

Proponente

**FLUMINI MANNU**

**FLUMINI MANNU LIMITED**

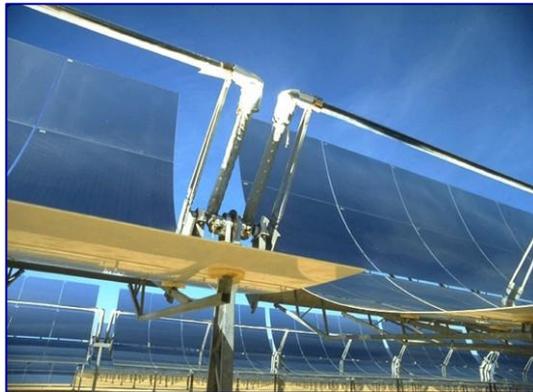
Sede Legale: Bow Road 221 - Londra - Regno Unito  
Filiale Italiana: Corso Umberto I, 08015 Macomer (NU)

**Provincia di Cagliari**

**Comuni di Villasor e Decimoputzu**

Nome progetto

**Impianto Solare Termodinamico della potenza lorda di  
55 MWe denominato "FLUMINI MANNU"**



## VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Titolo Documento:

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Sviluppo:



**Energogreen Renewables S.r.l.**

Via E. Fermi 19, 62010 Pollenza (MC)

[www.energogreen.com](http://www.energogreen.com)

e-mail: [info@energogreen.com](mailto:info@energogreen.com)

Rev.	Data	Descrizione	Codice di Riferimento
0	11/2014	Emissione per Istanza di VIA	<b>PMA001</b>
Proprietà e diritti del presente documento sono riservati - la riproduzione è vietata			

*Gruppo di lavoro Energogreen Renewables:*



*Energogreen Renewables Srl*  
*Via E. Fermi, 19 - 62010 - Pollenza (MC)*

1. *Dott. Ing. Cecilia Bubbolini*
2. *Dott. Ing. Loretta Maccari*
3. *Dott. Ing. Devis Bozzi*

*Consulenza Esterna:*

- *Dott. Arch. Luciano Viridis: Analisi Territoriale*
- *Dott. Manuel Floris: "Rapporto Tecnico di Analisi delle Misure di DNI - Sito Flumini Mannu (CA)*
- *Dott. Agr. Vincenzo Satta: "Relazioni su Flora, Vegetazione, Pedologia e Uso del Suolo"*
- *Dott. Agr. Vincenzo Sechi: "Relazione faunistica"*
- *Dott. Agr. V. Satta e Dott. Agr. V. Sechi: "Relazione Agronomica"*
- *Dott. Geol. Eugenio Pistolesi: "Indagine Geologica Preliminare di Fattibilità"*
- *Studio Associato Ingg. Deffenu e Lostia: "Documento di Previsione d'Impatto Acustico"*
- *Dott. Arch. Leonardo Annessi: Rendering e Fotoinserimenti*
- *Tecsa S.p.A.: "Rapporto Preliminare di Sicurezza"*
- *Enviroware srl, Dott. Roberto Bellasio: "Studio d'impatto atmosferico dei riscaldatori ausiliari dell'impianto solare termodinamico "Flumini Mannu"*
- *Geotechna Srl: "Relazione Geologica", "Relazione Geotecnica" e "Studio di compatibilità idraulica"*
- *Progetto Engineering srl: "Progetto elettrico definitivo"*

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"</i>	
	<i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

## **Indice**

1. PREMESSA.....	3
2. RUMORE.....	8
2.1. Fase ante-operam.....	8
2.2. Fase di cantiere.....	9
2.3. Fase di esercizio.....	10
2.4. Fase di dismissione.....	12
3. ATMOSFERA.....	13
3.1. Fase ante-operam.....	13
3.2. Fase di cantiere.....	14
3.3. Fase di esercizio.....	16
3.4. Fase di dismissione.....	18
4. AMBIENTE IDRICO.....	19
4.1. Fase di esercizio.....	19
5. SUOLO E SOTTOSUOLO.....	20
5.1. Fase di esercizio.....	20
6. VEGETAZIONE, FLORA E PAESAGGIO.....	21
6.1. Fase di esercizio.....	21
7. FAUNA.....	22
7.1. Fase di esercizio.....	22
8. RIFIUTI.....	23
8.1. Fase di cantiere.....	23
8.2. Fase di esercizio.....	24
8.3. Fase di dismissione.....	25
9. RADIAZIONI NON IONIZZANTI.....	26
9.1. Fase di esercizio.....	26

<b>FLUMINI MANNU</b>	Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"	
	Piano di Monitoraggio Ambientale	

**Indice Figure**

*Figura 1: Suddivisione aree di cantierizzazione ..... 14*  
*Figura 2: Ubicazione dei ricettori R1, R2 e R3 rispetto all'area di cantiere ..... 15*  
*Figura 3: In rosso il punto di localizzazione della centralina di misurazione della qualità dell'aria all'interno dell'area dell'impianto "Flumini Mannu" ..... 17*

**Indice Tabelle**

*Tabella 1: Identificazione delle azioni di progetto che generano, per ciascuna fase, degli impatti sulle singole componenti ambientali..... 7*

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"</i>	
	<i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

## 1. PREMESSA

Per Monitoraggio Ambientale si intende l'insieme delle attività da porre in essere successivamente alla fase decisionale, finalizzate alla verifica dei risultati attesi dal processo di VIA ed a concretizzare la sua reale efficacia attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di dati quali-quantitativi, da effettuarsi periodicamente o in maniera continua.

