi alla realizzazione dell'opera. I valori di riferimento possono essere standard di legge, indici di rischio, criteri e raccomandazioni formulate da organismi di certificazione di qualità ed organizzazioni internazionali (ad esempio OMS, ACGIH, EPA ...), risultati di studi e ricerche svolti da istituti riconosciuti dalla Comunità Scientifica Internazionale, quali Università, Centri di ricerca Nazionali, Fondazioni. Si citano ad esempio i valori limite per la concentrazione

delle PM10 in aria ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale e $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media giornaliera da non superare per più di 35 volte in un anno – D.Lgs 155/2010), il TLV come media su 8 ore per la formaldeide ($0.6 \text{ mg}/\text{m}^3$ in Austria, $0.4 \text{ mg}/\text{m}^3$ in Danimarca, $0.15 \text{ mg}/\text{m}^3$ in Olanda, $2.5 \text{ mg}/\text{m}^3$ nel Regno Unito), il limite per la concentrazione di odori: IPPC-H4 *Integrated Pollution Prevention and Control – Draft. Horizontal guidance for Odour. Part I – Regulation and Permitting*, EA, Bristol,2002 ($1.5 \text{ OU}/\text{m}^3$ 98° percentile per gli odori considerati sgradevoli).

Livello di ammissibilità

Il valore del parametro caratterizzante lo scenario, ottenuto sommando al valore del fondo l'impatto indotto dall'opera, che è stato ritenuto accettabile in sede di approvazione dello SIA. Il livello di ammissibilità, normalmente inferiore o uguale al valore di riferimento, può, in alcuni casi opportunamente giustificati, essere superiore allo stesso.

In questi casi deve essere chiaramente indicata l'area in cui il livello di ammissibilità supera il valore di riferimento, l'intervallo di tempo previsto per questo superamento e l'esposizione della popolazione. A titolo di esempio si ricordano le deroghe ai limiti di rumorosità per attività temporanee.

Impatto ambientale significativo

Un impatto definito quantitativamente provocato dall'opera approvata, oggetto del piano di monitoraggio.

Si considerano significativi quegli impatti:

- che prevedono un rapporto elevato (tipicamente maggiore di 0,6) tra livello di ammissibilità e valori di riferimento. Il valore del rapporto di cui sopra può essere diverso a seconda della matrice, dell'inquinante considerato o anche della tipologia dell'opera. Nel caso della qualità dell'aria si considerano significativi quegli impatti che prevedono concentrazioni (livelli di ammissibilità)

superiori alla soglia di valutazione superiore, di cui al D.Lgs 155/2010;

- ai quali è associata un'elevata magnitudo delle conseguenze dovuta, ad esempio, all'elevato numero di soggetti coinvolti dall'impatto;
- per i quali la variazione stimata rispetto allo stato *ante operam* è superiore alla normale variabilità del parametro che descrive l'impatto. Sono definiti significativi anche gli eventuali impatti aggiuntivi rispetto a quanto analizzato nello studio di impatto ambientale, indicati nel provvedimento di valutazione di impatto ambientale, di cui all'art. 26 del D.Lgs152/2006.

Normale variabilità di un parametro

La variabilità del parametro nello stato *ante operam*. Essa può essere propriamente descritta mediante un'opportuna grandezza statistica il cui valore si ottiene, in genere, a seguito di un lungo monitoraggio temporale del parametro stesso. A titolo di esempio, sulla base del monitoraggio della qualità dell'aria negli anni dal 2005 al 2010, per le stazioni della zona di pianura si misura una media annua di PM10 pari a $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ con una deviazione standard interannuale di $2\mu\text{g}/\text{m}^3$, per la zona triestina $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ con una deviazione standard interannuale di $3\mu\text{g}/\text{m}^3$.

3.Descrizione dell'opera di progetto

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale costituisce il capitolo specifico dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) redatto per il progetto di un impianto agrofotovoltaico di taglia industriale di 50 MW, da realizzarsi nel territorio del Comune di Caltanissetta (CL).

L'impianto, denominato IMPIANTO "Barriera Noce", classificato come "Impianto non integrato", è di tipo *grid-connected* ed agrivoltaico, la modalità di connessione è in "Trifase in ALTA TENSIONE 36 kV".

L'impianto in progetto prevede l'installazione a terra, su più lotti di terreno limitrofi ma non contigui, aventi complessivamente superficie catastale di 54 Ha ed attualmente a destinazione agricola, di pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino della potenza unitaria di 615 Wp. I pannelli, in virtù della particolare conformazione morfologica del territorio, saranno montati su strutture ad

inseguimento (tracker), in configurazione bifilare, asse di rotazione Nord-Sud con inclinazione Est-Ovest compresa tra +/- 45°; ogni struttura alloggerà 2 filari tipicamente da 25 moduli, ma è possibile ritrovare diverse configurazioni.

Il progetto prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici per una potenza complessiva installata in AC pari a 50,00 MWp per una potenza totale di immissione ai fini della connessione alla RTN di 50 MW.

Il comparto ha superficie pari a circa 540.000 m², mentre la superficie occupata dai pannelli sarà pari a circa 300.000 m².

Il parco agrivoltaico, oggetto della presente relazione, sarà costituito da n. 12 sottocampi ciascuno di potenza pari a circa 4.000 kWp ed uno di potenza pari a 2.000 kWp. Ognuno dei sottocampi sarà realizzato con inverters da 175 kWac.

Gli inverters di ciascun sottocampo, appartenenti alla stessa area, saranno collegati ad un quadro di parallelo posto all'interno di un *box cabina* di trasformazione al cui interno sarà presente un trasformatore in resina da 4.000 kVA (o 2.000) 0,8/36 kV/kV che innalzerà la tensione da 800V a 36 kV. Tali sottocampi all'interno di ciascuna area saranno reciprocamente ed elettricamente collegati da un sistema di distribuzione ramificato in AT 36 kV del tipo in entra ed esci.

Per le modalità di scambio di energia fra la rete in AT e impianto agrivoltaico, la potenza massima di connessione conferibile in rete pubblica sarà pari a 50 MWp come da STMG emessa da Terna SpA.

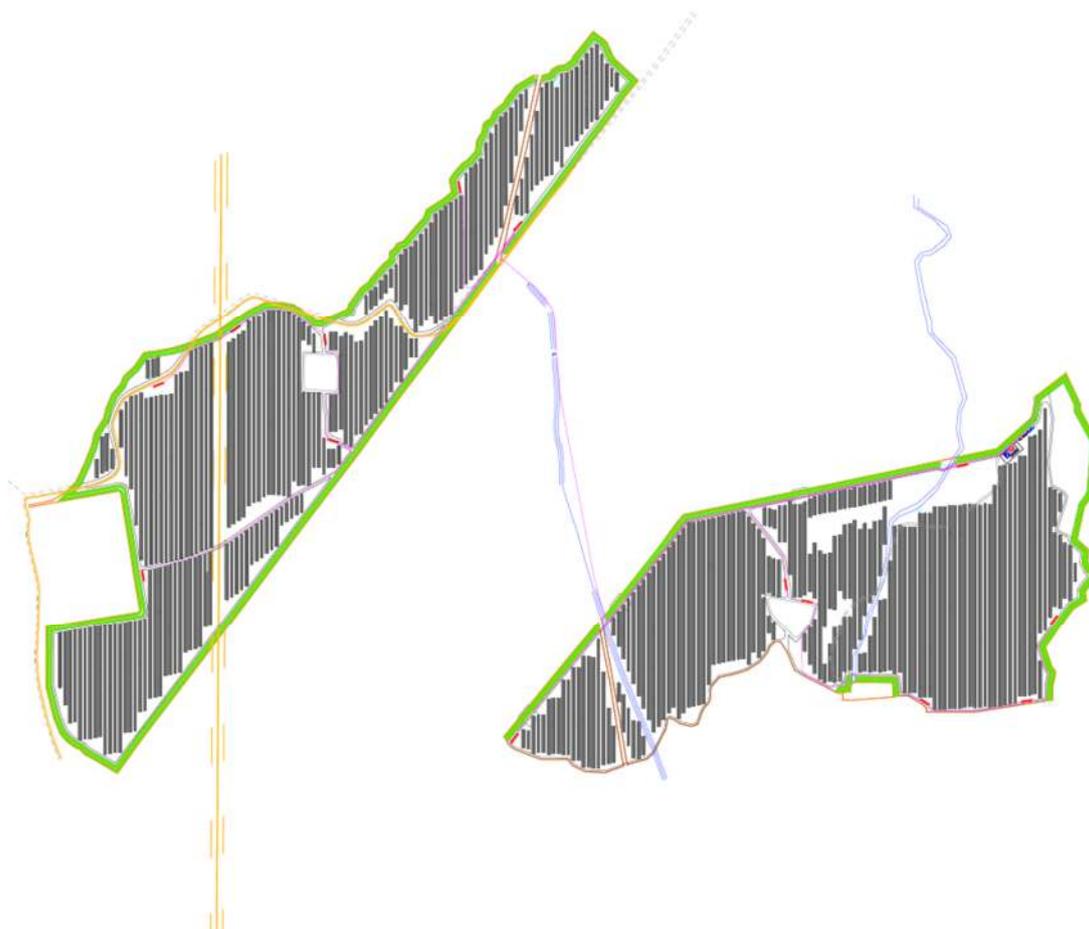


Figura 1 Layout dell'impianto

Nell'ottica del contenimento/controllo degli impatti residui, le attività di monitoraggio si prefiggono lo scopo di esaminare le variazioni che intervengono nell'ambiente esterno alle aree di cantiere a seguito della costruzione dell'opera, risalendo alle loro cause. Se tali eventuali perturbazioni sono correlabili all'opera in costruzione (fase di corso d'opera) o realizzata (*post operam*), l'esito dell'attività di monitoraggio definirà la necessità di ricercare i correttivi idonei a ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con la situazione ambientale preesistente.

4. Biodiversità

Le analisi volte alla caratterizzazione della vegetazione e della flora saranno effettuate attraverso:

- a) caratterizzazione della vegetazione potenziale e reale riferita all'area vasta e a quella di sito;
- b) grado di maturità e stato di conservazione delle fitocenosi;

- c) caratterizzazione della flora significativa riferita all'area vasta e a quella di sito, realizzata anche attraverso rilievi in situ, condotti in periodi idonei e con un adeguato numero di stazioni di rilevamento;
- d) elenco e localizzazione di popolamenti e specie di interesse conservazionistico (rare, relitte, protette, endemiche o di interesse biogeografico) presenti nell'area di sito e) situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata laddove dimostrato tramite serie di dati significativi;
- f) carta tecnica della vegetazione reale, espressa come specie dominanti sulla base di analisi aerofotografiche e di rilevazioni fisionomiche dirette;
- g) documentazione fotografica dell'area di sito.

Le analisi volte alla caratterizzazione della fauna saranno effettuate attraverso:

- a) caratterizzazione della fauna vertebrata potenziale (ciclostomi, pesci, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi) sulla base degli areali, degli habitat presenti e della documentazione disponibile, riferita all'area vasta e a quella di sito;
- b) rilevamenti diretti – in mancanza di dati recenti – della fauna vertebrata realmente presente, effettuati in periodi ecologicamente significativi;
- c) individuazione e mappatura delle aree di particolare valenza faunistica quali siti di riproduzione, rifugio, svernamento, alimentazione, corridoi di transito, ecc, anche sulla base di rilevamenti specifici
- d) caratterizzazione della fauna invertebrata significativa potenziale sulla base della documentazione disponibile, riferita all'area vasta e a quella di sito;
- e) rilevamenti diretti della fauna invertebrata presente nel sito direttamente interessato dall'opera in progetto, effettuati in periodi ecologicamente significativi;
- f) presenza di specie e popolazioni animali rare, protette, relitte, endemiche o di interesse biogeografico;
- g) situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione esistenti e allo stato di degrado presente, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata laddove dimostrato tramite serie di dati significativi;
- h) individuazione di reti ecologiche, ove presenti, o aree ad alta connettività.

Le analisi volte alla caratterizzazione delle aree di interesse conservazionistico e delle aree a elevato valore ecologico saranno effettuate attraverso:

- a) individuazione e caratterizzazione ecologica di aree protette ai sensi della L. 394/91 (qui non presenti);
- b) individuazione e caratterizzazione di zone umide di interesse internazionale (zone Ramsar)
- c) individuazione dei siti Natura 2000, se presenti in zone limitrofe;

- d) individuazione e caratterizzazione delle Important Bird Areas (IBA ITA 166) e altre aree di valore ecologico, se presenti in aree vicine;
- e) documentazione fotografica.

5. Suolo e sottosuolo

5.1 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

Le analisi volte alla caratterizzazione dello stato e della utilizzazione del suolo, incluse le attività agricole e agroalimentari, in ambiti territoriali e temporali adeguati alla tipologia e dimensioni dell'intervento e alla natura dei luoghi, sono effettuate attraverso la descrizione pedologica con riferimento a:

- composizione fisico-chimica-biologica e alle caratteristiche idrologiche dei suoli, seguendo i metodi ufficiali di analisi
- distribuzione spaziale dei suoli presenti
- biologia del suolo
- genesi e all'evoluzione dei processi di formazione del suolo stesso.

