

Proponente

**Moncada Energy Group S.r.l.**

Piazza della Manifattura, 1  
38068 - Rovereto (TN)



Progettista

*Daniele Vinti*



<b>COMUNE DI AGRIGENTO E PORTO EMPEDOCLE (AG)</b>				 <b>Moncada Energy Group S.r.l.</b> Partita IVA 01781470842 R.E.A. 229198 www.moncadaenergy.com Pec: moncadaenergy@pec.it info@moncadaenergy.com Piazza della Manifattura, 1 Rovereto (TN) - 38068 - Italia Tel. +39 0922 668111 Fax. +39 0922 636062			
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA NELL'AREA DI DUE CAVE DISMESSE E NELLE ZONE AD ESSE LIMITROFE, CON CONTESTUALE RECUPERO AMBIENTALE DELLE STESSE CAVE DENOMINATE "CAVA MILIONE", SITA IN CONTRADA LUNA ZUPPARDO, E "CAVA CASCINA LA PORTA", SITA NELL'OMONIMA CONTRADA, ENTRAMBE NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI AGRIGENTO, OLTRE ALLA REALIZZAZIONE DELLE OPERE AD ESSO CONNESSE E RELATIVE AD UN ELETTRODOTTO INTERRATO IN MT A SERVIZIO SITO NEI COMUNI DI AGRIGENTO E PORTO EMPEDOCLE (AG), NONCHE' ALL'ADEGUAMENTO DI UNA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA GIA' ESISTENTE PER LA CONNESSIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO ALLA RETE ELETTRICA IN AT, QUEST'ULTIMA SITA IN VIA UGO LA MALFA NEL COMUNE DI PORTO EMPEDOCLE (AG).							
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> (Nota CTVA. Registro Ufficiale . U. 0001833.22-03-2022)							
<b>Titolo</b>							
<b>P00003</b>	<b>R09.4.1.1</b>	<b>A</b>	<b>R</b>	<b>P00003_R09.4.1.1_A_R_R00</b>		<b>_</b>	<b>001/063</b>
Commessa	Cod. elaborato	Fase	Tipo	Nome file	Scala	Formato	Foglio
<b>00</b>	<b>2022.04.21</b>	<b>Emissione</b>					
Rev.	Data	Oggetto revisione			Redatto	Verificato	Approvato

## INDICE

<b>PREMESSA</b> .....	3
<b>1. RIFERIMENTI NORMATIVI</b> .....	3
<b>1.1. IN AMBITO COMUNITARIO</b> .....	3
<b>1.2. IN AMBITO NAZIONALE</b> .....	7
<b>2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b> .....	7
<b>2.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b> .....	7
<b>2.2. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO</b> .....	8
<b>3. CONTENUTI E OBIETTIVI GENERALI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> 11	
<b>3.1. FASI DELLA REDAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> .....	12
<b>4. ATMOSFERA</b> .....	14
<b>4.1. PARAMETRI DA MONITORARE</b> .....	15
<b>4.2. MONITORAGGIO ANTE OPERAM.</b> .....	17
<b>4.2.1. FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO</b> .....	18
<b>4.3. MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA</b> .....	18
<b>4.3.1. FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO</b> .....	18
<b>4.4. PROGRAMMA DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE ATMOSFERA</b> .....	19
<b>4.4.1. CRITERI METODOLOGICI ADOTTATI</b> .....	19
<b>4.4.2. ATTIVITA' DI MONITORAGGIO</b> .....	21
<b>5. SUOLO E SOTTOSUOLO</b> .....	22
<b>5.1. PARAMETRI DA MONITORARE</b> .....	22
<b>5.2. ASPETTI METODOLOGICI</b> .....	23
<b>5.2.1. DEFINIZIONI</b> .....	24
<b>5.2.2. CAMPIONAMENTO</b> .....	25
<b>5.2.3. LOCALIZZAZIONE</b> .....	26
<b>5.2.4. NUMERO DEI CAMPIONAMENTI</b> .....	29
<b>5.2.5. CARATTERISTICHE DEI CAMPIONI ELEMENTARI</b> .....	32
<b>5.2.6. PROGRAMMAZIONE E ARTICOLAZIONE DEL MONITORAGGIO</b> .....	34
<b>5.2.7. SINTESI DEL MONITORAGGIO</b> .....	35
<b>6. PAESAGGIO</b> .....	35
<b>6.1. IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI</b> .....	35

<b>6.2.</b>	<b>DEFINIZIONE DEGLI INDICATORI E DELLA METODOLOGIA DI MONITORAGGIO</b>	<b>36</b>
<b>6.3.</b>	<b>IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO</b>	<b>38</b>
<b>6.3.1.</b>	<b>PROGRAMMAZIONE E ARTICOLAZIONE DEL MONITORAGGIO</b>	<b>39</b>
<b>6.3.2.</b>	<b>SINTESI DEL MONITORAGGIO</b>	<b>40</b>
<b>7.</b>	<b>VEGETAZIONE E FAUNA</b>	<b>41</b>
<b>7.1.</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>41</b>
<b>7.2.</b>	<b>SCELTE METODOLOGICHE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO</b>	<b>42</b>
<b>7.3.</b>	<b>ARTICOLAZIONE DEL MONITORAGGIO</b>	<b>43</b>
<b>7.4.</b>	<b>SINTESI DEL MONITORAGGIO</b>	<b>43</b>
<b>8.</b>	<b>RUMORE</b>	<b>43</b>
	• nella fase di esecuzione delle operazioni di cantiere	44
<b>8.1.</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>45</b>
<b>8.2.</b>	<b>CRITERI METODOLOGICI</b>	<b>50</b>
<b>8.3.</b>	<b>INDICATORI E PARAMETRI DI MONITORAGGIO</b>	<b>50</b>
<b>8.3.1.</b>	<b>PARAMETRI ACUSTICI</b>	<b>50</b>
<b>8.3.2.</b>	<b>PARAMETRI METEOROLOGICI</b>	<b>52</b>
<b>8.3.3.</b>	<b>PARAMETRI D'INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b>	<b>52</b>
<b>8.3.4.</b>	<b>SINTESI DEL MONITORAGGIO</b>	<b>54</b>
<b>9.</b>	<b>VIBRAZIONI</b>	<b>54</b>
<b>9.1.</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>55</b>
<b>9.2.</b>	<b>PROGRAMMAZIONE E ARTICOLAZIONE DEL MONITORAGGIO</b>	<b>56</b>
<b>9.3.</b>	<b>SINTESI DEL MONITORAGGIO</b>	<b>58</b>
<b>10.</b>	<b>CAMPI ELETTROMAGNETICI</b>	<b>58</b>
<b>10.1.</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>59</b>
<b>10.2.</b>	<b>PARAMETRI DA MONITORARE E ASPETTI METODOLOGICI</b>	<b>60</b>
<b>10.3.</b>	<b>PROGRAMMAZIONE DEL MONITORAGGIO</b>	<b>60</b>
<b>10.4.</b>	<b>SINTESI DEL MONITORAGGIO</b>	<b>61</b>
<b>11.</b>	<b>ELABORAZIONE DEI DATI</b>	<b>62</b>

## **PREMESSA**

Il presente studio, redatto su incarico della Moncada Energy Group s.r.l., si riferisce al "Progetto di un impianto fotovoltaico da realizzare nell'area di due cave dismesse e nelle zone ad esse limitrofe, con contestuale recupero ambientale delle stesse cave denominate "Cava Milione", sita in C/da Luna Zuppardo e "Cava Cascina La Porta", sita nell'omonima contrada, entrambe nel territorio amministrativo del comune di Agrigento, oltre alla realizzazione delle opere ad esso connesse e relative ad un elettrodotto interrato in MT a servizio, sito nei comuni di Agrigento e Porto Empedocle (AG), nonché all'adeguamento di una sottostazione elettrica già esistente per la connessione dell'impianto fotovoltaico alla rete elettrica in AT, quest'ultima sita in via Ugo La Malfa, nel comune di Porto Empedocle (AG).

Esso costituisce il "Piano di Monitoraggio Ambientale" (di seguito PMA) vale a dire l'insieme delle attività da porre in essere, successivamente alla fase decisionale; tali attività sono finalizzate alla verifica dei risultati attesi dal processo di "Valutazione d'Impatto Ambientale" e alla concretizzazione della loro reale efficacia mediante dati qualitativi e quantitativi, quindi misurabili.

Con l'entrata in vigore della Parte II del D. Lgs 152/2006 il monitoraggio ambientale è diventato parte integrante della procedura di V.I.A., inoltre ai sensi dell'art. 28, il PMA rappresenta lo strumento utile per determinare la misura dell'evoluzione delle componenti ambientali nelle diverse fasi di attuazione di un determinato progetto.

Il PMA nell'ambito del procedimento di VIA svolge un ruolo fondamentale anche perché nell'ipotesi che le risposte dell'ambiente alla realizzazione del progetto non siano consone a quanto previsto nell'ambito del VIA, grazie ad esso è possibile fornire i necessari segnali così da attuare opportune azioni correttive.

Precisiamo infine che il presente "Piano di Monitoraggio Ambientale" è stato redatto in conformità alle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs 152/2006 e s.m.i. e D. Lgs 163/2006 e s.m.i.).