Nel caso specifico sulla base delle informazioni e delle caratteristiche ambientali delineate nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) e nel rispetto dei criteri generali definiti dalle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA", si distinguono le seguenti fasi principali:

- individuazione delle componenti per cui sono necessarie operazioni di monitoraggio;
- suddivisione temporale delle attività nelle tre fasi (ante-operam, in corso d'opera, post-operam);
- individuazione di aree sensibili e ubicazione dei punti di misura.

Le componenti che necessitano di monitoraggio sono quelle per cui nella fase di valutazione degli impatti sono emerse potenziali criticità.

Dalle evidenze degli studi ambientali effettuati, sono state desunte le componenti ambientali più sensibili in relazione alla natura dell'opera ed alle potenziali interferenze, che richiedono quindi un monitoraggio, in tutta l'area interessata o in specifiche aree.

Saranno oggetto di monitoraggio le seguenti componenti e fattori ambientali:

- **Rumore**
- **Atmosfera**
- **Ambiente idrico**
- **Suolo e sottosuolo**
- **Vegetazione, Flora e Paesaggio**
- **Fauna**
- **Rifiuti**
- **Radiazioni non ionizzanti**

Nel PMA verranno successivamente sviluppate in modo chiaramente distinto le fasi temporali nelle quali si svolgerà l'attività di monitoraggio, che sono:

- **monitoraggio ante-operam (AO)** che consiste in una verifica dello scenario ambientale di riferimento e che precede l'avvio delle attività di cantiere;

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"</i>	
	<i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

- **monitoraggio in corso d'opera (CO)** che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera in progetto;
- **monitoraggio post-operam (PO)** che comprende le fasi di esercizio e di dismissione dell'opera.

La scelta delle aree, delle componenti e fattori ambientali da monitorare in ciascuna fase deve essere basata sulla sensibilità e vulnerabilità alle azioni di progetto evidenziate nei capitoli dello SIA ed eventualmente integrati qualora fossero individuati successivamente nuovi elementi significativi.

La seguente tabella riporta sinteticamente le informazioni desunte dallo SIA, che identificano le azioni di progetto che generano, per ciascuna fase, degli impatti sulle singole componenti ambientali, per la quali sono state individuate misure di mitigazione, la cui efficacia dovrà essere verificata mediante il monitoraggio ambientale, nei modi descritti nei paragrafi successivi.

<b>Fase</b>	<b>Azione di progetto/esercizio</b>	<b>Impatti significativi</b>	<b>Componente ambientale</b>	<b>Misure di mitigazione</b>
Cantiere	Preparazione dell'area, livellamento del terreno, esecuzione scavi e fondazioni, montaggio collettori solari, allestimento power block	Produzione e sollevamento di polveri	Atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irrorazione aree interessate da lavorazioni che generano polveri</li> <li>• Movimentazione di mezzi con basse velocità di uscita e contenitori di raccolta chiusi</li> <li>• Fermata dei lavori in condizioni anemologiche particolarmente sfavorevoli</li> <li>• Effettuazione delle operazioni di carico/scarico di materiali inerti in zone appositamente dedicate</li> <li>• Pulizia ruote, bagnatura delle zone di transito dei mezzi</li> <li>• Mantenimento di velocità dei mezzi modesta e copertura dei mezzi adibiti al trasporto di materiale pulviroloso</li> </ul>

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"</i>	
	<i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

		Emissioni acustiche dovute ai mezzi di cantiere	Rumore	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programma di manutenzione del parco macchine per garantire la perfetta efficienza dei motori</li> <li>• Sarà richiesta l'autorizzazione per attività rumorose temporanee con deroga dei limiti</li> <li>• Nel caso di sfioramento dei limiti di legge, si procederà all'uso non contemporaneo dei macchinari</li> </ul>
Esercizio	Funzionamento dei riscaldatori ausiliari	Emissione di NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , CO, PM10	Atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dal momento che dall'esito delle simulazioni previsionali scaturisce che i livelli di concentrazione degli inquinanti al suolo rispettano i valori prescritti dalla normativa vigente (D. Lgs. 155/2010), si ritiene che non sia necessario prevedere specifici interventi di mitigazione</li> </ul>
	Presenza dell'impianto solare termodinamico	Occupazione del suolo	Suolo e sottosuolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzo delle aree libere dell'impianto per usi agricoli e pastorali</li> </ul>
			Paesaggio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inserimento lungo il perimetro di opportune opere di mascheramento, costituite da alberi ed arbusti</li> <li>• Utilizzo di colorazioni sui toni naturali in armonia con l'ambiente circostante</li> </ul>

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"</i>	
	<i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