Le analisi saranno condotte in quanto non sono presenti adeguati dati pregressi e/o disponibili:

- a) la definizione dello stato di degrado del territorio in relazione ai principali fenomeni che possono compromettere la funzionalità dei suoli (erosione, compattazione, salinizzazione, contaminazione, diminuzione di sostanza organica e biodiversità edafica, impermeabilizzazione e desertificazione);
- b) la definizione degli usi effettivi del suolo e del valore intrinseco dei suoli, con particolare attenzione alla vocazione agricola e alle aree forestali o a prato, caratterizzate da maggiore naturalità;
- c) la definizione della capacità d'uso del suolo, in relazione anche agli usi effettivi e a quelli previsti dagli strumenti di pianificazione;
- d) la rappresentazione del sistema agroindustriale, con particolare attenzione all'area di sito, tenuto conto anche delle interrelazioni tra imprese agricole ed agroalimentari e altre attività locali, ponendo attenzione all'eventuale presenza di distretti rurali e agroalimentari di qualità, come definiti ai sensi del D.Lgs. 228/2001 e ss.mm.ii.;
- e) la rappresentazione delle imprese agroalimentari beneficiarie del sostegno pubblico e di quelle che forniscono produzioni di particolare qualità e tipicità, quali DOC, DOCG, IGP, IGT e altri marchi a carattere nazionale e regionale, incluso i prodotti ottenuti con le tecniche dell'agricoltura biologica;
- f) la verifica dell'eventuale presenza di luoghi di particolare interesse dal punto di vista pedologico (pedositi).

5.1.1 Suolo (uso del suolo e patrimonio agroalimentare)

Le analisi per valutare la previsione degli impatti sul suolo saranno volte a:

- a) prevedere le alterazioni delle caratteristiche chimico fisiche dei suoli e della loro tematica biotica, nelle aree occupate temporaneamente per le attività dei cantieri, anche nel caso di scotico ed accantonamento dei suoli in altre aree;
- b) quantificare i suoli definitivamente sottratti, sia in termini areali che volumetrici, in ragione dell'inserimento delle opere in progetto;
- c) stimare la qualità dei suoli eventualmente sottratti tenendo conto delle cartografie degli usi effettivi e di capacità d'uso dei suoli medesimi;
- d) individuare l'impatto della sottrazione del suolo agricolo e dell'alterazione del sistema fondiario sulle aziende agroindustriali e sul sistema agroalimentare nel suo complesso;
- e) analizzare le modifiche del patrimonio agroalimentare e il grado di riduzione della vocazione agroalimentare, anche in previsione dello sviluppo di processi di urbanizzazione nell'area vasta;
- f) a seguito del suolo eventualmente sottratto, fare una stima qualitativa dei servizi ecosistemici persi;
- g) a seguito del suolo eventualmente sottratto, fare una stima quantitativa della perdita dello stock di Carbonio organico;
- h) individuare le interazioni con le altre tematiche.

5.2 Geologia e acque

Sarà effettuata la caratterizzazione ante operam dei fattori ambientali "Geologia" e "Acque", a una opportuna scala spaziale e temporale, in relazione all'opera in progetto e nell'ambito delle analisi inerenti alle possibili modifiche ambientali legate ai "cambiamenti climatici", è effettuata attraverso lo sviluppo delle seguenti subaree macro:

5.2.1 Geologia

La Geologia dei suoli nei quali insisterà l'impianto agrivoltaico sarà analizzata attraverso:

- a) l'inquadramento geologico-regionale di riferimento;
- b) la caratterizzazione geologica, la definizione dell'assetto stratigrafico e strutturale, anche dei fondali marini, con un grado di dettaglio commisurato alla fase di progettazione e in relazione alla tipologia dell'opera;
- c) la caratterizzazione geomorfologica e l'individuazione dei processi di modellamento e del loro stato di attività, anche in ambiente marino, con particolare attenzione all'interazione tra la naturale evoluzione dei processi di modellamento, considerati gli eventi estremi per effetto dei cambiamenti climatici, e la tipologia dell'opera;

- d) la caratterizzazione litologica, con particolare dettaglio nei riguardi dei litotipi contenenti significative quantità di minerali, di fluidi o di sostanze chimiche pericolose per la salute umana;
- e) la caratterizzazione mineralogica e petrografica delle specie e delle rocce di interesse economico e caratterizzazione dei relativi giacimenti;
- f) la caratterizzazione geochemica delle fasi solide (minerali) e fluide (acque, gas) presenti, con particolare riferimento agli elementi e composti naturali di interesse nutrizionale e tossicologico;
- g) la definizione della sismicità dell'area vasta, in relazione alla zonazione sismica e alla sismicità storica;
- h) l'individuazione delle aree predisposte ad amplificazioni sismiche locali e suscettibili di liquefazione, sulla base delle risultanze degli studi di microzonazione sismica;
- i) la definizione della pericolosità sismica del sito di intervento;
- j) l'individuazione delle aree suscettibili di fagliazione superficiale;
- k) la descrizione di eventuali emissioni di radon;
- l) la definizione della pericolosità e del rischio tettonico;
- m) la caratterizzazione delle aree soggette a fenomeni di subsidenza o sollevamento, anche di origine antropica in relazione ad attività di estrazione e/o iniezione di fluidi dal/nel sottosuolo;
- n) la ricostruzione degli usi storici del territorio e delle risorse del sottosuolo e dei relativi effetti, quali formazione di depressioni antropiche e cavità sotterranee, deposito di terre di riporto e spianamento di depressioni naturali, anche attraverso studi geomorfologici, geoarcheologici e storici;
- o) la caratterizzazione dei siti contaminati e di quelli potenzialmente contaminati presenti e del loro stato di bonifica e l'individuazione, in relazione agli usi del territorio, dei possibili inquinanti;
- p) la verifica dell'eventuale presenza di geositi e luoghi ascrivibili al patrimonio geologico;
- q) la determinazione, attraverso l'acquisizione di dati esistenti, specifici rilievi e indagini, con un grado di dettaglio commisurato alla fase di progettazione e in relazione alla tipologia dell'opera e al volume significativo, delle caratteristiche geologiche e geotecniche del sito di intervento e del comportamento geomeccanico dei terreni e delle rocce;
- r) l'individuazione delle aree costiere, nonché delle rive e delle aree a valle di corpi idrici interni, sia naturali sia artificiali, di dimensioni significative, potenzialmente soggette a maremoti per eventi sismici o per fenomeni franosi;
- s) l'individuazione delle interazioni tra il comparto biotico e abiotico.

5.3 Geotecnica e geomorfologia

Gli aspetti geotecnici conseguenti alla caratterizzazione geologica precedente, saranno analizzati mediante:

- a) l'individuazione delle attività di cantiere o di esercizio delle opere che potrebbero interferire con le naturali dinamiche, considerate pure le tendenze indotte dai cambiamenti climatici, alla base dei processi di modellamento geomorfologico o con il loro stato di attività;
- b) l'individuazione delle interferenze delle aree di cantiere e dei siti di inserimento delle opere con aree contaminate o potenzialmente contaminate e con le relative attività di bonifica;
- c) l'individuazione delle attività, connesse con la costruzione o con l'esercizio dell'opera, di emungimento e/o iniezione di fluidi o di scavi in sotterraneo, che potrebbero determinare l'insorgere di fenomeni di deformazione del suolo (sollevamento e/o subsidenza) o di sprofondamento della superficie topografica, o un'accentuazione dei fenomeni preesistenti, e stimolare la sismicità inducendo o innescando eventi di magnitudo significativa;
- d) la definizione dei possibili effetti di alterazione degli equilibri esistenti, in termini di stabilità e comportamento geomeccanico dei terreni, derivanti dall'interazione opera terreno come definita sulla base del modello geologico e del modello geotecnico, in relazione alla fase di progettazione;
- e) l'individuazione delle attività di cantiere o di esercizio delle opere che potrebbero interferire con le naturali dinamiche dell'ambiente marino costiero e la definizione dei possibili effetti di alterazione degli equilibri esistenti, in termini di alterazione morfologiche dei fondali e perdita di biodiversità;
- f) l'analisi e valutazione delle interazioni indotte dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera in progetto con le aree a rischio sismico, a rischio vulcanico, a rischio idraulico e a rischio idrogeologico, inteso come rischio da frana e da valanga, da sprofondamento, nonché la determinazione delle eventuali variazioni dello stato dei rischi suddetti per effetto delle variazioni di pericolosità indotte dall'opera e della vulnerabilità ai fenomeni medesimi.

Riguardo ai punti da a) ad f), secondo quanto si evince dal Servizio di Consultazione (WMS) del PAI Regione Siciliana - Dissesti geomorfologici, Carta n. 35, si evince che il territorio adibito all'impianto agrivoltaico integrato ecocompatibile è interessato dalle seguenti aree, sedi di dissesto:

- Dissesto attivo dovuto ad "Erosione accelerata" identificato con la sigla 063-2CL-053 in località "Milicia".

Non sono riconducibili nella zona fenomeni franosi dovuti a crollo e/o ribaltamento, colamento rapido e/o lento, sprofondamento, scorrimento, frana complessa, espansione laterale o deformazione gravitativa, area a franosità diffusa, deformazione superficiale lenta, calanco.

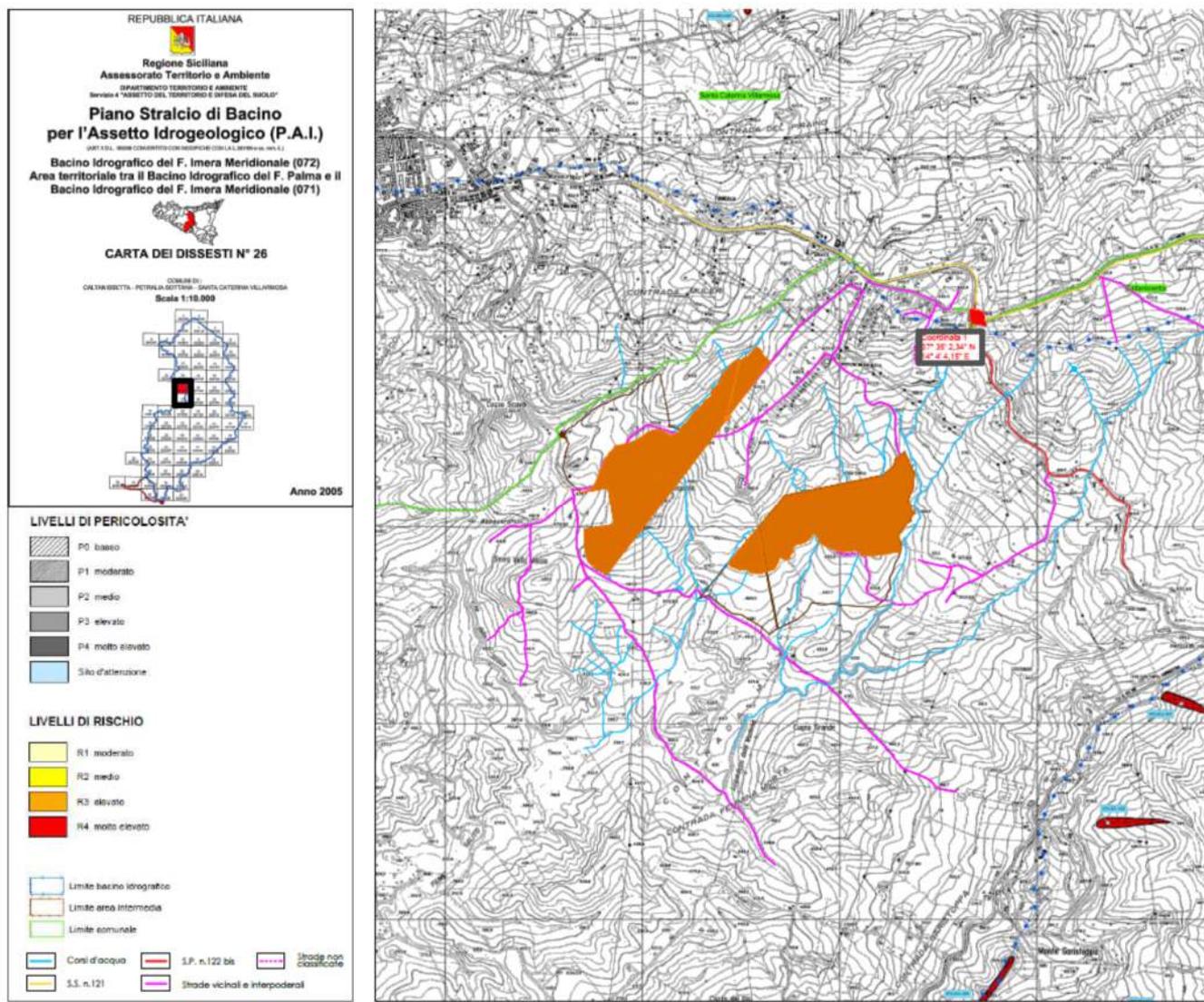
La zona del campo agrivoltaico si trova in parte all'interno del bacino idrografico denominato "Fiume Platani" designato con codice R 063.

