

Provincia di ENNA - Comune di ENNA



DATA	REV	OGGETTO REVISIONE
Committente:		
		
X-ELIO ENNA 2 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele, 349 00186 Roma (RM) P.IVA: 17129771006 www.x-elio.com		
Sviluppo e Progettazione esecutiva:		
		
GEOSTUDIOGROUP S.T.P. - S.R.L. GEOSTUDIOGROUP STPS r.l. Via Dott. Lino Blundo n.3 97100 Ragusa (RG) P.IVA: 01635940883 www.geostudiogroup.net		
OPERA:		TITOLO: Piano di monitoraggio ambientale
Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato "ENNA 2" della potenza di 42 MW in A.C. e 50 MWp in D.C. con sistema di accumulo integrato da 21 MW e di tutte le opere connesse ed infrastrutture da realizzarsi nel Comune di Enna (EN).		Progettista Ing. Salvatore Camillieri
UBICAZIONE IMPIANTO		
Contrada Salsello Enna (EN)		
DATA:	SCALA:	
08/08/2023	-	

1. Indice	
2. Premessa	4
3. Inquadramento dell’area	5
3.1. Inquadramento geografico – territoriale	5
3.2. Inquadramento Morfologico	6
3.3. Dati urbanistici e vincoli gravanti sul sito	8
4. Descrizione dell’opera	12
5. Obiettivi del PMA	14
6. Responsabilità e figure coinvolte dal PMA	15
7. Descrizione delle attività di monitoraggio	16
7.1. Monitoraggio Aria	17
7.1.1. Premessa	17
7.1.2. Riferimenti normativi	17
7.1.3. Parametri da monitorare	18
7.1.4. Programmazione ed articolazione del monitoraggio	19
7.1.5. Metodologie di rilevamento	20
7.1.6. Scelta dei punti di monitoraggio	22
7.1.7. Documentazione di sintesi del monitoraggio	23
7.2. Monitoraggio Suolo	24
7.2.1. Premessa	24
7.2.2. Riferimenti normativi	25
7.2.3. Programmazione ed articolazione del monitoraggio	26
7.2.4. Metodologie di rilevamento	27
7.2.5. Scelta dei punti di monitoraggio	29
7.2.6. Documentazione di sintesi del monitoraggio	29
7.3. Monitoraggio Vegetazione	30
7.3.1. Premessa	30
7.3.2. Mitigazioni previste	30
7.3.3. Riferimenti normativi	31
7.3.4. Parametri da monitorare	31
7.3.5. Programmazione ed articolazione del monitoraggio	32
7.3.6. Metodologie di rilevamento	33
7.3.7. Documentazione di sintesi del monitoraggio	34
7.4. Monitoraggio Fauna	35

7.4.1.	Premessa.....	35
7.4.2.	Mitigazioni previste	36
7.4.3.	Riferimenti normativi.....	37
7.4.4.	Programmazione ed articolazione del monitoraggio	38
7.4.5.	Specie da analizzare	38
7.4.6.	Metodologie di rilevamento	39
7.4.7.	Scelta dei punti di monitoraggio	40
7.4.8.	Documentazione di sintesi del monitoraggio	40
7.5.	Monitoraggio Paesaggio	41
7.5.1.	Premessa.....	41
7.5.2.	Mitigazioni previste	42
7.5.3.	Riferimenti normativi.....	43
7.5.4.	Programmazione ed articolazione del monitoraggio	44
7.5.5.	Metodologie di rilevamento	44
7.5.6.	Scelta dei punti di monitoraggio	45
7.5.7.	Documentazione di sintesi del monitoraggio	45
7.6.	Monitoraggio Rumore	46
7.6.1.	Premessa.....	46
7.6.2.	Riferimenti normativi.....	47
7.6.3.	Definizioni	50
7.6.4.	Programmazione ed articolazione del monitoraggio	53
7.6.5.	Metodologie di rilevamento	54
7.6.6.	Scelta dei punti di monitoraggio	55
7.6.7.	Documentazione di sintesi del monitoraggio	56
7.7.	Monitoraggio Acque superficiali	57
7.7.1.	Premessa.....	57
7.7.2.	Riferimenti normativi.....	58
7.7.3.	Parametri da monitorare e Metodologie di rilevamento	60
7.7.4.	Scelta dei punti di monitoraggio	64
7.7.5.	Programmazione ed articolazione del monitoraggio	65
7.7.6.	Documentazione di sintesi del monitoraggio	65
8.	Elaborazione Dati	66
8.1.	Elaborazione dati in forma cartacea e/o informatica	66
8.2.	Rapporti periodici	67

9. Riepilogo	68
10. Indice delle figure	69

2. Premessa

Il presente progetto di monitoraggio viene redatto in conformità alle disposizioni della normativa vigente nazionale D.Lgs 152/2006, e s.m.i. articolo così sostituito dall'art. 11 del D.Lgs n. 104 del 2017. Inoltre ai sensi di quanto stabilito dal d.m. 10/09/2010 "linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", la realizzazione in oggetto è soggetta ad autorizzazione unica e in tale procedimento confluisce anche la presente procedura di verifica.

Il presente documento costituisce la relazione generale del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) relativo al "Progetto dell'impianto solare fotovoltaico e delle relative opere di connessione da realizzare nel comune di Enna (EN), in contrada Salsello al Foglio N. 194 P.lle 12, 92, 9, 8, 5 e 4 e al Foglio N. 195 P.lle 19 e 193, di potenza nominale pari a circa 50 kWp, denominato "ENNA 2" e fornisce indicazioni metodologiche ed operative per la sua esecuzione.

L'impianto è destinato a produrre energia elettrica in collegamento alla rete elettrica in trasmissione nazionale.

L'intervento proposto:

- Consente la produzione di energia elettrica senza emissione di inquinanti;
- Utilizza fonti rinnovabili eco-compatibili;
- Consente un risparmio di combustibile fossile;
- Non produce nessun rifiuto o scarto di lavorazione;
- Non è fonte di inquinamento acustico;
- Non è fonte di inquinamento atmosferico
- Utilizza viabilità di accesso già esistente;
- Comporta l'esecuzione di opere edili di dimensioni modeste che non determinano una significativa trasformazione del territorio, relativamente alle fondazioni superficiali, delle cabine dei locali tecnici.

Al fine di preservare la continuità del sistema agro-pastorale tipico delle zone in cui sorgerà l'impianto, si è scelto di implementarlo con un sistema agrivoltaico, finalizzato ad ottimizzare l'utilizzo della risorsa suolo, coniugando la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili all'attività agricola.

3. Inquadramento dell’area

3.1. Inquadramento geografico – territoriale

Il sito interessato dalla realizzazione dell’intervento oggetto della presente relazione è ubicato all’interno del Comune di Enna, che conta 25.574 abitanti, capoluogo dell’omonimo libero consorzio comunale della Sicilia, è un territorio molto esteso, occupa infatti una superficie di 357,14 Km²; sorge nella parte più elevata di un’ampia dorsale montuosa che si trova al centro della Regione, e svetta sulla valle del Dittaino.

I rilievi che circondano Enna fanno parte della catena montuosa degli Erei, il versante settentrionale su cui poggia il comune è molto ripido ed è costituito prevalentemente da Bosco, la parte meridionale invece è notevolmente urbanizzata, legando fra loro la città alta e la città bassa che si sviluppa ai piedi dell’altopiano.

Enna Alta sorge su un altopiano tra i 900 ed i 990 m d’altitudine, che svetta isolato al centro degli Erei, denominato valle del Dittaino a est e valle del Salso a ovest. Enna Bassa invece si sviluppa sulle colline a valle di Enna poste sul versante sud, ad una altitudine variabile intorno ai 700 m. s.l.m.



Figura 1: Inquadramento Geografico

A circa 5 Km dall'area di progetto e a 18 Km della provincia di Enna, è situato uno dei più validi esempi di archeologia industriale, la miniera di Pasquasia, la più importante miniera per l'estrazione di Sali alcalini misti, in particolare di kainite, per la produzione di solfato di potassio della Sicilia, situata lungo la valle ad est del fiume Morello e coinvolge un'area di 70 ettari.

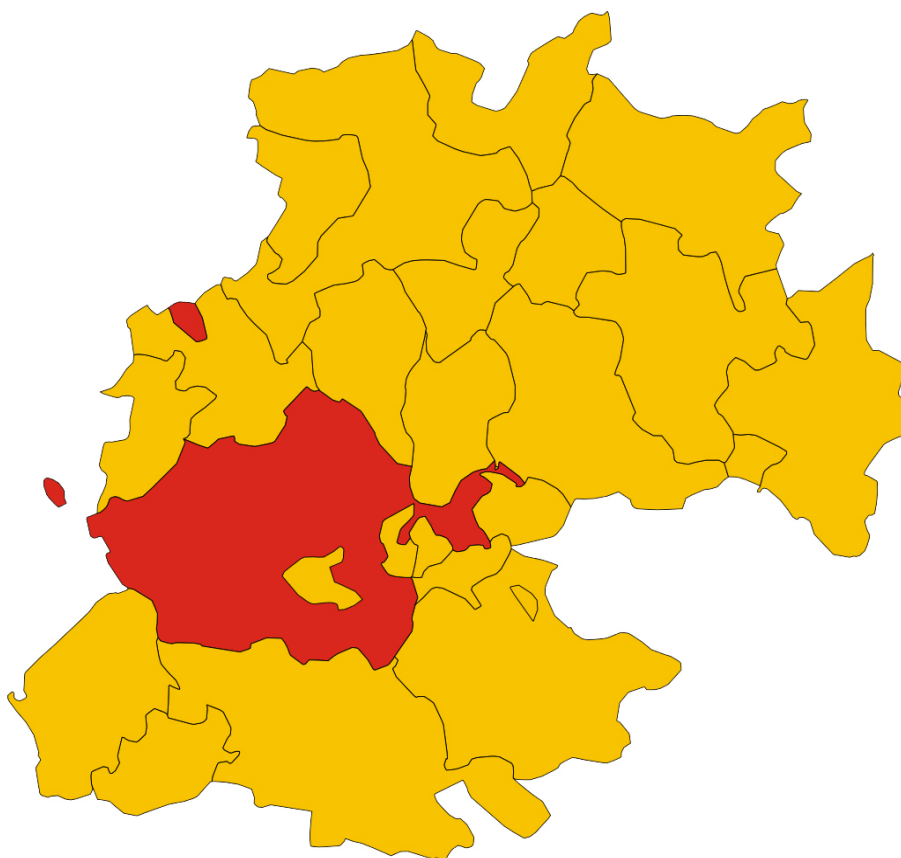


Figura 2: Posizione del Comune di Enna

3.2. Inquadramento Morfologico

Il territorio della provincia ennese individua la sua peculiarità nell'essere "centrale" rispetto al sistema insulare e dunque "interno" all'isola, per questo motivo è l'unica provincia siciliana priva di territorio costiero. Il suo territorio comunale confina a nord con i comuni di Calascibetta, Leonforte e Assoro; a est con quelli di Agira, Valguarnera Caropepe e Aidone; a sud con il comune di Piazza Armerina e ad ovest con quelli di Pietraperzia e Caltanissetta.

La morfologia, nonché le caratteristiche geologiche e idrogeologiche ne fanno un'area di peculiare interesse; intensamente ondulato con declivi di pendenza variabile, il territorio mostra una successione di valli aperte con fondo piano, sul quale serpeggia una fitta rete torrentizia con alvei piuttosto ristretti: fattore indicativo di terreni con scarsa resistenza all'erosione, principalmente composti di argille e marne, nonché gessi, calcari e lenti di zolfo.

La composizione di tali suoli determina pendii gibbosi a causa dei facili smottamenti, incisi da calanchi isolati o concentrati in piccoli sistemi, a cui si contrappongono brevi creste rupestri, pianori monoclinali troncati da balze scoscese. Per tali ragioni il paesaggio ennese si presenta spesso spoglio, con stentate colture che solo nella stagione invernale e primaverile appare rigoglioso per la presenza di campi di grano e pascoli.

Il territorio inoltre si pregia della presenza di bacini lacustri: primo fra tutti il lago di Pergusa; posto al centro del territorio comunale, ad una quota di 667m s.l.m., unico in Sicilia per la sua origine endoreica, sottende un bacino imbrifero di particolare pregio naturalistico nonché paesaggistico che ne hanno determinato la investitura a Riserva Naturale Orientata, nonché Sito di Interesse Comunitario e Zona di Protezione Speciale. Il comune di Enna, in riferimento a quanto rilevato dal Piano Stralcio di Bacino per l'assetto idrogeologico è compresa tra due bacini: **Bacino Idrografico del Fiume Simeto (094) e area territoriale tra il Bacino Idrografico del Fiume Palma e il Bacino Idrografico del Fiume Imera Meridionale (071).**

L'area oggetto di studio ricade, all'interno della porzione occidentale della Valle del Dittaino, in corrispondenza del bacino Imera Meridionale o Salso (072).



Figura 3: Quadro d'Unione dei Bacini Idrografici (Regione Sicilia)

Il bacino idrografico del Fiume Imera Meridionale o Salso rappresenta il secondo corso d'acqua della Sicilia, sia per l'ampiezza del bacino che per la lunghezza dell'asta principale. È localizzato nella porzione centrale del versante meridionale dell'isola e presenta una forma allungata in senso N-S, è lungo 132 Km e occupa una superficie complessiva di 2000 Km². Il bacino dell'Imera Meridionale, per effetto della sua notevole estensione, è caratterizzato da un assetto morfologico variabile. L'asta principale, che presenta nella parte mediana un andamento sinuoso con locali meandri, scorre in senso N-S con due variazioni di direzione: la prima verso Ovest confluendo col Fiume Torcicoda e la seconda, più a valle, verso Sud in corrispondenza della confluenza del Vallone Furiana. Il sistema di drenaggio qui si presenta più sviluppato rispetto al tratto montano, pur conservando ancora una fisionomia di scarsa maturità.

Nella parte terminale, ovvero nel tratto a sud del centro abitato di Ravanusa, i meandri diventano più ampi e frequenti; qui il corso d'acqua attraversa alluvioni recenti e terrazze che si raccordano con depositi alluvionali della Piana di Licata dove il fiume presenta il suo massimo sviluppo meandriforme.

3.3. Dati urbanistici e vincoli gravanti sul sito

Il territorio su cui sorgerà l’impianto, secondo le prescrizioni degli Strumenti Urbanistici del Comune interessato e come evidenziato dal Certificato di Destinazione Urbanistica allegato, ricade in zona “E” (Aree di Verde Agricolo), ed è parzialmente interessata dalla fascia di rispetto di 150 m dalle sponde di corsi d’acqua, ai sensi del D.A. n. 5040 del 20/10/2017 concernente il Piano Paesaggistico Regionale (Foglio n°195 p.lle 19 e 193). Inoltre ricade all’interno di aree di interesse archeologico ai sensi dell’art 142, lett. m del D.Lgs 42/2004 e ss.mm.ii. Il sito di intervento ricade nell’Ambito 12 “Colline dell’Ennese” del Piano Territoriale Paesistico Regionale.

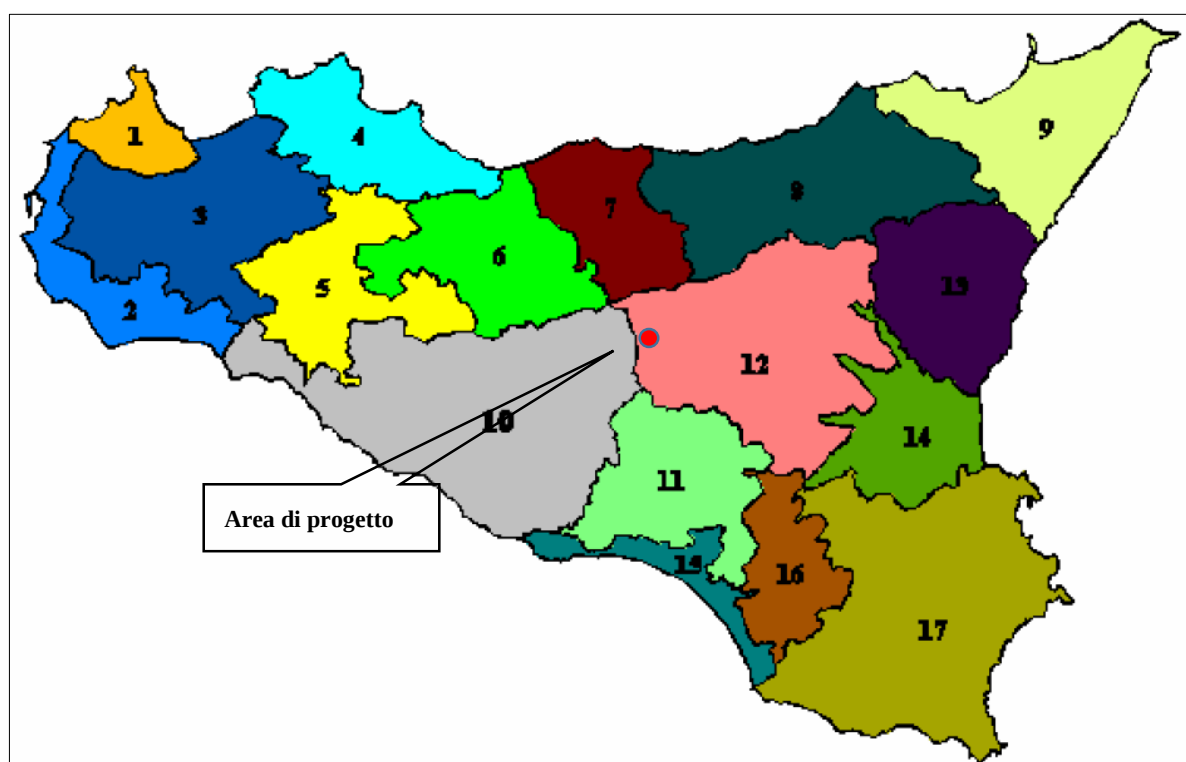


Figura 4: Quadro d’Unione degli Ambiti territoriali siciliani (Regione Sicilia)

È opportuno mettere in risalto il fatto che le porzioni del terreno interessate dal vincolo suddetto (circa 7 ha) verranno escluse dall’installazione dell’impianto, una parte dell’area (circa 63 ha) **ricade all’interno di un’area di Interesse Archeologico**, ma la “vulnerabilità” del sito, pertanto, è garantita da interventi non impattanti a livello di scavi profondi e rimodulazioni aggressive del territorio. Per approfondimenti vedasi relazione archeologica.

