

REGIONE SICILIA
Provincia di Catania
COMUNI DI
MILITELLO IN VAL DI CATANIA ,VIZZINI E MINEO

PROGETTO

PARCO FOTOVOLTAICO DI MILITELLO

PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE

ERG Solar Holding



SOCIETA' DI PROGETTAZIONE



Ing. Antonino Psaila
Progettazione Opere Elettriche



Ing. Roberto Cintolo
Progettazione Opere Civili

OGGETTO DELL'ELABORATO

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

REV.	DATA	ATTIVITA'	REDATTO	VERIFICATO	APROVATO

CODICE PROGETTISTA	DATA	SCALA	FORMATO	FOGLIO	DOCUMENTO
	14/02/2023	--	A4	1	8975 - 7570 - RT - 008

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. OBIETTIVI GENERALI E REQUISITI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	3
2.1 Descrizione delle componenti	4
2.1.1 Atmosfera.....	4
2.1.2 Suolo.....	7
2.1.3 Acque Superficiali e Sotterranee	9
2.1.4 Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi.....	11
2.1.5 Rumore	13
2.1.6 Vibrazioni.....	14
3. DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO PER L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN PROGETTO	17
3.1 Monitoraggio ante-operam	18
3.2 Monitoraggio in corso d'opera	19
3.2.1 Monitoraggio in fase di cantiere	19
3.2.2 Monitoraggio in fase di esercizio	24
3.2.3 Monitoraggio in fase di dismissione	30
4. DESCRIZIONE DELLE MISURE PREVISTE PER IL MONITORAGGIO	33
5. ALLEGATO A.....	38

1. PREMESSA

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

Gli obiettivi del monitoraggio sono i seguenti:

- *verifica della conformità alle previsioni di impatto in relazione ai limiti di ammissibilità individuati nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) e definiti/approvati dal provvedimento di valutazione di impatto ambientale;*
- *valutazione dell'evoluzione della situazione ambientale, correlando gli stati ante opera, in corso d'opera e post opera;*
- *individuazione di impatti negativi non previsti ed adozione di opportune misure correttive;*
- *assicurare il controllo, ovvero l'accertamento dell'adempimento delle prescrizioni espresse nel provvedimento di compatibilità ambientale.*

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

L'attuazione del Piano di Monitoraggio Ambientale (di seguito PMA) è in carico al proponente dell'opera.

Il coordinamento e la responsabilità tecnica dell'esecuzione delle misure e rilevazioni da eseguirsi, nonché la rendicontazione periodica dei risultati ottenuti è in carico al Responsabile del Monitoraggio Ambientale, che redige anche il PMA.

La figura del Responsabile del Monitoraggio Ambientale rappresenta il soggetto tecnico e l'interfaccia con gli organi di controllo che svolgerà il coordinamento per lo svolgimento e la gestione delle attività di monitoraggio, eventualmente coadiuvato da specialisti settoriali, per l'intera durata di tali attività.

Le funzioni attribuibili a tale ruolo possono essere come di seguito individuato:

- *coordinamento tecnico-operativo delle attività relative al monitoraggio delle diverse componenti previste nel PMA;*
- *verifica della conformità della documentazione tecnica risultante dal monitoraggio con quanto previsto nel PMA medesimo;*
- *predisposizione e trasmissione della documentazione da trasmettere all'Autorità Competente;*
- *comunicazione tempestiva all'Autorità Competente ed agli enti di controllo di eventuali anomalie riscontrate durante l'attività di monitoraggio, dalle quali possano risultare impatti negativi ulteriori e diversi, ovvero di entità significativamente superiore, rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento di Valutazione di Impatto Ambientale, e conseguente coordinamento delle azioni da svolgere in caso di tali impatti imprevisi;*
- *definizione, in caso di necessità, di opportuni interventi correttivi alle attività di monitoraggio da porre in atto previa comunicazione all'Autorità Competente.*

Il Responsabile del Monitoraggio Ambientale costituisce, dunque, una figura integrata ai soggetti professionali che hanno responsabilità tecnica nel cantiere, interfacciandosi e coordinandosi con il Direttore Lavori e il Coordinatore per la Sicurezza nella fase di Esecuzione lavori.

Il piano di monitoraggio deve contenere la definizione di un opportuno sistema di monitoraggio ambientale che permetta di effettuare il controllo da parte dell'Autorità Competente, nonché eseguire, da parte del soggetto proponente, l'autocontrollo, la validazione, l'archiviazione e l'aggiornamento dei dati; la possibilità di fare confronti, simulazioni e comparazioni; di operare restituzioni tematiche e, non ultimo, l'informazione ai cittadini (art. 28, comma 2, D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.).

Durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico la figura del Responsabile del Monitoraggio Ambientale può essere ricoperta dal Responsabile del Servizio O&M (Operation & Maintenance) avente il ruolo del monitoraggio dell'impianto fotovoltaico e di tutti i principali parametri di funzionamento, nonché della gestione e programmazione degli interventi di manutenzione.

2. OBIETTIVI GENERALI E REQUISITI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Piano (o Progetto) di Monitoraggio Ambientale persegue i seguenti obiettivi generali:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto ambientale individuate nel SIA (fase di costruzione e di esercizio);
- correlare gli stati ante operam, in corso d'opera e post operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione;
- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Il monitoraggio ambientale dovrà verificare, all'interno del corridoio interessato dalle opere, lo stato ambientale ante-operam, l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto dell'opera (sia in fase di costruzione che di esercizio e smantellamento dell'impianto) e l'efficacia dei sistemi di mitigazione posti in essere.

2.1 Descrizione delle componenti

Le componenti ed i fattori ambientali ritenuti significativi sono così intesi ed articolati:

- Atmosfera: qualità dell'aria e caratterizzazione meteorologica;
- Suolo: inteso sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico, nel quadro dell'ambiente in esame ed anche come risorsa non rinnovabile;
- Acque Superficiali e Sotterranee, considerate come componenti, ambienti e risorse;
- Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi: formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali, complessi di componenti e fattori fisici, chimici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti;
- Rumore: considerato in rapporto all'ambiente umano
- Vibrazioni: considerato in rapporto all'ambiente umano

2.1.1 Atmosfera

La campagna di monitoraggio relativa alla componente atmosfera ha lo scopo di valutare i livelli di concentrazione degli inquinanti previsti nella normativa nazionale, al fine di individuare l'esistenza di eventuali stati di attenzione ed indirizzare gli interventi di mitigazione necessari a riportare i valori entro opportune soglie definite dallo strumento legislativo.

Per la caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria, verranno utilizzati come valori di riferimento i valori limite definiti nel DM n. 60 del 02/04/2002, nel DM 25/11/1994 e nel DM 16/05/1996.

Dal confronto tra i valori rilevati dei parametri di qualità dell'aria e i valori limite definiti nelle norme di riferimento sopra indicate sarà possibile valutare:

- l'incremento del livello di concentrazioni di polveri indotto in fase di realizzazione dell'opera;
- l'incremento dei restanti inquinanti in funzione sia delle lavorazioni effettuate nei cantieri che delle eventuali modificazioni al regime del traffico indotto dalla cantierizzazione e, in particolar modo, l'incremento delle concentrazioni degli inquinanti emessi dall'infrastruttura durante l'esercizio (post operam).

Le informazioni così desunte saranno quindi utilizzate per individuare le criticità ambientali e gli interventi di miglioramento al fine di:

- limitare la produzione di polveri durante le attività di cantiere;
- incrementare le informazioni disponibili rispetto allo stato della qualità dell'aria in presenza dell'aggravamento del traffico veicolare indotto dalla movimentazione da e per il cantiere ed alle eventuali variazioni al regime di traffico attuale;
- monitorare l'evoluzione delle concentrazioni degli inquinanti nella fase di esercizio dell'opera.

Gli impatti sull'atmosfera connessi alla presenza del cantiere sono collegati in generale alle lavorazioni relative alle attività di scavo, alla produzione di calcestruzzo ed alla movimentazione ed il transito dei mezzi pesanti e di servizio, che in determinate circostanze possono causare il sollevamento di polvere (originata dalle suddette attività), oltre a determinare l'emissione di gas di scarico nell'aria.

Per quanto riguarda la fase di cantiere le azioni di lavorazione maggiormente responsabili delle emissioni sono:

- operazioni di scotico delle aree di cantiere;
- movimentazione dei materiali sulla viabilità ordinaria e di cantiere, con particolare riferimento alle attività dei mezzi d'opera nelle aree di stoccaggio;
- formazione dei piazzali e della viabilità di servizio ai cantieri.

Dalla realizzazione ed esercizio delle piste e della viabilità di cantiere derivano altre tipologie di impatti ambientali:

- dispersione e deposizione al suolo di polveri in fase di costruzione;
- dispersione e deposizione al suolo di frazioni del carico di materiali incoerenti trasportati dai mezzi pesanti;
- risollevarimento delle polveri depositate sulle sedi stradali o ai margini delle stesse.

Le maggiori problematiche sono generalmente determinate dal risollevarimento di polveri dalle pavimentazioni stradali dovuto al transito dei mezzi pesanti, dal risollevarimento di polveri dalle superfici sterrate dei piazzali ad opera del vento e da importanti emissioni di polveri localizzate nelle aree di deposito degli inerti.

Definizione degli indicatori e dei parametri del monitoraggio.

I valori limite di riferimento, rispetto ai quali raffrontare i dati orari e le medie giornaliere dei parametri misurati, sono riportati nella Tabella seguente.

I punti di monitoraggio vengono individuati considerando come principali bersagli dell'inquinamento atmosferico recettori isolati particolarmente vicini al tracciato stradale e centri abitati disposti in prossimità dello stesso.

In generale si possono individuare 4 possibili tipologie di impatti:

- l'inquinamento dovuto alle lavorazioni in prossimità dei cantieri;
- l'inquinamento prodotto dal traffico dei mezzi di cantiere;
- l'inquinamento dovuto alle lavorazioni effettuate sul fronte avanzamento lavori;
- l'inquinamento prodotto dal traffico veicolare della strada in esercizio.

I punti di monitoraggio possono essere collocati seguendo i criteri sotto elencati:

- possibilità di posizionamento del mezzo in aree circostanti e rappresentative della zona inizialmente scelta;
- verifica della presenza di altri recettori nelle immediate vicinanze in modo da garantire una distribuzione dei siti di monitoraggio omogenea rispetto alla lunghezza del tratto stradale;
- copertura di tutte le aree recettore individuate lungo il tracciato;
- posizionamento in prossimità di recettori ubicati lungo infrastrutture stradali esistenti.

Biossido di zolfo SO₂ (rif. DM 60/2002)		
Soglia di allarme	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana
500 µg/m ³ misurato per 3 ore consecutive	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte/anno civile	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte/anno civile

Biossido di azoto NO₂ (rif. DM 60/2002)		
Soglia di allarme	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Valore limite annuale per la protezione della salute umana
400 µg/m ³ misurato per 3 ore consecutive	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte/anno civile	40 µg/m ³

Particolato PM₁₀ (rif. DM 60/2002)		
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana (*)	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana (*)
FASE I (1° Gennaio 2005)	40 µg/m ³	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte/anno civile
FASE II (1° Gennaio 2010)	20 µg/m ³	50 µg/m ³ da non superare più di 7 volte/anno civile

Monossido di carbonio CO (rif. DM 60/2002)	
Valore limite per la protezione della salute umana	
10 µg/m ³ Media massima giornaliera su 8 ore	

Benzene C₆H₆ (rif. DM 60/2002)	
Valore limite per la protezione della salute umana	
5 µg/m ³	

Ozono O₃ (rif. DL 21-05-2004)	
Livello di attenzione	Livello di allarme
180 µg/m ³	240 µg/m ³

Polveri Totali Sospese PTS (**)		
Riferimento legislativo	Livello di attenzione	Livello di allarme
DM 25-11-94 (abrogato dal DM 60-2002)	150 µg/m ³	300 µg/m ³

Piombo Pb (rif. DM 60/2002)	
Valore limite per la protezione della salute umana	
0.5 µg/m ³	

Per gli altri metalli pesanti, non esistendo al momento una normativa che ne specifichi i valori limite, si potrà fare riferimento ai valori riportati nella tabella che segue.

	Valori Obiettivo Direttiva 2004/107/CE	Valori Guida WHO (2000)
Cadmio	5 ng/m ³	5*10 ⁻³ µg/m ³
Arsenico	6 ng/m ³	--
Nichel	20 ng/m ³	--
Mercurio	--	1 µg/m ³

2.1.2 Suolo

Il suolo è una matrice ambientale che si sviluppa dalla superficie fino ad una profondità di 1 metro.

Il monitoraggio di questa componente ha l'obiettivo di verificare l'eventuale presenza e l'entità di fattori di interferenza dell'opera infrastrutturale sulle caratteristiche pedologiche dei terreni, in particolare quelle dovute alle attività di cantiere.

Il concetto di "qualità" si riferisce alla fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati, infiltrazioni, ecc.) e dunque alla capacità agro-produttiva, ma anche a tutte le altre funzioni utili, tra cui principalmente quella di protezione.

Più in generale si misura la capacità del suolo di favorire la crescita delle piante, di proteggere la struttura idrografica, di regolare le infiltrazioni ed impedire il conseguente inquinamento delle acque.

Le alterazioni della qualità dei suoli possono essere riassunte in tre generiche tipologie:

- alterazioni fisiche;
- alterazione chimiche;
- alterazione biotiche.

Vanno individuate le principali categorie di suolo che si potrebbero incontrare, quali:

- suoli soggetti ad erosione;
- suoli con accumulo di carbonati e sali solubili;
- suoli ricchi in ossidi di ferro e accumuli argillosi;
- suoli alluvionali;
- suoli su ceneri vulcaniche;

Vanno inoltre studiati i principali processi di degradazione del suolo in atto, quali erosione da parte dell'acqua, competizione tra uso agricolo e non agricolo del suolo, fenomeni di salinizzazione, movimenti di masse, scarso contenuto in sostanza organica, ecc.

Infine, vanno rilevati i diversi usi del suolo, quali: uso seminativo, uso irriguo, tipologie di coltivazioni, aree a vegetazione boschiva ed arbustiva, ecc.

Per tutte le componenti, si fa riferimento al D.M. 13/09/1999, che definisce i metodi per le analisi di laboratorio.