## **1. RIFERIMENTI NORMATIVI**

### **1.1. IN AMBITO COMUNITARIO**

In ambito comunitario, le due direttive attuate in forma coordinata ed integrata alla VIA sono:

- **La Direttiva 96/61/CE**, nota anche come direttiva IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control - in italiano, Prevenzione e Riduzione Integrate dell'Inquinamento), che costituisce lo strumento di cui l'Unione Europea si è dotata per mettere in atto i principi di prevenzione e controllo dell'inquinamento industriale e di promozione della produzione di energia pulita; tale direttiva richiede ai Paesi appartenenti all'Unione Europea un nuovo atteggiamento per quanto riguarda la tutela dell'ambiente e della salute dei cittadini e si pone l'obiettivo di prevenire, ridurre e, per quanto possibile, eliminare l'inquinamento, intervenendo alla fonte delle attività inquinanti; a tale scopo, l'autorità competente, rilascia per determinate categorie di impianti, individuati in un apposito allegato, un'autorizzazione unica per i comparti aria, acqua e suolo (Autorizzazione Integrata Ambientale, AIA).
- **La Direttiva 2001/42/CE — Direttiva sulla valutazione ambientale strategica (VAS)**, avente lo scopo di garantire un alto livello di protezione ambientale e far sì che nella redazione, nell'adozione e nell'implementazione dei piani e dei programmi, si tenga conto delle considerazioni di natura ambientale; essa ha introdotto il monitoraggio ambientale rispettivamente come parte integrante del processo di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) per l'esercizio di un impianto e di controllo degli impatti significativi sull'ambiente, derivanti dall'attuazione dei piani e dei programmi.

I principi generali del monitoraggio ambientale, introdotti dalla Direttiva 96/61/CE, sono stati definiti nel Best Reference Document "General Principles of Monitoring" allo scopo di assolvere agli obblighi previsti dalla direttiva in merito ai requisiti di monitoraggio delle emissioni industriali alla fonte.

Il monitoraggio ambientale riveste un ruolo fondamentale anche nell'ambito delle procedure di AIA e VAS.

Nell'ambito della procedura AIA, esso si concretizza col il "Piano di Monitoraggio e Controllo" in cui sono specificati i requisiti per il controllo sistematico dei parametri ambientali di rilievo per l'esercizio di un impianto con le finalità principali di verifica della conformità dell'esercizio dell'impianto alle prescrizioni e condizioni imposte nell' AIA e di comunicazione dei dati relativi alle emissioni industriali (reporting) alle autorità competenti.

Nell'ambito della VAS, il monitoraggio ambientale è parte integrante del processo di elaborazione del piano/programma, dalla fase preliminare sino alla sua attuazione e si pone come obiettivo, quello di verificare la capacità dei piani e programmi attuati, di fornire il proprio contributo al

raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale, identificando eventuali necessità di riorientamento delle decisioni qualora si verificano situazioni problematiche. Nella procedura di VAS, viene definito un sistema di indicatori di contesto e di processo, attraverso i quali è possibile monitorare gli effetti correlati agli obiettivi di sostenibilità ambientale; tali indicatori, rappresentano strumenti la cui efficacia per il monitoraggio ambientale è ormai condivisa e per la loro determinazione, esistono ormai metodologie consolidate a livello europeo, nazionale e locale.

Il Piano di monitoraggio e controllo, proprio della procedura di AIA, seppur nelle diverse finalità e specificità rispetto alla VIA, contiene alcuni criteri di carattere generale validi anche per la VIA come:

- l'ottimizzazione dei costi rispetto agli obiettivi;
- la valutazione del grado di affidabilità dei dati;
- la comunicazione dei dati.

Con riferimento alla procedura di VIA, la direttiva 2014/52/UE che modifica la direttiva 2011/92/UE, ha introdotto importanti novità in merito al monitoraggio ambientale, riconosciuto come strumento finalizzato a:

- controllo degli effetti negativi significativi sull'ambiente, derivanti dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera;
- identificazione di eventuali effetti negativi significativi imprevisti;
- adozione di opportune misure correttive.

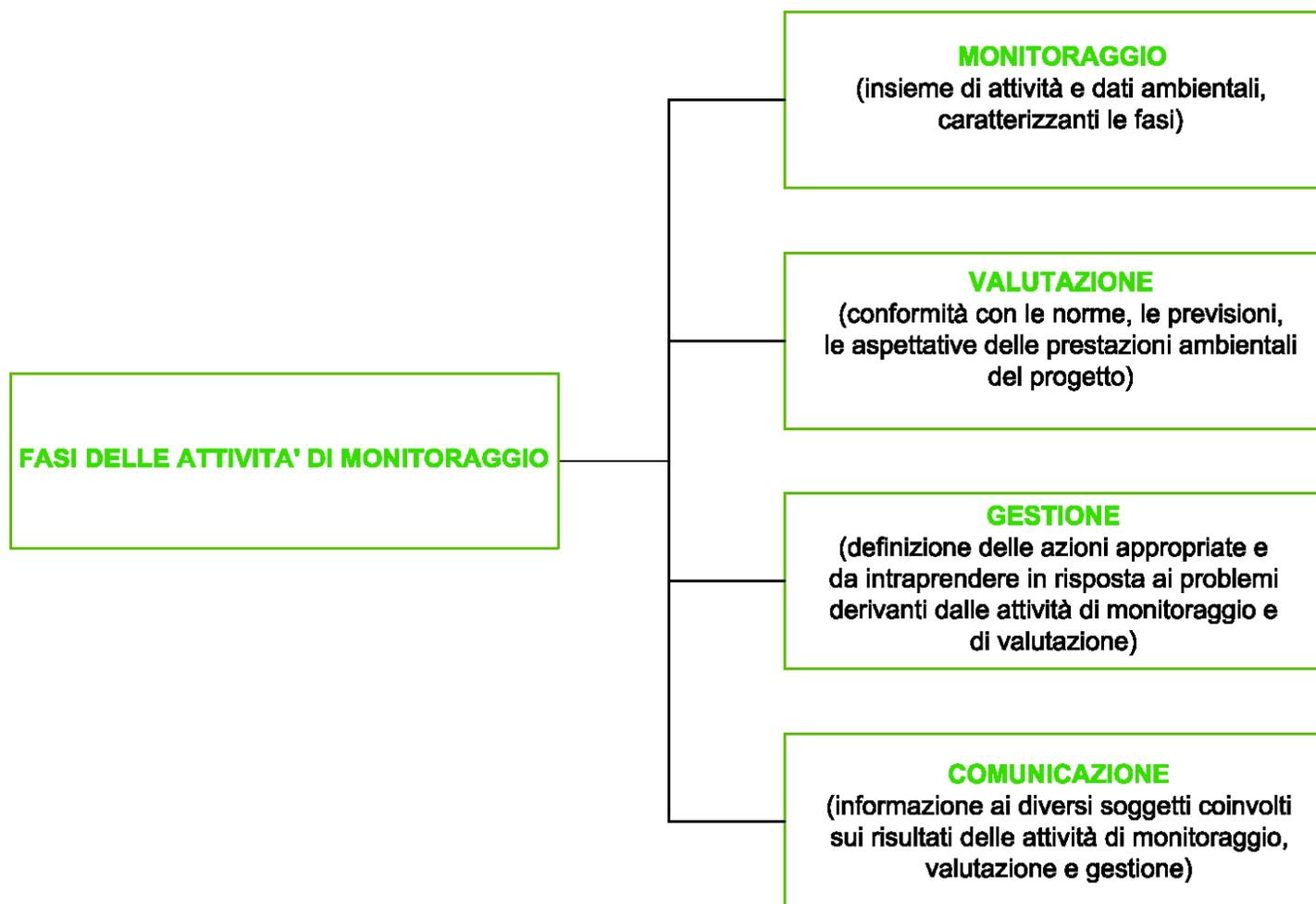
In particolare, essa stabilisce quanto segue circa il monitoraggio:

- o non deve duplicare eventuali monitoraggi ambientali già previsti da altre pertinenti normative sia comunitarie che nazionali per evitare oneri ingiustificati; proprio a tale fine è possibile ricorrere, se del caso, a meccanismi di controllo esistenti derivanti da altre normative comunitarie o nazionali.
- o è parte della decisione finale, che, ove opportuno, ne definisce le specificità (tipo di parametri da monitorare e durata del monitoraggio) in maniera adeguata e proporzionale alla natura, ubicazione e dimensioni del progetto ed alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente.

I contenuti dello Studio d'Impatto Ambientale vanno integrati con la descrizione delle eventuali misure di monitoraggio degli effetti ambientali negativi significativi.

Riassumiamo nella seguente figura, il follow-up delle principali attività da svolgere per un corretto monitoraggio ambientale:

*Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra nell'area di due cave dismesse e nelle zone ad esse limitrofe, con contestuale recupero ambientale delle stesse cave denominate "Cava Milione", sita in contrada Luna Zuppardo, e "Cava Cascina La Porta", sita nell'omonima contrada, entrambe nel territorio del Comune di Agrigento, oltre alla realizzazione delle opere ad esso connesse e relative ad un elettrodotto interrato in MT a servizio sito nei comuni di Agrigento e Porto Empedocle (AG), nonché all'adeguamento di una sottostazione elettrica già esistente per la connessione dell'impianto fotovoltaico alla rete elettrica in AT, quest'ultima sita in via Ugo La Malfa nel Comune di Porto Empedocle (AG) \_ Piano di Monitoraggio Ambientale*



**Fig. 01**\_Fasi del Monitoraggio Ambientale nell'ambito della procedura di VIA

## 1.2. IN AMBITO NAZIONALE

In ambito nazionale i due riferimenti normativi per il monitoraggio ambientale nella procedura di VIA sono:

- o D. Lgs 152/2006 e s.m.i.
- o D. Lgs 163/2006 e s.m.i.

Ai sensi dell'art. 22 del D. Lgs 152/2006, il monitoraggio ambientale fa parte dei contenuti dello Studio d'impatto ambientale per cui va adeguatamente documentato.

Ai sensi dell'art. 28, esso è anche parte integrante del provvedimento della VIA che quindi non può considerarsi conclusa con la decisione dell'autorità competente, ma prosegue proprio con il monitoraggio ambientale, le cui finalità possono essere così riassunte:

- controllo degli impatti significativi provocati dalle opere autorizzate;
- corrispondenza alle prescrizioni riportate sul giudizio di compatibilità ambientale;
- individuazione tempestiva di eventuali impatti non previsti e valutati nel provvedimento di valutazione d'impatto ambientale con conseguenti modifiche del suddetto provvedimento in via cautelativa e se ritenuto necessario;
- informazione al pubblico sulle modalità di svolgimento del monitoraggio, sui risultati e sulle misure correttive adottate.