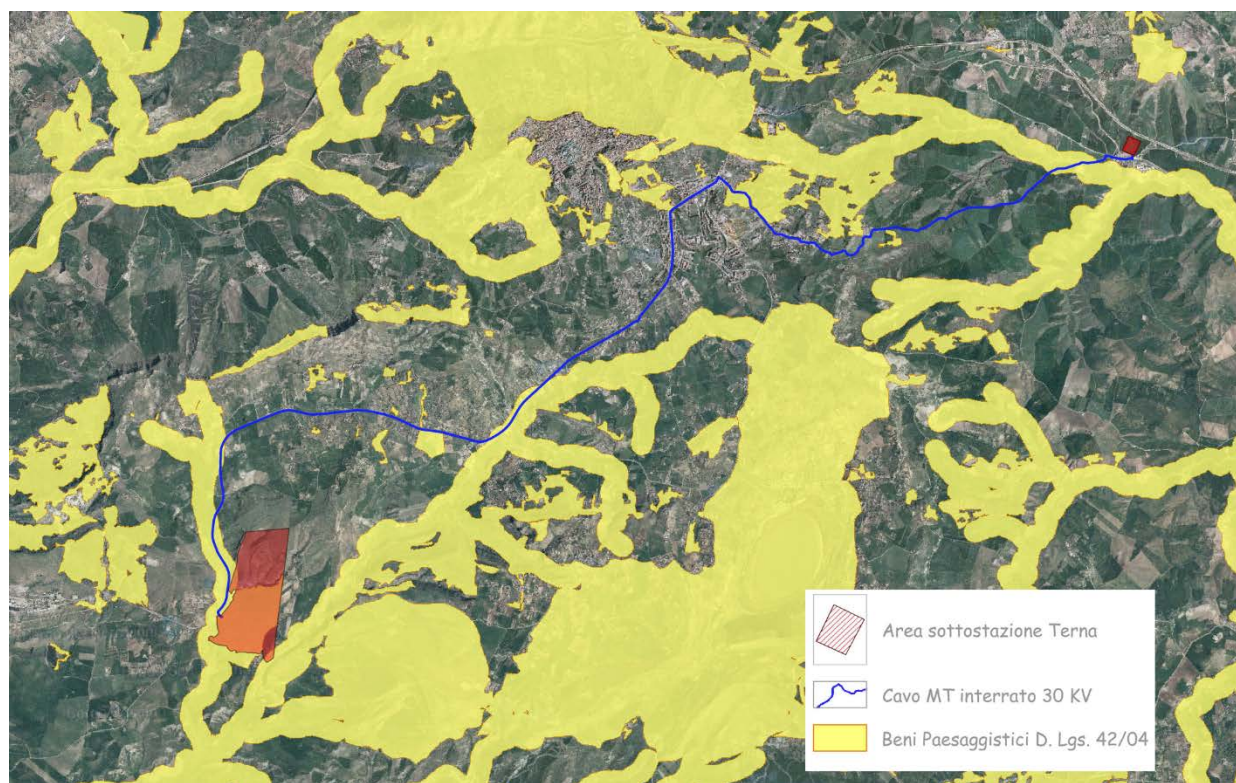


Figura 5: Stralcio da Carta dei Vincoli Paesaggistici – SITR Regione Sicilia

Per quanto attiene il PAI le aree in oggetto non sono ubicate all’interno di un’area di pericolosità e rischio idraulico, rientra marginalmente in area di Dissesto e Pericolosità Geomorfologica e ricade interamente nei **Siti di Attenzione Geomorfologici**, contrassegnando la zona con la sigla 072-4EN-345, come visibile dalle carte allegate al Piano e come meglio descritto nella Relazione Geologica (elaborato 06).

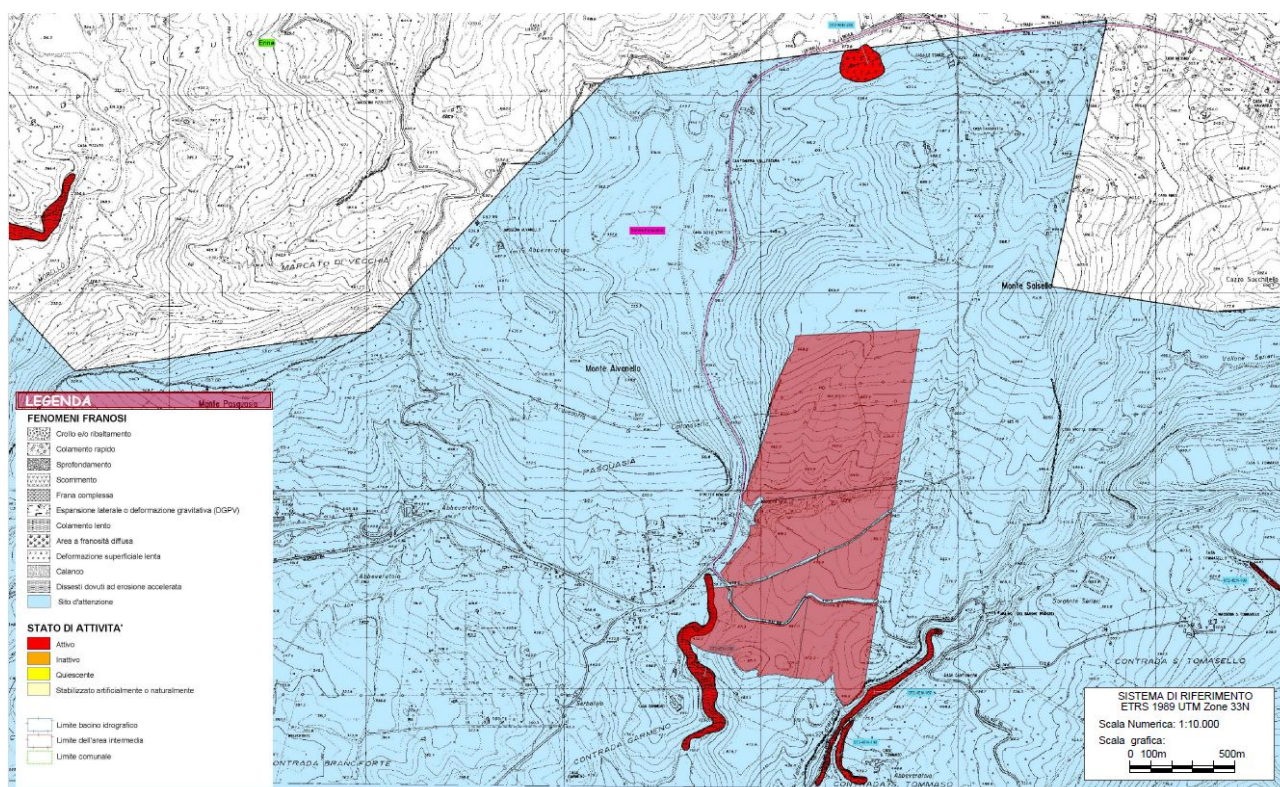


Figura 6: Stralcio tavola n. 68 Dissesti PAI

La Regione Siciliana, sulla base delle indicazioni espresse dalle Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale, procede alla pianificazione paesaggistica ai sensi del D.lgs. 42/04 e s.m.i., su base provinciale secondo l'articolazione in ambiti regionali così come individuati dalle medesime Linee Guida.

Ad oggi nonostante gli ambiti siano stati assegnati, non risulta ancora approvato il Piano Paesaggistico d'Ambito all'interno del quale ricade il territorio Comunale di Enna.

In particolare, si osservi la seguente tabella, tratta dal sito web della regione Siciliana di seguito riportato, <https://www2.regione.sicilia.it/beniculturali/dirbenicult/bca/ptpr/sitr.html>, che reca lo stato di attuazione della pianificazione paesaggistica in Sicilia:

Provincia	Ambiti paesaggistici regionali (PTPR)	Stato attuazione	In regime di adozione e salvaguardia	Approvato
Agrigento	2, 3, 10, 11, 15	vigente	2013	
Caltanissetta	6, 7, 10, 11, 15	vigente	2009	2015
Catania	8, 11, 12, 13, 14, 16, 17	vigente	2018	
Enna	8, 11, 12, 14	istruttoria in corso		
Messina	8	fase concertazione		
	9	vigente	2019	
Palermo	3, 4, 5, 6, 7, 11	fase concertazione		
Ragusa	15, 16, 17	vigente	2010	2016
Siracusa	14, 17	vigente	2012	2018
Trapani	1	vigente	2004	2010
	2, 3	vigente	2016	

Figura 6: Stato di attuazione della pianificazione paesaggistica in Sicilia

Come è possibile osservare, per il Piano vi è una istruttoria in corso in regime di adozione e salvaguardia, e non ancora approvato.

Per tale motivo si farà riferimento alle Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale (P.T.P.R.) approvato con D.A. del 21 maggio 1999 su parere favorevole reso dal Comitato Tecnico Scientifico nella seduta del 30 aprile 1996.

Dalla lettura delle citate Linee Guida, si rileva che il territorio interessato dall'opera ricade all'interno dell'Ambito come di seguito indicato:

- **Ambito 12, denominato Colline dell'Ennese.**

Nelle vicinanze del sito nel quale verrà realizzato l'impianto sono presenti zone di particolare interesse paesaggistico, le ZPS (Zone di Protezione Speciale) e le ZSC (Zona Speciale di Conservazione) più vicine risultano:

Zone ZSC e ZPS

- **ZSC ITA060013 "Serre di Monte Cannarella"**, la cui porzione più prossima al sito di progetto è distante circa 1 km in direzione Nord.
- **ZSC ITA050004 "Monte Capodarso e Valle del Fiume Imera Meridionale"**, la cui porzione più prossima al sito di progetto è distante circa 3,5 km in direzione Ovest.
- **ZSC/ZPS ITA060002 "Lago di Pergusa"**, la cui porzione più prossima al sito di progetto dista circa 5,50 Km in direzione Est.
- **ZSC ITA060012 "Boschi di Piazza Armerina"**, la cui porzione più prossima al sito di progetto dista circa 10,50 km in direzione Sud-Est.
- **ZSC ITA060010 "Vallone Rossomanno"** la cui porzione più prossima al sito di progetto dista circa 13,60 km in direzione Sud-Est

Il foglio 194, ovvero la Zona Nord dell'impianto dista circa 1 Km dalla ZSC ITA060013 "Serre di Monte Cannarella" per cui ricade nelle vicinanze di una core area o corridoi lineari e/o diffusi e non ricade in buffer/stepping zones.

4. Descrizione dell'opera

La centrale fotovoltaica in oggetto sorgerà su un unico lotto di terreno, per un'estensione di circa 118 ha, localizzati in contrada Salsello, all'interno del territorio del Comune di Enna.

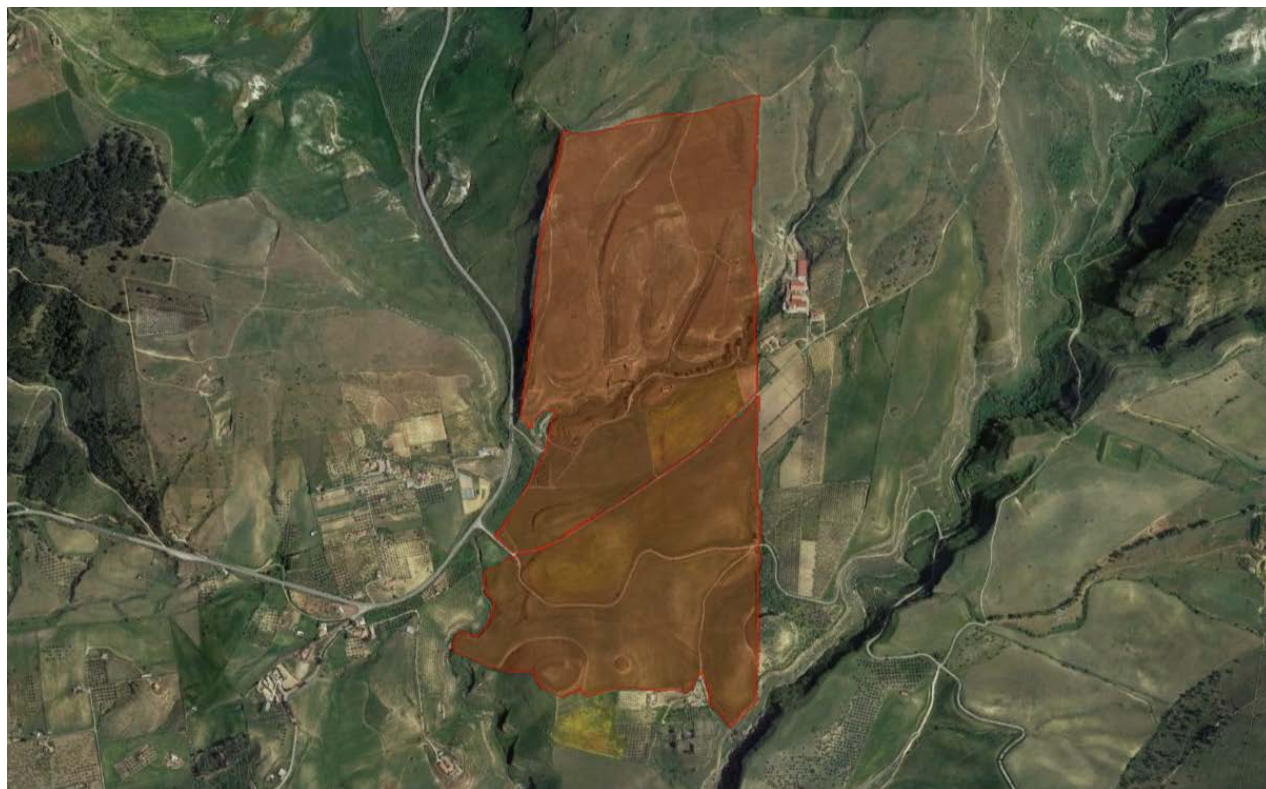


Figura 7: Immagine estratta da Google Earth

L'estensione catastale complessiva del terreno, misura circa 118 ettari, mentre l'area occupata nella parte Nord da pannelli su strutture fisse è di circa 12,72 ettari, mentre la parte Sud occupata dagli inseguitori risulta pari a circa 11,16 ettari, determinando sulla superficie catastale complessiva assoggettata all'impianto, un'incidenza pari a circa il 20,14%.

Come già accennato, l'utilizzo di due tipologie di strutture porta moduli, è dettata dalla morfologia differente dell'intero sito d'impianto, infatti nella zona Nord vista l'accentuata acclività e l'esposizione verso Sud, verranno installati moduli fotovoltaici su strutture fisse, invece nella zona Sud che risulta essere sub pianeggiante, si è optato per l'utilizzo di inseguitori solari mono-assiali orizzontali, posizionati lungo la direttrice Nord-Sud e con asse di rotazione Est-Ovest in grado di ruotare il piano dei moduli solari durante il giorno in maniera tale da aumentare la captazione dei raggi solari ed in grado di seguire l'orografia dei suoli.

Entrambe le tipologie di strutture di sostegno saranno realizzate mediante strutture in acciaio zincato direttamente infisse nel terreno mediante apposita macchina “battipalo” senza l'impiego di calcestruzzo.

La soluzione tecnica prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici in silicio cristallino della potenza unitaria indicativa di 650 Wp.

Intorno all'area in oggetto sarà realizzata una recinzione a rete metallica con $h_{min}=2.0$ m, in modo tale da rendere l'impianto fotovoltaico non accessibile agli utenti.

È previsto il mascheramento dell'impianto mediante l'utilizzo di essenze vegetali caratteristiche dei luoghi grazie ad una fascia arborea di larghezza di almeno 10 m lungo tutto il perimetro.

Il progetto prevede l'utilizzo di 3420 strutture di sostegno fisse, 108 strutture di sostegno ad inseguimento monoassiale da 30 moduli e 546 strutture di sostegno ad inseguimento monoassiale da 60 moduli per un totale di 77.040 moduli fotovoltaici bifacciali della potenza unitaria di 650 Wp. La potenza complessiva in corrente continua risulta di 50.076 MWp di picco, in modo tale da avere una potenza totale, in corrente alternata, di 42 MWac.

Il posizionamento del lato lungo delle strutture di sostegno fisse avverrà lungo la direttrice E-O in modo tale da garantire che i moduli siano esposti a Sud; invece il posizionamento del lato lungo delle strutture ad inseguimento, che corrisponde alla loro asse di rotazione, avverrà lungo la direttrice N-S, ciò al fine di garantire un corretto inseguimento dei raggi solari lungo la superficie piana dei moduli fotovoltaici. Le strutture fisse saranno distanziate le une dalle altre, in direzione Nord-Sud, di circa 9,5 m; le strutture ad inseguimento mono-assiale invece saranno distanziate le une dalle altre, in direzione Est-Ovest, di circa 10 m (interasse strutture).

I tracker saranno costituiti da tubolari metallici in acciaio zincato; in fase di riposo si attesteranno orizzontalmente ad un'altezza di circa 2,38 metri mentre in fase di esercizio raggiungeranno una quota massima di circa 4,26 metri di altezza rispetto alla quota del terreno, con un'altezza minima delle strutture fisse, nella zona Nord, di 1,30 metri. Essi verranno infissi nel terreno ad una profondità variabile in funzione delle caratteristiche litologiche del suolo, e le loro fondazioni saranno di circa 80mm x 200mm.

Le stringhe realizzate, verranno collegate in parallelo attraverso appositi quadri di parallelo stringhe, montati direttamente sulle strutture di supporto dei moduli.

L'impianto sarà suddiviso in n.16 sottocampi fotovoltaici, di cui 4 con potenza nominale pari a circa 3,159 MWp, 4 con potenza nominale pari a circa 3,51 MWp, 5 con potenza nominale pari a circa 2,808 MWp e 3 con potenza nominale pari a circa 3,12 MWp afferenti ciascuno a un gruppo di conversione cc/ac; ogni sottocampo a sua volta sarà costituito da sottosettori.

L'impianto sarà collegato alla RTN nazionale tramite collegamento in antenna a 150 kV con una nuova stazione di smistamento a 150 kV della RTN da inserire in entra – esce sulla linea RTN a 150 kV "Nicoletti - Valguarnera", che dovrà essere collegata, tramite due nuovi elettrodotti RTN a 150 kV, con una futura stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/150 kV da inserire sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV "Chiaramonte Gulfi – Ciminna", previsto nel Piano di Sviluppo TERNA.

5. Obiettivi del PMA

Il Piano di Monitoraggio Ambientale ha l'obiettivo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'impianto, risalendo alle loro cause.

Ciò per determinare se tali variazioni sono imputabili all'opera in costruzione o realizzata e per ricercare i correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con la situazione ambientale pre esistente.

Il monitoraggio dello stato ambientale eseguito prima della realizzazione dell'opera (monitoraggio "Ante Opera"), avrà come obiettivo la verifica dello scenario ambientale di riferimento e caratterizzazione delle condizioni ambientali da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera.

I monitoraggi eseguiti durante la cantierizzazione dell'area, ad impianto attivo e dopo la dismissione dello stesso avranno lo scopo di verificare le previsioni degli impatti ambientali e delle variazioni dello scenario di base (monitoraggio degli effetti ambientali in Corso d'Opera e Post Opera o monitoraggio degli impatti ambientali).

Serviranno quindi a:

- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
- Individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;
- Comunicazione degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti (alle autorità preposte ad eventuali controlli, al pubblico).

Per ciascuna componente individuata di seguito, per garantire uniformità nei contenuti e nella forma dell'elaborato, è stato adottato il seguente percorso metodologico ed operativo:

- Identificazione delle azioni di progetto che generano impatti ambientali significativi sulle singole componenti ambientali;
- Identificazione delle componenti/fattori ambientali da monitorare.