Per quanto riguarda il rischio geomorfologico, dalla presa visione del Servizio di consultazione (WMS) PAI Regione Siciliana, si evince che il territorio del campo agrivoltaico non è interessato da tale criticità.

Per quanto riguarda la pericolosità geomorfologica, dalla presa visione del Servizio di consultazione (WMS) PAI Regione Siciliana, Carta n. 26, si evince che il territorio del campo agrivoltaico non è

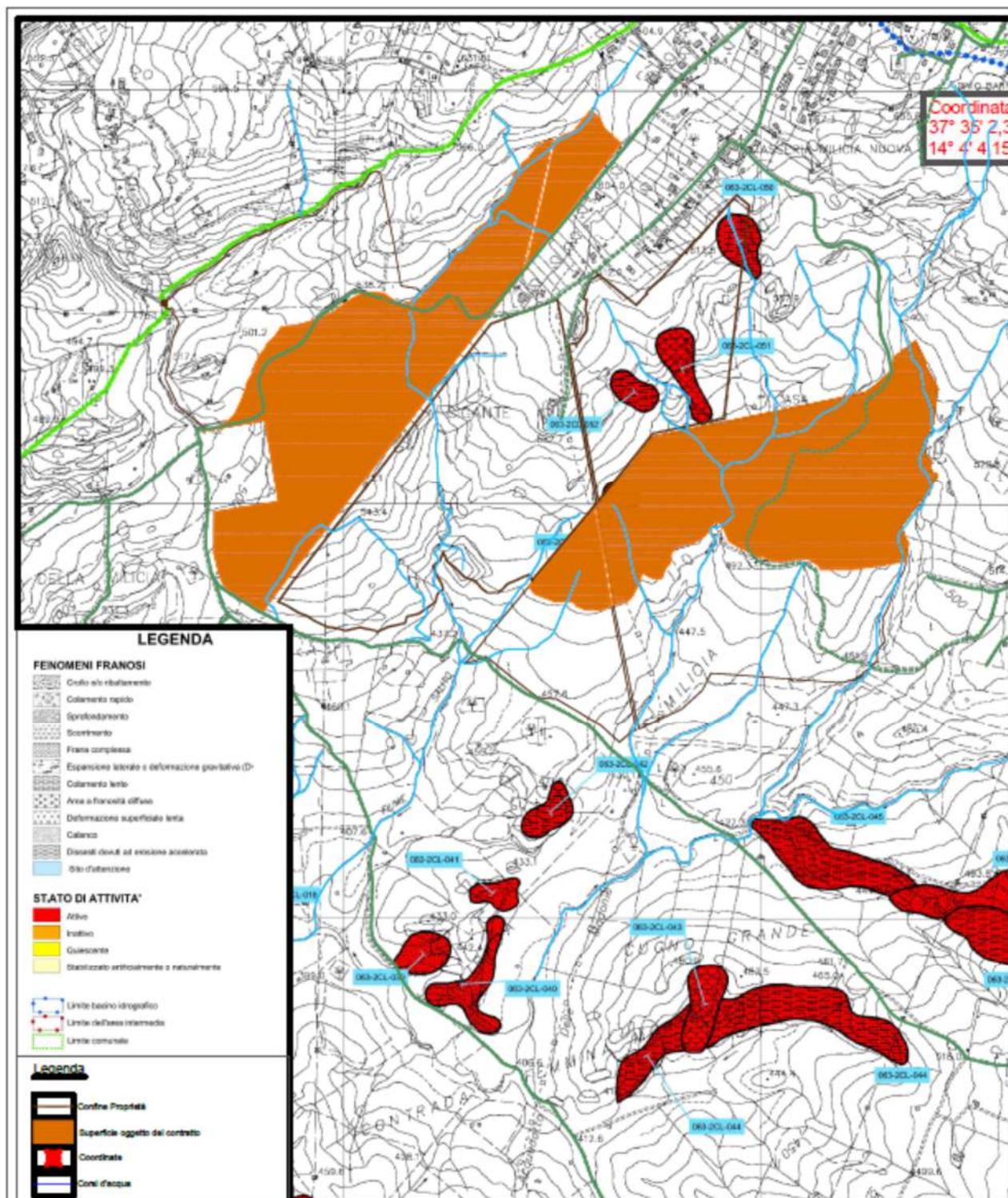
Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Barriera Noce" da 50 MWp – Caltanissetta (CL) ALTA CAPITAL 15 srl

interessato da tale criticità, pertanto non è necessario prevedere la realizzazione di interventi di regimentazione delle acque piovane a monte né di stabilizzazione delle coltri terrigene mobilitate, in quanto la zona non presenta altri fenomeni franosi attivi.



Carta della Pericolosità n. 26_ Piano Stralcio di Bacino per l'assetto idrogeologico

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Barriera Noce" da 50 MWp – Caltanissetta (CL) ALTA CAPITAL 15 srl



Carta dei dissesti n. 35_ Piano Stralcio di Bacino per l'assetto idrogeologico

La fase di realizzazione e la fase di esecuzione dell'impianto agrivoltaico apporterà delle migliorie allo stato di fatto del suolo presentando un elevato livello di compatibilità rispetto alla componente

suolo e sottosuolo. In fase di dismissione la rimozione delle strutture dell'impianto agrivoltaico, unita alla realizzazione degli interventi previsti in fase di progettazione (piantumazione di essenze autoctone e coltivazione di leguminose tra le file dei pannelli fotovoltaici), determina complessivamente un miglioramento dei caratteri geomorfologici dell'area, poiché le leguminose sono in grado di utilizzare l'azoto atmosferico (N_2) grazie alla simbiosi che le lega a batteri azoto fissatori del genere *Rhizobium*. Si tratta di batteri che si insediano nelle radici della leguminosa ospite, capaci di trasformare l' N atmosferico (N_2) in N ammoniacale (NH_4^+) utilizzabile dalle piante. Questa caratteristica permette di conferire al terreno sostanze minerali nutritive utili allo sviluppo delle piante senza apporto esterno di fertilizzanti di sintesi.

L'ambito spaziale in cui effettuare le attività di monitoraggio è strettamente legato all'estensione delle occupazioni da parte dell'infrastruttura, dei cantieri e delle opere provvisorie. In particolare, è opportuno individuare anche un ambito esterno di possibili ricadute per un'estensione di circa 30 m per lato, tanto con riferimento all'ingombro esterno della futura infrastruttura stradale che alle aree di cantiere (cantiere base ed aree operative e di servizio). Alle attività rivolte a queste aree sono da aggiungere le indagini che dovranno essere condotte sui suoli scorticati ed accumulati, presso le stesse aree adibite al loro stoccaggio temporaneo.

La realizzazione degli interventi di progetto risulta scarsamente significativa, e addirittura migliorativa dello stato di fatto. Tuttavia si rende opportuno prevedere un piano di monitoraggio che possa, in maniera continuativa, registrare l'andamento evolutivo del suolo e valutare eventuali modi e tempi di intervento correttivo. Immediatamente prima dell'inizio dei lavori verrà eseguito un rilievo completo della zona e i rilievi saranno ripetuti a cadenza semestrale durante la fase di cantierizzazione e di messa in opera dell'impianto agrivoltaico.

Il monitoraggio delle zone di attuale dissesto soggette a erosione accelerata sarà effettuato con inclinometri e tubi inclinometrici e piezometri a tubo aperto, da porre nei punti indicati con S1, S2, S3 ed S4 nella Tavola del Monitoraggio Ambientale.

Al fine del monitoraggio della qualità del suolo e del sottosuolo, si misureranno caratteristiche fisiche e chimiche diverse:

- Temperatura e umidità;
- Componenti azotate;
- Salinità e conducibilità del terreno;
- Presenza di fosforo;
- Presenza di componenti chimiche e organiche.

Per la temperatura e umidità si utilizzeranno sonde con sensore di umidità e temperatura del terreno di tipo SM-2 per integrare la misurazione dell'umidità e della temperatura. La sonda in acciaio inossidabile viene inserita nella superficie del terreno o nel profilo del suolo per testare rapidamente l'umidità e la temperatura del suolo. La sonda può essere integrata in modo permanente nel sottosuolo ed essere collegata a un data logger per test illimitati. Il Range è $0 \sim 100\%$ e $-30 \sim +70^\circ C$;



Sonda di umidità e temperatura di tipo SM-2

Per determinare l'azoto totale del terreno è necessario mineralizzare, con acido solforico, tutte le sostanze contenenti azoto e dosare lo ione ammoniacale che si forma a seguito delle reazioni di degradazione; a tale determinazione sfugge l'azoto nitrico. Da alcuni anni sempre più frequente è l'utilizzo di analizzatori elementari per la determinazione dell'azoto direttamente sul campione tal quale senza pretrattamenti. Come detto all'inizio, l'azoto totale è un indice che non dice molto della disponibilità di azoto per le piante ed inoltre il risultato della sua determinazione è abbastanza variabile; basti pensare che la variabilità insita nel terreno, per il parametro determinato in laboratorio, può corrispondere a più di 100 kg/ha di azoto. È possibile anche conoscere il contenuto degli ioni ammoniacale e nitrico del terreno; queste determinazioni sono utilizzate nei paesi nord-europei per fornire consigli sulla concimazione. Infatti in quei paesi il clima è molto costante nel corso del ciclo colturale, mentre in Italia le variazioni climatiche inducono notevoli variazioni soprattutto sul contenuto in ione nitrico, per cui questi test sono di difficile applicazione. In ogni caso la determinazione dell'azoto ammoniacale e nitrico deve essere eseguita su campioni raccolti in un periodo dell'anno ben preciso e conservati in modo adeguato. Metodi più sofisticati sono stati messi a punto per la determinazione dell'azoto disponibile o facilmente mineralizzabile, ma l'eccessiva laboriosità dei metodi non consente un'applicazione per l'analisi di routine. Alcuni metodi di analisi cercano di determinare l'azoto organico solubile (EUF, estrazione con cloruro di calcio); è possibile che l'evoluzione delle ricerche in corso possa portare all'adozione di un metodo

di facile esecuzione per determinare questa frazione più disponibile per le radici.



Analizzatore elementare di azoto

Il sensore di salinità e conducibilità del terreno tipo SM-4 serve per integrare comodamente le due misure. La sonda viene inserita nella superficie del terreno o nel profilo del suolo per testare rapidamente i parametri descritti. La sonda può essere integrata in modo permanente nel sottosuolo ed essere collegata a un data logger per test illimitati. Il sensore ha i seguenti range in base ai parametri: EC 0-20mS/cm, Salinità: 0-0.15mol/L



Sensore di conducibilità e salinità tipo SM-4

Il metodo di determinazione del fosforo assimilabile secondo i Metodi Ufficiali di Analisi Chimica dei Suoli non è lo stesso per terreni acidi ed alcalini; tale indicazione si basa sul presupposto che non esiste un metodo per cui sia riscontrabile, in tutte le situazioni di pH, una relazione costante fra risultato dell'analisi e reale disponibilità nel terreno di fosforo misurata mediante l'analisi della crescita delle piante sul terreno in esame. Per questo viene suggerito di utilizzare il metodo Bray-Kurtz per terreni con $\text{pH} < 7$ e il metodo Olsen per terreni con $\text{pH} > 7$; i due differiscono fra loro per il diverso estraente utilizzato, fluoruro d'ammonio nel primo e bicarbonato sodico nel secondo. In realtà il metodo Olsen (estrazione mediante bicarbonato di sodio e lettura colorimetrica dell'estratto) può

essere utilizzato per tutte le situazioni di pH, come tra l'altro evidenziato dagli Standard Methods della Società Americana di Agronomia, in quanto presenta linearità di risposta in tutte le condizioni. In un lavoro condotto da Hamdy su 30 terreni calcarei della Puglia è stato evidenziato che il metodo per il quale c'è maggior correlazione fra risultati analitici e crescita delle piante è il metodo Olsen ($r=0.82$), oltre al metodo che utilizza resine a scambio anionico ($r=0.84$); ciò è dovuto alla maggior capacità del bicarbonato sodico ad estrarre i fosfati di alluminio che costituiscono più del 60% dei fosfati solubili in quei terreni. Nello stesso lavoro è stato distinto un fattore di intensità, costituito dal risultato dell'estrazione con acqua, e che rappresenta il fosforo presente nella soluzione circolante del terreno, da un fattore di capacità, costituito dalla differenza dei risultati dell'estrazione con bicarbonato sodico e quelli dell'estrazione con acqua, che rappresenta il fosforo adsorbito sulle pareti ed in equilibrio con la soluzione circolante. Il fattore di capacità è molto più importante nel determinare lo sviluppo e la crescita della pianta.



Spettrofotometro per l'analisi colorimetrica del fosforo assimilabile

L'analisi per la determinazione della sostanza organica totale di un terreno viene eseguita mettendo il terreno a contatto con un eccesso di dicromato potassico, forte agente ossidante, che ossida ad anidride carbonica tutto il carbonio presente sotto forma organica, con esclusione del carbonio elementare e di quello dei composti ad alta condensazione. Poiché il carbonio rappresenta in media il 58% della sostanza organica il risultato dell'analisi del carbonio organico viene diviso per 0,58 per ottenere la sostanza organica totale (sempre espressa in %). Esistono altre analisi per determinare i vari tipi di sostanza organica ma alcune danno risultati poco indicativi (separazione acidi fulvici acidi umici mediante acidificazione) ed altre per il costo elevato o l'eccessiva laboriosità (separazione delle frazioni per via cromatografica o elettroforetica, analisi della biomassa, ecc.) vengono eseguite solo a supporto di ricerche o indagini specialistiche.