Il D. Lgs 163/2006 si riferisce invece alle procedure di VIA per le opere strategiche e d'interesse nazionale per le quali il monitoraggio ambientale deve avere dei contenuti specifici in relazione a ciascun livello di progettazione (preliminare, definitiva ed esecutiva).

## 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

### 2.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito fotovoltaico è ubicato nelle contrade Luna Zuppardo e Cascina La Porta, nel territorio amministrativo del comune di Agrigento.

Il baricentro dell'area è individuato approssimativamente alle seguenti coordinate:

LONGITUDINE	LATITUDINE
13.494616°	37.351015°

L'area di progetto interessa le Tavolette I.G.M. n. 267 III SO e 271 IV NO in scala 1:25.000 e le Sez. nn. 636110 – 636060 – 636070 e 636020 della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000; per quanto concerne i riferimenti catastali, si rimanda alla Relazione Tecnica di progetto.

## **2.2. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO**

L'impianto fotovoltaico sarà del tipo grid-connected con allaccio trifase in alta tensione. La potenza nominale dell'impianto è di 77275,24 kW con una produzione di energia annua di 140099 MWh, derivante da n. 208852 moduli che occupano una superficie fotovoltaica di 390135,5 m<sup>2</sup>.

I moduli fotovoltaici sono del tipo a 60 celle, in silicio monocristallino e potenza pari a 370 W ciascuno con efficienza fino a 19,8% e performance lineare garantita di 25 anni.

I supporti meccanici in grado di consentire l'ancoraggio dei moduli sul terreno sono delle vere e proprie strutture di sostegno, ad inclinazione fissa e costituite da elementi prefabbricati tali da resistere ad eventuali carichi aggiuntivi dovuti a condizioni climatiche particolari quali vento, neve, eventuali eventi sismici ecc.... Ogni struttura supporta n. 14 moduli, disposti su due file.

Le cabine previste all'interno dell'area d'impianto sono di tipo prefabbricato, trattasi quindi di containers suddivisi in sezioni con un basamento avente funzione di vano cavi.

Opere civili ed accessorie previste in progetto sono:

- Viabilità interna dell'impianto (carreggiata di larghezza pari a 3 m);
- Sottofondazione della cabina di trasformazione;

Per quanto concerne la connessione elettrica dell'impianto, si precisa che i cavi saranno posati all'interno di uno scavo a sezione obbligatoria della profondità di circa 120-60 cm il cui fondo in presenza di rocce affioranti, sarà regolarizzato e livellato con un adeguato letto di sabbia.

Riportiamo di seguito una scheda tecnica dell'impianto.

Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra nell'area di due cave dismesse e nelle zone ad esse limitrofe, con contestuale recupero ambientale delle stesse cave denominate "Cava Milione", sita in contrada Luna Zuppardo, e "Cava Cascina La Porta", sita nell'omonima contrada, entrambe nel territorio del Comune di Agrigento, oltre alla realizzazione delle opere ad esso connesse e relative ad un elettrodotto interrato in MT a servizio sito nei comuni di Agrigento e Porto Empedocle (AG), nonché all'adeguamento di una sottostazione elettrica già esistente per la connessione dell'impianto fotovoltaico alla rete elettrica in AT, quest'ultima sita in via Ugo La Malfa nel Comune di Porto Empedocle (AG) \_ Piano di Monitoraggio Ambientale

<b>Dati Generali</b>	
Identificativo dell'Impianto	C/da Luna Zuppardo - Cascina La Porta
Soggetto responsabile dell'impianto fotovoltaico	Moncada Energy Group srl
Classificazione Architettonica	a terra
Comune	Agrigento
Provincia	Agrigento
CAP	92100
Latitudine	37,351015
Longitudine	13,494616
Altitudine	300 m
Superficie del singolo modulo	1,868 m <sup>2</sup>
Superficie totale moduli	390135,5 m <sup>2</sup>
Irradiazione solare annua sul piano orizzontale	1864,9 kWh/m <sup>2</sup>
Irradiazione solare annua su piano fisso	2128,9 kWh/m <sup>2</sup>
Coefficiente di ombreggiamento	0,99
<b>Dati tecnici</b>	
Potenza singolo Modulo	370 W
Potenza totale	77275,24 kW
N. Totale moduli	208852
N. Totale Inverter	446
<b>Prestazioni energetiche</b>	
Energia totale annua	140099 MWh/anno

**Tab. 01\_ Scheda tecnica dell'impianto fotovoltaico**

Il sistema è composto da:

- Pannello;
- Inverter;
- Quadro elettrico;

Per incrementare la potenza elettrica è necessario collegare tra loro più moduli, in serie o in parallelo. Più moduli collegati in una struttura comune vengono indicati con il termine di pannello, mentre un insieme di pannelli collegati elettricamente in serie costituisce una stringa, inoltre il collegamento in

parallelo di più stringhe, fino a raggiungere la potenza elettrica desiderata, costituisce il generatore fotovoltaico.

Le celle consentono la deposizione del semiconduttore su diversi materiali e supporti fino a realizzare prodotti leggeri e deformabili.

Tutti i moduli fotovoltaici si configurano esternamente come componenti a due terminali caratterizzati da uno specifico valore di tensione e di corrente. Il collegamento tra le celle viene realizzato a mezzo di sottili bandelle metalliche elettrosaldate; quelle terminali vengono generalmente fatte uscire dal retro, forando il supporto posteriore in corrispondenza della cassetta di terminazione, che si presenta come un contenitore plastico fissato sul retro del modulo contenente la morsettiera che rende disponibili le due polarità.

I convertitori statici o inverter sono apparecchi elettronici in grado di convertire le grandezze elettriche tensione e corrente di un circuito in grandezze diverse per forma e valore.

Nello specifico sono in grado di convertire una corrente elettrica continua (prodotta dai moduli), in corrente alternata al fine di alimentare l'utenza.

Il BOS (Balance of System), è costituito dall'insieme di tutti i dispositivi necessari per il trasferimento dell'energia prodotta dai moduli fotovoltaici all'utenza.

Ovviamente l'inverter è un elemento essenziale del BOS, al quale si aggiungono l'insieme dei cablaggi e delle derivazioni. Così come i moduli fotovoltaici sono caratterizzati dalla loro efficienza, si deve anche tener conto, dell'efficienza di conversione del BOS, tale efficienza è espressa dal rapporto tra l'energia in uscita dai moduli in corrente continua e quella consegnata all'utenza in corrente alternata.

L'efficienza del BOS è determinata da molti fattori di perdita quali:

- perdita per effetto della temperatura;
- perdita dell'inverter;
- perdita per mismatching (imperetto accoppiamento tra i moduli);
- perdite dovute alla resistenza dei cavi.

Normalmente l'efficienza di un BOS di un sistema fotovoltaico raggiunge valori compresi tra il 75 e l'85%.

L'efficienza globale del sistema è data dal prodotto tra l'efficienza dei moduli e quella del BOS.

Nello specifico l'impianto fotovoltaico in questione si suddivide in 82 campi fotovoltaici i cui inverter sono connessi alla relativa cabina di trasformazione e presentano ciascuno 18 ingressi di stringa, fungono da string monitor e ogni due stringhe abbiamo un MPPT.

Inoltre, l'impianto è suddiviso in 7 macro aree che interessano in parte il perimetro della "Cava Milione" e in parte quello della "Cascina La Porta".

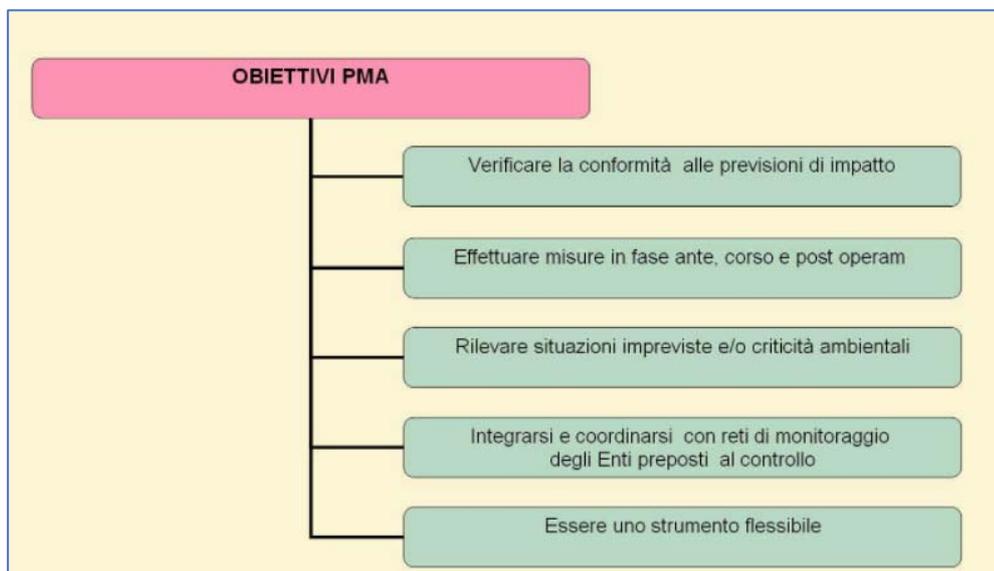
I cavi in uscita dalle cabine di trasformazione delle macroaree 1 – 3 – 4 convergono a n. 2 cabine nodali "A" e "B", mentre i cavi in uscita dalle cabine di trasformazione della macroarea 2, convergono alla cabina nodale "C" ed infine i cavi in uscita dalle cabine di trasformazione delle macroaree 5 – 6 – 7, convergono alle cabine nodali "D" ed "E", per cui alla SST di Porto Empedocle arriveranno 3 differenti elettrodotti in MT (30 kV) di cui uno proveniente dalla Cabina Nodale "B" e gli altri due dalle cabine Nodali "C" e "D".