Esercizio	Funzionamento diurno dell'impianto solare termodinamico a pieno carico	Emissioni acustiche provenienti da turbina, pompe, trasformatori, torri di raffreddamento, magazzino, impianto trattamento acque	Rumore	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dal momento che dall'esito del calcolo previsionale scaturisce che i livelli di rumore sui ricettori rientrano nei limiti di legge, si ritiene che non sia necessario prevedere specifici interventi di mitigazione</li> </ul>
		Scarico delle acque reflue trattate nel ricettore finale	Ambiente idrico	<p>Tutela qualitativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Opportuno impianto di trattamento delle acque reflue</li> </ul> <p>Tutela quantitativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>utilizzo di sistema di raffreddamento a secco</li> <li>utilizzo di sistema lavaggio specchi con tecnica della micronebulizzazione</li> </ul>
	Rottura di una tubazione contenente sali fusi	Sversamento di sali fusi sul suolo, e in caso di pioggia, anche nel sottosuolo	Suolo e sottosuolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzo prevalente di giunzioni saldate, e ove ciò non è possibile, Installazione di copri flange in corrispondenza delle giunzioni flangiate</li> <li>Installazione di vaschette di contenimento dei sali al di sotto dei giunti flessibili</li> </ul>
Dismissione	Smontaggio collettori solari e apparecchiature della power block, demolizione edifici ed opere di fondazione, ripristino delle condizioni iniziali del terreno	Produzione e sollevamento di polveri	Atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> <li>Irrorazione aree interessate da lavorazioni che generano polveri</li> <li>Movimentazione di mezzi con basse velocità di uscita e contenitori di raccolta chiusi</li> <li>Fermata dei lavori in condizioni anemologiche particolarmente sfavorevoli</li> <li>Pulizia ruote, bagnatura delle zone di transito dei mezzi</li> <li>Mantenimento di</li> </ul>

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"</i>	
	<i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

				<p>velocità dei mezzi modesta e copertura dei mezzi adibiti al trasporto di materiale pulviroloento</p>
		Emissioni acustiche dovute ai mezzi di cantiere	Rumore	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sarà richiesta l'autorizzazione per attività rumorose temporanee con deroga dei limiti</li> <li>• Nel caso di sfioramento dei limiti di legge, si procederà all'uso non contemporaneo dei macchinari</li> </ul>

**Tabella 1: identificazione delle azioni di progetto che generano, per ciascuna fase, degli impatti sulle singole componenti ambientali**

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"</i>	
	<i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

## **2. RUMORE**

Il monitoraggio ambientale e delle emissioni relativo al sistema ambientale "rumore", anche sulla base degli esiti dello SIA, riguarda le fasi ante-operam, di cantiere, di esercizio e di dismissione.

### **2.1. FASE ANTE-OPERAM**

Per quanto riguarda il monitoraggio ante-operam si ritiene di poter considerare valida la campagna di misura effettuata a luglio 2013 per la predisposizione dello studio previsionale di impatto acustico riportata nell'elaborato PDRELACUST001.

Infatti, l'area presa in considerazione è priva di sorgenti sonore di rilievo.

Si tratta di un'area agricola con scarsa presenza di attività produttive, rappresentate perlopiù da piccole aziende di tipo zootecnico e agricolo.

Anche il contributo del traffico stradale è pressoché nullo, in quanto l'infrastruttura viaria principale, la SS n. 196, dista quasi 2 km dall'area sulla quale è prevista l'installazione dell'impianto.

Il resto della viabilità è costituito solo da strade di campagna, sterrate, praticamente prive di traffico.

Se al momento di avvio del cantiere si riscontrerà una situazione differente rispetto a quella appena descritta, in termini di sorgenti di emissione sonore, si procederà ad una nuova campagna di rilievo.

Nella campagna di misura effettuata a luglio 2013 sono stati individuati 2 ricettori (un'abitazione e un alloggio in cui vive un pastore) posti a circa 700 metri dall'area di installazione della power block, sui quali sono stati effettuati rilievi fonometrici, che hanno interessato sia il tempo di riferimento diurno che notturno.

I risultati dei rilievi effettuati sono riportati nel documento PDRELACUST001.

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"</i>	
	<i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

## **2.2. FASE DI CANTIERE**

La realizzazione dell'opera prevede l'installazione di un cantiere edile per l'edificazione della centrale.

La rumorosità prodotta durante questa fase di realizzazione sarà quella normalmente riscontrabile nei cantieri edili, quindi dovuta soprattutto all'utilizzo dei mezzi quali autocarri, pale meccaniche, ecc. e all'utilizzo di attrezzature da cantiere.

Sarà cura del Responsabile dei lavori richiedere specifica autorizzazione all'autorità comunale per attività rumorose temporanee, come previsto dalle Direttive Regionali. L'autorità comunale potrà rilasciare, se previsto da proprio regolamento, l'autorizzazione con deroga dei limiti.

In ogni caso, i livelli di pressione sonora ai recettori sensibili valutati in fase di cantiere relativamente alla realizzazione della centrale sono stati ritenuti nella Relazione di Valutazione previsionale dell'impatto acustico inferiori al limite di immissione massimo diurno consentito dal DPCM 14/11/97.

Al fine di confermare gli esiti dello Studio, si propone di eseguire una serie di campagne di monitoraggio della durata di un giorno con frequenza trimestrale, durante l'intera durata del cantiere.

I rilievi saranno effettuati secondo le prescrizioni del DM 16.03.1998 per ciò che riguarda, in particolare, le norme tecniche per l'esecuzione delle misure (Allegato B).

I rilievi saranno esterni, in corrispondenza della facciata degli edifici ricettori o comunque almeno in adiacenza alle pertinenze esterne di ogni ricettore e il microfono sarà orientato verso la sorgente di rumore da indagare, nel caso specifico verso l'impianto solare.

I livelli sonori ottenuti saranno confrontati con i valori limite di legge, con particolare riferimento ai valori limite di immissione assoluti (in relazione alla classe acustica).