6. Responsabilità e figure coinvolte dal PMA

Le attività di monitoraggio ambientale, previste dal seguente P.M.A. saranno effettuate sotto il coordinamento e la responsabilità della ditta proponente.

Il coordinatore di tutte le attività di monitoraggio sarà un tecnico laureato in discipline scientifiche con esperienza almeno quinquennale in attuazione di piani di monitoraggio con le componenti previste dal presente piano.

Per ciascuna componente monitorata, sono di seguito individuate le figure professionali necessarie con comprovata esperienza nello specifico settore (tabella 1).

Componente monitorata	Figura professionale responsabile
Aria	Chimico
Suolo	Chimico/Geologo + Biologo
Vegetazione	Biologo/Agronomo
Fauna	Biologo
Paesaggio	Architetto/Pianificatore
Rumore	Tecnico competente in acustica
Acque superficiali	Chimico + Biologo

Tabella 1: Figure professionali coinvolte dal PMA

7. Descrizione delle attività di monitoraggio

La scelta relativa alle componenti ambientali da monitorare è stata effettuata tenendo conto delle seguenti condizioni:

- del contesto ambientale;
- dai vincoli;
- delle prescrizioni indicate dai documenti prodotti dall' Assessorato Regione Territorio e Ambiente (ARTA) conD.A. n.272/GAB del 24/12/2021.

Da questo è risultato rilevante il monitoraggio delle seguenti componenti ambientali:

- Aria;
- Suolo;
- Vegetazione;
- Fauna;
- Paesaggio;
- Rumore;
- Acque.

Nei paragrafi successivi sono riportate le modalità operative per ciascuna degli ambiti indicati, con l'indicazione dei parametri specifici oggetto di monitoraggio, le frequenze e la durata dei rilievi, nonché le fasi di cantiere interessate:

- Ante Opera;
- Corso d'Opera (fase di cantiere);
- Post Opera (fase di esercizio).

L'impatto dovuto alle opere per la realizzazione del cavidotto di collegamento impianto/cabina primaria non sono da ritenersi impattanti per le componenti citate data la natura stessa delle lavorazioni e quindi non prese in considerazione nella scelta dei punti di monitoraggio.

La durata del cantiere è stimata in circa 150 giorni lavorativi.

L'opera è stata progettata per avere una durata di circa 25/30 anni.

7.1. Monitoraggio Aria

7.1.1. Premessa

Per la nuova opera si devono escludere significativi rischi d'impatto sulla qualità dell'aria in fase di esercizio dell'impianto\ e, data l'entità e le tipologie di lavorazioni, sono da ritenere trascurabili gli impatti nella fase di cantiere. Gli impatti sulla componente aria saranno quindi nulli in fase di esercizio dell'impianto ma non sono da escludere del tutto in fase di cantiere a causa della movimentazione dei mezzi d'opera presenti.

7.1.2. Riferimenti normativi

La normativa italiana in materia di qualità dell'aria e monitoraggio degli inquinanti dell'aria si basa sui seguenti riferimenti legislativi.

- D.M.A. 12.11.1992: *"Criteri generali per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico nelle grandi zone urbane e disposizioni per il miglioramento della qualità dell'aria"*;
- Decreto 30 marzo 2017 Procedure di garanzia di qualità per verificare il rispetto della qualità delle misure dell'aria ambiente, effettuate nelle stazioni delle reti di misura;
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale;
- UNI en 12341:2014 "Aria ambiente – Metodo gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM₁₀ o PM_{2,5}".
- Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 – *"Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"*.
- Decreto Legislativo 24 Dicembre 2012, N. 250 – *"Modifiche Ed Integrazioni Al decreto legislativo 13 agosto 2010,*
- *n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"*.
- Decreto 26 gennaio 2017. Attuazione della direttiva (UE) 2015/1480 del 28 agosto 2015, che modifica taluni allegati delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE nelle parti relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.
- DECRETO 30 marzo 2017 - *"Procedure di garanzia di qualità per verificare il rispetto della qualità delle misure dell'aria ambiente, effettuate nelle stazioni delle reti di misura"*.

7.1.3. Parametri da monitorare

I parametri chimici che dovranno essere monitorati in continuo sono i seguenti:

- monossido di carbonio (CO);
- ossidi di azoto (NO_x);
- ossidi di zolfo (SO_x);
- PM₁₀.

Inquinante	Valore Limite	Periodo di mediazione
Monossido di Carbonio (CO)	Valore limite protezione salute umana: 10mg/m³	Max media giornaliera calcolata su 8 ore
Biossido di Azoto (NO₂)	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 18 volte per anno civile): 200 µg/ m³	1 ora
	Valore limite protezione salute umana: 40 µg/ m³	Anno civile
	Valore critico annuale (NO _x): 30 µg/ m³	Anno civile
	Soglia di allarme: 400 µg/ m³	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)
Biossido di Zolfo (SO₂)	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 24 volte per anno civile): 350 µg/ m³	1 ora
	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 3 volte per anno civile): 125 µg/ m³	24 ore
	Valore critico annuale per la protezione della vegetazione: 20 µg/ m³	Anno civile
	Valore critico invernale per la protezione della vegetazione: 20 µg/ m³	1° ottobre – 31 marzo
	Soglia di allarme: 500 µg/ m³	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)
Particolato fine (PM 10)	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 35 volte per anno civile): 50 µg/ m³	24 ore
	Valore limite protezione salute umana: 40 µg/ m³	Anno civile

Tabella 2: Valori limite degli inquinanti (D. Lgs. 155/10)

Il superamento dei livelli di attenzione non conseguente a conclamata situazione meteorologica o attribuibile per quota rilevante (*maggiore del 30%*) all'attività di cantiere, determina la necessità di individuare le cause d'inquinamento e di mettere in atto tempestive azioni di contenimento, eventualmente rivisitando anche le modalità di esecuzione dell'opera.

7.1.4. Programmazione ed articolazione del monitoraggio

- **Monitoraggio Ante Opera**

Le campagne di monitoraggio Ante Opera hanno lo scopo di fornire, per la componente in esame, un quadro di riferimento ambientale sui ricettori sensibili. A tal proposito, si determinerà il grado di inquinamento dell'aria in assenza dei disturbi provocati dalle lavorazioni sui ricettori individuati e si definiranno gli interventi possibili per ristabilire le condizioni di disequilibrio che dovessero verificarsi in fase CO.

I parametri da rilevare sono:

- Materiale particolato PM₁₀;
- Monossido di carbonio (CO);
- Gli ossidi d'azoto (NO_x);
- Gli ossidi di zolfo (SO_x).

Contemporaneamente devono essere rilevati alcuni parametri meteorologici quali:

- Velocità del vento;
- Direzione del vento;
- Umidità relativa;
- Temperatura;
- Precipitazioni atmosferiche;
- Pressione barometrica;
- Radiazione solare.

Il grado di inquinamento dell'aria in assenza dei disturbi provocati dalle lavorazioni di cantiere verrà rilevato tramite centraline mobili posizionate in prossimità delle aree di cantiere **1 volta** nel semestre precedente all'inizio lavori. Le misure ATM si effettueranno tramite rilevazione in continuo della durata di **15 giorni**.

Dovranno essere evitati i periodi contraddistinti da un regime anemologico anomalo, ad esempio in presenza di velocità del vento molto superiori o molto inferiori al valore medio stagionale.

- **Monitoraggio Corso d'Opera**

Le campagne di monitoraggio Corso d'Opera permetteranno di verificare l'incremento del livello di concentrazione di polveri indotto in fase di realizzazione dell'opera e l'eventuale incremento dei restanti inquinanti, determinato dalla movimentazione indotta dal cantiere.

Le informazioni rilevate saranno quindi utilizzate per fornire prescrizioni ai cantieri sia per il prosieguo delle attività che per la gestione del traffico veicolare indotto dalla movimentazione dei materiali da e per i cantieri. Il legislatore ha introdotto dei valori limite e delle soglie di allarme per i diversi inquinanti, di cui occorrerà tenere conto nell'analisi dei risultati delle misure di monitoraggio.

Nel caso si verifichi il superamento dei valori limite precedentemente indicati, e tale superamento non sia dovuto a particolari condizioni meteorologiche, ma bensì sia attribuibile in una quota rilevante (oltre il 30%), allo svolgimento delle attività di cantiere, si determina la necessità di individuare le cause dell'inquinamento

atmosferico e verranno messe in atto le necessarie e tempestive azioni di mitigazione degli impatti.

I parametri da misurare sono gli stessi individuati per la fase Ante Opera.

Il grado di inquinamento dell’aria provocato dalle lavorazioni di cantiere verrà rilevato tramite centraline mobili posizionate in prossimità delle aree di cantiere per **n.1 volta** durante il periodo di costruzione dell’impianto.

Le misure ATM si effettueranno tramite rilevazione in continuo della **durata di 15 giorni**.

Dovranno essere evitati i periodi contraddistinti da un regime anemologico anomalo, ad esempio in presenza di velocità del vento molto superiori o molto inferiori al valore medio stagionale.

- **Monitoraggio Post Opera**

In seguito al collaudo ed alla successiva messa in funzione dell’impianto, verranno effettuati dei monitoraggi con cadenza annuale. I parametri da monitorare e la metodologia di rilevamento saranno simili a quelle descritte nel precedente paragrafo, Monitoraggio Corso d’Opera

7.1.5. Metodologie di rilevamento

Come specificato precedentemente, gli accertamenti previsti per il monitoraggio della componente Aria verranno eseguiti con laboratori mobili.

Di seguito vengono riportate le specifiche tecniche, le caratteristiche ed i principi di funzionamento della strumentazione di cui devono essere forniti i laboratori. In particolare di tali strumenti sono suddivisi tra analizzatori automatici (dati meteo) e un campionatore/analizzatore automatico (PM₁₀).

Parametro	Strumentazione	Metodo
PM ₁₀	Campionatore automatico	UNI 12341:2014 o metodi alternativi equivalenti (analizzatore continuo)
Ossidi di Azoto (NO _x)	Campionatore automatico	UNI EN 14211:2012
Monossidi di Carbonio (CO)	Campionatore automatico	UNI EN 14626:2012
Ossidi di Zolfo (SO _x)	Campionatore automatico	UNI EN 14212:2012
Parametri meteorologici	Analizzatore automatico	-

Tabella 3: Strumenti e metodi di rilevamento

- **Stazione Metereologica**

La stazione per l’acquisizione dei dati meteo è un sistema costituito da una serie di sensori installati alla sommità di un palo telescopico ad una altezza di circa 10 m. Il complesso dei sensori e del sistema di acquisizione dati viene comunemente indicato come “*stazione meteorologica*”, i cui parametri sono i seguenti:

- Velocità del vento;
- Direzione del vento;
- Umidità relativa;

- Temperatura;
- Precipitazioni atmosferiche;
- Pressione barometrica;
- Radiazione solare.

L'utilizzo della stazione è previsto a supporto delle informazioni meteorologiche ricavabili dal servizio meteorologico nazionale o locale che saranno in via preliminare utilizzate a corredo dei rilevamenti effettuati. Qualora risultasse necessario integrare il corredo dei dati così ricavati, soprattutto relativamente ad ambiti spaziali ristretti, si prevede l'utilizzo della prevista stazione meteorologica secondo schemi da allestire in base alle esigenze manifestatesi.

- **Campionatore per polveri PM10**

Il campionatore dovrà essere conforme alle specifiche previste dal D. Lgs. n. 155 13/08/2010 UNI 12341:2014 o metodi alternativi equivalenti (analizzatore in continuo).

Il metodo di riferimento per il campionamento è costituito dalla norma UNI EN12341:2014 "*Aria ambiente - Metodo gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM_{10} o $PM_{2,5}$* ", relativamente al campionamento del materiale particolato PM_{10} .

Il principio di misurazione si basa sulla raccolta su un filtro del PM_{10} e sulla determinazione della sua massa per via gravimetrica.

7.1.6. Scelta dei punti di monitoraggio

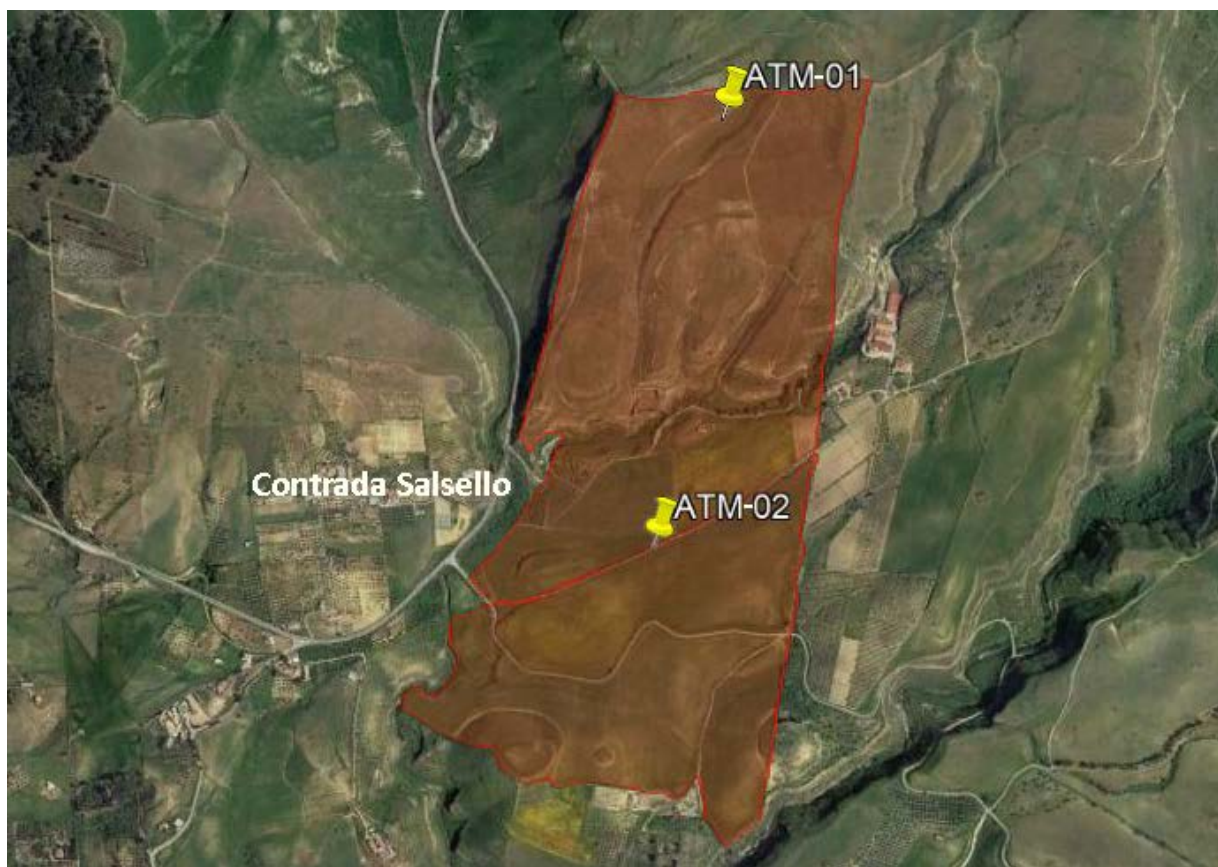


Figura 7: Documentazione fotografica del punto di monitoraggio della componente Aria

Le misure saranno effettuate in numero 2 punti ATM, uno per ogni Area, rispettivamente ATM-01 per l'Area Nord e ATM-02 per l'Area Sud, in modo da monitorare una posizione più cautelativa rispetto ai recettori.

I punti saranno individuati in prossimità del perimetro del lotto, dal lato più esposto (o in direzione dei recettori).

I punti sono posti all'interno delle aree di cantiere, in posizione cautelativa rispetto ai recettori. Le postazioni potranno subire leggere modifiche a seguito di necessità operative (es. punto di allaccio alla rete elettrica).

7.1.7. Documentazione di sintesi del monitoraggio

Le attività di monitoraggio possono essere riepilogate nella tabella seguente:

I dati ottenuti dalle campagne AO saranno utilizzati come parametro di confronto qualora dovessero insorgere problematiche relative all’aumento delle polveri che si riscontreranno durante la fase Corso d’Opera.

Al termine della campagna di monitoraggio saranno rese disponibili le seguenti documentazioni:

- Schede delle campagne di misura riportanti l’ubicazione e descrizione del sito, il giorno e l’ora di inizio prelievi, il giorno e l’ora di fine dei rilievi, le concentrazioni orarie degli inquinanti e dei parametri meteo, le varie medie previste massimi ed i minimi rilevati;
- Documentazione fotografica dei punti di misura.

Postazioni	Tipologia di lavorazione	Durata misure	Cadenza
ATM ₀₁	Ante Opera	15 giorni	1 volta
ATM ₀₂	Corso d’Opera	15 giorni	1 volta

Tabella 4: Riepilogo attività di monitoraggio della componente Aria

Tutta la documentazione dovrà essere fornita su supporto informatico e in formato cartaceo, la documentazione in formato cartaceo sarà firmata da un tecnico abilitato.

7.2. Monitoraggio Suolo

7.2.1. Premessa

L'attività relativa al monitoraggio della componente suolo e sottosuolo ha lo scopo di definire le caratteristiche morfologiche e tessiturali della parte più superficiale del terreno che potrà essere interessata direttamente o indirettamente dagli interventi relativi al progetto per la realizzazione dell'Impianto "FV – Enna 2".

Al suolo vengono riconosciute svariate funzioni fondamentali per gli equilibri ambientali e con forti implicazioni di tipo economico e sociale.

In particolare:

- Funzione produttiva: La produzione di biomassa, essenziale tra l'altro per la sopravvivenza umana, dipende quasi esclusivamente dal suolo che rappresenta il serbatoio idrico e la riserva di nutrienti indispensabili alla crescita dei vegetali;
- Funzione protettiva: Il suolo agisce da barriera filtrante verso i potenziali inquinanti, limitando i rischi di degrado dei corpi idrici ed inoltre svolge un'azione regolatrice dell'idrologia superficiale che si riflette sui rischi di eventi catastrofici legati al dissesto idrogeologico;
- Funzione naturalistica: Il suolo è l'habitat naturale di una quantità enorme di organismi ed in tal senso assicura funzioni ecologiche essenziali nella protezione della biodiversità.

Il suolo è, d'altra parte, soggetto a diverse cause di degrado che ne compromettono spesso in maniera irreversibile le funzioni peculiari.

Le operazioni di monitoraggio della componente suolo consentiranno di valutare, in corrispondenza dell'area del cantiere, le modificazioni delle caratteristiche pedologiche dei terreni dovute alle operazioni di impianto del cantiere.

Le alterazioni della qualità dei suoli conseguenti all'impianto ed alle lavorazioni di cantiere possono essere sintetizzate come segue:

- Modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei terreni;
- Variazione di fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio);
- Rimescolamento degli strati costitutivi, infiltrazione di sostanze chimiche, etc.