### **3. CONTENUTI E OBIETTIVI GENERALI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Qualora lo Studio d'Impatto Ambientale rivelasse potenziali impatti significativi generati dalla realizzazione dell'opera in progetto su determinate componenti ambientali, il PMA dovrà essere redatto al fine di programmare il monitoraggio proprio su tali componenti.

Nella seguente figura vengono rappresentati schematicamente gli obiettivi del PMA nell'ambito del quale le attività principali da svolgere sono:

- verifica dello scenario ambientale di riferimento/di base che passo dopo passo, verrà messo a confronto con le successive fasi di monitoraggio, prendendo in considerazione il comportamento delle componenti ambientali prima dell'avvio dei lavori di realizzazione dell'opera;
- verifica delle previsioni degli impatti ambientali analizzate nello Studio d'Impatto Ambientale, così da valutare le variazioni che lo scenario di base ha subito a seguito dell'attuazione del progetto.



**Fig. 02\_** Obiettivi del PMA

Nella fattispecie e tenuto conto del contesto territoriale in cui l'opera s'inserisce, le componenti ambientali che dovranno essere monitorate sono le seguenti:

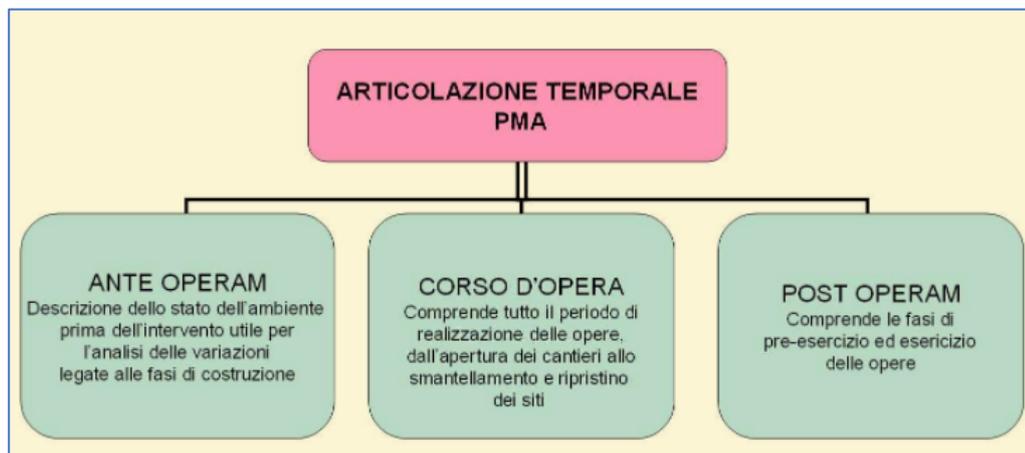
- atmosfera;
- suolo e sottosuolo;
- rumore;
- vegetazione e fauna;
- paesaggio;
- vibrazioni;
- campi elettromagnetici.

La documentazione prodotta sarà standardizzata così da consentire:

- un confronto immediato delle tre fasi (ante operam, in corso d'opera e post operam);
- controllo e validazione dei dati;
- archiviazione dei dati e relativo aggiornamento;
- restituzioni tematiche.

### **3.1. FASI DELLA REDAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Il PMA segue un'articolazione temporale per cui lo stato dell'ambiente viene monitorato in tutte le fasi, come rappresentato schematicamente nella seguente figura.



**Fig.03\_** Articolazione temporale del PMA

In accordo con quanto indicato sulle “Linee Guida di MATTM-MiBACT\_ISPRA”, per la redazione del PMA, verranno seguiti i seguenti step:

- 1- Identificazione delle azioni di progetto;
- 2- Identificazione delle componenti/fattori ambientali da monitorare;
- 3- Individuazione delle aree d’indagine;
- 4- Individuazione dei parametri analitici descrittivi;
- 5- Tecniche di campionamento;
- 6- Frequenza e durata dei monitoraggi

Prevediamo una durata delle attività di monitoraggio, successiva all’avvio dell’impianto di circa 5 anni.

#### **MONITORAGGIO ANTE OPERAM**

In fase ante operam, al fine di verificare l’influenza che le caratteristiche meteorologiche locali potrebbero avere sul trasporto e diffusione degli inquinanti, verrà effettuata un’analisi delle caratteristiche climatiche e meteo nell’area di studio, utilizzando i dati meteorologici già disponibili. Inoltre, la qualità dell’aria può essere monitorata con un approccio integrato (strumentale e modellistico); in tal caso, verranno predisposti i dati d’ingresso a eventuali modelli di dispersione atmosferica.

### *MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA*

Il monitoraggio in corso d'opera è relativo al periodo che va dall'apertura del cantiere, fino al completamento dei lavori di realizzazione dell'opera e quindi al completo smantellamento del cantiere e ripristino dei luoghi.

Il monitoraggio di questa fase viene svolto per step successivi, essendo legato all'avanzamento dei lavori e ad eventuali modifiche sia della localizzazione che dell'organizzazione del cantiere stesso. Il monitoraggio delle attività in corso d'opera potrà essere articolato, così da seguire l'andamento dei lavori e sarà caratterizzato da attività di verifica e da indagini che, in funzione della componente ambientale monitorata, potranno essere svolte con continuità o a intervalli di tempo ben definiti.

### *MONITORAGGIO POST OPERAM*

Come mostrato in Fig. 03, il monitoraggio "Post operam" riguarda la fase di pre-esercizio e di esercizio dell'opera, per cui ha inizio dopo che si è proceduto allo smantellamento del cantiere.

## **4. ATMOSFERA**

Come precisato nello Studio d'Impatto ambientale, si possono escludere significativi rischi d'impatto sulla qualità dell'aria nella fase "Post Operam" e quindi di esercizio dell'impianto fotovoltaico; inoltre, tenuto conto dell'entità e tipologie delle lavorazioni previste, trascurabili saranno anche gli impatti in fase di realizzazione, a meno di attività con tempistiche ristrette e riguardanti:

- la realizzazione di scavi per la posa in opera dell'elettrodotto a servizio dell'impianto;
- l'adeguamento della viabilità;
- il transito di mezzi pesanti;

come meglio evidenziato nella seguente tabella.

Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra nell'area di due cave dismesse e nelle zone ad esse limitrofe, con contestuale recupero ambientale delle stesse cave denominate "Cava Milione", sita in contrada Luna Zuppardo, e "Cava Cascina La Porta", sita nell'omonima contrada, entrambe nel territorio del Comune di Agrigento, oltre alla realizzazione delle opere ad esso connesse e relative ad un elettrodotto interrato in MT a servizio sito nei comuni di Agrigento e Porto Empedocle (AG), nonché all'adeguamento di una sottostazione elettrica già esistente per la connessione dell'impianto fotovoltaico alla rete elettrica in AT, quest'ultima sita in via Ugo La Malfa nel Comune di Porto Empedocle (AG) \_ Piano di Monitoraggio Ambientale

Attività/azioni di progetto	Fattori di impatto	Durata nel tempo	Distribuzione temporale	Reversibilità	Magnitudine	Area d'influenza	Sensibilità componente
Transito mezzi pesanti	Emissione di polveri	breve	discontinua	breve termine	bassa	locale	bassa
Adeguamento viabilità	Atmosfera e loro ricaduta	breve	discontinua	breve termine	bassa	locale	bassa
Scavo e posa in opera cavidotto		breve	discontinua	breve termine	bassa	locale	bassa
Transito dei mezzi pesanti	Emissione di inquinanti organici e inorganici in atmosfera e loro ricaduta	breve	discontinua	breve termine	bassa	locale	bassa

**Tab. 02** \_ Valutazione Impatti sulla componente atmosfera

La valutazione dei parametri chimico fisici relativi alla componente atmosfera riguarderà:

- Fase ante operam, così da determinare il valore di bianco;
- Fase in corso d'opera.

#### 4.1. PARAMETRI DA MONITORARE

I parametri che verranno monitorati relativamente alla componente atmosfera sono:

- PM10;
- NOx (ossidi di azoto);
- SOx (ossidi di zolfo);
- CO (monossido di carbonio);
- BTEX (benzene, toluene, eltibenzene, m,p-xileni e o-xilene).

Riportiamo nella seguente tabella i valori limite di tali inquinanti, indicati nell'All. XI del D. Lgs 155/2010" Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa".

*Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra nell'area di due cave dismesse e nelle zone ad esse limitrofe, con contestuale recupero ambientale delle stesse cave denominate "Cava Milione", sita in contrada Luna Zuppardo, e "Cava Cascina La Porta", sita nell'omonima contrada, entrambe nel territorio del Comune di Agrigento, oltre alla realizzazione delle opere ad esso connesse e relative ad un elettrodotto interrato in MT a servizio sito nei comuni di Agrigento e Porto Empedocle (AG), nonché all'adeguamento di una sottostazione elettrica già esistente per la connessione dell'impianto fotovoltaico alla rete elettrica in AT, quest'ultima sita in via Ugo La Malfa nel Comune di Porto Empedocle (AG) \_ Piano di Monitoraggio Ambientale*

Tipologia d'inquinante	Valore limite	Periodo di mediazione	Riferimento normativo
PM <sub>10</sub>	50 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 35 volte per anno civile	1 giorno	All. XI D. Lgd 155/2010
	40 µg/m <sup>3</sup>	anno civile	
NO <sub>2</sub>	200 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 18 volte per anno civile	1 h	All. XI D. Lgd 155/2010
	40 µg/m <sup>3</sup>	anno civile	
SO <sub>2</sub>	200 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 18 volte per anno civile	1h	All. XI D. Lgd 155/2010
	40 µg/m <sup>3</sup>	anno civile	
CO	10 µg/m <sup>3</sup>	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	All. XI D. Lgd 155/2010
Benzene	5 µg/m <sup>3</sup>	anno civile	All. XI D. Lgd 155/2010

**Tab. 03** \_ Valori limite di cui all'All. XI D. Lgs 155/2010

I livelli critici per la protezione della vegetazione sono riportati nella seguente tabella riportata sull'Allegato XI del citato decreto.