I problemi che possono essere causati alla matrice pedologica sono di tre categorie:

- perdita di materiale naturale
- contaminazione dei suoli dovuta ad incidenti
- impermeabilizzazione dei terreni.

La perdita del materiale è spesso indispensabile, basti pensare alla necessità di asportare quantità ingenti di materiale, oppure alla realizzazione di gallerie.

In sede di monitoraggio bisognerà fare attenzione al controllo del mantenimento delle caratteristiche strutturali dei suoli nelle aree di cantiere, spesso utilizzate anche come siti di deposito temporaneo.

La contaminazione, sicuramente più probabile nelle aree di cantiere (per questo scelte come sedi dei punti di controllo), può essere tenuta sotto controllo.

Normalmente gli sversamenti accidentali, per lo più dovuti ai mezzi di trasporto e di movimentazione, sono vistosamente evidenti e pertanto si può correre ai ripari in tempi veloci garantendo un margine elevato di sicurezza.

Nel caso dovessero verificarsi contaminazioni accidentali, si prevederanno delle indagini extra e specifiche, in modo da assicurare una soluzione tempestiva del problema, in contemporanea a controlli sulle acque superficiali e sotterranee.

L'ultimo problema, l'impermeabilizzazione dei suoli, è più legato alle caratteristiche strutturali intrinseche dell'opera che ad episodi specifici.

La copertura del terreno con asfalto, il passaggio di mezzi pesanti, l'asportazione del materiale causano asfissia, compattazione o impoverimento del suolo stesso.

Da ciò può derivare un'impermeabilizzazione dei terreni difficilmente reversibile.

I parametri da raccogliere e le stesse fasi del monitoraggio saranno fondamentalmente di tre tipi:

- i parametri stagionali dei punti di indagine, i dati sull'uso attuale del suolo, sulla capacità d'uso e sulle pratiche colturali precedenti all'insediamento del cantiere;
- la descrizione dei profili, mediante le apposite schede, la classificazione pedologica ed il prelievo dei campioni;
- l'analisi dei campioni in laboratorio per la determinazione di tutti i parametri riportati di seguito.

Tra questi, nella fase esecutiva, tutti o solo alcuni potrebbero essere presi in considerazione come indicatori. Ciò dipenderà dalla significatività dei dati analitici.

PARAMETRI PEDOLOGICI: (in situ)

- esposizione; pendenza; uso del suolo; microrilievo; pietrosità superficiale;
- rocciosità affiorante; fenditure superficiali; vegetazione; stato erosivo;
- permeabilità; classe di drenaggio; substrato pedogenetico.

PARAMETRI CHIMICO-FISICI: (in situ e/o in laboratorio)

- colore; porosità; struttura; umidità; scheletro; tessitura;
- azoto totale e fosforo assimilabile; pH; capacità di scambio cationico (CSC);
- carbonio organico; calcare attivo; metalli pesanti (Cadmio, Cobalto, Cromo, Manganese, Nichel, Piombo, Rame, Zinco).

2.1.3 Acque Superficiali e Sotterranee

Le attività di monitoraggio delle acque permetteranno di verificare da un lato lo stato della qualità della risorsa e dall'altro le caratteristiche chimico-fisiche, ai fini dell'adozione di eventuali provvedimenti mitigativi.

Dal punto di vista della regolamentazione delle misure da effettuare sulle acque superficiali, le norme di riferimento sono il D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. ed il Piano Regionale di Tutela delle Acque (PTA).

Il progetto di monitoraggio ambientale idrico superficiale ha come obiettivo quello di individuare le possibili variazioni che la realizzazione dell'opera in oggetto potrebbe apportare alle caratteristiche di qualità delle acque superficiali presenti nel territorio interessato dall'opera.

Al fine di assicurare l'uniformità delle misure rilevate nelle diverse fasi del Progetto di Monitoraggio Ambientale è indispensabile che i rilievi vengano svolti con metodologie univoche e prestabilite.

L'uniformità delle metodologie di monitoraggio e delle apparecchiature di rilevamento è necessaria per garantire altresì il confronto dei controlli svolti nel corso delle varie fasi temporali e nelle diverse aree di cantiere, onde assicurare la riproducibilità e l'attendibilità delle misure al variare dell'ambiente e dell'ambito emissivo.

Gli impatti possibili sull'ambiente idrico superficiale dovuti alla realizzazione dell'opera possono essere schematicamente riassunti nei seguenti 3 punti:

- modifica del regime idrologico;
- modificazione dei parametri chimico-fisico-batteriologici della risorsa idrica;
- consumo delle risorse idriche.

I parametri previsti nel monitoraggio sono:

Analisi chimico-batteriologiche

- durezza totale; cloruri; solfati; azoto ammoniacale; nitriti;
- nitrati; fosforo totale; ferro; calcio; magnesio; rame; cadmio;
- piombo; cromo; carica batterica a 36° e a 22°;
- coliformi totali; coliformi fecali; streptococchi fecali; test di biotossicità.

Inoltre andranno effettuate delle Misure idrologiche e di carattere chimico-fisico in situ:

- portata; temperatura dell'acqua; temperatura dell'aria; conducibilità elettrica;
- pH; ossigeno disciolto; determinazione dell'Indice Biotico Esteso (IBE).

La scelta dei punti da monitorare verrà realizzata in base alle considerazioni fatte e attraverso l'analisi delle aree interessate.

In particolare il monitoraggio del sistema idrico superficiale si occuperà di valutare le potenziali modifiche indotte dalle attività di costruzione nelle sottoelencate situazioni:

- in corrispondenza degli attraversamenti dei principali corsi d'acqua;
- in corrispondenza delle aree fisse di cantiere situate in prossimità di corsi d'acqua.

Le operazioni di monitoraggio prevederanno quindi una parte di misure in situ e una parte di analisi di laboratorio.

Il monitoraggio consentirà di:

- definire lo stato di qualità del recettore idrico superficiale prima dell'inizio dei lavori di realizzazione dell'opera;
- proporre opportune misure di salvaguardia o di mitigazione degli effetti del complesso delle attività sulla componente ambientale e testimoniare il grado di efficacia;
- fornire le informazioni necessarie alla costruzione di una banca dati utile ai fini dello svolgimento delle attività di monitoraggio degli Enti territorialmente competenti preposti alla tutela dei recettori in esame.

Il progetto di monitoraggio dell'Ambiente Idrico Sotterraneo ha lo scopo di evidenziare le eventuali significative variazioni quantitative e qualitative, determinate dalla realizzazione dell'opera sugli equilibri idrogeologici dell'area.

Per fare questo è necessario esaminare le tipologie delle opere previste nel progetto, l'ubicazione e le caratteristiche delle aree di cantiere ed i loro potenziali impatti sulla componente ambientale considerata.

L'eventualità di contaminazione delle falde idriche ad opera di ipotetici inquinanti va riferita, essenzialmente, all'ipotesi di sversamento accidentale di sostanze nocive o al contributo delle acque di dilavamento, con particolare riferimento a quelle di prima pioggia, dotate di maggiori concentrazioni dei potenziali agenti contaminanti.

In secondo luogo va tenuto conto di teoriche azioni di inquinamento diffuso, ricollegabile ad attività di cantiere (lavorazioni particolari, scarichi di insediamenti temporanei) o all'apporto nel sottosuolo di sostanze necessarie al miglioramento delle proprietà geotecniche dei terreni.

Ai fini del monitoraggio, le interferenze possibili e degne di rilievo, sia pure con carattere di temporaneità, si potrebbero registrare durante l'esecuzione delle fondazioni profonde (pali e micropali), od artificiali e nell'esecuzione d'interventi di consolidazione dei terreni di fondazione dei rilevati.

Il rischio derivante dalle potenziali attività d'interferenza potrà essere ridotto sia attraverso un accurato controllo delle varie fasi lavorative in ciascuna delle aree logistiche fisse e mobili da parte del personale preposto, sia attraverso le attività di monitoraggio.

L'azione di monitoraggio comporterà la costruzione di una rete di rilevamento dati composta da stazioni (piezometri) realizzate ex-novo, con caratteristiche tecnico costruttive ben precise secondo lo scopo e l'utilizzo dei dati delle stazioni esistenti e gestite da Enti pubblici.

Per la scelta e la definizione dei punti di monitoraggio occorre tenere conto di tutti i pozzi esistenti che ricadono a distanza non superiore a 200-250 metri.

Oltre a questi andranno individuate quelle lavorazioni particolarmente rischiose dal punto di vista della preservazione delle acque sotterranee come le zone di cantiere.

Il rischio maggiore riguarda i parametri fisici caratterizzanti l'acquifero, quali la portata e il livello piezometrico e i parametri chimico-batteriologici.

I parametri previsti nel monitoraggio delle acque sotterranee, così come per le acque superficiali, sono gli stessi per tutte e tre le fasi previste.

Le misure che andranno effettuate sono di diverso tipo e in alcuni casi si differenziano a seconda della tipologia dell'oggetto da monitorare (pozzo o sorgente).

Parametri idrologici

Pozzi

- Misura del livello statico
- Prova di portata a gradini e Prova a portata costante
- Prova di risalita e interpretazione della prova (ad es. secondo l'approccio Jacob)
- Determinazione della trasmissività tramite la portata specifica

Sorgenti

- Misura di portata
- Curva di esaurimento

Negli stessi punti in cui si eseguono i prelievi dei campioni d'acqua andranno anche eseguite le misure di carattere idrologico chimico-fisico, di tipo similare a quelle eseguite per le acque superficiali.

2.1.4 Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi

Il progetto di monitoraggio della Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi è finalizzato alla verifica della variazione della qualità naturalistica ed ecologica nelle aree direttamente o indirettamente interessate dall'Opera.

Per gli ambiti vegetazionali e floro-faunistici, i principi base del monitoraggio consistono:

- nel caratterizzare lo stato della componente e di tutti i recettori prescelti nella fase ante operam con specifico riferimento alla copertura del suolo e allo stato della vegetazione naturale e semi-naturale;
- nel verificare la corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione delle componenti;
- nel controllare, nelle fasi di costruzione e post operam, l'evoluzione della vegetazione e degli habitat presenti e predisporre, ove necessario, adeguati interventi correttivi;
nell'accertamento della corretta applicazione delle misure di mitigazione e compensazione ambientale indicate nel SIA, al fine di intervenire per risolvere eventuali impatti residui;
- nella verifica dello stato evolutivo della vegetazione di nuovo impianto nelle aree soggette a ripristino vegetazionale;
- nella verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione realizzati per diminuire l'impatto sulla componente floristica e faunistica.

In particolare gli accertamenti non devono essere finalizzati esclusivamente agli aspetti botanici ma devono riguardare anche i contesti naturalistici ed ecosistemici, in particolare habitat faunistici, entro cui la vegetazione si sviluppa.

Principali caratteri della vegetazione

Deve essere descritta la vegetazione potenziale dell'area oggetto di studio, utilizzando ad esempio la classificazione di Pavari (rielaborata da De Philippis - 1937).

Successivamente, si rileva la vegetazione reale per un'area o una fascia territoriale scelte in funzione delle dimensioni dell'opera progettata.

Si evidenziano, infine, aree vincolate, aree urbanizzate e eventuali aree estrattive.

Principali caratteri della fauna

Deve essere descritta la fauna locale per quanto riguarda i vertebrati terrestri, l'erpetofauna (anfibi e rettili), la mammofauna (mammiferi), l'avifauna (uccelli).

Caratteristiche degli habitat

Devono essere studiate le caratteristiche dei diversi habitat.

Identificazione degli impatti da monitorare.

I potenziali impatti individuati sulla base delle indagini e dei contenuti dello S.I.A. per le componenti in esame sono sintetizzabili nelle seguenti categorie:

Vegetazione e flora

- sottrazione di vegetazione naturale, in particolare elementi di pregio naturalistico
- sottrazione di vegetazione di origine antropica
- alterazione di popolamenti vegetali in fase di realizzazione dell'opera

Fauna

- interruzione o alterazione di corridoi biologici
- sottrazione o alterazione di habitat faunistici
- abbattimento della fauna.

Il progetto di monitoraggio ambientale relativo agli ambiti vegetazionali e floro-faunistici deve pertanto verificare l'insorgere di tali tipologie di impatto e, laddove possibile, consentire interventi correttivi in corso d'opera al fine di minimizzarne l'entità.

Per il monitoraggio della vegetazione si effettueranno indagini finalizzate a caratterizzare e seguire l'evoluzione dello stato fitosanitario, al fine di individuare eventuali alterazioni correlate in particolare alle attività di costruzione.

Definizione degli indicatori e dei parametri del monitoraggio.

Per quanto riguarda la componente vegetazionale un parametro molto importante è quello del livello di antropizzazione della flora nelle aree di interesse.

Tale parametro è basato sul rapporto tra le percentuali dei corotipi (insieme di specie ad areale simile) multizonali e quelli stenomediterranei (appartenenti alla omonima categoria).

Il rapporto "specie sinantropiche (specie parassite indesiderate) /totale specie censite" rappresenta inoltre uno degli indici utilizzabili per il confronto dei risultati delle fasi di monitoraggio ed un modo per evidenziare le variazioni nell'ambiente naturale connesse alla realizzazione dell'opera.

Le comunità ornitiche si prestano bene a rappresentare e descrivere la situazione qualitativa ambientale e le sue variazioni nel tempo; infatti, questo gruppo faunistico risponde velocemente agli eventuali cambiamenti degli habitat, grazie alla sua elevata mobilità e sensibilità.