Per la costruzione di un impianto fotovoltaico, il suolo è impiegato come un semplice substrato inerte per il supporto dei pannelli. Tale ruolo meramente "meccanico" non fa tuttavia venir meno le complesse e peculiari relazioni fra il suolo e gli altri elementi dell'ecosistema, che possono essere variamente influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico e dalle sue caratteristiche progettuali.

Le caratteristiche del suolo che si intendono monitorare in un campo fotovoltaico sono quelle che influiscono sulla stabilità della copertura pedologica, accentuando o mitigando i processi di degradazione che maggiormente minacciano i suoli delle nostre regioni (cfr. Thematic Strategy for Soil Protection, COM (2006) 231), fra i quali la diminuzione della sostanza organica, l'erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità.

7.2.2. Riferimenti normativi

- Legge 183/1989;
- D.M. 01/08/1997;
- D.M. 13/09/1999;
- D.M. 25/03/2002;
- D.lgs. 152/2006 s.m.i. Testo Unico Ambientale;
- DM 28 novembre 2006, n.308;
- DL 30 dicembre 2008, n.208;
- Legge 27 febbraio 2009, n.13;
- D.lgs. 23 febbraio 2010, n.49;
- DPR 13 giugno 2017, n.120;
- "Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra" Regione Piemonte D.D. 27 settembre 2010, n.1035.

7.2.3. Programmazione ed articolazione del monitoraggio

- **Ante Opera**

Lo scopo del monitoraggio del suolo è quello di determinarne le caratteristiche in termini quantitativi e qualitativi prima delle operazioni di cantierizzazione in modo da avere un riferimento da utilizzare per ristabilire le condizioni preesistenti, qualora esse dovessero essere modificate.

Nel monitoraggio AO, i campioni di terreno prelevati e portati in laboratorio, saranno sottoposti ad analisi per determinare la qualità del terreno e le sue caratteristiche pedologiche. I dati raccolti consentiranno di determinare la capacità produttiva dei suoli, la loro sensibilità, nonché la *"Capacità di rigenerazione"* (resilienza) degli stessi rispetto alle seguenti tipologie di degrado:

- Riduzione della qualità produttiva a causa di copertura temporanea della superficie, anche se successivamente bonificata;
- Riduzione della qualità protettiva rispetto alle falde acquifere, a causa di alterazione del profilo pedologico;
- Compattazione da parte dei macchinari;
- Inquinamento chimico da parte di metalli pesanti.

Per la fase Ante Opera si prevede l'esecuzione di un campionamento nei mesi precedenti l'inizio dei lavori.

Dovranno essere effettuati **60 campioni da laboratorio** come di seguito descritto.

Sarà prelevato **un campione finale ogni 2 ettari**, in presenza di condizioni di forte omogeneità pedologica e culturale.

- **Post Opera**

Il Monitoraggio PO ha lo scopo di controllare e verificare che durante la fase di regolare esercizio non si siano verificate alterazioni dei caratteri topografici, geomorfologici e chimico-fisici del suolo.

Le risultanze del monitoraggio permetteranno di verificare il mantenimento delle caratteristiche pedologiche che si avevano prima dell'avvio delle lavorazioni per la cantierizzazione.

Per garantire la rappresentatività del campione si ritiene necessario procedere al campionamento di almeno **3 punti (per il topsoil e per il subsoil) miscelando successivamente i campioni**. Il risultato finale sarà quindi, per ogni impianto, il prelievo di **4 campioni - due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell'area coperta dal pannello e due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell'area posta tra i pannelli** - ciascuno formato da 3 sottocampioni. Il campionamento sarà eseguito su entrambe le Aree.

Tale monitoraggio, volto alla caratterizzazione del suolo dovrà essere eseguito ad intervalli temporali prestabiliti (dopo 1-3-5-10-15-20 anni).

7.2.4. Metodologie di rilevamento

Per il monitoraggio delle principali caratteristiche chimico-fisiche del suolo si prevede l'applicazione delle "Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra" Regione Piemonte D.D. 27 settembre 2010, n.1035.

Si è scelto di utilizzare l'approccio semplificato per il monitoraggio aziendale previsto dalle stesse linee guida. È prevista l'esecuzione di un campionamento del suolo negli orizzonti superficiale (topsoil) e sotto superficiale (subsoil), indicativamente alle profondità 0-30 cm e 30-60 cm per la valutazione delle caratteristiche chimiche del terreno.

Per ogni punto di monitoraggio deve essere effettuata un'analisi stazionale, l'apertura di profili pedologici con relativa descrizione e campionamento del profilo pedologico e successive analisi di laboratorio dei campioni di suolo.

- **Esecuzione delle trivellate pedologiche**

Le trivellate saranno effettuate manualmente, con l'uso della trivella pedologica standard, a punta elicoidale e con un diametro 6 cm fino a raggiungere una profondità di 60 cm (limite operativo dello strumento) o fino al rifiuto strumentale.

Per la descrizione del suolo si considererà una profondità standard del profilo fino di 0,6 metri, mentre la larghezza sarà di almeno 2 metri. Nello scavo si terrà separata la parte superficiale con il scotico erboso dal resto dei materiali scavati.

Ultimate le operazioni di scavo, le superfici scelte per la descrizione vanno ripulite accuratamente. I piani scelti per foto e descrizione possono essere lisciati grattando la superficie con un coltello od una cazzuola in modo uniforme, per rimuovere tutti i segni lasciati dagli strumenti di scavo. Dopo lo scatto delle fotografie si passerà poi all'esame visivo dell'insieme del profilo, alla suddivisione dello stesso in orizzonti e alla loro descrizione, alla determinazione dei parametri fisici in situ, e al prelievo dei campioni, per la determinazione dei parametri fisici e chimici in laboratorio.

Per ogni punto di monitoraggio dovranno essere registrate sulle schede di campagna i seguenti parametri stazionali:

- Codifica del punto, coordinate (x, y, z);
- Toponimo di riferimento;
- Comune e provincia;
- Data;
- Rilevatore;
- Eventuali note.

- **Prelievo dei campioni per analisi di laboratorio**

Il campione rappresentativo di terreno da sottoporre ad analisi (campione globale) viene costituito con la riunificazione di più campioni elementari o sub campioni, tutti prelevati alla stessa profondità e di volume simile.

1. Profondità di prelevamento

Nei terreni arativi, o comunque soggetti a rovesciamenti o rimescolamenti, il campione da analizzare deve essere prelevato fino alla massima profondità di lavorazione (massimo 60 cm). Nelle colture erbacee si consiglia di campionare lo strato di terreno da 0 a 30 cm. Nelle colture arboree si consiglia di prelevare il campione fino ad una profondità di 40-50 cm; Inoltre, nei terreni a prato o pascolo e nei frutteti inerbiti, è opportuno eliminare la parte aerea della vegetazione ed il cotico erboso.

2. Prelievo del campione elementare

Una volta individuato il sito di campionamento eliminare, se necessario, la vegetazione che ricopre il suolo, quindi introdurre verticalmente la sonda o la trivella fino alla profondità voluta ed estrarre il campione elementare di suolo. Nel caso di terreni sabbiosi la sonda può essere introdotta diagonalmente ponendo attenzione a rispettare la profondità scelta.

Nel caso di terreni molto compatti o con elevata presenza di scheletro, scavare con la vanga una piccola buca a pareti verticali fino alla profondità prescelta. Prelevare quindi una fetta verticale che interessi tutto lo strato, mantenendo costante la parte di terreno proveniente dalle diverse profondità.

3. Formazione del campione globale

I diversi campioni elementari che man mano vengono prelevati, saranno a loro volta trasferiti e raccolti in un secchio. Rovesciare il contenuto del secchio su una superficie solida, piana, asciutta e pulita, coperta con il telone. Rimescolare il terreno e omogeneizzarlo accuratamente.

4. Formazione del campione finale

Il campione finale deve pesare circa 700 – 1000 g, di conseguenza, se non è necessaria una riduzione della quantità di terreno, ogni campione globale costituirà un campione finale e verrà posto dentro un sacchetto di polietilene pulito.

Se il terreno deve essere ridotto, stendere il terreno omogeneizzato sul telone e prelevare casualmente una decina di campioni elementari di 50 g ognuno, distribuiti su tutta la superficie e che interessino tutto lo spessore del campione globale. Unire questi prelievi per costituire il campione finale del peso di circa 700 – 1000 g.

Il sacchetto di polietilene in cui verrà posto il campione di suolo deve essere asciutto, pulito etichettato e sigillato.

Per controllare l'eventuale inquinamento dei suoli i campioni di terreno prelevati durante le trivellate saranno analizzati in laboratorio per definirne i parametri fisici e chimici secondo i Metodi Ufficiali di analisi fisica del suolo (DM 01.08.97) ed i Metodi ufficiali di analisi chimica dei suoli (DM 13.09.99).

Parametri chimico fisici (in situ e/o in laboratorio)	
1. Carbonio organico %	2. Ph
3. Capacità di scambio cationico	4. Azoto totale
5. Potassio scambiabile	6. Calcio scambiabile
7. Magnesio scambiabile	8. Potassio assimilabile
9. Calcare totale	10. Tessitura

Tabella 5: Parametri chimico-fisici (In situ e/o in laboratorio)

Alla fine di ciascun campionamento e dopo le attività di cantierizzazione il sopra-suolo dovrà essere mantenuto costantemente coperto da vegetazione, anche attraverso tecniche di inerbimento e l'opera di decespugliamento dovrà essere realizzata solo per la creazione di passaggi per gli addetti ai lavori, al fine di permettere una maggiore continuità di habitat.

7.2.5. Scelta dei punti di monitoraggio

Per la definizione dei punti di monitoraggio è stata eseguita un’analisi circa l’ampiezza della superficie oggetto di cantierizzazione (circa 118 ettari).

Sarà prelevato **un campione finale ogni 2 ettari**, in presenza di condizioni di forte omogeneità pedologica e colturale (Fase Ante Opera).

Nella seconda fase del monitoraggio (Fase Post Opera) il campionamento dovrà essere eseguito su **due siti (due per ogni Area), uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l’altro nelle posizioni meno disturbate dell’appezzamento**. Il campionamento è da realizzare tramite lo scavo di mini profili ovvero con l’utilizzo della trivella pedologica manuale; per garantire la rappresentatività del campione si ritiene necessario procedere al campionamento di almeno **3 punti (per il topsoil e per il subsoil) miscelando successivamente i campioni**. Il risultato finale sarà quindi, per ogni impianto, il prelievo di **4 campioni - due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell’area coperta dal pannello e due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell’area posta tra i pannelli** - ciascuno formato da 3 sottocampioni.

Per la corretta scelta dei punti (le unità di campionamento) dove prelevare i campioni si rimanda all’attività di campo e alla planimetria di progetto esecutivo, da allegare all’elaborato finale.

7.2.6. Documentazione di sintesi del monitoraggio

Le campagne di monitoraggio forniranno l’acquisizione di informazioni atte a definire lo stato della qualità del suolo nei siti sottoposti ad indagine.

Al termine del monitoraggio saranno rese disponibili le seguenti informazioni:

- Schede delle campagne di misura riportanti l’ubicazione e descrizione del sito, il giorno e l’ora di inizio prelievi, il giorno e l’ora di fine dei rilievi;
- Restituzione del rilievo morfologico in scala adeguata con la localizzazione dei punti di misura;
- Documentazione fotografica dei punti di misura;
- I risultati delle analisi.

Fase Operativa	Tipologia di controllo	Quantità	Frequenza
Ante Opera	Campioni di laboratorio	60 (30 top soil – 30 sub soil)	1 volta
Post Opera	Campioni di laboratorio	4 (2 top soil – 2 sub soil) per ogni Area	dopo 1-3-5-10-20 anni dalla messa in esercizio dell’impianto

Tabella 6: Riepilogo attività di monitoraggio della componente Suolo

7.3. Monitoraggio Vegetazione

7.3.1. Premessa

Per la realizzazione dell'impianto "FV Enna 2" si devono escludere significativi rischi d'impatto sulla componente Vegetazione.

L'obiettivo del PMA è quello di salvaguardare le specie arboree e/o arbustive afferenti alla vegetazione autoctona già presente nell'area e di tutelare quelle indicate dalle direttive europee.

7.3.2. Mitigazioni previste

Dopo aver analizzato tutti gli impatti potenziali alla componente in questione sono state prese in considerazione alcune misure di mitigazione da prevedere allo scopo di minimizzarne gli effetti. Tali misure possono essere sintetizzate come segue:

- Le fasce perimetrali avranno una ampiezza di almeno 10 m e con un sesto di impianto tale da realizzare una fascia coprente;
- La fascia di mitigazione sarà effettuata prima della messa in esercizio dei pannelli fotovoltaici;
- Saranno realizzate adeguate fasce tagliafuoco, a ridosso delle fasce arboree, al fine di evitare che gli alberi possano diventare un veicolo di propagazione di incendi dall'esterno verso l'area dell'impianto, e viceversa;
- Le stradelle di servizio saranno realizzate in terra battuta e/o stabilizzata; Sarà inoltre ridotto e razionalizzato il sistema delle stradelle di servizio all'interno dell'impianto;
- È fatto divieto di alterare la naturale pendenza dei terreni e l'assetto idrogeologico dei suoli. Saranno evitati spietramenti, e interventi di compattazione del suolo (ad esclusione delle stradelle di servizio);
- La recinzione prevista sarà posizionata tra gli interventi a verde delle opere di mitigazione ed il parco fotovoltaico al fine di migliorare l'inserimento paesaggistico del progetto. La recinzione sarà realizzata con una struttura leggera metallica in grigliato infissa al suolo.

7.3.3. Riferimenti normativi

Di seguito sono elencati i principali elementi normativi di interesse per l'ambito vegetazione che sono stati considerati per la redazione del presente progetto di monitoraggio:

- Direttiva n. 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva n. 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Regolamento CEE 1390/97 della Commissione del 18/07/97 (G.U.C.E. 19/07/97, L.190) che modifica il Regolamento CEE 1021/94 della Commissione relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Regolamento CEE 1091/94 della Commissione del 29/04/94 (G.U.C.E. 18/06/94, L.126) relativo, alle modalità di applicazione del Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio sulla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Regolamento CEE 2157/92 del Consiglio del 23/07/92 (G.U.C.E. 31/07/92, L. 217) che modifica il Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Direttiva n. 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- Regolamento CEE 1696/87 della Commissione del 10/06/87 (G.U.C.E. 17/06/87, L.161) relativo, alle modalità di applicazione del Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio sulla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio del 17/11/86 (G.U.C.E. 20/11/86, L.326) relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, recante il regolamento di attuazione della sopracitata direttiva n. 92/43/CEE;
- Legge 6 dicembre 1991, n. 394 "*Legge quadro sulle aree protette*" che detta i principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree protette al fine di conservare e valorizzare il patrimonio naturale del paese;
- Legge 8 agosto 1985, n. 431 "*Disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale*";

7.3.4. Parametri da monitorare

Tale monitoraggio comprende:

- L'individuazione dei mosaici direttamente consumati dall'attività di cantiere;
- Il controllo dello stato di salute di esemplari arborei di pregio al fine di individuare eventuali segni di sofferenza conseguiti alla realizzazione dell'infrastruttura;
- Il monitoraggio della composizione quali-quantitativa delle comunità vegetali.

7.3.5. Programmazione ed articolazione del monitoraggio

Le indagini devono essere concentrate sulle specie arboree e/o arbustive afferenti alla vegetazione autoctona ed a quelle tutelate dalle direttive europee e riguarderanno le aree ove dovrà essere realizzata l'opera.

Il monitoraggio sarà svolto nelle fasi:

- Ante Opera, allo scopo di definire e caratterizzare lo stato attuale della componente flora prima dell'inizio dei lavori;
- Corso d'Opera, allo scopo di definire e caratterizzare lo stato della componente flora durante l'esecuzione dei lavori.
- Post Opera, per valutare gli effetti delle lavorazioni sulla componente in oggetto e per monitorare il ritmo di crescita dei vegetali messi a dimora nonché le loro condizioni sanitarie.

Dovranno essere effettuate due campagne di indagini:

- Indagine di tipo A: Analisi floristica per fasce campione;
- Indagine di tipo B: Rilievo fitosociologico con il metodo di Braun-Blanquet;

- **Monitoraggio AO**

Le campagne di monitoraggio Ante Opera hanno lo scopo di fornire un quadro di riferimento ambientale per la componente in esame.

La rilevazione nella fase Ante Opera si realizzerà nel periodo antecedente l'inizio lavori secondo le modalità indicate nel paragrafo "metodologie di rilevamento"

- **Monitoraggio PO**

Le risultanze del monitoraggio in Post Opera permetteranno di verificare l'eventuale decremento del livello di inquinanti indotto a seguito della realizzazione dell'opera.

I parametri da determinare sono i medesimi individuati per il Monitoraggio AO.

7.3.6. Metodologie di rilevamento

Analisi floristica per fasce campione (indagine tipo A)

Scopo

Tale attività è finalizzata all'individuazione delle variazioni che la realizzazione dell'infrastruttura produce alla flora.

Campionamento

Per ogni punto di campionamento si procederà secondo le seguenti indicazioni:

I censimenti della flora devono essere realizzati lungo fasce di interesse, di larghezza non superiore ai 30 m, poste ai lati dell'opera, opportunamente scelte in modo da attraversare le fitocenosi più rappresentative di ciascuna area d'indagine.

Il censimento delle specie vegetali deve comunque essere realizzato, percorrendo due itinerari paralleli al tracciato in modo tale da distinguere la flora della fascia prossimale all'opera, più esposta all'infiltrazione di specie estranee alla flora originaria, da quella della fascia distale, meno esposta, dove si ritiene persista, almeno in parte, la composizione floristica originaria (o quanto meno più intatta).

Si procede per tratti successivi di 100 m con percorsi ad "U".

I rilevamenti si considerano conclusi quando l'incremento delle specie censite, con il procedere dei tratti, è inferiore al 10% del totale rilevato fino a quel momento.

Il riconoscimento delle specie può avvenire in campagna quando il campione è certo al livello di specie; viceversa i campioni per i quali sussistono dubbi debbono essere prelevati e portati in laboratorio per un'analisi più approfondita con l'ausilio di un binoculare stereoscopico.

Si devono segnalare le specie rare, protette o di particolare interesse naturalistico.

Sulla cartografia al 1000 vanno riportati per intero i percorsi effettuati e debbono essere fotografati.

Tutte le verifiche effettuate devono essere tradotte in cartografie in scala 1:1000.

Tutti i dati devono essere riportati in apposite schede di rilevamento.

L'indagine descritta deve essere eseguita in condizioni stagionali e meteo climatiche adatte, in una giornata di lavoro. L'Indagine dovrà essere effettuata in fase Post Opera e i risultati ottenuti saranno sovrapposti con quelli ottenuti in Ante Opera così da avere un quadro circa lo stato evolutivo dell'area oggetto di monitoraggio.

Analisi delle comunità vegetali con metodo di Braun-Blanquet (indagine tipo B)

Scopo

Tale attività è finalizzata all'individuazione delle variazioni prodotte nella struttura delle formazioni vegetali e consiste in rilievi fitosociologici con il metodo Braun-Blanquet.