Tipologia d'inquinante	Livello critico annuale (anno civile)	Livello critico invernale (1° ottobre - 31 marzo)	Riferimento normativo
SO <sub>2</sub>	20 µg/m <sup>3</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>	All. XI D. Lgd 155/2010
NO <sub>2</sub>	30 µg/m <sup>3</sup>		

**Tab.04** \_ Livelli critici di cui all'Allegato XI – D. Lgs 155/2010

Qualora le concentrazioni degli inquinanti, superassero i valori sopra riportati e la causa sia attribuibile per buona parte alle attività di cantiere, verranno tempestivamente individuate le cause d'inquinamento e messe in atto azioni necessarie per contrastarle, rivedendo in tal caso anche le modalità di esecuzione delle attività di cantiere.

## 4.2. MONITORAGGIO ANTE OPERAM

Nella fase ante operam, il monitoraggio della componente atmosfera permette di ottenere un quadro di riferimento ambientale nei confronti dei ricettori sensibili, distinti per tipologia, localizzazione e morfologia del territorio interessato.

L'analisi dei parametri sopra menzionati, permetterà di determinare il grado d'inquinamento dell'aria in assenza di disturbi sui ricettori.

Oltre agli inquinanti, verranno presi in considerazione dei parametri meteorologici quali:

- la temperatura dell'aria che varia in funzione della posizione, della vicinanza al mare, dell'alternarsi del giorno e della notte e che a sua volta influisce sulla densità dell'aria stessa.
- l'umidità ed in particolare l'umidità relativa intesa come rapporto tra la quantità di vapor d'acqua effettivamente presente nella massa d'aria e la massima quantità che essa può contenere a quella data temperatura, misurata con l'ausilio di termoigrometri destinati alle applicazioni meteorologiche;
- la velocità e direzione del vento le cui misurazioni saranno effettuate tramite sensori e con anemometri da posizionare in modo tale da reperire in maniera coerente la velocità massima-minima e media e soprattutto la direzione prevalente del vento;
- la pressione atmosferica correlata sia alla temperatura che all'umidità dell'aria; in generale gli spostamenti delle masse d'aria fredda e calda generano importanti variazioni di pressione per cui nelle giornate di alta pressione, l'umidità e gli inquinanti contenuti nell'atmosfera vengono "premuti" verso il basso e costretti a rimanere concentrati in prossimità del suolo, generando inevitabilmente un peggioramento della qualità dell'aria. Tra le sostanze principali che "subiscono" questo meccanismo di accumulo vi sono il biossido di azoto e le polveri sottili. Essa verrà rilevata con l'ausilio di appositi sensori barometrici.
- le precipitazioni si generano a partire dall'innalzamento dell'aria umida riscaldata dalla radiazione solare, con successiva espansione e raffreddamento fino alla condensazione, così da formare una nube costituita da microscopiche goccioline diffuse che unendosi diventano più grosse e pesanti, cadendo quindi sotto forma di pioggia, grandine o neve; per la misura delle precipitazioni si utilizza il pluviometro o il pluviografo che a differenza del primo permette la registrazione della pioggia verificatasi ad una scala temporale inferiore al giorno.

- la radiazione solare globale intesa come la somma di quella diretta e quella diffusa ricevuta dall'unità di superficie orizzontale, viene misurata in W/m<sup>2</sup> con l'ausilio del piranometro che consente di fare il calcolo dell'irraggiamento solare.

#### **4.2.1. FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO**

In fase ante operam per il monitoraggio dell'atmosfera si utilizzeranno dei campionatori mobili che andremo a posizionare in prossimità delle aree di cantiere nel semestre precedente all'inizio dei lavori. Ogni rilevazione, condotta in continuo, avrà una durata di 15 giorni evitando quei periodi caratterizzati da un regime anemologico anomalo con valori della velocità superiori o inferiori al valore medio stagionale.

#### **4.3. MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA**

Nella fase di cantiere l'impatto, tenuto conto della temporaneità di determinate attività e della loro breve durata, potrà considerarsi trascurabile;

ad ogni modo, le campagne di monitoraggio consentiranno di verificare l'incremento del livello di concentrazione delle polveri indotto in fase di realizzazione dell'opera.

Le informazioni così rilevate verranno utilizzate per il proseguo delle attività di cantiere e in particolare per quel che riguarda la gestione del traffico veicolare indotto dalla movimentazione dei materiali da e per il cantiere.

Verranno analizzati in corso d'opera gli stessi parametri attenzionati nella fase precedente.

#### **4.3.1. FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO**

Anche in questa fase, la qualità dell'aria in relazione allo svolgimento delle attività di cantiere verrà analizzata con l'ausilio di campionatori mobili posizionati in prossimità delle aree di cantiere; verranno evitati i periodi contraddistinti da un regime anemologico anomalo, ad esempio in presenza di velocità del vento superiori o inferiori al valore medio stagionale.

#### 4.4. PROGRAMMA DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE ATMOSFERA

##### 4.4.1. CRITERI METODOLOGICI ADOTTATI

La strumentazione adoperata per il rilevamento e la misura della concentrazione degli inquinanti sarà caratterizzata dall'utilizzo di campionatori automatici conformi alle specifiche previste dal D. Lgs 155/2010;

riportiamo a seguire una tabella di sintesi con strumentazione e metodologia di rilevamento adoperata per ciascuna tipologia d'inquinante.

Parametro	Tipologia della strumentazione	Metodologia
Ossidi di azoto	Campionatore automatico	UNI EN 14211:2012
Monossido di carbonio	Campionatore automatico	UNI EN 14626:2012
Biossido di zolfo	Campionatore automatico	UNI EN 14212:2012
Benzene	Campionatore automatico	UNI EN 14662-3:2015
PM10	Campionatore automatico	UNI 12341:2014
Parametri meteo	Analizzatore automatico	-

**Tab. 05** \_Metodologia e strumentazione per tipologia d'inquinante

In particolare, per quanto concerne il PM10, il riferimento normativo è dato dalla UNI EN 12341:2014; "Aria ambiente - Metodo gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM10".

Relativamente ai dati meteo, prevediamo l'utilizzo sia dei dati meteo ricavabili dal servizio meteorologico nazionale o locale sia della stazione meteo caratterizzata da una serie di sensori installati alla sommità di un palo telescopico dall'altezza di circa 10 m.

Per il monitoraggio della componente atmosfera i punti in cui verranno effettuate le misurazioni sono così identificati:

- ATM1 all'esterno dell'area di cantiere ed in corrispondenza della "Masseria Zuppardo"
- ATM2 all'esterno dell'area di cantiere ed a bordo della strada comunale "Via Siculiana".

Le coordinate dei due siti sono:

ATM1: Lat. 37.348261° - Long 13.488239°. \_ ATM2: Lat. 37.351727° - Long. 13.504688°.

Riportiamo nella seguente immagine, l'ubicazione dei due punti di monitoraggio.

Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra nell'area di due cave dismesse e nelle zone ad esse limitrofe, con contestuale recupero ambientale delle stesse cave denominate "Cava Milione", sita in contrada Luna Zuppardo, e "Cava Cascina La Porta", sita nell'omonima contrada, entrambe nel territorio del Comune di Agrigento, oltre alla realizzazione delle opere ad esso connesse e relative ad un elettrodotto interrato in MT a servizio sito nei comuni di Agrigento e Porto Empedocle (AG), nonché all'adeguamento di una sottostazione elettrica già esistente per la connessione dell'impianto fotovoltaico alla rete elettrica in AT, quest'ultima sita in via Ugo La Malfa nel Comune di Porto Empedocle (AG) \_ Piano di Monitoraggio Ambientale