Alcuni parametri e indici che possono essere considerati ed elaborati sono:

- S = ricchezza di specie, numero totale di specie nel biotopo; questo valore è direttamente collegato all'estensione del biotopo campionato ed al suo grado di maturità e complessità (il biotopo è un'area di limitate dimensioni (uno stagno, una torbiera, un altipiano) di un ambiente dove vivono organismi vegetali e animali di una stessa specie o di specie diverse, che nel loro insieme formano una biocenosi. Biotopo e biocenosi formano una unità funzionale chiamata ecosistema. Il biotopo è dunque la componente dell'ecosistema caratterizzata da fattori abiotici (non viventi), come terreno o substrato);
- H = indice di diversità calcolato attraverso l'indice Shannon & Wiener (1963) in cui:

$$H = - \sum p_i \ln p_i$$

dove p_i è la frequenza dell'iesima specie ed \ln il suo logaritmo naturale; questo indice dà una misura della probabilità di incontrare nel corso del campionamento individui diversi; ad H maggiori corrispondono biotopi più complessi, con un numero maggiore di specie e con abbondanze ben ripartite;

- J = indice di equiripartizione di Lloyd & Ghelardi (1964); l'indice misura il grado di ripartizione delle frequenze delle diverse specie nella comunità; tale indice varia tra 0 e 1;
- % non-Pass. = percentuale delle specie non appartenenti all'ordine dei Passeriformi; il numero di non-Passeriformi è direttamente correlato, almeno negli ambienti boschivi, al grado di maturità della successione ecologica (Ferry e Frochot, 1970);
- d = dominanza; sono state ritenute dominanti quelle specie che compaiono nella comunità con una frequenza relativa uguale o maggiore di 0,05; le specie dominanti diminuiscono con l'aumentare del grado di complessità e di maturità dei biotopi.
- Abbondanza: numero di individui/15' = numero di individui osservati di una determinata specie nell'unità di tempo di 15'; numero di individui/1000 mq = numero di individui osservati di una determinata specie in 1000 metri quadrati di spazio di osservazione.

Attraverso l'analisi del materiale documentale a disposizione (foto aeree e relativa cartografia, relazione e cartografia presente all'interno dello Studio di Impatto Ambientale) è possibile delineare i principali caratteri vegetazionali del territorio in esame.

Nell'ambito del SIA l'analisi viene condotta attraverso rilevamento diretto della struttura vegetazionale dei luoghi, mediante fotointerpretazione delle immagini aeree e sistematico ricorso a sopralluoghi in situ, sia per la taratura dei parametri identificati, sia per l'integrazione delle informazioni e il loro dettaglio; è necessario, inoltre, acquisire i dati termopluviometrici per l'analisi del clima dell'area; le tipologie vegetazionali che devono essere interessate dal Programma di Monitoraggio sono quelle che possiedono rilevanti caratteri di qualità o di vulnerabilità.

Le aree di indagine relative alle caratteristiche vegetazionali appena elencate, saranno scelte in base alla loro:

- interferenza con le aree di cantiere;
- localizzazione delle opere a verde previste dal progetto di mitigazione ambientale

2.1.5 Rumore

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale della componente "Rumore" è redatto allo scopo di caratterizzare, dal punto di vista acustico, l'ambito territoriale interessato dall'opera progettata.

Il monitoraggio di tale componente ambientale ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera, 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 preesistente.

Il monitoraggio dello stato ambientale, eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera consentirà di:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto;
- verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione posti in essere;
- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura stradale;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per potere intervenire con adeguati provvedimenti.

Nell'ambito di tali fasi operative si procederà, rispettivamente, alla rilevazione dei livelli sonori attuali (assunti come "punto zero" di riferimento), alla misurazione del clima acustico nella fase di realizzazione dell'opera e delle attività di cantiere e alla rilevazione dei livelli sonori nella fase post-operam.

Il monitoraggio della fase ante-operam è finalizzato ai seguenti obiettivi:

- testimoniare lo stato dei luoghi e le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti precedentemente all'apertura dei cantieri ed all'esercizio dell'opera in progetto;
- quantificare un adeguato scenario di indicatori ambientali tali da rappresentare, per le posizioni più significative, la "situazione di zero" a cui riferire l'esito dei successivi;
- rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'opera;
- consentire un'agevole valutazione degli accertamenti effettuati, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente gli interventi di mitigazione previsti nel progetto acustico.

Il monitoraggio della fase di corso d'opera è finalizzato ai seguenti obiettivi:

- documentare l'eventuale alterazione dei livelli sonori rilevati nello stato ante-operam dovuta allo svolgimento delle fasi di realizzazione dell'opera in progetto;
- individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare nella fase di realizzazione dell'opera, allo scopo di prevedere delle modifiche alla gestione delle attività di cantiere e/o al fine di realizzare degli adeguati interventi di mitigazione, di tipo temporaneo.

Il monitoraggio della fase post-operam è finalizzato ai seguenti aspetti:

- confronto degli indicatori definiti nello "stato di zero" con quanto rilevato in corso di esercizio dell'opera;
- controllo ed efficacia degli interventi di mitigazione realizzati (collaudo, ecc.).

L'individuazione dei punti di misura deve essere effettuata in conformità a criteri legati alle caratteristiche territoriali dell'ambito di studio, alle tipologie costruttive previste per l'opera, alle caratteristiche dei recettori individuati nelle attività di censimento, oltre che a quanto prescritto dal DPCM 16 maggio 2003.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale viene redatto tenendo conto degli studi ambientali effettuati nelle fasi di progettazione precedenti, quali:

- Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) su Progetto Definitivo;
- Piano di Cantierizzazione;
- Progettazione Esecutiva.

Deve essere rilevato sia il rumore emesso direttamente dal cantiere operativo e dal fronte di avanzamento lavori, che il rumore indotto, sulla viabilità esistente, dal traffico dovuto allo svolgimento delle attività di cantiere.

Deve essere effettuata una valutazione preventiva dei luoghi e dei momenti caratterizzati da un rischio di impatto particolarmente elevato (intollerabile cioè per entità e/o durata) nei riguardi dei recettori presenti, che consenta di individuare i punti maggiormente significativi in corrispondenza dei quali realizzare il monitoraggio.

La campagna di monitoraggio consentirà inoltre di verificare che sia garantito il rispetto dei vincoli previsti dalle normative vigenti nazionali e comunitarie; a tale proposito, infatti, le norme per il controllo dell'inquinamento prevedono sia i limiti del rumore prodotto dalle attrezzature sia i valori massimi del livello sonoro ai confini delle aree di cantiere.

Per quanto concerne, invece, il monitoraggio del rumore indotto dal traffico dei mezzi di cantiere, le rilevazioni previste hanno allo scopo di controllare la rumorosità del traffico indotto dalle attività di costruzione.

I punti di misura vanno previsti principalmente nei centri abitati attraversati dai mezzi di cantiere ed in corrispondenza dei recettori limitrofi all'area di cantiere.

La campagna di monitoraggio acustico ha lo scopo di definire i livelli sonori relativi alla situazione attuale, di verificare gli incrementi indotti dalla realizzazione dell'opera in progetto (corso d'opera) rispetto all'ante-operam (assunta come "punto zero" di riferimento) e gli eventuali incrementi indotti nella fase post-operam. Nel corso delle campagne di monitoraggio nelle 3 fasi temporali devono essere rilevate le seguenti categorie di parametri:

- parametri acustici;
- parametri meteorologici;
- parametri di inquadramento territoriale.

2.1.6 Vibrazioni

La causa di immissione di fenomeni vibranti all'interno di edifici presenti nelle zone limitrofe dell'opera, è rappresentata dai macchinari utilizzati nelle lavorazioni durante la fase di costruzione, mentre, in fase di esercizio dell'opera, è attribuibile a macchinari eventualmente impiegati durante le attività lavorative proprie di processi produttivi.

Il monitoraggio ambientale della componente "Vibrazioni" viene effettuato allo scopo di verificare che i ricettori interessati dalla realizzazione dell'opera siano soggetti ad una sismicità in linea con le previsioni progettuali e con gli standard di riferimento.

Le attività di monitoraggio permetteranno di rilevare e segnalare eventuali criticità in modo da poter intervenire in maniera idonea al fine di ridurre al minimo possibile l'impatto sui recettori interessati.

Il progetto di monitoraggio ambientale si occuperà di conseguenza di:

- individuare gli standard normativi da seguire;
- individuare gli edifici da sottoporre a monitoraggio;
- individuare le tipologie di misura da effettuare;
- definire la tempistica in cui eseguire le misure;
- individuare i parametri da acquisire;
- individuare le caratteristiche tecniche della strumentazione da utilizzare.

Il monitoraggio ambientale della componente Vibrazioni consiste in una campagna di misure atte a rilevare la presenza di moti vibratorii all'interno di edifici e a verificarne gli effetti sulla popolazione e sugli edifici stessi.

Per quanto concerne gli effetti sulla popolazione, le verifiche riguardano esclusivamente gli effetti di "annoyance", ovvero gli effetti di fastidio indotti dalle vibrazioni percettibili dagli esseri umani.

Tali effetti dipendono in misura variabile dall'intensità, dal campo di frequenza delle vibrazioni, dalla numerosità degli eventi e dal contesto abitativo nel quale gli stessi eventi si manifestano (ambiente residenziale, fabbrica, etc.).

Tale disturbo non ha un organo bersaglio, ma è esteso all'intero corpo e può essere ricondotto ad un generico fastidio all'insorgenza di ogni vibrazione percettibile.

Le norme di riferimento per questo tipo di disturbo sono la UNI ISO 2631-2:2018 e la UNI 9614:2017 che indicano nell'accelerazione del moto vibratorio, il parametro fisico che può caratterizzare le vibrazioni ai fini della valutazione del disturbo indotto sulle persone.

Per quanto riguarda gli effetti sulle strutture, in presenza di livelli elevati e prolungati di vibrazioni, possono osservarsi danni strutturali ad edifici e/o strutture.

È da notare, però, che tali livelli sono più alti di quelli normalmente tollerati dagli esseri umani, i cui livelli sono riportati nelle norme ISO 2631 e UNI 9614.

Si procederà inizialmente alla rilevazione degli attuali livelli di vibrazione, che sono assunti come "punto zero" di riferimento e poi alla misurazione dei livelli vibrazionali determinati durante le fasi di realizzazione dell'opera.

Il monitoraggio della fase ante-operam è finalizzato a testimoniare lo stato attuale dei luoghi in relazione alla sismicità indotta dalla pluralità delle sorgenti presenti (traffico veicolare, etc) prima dell'apertura del cantiere.

Tale monitoraggio viene previsto allo scopo di:

- rilevare i livelli vibrazionali dovuti alle lavorazioni effettuate nella fase di realizzazione dell'opera progetta;
- individuare eventuali situazioni critiche (superamento dei limiti normativi) che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, allo scopo di prevedere modifiche alla gestione delle attività di cantiere e/o di adeguare la conduzione dei lavori.

Per le rilevazioni in corso d'opera si deve tenere conto del fatto che le sorgenti di vibrazione possono essere numerose e realizzare sinergie d'emissione e esaltazioni del fenomeno se s'interessano le frequenze di risonanza delle strutture degli edifici monitorati.

Esistono norme di riferimento internazionali per la definizione dei parametri da monitorare: esse sono la ISO 2631 e la UNI 9614, che indicano nell'accelerazione del moto vibratorio il parametro fisico che può caratterizzare le vibrazioni ai fini della valutazione del disturbo indotto sulle persone.

Poiché l'accelerazione è una grandezza vettoriale, la descrizione completa del fenomeno vibratorio deve essere effettuata misurando la variabilità temporale della grandezza in tre direzioni mutuamente ortogonali.

Un altro parametro assai importante da quantificare ai fini del disturbo alle persone è il contenuto in frequenza dell'oscillazione dei punti materiali.

Per quanto riguarda l'organismo umano, è noto che esso percepisce in maniera più marcata fenomeni vibratorii caratterizzati da basse frequenze (1-16 Hz) mentre, per frequenze più elevate la percezione diminuisce. Il campo di frequenze d'interesse è quello compreso tra 1 e 80 Hz.

Nel caso di vibrazioni multifrequenza, ossia composte dalla sovrapposizione di armoniche di diversa frequenza, del tipo di quelle indotte da lavorazioni, per la definizione di indicatori di tipo psico-fisico, legati alla capacità percettiva dell'uomo, occorre definire un parametro globale, poiché la risposta dell'organismo umano alle vibrazioni dipende oltre che dalla loro intensità anche dalla loro frequenza.

Tale parametro globale, definito dalla UNI 9614 (che recepisce la ISO 2631), è l'accelerazione complessiva ponderata in frequenza a_w , che risulta essere il valore efficace (r.m.s.) dell'accelerogramma misurato adottando degli opportuni filtri che rendono tutte le componenti dello spettro equivalenti in termini di percezione e quindi di disturbo.

Per quanto riguarda i valori di soglia delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza a cui fare riferimento, vengono considerate le tabelle che seguono, riportate separatamente per asse Z e assi X e Y. Nel caso s'impieghi il filtro valido per posture non note o variabili nel tempo, si assumono come limiti i valori relativi agli assi X e Y.

In linea generale devono essere previste campagne di monitoraggio nelle tipologie di ricettori che risultano più sensibili alle vibrazioni indotte dalle lavorazioni:

- edifici residenziali;
- attività sensibili quali ospedali, industrie di precisione, etc;
- emergenze storico-culturali.

**Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza validi per l'asse Z
(Prospetto II - UNI 9614)**

Destinazione d'uso	Accelerazione	
	m/s ²	dB
Aree critiche	5,0 10 ⁻³	74
Abitazioni notte	7,0 10 ⁻³	77
Abitazioni giorno	10,0 10 ⁻³	80
Uffici	20,0 10 ⁻³	86
Fabbriche	40,0 10 ⁻³	92

**Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza validi per gli assi X e Y
(Prospetto III - UNI 9614)**

Destinazione d'uso	Accelerazione	
	m/s ²	dB
Aree critiche	3,6 10 ⁻³	71
Abitazioni notte	5,0 10 ⁻³	74
Abitazioni giorno	7,0 10 ⁻³	77
Uffici	14,4 10 ⁻³	83
Fabbriche	28,8 10 ⁻³	89

È da precisare che la UNI 9614 definisce una vibrazione di livello costante quando il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza, rilevato mediante costante di tempo "slow" (1 s), varia nel tempo in un intervallo di ampiezza inferiore a 5 dB.

Nel caso di vibrazioni di livello non costante (quando il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza, rilevato mediante costante di tempo "slow" (1 s), varia nel tempo in un intervallo di ampiezza maggiore a 5 dB), il parametro fisico da misurare è l'accelerazione equivalente a_{w-eq}

La norma UNI 9614 definisce le vibrazioni impulsive quando sono generate da eventi di breve durata costituiti da un rapido innalzamento del livello di accelerazione sino ad un valore massimo seguito da un decadimento che può comportare o meno, a seconda dello smorzamento della struttura, una serie di oscillazioni che tendono ad estinguersi nel tempo.