Scavo di saggio per prelievo campioni per sostanze organiche

La frequenza dei monitoraggi sarà semestrale e annuale, a seconda dei parametri trovati. Le sonde saranno spostate in varie parti dell'area di progetto, senza collocazione fissa.

6. Ambiente idrico

L'Ambiente Idrico, quale macroarea ambientale o matrice ambientale, per la vastità degli argomenti correlati, potrà essere suddivisa, nel PMA, in submatrici, qui di seguito riportate e proposte.

6.1 Acque

Il monitoraggio delle acque, in generale, procederà secondo i seguenti punti:

- a) l'analisi della pianificazione e della programmazione di settore vigente nelle aree correlate direttamente e/o indirettamente all'opera in progetto e delle relative misure di salvaguardia, con particolare riguardo alla caratterizzazione e tutela dei corpi idrici nonché allo stato di pericolosità e rischio idrogeologico e idraulico nell'area in cui si inserisce l'opera
- b) l'individuazione e analisi delle pressioni esistenti in una opportuna area correlata direttamente e/o indirettamente all'opera in progetto, attraverso, ad esempio, l'individuazione delle opere idrauliche e di versante, dei carichi inquinanti con localizzazioni delle fonti e delle azioni di depurazione, dello stato delle derivazioni e dei prelievi dai corpi idrici superficiali e sotterranei e dei relativi usi ed eventuali riutilizzi, restituzioni e perdita di risorsa idrica

- c) la caratterizzazione idrogeologica, ovvero l'identificazione dei complessi idrogeologici, degli acquiferi e dei corpi idrici sotterranei interferiti direttamente e indirettamente dall'opera in progetto
- d) la definizione delle dinamiche di ricarica delle falde, di circolazione delle acque nel sottosuolo, di interscambio con i corpi idrici superficiali e delle emergenze, tenuto conto dei prelievi esistenti
- e) la determinazione dello stato di vulnerabilità degli acquiferi
- f) la caratterizzazione dello stato chimico e dello stato quantitativo delle acque sotterranee
- g) la caratterizzazione delle sorgenti e dei pozzi di acque destinate al consumo umano e delle relative aree di ricarica e delle zone di protezione, con la delimitazione delle aree di salvaguardia distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto
- h) la caratterizzazione idrografica ed idrologica dell'area in cui si inserisce l'opera in progetto nonché di quella che potrebbe essere indirettamente interessata dalle azioni del progetto stesso
- i) la caratterizzazione quali-quantitativa delle risorse idriche superficiali naturali, direttamente e indirettamente correlate all'opera in progetto, attraverso la definizione per i corsi d'acqua superficiali, i laghi, le acque di transizione e le acque marino-costiere, dei parametri idromorfologici e dei parametri che concorrono alla definizione dello stato ecologico e dello stato chimico, così come previsto dalla normativa vigente
- j) la caratterizzazione dei corpi idrici fortemente modificati e/o artificiali, direttamente e indirettamente correlate all'opera in progetto, attraverso la descrizione di opportuni indicatori secondo le indicazioni normative e della pianificazione vigente
- k) la caratterizzazione dello stato delle acque superficiali "a specifica destinazione" ovvero in funzione della loro destinazione alla produzione di acqua potabile, direttamente e indirettamente correlate all'opera in progetto
- l) la caratterizzazione chimico fisica ed ecotossicologica dei corpi idrici potenzialmente contaminati, direttamente ed indirettamente correlate all'opera in progetto e l'individuazione dei possibili inquinanti (tenendo conto anche delle biocenosi dell'area e degli usi legittimi del corpo idrico)
- m) l'indicazione delle aree sensibili, delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e da prodotti fitosanitari e delle aree soggette o minacciate da fenomeni di siccità e processi di desertificazione nelle aree interessate dall'opera in progetto
- n) la determinazione della portata solida dei corsi d'acqua alle sezioni rilevanti, in relazione alle caratteristiche del progetto, e delle relative dinamiche di erosione e di trasporto, la definizione delle dinamiche di sedimentazione nelle aree di pertinenza fluviale e nei bacini lacustri e lagunari
- o) la determinazione dei movimenti e delle oscillazioni delle masse d'acqua marine e delle connesse dinamiche di erosione, di trasporto e deposizione dei sedimenti lungo la costa e in mare, anche in relazione agli apporti solidi dei corsi d'acqua, identificando le tendenze evolutive dell'unità fisiografica costiera tenendo pure in conto le accelerazioni indotte per effetto dei cambiamenti climatici.

Effettuate tali attività propedeutiche si procederà alla verifica analitica con:

- a) l'analisi delle variazioni delle caratteristiche idrografiche delle aree interferite direttamente e/o indirettamente dall'opera in progetto
- b) l'analisi e la valutazione delle modifiche delle caratteristiche idrauliche dei corsi d'acqua superficiali e delle relative aree di espansione, nonché delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque sotterranee, nelle aree interferite direttamente e/o indirettamente dall'opera in progetto
- c) lo studio delle variazioni dello stato quali-quantitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei nelle aree interferite direttamente e/o indirettamente dall'opera in progetto al fine di stabilire la compatibilità ambientale e la sostenibilità degli interventi previsti dall'opera in progetto, - in relazione agli obiettivi di qualità e ai tempi stabiliti per il raggiungimento di detti obiettivi, e al loro miglioramento definiti dalla normativa vigente di settore - considerando il "bilancio idrico" del bacino direttamente e/o indirettamente interferito dall'opera in progetto e, di conseguenza, il "deflusso ecologico" per i corpi idrici, gli usi e i prelievi idrici preesistenti e i fabbisogni idrici e gli effetti connessi alla realizzazione dell'opera
- d) l'individuazione delle interferenze indotte dall'intervento sul trasporto solido naturale, sui processi di erosione e deposizione dei sedimenti fluviali e le conseguenti modifiche del profilo degli alvei, sugli interrimenti dei bacini idrici naturali e artificiali, sulle dinamiche marino costiere e sui processi di erosione, trasporto e deposizione dei sedimenti marini e le conseguenti variazioni della linea di costa dell'intera unità fisiografica, tenendo pure in conto gli scenari di innalzamento del livello del mare dovuti al riscaldamento globale e gli eventi estremi, per effetto dei cambiamenti climatici
- e) la verifica della compatibilità delle attività e degli interventi previsti, rispetto al possibile aggravamento dello stato dei corpi idrici delle aree sensibili, delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e da prodotti fitosanitari e delle aree soggette o minacciate da fenomeni di siccità e processi di desertificazione
- f) l'analisi e la valutazione delle possibili contaminazioni di sorgenti e pozzi di acque destinate al consumo umano e delle relative aree di ricarica nelle aree interferite direttamente e/o indirettamente dal progetto
- g) l'analisi e la valutazione delle interferenze sulle acque superficiali a specifica destinazione, e delle conseguenti possibili limitazioni dei relativi usi, nelle aree interferite direttamente e/o indirettamente dal progetto
- h) l'analisi e la valutazione delle interferenze e perturbazioni indotte dagli scavi per la realizzazione di opere sotterranee, dagli emungimenti e da ogni altro intervento necessario, sulle dinamiche delle acque sotterranee, anche in relazione alla presenza di sorgenti, pozzi e aree di ricarica delle falde
- i) l'individuazione delle attività di cantiere, tra cui scavi e movimentazione di terre e sedimenti marini, che potrebbero interagire con ecosistemi sensibili e con gli usi legittimi del corpo idrico e dar luogo alla diffusione di sostanze nocive e/o pericolose per l'ambiente e la salute umana

j) la caratterizzazione dei sistemi di raccolta, trattamento e allontanamento, nonché l'individuazione e caratterizzazione dei recapiti di smaltimento finale delle acque meteoriche, per l'opera in progetto e le relative aree di cantiere

k) l'analisi degli eventuali impatti cumulativi generati dall'inserimento dell'opera in progetto e delle variazioni determinate dall'opera in progetto sulle pressioni preesistenti, individuate nella fase di caratterizzazione, nell'area oggetto di indagine (area vasta e area di sito).

Il monitoraggio dell'ambiente idrico si prefigge lo scopo di esaminare le variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera, risalendo alle loro possibili cause. Il monitoraggio delle acque superficiali prevede l'identificazione di uno schema operativo comprendente una sezione di controllo a monte dell'opera, per definire le caratteristiche qualitative dei corpi idrici prima delle interferenze con progetto e delle sezioni di controllo a valle dell'opera, per valutare le alterazioni indotte dalle attività di cantiere. Il monitoraggio dei corpi idrici superficiali, in fase di corso d'opera, sarà seguito da una campagna di misure in fase post operam estesa a tutti i punti monitorati per la verifica del rientro delle eventuali alterazioni indotte dall'opera sulla componente. Considerato che l'analisi ambientale non ha evidenziato criticità in relazione alla qualità dei corpi idrici superficiali presenti nell'area, è possibile affermare che la realizzazione dell'impianto agrivoltaico non determinerà un impatto negativo sulla componente risorse idriche. Inoltre le attività di esercizio danno luogo a reflui liquidi di caratteristiche assolutamente compatibili, trattandosi semplicemente di acqua; essa verrà utilizzata in pressione così da permettere il mantenimento dell'efficienza dei pannelli, che potrebbe essere severamente abbattuta dalla sporcizia che si potrebbe accumulare sulla loro superficie. L'acqua, vista la permeabilità dell'area, percolerà nel terreno senza creare rivoli ed effetti di erosione superficiale. Se ne conclude che la fase di gestione dell'impianto agrivoltaico determinerà un impatto quasi nullo sulla componente risorse idriche. Infine in fase di dismissione, fatti salvi i rischi di sversamento accidentale di prodotti utilizzati in cantiere (lubrificanti, gasolio), la natura delle attività che saranno realizzate per la dismissione dell'impianto è tale da non determinare effetti significativi sulla quantità né sulla qualità delle risorse idriche locali.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione dell'impatto ambientale in fase di cantiere l'unico impatto negativo rilevabile sono gli scarichi idrici generati ascrivibili ai servizi igienici dei lavoratori addetti ai cantieri, in assenza della possibilità di allacciamento alla rete fognaria tali reflui potranno essere recapitati in WC chimici con periodici svuotamenti a mezzo autospurgo da ditte specializzate che provvederanno a conferire tali scarichi in appositi siti. In fase di esercizio non sono rilevabili impatti negativi da mitigare.

Il monitoraggio delle acque superficiali prevede l'identificazione di uno schema operativo comprendente una sezione di controllo a monte dell'opera, per definire le caratteristiche qualitative dei corpi idrici prima delle interferenze con progetto e delle sezioni di controllo a valle dell'opera, per valutare le alterazioni indotte dalle attività di cantiere. Nello studio dell'inquadramento idrogeologico della zona in esame è necessario evidenziare che il campo agrivoltaico non si trova in prossimità di fiumi o torrenti e il complesso delle strutture che costituiranno il campo agrivoltaico saranno allocate in zone non vincolate. Comunque, saranno posti due idrometri, I1 ed I2, nell'alveo

del due invasi artificiali realizzati per l'invarianza idraulica che raccolgono le acque meteoriche superficiali convogliate naturalmente negli impluvi dei terreni.

Non è previsto monitoraggio delle acque sotterranee perché il P.T.A. non individua acque sotterranee nel sito di progetto.

Il monitoraggio dei corpi idrici superficiali, qualora presenti, in fase di corso d'opera sarà seguito da una campagna di misure in fase post operam estesa a tutti i punti monitorati per la verifica del rientro delle eventuali alterazioni indotte dall'opera sulla componente.

Gli strumenti solitamente utilizzati per il monitoraggio delle acque sono:

- Centralina meteo: strumento portatile che permette di monitorare attraverso diversi sensori le condizioni atmosferiche, quali temperatura dell'aria, umidità dell'aria pressione atmosferica e irradiazione solare. La centralina meteo sarà posta nel punto I3.



- Sonda multiparametrica: si utilizza per l'acquisizione di parametri chimico-fisici (temperatura, salinità, conducibilità, pH e ossigeno disciolto) lungo tutta la colonna d'acqua. Alla sonda è inoltre associato un fluorimetro per la determinazione della clorofilla.

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Barriera Noce" da 50 MWp – Caltanissetta (CL) ALTA CAPITAL 15 srl



- Anemometro: strumento digitale utilizzato per misurare la velocità e direzione del vento. L'anemometro sarà posto nel punto I3.



- Bottiglia Niskin: utilizzata per il prelievo di campioni d'acqua a determinate profondità. Le bottiglie, a forma cilindrica, vengono aperte alle due estremità con un sistema che ne permette il mantenimento dell'apertura durante la calata in acqua fino al raggiungimento della profondità desiderata. La calata viene effettuata tramite verricello e la chiusura, di tipo manuale, avviene attraverso l'invio di un messaggero, cilindro metallico, lungo il cavo che determina la chiusura ermetica di entrambe le estremità della bottiglia.