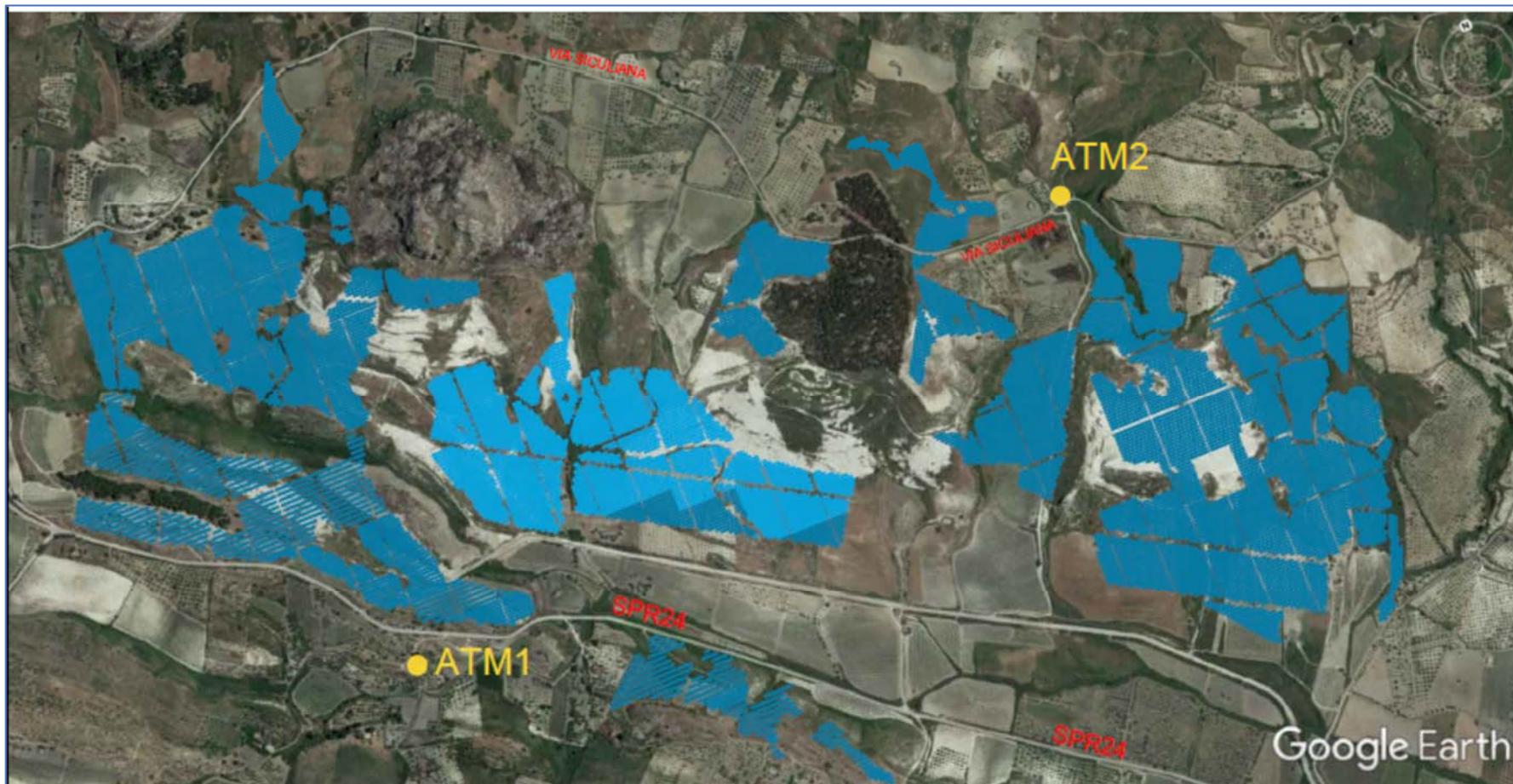


Fig. 04\_ Punti di monitoraggio, componente atmosfera

#### 4.4.2. ATTIVITA' DI MONITORAGGIO

Nelle seguenti tabelle vengono riassunte le attività di monitoraggio *Ante operam* ed in *Corso d'opera*.

<b>ANTE OPERAM</b>			
	<b>UBICAZIONE</b>	<b>DURATA MISURE</b>	<b>CADENZA</b>
ATM1	Esternamente all'area di cantiere - masseria Zupardo	15 giorni	1 volta
ATM2	Esternamente all'area di cantiere - a bordo Strada "Via Siculiana"	15 giorni	1 volta

**Tab. 06\_** Monitoraggio dell'atmosfera, Ante operam

<b>IN CORSO D'OPERA</b>			
	<b>UBICAZIONE</b>	<b>DURATA MISURE</b>	<b>CADENZA</b>
ATM1	Esternamente all'area di cantiere - masseria Zupardo	15 giorni	1 volta
ATM2	Esternamente all'area di cantiere - a bordo Strada "Via Siculiana"	15 giorni	1 volta

**Tab. 07\_** Monitoraggio dell'atmosfera, In corso d'opera

A completamento di ogni campagna di monitoraggio, verrà prodotta la seguente documentazione su supporto informatico/cartaceo ed a firma di tecnico abilitato:

- documentazione fotografica delle stazioni di monitoraggio;
- schede con informazioni circa l'ubicazione del sito, giorno ed intervallo di tempo circa il rilievo, concentrazioni degli inquinanti, parametri meteo.

## 5. SUOLO E SOTTOSUOLO

Nella realizzazione dell'impianto fotovoltaico, il suolo costituisce un substrato inerte per il supporto dei pannelli; nella fattispecie nelle aree non caratterizzate dalla presenza di roccia affiorante, l'intervento potrà causare un'alterazione della qualità del suolo ed in particolare:

- modificazione delle caratteristiche chimico – fisiche;
- variazione di fertilità;
- rimescolamento degli strati costitutivi ed infiltrazione delle sostanze chimico fisiche.

La suddetta attività di monitoraggio consentirà di tenere sotto controllo le caratteristiche morfologiche e tessiturali di suolo e sottosuolo così da verificarne eventuali variazioni in relazione alla realizzazione dell'intervento, nonché contaminazioni dovute alle lavorazioni ed all'esercizio dell'opera.

### 5.1. PARAMETRI DA MONITORARE

I parametri oggetto d'indagine per tale componente sono quelli desunti dalla Tab. 4.1 del DPR 120/2017 che riassumiamo sotto con la relativa metodologia d'indagine.

PARAMETRO	RIF. NORMATIVO _METODOLOGIA
UMIDITA'	D.M. 13/09/1999
CROMO TOT.	D.M. 13/09/1999 - EPA 6010D2014
ARSENICO	D.M. 13/09/1999 - EPA 6010D2014
MERCURIO	D.M. 13/09/1999 - EPA 6010D2014
ZINCO	D.M. 13/09/1999 - EPA 6010D2014
CADMIO	D.M. 13/09/1999 - EPA 6010D2014
COBALTO	D.M. 13/09/1999 - EPA 6010D2014
CROMO VI	EPA 3060 A1996 EPA 7196 A1992
NICHEL	D.M. 13/09/1999 - EPA 6010D2014
PIOMBO	D.M. 13/09/1999 - EPA 6010D2014
RAME	D.M. 13/09/1999 - EPA 6010D2014
AMIANTO TOT.	DM 06/09/1994
COMPOSTI AROMATICI	EPA 5021 A 2014 + EPA8260 C2006
COMPOSTI AROMATICI POLICICLICI	EPA 3550 C2007 + EPA 8270 D 2014
IDROCARBURI > C12	ISO 16703:2004

**Tab. 08**\_Parametri e Metodologia d'indagine

## 5.2. ASPETTI METODOLOGICI

Le caratteristiche del suolo che verranno indagate nel sito fotovoltaico sono quelle che influiscono sulla stabilità della copertura pedologica, accentuando o mitigando i processi di degradazione che maggiormente possono minacciare il suolo, fra i quali la diminuzione della sostanza organica, l'erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità.

Tenuto conto della tabella riportata sopra, verrà indagata la presenza di metalli pesanti, sia ante-operam che a cadenze regolari di due anni, per i primi cinque anni.

Distinguiamo 2 fasi del monitoraggio:

- La Prima: Ante operam;
- La Seconda: Post operam

La fase ante operam consisterà in una caratterizzazione stazionale e pedologica dell'appezzamento tramite osservazioni in campo e una caratterizzazione del suolo.

Nella seconda fase avremo la valutazione delle caratteristiche del suolo ad intervalli prestabiliti, ogni due anni per 5 anni quindi, dopo il 1°, 3°, 5° anno dalla realizzazione dell'impianto.

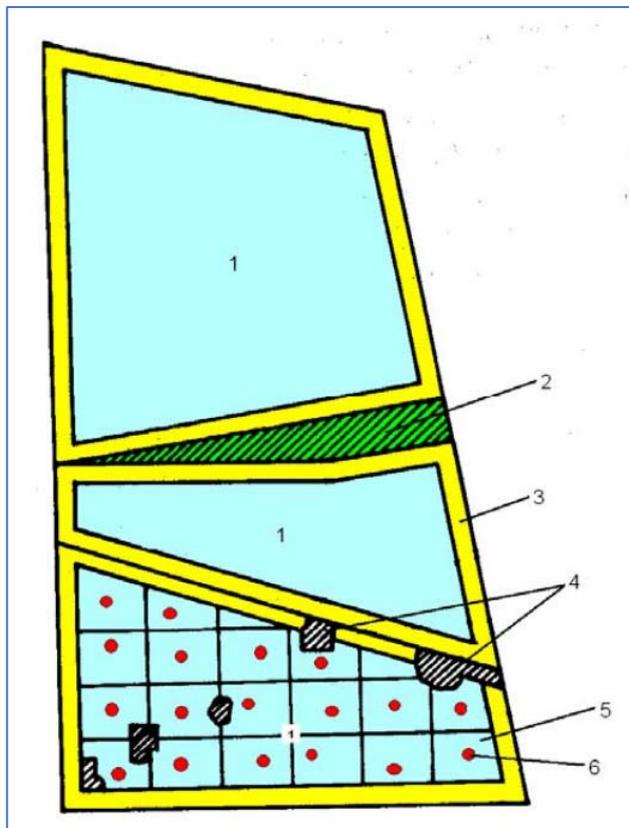
Le analisi da effettuare dovranno essere il più possibile rappresentative dell'area d'intervento; per tale ragione il numero dei campioni da prelevare sarà funzione sia dell'omogeneità/disomogeneità del sito che della sua estensione.

I punti di campionamento avranno una distanza reciproca non inferiore a 200 m e verranno georeferenziati così da rimanere costanti per tutta la durata del monitoraggio.

Per il monitoraggio della suddetta componente ambientale, facciamo riferimento alle "Linee Guida per il campionamento dei suoli e per l'elaborazione del piano di concimazione aziendale redatto dalla Regione Siciliana, Assessorato Agricoltura e Foreste - Dipartimento Interventi Infrastrutturali – Dicembre 2008; per la modalità di prelevamento dei campioni, ci si attiene alle metodiche ufficiali approvate dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali – D.M. 13.09.1999.