Il monitoraggio ambientale proposto ha lo scopo di verificare che i livelli di pressione sonora ai recettori individuati nello studio previsionale si mantengano di entità trascurabile e comunque tali da non superare i limiti di legge.

Eventuali criticità rilevate richiederanno un'indagine supplementare per la verifica delle cause e la conseguente tempestiva revisione delle modalità di conduzione del cantiere.

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"</i>	
	<i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

## 2.3. FASE DI ESERCIZIO

Il monitoraggio acustico durante la fase di esercizio dell'impianto solare termodinamico si baserà sulle indicazioni già acquisite nella fase conoscitiva preliminare dello Studio di impatto acustico previsionale per quanto riguarda le caratteristiche morfologiche e climatiche del sito.

Sarà predisposta una campagna di misura sui ricettori già individuati nello Studio di impatto acustico previsionale al fine di monitorare il rumore ambientale nelle condizioni di esercizio dell'impianto solare, secondo quanto indicato dal D.M. 16 marzo 1998, e di verificare il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente.

Si prevede una periodicità del monitoraggio almeno biennale a partire dalla piena funzionalità dell'impianto solare.

Il monitoraggio si articolerà nei seguenti punti:

- Individuazione ricettori

Si prenderanno in considerazione i ricettori già censiti nella fase previsionale, ripetendo, per quanto possibile, le postazioni di misura già individuate per le rilevazioni effettuate per la fase "ante operam". Se, nel frattempo, dovesse essersi modificata la situazione dei ricettori rispetto a quanto riscontrato nella fase dello studio previsionale, sarà fatta una distinzione tra i ricettori aventi destinazione d'uso "residenziale", per i quali il monitoraggio interesserà anche il tempo di riferimento notturno (6.00-22.00), e i ricettori avente destinazione d'uso "produttiva" (quindi le aziende agricole e zootecniche), per i quali il monitoraggio sarà effettuato solo negli orari di effettiva presenza di personale al loro interno.

- Campagna di misura

I rilievi saranno effettuati secondo le prescrizioni del DM 16.03.1998 per ciò che riguarda, in particolare, le norme tecniche per l'esecuzione delle misure (Allegato B).

Si imposteranno gli strumenti per la valutazione almeno dei parametri LAeq, i percentili 10, 50, 90, gli spettri in bande di 1/3 d'ottava di LAeq e Lmin e della verifica della eventuale presenza di componenti tonali e impulsive.

I rilievi saranno del tipo continuo (a lungo termine) e/o del tipo "spot" (di breve durata) purché sufficientemente rappresentativi del fenomeno in osservazione.

I rilievi saranno esterni, in corrispondenza della facciata degli edifici ricettori o comunque almeno in adiacenza alle pertinenze esterne di ogni ricettore e il microfono sarà orientato verso la sorgente di rumore da indagare, nel caso specifico verso

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"</i>	
	<i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

l'impianto solare.

Per quanto possibile, si cercherà di ripetere i rilievi della campagna previsionale, tenendo conto di fattori quali la stagionalità della vegetazione nell'intorno dei ricettori e l'influenza di eventuali altre sorgenti di rumore rilevanti.

Al fine della verifica del rispetto dei valori limite differenziali, si valuterà l'eventuale necessità di interrompere il funzionamento dell'impianto per permettere la rilevazione del rumore residuo.

– Verifica del rispetto dei limiti di legge

I livelli sonori ottenuti saranno confrontati con i valori limite di legge, con particolare riferimento ai valori limite di immissione assoluti (in relazione alla classe acustica) e differenziali (in relazione alla differenza tra rumore ambientale e rumore residuo rilevata presso i ricettori).

I risultati saranno presentati in un rapporto di prova conforme ai contenuti richiesti dal DM 16.03.1998.

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"</i>	
	<i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

## **2.4. FASE DI DISMISSIONE**

Anche per la fase di dismissione valgono le stesse osservazioni fatte per la fase di cantiere. Al fine di confermare gli esiti dello Studio previsionale di impatto acustico, anche per la fase di dismissione si propone di eseguire una serie di campagne di monitoraggio della durata di un giorno con frequenza trimestrale.

Il monitoraggio sarà condotto dal gestore in conformità con il D.M. (Ambiente) 16 marzo 1998 con riferimento ai ricettori individuati.

Il monitoraggio ambientale proposto ha lo scopo di verificare che i livelli di pressione sonora ai recettori sensibili si mantengano di entità trascurabile e comunque tali da non superare i limiti di legge.

<b>FLUMINI MANNU</b>	Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"	
	Piano di Monitoraggio Ambientale	

### 3. ATMOSFERA

Il monitoraggio ambientale relativo alla componente "atmosfera" riguarda le fasi ante-operam, di cantiere, di esercizio e di dismissione.