Tali rilievi possono essere eseguiti solo all'interno di fitocenosi che conservino almeno parte della loro struttura originaria e pertanto saranno limitati alle stazioni fisionomicamente e strutturalmente delineate.

Campionamento

Per ogni punto di campionamento si procederà secondo le seguenti indicazioni:

Le stazioni di rilevamento devono essere identificate sulla base dei caratteri fisionomici indicatori dell'unitarietà strutturale della vegetazione considerata. Ove possibile le stazioni devono insistere nelle fasce d'indagine identificate per il censimento floristico, secondo un transetto ortogonale all'opera.

Nella superficie campione (stazione di rilevamento), circoscritta nel perimetro di un quadrato di almeno 10

x 10 m di lato, deve effettuarsi il censimento delle entità floristiche presenti, che sarà riportato sulla relativa scheda di rilevamento insieme alla percentuale di terreno coperta da ciascuna specie.

Devono essere specificati inoltre i parametri stazionali (altezza, esposizione, inclinazione), morfometrici (altezza degli alberi, diametro) con breve cenno sulle caratteristiche pedologiche, informazioni che completano la caratterizzazione della stazione.

Per la stima del grado di copertura della singola specie si utilizza il metodo di Braun-Blanquet (1928).

Nel corso dell'indagine l'area in esame deve essere delimitata temporaneamente da una fettuccia metrica; ove possibile si devono marcare con vernice alcuni elementi-confine (alberi, pali della luce, ecc.) che permettano di individuare nuovamente l'area nelle fasi di Post Opera.

Nel caso di vegetazione pluristratificata, le specie dei diversi strati vanno rilevate separatamente (strato arboreo, arbustivo ed erbaceo). L'elevata mosaicità del paesaggio, in senso agro ecosistemico ed urbano, condiziona la collocazione delle stazioni di rilevamento rispetto all'opera e rispetto alle fasce degli itinerari floristici.

Le stazioni unitarie scelte devono essere posizionate sulle carte di progetto in scala 1:1.000 e debbono essere fotografate e riportate sulla cartografia assieme ai coni visuali delle foto.

Per la misura della superficie rilevata si deve usare un doppio decametro e per le misure morfometriche (altezza degli arbusti e diametro degli alberi) una fettuccia metrica; l'altezza degli alberi si determina facendo ricorso al metodo comunemente definito "albero metro".

Tutte le verifiche effettuate devono essere tradotte in cartografie in scala 1:1000. Tutti i dati vengono riportati in apposite schede di rilevamento.

L'indagine descritta deve essere eseguita in condizioni stagionali e meteo adatte, in una giornata di lavoro.

L'Indagine dovrà essere effettuata in fase Post Opera e i risultati ottenuti saranno sovrapposti con quelli ottenuti in Ante Opera così da avere un quadro circa lo stato evolutivo dell'area oggetto di monitoraggio.

7.3.7. Documentazione di sintesi del monitoraggio

Le indagini devono essere concentrate in quelle zone in cui si svolgono attività che possono determinare cambiamenti significativi alla matrice vegetazionale.

Le aree di monitoraggio saranno studiate mediante analisi visiva e/o strumentale secondo il seguente programma:

Postazione	Attività	Tipo di lavorazione	Cadenza
Area interessata dall'opera	Monitoraggio della composizione qualitativa delle comunità vegetali	Ante Opera	1 volta (in Primavera o Autunno)
		Post Opera	2 volte/anno (Primavera e Autunno) per i primi 5 anni dalla messa in esercizio dell'impianto

Tabella 7: Riepilogo del monitoraggio della componente Vegetazione

7.4. Monitoraggio Fauna

7.4.1. Premessa

L'obiettivo del PMA è quello di salvaguardare le specie faunistiche, i loro comportamenti e i loro habitat naturali mediante un regolare monitoraggio quali-quantitativo che permetta di verificare le dinamiche della zoocenosi sia in senso spaziale che numerico.

Per la realizzazione dell'impianto "FV – Enna 2" si devono escludere significativi rischi d'impatto sulla componente Faunistica.

Nello specifico:

- L'impianto fotovoltaico "FV – Enna 2" non andrà a modificare o a disturbare gli habitat faunistici in quanto i pannelli sono sollevati da terra con la conseguente impossibilità che gli animali possano urtare contro gli stessi;
- L'impianto fotovoltaico "FV – Enna 2" è stato progettato prevedendo dei corridoi naturali lungo la recinzione così da consentire il passaggio della piccola fauna locale.

Sono tuttavia comunque da valutare:

- L'individuazione dei mosaici direttamente consumati dall'attività di cantiere;
- Un monitoraggio faunistico quali-quantitativo;
- Il monitoraggio delle popolazioni faunistiche ad elevato potere diagnostico.

Il monitoraggio della Componente Fauna si prefigge di tenere sotto controllo e prevenire eventuali cause di degrado delle comunità faunistiche esistenti nel territorio in esame dovute alle attività di cantiere ed all'installazione dei pannelli nell'area in esame nel rispetto delle vigenti normative.

Le attività di monitoraggio perseguiranno i seguenti obiettivi:

- Verificare e prevenire, in fase di Corso d'Opera e di Post opera, l'insorgere di eventuali variazioni in termini di diversità e di abbondanza specifica nelle comunità rispetto a quanto rilevato in Ante Opera;
- Verificare l'efficacia delle opere di mitigazione previste per la Componente in oggetto sia in termini di variazioni delle qualità dell'ambiente che di risposta delle comunità faunistiche.

7.4.2. Mitigazioni previste

Dopo aver analizzato tutti gli impatti potenziali alla componente in questione sono state prese in considerazione alcune misure di mitigazione da prevedere allo scopo di minimizzarne gli effetti. Tali misure possono essere sintetizzate come segue:

- Le fasce perimetrali avranno una ampiezza di almeno 10 m e con un sesto di impianto tale da realizzare una fascia coprente. Il suolo sarà mantenuto costantemente inverdito;
- La recinzione sarà realizzata con una struttura leggera metallica in grigliato infissa al suolo, così da non rappresentare impedimenti visivi tra l'interno e l'esterno dell'impianto;
- La fascia di mitigazione sarà effettuata prima della messa in esercizio dei pannelli fotovoltaici;
- Saranno realizzate adeguate fasce tagliafuoco, a ridosso delle fasce arboree, al fine di evitare che gli alberi possano diventare un veicolo di propagazione di incendi dall'esterno verso l'area dell'impianto e viceversa;
- Saranno realizzati, ogni 50 metri, dei varchi creati nelle recinzioni della dimensione minima di 50x30 cm, a livello del terreno, per consentire il passaggio della piccola fauna;
- Compatibilmente con le esigenze di sicurezza dell'impianto l'illuminazione sul perimetro dell'impianto si attiverà solo in caso di necessità mediante sensori tarati per percepire movimenti di entità significativa (non si accenderanno al passaggio di mammiferi di piccola taglia). L'impianto sarà realizzato con elementi rivolti verso il basso e nell'ottica del minor consumo di energia;
- I pannelli fotovoltaici avranno un basso indice di riflettanza, al fine di ridurre il cosiddetto "effetto-acqua" o "effetto-lago" che potrebbe confondere l'avifauna.

7.4.3. Riferimenti normativi

Di seguito sono elencati i principali elementi normativi di interesse faunistico che sono stati considerati per la redazione del presente progetto di monitoraggio:

- Direttiva n. 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva n. 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Regolamento CEE 1390/97 della Commissione del 18/07/97 (G.U.C.E. 19/07/97, L.190) che modifica il Regolamento CEE 1021/94 della Commissione relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Regolamento CEE 1091/94 della Commissione del 29/04/94 (G.U.C.E. 18/06/94, L.126) relativo, alle modalità di applicazione del Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio sulla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Regolamento CEE 2157/92 del Consiglio del 23/07/92 (G.U.C.E. 31/07/92, L. 217) che modifica il Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Direttiva n. 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- Regolamento CEE 1696/87 della Commissione del 10/06/87 (G.U.C.E. 17/06/87, L.161) relativo, alle modalità di applicazione del Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio sulla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio del 17/11/86 (G.U.C.E. 20/11/86, L.326) relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico.
- Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, recante il regolamento di attuazione della sopracitata direttiva n. 92/43/CEE;
- Legge 6 dicembre 1991, n. 394 "Legge quadro sulle aree protette" che detta i principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree protette al fine di conservare e valorizzare il patrimonio naturale del paese;
- Legge 8 agosto 1985, n. 431 "Disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale".

7.4.4. Programmazione ed articolazione del monitoraggio

Il monitoraggio della Componente Fauna prevede l'esecuzione di attività specifiche e mirate realizzate in tre distinte fasi collocate rispettivamente prima (fase Ante Opera), durante (fase Corso d'Opera) e dopo (Post Opera) la realizzazione dell'opera.

In particolare sono previste le seguenti attività:

- Rilievi in campo specifici in fase di Ante Opera per approfondire il quadro conoscitivo delle comunità faunistiche in particolari aree caratterizzate da un elevato valore ecologico - ambientale;
- Rilievi in campo specifici in fase di Corso d'Opera per la valutazione dell'evoluzione della consistenza e della diversità in specie delle comunità nelle stesse aree monitorate in Ante Opera;
- Rilievi in campo specifici in fase di Post Opera per valutare l'efficacia degli interventi di mitigazione previsti per la componente in esame.

Prima dell'inizio delle attività di costruzione dell'opera verrà realizzata una accurata raccolta e analisi di dati bibliografici esistenti, elemento indispensabile per fornire un quadro generale di riferimento delle presenze faunistiche attuali.

La scelta di approfondire le indagini di monitoraggio è legata alla necessità di disporre di dati sulle popolazioni animali qualitativi e semi-quantitativi, che consentano di valutare il trend evolutivo delle specie indicatrici e che potranno dare la misura del grado di modificazione e degli impatti indotti dalla realizzazione e dalla successiva messa in esercizio dell'Opera.

La verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione per la Componente in esame sarà realizzata contestualmente alla verifica dell'efficacia degli interventi di ripristino vegetazionale previsti nelle aree di particolare valore e pregio per la Componente faunistica.

La presenza di una certa fauna infatti è strettamente legata alla tipologia ed alla struttura floristico-vegetazionale dell'area; quindi un efficace intervento di ripristino della vegetazione può determinare effetti positivi anche per la fauna.

Per questo tipo di attività sono previste indagini in campo simili a quelle realizzate in Corso d'Opera, i cui risultati saranno analizzati anche alla luce delle verifiche effettuate dal monitoraggio dei ripristini vegetazionali.

7.4.5. Specie da analizzare

L'attività di monitoraggio in fase Ante Opera consentirà, per le fasi successive, di individuare e focalizzare l'attenzione sulle componenti maggiormente sensibili a seguito dell'individuazione di specie bersaglio e/o specie guida.

7.4.6. Metodologie di rilevamento

Di seguito vengono riportate le varie metodologie di monitoraggio che dovranno essere utilizzate e messe in atto da personale tecnico laureato e adeguatamente formato al fine di raccogliere, analizzare ed elaborare i dati ottenuti.

Le metodologie di monitoraggio sono:

- Rilevamento dell'avifauna;
- Rilevamento dell'avifauna lungo un transetto;
- Osservazioni diurne da punti fissi;
- Rilevamento dell'avifauna degli invasi artificiali;
- Raccolta dati bibliografici ed analitici.

1. Rilevamento dell'avifauna

Il rilevamento si ispira alle metodologie classiche (Bibby et al. 1992) e consiste nell'identificare e georeferenziare all'interno dell'area del parco fotovoltaico, con l'ausilio di un GPS, tre stazioni di rilevamento, dove sostare 10 minuti per ognuna. In quest'arco temporale vanno annotati tutti gli uccelli visti e uditi. I conteggi, da svolgere con vento assente o debole e cielo sereno o poco nuvoloso, vanno ripetuti in almeno 4 sessioni, una ogni mese, per ciascuna stazione e distribuite tra aprile e luglio. Gli orari di conteggio comprendono il mattino, dall'alba alle successive 4 ore e la sera, da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso. Tutti i punti devono essere visitati per un numero uguale di sessioni mattutine e per un numero uguale di sessioni pomeridiane.

2. Rilevamento dell'avifauna lungo un transetto

Anche questa tecnica di censimento si ispira alle metodologie classiche e consiste nell'identificare e georeferenziare, con l'ausilio di un GPS, tutti gli individui osservati o uditi lungo un percorso (transetto), in questo caso percorso a piedi, per il calcolo degli Indici Chilometrici di Abbondanza (I.K.A.) all'interno dell'area del parco fotovoltaico. È stato identificato un unico transetto che segue e prosegue costeggiando il perimetro dell'impianto. L'itinerario va percorso nel mese di giugno per ogni anno di monitoraggio.

3. Osservazioni diurne da punti fissi

Questo metodo interessa solamente l'avifauna migratrice e/o svernante. Il rilevamento prevede l'osservazione, l'identificazione e il conteggio delle specie per la durata di due ore da un unico punto fisso. I conteggi vanno realizzati con l'ausilio di binocolo e cannocchiale, con cielo sereno o poco nuvoloso. Le osservazioni andranno realizzate in due sessioni, al mattino dalle ore 8 alle 12 e dalle ore 15 al tramonto; una sessione, che include una visita nel mese di aprile ed una nel mese di maggio (distanziate tra loro almeno 25 giorni), e una seconda che include una visita nel mese di settembre e una nel mese di ottobre (distanziate tra loro almeno 25 giorni).

4. Rilevamento dell'avifauna degli invasi artificiali

Per il monitoraggio dell'avifauna degli invasi artificiali occorrerà applicare, nei tempi e nei modi, la stessa metodologia utilizzata al punto (1) e al punto (3), selezionando una stazione fissa per invaso, in prossimità della sponda.

5. Raccolta dati bibliografici ed analitici

Per il rilevamento della piccola fauna mammifera e dei rettili si attingerà alla bibliografia di riferimento ed agli studi di dettaglio che verranno effettuati nell'area, come ad esempio lo studio floro-faunistico.

7.4.7. Scelta dei punti di monitoraggio

Le indagini devono essere concentrate sulle specie faunistiche che potrebbero subire un cambiamento dei loro habitat o dei loro comportamenti a causa della realizzazione e successiva messa in esercizio dell'impianto. Dovrà essere quindi indagata l'intera area interessata dalla realizzazione dell'opera.

7.4.8. Documentazione di sintesi del monitoraggio

- **Frequenza delle operazioni di monitoraggio Ante Opera**

La rilevazione nella fase Ante Opera si realizzerà nel periodo antecedente l'inizio lavori in cui sarà effettuato un unico rilevamento o nel periodo primaverile o in quello autunnale.

- **Frequenza delle operazioni di monitoraggio Corso d'Opera**

La rilevazione nella fase Corso d'Opera si realizzerà durante la fase di cantiere e sarà effettuato un unico rilevamento o nel periodo primaverile o in quello autunnale.

- **Frequenza delle operazioni di monitoraggio Post Opera**

Le rilevazioni nella fase Post Opera saranno realizzate seguendo le stesse modalità scelte ed eseguite in fase Ante Opera e Corso d'Opera, 2 volte l'anno (un rilevamento in Primavera e uno in Autunno) per i primi 5 anni dalla messa in esercizio dell'impianto.

Postazione	Attività	Tipo di lavorazione	Cadenza
Area interessata dalla realizzazione dell'opera	Rilievi in campo	Ante Opera	1 volta (Primavera o Autunno)
		Corso d'Opera	1 volta (Primavera o Autunno)
		Post Opera	2 volte/anno (Primavera e Autunno) per i primi 5 anni dalla messa in esercizio dell'impianto

Tabella 8: Riepilogo del monitoraggio della componente Fauna

7.5. Monitoraggio Paesaggio

7.5.1. Premessa

Il monitoraggio di questa componente avrà come finalità la verifica degli effetti dell'opera in progetto su:

- Qualità del paesaggio, ossia sulle modificazioni della morfologia, dell'aspetto percettivo, scenico e panoramico, dello skyline naturale e antropico;
- Articolazione e funzionalità ecologica delle modificazioni della funzionalità ecologica e della compagine vegetale.

Si farà attenzione alla conservazione dell'identità paesaggistica, concentrando le fasi di monitoraggio nei periodi più idonei al raggiungimento degli obiettivi del PMA, garantendo interventi progettuali correttivi tempestivi, onde evitare errori poco o per nulla reversibili.

Al fine del raggiungimento di tali obiettivi, il monitoraggio sarà articolato in 3 periodi: Ante Opera, Corso d'Opera e Post Opera, con indagini differenziate a seconda della fase specifica e di ciò che in essa viene indagato con particolare attenzione.

Le indagini condotte in Ante Opera hanno lo scopo di definire compiutamente la caratterizzazione dello stato dell'area d'indagine prima dell'inizio dei lavori, individuando gli indicatori visivi in grado di consentire il raffronto tra le tre fasi del monitoraggio e una valutazione il più possibile oggettiva degli effetti sulla componente.

Le indagini condotte in Post Opera avranno il principale scopo di accertare le eventuali condizioni di criticità indotte dalle lavorazioni sulla componente indagata, affinché ci sia un intervento immediato per riportare alla normalità le condizioni dell'area monitorata.

Infine servirà ad accertare che siano state rispettate le prescrizioni relative all'assetto plano-altimetrico delle singole opere e a rilevare eventuali ulteriori criticità, con particolare attenzione al ripristino delle aree di cantiere al termine dei lavori.

7.5.2. Mitigazioni previste

Dopo aver analizzato tutti gli impatti potenziali alla componente in questione sono state prese in considerazione alcune misure di mitigazione da prevedere allo scopo di minimizzarne gli effetti. Tali misure possono essere sintetizzate come segue:

- Le fasce perimetrali avranno una ampiezza di almeno 10 m e con un sesto di impianto tale da realizzare una fascia coprente;
- La fascia di mitigazione sarà effettuata prima della messa in esercizio dei pannelli fotovoltaici;
- La recinzione prevista sarà posizionata tra gli interventi a verde delle opere di mitigazione ed il parco fotovoltaico al fine di migliorare l'inserimento paesaggistico del progetto. La recinzione sarà realizzata con una struttura leggera metallica in grigliato infissa al suolo.
- Saranno realizzate adeguate fasce tagliafuoco, a ridosso delle fasce arboree, al fine di evitare che gli alberi possano diventare un veicolo di propagazione di incendi dall'esterno verso l'area dell'impianto e viceversa; inoltre il susseguirsi del sistema fascia arborea-recinzione-fascia tagliafuoco garantirà un distanziamento di circa 15-20 metri tra un osservatore passante al margine dell'area d'analisi ed il parco FV;
- Recinzione e manufatti quali cabine ed altri volumi edilizi saranno colorati con tinte assimilabili al paesaggio circostante;
- Le stradelle di servizio saranno realizzate in terra battuta e/o stabilizzata; sarà inoltre ridotto e razionalizzato il sistema delle stradelle di servizio all'interno dell'impianto;
- Non verrà alterata la naturale pendenza dei terreni e l'assetto idrogeologico dei suoli. Saranno evitati spietramenti, e interventi di compattazione del suolo (ad esclusione delle stradelle di servizio).