Per tale tipologia di vibrazioni, se il numero di eventi giornalieri N è non maggiore di 3, il valore dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza va confrontato con i limiti riportati nella seguente tabella:

Tabella 1: Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza validi per vibrazioni impulsive (Prospetto V - UNI 9614)

Destinazione d'uso	Asse Z		Asse X e Y	
	m/s ²	dB	m/s ²	dB
Aree critiche	5 10 ⁻³	74	3,6 10 ⁻³	71
Abitazioni notte	7 10 ⁻³	76	5,0 10 ⁻³	74
Abitazioni giorno	0.3	109	0.22	106
Uffici	0.64	116	0.46	113
Fabbriche	0.64	116	0.46	113

Nel caso in cui il numero di impulsi giornaliero N sia maggiore di 3, i limiti della precedente tabella, relativamente alle "Abitazioni giorno", alle "Fabbriche" e agli "Uffici" vanno diminuiti in base al numero di eventi e alla loro durata. Nessuna riduzione è prevista per le "Aree critiche" e per le "Abitazioni notte".

3. DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO PER L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN PROGETTO

Il monitoraggio, strutturato ed organizzato sulla base delle indicazioni progettuali del progetto esecutivo dell'opera, nonché delle risultanze del S.I.A. e della procedura di V.I.A., in linea generale si compone di due tipologie distinte di attività:

- monitoraggio "continuo", cioè esteso lungo tutto il tracciato di progetto per una fascia di indagine sufficientemente ampia attorno ad esso;
- monitoraggio "puntuale", cioè limitato a specifiche aree con presenza di potenziali impatti all'interno delle quali possono essere svolte una o più differenti tipi di indagine.

Le due attività non comprendono necessariamente tutte le componenti ambientali individuate.

Nella tabella di pagina seguente viene riassunta la tipologia di indagini prevedibili per singola componente e relativi sottogruppi, distinguendo tra indagini di tipo continuo e puntuale.

Componente		monitoraggio		
		continuo	puntuale	
A	Atmosfera			
	A	Meteoclima e inquinamento atmosferico		•
B	Ambiente idrico			
	B1	Ambiente idrico superficiale		•
	B2	Ambiente idrico sotterraneo		•
C	Suolo e Sottosuolo			
	C	Pedologia, cave e discariche		•
D	Vegetazione, flora, fauna e ecosistemi			
	D1	Vegetazione e flora	•	•
	D2	Fauna		•
	D3	Ecosistemi	•	•
E	Salute pubblica			
	E1	Rumore		•
	E2	Vibrazioni		•

La documentazione sarà standardizzata in modo da rendere immediatamente confrontabili le tre fasi di monitoraggio.

A tal fine il PMA è pianificato in modo da poter garantire:

- il controllo e la validazione dei dati;
- l'archiviazione dei dati e l'aggiornamento degli stessi;
- confronti, simulazioni e comparazioni;
- le restituzioni tematiche;
- le informazioni ai cittadini.

Fasi del monitoraggio ambientale

Le finalità del monitoraggio saranno diverse e diversamente articolate in rapporto alle fasi evolutive dell'iter di realizzazione dell'opera.

A tale riguardo si rende necessaria la seguente distinzione:

- Monitoraggio ante-operam
- Monitoraggio in corso d'opera;
- Monitoraggio post operam;

3.1 Monitoraggio ante-operam

Il monitoraggio della fase ante-operam si conclude prima dell'inizio delle attività interferenti con la componente ambientale, ossia prima dell'insediamento del cantiere e dell'inizio dei lavori e ha come obiettivo principale quello di:

- testimoniare lo stato fisico dei luoghi e le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti prima della costruzione dell'opera ("situazione di zero");
- rilevare un adeguato scenario di indicatori ambientali atti a rappresentare la "situazione di zero", cui riferire l'esito dei successivi rilevamenti in corso d'opera e ad opera finita;
- individuare specifiche criticità ambientali presenti ancor prima che l'opera sia costruita.

La descrizione dello stato attuale dell'area è dettagliatamente descritta nel Capitolo D1 COMPONENTI AMBIENTALI ALLO STATO ATTUALE (ANTE OPERAM), a cui si rimanda per approfondimenti specifici.

Il contesto ambientale entro cui va ad inserirsi il sito in studio è scomposto in componenti o fattori ambientali e viene analizzato su scala vasta e locale anche attraverso l'ausilio di carte tematiche.

Lo studio dello stato ambientale ante operam è riportato nell'Elaborato 8975-7570-RS-023 Studio d'Impatto Ambientale – Titolo D – Quadro di Riferimento Ambientale – Capitolo D1 - COMPONENTI AMBIENTALI ALLO STATO ATTUALE (ANTE-OPERAM) che contiene l'analisi dei sistemi ambientali interessati dal progetto, sia direttamente che indirettamente, rispetto ai quali è da presumere possano manifestarsi effetti significativi.

Lo studio è stato effettuato analizzandole diverse componenti ambientali su scala vasta ed in ambito locale all'interno del sito d'installazione dell'impianto fotovoltaico, attraverso l'ausilio di carte tematiche e di ricognizioni in situ.

L'analisi ambientale è accompagnata da RELAZIONI SPECIALISTICHE (Elaborati 8975-7570-RS-017 Relazione pedoagronomica, 8975-7570-RS-018 Relazione essenze, 8975-7570-RS-020 Relazione paesaggio agrario, 8975-7570-RS-021 Relazione florofaunistica, 8975-7570-DP-026 Cartografia, 8975-7570-RT-022 Relazione Paesaggistica) alle quali si rimanda per approfondimenti specifici.

3.2 Monitoraggio in corso d'opera

Il monitoraggio in corso d'opera riguarda la fase di costruzione dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse, dall'apertura del cantiere fino al completo smantellamento.

Questa fase è quella che presenta la maggiore variabilità, poiché è strettamente legata all'avanzamento dei lavori e perché è influenzata dalle eventuali modifiche nella localizzazione ed organizzazione del cantiere apportate dalle imprese esecutrici.

Il compito del Monitoraggio in corso d'opera sarà quello di:

- documentare l'evolversi della situazione ambientale *ante-operam* al fine di verificare che la dinamica dei fenomeni ambientali, sia coerente rispetto alle previsioni dello studio d'impatto ambientale e/o delle previsioni progettuali;
- segnalare il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali, affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano eventuali effetti irreversibili che possano compromettere gravemente la qualità dell'ambiente;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione posti in essere per ridurre gli impatti ambientali dovuti alle operazioni di costruzione dell'opera.

Il monitoraggio in corso d'opera sarà condotto per fasi successive, articolate in modo da seguire l'andamento dei lavori.

Preliminarmente sarà definito un piano volto all'individuazione, per le aree di impatto da monitorare, delle fasi critiche della realizzazione dell'opera per le quali si ritiene necessario effettuare la verifica durante i lavori. Le indagini saranno condotte per tutta la durata dei lavori con intervalli definiti e distinti specificatamente alla componente ambientale più interessata dalle attività di cantiere; le fasi individuate in via preliminare saranno aggiornate in corso d'opera sulla base dell'andamento dei lavori.

3.2.1 Monitoraggio in fase di cantiere

La fase di costruzione inizia con la predisposizione del cantiere relativo alla costruzione dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse, prosegue per tutto il periodo di esecuzione dei lavori d'installazione dell'impianto sino al collaudo, propedeutico all'avvio della fase di esercizio e si conclude al momento in cui l'impianto inizia a funzionare a regime.

L'apertura del cantiere è l'intervento che può risultare di più forte impatto sull'ecosistema e sul paesaggio, indipendentemente dall'opera che deve essere eseguita.

In fase di costruzione tutte le determinanti, azioni opere e attività, che concorrono alla realizzazione dell'intervento, comportano pressioni di vario tipo, sono prevalentemente di natura temporanea e reversibili e vanno ascritte a fattori strettamente connessi ai vari processi di lavorazione.

Gli impatti sono generati dall'introduzione di organismi (materiali, manufatti, mezzi, persone ecc.) all'interno dell'area e dalla loro movimentazione in quanto generatori di ingombri, trasformazioni, consumi, emissioni, scarichi, rifiuti ecc.

I possibili impatti sono collegati:

- all'introduzione di organismi esterni;
- all'utilizzo di mezzi meccanici d'opera e di trasporto;
- alla produzione di rumore, polveri e vibrazioni;
- a probabili sversamenti e perdite accidentali di sostanze pericolose (carburanti, liquido dei freni, lubrificanti, Solventi e altri prodotti chimici, vernici, acidi delle batterie, etc);
- alla produzione di rifiuti dovuti ai materiali di disimballaggio dei componenti dell'impianto e dai materiali di risulta provenienti dal movimento terra, o dal compattamento del terreno per la predisposizione dell'appoggio dei moduli fotovoltaici.

Saranno adottate le seguenti misure di carattere generale:

- adozione di un codice di comportamento ambientale,
- adozione di un manuale delle procedure,
- formazione del personale in materia ambientale con particolare riferimento ai processi di lavorazione,
- definizione di sanzioni per attività e comportamenti che possono produrre danno ambientale,
- gli impatti saranno mitigati soprattutto con azioni di prevenzione (rispetto di orari determinati, limitazione di emissione di polveri e particolato, organizzazione dei rifiuti, adeguata formazione ambientale del personale, uso di mezzi efficienti a bassa emissione ecc.
- in caso di sversamenti e perdite accidentali di sostanze pericolose (carburanti, liquido dei freni, lubrificanti, Solventi e altri prodotti chimici, vernici, acidi delle batterie, etc), le aree coinvolte saranno delimitate e saranno utilizzati i kit di pronto intervento per garantire un immediato intervento per contenere lo sversamento.
- da porre dovuta attenzione alla gestione dei materiali cementizi, impiegati nella realizzazione delle singole opere: in fase di getto bisognerà tenere sotto controllo le fasi liquide/solide e qualora in eccesso procedere alla realizzazione dei relativi depositi temporanei e successivi smaltimenti.
Al termine del getto, al fine di eliminare l'impatto con le matrici circostanti, sarà richiesto alle società di fornitura di calcestruzzo di provvedere al lavaggio delle autobetoniere presso l'impianto di produzione.

In particolare:

- Saranno adottati tutti gli accorgimenti derivanti dalle migliori tecniche agronomiche per le operazioni di piantumazione delle alberature di nuovo impianto all'interno del sito, al fine di garantire un adeguato attecchimento delle specie arboree; a tal fine verrà adottato un Piano di manutenzione del verde in cui sono descritte le modalità di piantumazione delle specie arboree autoctone per la realizzazione della fascia arborea perimetrale e le cure colturali e manutenzione del manto erboso e della vegetazione arborea;
- Saranno stabiliti turni e cantieri di lavoro che evitano la concentrazione dell'uso di macchinari in modo da contenere le emissioni di particolato in rapporto al tempo di utilizzo;
- I mezzi di cantiere saranno sottoposti a verifica iniziale per valutare le caratteristiche dei gas di scarico e saranno sottoposti a revisione continua al fine di mantenerli in un ottimo stato di efficienza ambientale, in termini di rumore, vibrazioni e gas inquinanti,
- Il terreno da movimentare sarà sottoposto a bagnatura qualora le operazioni di scavo e sbancamento dovessero avvenire in condizioni tali da temere il sollevamento di polveri (periodi ventosi, aridi ecc.),
- Verranno realizzate apposite piazzole per il deposito dei materiali da costruzione distinguendo quelli che possono produrre polvere da quelli che possono determinare esclusivamente ingombri e/o degrado del suolo.
- I materiali volatili (sabbia, pietrisco ecc.) saranno protetti con appositi manufatti (tendoni) al fine di contrastare l'azione del vento anche nei momenti di scarico,
- Il cemento sarà acquistato a sacchi al fine di evitare le problematiche della sua dispersione nell'aria in periodi ventosi,
- I rifiuti generati, saranno opportunamente separati a seconda della classe, come previsto dalla normativa e debitamente riciclati o inviati a impianti di smaltimento autorizzati;
- Le terre di scavo saranno riutilizzate in cantiere per i rinterri e le eventuali eccedenze inviate in discarica;
- La vegetazione secca sarà ridotta a materiale combustibile e conferita a privati o aziende che la utilizzino come combustibile,

- Il legno degli imballaggi (cartoneria, pallets e bobine dei cavi elettrici) ed i materiali plastici (cellophane, reggette e sacchi) saranno raccolti e destinati, ove possibile, a raccolta differenziata, ovvero potranno essere ceduti a ditte fornitrici o smaltiti in discarica come sovvalli;
- Il materiale proveniente da demolizioni per la parte non recuperabile sarà trattato come rifiuto speciale, temporaneamente depositato nelle aree di stoccaggio previste e destinato a discarica autorizzata.

Il Piano di Monitoraggio durante la fase di costruzione prevede:

- Il monitoraggio del clima acustico:

La variazione del clima acustico durante le fasi di realizzazione dell'impianto è riconducibile principalmente alle fasi di approntamento ed esercizio del cantiere ed al trasporto dei materiali, i quali possono arrecare disturbo anche se modesto alla fauna presente nei dintorni.

Le conseguenti emissioni acustiche, caratterizzate dalla natura intermittente e temporanea dei lavori, potranno essere continue (es. generatori) e discontinue (es. mezzi di cantiere e di trasporto).

Il rumore prodotto durante la fase di cantiere sarà limitato a quello dei compressori e dei motori delle macchine operatrici.

Nella fasi con uso contemporaneo di mezzi di cantiere sarà prevista la misurazione dei livelli sonori emessi da ciascuna macchina operatrice, al fine di valutare il LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE, definito come "il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo.

Tale valore misurato verrà confrontato con il valore limite di immissione definito come "il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori".

Dato che il sito si trova in campagna, distante da potenziali recettori sensibili e data la breve durata del cantiere, si ritiene che l'impatto sia trascurabile.

La valutazione del rumore sarà effettuata mediante una strumentazione di misura avente le caratteristiche rispondenti all'art 2 del Decreto Min. Ambiente 16.03.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" (G.U. n. 76 del 01.04.1998).

Per limitare il superamento dei valori limite di immissione, le attività saranno eseguite esclusivamente in periodo diurno e saranno programmate in modo da limitare la presenza contemporanea di più sorgenti sonore.