#### 3.1. FASE ANTE-OPERAM

Il monitoraggio ante-operam consisterà:

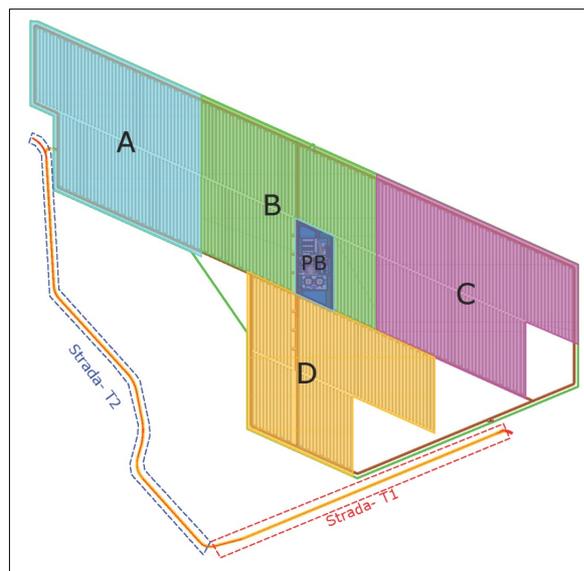
- nell'analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffusive dell'area di studio, acquisite dalla stazione meteorologica già installata dalla Proponente ad una distanza di 500 metri dall'area di ubicazione dell'impianto solare termodinamico, ed operativa dal 1 novembre 2013;
- nell'analisi delle concentrazioni al suolo degli inquinanti atmosferici tramite la raccolta e organizzazione dei dati di qualità dell'aria disponibili, con particolare riferimento alla stazione fissa di rilevamento esistente in prossimità del centro abitato di Villasor denominata CENVS1;
- nell'analisi delle emissioni di inquinanti in atmosfera per la predisposizione dei dati di ingresso ai modelli di dispersione atmosferica al fine di verificare eventuali variazioni dello scenario emissivo ante-operam, rispetto alle condizioni definite nell'ambito del documento "Studio di impatto atmosferico dei riscaldatori ausiliari dell'impianto solare termodinamico *Flumini Mannu*", a seguito dell'eventuale entrata in esercizio di infrastrutture o impianti che generano emissioni significative.

<b>FLUMINI MANNU</b>	Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"	
	Piano di Monitoraggio Ambientale	

### 3.2. FASE DI CANTIERE

Gli impatti in atmosfera in fase di cantiere relativamente alla realizzazione della centrale, dovuti soprattutto alla produzione e al sollevamento di polveri, sono stati valutati all'interno della relazione "Stima delle emissioni in atmosfera nella fase di cantiere", in cui è stata adottata la metodologia proposta dalle "Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" predisposta dalla Provincia di Firenze e dell'ARPA Toscana.

Da tale studio è emerso che le attività di cantiere che presentano criticità dal punto di vista delle emissioni polverulente sono quelle relative al livellamento del campo solare nella 4 aree in cui lo stesso è stato suddiviso (A-B-C-D in Figura 1), che avrà la durata complessiva di circa 10 mesi.



**Figura 1: Suddivisione aree di cantierizzazione**

Durante tale periodo sarà predisposta una campagna di monitoraggio delle PM10 in corrispondenza rispettivamente del ricettore più prossimo alla relativa area di cantiere (vedi Figura 2), cioè durante le fasi di livellamento nelle aree A e B la stazione di monitoraggio sarà localizzata in corrispondenza del ricettore 1, durante le fasi di livellamento nell'area C la stazione di monitoraggio sarà localizzata in corrispondenza del ricettore 3 e durante le fasi di livellamento nell'area D la stazione di monitoraggio sarà localizzata vicino al ricettore 2.

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"</i>	
	<i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	



**Figura 2: Ubicazione dei ricettori R1, R2 e R3 rispetto all'area di cantiere**

Oltre alla misurazione delle PM10, sarà operativa in continuo la stazione di misura dei parametri meteorologici per l'analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffuse dell'area di studio.

Il monitoraggio ambientale proposto ha lo scopo di verificare che le alterazioni sulla qualità dell'aria indotte dal cantiere siano di entità trascurabile e comunque tali da non superare i valori limite di PM10, previsti dal D.Lgs. 155/2010 - allegato XI, paragrafo 1.

Eventuali criticità rilevate richiederanno un'indagine supplementare per la verifica delle cause e la conseguente tempestiva revisione delle modalità di conduzione del cantiere.

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"</i>	
	<i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

### 3.3. FASE DI ESERCIZIO

Gli impatti in atmosfera in fase di esercizio della centrale sono dovuti prevalentemente al funzionamento discontinuo del camino di rilascio dei fumi di combustione dei riscaldatori ausiliari alimentati a gasolio.

Il camino dei riscaldatori ausiliari sarà equipaggiato con un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni conforme alle disposizioni di cui all'Allegato 6 alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/2006.

Dal momento che l'impianto di combustione sarà alimentato esclusivamente a diesel, i parametri oggetto di monitoraggio saranno NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO e PM10.