### 5.2.1. DEFINIZIONI

- Analisi di caratterizzazione: insieme di determinazioni che contribuiscono a definire le proprietà fisiche e/o chimiche di un campione di suolo.
- Zona di campionamento: area di terreno omogenea sottoposta a campionamento e suddivisa in più unità di campionamento.
- Unità di campionamento: estense definita di suolo, dotata di limiti fisici o ipotetici.
- Campione elementare o subcampione: quantità di suolo prelevata in una sola volta in una unità di campionamento.
- Campione globale: campione ottenuto dalla riunificazione dei campioni elementari prelevati nelle diverse unità di campionamento.
- Campione finale: parte rappresentativa del campione globale, ottenuta mediante eventuale riduzione della quantità di quest'ultimo



1. Zona di campionamento
2. Area da non campionare (troppo ridotta);
3. Bordi da non campionare
4. Aree anormali non omogenee (bassure, ristagni, affioramenti di rocce ecc....) da non campionare;
5. Unità di campionamento;
6. Campione elementare o subcampione

Fig. 05\_ Esempio di zona di campionamento

## 5.2.2. CAMPIONAMENTO

Per il campionamento, i riferimenti normativi sono i seguenti:

- Allegato II Parte IV del D. Lgs 152/2006;
- Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati", D.M. n. 471/1999 "Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni";
- "Linee Guida in materia di bonifica dei siti inquinati nella Regione Siciliana" (G.U.R.S. parte prima S.O. – n. 17 del 22/04/2016).

Il Piano di Campionamento (PdC) fornirà le seguenti informazioni:

- località d'indagine;
- n. di Campionamenti;
- posizione dei punti di campionamento su planimetria del sito investigato;
- epoca di campionamento;
- modalità di esecuzione dei sondaggi.

Il campionamento sarà altresì caratterizzato da:

- i composti da ricercare;
- i punti di campionamento;
- ubicazione ragionata qualora sono disponibili informazioni approfondite sul sito tali da consentire di prevedere la localizzazione delle aree più vulnerabili e delle più probabili come fonti di contaminazione;
- ubicazione Sistemica del tipo a griglia, casuale, statistico;
- profondità di campionamento;
- metodo di campionamento che può svolgersi attraverso scavi manuali o meccanizzati (per mezzo di utensili manuali, di trivella o carotatore manuale, pala meccanica, sistemi di perforazione a rotazione o a percussione).

### **5.2.3. LOCALIZZAZIONE**

Nell'ambito dell'area di progetto, escludendo le porzioni caratterizzate dall'affioramento della nuda roccia dovuto alle attività estrattive svolte in passato, la superficie presenta un carattere abbastanza omogeneo, ciò è fondamentale per la scelta della zona di campionamento; da questo dipende la rappresentatività del campione e quindi la concreta applicabilità delle informazioni desunte dalle analisi.

Per verificare l'omogeneità del sito, abbiamo analizzato la "Carta dei Suoli della Sicilia" a cura dell'Istituto di Agronomia generale e coltivazioni erbacee dell'Università di Palermo in scala 1: 250000 di cui riportiamo uno stralcio riferito all'area d'interesse. (Fig. 06).

Il carattere omogeneo del sito viene evidenziato anche sulla Carta dell'Uso del Suolo (Fig. 07), in cui viene messa in evidenza la predominanza dell'attività estrattiva.

Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra nell'area di due cave dismesse e nelle zone ad esse limitrofe, con contestuale recupero ambientale delle stesse cave denominate "Cava Milione", sita in contrada Luna Zuppardo, e "Cava Cascina La Porta", sita nell'omonima contrada, entrambe nel territorio del Comune di Agrigento, oltre alla realizzazione delle opere ad esso connesse e relative ad un elettrodotto interrato in MT a servizio sito nei comuni di Agrigento e Porto Empedocle (AG), nonché all'adeguamento di una sottostazione elettrica già esistente per la connessione dell'impianto fotovoltaico alla rete elettrica in AT, quest'ultima sita in via Ugo La Malfa nel Comune di Porto Empedocle (AG) \_ Piano di Monitoraggio Ambientale

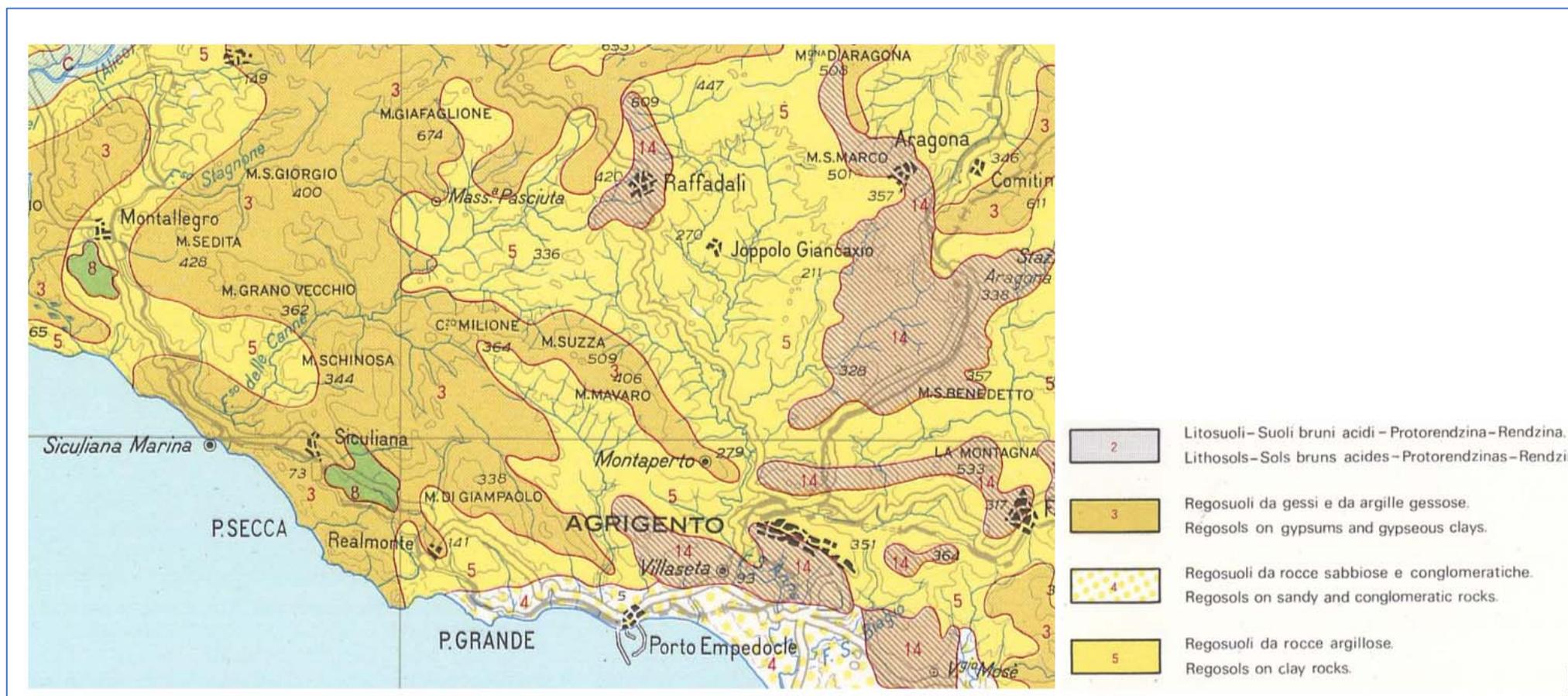


Fig. 06 \_Stralcio della Carta dei Suoli della Sicilia

Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra nell'area di due cave dismesse e nelle zone ad esse limitrofe, con contestuale recupero ambientale delle stesse cave denominate "Cava Milione", sita in contrada Luna Zuppardo, e "Cava Cascina La Porta", sita nell'omonima contrada, entrambe nel territorio del Comune di Agrigento, oltre alla realizzazione delle opere ad esso connesse e relative ad un elettrodotto interrato in MT a servizio sito nei comuni di Agrigento e Porto Empedocle (AG), nonché all'adeguamento di una sottostazione elettrica già esistente per la connessione dell'impianto fotovoltaico alla rete elettrica in AT, quest'ultima sita in via Ugo La Malfa nel Comune di Porto Empedocle (AG) \_ Piano di Monitoraggio Ambientale