- **Il monitoraggio del Traffico veicolare:** Il controllo dei dati di frequentazione del comprensorio oggetto dell'intervento è necessario al fine di ottenere gli elementi di verifica delle valutazioni inerenti gli impatti generati dall'intervento medesimo, in particolare, quanto riferibile al traffico indotto alla base anche delle valutazioni preliminari di impatto acustico.

Per il monitoraggio di tale componente, si ricorrerà ad un sistema di conteggio dei veicoli in transito nel cantiere, distinguendo i mezzi in entrata ed uscita dal cantiere.

I dati saranno trasmessi ad una centrale di raccolta, trattamento ed elaborazione degli stessi.

Il report dei dati potrà essere rappresentato in una tabella ed eventualmente corredata da grafici illustrativi dei trend registrati.

- **Il monitoraggio dei rifiuti:** Un impatto potenziale sul suolo che può produrre degrado e inquinamento potrebbe essere dato dalla produzione di rifiuti.

Nell'ambito della fase di installazione e dismissione dell'impianto saranno prodotti, come in ogni altra tipologia di impianto, Rifiuti Urbani assimilabili (imballaggi, carta, cartone, plastica, ecc), di cui una parte recuperabile (carta, cartone, plastica, ecc).

Ulteriori scarti potranno derivare dall'utilizzo di materiali di consumo vari tra i quali si intendono vernici, prodotti per la pulizia e per la diserbatura.

I rifiuti di costruzione, demolizione e scavo sono rifiuti speciali inerti costituiti da:

- materiali di costruzione (cemento, materiali da costruzione vari, legno, vetro, plastica, metalli, cavi, materiali isolanti ed altri rifiuti misti di costruzione);

- rifiuti di scavo (Terre e Rocce da scavo);
- rifiuti di demolizione (soprattutto rifiuti derivanti dalla dismissione del cantiere).

Gli altri rifiuti speciali che possono essere prodotti in fase di costruzione, di esercizio e di dismissione, sono gli eventuali materiali di consumo delle macchine operatrici (oli minerali esausti, pneumatici fuori uso, ecc.).

Il monitoraggio avverrà mediante la misurazione delle quantità di materiale trasportato a discarica suddiviso per frazione merceologica e tipologia (riciclabile e non riciclabile), come dai dati forniti dal gestore del servizio di raccolta.

I dati saranno riepilogati in una tabella di report organizzata come nell'esempio seguente ed eventualmente corredata da grafici illustrativi dei trend registrati.

Tipologia	Mesi anno												Totali
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Rifiuto non riciclato kg													
Rifiuto riciclato kg													
TOTALE RIFIUTI													
Percentuale rifiuto riciclato													%

- **Il monitoraggio dei consumi idrici:**

Durante la Fase di Cantiere saranno riscontrabili prelievi idrici collegati essenzialmente a:

- necessità del cantiere (umidificazione delle aree di cantiere al fine di limitare le emissioni di polveri, lavorazioni, etc.);
- uso civile, per soddisfare le esigenze del personale di cantiere.

L'approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante autobotte e mediante la realizzazione di un sistema di accumulo che possa consentire la corretta gestione; non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi per le attività di realizzazione delle opere.

Per le lavorazioni, la qualità dell'acqua fornita deve rispecchiare requisiti chimico fisici in modo da non alterare il comportamento di alcuni materiali (es. assenza Sali – torbidità massima 1-2 g/l, eccezionalmente 2-5 g/l) la fornitura di acqua ai lavoratori deve prevedere il rispetto degli standard di potabilità per consumo giornaliero pro capite.

Considerata la durata complessiva del cantiere prevista in 4 mesi, si stima un fabbisogno idrico di circa 35.000 – 40.000 litri di acqua.

Durante la fase di cantiere i reflui di tipo civile saranno gestiti mediante WC chimici (acque nere) e serbatoi di accumulo (acque bianche e acque grigie) installati presso l'area di cantiere e trattati come rifiuto grazie ad interventi periodici di prelievo e smaltimento ad opera di ditte specializzate.

L'area di cantiere sarà comunque dotata di opportune canalizzazioni per regimentare le acque meteoriche in caso di eventi di pioggia intensi.

L'intervento in progetto non determina scarichi liquidi; tuttavia, durante la fase di cantiere, potrebbe essere osservata la presenza di solidi in sospensione; in caso di sversamenti e perdite accidentali di sostanze pericolose (carburanti, liquido dei freni, lubrificanti, Solventi e altri prodotti chimici, vernici, acidi delle batterie, etc); le aree saranno delimitate e saranno utilizzati i kit di pronto intervento per garantire un immediato intervento per contenere lo sversamento.

All'interno del sito ed in prossimità del sito non sono presenti corsi d'acqua superficiali.

Durante le attività di cantiere si potrà verificare una lieve modifica del regime delle acque meteoriche di ruscellamento superficiale localmente nelle aree ove è prevista la posa delle cabine elettriche per le operazioni

di scavo per la realizzazione dei basamenti in c.a. e nelle aree ove verrà realizzata la viabilità di servizio in terra battuta, per le operazioni di scotico del terreno vegetale e posa di terra stabilizzata.

L'ambiente idrico non è soggetto a fenomeni tali da suscitare forme di dissesto o di pericolosità idraulica del sito d'installazione dell'impianto.

L'utilizzo dei pali di infissione quale sistema di ancoraggio al suolo delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, non determina alcuna alterazione al deflusso delle acque meteoriche superficiali; infatti tali strutture, saranno costituite da pali in ferro zincato infissi verticalmente nel terreno naturale esistente, fino ad una profondità di 3,50 m mediante la tecnica di microdrilling; a fine ciclo di vita dell'impianto fotovoltaico tali strutture saranno facilmente rimovibili e si potranno facilmente ripristinare le condizioni dei luoghi preesistenti all'intervento.

Tutte le parti interrato (cavidotti, pali) presentano profondità che non rappresentano nemmeno potenzialmente un rischio di interferenza con l'ambiente idrico.

L'ambiente idrico non subisce quindi alcuna modifica poichè le strutture non determinano alterazione del regime idraulico delle acque superficiali; le acque meteoriche incidenti sulle aree del cantiere potranno drenare naturalmente.

Non essendo presenti all'interno del sito, nè nelle vicinanze corsi d'acqua non si prevede l'esecuzione di attività di monitoraggio delle acque.

Le attività di monitoraggio delle acque permetteranno di verificare da un lato lo stato della qualità della risorsa e dall'altro le caratteristiche chimico-fisiche, ai fini dell'adozione di eventuali provvedimenti mitigativi.

Dal punto di vista della regolamentazione delle misure da effettuare sulle acque superficiali, le norme di riferimento sono il D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. ed il Piano Regionale di Tutela delle Acque (PTA).

Le acque meteoriche di prima pioggia provenienti dall'area di cantiere sono da ritenersi inquinate e come tali è necessario monitorare i valori dei parametri indicati dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. nelle tabelle 3/A e 5 dell'allegato 5 alla parte III del Decreto, con l'aggiunta dei parametri COD, SST (solidi sospesi totali) e idrocarburi totali, da definirsi in relazione alla natura delle attività e produzioni che potrebbero svolgersi sulle superfici dilavate.

La tabella 5 del D.Lgs. 152/06 propone inoltre un elenco di sostanze pericolose (e dei loro principali composti) la cui presenza nelle acque di scarico deve essere rilevata, qualora essi siano presenti nei cicli produttivi o nelle zone di stoccaggio interessanti i piazzali dilavati.

Nel caso in esame, i piazzali oggetto di intervento sono interessati solo da traffico e stazionamento veicolare, si possono inizialmente escludere tutte le attività produttive di cui alla tabella 3/A del decreto e, contestualmente, escludere anche la rilevazione del parametro COD.

Fra le sostanze di cui alla tabella 5, è ragionevole ritenere che possano essere presenti metalli pesanti, quali residuo di impurità nei carburanti ovvero di particelle di metalli vari derivanti da usura dei motori e degli pneumatici.

Ne consegue che le sostanze da monitorare e i parametri aggiuntivi, per il caso in esame sono quelli indicati nella tabella che segue, dove sono anche riportati i rispettivi valori di soglia limite stabiliti per ciascun elemento dal D. Lgs. 152/2006:

METALLI E METALLOIDI	LIMITI TABELLARI (D.Lgs 152/2006) scarico acque superficiali	UNITÀ DI MISURA
Arsenico	≤ 0,5	mg/l
Cadmio	≤ 0,02	mg/l
Cromo totale	≤ 2	mg/l
Cromo esavalente	≤ 0,2	mg/l
Mercurio	≤ 0,005	mg/l
Nichel	≤ 2	mg/l
Piombo	≤ 0,2	mg/l
Rame	≤ 0,1	mg/l
Selenio	≤ 0,03	mg/l
Zinco	≤ 0,5	mg/l
PARAMETRI AGGIUNTIVI		
Solidi Sospesi Totali	≤ 80	mg/l
Idrocarburi totali	≤ 5	mg/l
pH	5,5 ÷ 9,5	----

Per le procedure di campionamento si farà riferimento al D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., Allegato 1 alla Parte Terza “Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale”, come sostituito dell’Allegato 1 al D.M. n. 260/2010, punto 4.5, che di seguito si riporta: *“4.5 Protocollo per il campionamento-ISO raccomandate: Un appropriato piano di campionamento deve includere la selezione dei siti di campionamento, la frequenza e la durata del campionamento, le procedure di campionamento, il trattamento dei campioni e l’analisi dei campioni. Le procedure di campionamento e di trattamento del campione dovranno riferirsi a linee guida e/o standard internazionali incluse parti rilevanti della norma ISO 5667 nello stato di ultima revisione”*.

3.2.2 Monitoraggio in fase di esercizio

In fase di esercizio sono avvenute tutte le trasformazioni all’interno ed al contorno dell’area d’intervento: sono collocati i moduli fotovoltaici, i volumi edilizi, (cabine inverter, cabine quadri di campo, cabina di consegna, locali tecnici, ecc.), le infrastrutture (viabilità interna, spazi e fasce di verde, opere a rete, ecc.).

Successivamente al collaudo delle opere l’impianto entra in esercizio ed inizia la produzione di energia.

Questa fase contrariamente a quella di costruzione, comporta attività a bassissimo impatto, in quanto l’impianto fotovoltaico non genera emissioni di reflui liquidi o gassosi, è esente da vibrazioni; il processo di trasformazione è automatico e richiede solo operazioni periodiche ordinarie per la manutenzione, il controllo ed il monitoraggio delle attività.

L’impianto fotovoltaico avrà una vita utile di circa 30 anni, determinata dalla funzionalità dei moduli.

Gli impianti fotovoltaici necessitano di scarsa manutenzione; si effettua un controllo visivo all’anno; la produttività dei moduli, viene garantita per legge per 20 anni e l’unico componente che richiede una sostituzione nell’arco della vita dell’impianto è l’inverter, che offre comunque la possibilità di una garanzia fino a 10/15 anni e che molte case ormai producono in una ottica di durata ventennale.

I probabili impatti rilevanti relativi a questa fase sono i seguenti:

1. La modificazione del suolo;
2. La modifica del paesaggio;

3. La modifica del campo termico;
4. La modifica dell'ecosistema dell'area;
5. L'aumento delle emissioni elettromagnetiche;
6. Il disturbo della flora;
7. Il disturbo della fauna.

1. Modifica del suolo

Per quanto riguarda questo impatto dovuto all'occupazione del suolo, esso è computato come "Costo Ambientale".

L'occupazione di suolo avrà l'effetto di una vera e propria "perdita di Habitat", in quanto il terreno risulta allo stato attuale incolto.

L'impianto fotovoltaico con i relativi volumi tecnici ad esso asserviti, occupa una superficie di suolo pari a circa 20,92 ettari, pari a circa il 31 % della superficie complessivamente disponibile (circa 67,21 ettari).

Il restante 69 % di suolo disponibile, pari a circa 46,29 ettari (mq 462.950) sarà utilizzato per la realizzazione della fascia perimetrale mitigativa a verde, di larghezza pari a 10 m, mediante la piantumazione di n°4.197 specie arboree autoctone disposte a quinconce per una superficie di circa 11,51 ettari (mq 115.181) e per la restante parte, pari a circa 34,77 ettari (mq 347.769), costituito da terreno naturale.

L'occupazione di suolo avrà l'effetto di una vera e propria "perdita di Habitat", in quanto il terreno era stato destinato ad uso agricolo, allo stato attuale è in gran parte incolto, in parte destinato a pascolo incolto ed in parte destinato a ficodindieto

Tuttavia la realizzazione della fascia perimetrale a verde costituita da specie arboree autoctone di nuovo impianto della medesima specie delle alberature esistenti, che verranno impiantate in aggiunta alle alberature esistenti e a quelle provenienti dall'espanto e reimpianto delle alberature presenti all'interno del sito, consentirà di ripristinare l'habitat rimosso e di aumentare le specie arboree presenti nell'area con conseguente impatto positivo.

L'impianto non comporterà incrementi negli impatti significativi sulla matrice suolo poiché gli scavi sono previsti in misura assai modesta così da non influire sull'attuale articolazione altimetrica dell'area.

L'utilizzo dei pali d'infissione, quale sistema di ancoraggio al suolo delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, garantirà la non invasività dell'intervento sul suolo, il cui assetto non subirà alcuna modifica delle sue caratteristiche morfologiche ed idrogeologiche; tali strutture saranno infisse verticalmente nel terreno naturale esistente e non richiedono l'esecuzione di alcuno scavo o sbancamento del terreno; gli scavi che verranno eseguiti in fase di cantiere saranno limitati a quelli necessari per la realizzazione dei basamenti in c.a.v. delle cabine elettriche e per la realizzazione dei cavidotti interrati; tali volumi di scavo, di modesta entità, saranno temporaneamente accantonati in cumuli e successivamente riutilizzati per i rinterri.

Non sono previsti quindi movimenti di terra tali da determinare trasporto a discarica o reperimento di materiale da cave di prestito.

La realizzazione della fascia perimetrale a verde costituita da specie arboree autoctone di nuovo impianto (n. 4.197 specie di Olea Europea disposti a quinconce in doppio filare con sesto d'impianto 5x6 m) consentirà di aumentare il numero di esemplari all'interno del sito e di schermare l'impianto fotovoltaico, riducendone l'impatto visivo e garantendo un corretto inserimento paesaggistico dell'impianto fotovoltaico.