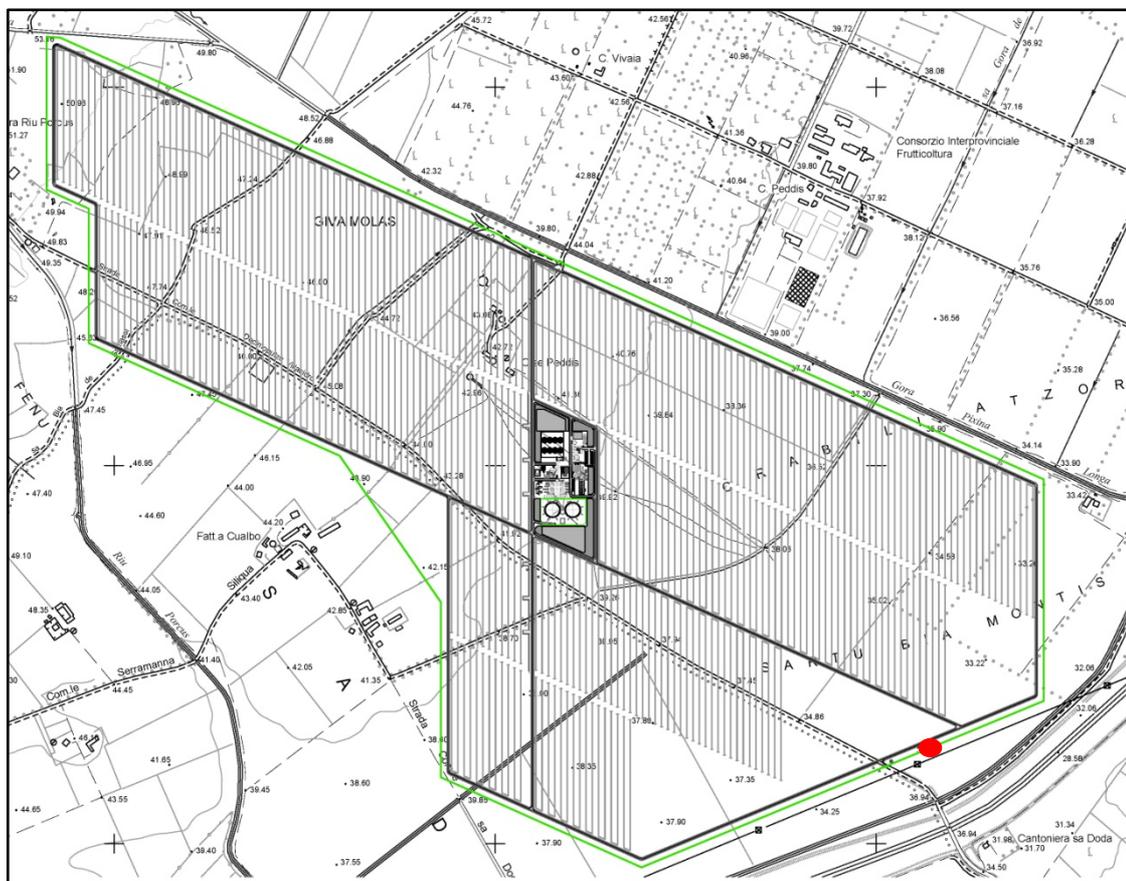
Sarà inoltre installata una stazione di misura dei parametri meteorologici per l'analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffuse dell'area di studio, da ubicarsi all'interno della Power-block.

Come area di indagine per il monitoraggio delle emissioni in atmosfera, si assume il dominio preso in considerazione nella simulazione previsionale pari a un quadrato di 14 km di lato, con al centro il camino dei riscaldatori a diesel.

Data la presenza di una stazione di monitoraggio della qualità dell'aria in essere nei pressi del centro abitato di Villasor denominata CENVS1, si ritiene sufficiente l'installazione di un solo punto di misurazione aggiuntivo da collocarsi lungo il perimetro dell'impianto nel lato sud-est, posto in corrispondenza della direzione prevalente dei venti nell'area, in modo tale da poter rilevare eventuali effetti della centrale in progetto (Figura 3) e, in caso di sfornamento dei valori prescritti dalla normativa vigente (D.Lgs. 155/2010), di pianificare azioni correttive nella gestione dell'impianto.

Tale stazione di misurazione sarà operativa in discontinuo, indicativamente durante le ore di funzionamento dei riscaldatori ausiliari, essendo installata appositamente per valutare l'effetto sulla qualità dell'aria di quest'ultimi.

Tuttavia, per soddisfare i requisiti previsti dal D.Lgs. 155/2010 Allegato I sugli obiettivi di qualità dei dati, le misurazioni saranno effettuate in un giorno variabile di ogni settimana dell'anno in modo tale che le misurazioni siano uniformemente distribuite nell'arco dell'anno, oppure effettuate per otto settimane distribuite equamente nell'arco dell'anno.



**Figura 3: in rosso il punto di localizzazione della centralina di misurazione della qualità dell'aria all'interno dell'area dell'impianto "Flumini Mannu"**

<b>FLUMINI MANNU</b>	Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"	
	Piano di Monitoraggio Ambientale	

### 3.4. FASE DI DISMISSIONE

Per la fase di dismissione valgono le stesse osservazioni fatte per la fase di cantiere.

Si propone di eseguire delle campagne di monitoraggio della durata di due settimane l'una subito prima dell'avvio del cantiere e le altre con cadenza annuale.

Il monitoraggio sarà condotto dal gestore servendosi di una stazione mobile con rilevazione dei parametri PM10, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e CO.

La stazione mobile verrà ubicata ad adeguata distanza dal cantiere (300-1.000 m) in corrispondenza di aree interessate dalla presenza umana anche se saltuaria o non continuativa, da individuare di comune accordo con l'Autorità di controllo.

Oltre alla misurazione degli inquinanti, sarà operativa in continuo la stazione di misura dei parametri meteorologici per l'analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffuse dell'area di studio.

Il monitoraggio ambientale proposto ha lo scopo di verificare che le alterazioni sulla qualità dell'aria indotte dal cantiere siano di entità trascurabile e comunque tali da non superare gli *standard* comunitari.

Eventuali criticità rilevate richiederanno un'indagine supplementare per la verifica delle cause e la conseguente tempestiva revisione delle modalità di conduzione del cantiere.