7.5.3. Riferimenti normativi

- Convenzione Europea del Paesaggio, sottoscritta dagli Stati membri del Consiglio d'Europa a Firenze il 20/10/2000;
- Modello DPSIR "Determinanti-Pressione-Stato-Impatto-Risposta" proposto dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) (APAT-C.T.N. Natura e Biodiversità, 2004);
- Direttiva 85/37/CEE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati tenendo conto, ai fini della valutazione, anche degli effetti diretti ed indiretti di un progetto sul paesaggio (art. 3);
- Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992 modificata – relativa alla conservazione degli elementi del paesaggio.
- D.L. 22/01/2004, n. 42: Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 06/07/2002, n. 137;
- D.L. n.394 del 1991: Legge Quadro sulle aree protette;
- D.L. 24/03/2006, n.157: Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 22/01/2004, n. 42, relativo al paesaggio;
- D.L. 26/03/2008, n.63: Ulteriori disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 22/01/, n. 42, relativo al paesaggio;
- Legge 09/01/2006, n.14: Ratifica ed esecuzione della Convenzione europea sul paesaggio, emanata a Firenze il 20/10/2000;
- L.R. 01/10/1977, n.80, "Norme per la tutela, la valorizzazione e l'uso sociale dei beni culturali ed ambientali nel territorio della Regione siciliana;
- Decreto dell'Assessorato ai Beni Culturali e Ambientali n. 5820 dell'08/05/2002, che in Sicilia ha recepito i principi della Convenzione Europea del paesaggio, del 20.10.2000;
- Norma UNI11109 "Impatto ambientale - Linee guida per lo studio dell'impatto sul paesaggio nella redazione degli studi d'impatto ambientale", formulata dall'Ente Nazionale Italiano di Unificazione e pubblicata nell'aprile 2004;
- Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) – Commissione Speciale VIA;
- Modello DPSIR "Determinanti-Pressione-Stato-Impatto-Risposta", proposto dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA).

7.5.4. Programmazione ed articolazione del monitoraggio

Il progetto di monitoraggio ambientale necessita di una precisa programmazione delle attività di raccolta, elaborazione e restituzione delle informazioni; pertanto, esso sarà articolato in tre fasi distinte:

- Monitoraggio Ante Opera, che si conclude prima dell'apertura dei cantieri;
- Monitoraggio Corso d'Opera, fase di cantiere;
- Monitoraggio Post opera, che verrà eseguito ad ultimazione dei lavori. Esse verranno svolte solo una volta.

L'attività consisterà essenzialmente nella esecuzione di: ricognizione fotografica dell'area di intervento, avendo cura di rilevare le porzioni di territorio ove è prevedibilmente massima la visibilità dell'infrastruttura in progetto e dei suoi elementi di maggiore impatto percettivo con foto panoramiche e ad altezza d'uomo; tali immagini fotografiche verranno riportate in schede contenenti anche uno stralcio cartografico per la ubicazione dei coni ottici; le schede conterranno, inoltre l'identificazione delle coordinate geografiche, rilevate tramite GPS.

7.5.5. Metodologie di rilevamento

Durante le varie fasi di indagine verranno effettuate riprese fotografiche al fine di valutare la qualità paesaggistica e la percezione dell'opera nel contesto territoriale.

- **Sopralluogo in campo**

I sopralluoghi in campo saranno eseguiti durante le fasi di monitoraggio. Qualora si evincesse che la postazione scelta per il rilievo fotografico fosse non idonea alla valutazione, si procederà con la scelta di un altro punto di monitoraggio avente le medesime caratteristiche del precedente e all'aggiornamento della scheda identificativa del punto, anche all'interno del sistema informativo.

- **Rilievi fotografici**

I rilievi fotografici si eseguiranno applicando la stessa metodologia e le stesse specifiche tecniche durante le fasi di monitoraggio, al fine di renderli comparabili. Fondamentale sarà "fissare" i parametri da impostare per la ripresa nel corso delle indagini Ante Opera perché, la riproducibilità delle medesime condizioni dello scatto è alla base della confrontabilità con i dati rilevati nelle altre due. Per le riprese dai punti panoramici saranno effettuati scatti in sequenza, messi insieme dalla stessa strumentazione o da software adeguati e seguendo alcuni accorgimenti. In particolare verrà scelta, ove possibile, una posizione elevata, per avere una miglior visuale sull'ambiente da riprendere, evitando che i vari elementi caratterizzanti il soggetto si sovrappongano, generando un'immagine piatta e più difficile da comprendere; verrà studiata l'inquadratura, ruotando la fotocamera attraverso l'intera scena da riprendere; quindi, per quanto possibile, soprattutto perché in prossimità di una strada, si farà attenzione che non vi siano elementi in movimento. Infine, verrà controllata, per quanto possibile, l'esposizione. Durante le attività in campo, infine, si dedicherà particolare attenzione affinché le condizioni meteo siano favorevoli, per quanto possibile, alla ripresa.

- **Attività di campo**

L'attività in campo sarà realizzata da tecnici che individueranno le aree di monitoraggio e i punti di ripresa fotografica e redigeranno schede di campo al cui interno saranno riportate le seguenti informazioni:

- denominazione;
- localizzazione rispetto all'infrastruttura in progetto, mediante indicazione delle progressive;

- la data e l'ora del rilievo,
- nome dell'operatore addetto al rilievo;
- condizioni meteo;
- stralcio cartografico in scala 1:5000 con indicazione dei punti di vista;
- localizzazione geografica: località, comune, provincia, regione, coordinate geografiche individuate con tecnologia GPS, accessibilità al punto di misura.

7.5.6. Scelta dei punti di monitoraggio

Per la scelta dei punti di monitoraggio si rimanda all'attività di campo e alla planimetria di progetto esecutivo, successivamente verrà restituita una planimetria definitiva.

Saranno individuati almeno 2 punti per area, per valutare l'inserimento dell'opera nel contesto ambientale.

7.5.7. Documentazione di sintesi del monitoraggio

Tutti i dati relativi al monitoraggio del paesaggio saranno raccolti in schede riassuntive secondo due gruppi principali di dati: i dati anagrafici delle postazioni di misura e i valori dei parametri rilevati.

I dati saranno resi disponibili su documenti a carattere periodico che evidenzieranno eventuali parametri in eccesso rispetto alla normativa vigente. La restituzione dei dati consentirà inoltre il monitoraggio di situazioni critiche in evoluzione, allo scopo di determinare immediatamente le necessarie misure correttive.

Attività	Cadenza	Fase operativa
Identificazione dei punti di monitoraggio in situ	1 volta	Fase AO
Ricognizione fotografica	1 volta	Fase AO, Fase CO e fase PO

Tabella 9: Riepilogo attività di monitoraggio della componente Paesaggio

7.6. Monitoraggio Rumore

7.6.1. Premessa

Per quanto riguarda la componente "rumore" il possibile inquinamento acustico indotto dall'opera è in relazione alla fase di costruzione (fase di cantiere).

In particolare gli impatti previsti sono i seguenti:

- Inquinamento sonoro dovuto alle lavorazioni di cantiere;
- Inquinamento sonoro dovuto all'aumento del traffico veicolare generato dal passaggio degli autoveicoli per il trasporto dei materiali.

Il monitoraggio del rumore prevede due fasi finalizzate a:

- una corretta caratterizzazione del clima acustico, nella fase Ante Opera;
- un controllo delle modifiche al clima acustico che possono riscontrarsi in Corso d'opera nelle situazioni ove la durata degli eventi, l'intensità o particolari condizioni locali lo rendano necessario.

Le aree critiche dal punto di vista dell'impatto della componente rumore sono quindi, per l'opera in esame, le seguenti:

- Aree a ridosso dei cantieri;
- Aree a ridosso del fronte di avanzamento dei lavori;
- Aree residenziali interessate dai transiti dei mezzi di trasporto.

Il monitoraggio della componente rumore è volto a garantire che, ai ricettori presenti nei pressi della zona in cui sorgerà l'impianto "FV – Enna 2", sia recepito un livello di pressione sonora minore rispetto i limiti indicati dalla normativa di riferimento.

7.6.2. Riferimenti normativi

- Legge Quadro del 26 ottobre 1995 n°447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", che prevede l'attuazione della disciplina acustica attraverso una serie di adempimenti attuativi, cui la stessa legge rimanda, quali il D.P.C.M. 14/11/97 recante "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*". Nella tabella 10 sono indicate le descrizioni delle classi di destinazione d'uso del territorio, ai sensi del DPCM 14/11/97.

CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali;
CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;
CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie;
CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni;
CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi;

Tabella 10: Classificazione del territorio comunale ai sensi del DPCM 14/11/97

Alle diverse classi si applicano i diversi limiti e valori acustici indicati di seguito. La Tabella 11 definisce i limiti assoluti di emissione per le diverse classi di destinazione d'uso del territorio, ovvero i valori sonori limite, misurati in prossimità di ogni singola sorgente sonora, cui la stessa deve uniformarsi.

Classe di Destinazione d'uso del territorio		Tempi di Riferimento	
		DIURNO (06:00-22:00)	NOTTURNO (22:00-6:00)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 11: Valori limite di Emissione - L_{eq} in dB (A) (Articolo 2)

I valori limite di immissione riportati nella tabella 12 sono invece applicati all'insieme delle sorgenti sonore che influiscono sul clima acustico di una determinata area (ambiente abitativo o ambiente esterno), e sono misurati in prossimità dei ricettori.

Classe di Destinazione d'uso del territorio		Tempi di Riferimento	
		DIURNO (06:00-22:00)	NOTTURNO (22:00-6:00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 12: Valori limite di assoluti di immissione - Leq in dB (A) (Articolo 3)

Il **D.P.C.M. del 01 Marzo 1991** prevedeva, prima dell'entrata in vigore della Legge 447/95 del 26/10/95, la Zonizzazione del territorio comunale individuando 6 classi di destinazione d'uso del territorio ed i relativi limiti massimi.

Per i territori comunali per i quali non è previsto un piano di zonizzazione acustica si può fare riferimento a quanto stabilito dall'art. 6 del D.P.C.M. 1° marzo 1991, secondo le definizioni di cui all'art. 2 del D.M. 1444/68 e riportata nella seguente tabella:

Tipo di area	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A	65	55
Zona B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
(*) Zone di cui all'art.2 del D.M. 02.04.1968		

Tabella 13: Valori limite in assenza della zonizzazione acustica del territorio comunale

Il **Decreto Ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444** "Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e rapporti massimi tra gli spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi, da osservare ai fini della formazione dei nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della legge n. 765 del 1967.", all'Art. 2 riporta le zone omogenee del territorio che è necessario rispettare nei nuovi piani regolatori generali e relativi piani particolareggiati e lottizzazioni convenzionate, nei nuovi regolamenti edilizi con annesso programma di fabbricazione e relative lottizzazioni convenzionate, nelle revisioni degli strumenti urbanistici esistenti.

Le definizioni delle zone omogenee sono le seguenti:

- **ZONA A:** le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestano carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;
- **ZONA B:** le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A; si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1,5 m³/m²;

- **ZONA C:** le parti del territorio destinate a nuovi complessi insediativi, che risultino inedificate o nelle quali l'edificazione preesistente non raggiunga i limiti di superficie e densità della zona B;
- **ZONA D:** le parti del territorio destinate a nuovi insediamenti per impianti industriali o ad essi assimilati
- **ZONA E:** le parti del territorio destinate ad usi agricoli, escluse quelle in cui - fermo restando il carattere agricolo delle stesse - il frazionamento delle proprietà richieda insediamenti da considerare come zone C;
- **ZONA F:** le parti del territorio destinate ad attrezzature ed impianti di interesse generale.

Il **DPR 142/2004** classifica le infrastrutture stradali in sei categorie:

- Strade di tipo A – Autostrade;
- Strade di tipo B – Strade extraurbane principali;
- Strade di tipo C – Strade extraurbane secondarie;
- Strade di tipo D – Strade extraurbane di scorrimento;
- Strade di tipo E – Strade urbane di quartiere;
- Strade di tipo F – Strade locali.

Questo decreto definisce le fasce di pertinenza acustica da associare a ciascuna delle sei tipologie di strada. La fascia di pertinenza acustica ha ampiezza variabile a seconda del tipo di strada e si misura a partire dal ciglio della strada stessa.

Per le strade di tipo A, B e C la fascia di pertinenza acustica ha ampiezza totale di 250 metri e si suddivide in due fasce: la fascia A di ampiezza pari a 100 metri misurati dal ciglio della strada e la fascia B di ampiezza pari a 150 metri misurati dal limite della fascia A.

Le strade di tipo Cb hanno una fascia di pertinenza acustica di ampiezza pari a 150 metri suddivisa in una fascia A di 100 metri misurati dal ciglio e una fascia di tipo B di 50 metri dal limite della fascia A.

Le strade di tipo D hanno una unica fascia di pertinenza acustica di ampiezza pari a 100 metri; per le strade di tipo E ed F la larghezza della fascia è di 30 metri.

Nella tabella 14 sono riportati i limiti assoluti di immissione per i sei tipi di strada.

Tipo di strada (Secondo Codice della Strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e riposo		Altri ricettori	
			Diurno (dB)	Notturno (dB)	Diurno (dB)	Notturno (dB)
A Autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B Extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C Extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D Urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E Extraurbana di quartiere		30	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM 14 novembre 1997 e comunque in modo uniforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art.6, comma 1 lettera a) della legge n°447 del 1995.			
F Locale		30				

Tabella 14: Limiti di immissione per infrastrutture stradali esistenti (DPR 30 marzo 2004, n°142)

7.6.3. Definizioni

Sorgente specifica sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.

Tempo a lungo termine (T_L) rappresenta un insieme sufficientemente ampio di T_R all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di T_L è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità a lungo periodo.

Tempo di riferimento (T_R) rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le ore 6.00 e le ore 22.00 e quello notturno compreso tra le ore 22.00 e le ore 6.00.

Tempo di osservazione (T_O) è un periodo di tempo compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

Tempo di misura (T_M) all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A": LA_s , LA_F , LA_I esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" L_pA secondo le costanti di tempo "Slow", "Fast", "Impulse".

Livelli dei valori massimi e minimi di pressione sonora $LA_{S_{max}}$, $LA_{F_{max}}$, $LA_{I_{max}}$ esprimono i valori massimi e minimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e costanti di tempo "Slow", "Fast", "impulse".

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo di tempo specifico T, ha la medesima pressione quadratica media del fenomeno considerato, il cui livello varia in funzione del tempo secondo la relazione

dove:

LA_{eq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante T_0 e termina all'istante T;

$pA(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa);

$p_0 = 20 \text{ mPa}$ è la pressione sonora di riferimento.

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine T_L (LA_{eq,T_L}) il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine (LA_{eq,T_L}) può essere riferito:

- al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo T_L , espresso dalla relazione

essendo N i tempi di riferimento $LA_{eq} = 10 \cdot \log \frac{1}{T} \int_0^T \left[\frac{pA(t)}{p_0} \right]^2 dt$ considerati;

- al singolo intervallo orario nei TR. In questo caso si individua un TM di 1 ora all'interno del TO nel quale si svolge il fenomeno in esame. (LA_{eq}, T_L) rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura TM, espresso dalla seguente relazione:

$$LA_{eq,T_L} = 10 \log \left[\frac{1}{M} \sum_{i=1}^M 10^{0,1(LA_{eq,T_R})} \right]$$

dove i è il singolo intervallo di 1 ora nell'i-esimo TR

Livello sonoro di un singolo evento LAE, (SEL) è dato dalla formula:

$$SEL = LA_{eq} = 10 \log \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} \left(\frac{pA(t)}{p_0} \right)^2 dt$$

$$LA_{eq,T_L} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0,1(LAE_{i,TR})} \right]$$

dove $t_2 - t_1$ è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento; t_0 è la durata di riferimento (1 s)

Livello di rumore ambientale (LA) è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventisonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al

valore ambientale della zona.

È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- Nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_M ;
- Nel caso di limiti assoluti è riferito a T_R ;

Livello di rumore residuo (L_R) è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici;

Livello differenziale di rumore (L_D) differenza tra livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R): $L_D = (L_A - L_R)$;

Livello di emissione è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. È il livello che si confronta con i limiti di emissione.

Livello di immissione è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" dovuto all'insieme delle sorgenti sonore che in quel punto svolgono i propri effetti acustici, che si confronta con i limiti di immissione.

Fattore correttivo (K_i) è la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato.

- Per la presenza di componenti impulsive $K_I = 3$ dB;
- Per la presenza di componenti tonali $K_T = 3$ dB;
- Per la presenza di componenti in bassa frequenza $K_B = 3$ dB;

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

Presenza di rumore a tempo parziale esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 5 dB(A)

Livello di rumore corretto (L_C) è definito dalla relazione: $L_C = L_A + K_1 + K_T + K_B$

7.6.4. Programmazione ed articolazione del monitoraggio

- **Ante Opera**

Lo scopo del monitoraggio della componente rumore in Ante Opera è quello di ottenere una misura di bianco che possa essere di confronto per le misure eseguite nella successiva fase di Corso d'Opera.

Per l'Ante Opera si prevede l'esecuzione di un rilevamento nella postazione Rum₁ della durata di 7 giorni da effettuarsi nei mesi precedenti l'inizio dei lavori e volto al mantenimento al di sotto dei limiti fissati dalla normativa vigente dei valori di livello di pressione sonora registrati nei recettori presenti prossimi all'impianto "FV-Enna 2".

- **Corso d'Opera**

Il Monitoraggio CO ha lo scopo di controllare e verificare che durante la fase di regolare esercizio non si verifichino alterazioni del livello di pressione sonora rispetto i limiti normativi e rispetto quanto registrato in Ante Opera. Le caratteristiche del monitoraggio in Corso d'Opera risentono del fatto che esse dovranno essere concordate ed effettuate durante le operazioni maggiormente impattanti restituendo in "real time", mediante sistema di "Alert" (Sms/e/o mail) un dato istantaneo circa il livello di pressione sonora percepito ai ricettori, così da attuare/avviare le misure mitigatrici opportune.

Il monitoraggio dovrà essere concordato in modo da effettuare un rilevamento nella postazione Rum₁ della durata di 7 giorni nel periodo delle lavorazioni più impattanti.

7.6.5. Metodologie di rilevamento

Nei punti di prelievo indicati dovranno essere determinati le seguenti grandezze acustiche:

- Time History del $L_{eq}(A)$;
- $L_{eq,h}(A)$ orario;
- Livelli statistici cumulativi L_1 , L_5 , L_{10} , L_{50} , L_{90} , L_{95} , L_{99} ;
- $L_{eq,Diurno}(A)$ sul periodo diurno (06:00-22:00);
- $L_{eq,Nottunro}(A)$ sul periodo notturno (22:00-06:00).

Ogni postazione di misura sarà posizionata a distanza di almeno 1 metro da superfici riflettenti e posta a 4 metri da terra, al limite dell'area di pertinenza dello stabilimento.

Il fonometro sarà opportunamente calibrato all'inizio ed alla fine di ogni ciclo di misura.