Della superficie complessivamente disponibile pari a circa 67,21 ettari (mq 672.197), soltanto il 31 %, pari a circa 20,92 ettari (mq 209.247) sarà occupato dal campo fotovoltaico e dalle opere accessorie, mentre il restante 69 % di suolo disponibile, pari a circa 46,29 ettari (mq 462.950) sarà utilizzato per la realizzazione della fascia perimetrale mitigativa a verde, di larghezza pari a 10 m, mediante la piantumazione di n°4.197 specie arboree autoctone disposte a quinconce per una superficie di circa 11,51 ettari (mq 115.181) e per la restante parte, pari a circa 34,77 ettari (mq 347.769), costituito da terreno naturale.

Il Piano di Monitoraggio per la componente suolo, durante la fase di esercizio prevede:

- **Caratterizzazione pedologica: verrà effettuata una campagna di monitoraggio delle caratteristiche pedologiche del suolo sia fuori che sotto i moduli fotovoltaici, ad una profondità utile per esplorare gli apparati radicali e valutare la disponibilità di ossigeno, la capacità drenante, la permeabilità e la tessitura del suolo**

- **Analisi chimico- fisiche:** saranno periodicamente prelevati campioni dei singoli orizzonti ed effettuate le analisi presso laboratori certificati al fine di determinare l'andamento dei valori del pH, della tessitura, della composizione granulometrica (argilla, sabbia, etc.), della sostanza organica totale, della concentrazione di Azoto, Fosforo, Calcio, Magnesio, Potassio, Sodio.

2. Modifica del Paesaggio

L'impianto fotovoltaico in progetto determina sul contesto paesaggistico presente nell'intorno del sito d'installazione un impatto visivo dovuto all'ampia superficie di suolo occupata dal generatore fotovoltaico, dai volumi edilizi (cabine inverter, cabina servizi ausiliari, cabina utente) e dalla viabilità di servizio in terra battuta), pari a circa 20,92 ettari.

Allo stato attuale l'area su cui si prevede di realizzare l'impianto fotovoltaico risulta incolta e caratterizzata semplicemente dalla presenza di specie erbacee infestanti.

La soluzione progettuale prescelta prevede l'utilizzo di sistemi di tipo retrofit ad inseguimento automatico su un asse tipo CONVERT TRJ o similari, con altezze fuori terra variabili da circa 1,24 m a circa 2,46 m, in corrispondenza della massima rotazione dell'inseguitore solare.

Il progetto prevede inoltre l'attuazione di misure di mitigazione dell'impatto visivo consistenti nella piantumazione, nella fascia perimetrale di larghezza di 10 m, di n. 4.197 specie arboree autoctone, disposte a quinconce in doppio filare con sesto d'impianto 5x6 m, per una superficie complessiva pari a circa 11,51 ettari. Verranno impiantate specie arboree autoctone (*Olea Europea* o similari) provenienti da vivai in possesso di licenza ai sensi dell'art. 4 del D. Lgs. 386/03 rilasciato da Comando Corpo forestale della Regione Siciliana e coerenti con il contesto pedo-climatico, naturalistico e paesaggistico dell'area.

L'attuazione di tale intervento mitigativo contribuirà in maniera significativa ad aumentare il numero di esemplari all'interno del sito e consentirà di schermare opportunamente l'impianto fotovoltaico, riducendone l'impatto visivo e garantendo il corretto inserimento paesaggistico dell'opera e la coesistenza dell'agroecosistema produttivo agricolo con quello industriale derivante dalla produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica.

Il Piano di Monitoraggio per la componente paesaggio, durante la fase di esercizio prevede:

- Una verifica periodica delle alberature di nuovo impianto nella fascia a verde perimetrale, che accerti il corretto attecchimento delle alberature e delle coltivazioni di leguminose, al fine di accertare l'effettiva crescita della chioma e di garantire la funzione schermante e di mitigazione dell'impatto visivo;
- Una periodica potatura e manutenzione del verde, eseguendo tutte le operazioni necessarie al mantenimento delle stesse, nonché quelle necessarie al suo ripristino, mediante scerbatura della vegetazione erbacea infestante, sarchiature e zappettature alla base degli arbusti e delle fioriture, tosatura superfici prative, aspirazione fogliame, potature arbustive, concimazione degli arbusti e prati, manutenzione impianto di irrigazione esistente, con eventuale sostituzione di componentistica danneggiata, raccolta rifiuti generici, al fine di garantire l'equilibrio ecologico dell'area ed un adeguato livello di decoro estetico, funzionale e agronomico.

Le attività verranno svolte con il ricorso alle migliori tecniche agronomiche.

3. Modifica del campo termico

Ogni modulo fotovoltaico genera nel suo intorno un campo termico causando variazioni stagionali e diurne nel microclima di aria e suolo.

In particolare, durante l'estate si è osservato un raffreddamento fino a 5,2 ° C ed un essiccamento nelle aree coperte maggiore rispetto a quelle tra i moduli o nelle zone di controllo.

Durante l'inverno gli spazi fra i pannelli risultano fino a 1,7 ° C più freddi rispetto al suolo coperto dal fotovoltaico.

A cambiare non è solo la temperatura, ma anche l'umidità, i processi fotosintetici, il tasso di crescita delle piante e quello di respirazione dell'ecosistema.

L'attività biologica associata alla perdita costante di irraggiamento solare delle aree ombreggiate dai pannelli non subirà particolare alterazione, poiché, come detto in precedenza, della superficie complessivamente

disponibile pari a circa 67,21 ettari (mq 672.197), soltanto il 31 %, pari a circa 20,92 ettari (mq 209.247) sarà occupato dal campo fotovoltaico e dalle opere accessorie, mentre il restante 69 % di suolo disponibile, pari a circa 46,29 ettari (mq 462.950) sarà utilizzato per la realizzazione della fascia perimetrale mitigativa a verde, di larghezza pari a 10 m, mediante la piantumazione di n°4.197 specie arboree autoctone disposte a quinconce per una superficie di circa 11,51 ettari (mq 115.181) e per la restante parte, pari a circa 34,77 ettari (mq 347.769), costituito da terreno naturale.

Il Piano di Monitoraggio per tale componente durante la fase di esercizio prevede:

- la verifica del mantenimento della componente organico-biologica, che, associata alla perdita costante di irraggiamento solare delle aree ombreggiate dai pannelli, potrebbe avere possibili alterazioni.
- l'esecuzione di analisi pedologiche e chimico fisiche per accertare la presenza di un adeguato apporto di sostanza organica e nutrienti per il ciclo biologico della biomassa vegetale e animale sovrastante.

4. Modifica dell'ecosistema dell'area

Con questo impatto si viene a sostituire a quello esistente definibile come: "agroecosistema produttivo con colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi" un nuovo ecosistema non presente nel contesto ambientale di riferimento a cui possiamo dare la seguente definizione: "ecosistema produttivo industriale", con vegetazione concentrata sui bordi dell'area, piccoli volumi edilizi, infrastrutture di servizio e superfici a moduli fotovoltaici per la captazione e la trasformazione dell'energia del sole.

Questo "impatto" in sé non è mitigabile, ma è reversibile, poiché a fine ciclo di vita dell'impianto di durata ventennale, potranno essere facilmente ripristinate le condizioni dei luoghi preesistenti all'intervento, restituendo il sito alla destinazione agricola originaria.

All'interno del sito d'installazione dell'impianto fotovoltaico è presente un impianto eolico del produttore ERG WIND SICILIA in fase di dismissione; il sito è attraversato da Linee elettriche aeree MT e AT in conduttori nudi. L'area si trova quindi in una fase di successione retrograda con un paesaggio vegetale profondamente modificato dall'uomo; infatti la diversità della flora e vegetazione di questi luoghi e in particolar modo dell'area oggetto dello studio, è stata condizionata proprio dall'azione dell'uomo; la presenza di diverse infrastrutture a rete ridimensiona la qualità dell'ecosistema rilevato all'interno del sito.

Il progetto prevede l'adozione di adeguati interventi di mitigazione ambientale per la componente flora e vegetazione, che contribuiscono a mantenere in equilibrio l'ecosistema preesistente all'intervento:

- la piantumazione, nella fascia perimetrale al sito di larghezza, di specie arboree autoctone che consentono di schermare opportunamente l'impianto fotovoltaico garantendo la riduzione dell'impatto visivo e di compensare la percentuale di habitat rimosso dall'impianto fotovoltaico e di aumentare le specie arboree presenti nell'area con conseguente impatto positivo;
- il ripristino del suolo agrario e della sua fertilità dopo la costruzione dell'impianto;
- il mantenimento del manto erboso al di sotto dei moduli fotovoltaici;
- il ripristino del suolo vegetale.

Il Piano di Monitoraggio per tale componente prevede l'attuazione di un piano di manutenzione del verde che garantisca a mantenere in equilibrio l'ecosistema preesistente all'intervento.

5. Aumento delle emissioni elettromagnetiche

Relativamente alle emissioni elettromagnetiche, queste possono essere attribuite al passaggio di corrente elettrica di media tensione attraverso la linea elettrica in MT dalla cabina di trasformazione BT/MT, al punto di consegna della rete locale, indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) rilasciata da TERNA S.p.A. e riportata in allegato al progetto.

A tal fine sarà previsto l'utilizzo di apparecchiature e l'installazione di locali chiusi per il posizionamento dei trasformatori BT/MT conformi alla normativa CEI.

Per quanto riguarda l'interferenza elettromagnetica della linea elettrica di connessione in MT dell'impianto è di modesta entità visto che all'interno del sito e nelle immediate vicinanze non si riscontra presenza continua di personale a servizio dell'impianto e/o comunque superiore alle 4 ore giornaliere, né aree di gioco per l'infanzia, ambienti scolastici e residenze, così come definito nel D.M. 29.05.08 all'art. 3.2.

Il progetto prevede l'utilizzo del Cavo tripolare cordato ad elica visibile e pertanto, ai sensi del Decreto 29 maggio 2008, le linee interrate MT in progetto che saranno realizzate in cavo cordato ad elica visibile e le linee BT non sono soggette al calcolo delle DPA (Distanza di prima approssimazione).

Il Piano di Monitoraggio dovrà fornire le informazioni necessarie a verificare il rispetto dei limiti di legge in tutti i punti individuati nelle immediate vicinanze delle cabine di trasformazione MT/BT e delle sorgenti di campo elettrico.

Per il raggiungimento di tali obiettivi sono previste specifiche attività da svolgere con particolari tempistiche e modalità a seconda della fase di monitoraggio.

Durante le attività di misura saranno rilevate, con modalità e tempistiche differenti, le seguenti grandezze di interesse:

- valore efficace del campo elettrico (in kV/m);
- valore efficace dell'induzione magnetica (in μ T).

Tutte le misure dovranno essere eseguite nel rispetto di quanto indicato dalla normativa vigente (DPCM 08.07.03) e dalla norma tecnica CEI 211-6 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz – 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", gennaio 2001.

La scelta dei parametri da rilevare e delle modalità di esecuzione del monitoraggio nel presente PMA fa riferimento al DPCM 08.07.2003.

Le limitazioni introdotte dal Decreto agiscono su due livelli: sono stabiliti i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per l'intensità massima del campo elettrico e dell'induzione magnetica alla quale la popolazione può essere esposta:

	Campo Elettrico (kV/m)	Induzione Magnetica (μ T)
Limite di esposizione	5	100
Valore di attenzione	-	10 (mediana dei valori nell'arco di 24 h)
Obiettivo di qualità	-	3 (mediana dei valori nell'arco di 24 h)

Il progetto prevede l'utilizzo del Cavo tripolare cordato ad elica visibile e pertanto, ai sensi del Decreto 29 maggio 2008, le linee interrate MT in progetto che saranno realizzate in cavo cordato ad elica visibile e la parte di linea BT, non sono soggette al calcolo delle DPA (Distanza di prima approssimazione).

Il Piano di Monitoraggio per tale componente in fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico prevede:

- **Acquisizione dati pregressi:** verranno acquisiti i dati sperimentali di induzione magnetica e campo elettrico all'interno del campo fotovoltaico;
- **Sopralluoghi preliminari in campo:** in questa fase verranno realizzati sopralluoghi presso i recettori, per verificare la presenza delle sorgenti di campi elettromagnetici interferenti con il recettore e per verificare la significatività del punto di monitoraggio.

Inoltre, sarà verificata l'eventuale fattibilità delle misure da eseguire presso i recettori, sia dal punto di vista dei fattori ambientali che possono influenzare i rilievi, che da quello del posizionamento della strumentazione.

- **Esecuzione dei rilievi di campo elettromagnetico:** le misure in campo saranno eseguite in postazioni situate in prossimità di recettori con modalità e durate diverse in relazione alla tipologia del recettore.
- **Rilievo altre informazioni:** in corrispondenza di ciascuna postazione misura verranno compilate apposite schede di monitoraggio.
- **Memorizzazione dati e produzione del report finale:** le misure di campo elettromagnetico ed i dati rilevati saranno memorizzati su supporto informatico, mediante sistema automatico o manualmente in un secondo tempo. Queste informazioni saranno successivamente inserite in un database, analizzate ed elaborate. Infine tutte le attività svolte e i relativi risultati confluiranno in un report finale.
- **Confronto con i valori di normativa:** i livelli di campo elettrico e di induzione magnetica ottenuti saranno confrontati con i valori di normativa (limiti e obiettivi di qualità); tutte queste informazioni saranno riportate anche su opportune schede elaborate in modo tale da contenere tutti i dati e le elaborazioni previste e saranno incluse nei rapporti finali per ciascuna fase di monitoraggio.

6. Il disturbo della flora

La realizzazione delle opere determinerà la modifica della distribuzione del verde dovuta all'espianto delle alberature esistenti all'interno del sito (Vedi Elaborati 8975-7570-DS-041 Planimetria con ubicazione delle specie arboree esistenti e 8975-7570-RS-018 Relazione essenze), che saranno contestualmente reimpiantate nella fascia perimetrale al sito d'installazione, secondo un Piano di espianto e reimpianto (Elaborato 8975-7570-RS-019) ed adottando le migliori tecniche agronomiche che garantiranno il corretto attecchimento delle specie.