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Barriera Noce" da 50 MWp – Caltanissetta (CL) ALTA CAPITAL 15 srl

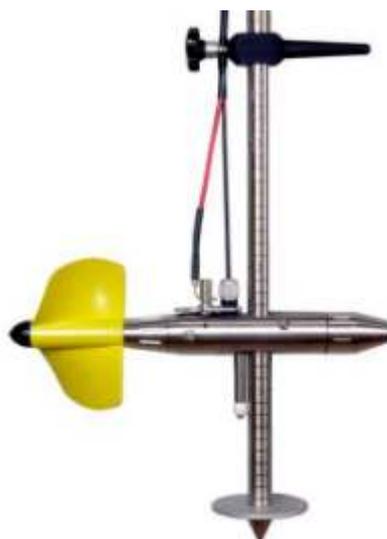


- Disco di Secchi: disco bianco del diametro di 30 cm che viene calato in mare per la misura della trasparenza dell'acqua. Il dato di trasparenza si ricava dalla misurazione della profondità di scomparsa del disco.



- Correntometro: apparecchio meccanico per misurare la velocità e la direzione della corrente.

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Barriera Noce" da 50 MWp – Caltanissetta (CL) ALTA CAPITAL 15 srl



- Benna (tipo Ekman-Birge): strumento manuale utilizzato per la raccolta di campioni di sedimenti per le analisi di tipo chimico e fisico e per la raccolta di campioni per lo studio delle comunità vegetali e animali che abitano il fondo marino o vivono in diretto rapporto con esso (Benthos).



- Setaccio per macroinvertebrati: recipiente con fondo costituito generalmente da un retino metallico di maglie pari a 1 millimetro di diametro, che serve a filtrare organismi bentonici avente dimensioni superiori a quelle della maglia (macrobenthos).



Il piano di monitoraggio per la componente "acqua" interessa prevalentemente le acque dei due invasi artificiali realizzati per l'invarianza idraulica ma che raccolgono le acque meteoriche superficiali

convogliate naturalmente negli impluvi dei terreni, durante tutte le fasi di realizzazione degli interventi e di esercizio del campo agrivoltaico. La finalità principale del monitoraggio è quella di individuare le eventuali variazioni/alterazioni che le lavorazioni possono indurre sullo stato della risorsa idrica.

Il monitoraggio si articolerà in due fasi:

- Monitoraggio Ante Operam: ha lo scopo di fornire una descrizione dello stato del corpo idrico prima dell'intervento;
- Monitoraggio in Corso d'Opera: il cui obiettivo è la verifica che le eventuali modificazioni allo stato dell'ambiente idrico siano temporanee e non superino determinate soglie.

In particolare il monitoraggio del sistema idrico si occuperà di valutare le potenziali modifiche indotte dalle attività del campo agrivoltaico e consentirà di :

- definire lo stato di salute della risorsa prima dell'inizio dei lavori di realizzazione dell'opera;
- proporre opportune misure di salvaguardia o di mitigazione degli effetti del complesso delle attività sulla componente ambientale e testimoniare l'efficacia o meno;
- fornire le informazioni necessarie alla costruzione di una banca dati utile ai fini dello svolgimento delle attività di monitoraggio degli Enti preposti in quella porzione di territorio.

La finalità principale del monitoraggio è quella di individuare le eventuali variazioni/alterazioni che le lavorazioni possono indurre sullo stato delle acque superficiali e, di conseguenza, su quelle sotterranee infiltrantesi nei terreni permeabili. In linea generale i criteri per la scelta dei parametri da monitorare devono rispondere alle seguenti esigenze:

- definire in maniera esaustiva lo stato chimico-fisico del corpo idrico;
- valutare con precisione le eventuali alterazioni dovute alle attività di cantiere;
- inserire il maggior numero di parametri secondo un criterio di cautela che permetta di fronteggiare i possibili impatti ambientali derivanti da attività di cantiere.

Si prevede il monitoraggio della qualità delle acque da effettuare mediante prelievo periodico di campioni in diversi punti significativi e l'esecuzione di specifiche analisi di qualità, finalizzate alla valutazione degli indici di inquinamento fisico, chimico e biologico. I campionamenti verranno effettuati, ove possibile, su più livelli di profondità per poter interpretare eventuali fenomeni di stratificazione, alla misura diretta di Ph, temperatura, ossigeno disciolto, torbidità, ecc. Le analisi riguarderanno la determinazione della concentrazione dei principali inquinanti in modo da poter agire in tempo ad una eventuale variazione dei parametri. A breve tempo dai prelievi si dovrà emettere una relazione di giudizio di conformità rispetto ai valori normativi.

Stanti le premesse fornite, si opererà mediante analisi fisico-chimico-batteriologiche su sezioni appositamente scelte in relazione all'opera in progetto. Si sono effettuate scelte ponderate dei parametri da determinare e delle frequenze di monitoraggio al fine di rappresentare al meglio la situazione ambientale. In questa logica si è scelto pertanto di realizzare 2 volte (1 volta all'inizio del

monitoraggio ante operam ed 1 volta al termine) un'analisi di tipo chimico-batteriologico estesa su un determinato numero di parametri al fine di ottenere una descrizione della qualità dell'acqua quanto più definita con speciale riguardo delle sostanze inquinanti più probabili. Con una frequenza bimestrale (ogni 60 giorni), invece, si determineranno parametri prevalentemente di tipo specifico in modo da meglio seguire le variazioni temporali della qualità dell'acqua ed avere utili indicazioni sull'eventuale verificarsi di eventi anomali.

Per quanto riguarda la frequenza delle operazioni, per ciascun punto di monitoraggio è previsto:

- Determinazione della "torbidità" dell'acqua: una settimana prima dell'inizio dei lavori di dragaggio;
- Determinazioni chimico-fisiche: ogni 60 giorni
- Determinazioni di laboratorio, chimiche e batteriologiche: 2 volte
- Determinazioni delle condizioni di salute degli habitat: prima dei lavori

Il Monitoraggio in Corso d'Opera ha lo scopo di controllare che l'esecuzione dei lavori per la realizzazione dell'opera non alteri i caratteri qualitativi del sistema delle acque.

A differenza del Monitoraggio Ante Operam, che deve fornire una fotografia dello stato esistente, senza alcun giudizio in merito alla sua qualità, il Monitoraggio in Corso d'Opera dovrà confrontare quanto via via rilevato con lo stato Ante Operam e segnalare le eventuali divergenze da questo.

A valle del rilevamento e della segnalazione di scostamenti rispetto ai caratteri preesistenti, il Monitoraggio in Corso d'Opera dovrà avviare le procedure di verifica, per confermare e valutare lo scostamento, e di indagine per individuarne le cause. Una volta stabilite queste, dovrà dare corso alle contromisure predisposte o elaborate al momento nel caso di eventi assolutamente imprevisi. Il Monitoraggio in Corso d'Opera avrà una durata pari alla messa in esercizio del campo agrivoltaico con cadenza bimestrale. I punti sottoposti a monitoraggio coincidono con quelli relativi al Monitoraggio in Ante Operam.

Saranno effettuate misure e determinazioni di campagna bimestrali e campionamenti per analisi chimiche e batteriologiche bimestrali. Riassumendo le tempistiche previste per il monitoraggio:

- Determinazione della "torbidità" dell'acqua: ogni 60 giorni
- Determinazioni speditive chimico-fisiche: ogni 60 giorni

7. Atmosfera

La matrice ambientale macro Atmosfera, può essere suddivisa in submatrici ambientali come sotto specificate.

7.1 Aria e Clima

Le componenti Aria e Clima, saranno preliminarmente caratterizzate come segue.

1) Caratterizzazione meteo-climatica dell'area di studio. L'analisi deve includere la caratterizzazione climatica e meteo-diffusiva dell'area di studio considerando le condizioni medie ed estreme, anche in relazione all'utilizzo di modelli di dispersione e trasformazione degli inquinanti atmosferici attraverso il reperimento e/o elaborazione e l'analisi di informazioni relative:

a) ai piani di tutela e risanamento della qualità dell'aria

b) ai piani di azione locali

c) alle stazioni di misura possibilmente ricadenti nell'area oggetto di studio e/o in prossimità di questa e/o alle banche dati disponibili

d) ai dati di misura puntuali disponibili relativi alle misure delle variabili meteo-climatiche in superficie e i profili verticali integrati da eventuali analisi modellistiche

e) ai dati meteorologici convenzionali quali: temperatura, precipitazione, umidità relativa, copertura nuvolosa, radiazione solare, velocità e direzione di provenienza del vento, turbolenza nello strato limite atmosferico

f) all'impiego di opportuni indici di qualità climatica, determinati tipicamente dal rapporto tra temperatura e umidità (Stabilità atmosferica e Inversione termica)

g) a studi climatici su base trentennale e/o riferiti alle norme World Meteorological Organization (WMO).

2) Caratterizzazione del quadro emissivo attraverso il reperimento e l'analisi di informazioni relative:

a) al censimento delle fonti di emissione: localizzazione e caratterizzazione delle fonti

b) al quadro emissivo (inquinanti e gas serra) sulla base degli inventari di emissione disponibili (a livello locale, regionale e nazionale) e di altre eventuali fonti di informazioni (es. rapporti sullo stato dell'ambiente), se necessario integrate da apposite indagini ad hoc

c) agli obiettivi di riduzione delle emissioni definiti a livello locale, regionale e nazionale.

3) Caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria, della deposizione, accumulo, mobilitazione di inquinanti attraverso il reperimento e l'analisi di informazioni relative:

a) ai piani di tutela e risanamento della qualità dell'aria

b) alle stazioni di misura ricadenti nell'area oggetto di studio e/o alle banche dati disponibili

c) ai dati di concentrazione in aria, di deposizione al suolo, di accumulo e di mobilitazione di inquinanti, forniti con stazioni di misura fisse ricadenti nell'area di studio ed integrati da eventuali campagne di misura e analisi modellistiche già realizzate nell'ambito del SIA già prodotto, evidenziando eventuali superamenti degli standard di qualità dell'aria

d) agli aspetti inerenti alla qualità dell'aria, alla deposizione al suolo e sulle acque superficiali e all'eventuale accumulo e/o mobilitazione degli inquinanti nelle diverse matrici abiotiche e biotiche dei livelli e dei carichi critici inquinanti

e) a ogni altra informazione reperibile (ad esempio nei rapporti sullo stato dell'ambiente) con specifico riferimento allo stato della qualità dell'aria, alla deposizione, accumulo, mobilitazione di inquinanti, riferendola anche ad analisi statistiche dell'ultimo anno di dati disponibili.

7.1.1 Atmosfera: Aria e Clima

La componente più specifica, relativa all'atmosfera di Aria e Clima, verrà caratterizzata con le azioni sotto descritte.

1. Stima degli impatti in fase di costruzione effettuata attraverso il reperimento e l'analisi di informazioni relative:

a) alla selezione e all'uso dei modelli di dispersione, trasformazione e deposizione degli inquinanti atmosferici, motivando sulla base di quanto previsto dalla normativa vigente

b) ai dati meteo diffusivi e di emissioni inquinanti e agli altri dati in ingresso ai modelli di dispersione, trasformazione e deposizione degli inquinanti in atmosfera, evidenziando eventuali situazioni di criticità (es. orografia complessa, calme di vento, trasformazioni fisico-chimiche, deposizione/accumulo/mobilizzazione di inquinanti eccetera)

c) per ogni cantiere, ai flussi di traffico (numero di veicoli, tratte interessate, eccetera) generati lungo le viabilità percorse e utilizzati in input ai modelli (flussi veicolari, traffico medio, fattori di emissioni, eccetera)

d) alla metodologia di stima delle emissioni (inquinanti e gas serra) utilizzata

e) alla stima e valutazione delle ricadute al suolo delle polveri dovute ai cantieri e degli inquinanti dovuto al traffico indotto dai mezzi pesanti verso e dai cantieri, con particolare riferimento ai principali recettori sensibili (suolo, acque, colture, allevamenti, insediamenti abitativi eccetera) presenti in prossimità delle aree di cantiere previste, considerando anche tutte le altre aree (tecniche, stoccaggio, di trasformazione, eccetera), avvalendosi dell'eventuale supporto di indagini preliminari presso di essi

f) alle misure di mitigazione degli impatti.

L'attività di cantiere genererà impatto sulla qualità dell'aria soprattutto mediante emissione di polveri che si generano essenzialmente con la movimentazione di materiali (terreno, materiali da costruzione) ed il sollevamento di polveri per il passaggio di mezzi. Altre sorgenti di sostanze inquinanti per l'atmosfera sono le emissioni dagli scarichi dei mezzi operativi. La valutazione complessiva dell'impatto generato sulla componente aria non può, tuttavia, prescindere da una duplice considerazione: da un lato si tratta di un impatto legato ad attività temporanee e localizzate in un'area limitata di territorio, dall'altro la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile comporta una riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera con conseguenti benefici ambientali.

L'attività di esercizio non genererà impatto sulla qualità dell'aria. Viene fatta eccezione per la condizione legata all'utilizzo di mezzi di trasporto ed operativi da parte degli addetti alle operazioni periodiche previste (attività temporanee e localizzate) di manutenzione ordinaria dell'area, quali:

riparazioni, controlli di efficienza, pulizia dell'area, eventuale sfalcio di erbe infestanti (solo per crescita eccessiva).