La differenza del fattore di calibrazione deve risultare inferiore a 0,5 dB.

- Durante le misure fonometriche dovranno essere rilevati i seguenti parametri meteo:
- Direzione e velocità del vento;
- Precipitazioni;
- Temperatura;
- Umidità.

La matrice rumore sarà monitorata in fase Ante Opera per ottenere una misura di bianco che possa essere diconfronto per le misure eseguite nella successiva fase Corso d'Opera.

La misura del grado di rumore in fase Corso d'Opera avrà un duplice scopo:

- Mantenimento al di sotto dei limiti normativi e a quanto registrato in fase Ante Opera.
- Restituzione dati in "real time", mediante sistema di "Alert" (Sms e/o mail); Dato istantaneo circa il livello dirumore percepito ai ricettori, così da attuare/avviare le misure mitigatrici opportune.

L'attività di monitoraggio, di elaborazione dei dati e di stesura dei rapporti di prova sarà espletata da personale con la qualifica di "Tecnico competente in acustica ambientale".

La strumentazione che dovrà essere utilizzata per la misura del rumore dovrà essere conforme alla "Classe I" delle norme IEC 61672-1:2002, IEC 61260:1995.

7.6.6. Scelta dei punti di monitoraggio

I punti di monitoraggio sono stati scelti in funzione della zonizzazione del territorio e dei potenziali ricettori presenti.

In particolare si è tenuto conto di:

- Distanza dei ricettori dall’area di cantiere e dalla viabilità ad essa collegata;
- Presenza di ricettori sensibili;
- Intensità del traffico veicolare dovuto ai mezzi di cantiere e loro apporto rispetto al traffico ordinario.

Le misure saranno eseguite in due punti, uno per ogni lotto, denominati Rum₁ e Rum₂, ubicati in prossimità del perimetro dei lotti, dal lato più esposto (o in direzione dei ricettori), a tutela del centro abitato di Contrada Cannellazza, Carlentini (SR).

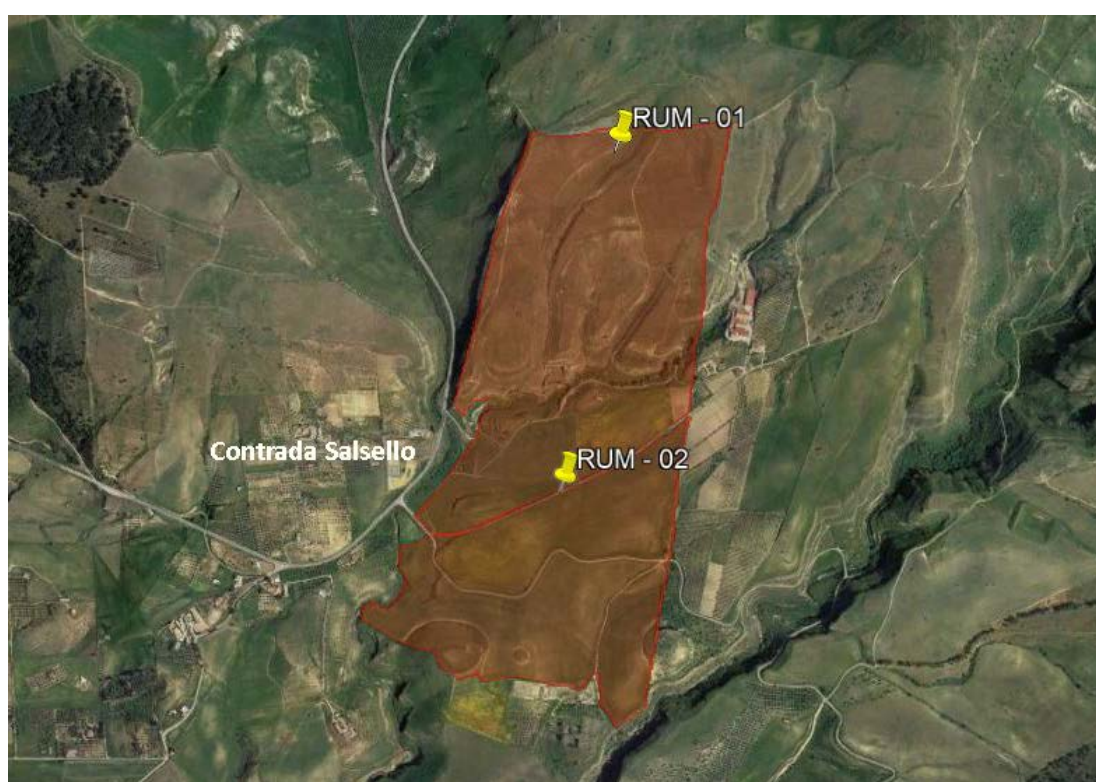


Figura 8: Documentazione fotografica del punto di monitoraggio della componente Rumore

I punti sono posti all’interno delle aree di cantiere, in posizione cautelativa rispetto ai recettori. Le postazioni potranno subire leggeri a seguito di necessità operative (es. punto di allaccio alla rete elettrica).

7.6.7. Documentazione di sintesi del monitoraggio

Le campagne di monitoraggio forniranno l’acquisizione di informazioni atte a definire lo stato delle aree di indagine.

Al termine del monitoraggio saranno rese disponibili le seguenti informazioni:

- Schede delle campagne di misura riportanti l’ubicazione e descrizione del sito, il giorno e l’ora di inizio prelievi, il giorno e l’ora di fine dei rilievi;
- Restituzione del rilievo morfologico in scala adeguata con la localizzazione dei punti di misura;
- Documentazione fotografica dei punti di misura.
- I risultati delle misure.

Tutta la documentazione dovrà essere fornita su supporto informatico e in formato cartaceo, la documentazione in formato cartaceo sarà firmata da un tecnico abilitato.

Postazioni	Tipologia di lavorazione	Cadenza	Durata
Rum ₀₁	Ante Opera	1 volta	7 giorni
Rum ₀₂	Corso d’Opera	1 volta	7 giorni

Tabella 15: Riepilogo attività di monitoraggio della componente Rumore

7.7. Monitoraggio Acque superficiali

7.7.1. Premessa

Per la nuova opera si devono escludere significativi rischi d'impatto sulla qualità dell'acqua ma data la stretta vicinanza con un corso d'acqua (distante circa 1 km dal Lotto 1) sarà comunque monitorato l'effettivo impatto del nuovo impianto.

L'attività relativa al monitoraggio della componente idrica ha lo scopo di definire le caratteristiche delle acque superficiali interessate direttamente o indirettamente dagli interventi relativi al progetto per la realizzazione dell'Impianto "Enna 2".

La vigente normativa dispone che le Regioni individuino, sulla base delle indicazioni contenute nell'allegato 1 del Decreto stesso, i corpi idrici significativi, che devono conseguentemente essere monitorati e classificati al fine del raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale.

In particolare devono essere considerati significativi tutti i corsi d'acqua naturali di primo ordine (cioè quelli recapitanti direttamente in mare) il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore di 200 Km², nonché tutti i corsi d'acqua di secondo ordine o superiore il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore di 400 Km²; *"Devono inoltre essere censiti, monitorati e classificati anche tutti quei corpi idrici che, per valori naturalistici e/o paesaggistici o per particolari utilizzazioni in atto, hanno rilevante interesse ambientale".* *"Infine devono essere monitorati e classificati anche tutti quei corpi idrici che, per il carico inquinante da essi convogliato, possono avere un'influenza negativa rilevante sui corpi idrici significativi".*

Il monitoraggio delle acque superficiali ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono sui corpi idrici, risalendone alle cause. Ciò per determinare se tali variazioni sono imputabili alla realizzazione dell'opera e per fornire elementi utili al fine di consentire la definizione dei correttivi che meglio potranno ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con l'ambiente idrico preesistente.

Le potenziali ricadute sull'ambiente idrico superficiale possono essere riassunte nei seguenti punti:

- Modifica del regime idrologico;
- Alterazione qualitativa delle acque;
- Consumo di risorse idriche.

Da ciò scaturisce la scelta dei punti da monitorare e dei parametri di indagine.

In caso di assenza di battente idrico sarà effettuato report attestante lo stato dei luoghi.

7.7.2. Riferimenti normativi

La normativa italiana in materia di qualità delle acque superficiali si basa sul Decreto Ministeriale 8 novembre 2010, n. 260 *"Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo."*

Si ricordano anche i seguenti riferimenti normativi:

- Direttiva 76/160/CEE (qualità delle acque di balneazione);
- Direttiva 98/83/CE (qualità delle acque destinate al consumo umano);
- Direttiva 91/271/CEE (trattamento delle acque reflue urbane);
- Direttiva 91/676/CEE (protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole);
- Direttiva 2000/60/CEE del 23 ottobre 2000 (direttiva quadro per l'azione comunitaria in materia di acque);
- Gazzetta Ufficiale 2001/C 37/03 (disciplina comunitaria degli aiuti di Stato per la tutela dell'ambiente);
- Regolamento (UE) n. 1303/2013 (recante disposizioni comuni sul Fondo europeo di sviluppo regionale, sul Fondo sociale europeo, sul Fondo di coesione, sul Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale e sul Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca e disposizioni generali sul Fondo europeo di sviluppo regionale, sul Fondo sociale europeo, sul Fondo di coesione e sul Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca, e che abroga il regolamento (CE) n. 1083/2006 del Consiglio);
- Regolamento (UE) n. 1828/2006 (che stabilisce modalità di applicazione del regolamento (CE) n. 1083/2006 del Consiglio recante disposizioni generali sul Fondo europeo di sviluppo regionale, sul Fondo sociale europeo e sul Fondo di coesione e del regolamento (CE) n. 1080/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo al Fondo europeo di sviluppo regionale);
- Legge 7 agosto 1990, n. 241 e successive modificazioni e integrazioni (norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi);
- Legge 19 febbraio 1992, n. 142;
- Decreto legislativo 2 febbraio 2001, n.31 (attuazione della Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano);
- Legge 31 luglio 2002 n.179 (disposizioni in materia ambientale);
- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (norma in materia ambientale);
- Decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 1982, n. 470 (fissa i requisiti chimici, fisici, microbiologici e biologici per l'idoneità delle acque alla balneazione);
- Legge n. 979 del 31 dicembre 1982 (disposizioni per la difesa del mare);
- Decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n.236 (attuazione della Direttiva comunitaria 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'articolo 15 della Legge 16 aprile 1987, n.183);
- Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 1° agosto 1996 (regole per la determinazione del metodo normalizzato per la determinazione delle tariffe del Servizio Idrico Integrato ai sensi della Legge 5 gennaio 1994 n.36);
- Decreto Legislativo 10 dicembre 2010, n. 219 (Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce,

conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque. (10G0244);

- Decreto Ministeriale 12 giugno 2003, n. 185 Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152;
- UNI EN 25667-1:1996 "Qualità dell'acqua. Campionamento. Guida alla definizione di programmi di campionamento";
- ISO 5667-3:2003 "Water quality -- Sampling Guidance on the preservation and handling of water samples";
- ISO 5667-14:2014 "Water quality -- Sampling Guidance on quality assurance and quality control of environmental water sampling and handling";
- ISO 4363:2002 "Measurement of liquid flow in open channels -- Methods for measurement of characteristics of suspended sediment".
- Decreto del Ministero dell'ambiente 8 novembre 2020, n. 260 -Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali.

7.7.3. Parametri da monitorare e Metodologie di rilevamento

È prevista l'esecuzione di:

- Misure idrologiche in situ;
- Monitoraggio di parametri biologici;
- Monitoraggio di parametri chimico-fisici.

Si riportano di seguito le metodiche di rilevamento volte alla determinazione dei parametri necessari per una corretta caratterizzazione delle acque superficiali.

- **Misure idrologiche in situ**

Prima del prelievo dei campioni destinati alle analisi di laboratorio, dovranno essere rilevati in situ i parametri in tabella:

Parametro	Unità di misura	Metodica Analitica
Temperatura Acqua	°C	--
Ossigeno disciolto	mg/l	--
Conducibilità	uS/l	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003
pH	/	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003
Potenziale Redox	mV	UNI 10370:2010

Tabella 16: Parametri e metodologie analitiche per le misure speditive dei parametri chimico-fisici

I valori rilevati dovranno esprimere la media di tre determinazioni consecutive. Le misure sono da effettuarsi previa taratura degli strumenti.

- **Parametri biologici**

Per la classificazione dello Stato Ecologico dei corsi d'acqua è prevista la valutazione degli Elementi di Qualità Ecologica (EQB) definiti dal DM 260/2010 e ss.mm.ii.. La classificazione si effettua sulla base del valore di Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), ossia del rapporto tra valore del parametro biologico osservato e valore dello stesso parametro, corrispondente alle condizioni di riferimento per il "tipo" di corpo idrico in osservazione.

1. *Star ICMi*: Per la definizione dello stato di qualità dei corsi d'acqua il PMA prevede il calcolo dell'indice multimetrico *Star_ICMi* (STAR Intercalibration Camman Metric Index), basato sul sistema di classificazione *MacrOper*.

Il metodo, che ha sostituito l'Indice Biotico Esteso (IBE) (utilizzo in Italia fino all'abrogazione del D.Lgs 152/1999), è stato introdotto in Italia con il D.Lgs. n. 152/2006 e, specificatamente, con il decreto attuativo n. 260/2010e soddisfa la Direttiva 2000/60/CE.

Il metodo prevede un campionamento di tipo multi habitat proporzionale, con prelievo quantitativo di macro invertebrati effettuato su una superficie nota in maniera proporzionale alla percentuale di microhabitat presenti nel trattocampionato e il calcolo di un indice composto da 6 metriche che descrivono i principali aspetti su cui la Direttiva 2000/60/CE pone l'attenzione (abbondanza, tolleranza/sensibilità, ricchezza/diversità) (Buffagni A., Erba S., 2007.2008).

2. *Indice IBMR, Indice ICMi, Indice ISECI*: Per la definizione dello stato di qualità dei corsi d'acqua il PMA

prevede, anche, il calcolo dei seguenti Indici:

- a) ICMi (Intercalibration Camman Metric Index);*
- b) IBMR (Indice Bialagiche Macrafitique en Rivière);*
- c) ISECI (Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche).*

L'indice IBMR (Indice Bialagique Macrafitique en Rivière), richiesto dal D.lgs 152/06, si basa sulla valutazione della comunità di macrofite in termini di composizione e presenza di specie sensibili/tolleranti a fattori di alterazione trofica. È quindi utilizzato per valutare lo stato trofico dei corsi d'acqua. L'indice viene espresso come RQE_IBMR, utilizzando cioè il Rapporto di Qualità Ecologica secondo la Dir.2000/60/CE, su una scala di valori da 0 a 1; la scala è traducibile in cinque classi di qualità, come per gli altri indicatori biologici. Con l'emanazione del D.M. 260/2010, l'indice è divenuto in Italia metrica di valutazione dello Stato Ecologico dell'Elemento di Qualità Biologica. L'Indice può essere considerato indice di Stato Ecologico attraverso il calcolo dell'RQE_IBMR, vale a dire il rapporto tra l'IBMR calcolato per un dato sito ed il valore teorico atteso per la tipologia alla quale il sito è stato assegnato. L'IBMR si fonda su una lista di 210 taxa indicatori per i quali è stata valutata, da dati di campo, la sensibilità in particolare alle concentrazioni di azoto ammoniacale e ortofosfati. Lo stato trofico è determinato non solo dalla concentrazione di nutrienti ma anche da altri fattori quali la luminosità (condizionata a sua volta da torbidità e ombreggiamento) e velocità della corrente (Minciardi et al., 2010). La metodologia è descritta dalla norma AFNOR NF T 90.395 "Qualité de l'eau. Détermination dell'indice bialagique macraphytique en rivière (IBMR)". L'IBMR si misura in corrispondenza di una stazione e si calcola sulla base di un rilievo.

L'indice ICMi (Intercalibration Camman Metric Index) è un indice multimetrico che deriva dalla combinazione dell'Indice di Sensibilità agli Inquinanti (IPS) e dell'Indice Trofico (TI) e concorre insieme ad altri indici alla definizione dello Stato Ecologico del Corpo Idrico Superficiale (CI). L'efficienza delle diatomee bentoniche come bioindicatori è dimostrata in numerosi lavori e dipende molto dalla loro esatta identificazione e dalla corretta applicazione dell'indice diatamico utilizzato.

L'Indice ISECI (Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche), valuta la composizione e l'abbondanza della fauna ittica, individuando come condizione di riferimento, corrispondente allo stato ecologico elevato, una "comunità ittica attesa". Tale comunità ittica deve essere costituita dalla contemporanea presenza di tutte le popolazioni attese, che devono essere in buone condizioni ecologiche, quindi ben strutturate in classi di età, capaci di riprodursi naturalmente e con buona o sufficiente consistenza demografica.

La normativa definisce tre "zone ittiche" dulcicole in cui è possibile suddividere i corsi d'acqua italiani. L'ISECI, di fatto, valuta lo stato dell'ittiofauna dando particolare importanza alla distribuzione zoogeografica delle specie ittiche autoctone. Lo stato della comunità ittiofaunistica presente è confrontato con quello della comunità attesa, definita sulla base della distribuzione zoogeografica e della corologia originaria delle diverse specie.

I protocolli di campionamento degli indici suddetti dovranno essere conformi a quanto specificato nel Manuale Linee Guida 111/2014 "Metodi Biologici per le acque superficiali interne. Delibera del Consiglio Federale delle Agenzie Ambientali. Seduta del 27 novembre 2013 Doc. n. 38/13CF".

- **Parametri chimico-fisici**

Il monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali prevede campionamenti periodici nei punti prescelti di un

quantitativo di acqua sufficiente per il corretto svolgimento delle analisi di laboratorio sia chimico – fisiche che batteriologiche. Il campionamento ambientale deve consentire la raccolta di porzioni rappresentative della matrice che si vuole sottoporre ad analisi.

In tabella 17, sono indicate le metodologie di analisi che saranno utilizzate per le determinazioni di ciascun parametro.