Tale impatto verrà adeguatamente mitigato mediante l'attuazione di Misure di Compensazione Ambientale, che prevedono la piantumazione, nella fascia perimetrale al sito d'installazione avente una larghezza minima di 10 m, di n. 4.197 specie arboree autoctone, ad integrazione delle alberature esistenti e di quelle provenienti dall'espianto e reimpianto delle alberature presenti all'interno del sito, che saranno impiantate a quinconce in doppio filare con sesto d'impianto 5x6, attuando tutti gli accorgimenti tecnici derivanti dalle migliori tecniche agronomiche per una superficie complessiva di area a verde pari a circa 11,51 ettari.

Sarà inoltre adottato un Piano di manutenzione del verde, attraverso l'implementazione di un impianto di irrigazione a goccia per consentire l'attecchimento delle specie arboree di nuovo impianto ed una periodica potatura e manutenzione del verde, eseguendo tutte le operazioni necessarie al mantenimento delle stesse. L'impianto di irrigazione sarà costituito da n. 11 vasche di raccolta delle acque piovane da 20.000 litri ciascuna, da un impianto autoclave e da una rete di distribuzione interna.

Le acque piovane di ruscellamento superficiale saranno intercettate da una rete di canalette drenanti opportunamente dimensionate e collocate in posizione ortogonale rispetto alle direzioni di deflusso superficiale, il cui scopo è quello di raccogliere le acque di deflusso e regimarle, tramite apposita pendenza, verso vasche di laminazione/infiltrazione il cui volume è stato dimensionato secondo i criteri disposti dal D.D.G. n. 102/2021, recante: *"Aggiornamento criteri e metodi di applicazione del principio di invarianza idraulica e idrologica"*, nel rispetto del Principio di Invarianza Idraulica; le acque raccolte nella vasca di laminazione saranno convogliate verso il sistema di raccolta e riuso per l'alimentazione dell'impianto di irrigazione a goccia. Altre Misure di Mitigazione previste in progetto sono:

- Ripristino del suolo agrario e della sua fertilità: dopo la costruzione dell'impianto, si effettuerà il ripristino del suolo agrario e della sua fertilità;
- Ripristino della vegetazione arbustiva ed arborea eventualmente espantata: le specie arboree ed arbustive censite all'interno del sito, saranno reimpiantate nella fascia perimetrale applicando le migliori tecniche agronomiche disponibili;
- Inerbimento: durante la fase di esercizio sarà garantito il mantenimento del manto erboso al di sotto dei moduli fotovoltaici;
- Ripristino del suolo vegetale: a fine ciclo di vita dell'impianto fotovoltaico, a seguito dello smantellamento delle componenti elettriche e delle strutture, si procederà al Ripristino ambientale dell'area, eseguendo le operazioni di Inerbimento e di ripristino del suolo vegetale.

Il Piano di Monitoraggio per tale componente in fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico prevede:

- Una verifica periodica delle alberature di nuovo impianto e di quelle espantate e reimpiantate nella fascia a verde perimetrale;
- Una periodica potatura e manutenzione del verde, eseguendo tutte le operazioni necessarie al mantenimento delle stesse, nonché quelle necessarie al suo ripristino, mediante scerbatura della vegetazione erbacea infestante, sarchiature e zappettature alla base degli arbusti e delle fioriture, tosatura superfici prative, aspirazione fogliame, potature arbustive, concimazione degli arbusti e prati, manutenzione impianto di irrigazione esistente, con eventuale sostituzione di componentistica danneggiata, raccolta rifiuti generici, al fine di garantire l'equilibrio ecologico dell'area ed un adeguato livello di decoro estetico, funzionale e agronomico.

7. Il disturbo della fauna

L'impatto ambientale provocato dall'impianto fotovoltaico sulla fauna è alquanto ridotto, poiché gli impianti fotovoltaici non sono fonte di emissioni inquinanti, sono esenti da vibrazioni e, data la loro modularità, possono assecondare la morfologia del sito di installazione.

Il loro impatto ambientale, tuttavia, non può essere considerato nullo visto che tale impianto causa la sottrazione di suolo e di habitat naturale.

Si potrà verificare la riduzione di individui animali, soprattutto, insetti e invertebrati a causa della superficie di suolo occupata dall'impianto fotovoltaico.

Per consentire il passaggio della fauna selvatica di piccola taglia, sarà prevista la realizzazione di varchi di cm 25 x 25 lungo il perimetro della recinzione del sito d'installazione a distanza di 25 m l'uno dall'altro ed un varco continuo in corrispondenza del cancello di ingresso.

Il Piano di Monitoraggio per tale componente in fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico prevede:

- **La verifica mediante sopralluoghi periodici del mantenimento delle condizioni ambientali idonee per garantire, nell'area non direttamente occupata dai moduli fotovoltaici, il mantenimento dell'habitat naturale.**

3.2.3 Monitoraggio in fase di dismissione

Al termine del periodo di esercizio, stimabile in circa 30 anni, è previsto lo smantellamento delle componenti dell'impianto (moduli fotovoltaici, acciaio, cavi, cemento armato prefabbricato, cabine, etc) ed il recupero ambientale del sito che potrà essere restituito all'originaria vocazione agricola.

Le attività si possono elencare come segue:

- Demolizione dei prefabbricati alloggianti le cabine elettriche e smaltimento dei materiali presso discariche autorizzate per lo smaltimento di inerti.
- Rimozione e riutilizzo o smaltimento in discariche autorizzate dei materiali.
- Ripristino del terreno ove non sarà necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici sono ancorate al suolo mediante paletti in ferro zincato infissi nel terreno naturale esistente fino ad una profondità di 3,50 m mediante la tecnica di microdrilling e pertanto facilmente rimovibili.
- Smontaggio dei moduli fotovoltaici ed invio ad idonea piattaforma predisposta dal costruttore di moduli FV che effettuerà le seguenti operazioni di recupero:
 - recupero cornice di alluminio;
 - recupero vetro;
 - recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer;
 - invio a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella;
- Smontaggio delle strutture di sostegno in ferro zincato dei moduli fotovoltaici ed invio a recupero e smaltimento;
- Smontaggio delle apparecchiature elettromeccaniche delle cabine ed invio delle stazioni di recupero materiali ferrosi e rame;
- Smontaggio dei cavi ed invio ad azienda di recupero rame;

Il ritorno economico delle attività di recupero dei materiali potrebbe remunerare buona parte delle spese di smaltimento; in ogni caso per il finanziamento dei costi delle opere di smantellamento e ripristino dei terreni saranno allocati nelle poste in bilancio idonei importi destinati allo scopo.

In fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico, le varie componenti dovranno essere separate in base alla composizione chimica in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, quali alluminio e silicio; i restanti rifiuti dovranno essere inviati in discariche autorizzate.

Al termine della fase di dismissione la ditta fornitrice rilascia inoltre un certificato attestante l'avvenuto recupero secondo il programma allegato al contratto.

Gli impatti della fase di dismissione dell'impianto sono relativi alla produzione di rifiuti dovuti a:

- Dismissione dei moduli fotovoltaici di silicio policristallino;
- Dismissione delle strutture di sostegno in ferro zincato;
- Dismissione dei supporti in HDPE
- Dismissione di eventuali cavidotti ed altri materiali elettrici, compresi i volumi edilizi in box prefabbricato.

È possibile ipotizzare il seguente schema:

- le cabine elettriche sono strutture containerizzabili e pertanto saranno prelevate da un autotreno e destinate al riutilizzo o al recupero;
- le fondazioni sono del tipo a platea, saranno smantellate e demolite; tramite mezzi edili convenzionali;
- per quanto riguarda i cavi elettrici interrati, saranno sfilati e recuperate le parti metalliche per quanto possibile; lo scavo sarà ripristinato fino al livello naturale odierno;
- i moduli fotovoltaici sono del tipo modulare e pertanto sono smontabili, saranno destinati al recupero per il riutilizzo dei materiali costituenti l'intera struttura;
- i pali saranno estratti dal suolo ed inviati al recupero, eventuali buche derivanti dall'operazione di estrazione saranno riempite con terreno prelevato nell'area circostante, dal momento che la zona limitrofa all'impianto ha caratterizzazione agricola e l'area dovrà essere ripristinata a tale uso.

Non sono previsti sbancamenti e movimenti di terra, pertanto si prevede l'utilizzo di macchine spianatrici senza impatti significativi.

La cantierizzazione per il ripristino del luogo non è significativa in fase di dismissione dell'impianto.

Per lo smantellamento dell'impianto è previsto un tempo di circa 4 mesi.

Il recupero e riutilizzo dei pannelli fotovoltaici:

Un pannello solare ha una durata di 25 anni, ben più lunga di qualsiasi bene mobile di consumo o di investimento.

Al termine del loro ciclo di vita si trasformeranno in un rifiuto speciale da trattare.

I moduli fotovoltaici si caratterizzano per l'essere composti da diversi elementi, in particolare i moduli fotovoltaici in silicio cristallino, sono equiparati a rifiuti elettrici/elettronici.

Poiché la tecnologia fotovoltaica è stata sviluppata negli ultimi anni, gli impianti fotovoltaici sono ancora tutti in funzione.

Il progetto ha però considerato il problema dello smaltimento, secondo i disposti del D. Lgs. 25/07/2005 n. 152, recepimento della direttiva europea sui RAEE.

La separazione e il recupero dei metalli non è un processo facile; un modulo fotovoltaico, giunto alla fine della sua vita, diventa pertanto "materiale" per le attività di riciclaggio.

La vendita su scala dei moduli fotovoltaici sta trovando soltanto in questi ultimi anni un primo boom

Commerciale; la maggior parte delle ditte fornitrici di moduli fotovoltaici propone, insieme al contratto di fornitura, un "Recycling Agreement", per il recupero e trattamento di tutti i componenti dei moduli fotovoltaici (vetro, materiali semiconduttori incapsulati, metalli, etc.) ed allo stoccaggio degli stessi in attesa del riciclaggio.

Il Piano di Monitoraggio durante la fase di dismissione è assimilabile al monitoraggio in fase di costruzione dell'impianto, essendo le attività e le macchine operatrici utilizzate analoghe alla fase di cantiere.

A seguito della dismissione dell'impianto si attua il Recupero ambientale dell'area.

Per **Recupero Ambientale (restoration)** si intende *“la riacquisita capacità di autosostentamento di un ecosistema, sia a livello strutturale che funzionale, senza l'ausilio di risorse o interventi esterni (fonti sussidiarie), poiché rifornito di risorse abiotiche e biotiche sufficienti per continuare il suo sviluppo”*.

Esso sarà così in grado di dimostrare una capacità di resilienza alle normali variazioni ambientali dovute a fattori di disturbo e di interagire con gli ecosistemi contigui in termini di flussi biotici ed abiotici.

Il recupero si attua con metodiche tipiche della Restoration ecology basate spesso su tecniche a basso impatto ambientale proprie dell'ingegneria naturalistica, disciplina tecnica che utilizza le piante vive nell'ambito di opere ed interventi antierosivi e di consolidamento.

Si tratta di interventi che si prefiggono di raggiungere obiettivi di “riequilibrio ecosistemico”, progettati e realizzati facendo riferimento alle esigenze ecologiche specifiche (intese come capacità dispersive, tipologia di habitat idoneo) di specifici habitat, comunità o specie target.

Possono essere di differente tipologia:

- Interventi di gestione e miglioramento di habitat esistenti;
- Interventi di riqualificazione di habitat esistenti (interventi di ingegneria naturalistica dei corsi d'acqua; rinaturalizzazioni in fasce di pertinenza fluviale, rinaturalizzazioni di aree intercluse in spazi residuali, formazioni di microhabitat);
- Creazione di nuovi habitat (piccole paludi, unità boschive, ecosistemi filtro) in siti opportunamente localizzati;
- Opere specifiche di deframmentazione del territorio (ponti biologici su infrastrutture, sottopassi faunistici, passaggi per pesci, fasce arboreo-arbustive ai lati delle strade, greenways ecc.);
- Creazione di nuovi spazi verdi a scopo fruitivo. Unità ecosistemiche artificiali che possono realizzarsi in aree urbane, industriali o artigianali aventi come scopo primario quello estetico-ricreativo (verde pubblico e privato, aree gioco ecc.), ma che possono contribuire notevolmente all'arricchimento della biodiversità dei centri abitati e alla diversificazione e strutturazione degli habitat. Tali ambienti possono infatti caratterizzarsi in un'elevata ricchezza floro-faunistica talvolta maggiore rispetto al contesto agricolo circostante o con specie di elevato pregio e rarità.

Gli interventi vanno progettati e realizzati in modo da poter rispondere ad obiettivi polivalenti di qualità (cioè che pur rispondendo alle necessità tecniche specifiche, siano in grado di sviluppare funzioni aggiuntive), inquadrabili in politiche amministrative esistenti e realistiche.

Le funzioni infatti, oltre a quella più strettamente ecologico-biologiche, ossia di conservazione e ricostruzione degli ambienti naturali, sono anche:

- Tecnico funzionali: antierosive, consolidamento e protezione dei terreni (scarpate stradali, versanti e sponde di corsi d'acqua).
- Estetiche e paesaggistiche: tutela del paesaggio naturale e sua “ricucitura”.
- Economiche: utilizzo di strutture competitive ed alternative alle opere tradizionali.