Nella valutazione complessiva dell'impatto generato sulla componente aria occorre anche considerare il beneficio indiretto collegato alla riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera, con i conseguenti benefici ambientali; la presenza dell'impianto determinerà una buona compatibilità dell'insieme delle attività di cantiere sulla componente aria. Gli impatti ambientali sulla componente aria sono essenzialmente legati all'utilizzo di mezzi meccanici e di trasporto, e al sollevamento delle polveri per la risistemazione finale del terreno. Come sottolineato più volte si tratta di attività molto circoscritte sia dal punto di vista spaziale che temporale. Si tratta, pertanto, di impatti che, pur rientrando nella classe di compatibilità scarsa, possono essere considerati trascurabili ai fini del presente piano di monitoraggio ambientale.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione dell'impatto ambientale, nel seguito sono riportate indicazioni operative e gestionali di riconosciuta efficacia ai fini della riduzione preventiva dell'impatto degli inquinanti atmosferici prodotti dalle attività di costruzione e di cantiere. La corretta esecuzione delle misure di mitigazione, nel caso della componente in oggetto, consente, infatti, il ridimensionamento dell'impatto specifico, con particolare riferimento alle polveri, di fattori dell'ordine dell'80% e oltre. Per i processi di lavoro meccanici si adoperano i seguenti criteri di mitigazione:

1. Trattamento e movimentazione del materiale:

- agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, per esempio mediante un'irrorazione controllata;
- processi di movimentazione con scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi.

2. Depositi di materiale:

a) i depositi di materiale sciolto caratterizzati da frequente movimentazione dello stesso vanno adeguatamente protetti dal vento mediante:

- sufficiente umidificazione;
- barriere/dune di protezione;
- sospensione dei lavori in condizioni climatiche particolarmente sfavorevoli;

b) i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione devono essere protetti dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura a verde.

3. Aree e piste di cantiere:

- sulle piste non consolidate legare le polveri in modo adeguato mediante autocisterna a pressione o impianto d'irrigazione;

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Barriera Noce" da 50 MWp – Caltanissetta (CL) ALTA CAPITAL 15 srl

- munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia (impianti di lavaggio ruote);
 - limitazione della velocità massima sulle piste e la viabilità di cantiere (es. 30km/h).
4. Demolizione e smantellamento: gli oggetti da demolire o da smantellare vanno scomposti possibilmente in grandi pezzi con adeguata agglomerazione delle polveri (per es. umidificazione, cortina d'acqua, ecc.).

Le macchine e gli apparecchi devono avere i seguenti requisiti:

- Impiegare, ove possibile, apparecchi di lavoro a basse emissioni, per es. con motore elettrico;
- Equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante;
- le nuove macchine devono adempiere dalla rispettiva data della messa in esercizio la normativa vigente;
- macchine e apparecchi con motore diesel vanno possibilmente alimentati con carburanti a basso tenore di zolfo (es. tenore in zolfo <50ppm);
- per i lavori con elevata produzione di polveri con macchine e apparecchi per la lavorazione meccanica dei materiali (come per es. mole per troncatura, smerigliatrici), vanno adottate misure di riduzione delle polveri (come per es. bagnare, captare, aspirare, ecc.).

Per quanto riguarda l'esecuzione dell'opera:

- La committenza o un servizio idoneo da essa incaricato dovrebbe vigilare sulla corretta attuazione dei provvedimenti per la limitazione delle emissioni stabiliti nella procedura di autorizzazione, nell'elenco delle prestazioni e nel contratto d'appalto;
- istruzione del personale edile in merito a produzione, diffusione, effetti e riduzione degli inquinanti atmosferici nei cantieri con particolare riferimento ai provvedimenti atti a ridurre le emissioni nel proprio campo di lavoro;
- esigere, per quanto possibile, soluzioni di impresa per misure di riduzione delle emissioni (apparecchi, processi, materiali) anche tramite criteri d'appalto specifici.

In fase di esecuzione dell'impianto agrivoltaico l'unica sorgente inquinante l'atmosfera è da imputare al transito di veicoli che trasportano operatori tecnici per le operazioni di manutenzione ordinaria e/o straordinaria per effettuare operazioni di pulizia o eventuali riparazioni di guasti. Per la caratteristica saltuarietà temporale di tali operazioni, considerando che l'impianto agrivoltaico non necessita di personale presente in loco per il suo funzionamento, tale impatto risulta irrilevante. Tuttavia si è deciso di intervenire sull'impatto di tale sorgente inquinante, la produzione degli inquinanti primari presenti all'interno dei fumi di combustione espulsi dallo scarico dei veicoli e la conseguente dispersione degli inquinanti in atmosfera. Le condizioni di emissione di un veicolo, a parità di categoria dipendono fondamentalmente dallo stato dello stesso (manutenzione, condizione degli pneumatici, ecc.), su cui è il singolo utente a dover intervenire, e dalle modalità di guida. La

produzione di inquinanti è proporzionale al consumo di combustibile, e questo è proporzionale alla velocità del veicolo. Limitare la velocità massima di transito è, pertanto, l'unico strumento per realizzare efficacemente il contenimento della produzione degli inquinanti. Inoltre è possibile intervenire sul percorso mediante interventi di mitigazione consistenti nell'inserimento di fasce arboree ed arbustive lungo il tracciato in corrispondenza della viabilità perimetrale del campo agrivoltaico, con l'obiettivo di creare una fascia filtro in grado di intercettare gli inquinanti e trattenere le polveri prodotte dal transito di veicoli (fumi di scarico e sollevamento dalla piattaforma stradale) oltre che offrire un adeguato mascheramento visivo ed un migliore inserimento paesaggistico.

In relazione agli impatti potenziali individuati nelle analisi effettuate le attività di monitoraggio dovranno essere rivolte alla fase realizzativa e a quella di esercizio.

Durante la fase realizzativa gli impatti ambientali rilevabili sono da ricondurre alla diffusione e sollevamento di polveri legate alle operazioni di scavo, movimentazione inerti o transito dei mezzi d'opera su piste e viabilità di cantiere e alla diffusione di inquinanti aerodispersi emessi dai mezzi d'opera e dagli impianti di cantiere (fase realizzativa).

Durante la fase di esercizio, considerato che il funzionamento dell'impianto agrivoltaico non richiede ausilio o presenza di personale addetto e che il fotovoltaico permette una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti, l'unico elemento da controllare è collegato con l'emissione di inquinanti aerodispersi causati dal traffico in transito per le opere di manutenzione ordinaria e straordinaria realizzate da ditte specializzate, con proprio personale e mezzi, con cadenze programmate o su chiamata del gestore dell'impianto (fase di esercizio).

In particolare, è possibile individuare criteri di ubicazione dei punti di monitoraggio tenendo conto della sensibilità del ricettore, della dimensione del fronte interferito (inteso come numero di persone potenzialmente esposte), della distanza del ricettore dalle fonti di pressione (non è presente nessuna fonte di emissione fissa in fase di esercizio) e della tipologia e durata delle lavorazioni.

Sulla base delle valutazioni condotte è stato pertanto possibile definire le attività di monitoraggio previste per la corretta gestione ambientale dei lavori in fase realizzativa e per la verifica dello scenario e degli interventi di mitigazione relativi alla fase di esercizio.

Il piano di monitoraggio per la componente "Atmosfera" interesserà le seguenti fasi:

- monitoraggio Ante Operam, per la determinazione dello "stato di zero" prima dell'avvio dei lavori di realizzazione delle opere
- monitoraggio in Corso d'Opera, per il controllo delle alterazioni nella componente prodotte durante le attività di esercizio dei cantieri.

Non sarebbe necessario prevedere un monitoraggio Post Operam poiché la messa in opera del campo agrivoltaico non porterebbe all'incremento di alcun inquinante atmosferico, al contrario contribuirebbe attivamente alla riduzione di sostanze inquinanti. Le finalità degli accertamenti previsti per questi ambiti d'indagine sono rivolte essenzialmente alla determinazione delle concentrazioni dei principali inquinanti dovuti alle emissioni prodotte dal flusso veicolare

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Barriera Noce" da 50 MWp – Caltanissetta (CL) ALTA CAPITAL 15 srl

relativamente ai dei mezzi d'opera e delle polveri sospese generate dalle attività di cantiere. Non si mettono in evidenza criticità presso eventuali recettori posti in prossimità dell'area di intervento. Il monitoraggio diretto presso tali ricettori risulta scarsamente significativo

Il Piano di Monitoraggio utilizza una serie di metodiche standardizzate, in grado di garantire la rispondenza agli obiettivi specifici dell'indagine ed un adeguata ripetibilità, ed in particolare:

- misura della qualità dell'aria per 30 giorni con mezzo mobile strumentato;



Sonda per le polveri sottili in atmosfera

- misura delle polveri sottili per 30 giorni con mezzo mobile strumentato (in prossimità delle principali aree di cantiere).

La metodologia "standard" di monitoraggio si compone delle seguenti fasi.

1. Sopralluogo nelle aree di studio.
2. Installazione ed allestimento della strumentazione.
3. Calibrazione della strumentazione.
4. Svolgimento della campagna di misure.
5. Redazione di: report attività di campo (resoconto delle attività svolte in campo), relazioni tecniche riepilogative delle attività di monitoraggio (elaborazioni e analisi dati, valutazioni, ecc.);
6. Inserimento dei dati all'interno di un sistema informativo.

I punti di monitoraggio sono stati definiti considerando come principali bersagli dell'inquinamento atmosferico ricettori prossimi l'area d'intervento e lungo la viabilità "impiegata" dai mezzi d'opera da/verso il territorio del campo agrivoltaico.

Le misure saranno condotte, per ogni punto, con le cadenze esposte di seguito:

- Ante operam: effettuato prima dell'inizio dei lavori, prevede il rilievo qualità aria con mezzo mobile strumentato e il rilievo delle polveri sottili con campionatore sequenziale. Ogni rilievo ha la durata di 30 gg effettivi.
- Corso d'opera: la durata del monitoraggio in corso d'opera è pari a 24 mesi. Per quanto riguarda la frequenza delle operazioni, per ciascun punto di monitoraggio è previsto il rilievo qualità aria con mezzo mobile strumentato semestrale e il rilievo delle polveri sottili con campionatore sequenziale trimestrale. Ogni rilievo ha la durata di 30 gg effettivi.

8 Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali

La caratterizzazione di tale ampio e complesso Sistema sarà effettuata attraverso:

1) La conoscenza. L'analisi del sistema paesaggistico nella sua complessità e unitarietà, nella sua forma disaggregata e riaggregata, con riferimento agli aspetti fisici, naturali, antropici, storico-testimoniali, culturali e percettivo-sensoriali, i loro dinamismi e la loro evoluzione, e sarà realizzata relativamente:

a) al paesaggio nei suoi dinamismi spontanei, mediante l'esame delle componenti naturali, e nei dinamismi connessi ai cambiamenti climatici, mediante lo studio degli scenari evolutivi, così come definiti nelle precedenti tematiche

b) ai sistemi agricoli, con particolare riferimento al patrimonio agro-alimentare (di cui al punto 4 dell'allegato VII al D.Lgs. 152/2006 s.m.i. - art.21 D.Lgs 228/2001), ai beni materiali (sistemi residenziali, turistico-ricreazionali, produttivi, infrastrutturali), alle loro stratificazioni e alla relativa incidenza sul grado di naturalità presente nel sistema

c) alla descrizione del patrimonio paesaggistico, storico e culturale

d) al rapporto tra uomo e contesto paesaggistico attraverso:

- lo studio culturale-semiologico come strumento per la riconoscibilità dei segni identitari naturali e antropici che hanno trasformato il sistema paesaggistico fino alla sua configurazione attuale

- lo studio percettivo e sensoriale dove la tipicità dei paesaggi si integra con le caratteristiche intrinseche dei soggetti fruitori, ovvero con le diverse sensibilità (psicologica, visiva, olfattiva, culturale, eccetera)

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Barriera Noce" da 50 MWp – Caltanissetta (CL) ALTA CAPITAL 15 srl

e) agli strumenti di programmazione/pianificazione paesaggistica, urbanistica e territoriale (rif. D.P.C.M. 12/12/2005 s.m.i, "Criteri per la redazione della relazione paesaggistica"); l'analisi di tali strumenti avrà le seguenti finalità:

- contribuire a definire lo stato attuale dell'ambiente sulla base di dati certi e condivisi, desumibili in gran parte dagli strumenti di programmazione e pianificazione
- verificare la coerenza dell'intervento alle indicazioni e prescrizioni contenute nei programmi e nei piani paesaggistici, territoriali e urbanistici
- individuare le eventuali opere di mitigazione e compensazione coerenti con gli scenari proposti dagli strumenti di programmazione e pianificazione.

f) ai vincoli e alle tutele di interesse paesaggistico rilevabili dagli strumenti di pianificazione e da ogni norma, regolamento e provvedimento vigente; anche in riferimento alle norme comunitarie.

2) La qualità complessiva del sistema paesaggistico sarà determinata attraverso l'analisi di:

- a) aspetti intrinseci degli elementi costituenti il sistema paesaggistico
- b) caratteri percettivo-interpretativi
- c) tipologia di fruizione e frequentazione.