Parametro	Unità di misura	Metodica Analitica	Topologia di parametri
Colore	-	Metodo interno	Parametri chimico fisici
Ammoniaca	N mg/l	UNI EN ISO 11732:2005	
Nitrati	N mg/l	UNI EN ISO 10340-1:2009	
Nitriti	N mg/l	UNI EN ISO 10340-1:2009	
Azoto TOT	N mg/l	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003 + UNI EN ISO 1034-1:2009	
Fosforo TOT	P mg/l	UNI EN ISO 172947 -2:2005	
BOD ₅	O ₂ mg/l	ISO 5815-1:2003	
COD	O ₂ mg/l	ISO 15705:2002	
Durezza TOT	mg/l CaCO ₃	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	
Solidi sospesi TOT	mg/l	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	
Torbidità	NTU	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	
Tensioattivi anionici e nonionici	mg/l	Metodo interno	
Cloruri	Cl ⁻ mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Solfati	SO ₄ mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Nichel	µg/l	UNI EN ISO 17294-2:2005	Metalli pesanti
Cromo	µg/l	UNI EN ISO 17294-2:2005	
Cromo VI	µg/l	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	
Rame	µg/l	UNI EN ISO 17294-2:2005	
Zinco	µg/l	UNI EN ISO 17294-2:2005	
Piombo	µg/l	UNI EN ISO 17294-2:2005	
Cadmio	µg/l	UNI EN ISO 17294-2:2005	
Ferro	µg/l	UNI EN ISO 17294-2:2005	Parametri microbiologici
Escherichia coli	UFC/100 ml	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	
Coliformi totali	UFC/100 ml	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	
Enterococchi fecali	UFC/100 ml	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	

Tabella 17: Pacchetto Completo dei parametri fisici e chimici inorganici da analizzare

• Modalità di esecuzione delle misure e prelievo di campioni per l'analisi di laboratorio

Per l'esecuzione delle misure e le modalità di campionamento e trasporto dei campioni stessi, si fa riferimento a quanto previsto nel TU ambientale D. Lgs 152/2006 e successive modifiche e integrazioni. Al momento del campionamento è essenziale il rigoroso rispetto delle procedure codificate per i rilievi; infatti tale operazione se non correttamente eseguita può condizionare i risultati successivi e incidere sul margine di incertezza del risultato di analisi. Il prelievo dovrà avvenire secondo i protocolli, per garantire che l'acqua raccolta sia rappresentativa del corpo idrico e mantenga inalterate le sue caratteristiche chimico – fisiche e biologiche fino al momento di analisi in laboratorio. Le date di prelievo dovranno essere stabilite anche in funzione della situazione di portata del corpo idrico. Non dovranno eseguirsi prelievi nelle fasi di asciutta o di forte piena; in tali periodi, infatti, le caratteristiche dei parametri che si andrebbero a rilevare, non sono rappresentative. I campionamenti a monte e a valle nelle fasi Ante e Post Opera, dovranno essere eseguiti in contemporanea per poter rilevare nell'immediato eventuali differenze. Il rilievo dei parametri da rilevare in situ avverrà mediante sonda multiparametrica da immergere nel filone principale della corrente al di sotto del pelo libero, preferendo punti ad alta turbolenza ed evitando zone di ristagno

e zone dove possono manifestarsi influenze del fondo, della sponda o di altro genere. Il campione di acqua prelevato per le analisi di laboratorio sarà ripartito, per il trasporto e la conservazione, in idonei contenitori sterili, non dovranno essere riempiti fino al collo per consentire di agitarli per le analisi in laboratorio. Il tipo di riempimento varierà in funzione dei parametri da determinare.

I contenitori saranno contrassegnati da un'etichetta riportante la data di prelievo, il punto di campionamento e la denominazione del campione. Per ogni punto di campionamento sarà compilato un'apposita scheda riportante tutti i dati atti ad identificare il luogo, la data, l'ora, l'operatore designato per il prelievo, condizioni meteo oltre ai dati identificativi del campione, nonché i valori delle misure eseguite in situ. I campioni dovranno essere consegnati al laboratorio di analisi entro 24 ore dal momento del campionamento, avendo cura che il trasporto avvenga in idonei contenitori refrigerati con mantenimento della temperatura di $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

In caso di qualsiasi evento accidentale in fase di esecuzione delle attività di cantiere (es. sversamento di combustibili, oli/idrocarburi, solventi di lavaggio, ecc.), con conseguente possibile impatto sulla qualità delle acque monitorate si dovrà intervenire entro poche ore dall'evento per valutare il problema mediante sopralluogo, campionamento dell'acqua del corpo idrico e successive analisi di laboratorio. I risultati ottenuti dopo le indagini dovranno essere validati dagli Enti preposti e resi disponibili per le opportune verifiche.

I risultati della fase Post Opera, effettuati con le stesse modalità sopra descritte, serviranno per monitorare lo stato e la qualità delle acque superficiali in relazione ai fenomeni di liscivamento prodotto dagli eventi meteorici che entrando in contatto con le superfici dei pannelli fotovoltaici (per scorrimento) possono indurre fattori di contaminazione chimico-fisica per il bacino idrografico limitrofo.

I risultati della fase PO, dovranno essere relazionati con i risultati dell'AO.

Saranno predisposti report riassuntivi dell'andamento del monitoraggio e annualmente sarà consegnata una relazione complessiva.

7.7.4. Scelta dei punti di monitoraggio

Sono stati individuati i punti di monitoraggio presso il torrente dello Stretto, che riversa nell’Imera Meridionale, che costeggia l’impianto al lato Ovest, e saranno rispettivamente alla posizione dell’impianto un punto a monte ed un punto a valle.

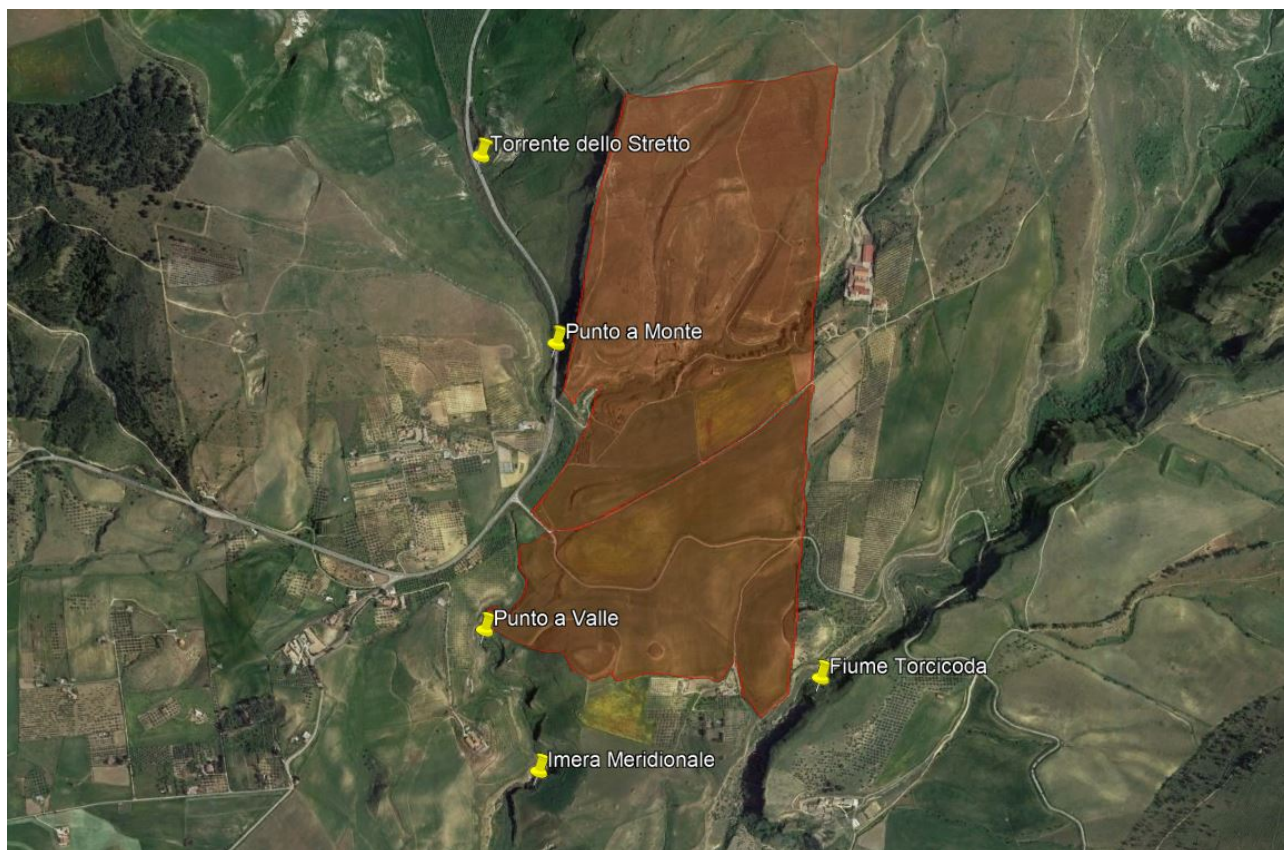


Figura 9: Documentazione fotografica dei punti di monitoraggio della componente Acque

I punti di prelievo potranno subire spostamenti rispetto quelli individuati in questa fase, in relazione allo stato dei luoghi ed alla possibilità di accesso dell’operatore.

7.7.5. Programmazione ed articolazione del monitoraggio

- **Ante Opera**

Lo scopo è quello di determinare le caratteristiche del corso d'acqua in termini quantitativi e qualitativi in modo da avere un riferimento da utilizzare per ristabilire le condizioni pre esistenti, qualora, in futuro, esse dovessero essere modificate a causa delle lavorazioni di cantiere. Il MAO ha, anche, lo scopo di garantire un quadro di base delle conoscenze delle caratteristiche del corso d'acqua tale da evitare soluzioni non compatibili con il particolare ambiente idrico. Nel monitoraggio MAO, i campioni di acque prelevati e portati in laboratorio, saranno sottoposti ad analisi per determinarne la qualità e caratteristiche.

Per l'Ante Opera si prevede l'esecuzione di un rilevamento nei mesi precedenti l'inizio dei lavori. Sarà effettuato un unico rilevamento rappresentativo dello stato dei luoghi.

- **Post Opera**

Il Monitoraggio PO ha lo scopo di controllare e verificare che la fase di esercizio dell'opera non induca alterazioni dei caratteri idrologici e qualitativi del sistema acque superficiali nonché per monitorare lo stato e la qualità delle acque superficiali in relazione ai fenomeni di liscivamento prodotto dagli eventi meteorici che entrando in contatto con le superfici dei pannelli fotovoltaici (per scorrimento) possono indurre fattori di contaminazione chimico-fisica per il corpo idrico limitrofo.

A tal proposito, si ritiene opportuno verificare, con cadenza annuale e per i primi 5 anni dall'entrata in esercizio dell'opera, la qualità ambientale del corso d'acqua monitorato.

I parametri da misurare, le frequenze e le cadenze sono gli stessi individuati per la fase Ante Opera.

Il periodo per le operazioni di campionamento sarà preferenzialmente individuato nel periodo autunno/inverno.

7.7.6. Documentazione di sintesi del monitoraggio

Le campagne di monitoraggio forniranno l'acquisizione di informazioni atte a definire lo stato della qualità delle acque nei siti sottoposti ad indagine.

Al termine del monitoraggio saranno rese disponibili le seguenti informazioni:

- Schede delle campagne di misura riportanti l'ubicazione, la documentazione fotografica, la descrizione del sito, il giorno e l'ora di inizio prelievi, il giorno e l'ora di fine dei rilievi;
- La temperatura dell'acqua e dell'aria, la conducibilità elettrica, il pH e l'ossigeno disciolto misurate in occasione del campionamento per la determinazione dei parametri fisico chimici e batteriologici;
- Le misure, i risultati ed eventuali superi dei parametri fisico-chimici;
- Le misure, i risultati ed eventuali superi dei parametri biologici.

Fase operativa	Numero punti	Frequenza
Ante Opera	2 (1 punto a monte e 1 punto a valle rispetto alla posizione dell'impianto)	1 volta
Post Opera	2 (1 punto a monte e 1 punto a valle rispetto alla posizione dell'impianto)	1 volta dopo un anno dalla messa in esercizio dell'impianto

8. Elaborazione Dati

I dati relativi alle diverse componenti ambientali rilevate saranno disponibili sia su documenti cartacei e informatici da trasmettere agli enti interessati.

8.1. Elaborazione dati in forma cartacea e/o informatica

Per l'acquisizione e la restituzione delle informazioni, dovranno essere predisposte specifiche schede di rilevamento, contenenti elementi relativi al contesto territoriale (caratteristiche morfologiche, caratteristiche pedologiche, idrografiche, caratteristiche litologiche e tessiture, ecc.), alle condizioni al contorno (situazione meteo - climatica, ecc.), all'esatta localizzazione del punto di rilevamento, oltre al dettaglio dei valori numerici delle grandezze oggetto di misurazione, annotazioni di fenomeni singolari che si ritengono non sufficientemente rappresentativi di una condizione media o tipica dell'ambiente in indagine.

Dovranno essere inoltre sviluppati stralci cartografici, corredati da fotografie prese da diverse angolazioni, allo scopo di fornire un inequivocabile riferimento degli stessi punti di rilevamento nelle successive fasi del monitoraggio ambientale.

Per ogni tematica ambientale, sarà disponibile l'elenco dei siti e punti di monitoraggio, man mano che verranno definiti durante le tre fasi Ante-Opera, Corso d'Opera e Post Opera.

I dati gestiti comprenderanno, oltre ai risultati delle elaborazioni delle misure, tutte le informazioni raccolte nelle aree d'indagine o sui singoli punti del monitoraggio, integrate, quando opportuno, da album riportanti gli elaborati grafici, la documentazione fotografica, stralci planimetrici, output di sistemi di analisi (rapporti di misura, grafici ecc.)

Le informazioni riguarderanno:

- Area geografica d'indagine;
- Fase di monitoraggio (Ante, Corso, Post Opera);
- Componente di monitoraggio.
- I dati saranno strutturati mediante un'organizzazione di archivi distinti in funzione:
 - Della fase di monitoraggio;
 - Delle aree territoriali oggetto d'indagine;
 - Dei diversi ambiti di monitoraggio esplorati;
 - Della tipologia d'impatto o d'interferenza ambientale esaminata;
 - Del tipo di accertamenti in campo eseguiti.

Tutti gli elaborati in forma cartacea/informatica saranno sempre firmati da un tecnico abilitato.

8.2. Rapporti periodici

Nella seguente tabella sono riassunte le tipologie di rapporti tecnici da effettuarsi per ciascuna componente ambientale nelle fasi specificate (AO, CO, PO) limitatamente ai periodi di monitoraggio. Relativamente alla cadenza delle attività si farà riferimento a quanto espresso nei paragrafi precedenti. Si riporta di seguito il riepilogo dei report distinti per componente ambientale e fase di monitoraggio.

Componente Ambientale	Tipologia elaborato tecnico	Cadenza per ciascuna fase		
		AO	CO	PO
Aria	Rapporto di sintesi	1 relazione in fase AO	1 relazione in fase CO	-
Suolo	Rapporto di sintesi	1 relazione in fase AO	-	1 relazione PO dopo 1-3-5-10-20 anni dalla messa in esercizio dell'impianto
Vegetazione	Rapporto di sintesi	1 relazione in fase AO	-	2 relazioni PO ogni anno per i primi 5 anni dall'avvio dell'impianto
Fauna	Rapporto di sintesi	1 relazione in fase AO	1 relazione in fase CO	2 relazioni PO ogni anno per i primi 5 anni dall'avvio dell'impianto
Paesaggio	Rapporto di sintesi	1 relazione in fase AO	1 relazione in fase CO	1 relazione in fase PO
Rumore	Rapporto di sintesi	1 relazione in fase AO	1 relazione in fase CO	-
Acque	Rapporto di sintesi	1 relazione in fase AO	-	1 relazione dopo un anno dalla messa in esercizio dell'impianto

Tabella 18: Tempistiche di invio rapporti periodici

9. Riepilogo

Si riporta di seguito, nella tabella 20, il riepilogo delle attività per singola componente nelle varie fasi AO, CO e PO.

Matrice	FASE								
	Ante Opera			Corso d’Opera			Post Opera		
	N. punti	Durata	Frequenza	N. punti	Durata	Frequenza	N. punti	Durata	Frequenza
Aria	2	15 giorni	1 volta	2	15 giorni	1 volta	-	-	-
Suolo	60 (120 campioni)	-	1 volta	-	-	-	4 campioni per ogni Area	-	Dopo 1-3-5-10-20 anni dalla messa in esercizio dell’impianto
Vegetazione	Area interessata dalla realizzazione dell’opera	-	1 volta (in autunno o primavera)	-	-	-	Area interessata dalla realizzazione dell’opera	-	2 volte/anno (primavera e Autunno) per i primi 5 anni dalla messa in esercizio dell’impianto
Fauna	Area interessata dalla realizzazione dell’opera	-	1 volta (in autunno o primavera)	Area interessata dalla realizzazione dell’opera	-	1 volta (in autunno o primavera)	Area interessata dalla realizzazione dell’opera	-	2 volte/anno (primavera e Autunno) per i primi 5 anni dalla messa in esercizio dell’impianto
Paesaggio	2 per ogni Area	-	1 volta	2 per ogni Area	-	1 volta	2 per ogni Area	-	1 volta
Rumore	2	7 giorni	1 volta	2	7 giorni	1 volta	-	-	-
Acqua	2 (1 punto a monte e 1 punto a valle rispetto alla posizione dell’impianto)	-	1 volta	-	-	-	2 (1 punto a monte e 1 punto a valle rispetto alla posizione dell’impianto)	-	1 volta dopo un anno dalla messa in esercizio dell’impianto

Tabella 19: Riepilogo attività

10. Indice delle figure

Figura 1: Inquadramento Geografico	5
Figura 2: Posizione del Comune di Enna.....	6
Figura 3: Quadro d’Unione dei Bacini Idrografici (Regione Sicilia).....	7
Figura 4: Quadro d’Unione degli Ambiti territoriali siciliani (Regione Sicilia)	8
Figura 5: Stralcio da Carta dei Vincoli Paesaggistici – SITR Regione Sicilia.....	9
Figura 6: Stralcio tavola n. 68 Dissesti PAI.....	10
Figura 7: Documentazione fotografica del punto di monitoraggio della componente Aria	22
Figura 8: Documentazione fotografica del punto di monitoraggio della componente Rumore.....	55
Figura 9: Documentazione fotografica dei punti di monitoraggio della componente Acque.....	64
Tabella 1: Figure professionali coinvolte dal PMA	15
Tabella 2: Valori limite degli inquinanti (D. Lgs. 155/10)	18
Tabella 3: Strumenti e metodi di rilevamento	20
Tabella 4: Riepilogo attività di monitoraggio della componente Aria.....	23
Tabella 5: Parametri chimico-fisici (In situ e/o in laboratorio).....	28
Tabella 6: Riepilogo attività di monitoraggio della componente Suolo	29
Tabella 7: Riepilogo del monitoraggio della componente Vegetazione.....	34
Tabella 8: Riepilogo del monitoraggio della componente Fauna.....	40
Tabella 9: Riepilogo attività di monitoraggio della componente Paesaggio	45
Tabella 10: Classificazione del territorio comunale ai sensi del DPCM 14/11/97	47
Tabella 11: Valori limite di Emissione - L_{eq} in dB (A) (Articolo 2).....	47
Tabella 12: Valori limite di assoluti di immissione - Leq in dB (A) (Articolo 3).....	48
Tabella 13: Valori limite in assenza della zonizzazione acustica del territorio comunale.....	48
Tabella 14: Limiti di immissione per infrastrutture stradali esistenti (DPR 30 marzo 2004, n°142)	50
Tabella 15: Riepilogo attività di monitoraggio della componente Rumore	56
Tabella 16: Parametri e metodologie analitiche per le misure speditive dei parametri chimico-fisici.....	60
Tabella 17: Pacchetto Completo dei parametri fisici e chimici inorganici da analizzare.....	62
Tabella 18: Tempistiche di invio rapporti periodici	67
Tabella 19: Riepilogo attività	68