4. DESCRIZIONE DELLE MISURE PREVISTE PER IL MONITORAGGIO

4.1 ARIA

Aria ambiente	Biossido di azoto (NO ₂), Monossido Azoto (NO)	DM n° 60 02/04/2002 GU SO n°87 13/04/2002 + ISO 7996:1985
Aria ambiente	Biossido di zolfo (SO ₂)	DM n° 60 02/04/2002 GU SO n°87 13/04/2002 + ISO 10498:2004
Aria ambiente	Metano, Idrocarburi totali escluso metano	DM 60 02/04/2002 GU n°87 13/04/2002 Suppl. n°77 All XI + DPCM 28/03/1983 GU n°145 28/03/1983 App.8
Aria ambiente	Monossido di carbonio (CO)	DM n° 60 02/04/2002 GU SO n°87 13/04/2002 All XI + DPCM 28/03/1983 GU SO n° 145 28/05/1983 All 2 App 6, 10 e 11

Il DM 60/02 definisce per gli inquinanti i valori limite ed i margini di tolleranza e le soglie da non superare per un numero stabilito di giornate all'anno (per PM₁₀ ed NO₂):

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	data limite di applicazione
NO ₂ - Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m ³ di NO ₂ da non superare più di 18 volte per anno civile	50% del valore limite, pari a 100 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 1° gennaio 2010	01/01/2010

NO ₂ - Valore limite annuale per la protezione della salute umana	1 anno	40 µg/m ³ di NO ₂	50% del valore limite, pari a 20 µg/m ³ all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2010	01/01/2010
NO _x - Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	1 anno	30 µg/m ³ di Nox	Nessuno	19/07/2001
CO - Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m ³ di CO	6 mg/m ³ all'entrata in vigore della direttiva 2000/69 (13/12/2000). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2003 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 1° gennaio 2005	01/01/2005

4.2 INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO

Lo sviluppo industriale e tecnologico degli ultimi decenni ha determinato un aumento senza precedenti di sorgenti atte a creare campi elettrici e magnetici nell'ambiente, nelle case e nei luoghi di lavoro. Queste sorgenti comprendono impianti per la radio diffusione, la telecomunicazione, apparecchi televisivi, radio, computer, telefoni cellulari, forni a microonde, radar ed apparati per uso industriale, medico e commerciale. Ciò ha dato luogo ad un crescente dibattito sulla possibilità che i campi elettromagnetici siano responsabili di effetti nocivi per la salute.

Il legislatore è intervenuto in vari momenti per determinare, sulla base degli studi effettuati dalla comunità scientifica, i limiti di esposizione per la popolazione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

4.2.1 NORMATIVA COMUNITARIA:

- Raccomandazione del Consiglio 519/1999/CE del 12/ Luglio 1999 recante "Limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz": con essa il Consiglio fornisce agli stati membri i valori relativi ai limiti base ed ai livelli di riferimento, così come definiti dall'ICNIRP (International Commission Non Ionizing Radiation Protection) nelle proprie linee guida.

4.2.2 NORMATIVA NAZIONALE:

- D.P.C.M. 23 Aprile 1992 "Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- D.M. 10 Settembre 1998 n. 381 "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana"
- Documento redatto nel Luglio/Settembre 1999 dal Gruppo di lavoro interministeriale, di cui al decreto del Ministero dell'Ambiente 2 giugno 1997, relativo alle linee guida applicative del D.M. 10 Settembre 1998 n. 381.
- Legge 22 Febbraio 2001 n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"
- D.P.C.M. 8 Luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".
- D.P.C.M. 8 Luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 KHz e 300 GHz".
- Decreto 29 maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti (g.u. 5 luglio 2008 n. 156, s.o. n. 160

4.2.3 I DECRETI DI ATTUAZIONE DELLA LEGGE 22/02/01 N. 36

I limiti a 50 Hz

Il DPCM 08/07/2003 fissa i limiti di esposizione per la protezione della popolazione dai campi elettrici e magnetici a 50 Hz generati dagli elettrodotti, stabilisce poi un valore di attenzione e l'obiettivo di qualità per il campo magnetico.

	Campo elettrico E (kV/m)	Induzione magnetica B (μT)
Limite di esposizione	5	100
Valore di attenzione	-	10
Obiettivo di qualità	-	3

Il limite di esposizione è il valore massimo indicato dal legislatore che non può mai essere superato.

Il valore di attenzione per l'induzione magnetica di 10 μ T si applica "nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere".

L'obiettivo di qualità di 3 μ T si applica ai nuovi elettrodotti in corrispondenza alle aree sopra indicate per permanenze non inferiori alle quattro ore giornaliere e "nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio".

Il progetto prevede l'utilizzo del **Cavo tripolare cordato ad elica visibile**.

Secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008, la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 si applica alle linee elettriche aeree ed interrato, esistenti ed in progetto ad esclusione di:

- linee esercite a frequenza diversa da quella di rete di 50 Hz (ad esempio linee di alimentazione dei mezzi di trasporto);
- linee di classe zero ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (come le linee di telecomunicazione);
- linee di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (quali le linee di bassa tensione);
- linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree);

in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i.

Il campo elettrico al suolo in prossimità di elettrodotti a tensione uguale o inferiore a 150 kV, come da misure e valutazioni, non supera mai il limite di esposizione per la popolazione di 5 kV/m.

In base a quanto finora esposto, la linea interrata MT in progetto che sarà realizzata in cavo cordato ad elica visibile e la parte di linea BT, non è soggetta al calcolo delle DPA (Distanza di prima approssimazione) ai sensi del richiamato Decreto 29 maggio 2008 sopra citato.

Alle sorgenti di campo elettrico e magnetico a frequenza fino a 100 kHz diverse dagli elettrodotti si applicano i limiti previsti dalla Raccomandazione del Consiglio del 12/07/1999.

Per le tecniche di misurazione dei campi elettrici e magnetici il decreto rinvia alla guida CEI 211-6 data pubblicazione 2001-01.

I limiti tra 100 kHz e 300 GHz

Il DPCM 08/07/03 stabilisce i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, con frequenza compresa tra 100 kHz e 300 GHz generati da sorgenti fisse.

Il Decreto non si applica ai lavoratori esposti per ragioni professionali oppure per esposizioni a scopo diagnostico o terapeutico.

Per i campi elettromagnetici a frequenza compresa tra 100 kHz e 300 GHz generati da sorgenti diverse dai sistemi fissi di telecomunicazione e radiotelevisivi troveranno applicazione i limiti di esposizione previsti dalla Raccomandazione del Consiglio dell'unione Europea del 12/07/1999.

I limiti indicati ed i valori di esposizione del presente Decreto sono coincidenti con quelli indicati dal D.M. del 10/09/1998 n. 381.

Limiti di esposizione (MHz)	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza D (W/m ²)
0,1 < f < 3 MHz	60	0,2	-
3 < f < 3000 MHz	20	0,05	1
3000 MHz < f < 300 GHz	40	0,01	4

Valori di attenzione	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H(A/m)	Densità di potenza D (W/m ²)
0,1 MHz < f < 300 GHz	6	0,016	0,10 (3 MHz-300 GHz)

Obiettivi di qualità	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza D (W/m ²)
0,1 MHz < f < 300 GHz	6	0,016	0,10 (3 MHz-300 GHz)

I limiti di esposizione sono i limiti massimi previsti dal legislatore che non possono mai essere superati

I valori di attenzione si applicano all'interno degli edifici adibiti a permanenze non inferiori alle quattro ore giornaliere e loro pertinenze esterne, fruibili come ambienti abitativi, quali balconi, terrazzi e cortili.

Gli obiettivi di qualità sono coincidenti con i valori di attenzione e si applicano alle aree esterne intensamente frequentate. Per aree intensamente frequentate si intendono "superfici edificate ovvero attrezzate permanentemente per il soddisfacimento di bisogni sociali, sanitari e ricreativi". Per le tecniche di misurazione dei campi elettromagnetici il DPCM in oggetto rinvia alla Guida CEI 211-7.

L'interferenza elettromagnetica della linea elettrica di connessione in MT dell'impianto è di modesta entità visto che all'interno del sito e nelle immediate vicinanze non si riscontra presenza continua di personale a servizio dell'impianto e/o comunque superiore alle 4 ore giornaliere, né aree di gioco per l'infanzia, ambienti scolastici e residenze, così come definito nel D.M. 29.05.08 all'art. 3.2.

Il progetto prevede l'utilizzo del Cavo tripolare cordato ad elica visibile e pertanto, ai sensi del Decreto 29 maggio 2008, le linee interrate MT in progetto che saranno realizzate in cavo cordato ad elica visibile e la parte di linea BT, non sono soggette al calcolo delle DPA (Distanza di prima approssimazione).

5. ALLEGATO A

QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO CIVILE -AMBIENTALE

L. n°64 del 02/02/1974

“Prescrizioni per le zone sismiche”

art. 13 - Parere delle sezioni a competenza statale degli uffici del genio civile sugli strumenti urbanistici.

art. 18 - **Autorizzazioni per l'inizio dei lavori. (Calcoli strutturali)**

D. Lgs. N. 285 del 30/04/1992

"Nuovo Codice della Strada”

Circolare n°2222 del 31/01/1995

"Studi geologici per la redazione di strumenti urbanistici".
(pubblicato nella G.U.R.S. - parte I n. 23)

D. Lgs. n°387 del 29/12/2003

"Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità";
(pubblicato nella G.U. n°25 del 31/01/2004 - Suppl. Ordinario n°17) testo in vigore dal: 15/02/2004

art. 12 - Razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative - AUTORIZZAZIONE UNICA

D. Lgs. n°42 del 22 Gennaio 2004

"Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio".

D.A. n°173 del 17/05/2006

"Criteri relativi ai progetti per la realizzazione di impianti per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del sole".

L.R. N.13 del 8 Maggio 2007 (art.1)

"Disposizioni in favore dell'esercizio di attività economiche in siti di importanza comunitaria e zone di protezione speciale. Norme in materia di edilizia popolare e cooperativa. Interventi nel settore del turismo. Modifiche alla legge reg. n. 10 del 2007”

D.A. 22 Ottobre 2007

"Disposizioni in materia di valutazione di incidenza attuative dell'articolo 1 della legge regionale 8 maggio 2007, n. 13."

Circolare 16 luglio 2007

"Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico della Sicilia".

D. Lgs. n°152 del 03/04/2006

"Norme in materia ambientale"

art. 20 - VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' (per impianti di potenza < 1 MWp)

art. 23 - VALUTAZIONE D'IMPATTO AMBIENTALE (per impianti > 1 MWp)

D. Lgs. n. 104 del 16/06/20147

"Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114" (GU Serie Generale n.156 del 06-07-2017)

D.A. n°1346 del 05/04/2016

Piano Territoriale Paesistico Provinciale di Ragusa (ambiti 15, 16 e 17)

PIANO ENERGETICO REGIONALE

"Aggiornamento Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana PEARS 2030"

QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO LINEA ELETTRICA

Delibera AEEG N.99/08

"Testo integrato delle connessioni attive – TICA"

Guida Enel Distribuzione Spa
Dicembre 2008

"Guida per le Connessioni alla rete elettrica di Enel Distribuzione".

CEI 11-20
continuità

"Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di collegati a reti di 1° e 2° categoria"

CEI 64-8

"Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"

CEI EN 60904-1 (CEI 82-1)

"Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente"

CEI EN 60904-2 (CEI 82-2)

"Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento"

CEI EN 60904-3 (CEI 82-3)

"Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento"

CEI EN 61727 (CEI 82-9)

"Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete"

CEI EN 61215 (CEI 82-8)

"Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo"

CEI EN 61646 (CEI 82-12)

"Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri – Qualifica del progetto e approvazione di tipo"

CEI EN 50380 (CEI 82-22)

"Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici"

CEI 82-25

“Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione”

CEI EN 62093 (CEI 82-24)

“Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali; (CEI, ASSOSOLARE)”

CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31)

“Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase)”

CEI EN 60555-1

“Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni”

CEI EN 60439 (CEI 17-13)

“Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)”

CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1)

“Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)”

CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2)

“Prescrizioni particolari per i condotti sbarre”

CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3)

“Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD)”

CEI EN 60445 (CEI 16-2)	“Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico”
CEI EN 60529 (CEI 70-1)	“Gradi di protezione degli involucri (codice IP)”
CEI EN 60099-1 (CEI 37-1)	“Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata”
CEI 20-19	“Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V”
CEI 20-20	“Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V”
CEI EN 62305 (CEI 81-10)	Protezione contro i fulmini serie composta da:
CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1)	“Principi generali”
CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2)	“Valutazione del rischio”
CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3)	“Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone”
CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4)	“Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture”
CEI 81-3	“Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato”
CEI 0-2	“Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici”

CEI EN 61724 (CEI 82-15)

“Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati”

CEI (0-16)

“Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alla reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica”

D. Lgs. 81/08, per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni sul lavoro;

D. Lgs. 37/08, per la sicurezza elettrica;

Deliberazione n. 280/07 dell’Autorità per l’energia elettrica e il gas del 6 Dicembre 2007 e successive variazioni e integrazioni: “Modalità e condizioni economiche per il ritiro dell’energia di cui all’articolo 13, commi 3 e 4, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n.387, e al comma 41 della legge 23 agosto 2004, n. 239”.

Deliberazione n. 90/07 dell’Autorità per l’energia elettrica e il gas del 13 aprile 2007: “Attuazione del Decreto del 19 febbraio 2007 del Ministro dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministro dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare, ai fini dell’incentivazione della produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici”

Norme UNI/ISO

Per le strutture di supporto

Norme CEI/IEC

Per i moduli fotovoltaici

R.D. n° 1775 del 11/12/1933

"Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici" (pubblicato nella G.U. n°5 del 8 gennaio 1934)

art. 111 - Autorizzazione per la realizzazione o la modifica delle linee elettriche di connessione.

LEGGE 28 GIUGNO 1986, N. 339

“Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell’esercizio di linee elettriche aeree esterne”

D.M.LL.PP. 21/03/1988 n. 449

“Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l’esecuzione e l’esercizio delle linee elettriche aeree esterne”, pubblicato nel Supplemento Ordinario della G.U. n. 79 del 5 aprile 1988”.

D.M. 16/01/1991 n. 1260	“Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell’esercizio delle linee elettriche aeree esterne”.
D.P.C.M. 23/04/1992	“Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”.
D.P.C.M. 28/09/1995	“Norme tecniche procedurali di attuazione del Decreto Pres. Cons. Ministri 23 aprile 1992 relativamente agli elettrodotti”.
D.M. 05/08/1998	“Aggiornamento delle Norme Tecniche per la progettazione, l’esecuzione e l’esercizio delle linee elettriche aeree esterne”
D.P.C.M. 8/07/2003	“Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz.”
D.M. 29/05/2008	“Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”.
CEI 11-4	“Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne”
CEI 11-17	“Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – linee in cavo”
CEI 103-6	“Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell’induzione elettromagnetica provocata dalla linee elettriche vicine in caso di guasto”
CEI EN 50341	“Linee elettriche aeree a tensione alternata > 45 kV”
CEI EN 50423	“Linee elettriche aeree a tensione alternata da 1 kV a 45 kV”