9 - AGENTI FISICI

Gli Agenti fisici come macromatrice ambientale, possono essere suddivisi come segue:

9.1 Rumore

Aspetti generali (inerenti sia all'analisi dello stato dell'ambiente (scenario di base) sia all'analisi della compatibilità dell'opera):

- le analisi devono considerare la tipologia di sorgente sonora, così come definita dalla normativa (L.Q. 447/1995 e ss.mm.ii. e Decreti attuativi) e la sensibilità acustica del contesto in cui l'intervento di progetto si inserisce
- le analisi devono consentire un confronto tra lo scenario acustico prima della realizzazione (scenario ante operam) e a seguito della realizzazione dell'intervento di progetto (scenario post operam)
- le analisi prevedono l'individuazione, anche cartografica, dell'area di influenza, definita come la porzione di territorio in cui la realizzazione dell'intervento può comportare una variazione significativa dei livelli di rumore ambientale
- le analisi prevedono l'individuazione, anche cartografica, di tutti gli elementi naturali e artificiali presenti nell'area di influenza (edifici, barriere, terrapieni, eccetera), in particolare delle altre sorgenti sonore e dei ricettori, così come definiti dalla normativa

- le analisi volte alla previsione delle modifiche e/o delle interferenze introdotte dall'intervento di progetto devono essere riferite agli intervalli di tempo e ai descrittori acustici indicati dalla normativa per tutta l'estensione dell'area di influenza
- la compatibilità dell'opera prevede il rispetto dei valori limite indicati dalla normativa su tutti i ricettori individuati nell'area di influenza:
 - per una infrastruttura di trasporto si individuano le fasce di pertinenza e, quindi, i valori limite da rispettare all'interno delle fasce stesse e delle fasce di sovrapposizione tra infrastrutture di trasporto che concorrono al livello di rumore ambientale e, all'esterno delle fasce di pertinenza, i valori limite stabiliti dai piani di classificazione acustica, ovvero individuati dalle destinazioni d'uso del territorio
 - per altre opere/impianti/attività produttive si individuano i valori limite stabiliti dai piani di classificazione acustica o dalle destinazioni d'uso indicate dei comuni ricadenti nell'area di influenza e i valori limite di immissione differenziale (ove applicabili) e si individuano le fasce di pertinenza e i relativi valori limite delle infrastrutture di trasporto connesse alle opere/impianti/attività produttive che interessano l'area di influenza
- le analisi degli effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie devono tenere conto di eventuali parametri, descrittori e metodi di valutazione individuati dalle più aggiornate conoscenze scientifiche e tecniche in materia.

Le analisi che saranno effettuate saranno volte alla caratterizzazione dello stato attuale, cioè:

- a) le analisi prevedono la descrizione del clima acustico dell'area di influenza precedente alla realizzazione dell'intervento di progetto (scenario ante operam)
- b) l'analisi dello scenario ante operam sarà effettuata attraverso sopralluoghi mirati e misure fonometriche nei pressi dei ricettori individuati, prioritariamente presso i ricettori sensibili e/o i più esposti all'intervento di progetto presenti nell'area di influenza, o anche attraverso modelli di calcolo opportunamente calibrati.

I risultati dell'analisi dello scenario ante operam saranno adeguatamente rappresentati e restituiti sia in forma tabellare, come livelli puntuali sui ricettori individuati o almeno sui ricettori presso cui sono state effettuate le misure fonometriche, sia in forma cartografica, anche sotto forma di mappe di rumore nel caso di utilizzo di un modello di calcolo.

In fase di cantiere generalmente si generano emissioni acustiche per l'utilizzo di ausili meccanici per la movimentazione di materiali da costruzione e per la preparazione di materiali d'opera. Le attività che generano il maggior contributo in termini acustici sono: scavi e movimenti terra, produzione di calcestruzzo e cemento da impianti mobili o fissi, realizzazione di fondazione speciali, infissione di pali. Nel caso in esame l'inquinamento acustico generato, considerata la distanza dell'area di intervento dal centro abitato e la temporaneità delle attività previste, non è tale da destare particolari preoccupazioni. Anche per quanto attiene la presenza dei potenti estrattori d'aria per evitare il surriscaldamento nel locale trasformatori, saranno condotte indagini di mercato per esplorare la

migliore tecnologia con requisiti di rumorosità emessa entro i limiti prescritti dalle normative. Le attività di manutenzione (non continuative, anche se programmate) possono generare emissioni acustiche per l'utilizzo di ausili meccanici (sistemi di trasporto; mezzi per la movimentazione di materiali; utensili, attrezzi e impianti per la eventuale preparazione/predisposizione di materiali d'opera e ricambi).

La presenza degli estrattori d'aria per evitare il surriscaldamento nel locale trasformatori (unica fonte continua di potenziali immissioni acustiche) non indurrà particolari fastidi, sia per i criteri di dimensionamento adottati in fase progettuale, sia in relazione alla totale assenza di recettori sensibili permanenti in loco.

Nel caso in esame l'inquinamento acustico generato in fase di esercizio, considerata la distanza dell'area di intervento dal centro abitato e la temporaneità delle attività più impattanti previste, non è tale da destare particolari preoccupazioni.

Gli impatti ambientali sulla componente rumore generati dall'attività di dismissione dell'impianto agrivoltaico, sono essenzialmente legati all'utilizzo di mezzi meccanici e di trasporto. Si tratta di attività molto circoscritte sia dal punto di vista spaziale che temporale. Gli impatti possono essere considerati trascurabili ai fini del presente piano di monitoraggio ambientale.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione e mitigazione dell'impatto ambientale, in relazione alle sorgenti acustiche di cantiere (mezzi e macchinari) dovrà essere garantito il rispetto delle seguenti normative:

- Direttiva 2000/14/CE - Emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto (come modifica della Direttiva 2005/88/CE).
- D.Lgs. n. 262/00 - Macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto - Emissione acustica ambientale - Attuazione della direttiva 2000/14/CE (come modificata dal DM Ambiente 24 luglio 2006).

Le aree di cantiere operative saranno oggetto delle seguenti misure tecniche/gestionali:

- ottimizzazione layout aree operative di cantiere/posizionamento impianti (orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza; sfruttamento del potenziale schermante delle strutture fisse di cantiere);
- selezione del metodo/tecnica alternativa (es. impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate, privilegiare l'impiego di macchinari di scavo a rotazione anziché a percussione, prevedere sistemi di movimentazione e carico di materiali sciolti a basso impatto, approvvigionamento di cemento e bentonite mediante autosilo equipaggiati con pompe silenziate, ecc.) privilegiando l'efficacia della tecnica nel rispetto del contenimento dei tempi di esposizione;
- protocollo di manutenzione delle parti mobili/vibranti (eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione; sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi; controllo e serraggio delle giunzioni; bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Barriera Noce" da 50 MWp – Caltanissetta (CL) ALTA CAPITAL 15 srl

vibrazioni eccessive; verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori; utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio).

Le viabilità/piste di cantiere dovranno prevedere le seguenti attenzioni:

- esame periodico stato della pavimentazione (intervento in caso di formazione di buche per evitare il sobbalzo dei cassoni, dei carichi e delle sponde);
- ottimizzazione percorsi preferenziali entro le aree operative al fine di ridurre le movimentazioni in retromarcia (uso di avvisatori acustici).

La gestione delle attività di cantiere sarà altresì ispirata ai seguenti criteri generali:

- esecuzione simultanea di lavorazioni particolarmente rumorose, in una logica di prolungamento delle fasi di maggiore quiete, fermo restando le condizioni fissate dalle autorizzazioni in deroga;
- programma di formazione specifico al fine di evitare comportamenti rumorosi (es. evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati; attivazione del macchinario per il tempo strettamente necessario ad eseguire la lavorazione; ecc.).

In fase di esecuzione dell'impianto agrivoltaico non saranno prodotti rumori, quindi non è necessario prevedere nessuna opera di mitigazione.

Il piano di monitoraggio ambientale riporta i criteri per la selezione preliminare delle postazioni di misura da sottoporre a controllo nelle fasi Ante, Corso e Post Operam.

I criteri da prendere in considerazione nelle misure audiometriche sono la destinazione d'uso del ricettore (sensibilità), la distanza ricettore – fonte del suono; le condizioni di affaccio alla sorgente (assenza di schermature naturali o antropiche); la verifica di efficacia dell'intervento di mitigazione acustica predisposto a beneficio del ricettore o gruppo di ricettori; l'assenza di criticità residue nello scenario post-mitigazione riconducibili alla sorgente mitigata o ad altre sorgenti infrastrutturali, il clima acustico post-mitigazione con livelli al di sotto dei limiti normativi, la prossimità a sorgenti fisse di cantiere, la prossimità a sorgenti mobili di fronte avanzamento lavori, la prossimità a viabilità utilizzata dai mezzi d'opera.

- Qualora la reportistica redatta a corredo del monitoraggio di corso d'opera segnali una non conformità acustica a carico della cantierizzazione, si segnalano i seguenti interventi correttivi (in ordine di priorità):
- identificazione delle componenti di emissione prevalenti e verifica delle possibilità tecniche e gestionali per ridurre le emissioni (eventuale potenziamento degli interventi di schermatura);
- nel caso in cui emergano specifiche responsabilità di attrezzature, macchine o cicli di attività, valutare la possibilità di ridurre le emissioni di rumore agendo sulle modalità operative o sulla localizzazione delle attività;
- manutenzione straordinaria o sostituzione macchinari/impianti non conformi;

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Barriera Noce" da 50 MWp – Caltanissetta (CL) ALTA CAPITAL 15 srl

- potenziamento delle schermature delle sorgenti di cantiere (protezioni fisse o mobili; incapsulamento componenti impiantistici fissi);
- al perdurare dell'eventuale superamento dei valori limite nei periodi di maggiore quiete, sospendere le lavorazioni alle quali sono attribuibili tali superamenti, fino ad individuazione e messa in opera degli accorgimenti correttivi idonei a rispettare i limiti;
- interventi tempestivi sulla viabilità di cantiere interessata da fenomeni di buche (sedi competenza) o segnalazione della problematica presso gli uffici dell'Ente di competenza;
- supporto tecnico del monitoraggio di corso d'opera per la tempestiva individuazione delle singolarità emissive (es. componenti tonali), responsabili del maggior disturbo;
- verifiche dei protocolli formativi con la Direzione Lavori e potenziamento della formazione in materia di rumore (con evidenti ricadute positive sulla sicurezza degli addetti di cantiere esposti).

Il monitoraggio del rumore mira a controllare il rispetto di standard o di valori limite definiti dalle leggi (nazionali e locali);

In considerazione del previsto limitato impatto acustico a carico della componente "Rumore" si prevede di utilizzare un'unica tipologia di rilievi sonori: misure di 24 ore, su postazioni semi-fisse parzialmente assistite da operatore, per rilievi del clima acustico esistente, attività di cantiere e traffico veicolare (nel corso e ante d'opera).L'esecuzione dei rilievi avviene a mezzo di fonometri, strumenti che registrano, nel tempo, i livelli di pressione sonora (espressi in dBA) e, se necessario, le frequenze a cui il rumore viene emesso.



Fonometro integratore

9.2 Vibrazioni

Aspetti generali (inerenti sia all'analisi dello stato dell'ambiente (scenario di base) sia all'analisi della compatibilità dell'opera):

– le analisi devono considerare la tipologia di sorgente vibrazionale e le proprietà del terreno attraverso cui si propaga il fenomeno vibratorio considerato che:

- le caratteristiche di una sorgente di vibrazione sono individuate attraverso i livelli di emissione vibratoria, lo spettro in bande di frequenza e la durata nel tempo del fenomeno
- la propagazione nel mezzo solido delle onde di vibrazione (onde di compressione, di taglio e di superficie) dipende dalle proprietà fisiche ed elastiche del terreno (desunte anche attraverso analisi geologiche)

- le analisi devono consentire un confronto tra lo scenario vibrazionale prima della realizzazione (scenario ante operam) e a seguito della realizzazione dell'intervento di progetto (scenario post operam)

- le analisi prevedono l'individuazione, anche cartografica, dell'area di influenza, definita come la porzione di territorio in cui gli effetti delle vibrazioni sono potenzialmente non trascurabili

- le analisi prevedono l'individuazione, anche cartografica, di tutti gli elementi naturali e artificiali presenti nell'area potenzialmente interferenti e/o influenzanti il fenomeno vibratorio, in particolare di altre sorgenti di vibrazione e dei ricettori, distinti in funzione delle destinazioni d'uso, per la valutazione del disturbo, e in funzione delle caratteristiche costruttive, per la valutazione degli effetti sugli edifici
- le analisi degli effetti delle vibrazioni e le relative valutazioni sono condotte in funzione della finalità dell'indagine (disturbo sull'uomo e/o danno agli edifici) e sono riferite, in mancanza di disposizioni normative applicabili, ai parametri e ai livelli limite e/o valori soglia individuati dalle norme tecniche di settore - nazionali e/o internazionali
- per la valutazione del disturbo sull'uomo è necessario individuare le destinazioni d'uso e le attività antropiche presenti nei locali o negli edifici in cui vengono immesse le vibrazioni, anche in relazione al periodo di esposizione (diurno o notturno)
- le analisi degli effetti delle vibrazioni sugli ecosistemi e/o su singole specie devono tenere conto di eventuali parametri, descrittori e metodi di valutazione individuati dalle più aggiornate conoscenze scientifiche e tecniche in materia.