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"</i>	
	<i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

## 4. AMBIENTE IDRICO

Il monitoraggio ambientale e delle emissioni relativo al sistema ambientale "ambiente idrico", anche sulla base degli esiti dello SIA, riguarda soltanto la fase di esercizio della centrale, essendo l'unica in grado, potenzialmente, di generare un impatto su di esso.

### 4.1. FASE DI ESERCIZIO

Gli impatti in ambiente idrico in fase di esercizio della centrale sono dovuti allo scarico delle acque reflue provenienti dall'impianto di trattamento della centrale (S1), dalle acque di prima pioggia (S2), e dalle altre acque da aree non contaminate e di acque meteoriche di seconda pioggia (S3).

Ciascuno scarico sarà dotato di apposito pozzetto di campionamento a monte del rilascio nel corpo idrico recettore.

La frequenza di campionamento delle acque reflue dell'impianto S1 sarà ogni 45 giorni circa, in modo da effettuare 8 campionamenti all'anno, salvo diversa indicazione da parte dell'Autorità competente in fase di Autorizzazione.

Il punto di scarico S2 delle acque di prima pioggia sarà dotato di un misuratore di portata e campionatore in automatico.

Saranno eseguiti mensilmente, qualora intervengano eventi meteorici, controlli sulle acque in uscita dall'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia

I risultati analitici saranno trasmessi all'ARPAS e all'autorità competente al rilascio dell'autorizzazione allo scarico.

Tutti gli scarichi S1, S2 e S3 saranno accessibili per il campionamento da parte dell'Autorità preposta al controllo.

I punti di campionamento saranno segnalati mediante apposita cartellonistica riportante la dicitura "Punto di prelievo campioni".

Il monitoraggio delle emissioni proposto ha lo scopo di verificare la conformità degli scarichi ai valori limite di emissione di cui alla Tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte Terza del D.Lgs. 152/2006. Nel caso di temporanea o prolungata non conformità verranno adottati tutti gli interventi di comunicazione all'Autorità di controllo, di soluzione della problematica e di eventuale sospensione dell'esercizio previsti dalla normativa vigente (Parte Terza del D.Lgs. 152/2006 e relativi allegati).

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"</i>	
	<i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

## 5. SUOLO E SOTTOSUOLO

Il monitoraggio ambientale e delle emissioni relativo al sistema ambientale "suolo e sottosuolo", anche sulla base degli esiti dello SIA, riguarda soltanto la fase di esercizio della centrale.

### 5.1. FASE DI ESERCIZIO

Il sistema di monitoraggio proposto per la tutela della qualità dei suoli e delle acque di falda dell'area della centrale consiste in visite di ispezione visive di ogni singola tubazione all'interno di tutto il campo solare da parte del personale che si occuperà della manutenzione con cadenza settimanale, per verificare eventuali piccole rotture delle tubazioni e conseguenti fuoriuscite di sale fuso

L'ispezione riguarderà solo le piccole fuoriuscite, che non sono rilevabili dai misuratori di portata, soggetti al sistema di controllo automatizzato, che interviene solo in caso di fuoriuscite rilevanti, attivando le procedure di emergenza descritte del Rapporto preliminare di sicurezza, sottoposto all'approvazione della Direzione regionale dei Vigili del Fuoco.

Nel caso in cui, durante tali ispezioni visive, vengano riscontrate delle perdite di sali fusi con sversamento sul suolo, si procederà alla rimozione tempestiva del sale solidificato sul terreno, al campionamento del terreno nell'intorno della tubazione rotta e alla perforazione a carotaggio fino al raggiungimento della falda acquifera per il prelievo e la successiva analisi dell'acqua di falda.

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"</i>	
	<i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

## **6. VEGETAZIONE, FLORA E PAESAGGIO**

Il monitoraggio ambientale relativo ai sistemi ambientali "vegetazione", "flora" e "paesaggio", anche sulla base degli esiti dello SIA, riguarda soltanto la fase di esercizio della centrale.

### **6.1. FASE DI ESERCIZIO**

Annualmente il gestore dell'area provvederà al monitoraggio dello stato di conservazione degli alberi ed arbusti posti lungo il perimetro della centrale e delle aree verdi create all'interno dell'area di impianto, predisponendo la sostituzione delle fallanze e gli interventi di manutenzione che si renderanno eventualmente necessari.

Trimestralmente il soggetto gestore dell'area verificherà, inoltre, lo stato di conservazione del manto erboso perimetrale, provvedendo, qualora necessario, con sfalcio e semina.

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"</i>	
	<i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

## **7. FAUNA**

Il monitoraggio ambientale relativo al sistema ambientale "fauna", anche sulla base degli esiti dello SIA, riguarda soltanto la fase di esercizio della centrale.

### **7.1. FASE DI ESERCIZIO**

Annualmente il gestore dell'area provvederà al monitoraggio dello stato di conservazione dei corridoi ecologici creati per la libera circolazione della fauna.

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"</i>	
	<i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

## 8. RIFIUTI

È opportuno rilevare che lo SIA non ha mostrato particolari criticità relativamente a questo specifico sistema ambientale, ciò nonostante si è ritenuto adeguato prevedere comunque un sistema di monitoraggio "minimale" rispettoso della normativa vigente.