Le analisi saranno volte alla caratterizzazione dello stato attuale, in modo tale che:

- a) Le analisi prevedono la descrizione delle vibrazioni di fondo che caratterizzano l'area prima della realizzazione dell'intervento di progetto e delle condizioni/modalità di propagazione delle onde di vibrazione (scenario ante operam).
- b) l'analisi dello scenario ante operam è effettuata attraverso sopralluoghi mirati e misure dei livelli vibrazionali nei pressi dei ricettori individuati, prioritariamente presso i ricettori sensibili e/o più esposti all'intervento di progetto presenti nell'area di influenza
- c) i risultati dell'analisi dello scenario ante operam devono essere adeguatamente rappresentati, anche attraverso opportuna cartografia.

9.3 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Aspetti generali (inerenti sia all'analisi dello stato dell'ambiente (scenario di base) sia all'analisi della compatibilità dell'opera):

- le analisi prevedono la definizione e la caratterizzazione dei parametri tecnici dell'opera e la caratterizzazione dei ricettori presenti in prossimità dell'opera
- la caratterizzazione dell'opera necessita di una dettagliata descrizione dei parametri geometrici, meccanici ed elettrici della linea e di altre sorgenti eventualmente presenti che creino situazioni complesse come parallelismi, incroci o cambi di direzione della linea stessa, tali da modificare il livello complessivo dei campi elettrico e magnetico
- i parametri tecnici devono essere sufficienti a verificare il calcolo della proiezione a terra della fascia di rispetto dell'opera o, nel caso di situazioni complesse o di particolare criticità, il calcolo esatto della fascia di rispetto dell'opera

- le analisi prevedono la definizione degli scenari di esposizione a seguito della realizzazione dell'intervento di progetto e la loro interpretazione alla luce dei parametri di riferimento rilevanti (standard, criteri di accettabilità, eccetera).

Ai fini della verifica delle analisi fornite saranno forniti

- i load flow di corrente circolante nell'opera in progetto sui nuovi scenari
- le analisi degli effetti dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici sugli ecosistemi e/o su singole specie e/o sull'uomo devono tenere conto di eventuali parametri, descrittori e metodi di valutazione individuati dalle più aggiornate conoscenze scientifiche e tecniche in materia.

1. Analisi volte alla caratterizzazione dello stato attuale:

a) la caratterizzazione dei luoghi in prossimità dell'opera prevede l'individuazione dei ricettori sensibili

b) la caratterizzazione dei luoghi necessita di sopralluoghi mirati e dell'acquisizione delle seguenti informazioni: descrizione della destinazione d'uso di tali luoghi (inclusa la relativa georeferenziazione), fotografie, altezze dei piani frequentabili nel caso di edifici.

9.4 Radiazioni ottiche

La radiazione luminosa comporta problemi di inquinamento luminoso, inteso come ogni alterazione dei livelli di illuminazione naturale e in particolare ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperde al di fuori delle aree cui essa è funzionalmente dedicata ed in particolare oltre il piano dell'orizzonte (o verso la volta celeste), e di inquinamento ottico (o luce intrusiva), inteso come ogni forma di irradiazione artificiale diretta su superfici e/o cose cui non è funzionalmente dedicata o per le quali non è richiesta alcuna illuminazione.

9.5 Radiazioni ionizzanti

Le Radiazioni ionizzanti, ove presenti, ancorchè da escludere in un ragionamento teorico-scientifico, saranno monitorate e caratterizzate secondo le seguenti azioni.

1. Individuare le modifiche indotte dal progetto sull'ambiente, verificando il rispetto della normativa nazionale vigente e degli standard internazionali in materia di radiazioni ionizzanti.

2. Caratterizzazione dell'area di studio:

a) una descrizione dello stato radiologico dell'ambiente precedente alla realizzazione del progetto è necessaria per poter determinare le interazioni tra il progetto e l'ambiente stesso. La descrizione viene effettuata sulla base di informazioni già esistenti. Nel caso di mancanza o insufficienza di tali informazioni vengono effettuati studi e ricerche aggiuntivi

b) la conoscenza dello stato radiologico dell'ambiente ante operam è completata attraverso misure e campionamenti mirati alla individuazione della presenza di radionuclidi che, sulla base delle informazioni raccolte, possono essere presenti nel suolo, nell'aria e nelle acque superficiali e sotterranee dell'area interessata dal progetto.

10. Vegetazione e flora

Nel caso dell'impianto agrivoltaico ecocompatibile "Barriera Noce" si registra un buon livello di compatibilità dell'insieme delle attività di cantiere sulla componente vegetazione e flora. In generale le attività di cantiere potrebbero impattare direttamente sulla vegetazione oppure potrebbero generare impatti indiretti che danneggiano l'ambiente naturale. Nel caso in esame la realizzazione del progetto non comporterà la riduzione della vegetazione arborea ed arbustiva esistente all'interno del perimetro del progetto. Relativamente agli aspetti floristico e vegetazionale si può affermare che il progetto non comporterà l'eliminazione di vegetazione di interesse naturalistico - scientifico, con assenza di impatto negativo. La compatibilità della fase di cantiere rispetto alla componente in esame risulta sufficientemente adeguata.

L'area oggetto dell'intervento, effettivamente utilizzata, è da considerare, rispetto al tema "biodiversità", non particolarmente ampia o addirittura puntuale. All'interno dell'area, sulle fasce di terreno tra le file dei pannelli fotovoltaici, aventi corridoio utile alla lavorazione delle macchine agricole, verranno seminate, nel periodo invernale, essenze foraggere leguminose eventualmente in consociazione con graminacee, senza utilizzo di prodotti chimici (erbicidi). Le essenze foraggere, in relazione alle condizioni pedoclimatiche, potranno essere pascolate nel periodo gennaio/marzo senza compromettere la futura ricrescita e concedendo al contempo un ulteriore supporto di fertilizzante organico naturale conferito dalle deiezioni animali. Lo sfalcio e susseguente compattazione del foraggio in rotoballe, avviene nel periodo primaverile successivamente alla fioritura delle essenze coltivate. Lo sfalcio successivo alla fioritura, in combinazione all'utilizzo di essenze pollinator-friendly, quali sono la maggior parte delle colture succitate, permette inoltre di realizzare dei corridoi ecologici per gli impollinatori naturali come le api. Poiché l'intervento previsto verrebbe ad interessare la parte più legata al paesaggio culturale, l'indirizzo progettuale messo a punto e la scelta dei modelli vegetazionali e delle rispettive specie autoctone e complementari da insediare, tengono conto e, in buona parte, si ispirano alle tipologie vegetazionali rappresentate dalle comunità naturali della Sicilia. Nell'insieme i caratteri del paesaggio vegetale, possono essere ricondotti nell'ambito di sistemi antropizzati a carattere sia rurale che semi-naturale.

Ciononostante, le aree ove eseguire le attività sistematiche di monitoraggio sono state individuate essenzialmente in relazione alla presenza di diverse tipologie di ambienti ed in base alla qualità degli habitat presenti:

- per la vegetazione, l'attività di rilievo floristico e fitosociologico sarà eseguita principalmente presso le zone indicate come habitat vegetali;
- per la fauna vertebrata (anfibi, rettili, uccelli e mammiferi) saranno oggetto di monitoraggio gli ambienti di transizione torrenti-versanti, le zone interne, i corsi d'acqua di piccole dimensioni e le zone umide.

Il piano di monitoraggio sarà strutturato su scala annuale e sarà diversificato a seconda degli ambiti coinvolti. Il controllo consisterà in uscite in campo per effettuare rilievi floristici e per rilevare lo stato della componente in ambienti rappresentativi degli ambiti d'indagine; questi saranno scelti in base ai fattori naturali ed antropici che ne hanno determinato la formazione e al grado di sensibilità.

Il monitoraggio sarà effettuato con indagini periodiche e schede riportanti le specie individuate, lo stato, la tipologia di ambiente e lo stato floristico completo. La frequenza sarà annuale.

11. Ecosistemi e fauna

Con la realizzazione del progetto si mantiene l'ecosistema preesistente e non si alterano gli equilibri delle reti trofiche degli animali ivi presenti, attuando opportuni accorgimenti per evitare le barriere ecologiche. Il sistema lievemente "antropizzato" immerso nella matrice "ecosistema agricolo" non comporta un peggioramento dello stato ambientale dei luoghi in quanto la presenza umana è limitata nel tempo alle sole attività di manutenzione ordinaria e straordinaria e di pulizia dei pannelli; è assente qualsiasi tipo di impatto per alterazioni nella struttura spaziale degli ecosistemi esistenti; di conseguenza non si perde la funzionalità ecosistemica complessiva.

Non essendo previste emissioni inquinanti, sonore o luminose particolari la portata dell'impatto sulle componenti ecosistema e fauna risulta essere localizzata alla sola area di intervento. L'area oggetto dell'intervento, effettivamente utilizzata, è da considerare, rispetto al tema "biodiversità", non particolarmente ampia o addirittura puntuale.

La principale finalità del monitoraggio sarà di seguire l'evoluzione degli impatti dell'opera sugli ambienti coinvolti e di rilevare l'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione adottate. Il monitoraggio della componente dovrà avere avvio precedentemente alle lavorazioni, al fine di descrivere con estrema precisione le reali condizioni degli ambienti e delle diverse popolazioni faunistiche (fase Ante Operam), proseguire per tutta la durata delle lavorazioni, al fine di monitorare l'evoluzione dell'interazione tra ambiente e lavorazioni in atto (Corso d'Opera), proseguendo una volta terminate le lavorazioni, al fine di verificare, tra l'altro, l'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione (fase Post Operam). L'attività dovrà essere distinta in due porzioni: la prima incentrata sulla vegetazione tipica degli ambienti e una seconda specifica nei confronti della fauna.

Per quanto concerne la vegetazione tipica degli ambienti, si rimanda al capitolo precedente. Per le indagini sulla fauna, si attueranno le seguenti:

Indagini Footprint traps - L'indagine con footprint sarà svolta nella stazione Serpente; l'area individuata coincide di fatto con quella utilizzata per gli Anfibi, ed i rilievi saranno condotti all'interno della fascia boschiva confinante con i due corsi d'acqua. Le trappole saranno disposte lungo il transetto per monitorare individui appartenenti prevalentemente alla specie *Mus domesticus* (topolino domestico) o le specie di *Apodemus* (Topo selvatico). Il topolino domestico viene considerato una specie problematica per i danni che può arrecare alle scorte alimentari umane e per l'allevamento animale a causa sia della diretta sottrazione del cibo che per la contaminazione con feci

e urine. Aziende agricole e zootecniche, magazzini e colture in serra sono talvolta oggetto di infestazioni anche gravi. In questi casi il controllo delle popolazioni viene effettuato con escherodenticide. Per quanto riguarda il genere *Apodemus*, la specie più diffusa, è *Apodemus sylvaticus* (topo selvatico). Specie distribuita con continuità dal livello del mare alle zone di montagna, il topo selvatico vive ovunque trovi un riparo adeguato, anche se predilige i campi erbosi, le zone coltivate e le foreste, e può sfruttare anche le aree urbanizzate. Talvolta si rifugia all'interno delle abitazioni, ma solitamente scava buche profonde e costruisce un nido di erbe e foglie alla fine della galleria. Tra le specie di micro mammiferi in qualche modo legate agli ecosistemi forestali è la prima a ricolonizzare zone sottoposte a taglio o percorse dal fuoco. Con l'evolversi della vegetazione tende però a scomparire cedendo il passo a specie legate maggiormente ai boschi maturi. Il topo selvatico è abbondante su tutto il territorio regionale, con popolazioni stabili: la densità della specie aumenta passando dagli ambienti più disturbati (1,67 individui/ha in pioppeti erpicati) ad ambienti maggiormente stabili e naturali (31,6 individui/ha in boschi mesofili).

Indagini Avifauna - Il monitoraggio della comunità ornitica diurna sarà realizzato nella stazione ubicata all'interno della zona vincolata dalla Legge Galasso. È stato individuato un percorso che attraversa tutte le principali tipologie ambientali presenti: dalle aree arbustive e prative meso-igrofile, alle vegetazioni idrofitiche delle zone umide, con presenza di canneti e tifeti.

Indagini Anfibi - Il monitoraggio dei Rettili sarà realizzato nelle medesime stazioni indagate per gli Anfibi, E1 ed E2, ma in areali differenti Il monitoraggio degli Anfibi sarà realizzato nelle stazioni sui due invasi artificiali realizzati per l'invarianza idraulica ma che raccolgono le acque meteoriche superficiali convogliate naturalmente negli impluvi dei terreni. L'elenco delle specie rilevate sarà riportato nella tabella apposita. Si possono prevedere presenze di rana verde (*Rana synkl. esculenta*), rospo smeraldino (*Bufoviridis*), raganella (*Hyla intermedia*) Il monitoraggio avrà periodicità annuale.