### 8.1. FASE DI CANTIERE

In fase di cantiere è prevedibile la produzione delle seguenti tipologie di rifiuti:

- rifiuti di costruzione e demolizione non contaminati;
- rifiuti assimilabili a RSU (prodotti dai lavoratori)

È considerata prioritaria la gestione segregata delle diverse tipologie di rifiuto al fine di massimizzarne le possibilità di recupero (rifiuti di costruzione e demolizione non contaminati e rifiuti assimilabili a urbani)

Il monitoraggio della produzione e gestione dei rifiuti da parte del gestore consisterà nella corretta applicazione di tutte le normative di carattere tecnico (modalità di deposito temporaneo) e amministrativo (compilazione e ricezione del formulario, compilazione del registro di carico e scarico, predisposizione annuale MUD).

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"</i>	
	<i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

## 8.2. FASE DI ESERCIZIO

Dallo SIA emergono che le tipologie di rifiuti prodotte in fase di esercizio sono riconducibili a:

- *Eventuali perdite dal sistema di condizionamento chimico*

Sono previsti sistemi di condizionamento chimico per il circuito acqua-vapore.

I sistemi di additivazione dei reagenti, realizzati ciascuno all'interno di un cabinato nel quale sono presenti i serbatoi di diluizione e le pompe dosatrici, saranno installati in corrispondenza di un piazzale, sul quale verranno depositati i fusti contenenti i reagenti e le pompe che li immettono nei serbatoi di diluizione.

Tutta l'area relativa a ciascun sistema di condizionamento sarà realizzata in calcestruzzo, opportunamente delimitata da un cordolo, e rivestita con vernice antiacido.

Apposite pendenze di compluvio convoglieranno tutte le eventuali perdite in un pozzetto dal quale una tubazione porterà i reflui in un serbatoio in polietilene installato all'interno di una vasca in calcestruzzo armato con cordolo di contenimento, impermeabilizzata esternamente e rivestita internamente con prodotti antiacido e munita di tettoia di copertura.

Tali rifiuti liquidi saranno periodicamente avviati a trattamento esterno tramite ditte autorizzate.

- *Altri rifiuti liquidi*

Occasionalmente saranno prodotti in impianto modesti quantitativi di rifiuti liquidi, quali:

- resine di scarico;
- occasionali sversamenti di prodotti chimici di rigenerazione delle resine (acido e soda caustica), raccolti negli appositi bacini di contenimento in cui sono alloggiati i serbatoi di stoccaggio;
- residui di prodotti per la pulizia dei serbatoi;
- fanghi chimici da trattamento acque reflue;
- lubrificanti esausti e residui di purificazione.

- *Rifiuti solidi* generati dall'attività di manutenzione, pulizia, ecc., derivanti dalla pulizia di filtri olio dei motori o oli lubrificanti delle varie apparecchiature meccaniche e rifiuti assimilabili a urbani (prodotti dai lavoratori).

Il monitoraggio della produzione e gestione dei rifiuti da parte del gestore consisterà nella

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"</i>	
	<i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

corretta applicazione di tutte le normative di carattere tecnico (modalità di deposito temporaneo) e amministrativo (compilazione e ricezione del formulario, compilazione del registro di carico e scarico, predisposizione annuale MUD).

La finalità del monitoraggio è di verificare che venga rispettata la gestione segregata delle diverse tipologie di rifiuto al fine di massimizzarne le possibilità di recupero e di corretto smaltimento presso ditte esterne autorizzate.

### **8.3. FASE DI DISMISSIONE**

Nello SIA - Quadro ambientale paragrafo 1.5.1.2 "Dismissione dell'impianto", sono state specificate le tipologie di rifiuti che possono essere potenzialmente prodotte e la destinazione finale dei materiali di risulta.

Il monitoraggio della produzione e gestione dei rifiuti da parte del gestore consisterà nella corretta applicazione di tutte le normative di carattere tecnico e amministrativo vigenti al momento della fase di dismissione.

La finalità del monitoraggio è di verificare che venga rispettata la gestione segregata delle diverse tipologie di rifiuto al fine di massimizzarne le possibilità di recupero e di corretto smaltimento presso ditte esterne autorizzate.

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"</i>	
	<i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

## 9. RADIAZIONI NON IONIZZANTI

È opportuno rilevare che lo SIA non ha mostrato particolari criticità relativamente a questo specifico sistema ambientale, ciò nonostante si è ritenuto adeguato prevedere comunque un sistema di monitoraggio "minimale" per verificare e confermare gli esiti dello Studio stesso.

### 9.1. FASE DI ESERCIZIO

Lo SIA ha concluso che la centrale non costituisce una fonte di radiazioni non ionizzanti verso aree esterne ad essa in fase di esercizio, pertanto le radiazioni non ionizzanti a bassa frequenza prodotte dalle apparecchiature interne all'impianto saranno oggetto solo di specifica valutazione secondo le disposizioni legislative vigenti in materia di sicurezza per i lavoratori.

Si propone di prevedere con frequenza annuale nei primi due anni di esercizio e triennale a partire dal terzo anno di esercizio una misura dell'intensità del campo elettrico (E) e dell'induzione magnetica (B) in accordo con la norma tecnica CEI 211-6 in 3 punti significativi della area della centrale e in 8 punti significativi del cavidotto di collegamento in AT fino alla stazione primaria "Vilator 2", da concordare con l'Autorità di controllo.

Nel caso, del tutto improbabile, di mancata conformità dei risultati del monitoraggio rispetto ai limiti di esposizione per la popolazione di cui al D.P.C.M. 200/2003 si provvederà a una analisi di approfondimento e alla rimozione delle cause di tale non conformità.