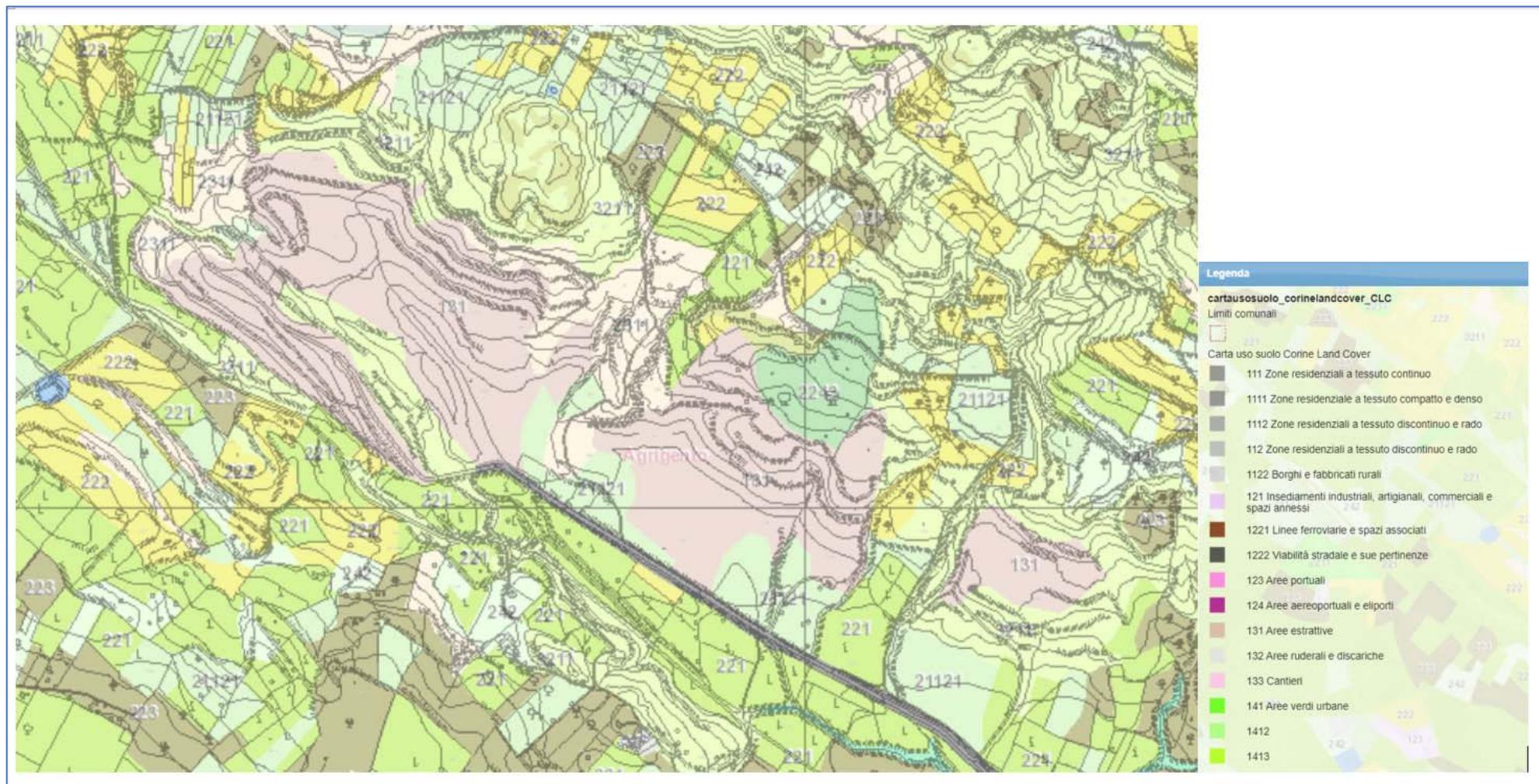


Fig. 07 \_Stralcio della Carta dell'Uso del suolo

Verificata l'omogeneità delle caratteristiche del sito, si procede con la determinazione del numero dei campioni e della loro geolocalizzazione.

Utilizzeremo le seguenti regole:

- distribuzione dei siti di campionamento sufficientemente omogenea sul territorio;
- scelta del numero dei siti in modo che sia statisticamente significativo e tale da contenere la variabilità intrinseca del terreno per determinate caratteristiche;
- i punti di campionamento verranno eseguiti in modo da interessare posizioni ombreggiate al di sotto dei moduli fotovoltaici e nelle aree di controllo meno disturbate dalla presenza dei pannelli;
- i campioni di suolo prelevati saranno reciprocamente distanti almeno 200 metri;
- tali punti verranno geo referenziati in modo tale da rimanere costanti per tutta la durata del protocollo di monitoraggio.

#### **5.2.4. NUMERO DEI CAMPIONAMENTI**

Il Dlgs 152/2006 non dà indicazioni circa il *Numero di sondaggi* da effettuare, tenuto conto che questo dipende dal grado di uniformità ed omogeneità della zona di campionamento, dalle finalità del campionamento e delle relative analisi.

Sulle "Linee guida per il campionamento dei suoli e per l'elaborazione del piano di concimazione aziendale" della Regione Sicilia vi è l'indicazione di un campione per 3-5 ettari, in presenza di condizioni di forte omogeneità pedologica e colturale; tuttavia nell'ottica di un contenimento dei costi, considereremo un campione valido per circa 10 ettari.

Nella fattispecie, abbiamo suddiviso l'intera superficie dell'impianto fotovoltaico in 7 Macroaree (§2.2 del SIA), con una superficie complessiva di Ha 83.75.99, per cui prenderemo in considerazione 8 punti di campionamento ed almeno uno per ciascuna macroarea.

Per quanto riguarda la loro collocazione, per ciascuna macroarea, abbiamo:

- eliminato le aree perimetrali di 25 m di bordo, ottenendo quindi il poligono "Area Interna";
- creata per ciascuna macroarea, una griglia di 25 m per lato per un totale di 1176 potenziali punti di campionamento e di cui 6 in area esterna ai moduli fotovoltaici ;
- scelti casualmente 8 punti di cui 7 sotto i moduli e 1 all'esterno (Figg. 8 – 9).

Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra nell'area di due cave dismesse e nelle zone ad esse limitrofe, con contestuale recupero ambientale delle stesse cave denominate "Cava Milione", sita in contrada Luna Zuppardo, e "Cava Cascina La Porta", sita nell'omonima contrada, entrambe nel territorio del Comune di Agrigento, oltre alla realizzazione delle opere ad esso connesse e relative ad un elettrodotto interrato in MT a servizio sito nei comuni di Agrigento e Porto Empedocle (AG), nonché all'adeguamento di una sottostazione elettrica già esistente per la connessione dell'impianto fotovoltaico alla rete elettrica in AT, quest'ultima sita in via Ugo La Malfa nel Comune di Porto Empedocle (AG) \_ Piano di Monitoraggio Ambientale

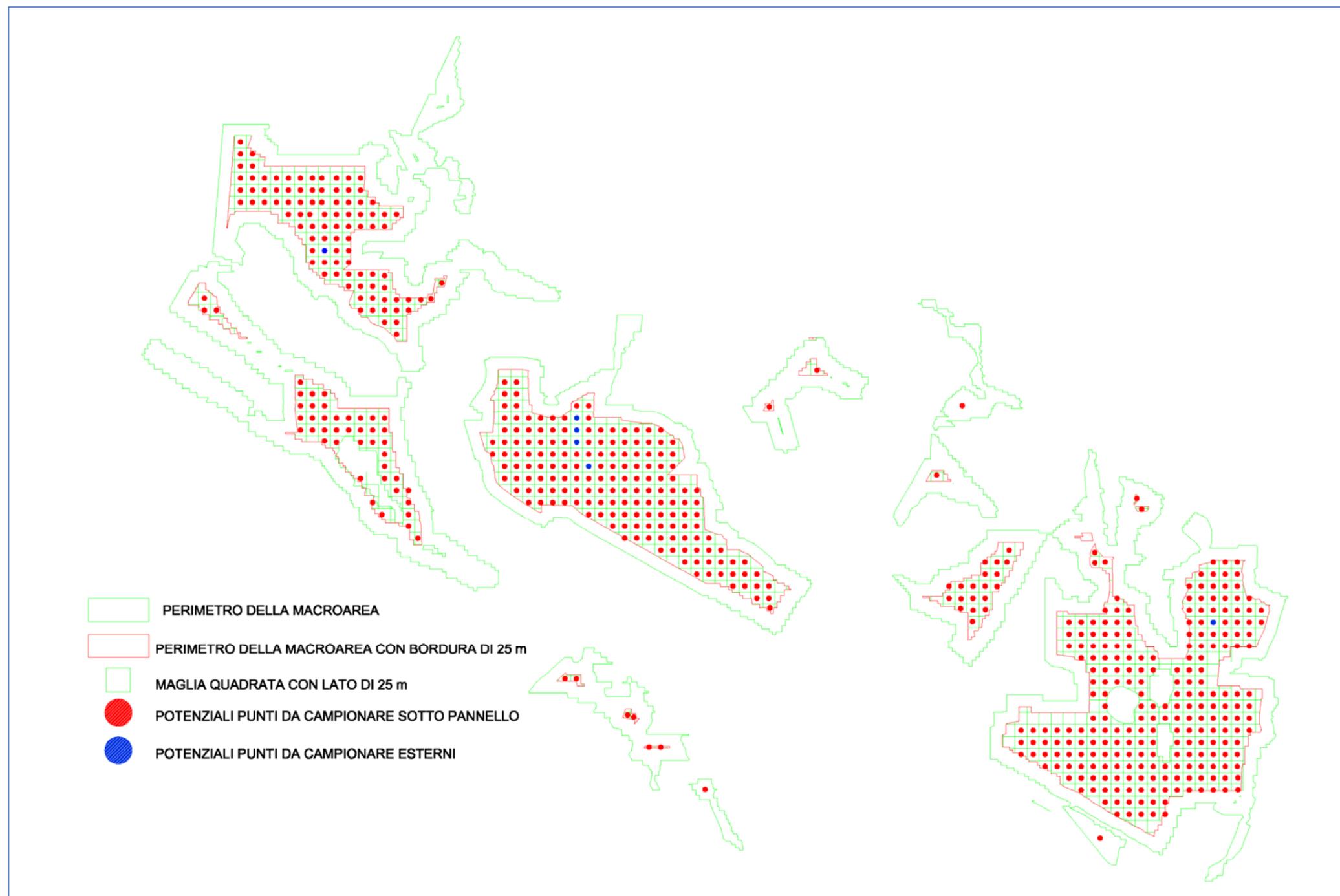


Fig. 08\_ Area Impianto con bordura di 25 m, griglia a maglia quadra da 25 m di lato e potenziali punti di campionamento.

Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra nell'area di due cave dismesse e nelle zone ad esse limitrofe, con contestuale recupero ambientale delle stesse cave denominate "Cava Milione", sita in contrada Luna Zuppardo, e "Cava Cascina La Porta", sita nell'omonima contrada, entrambe nel territorio del Comune di Agrigento, oltre alla realizzazione delle opere ad esso connesse e relative ad un elettrodotto interrato in MT a servizio sito nei comuni di Agrigento e Porto Empedocle (AG), nonché all'adeguamento di una sottostazione elettrica già esistente per la connessione dell'impianto fotovoltaico alla rete elettrica in AT, quest'ultima sita in via Ugo La Malfa nel Comune di Porto Empedocle (AG) \_ Piano di Monitoraggio Ambientale

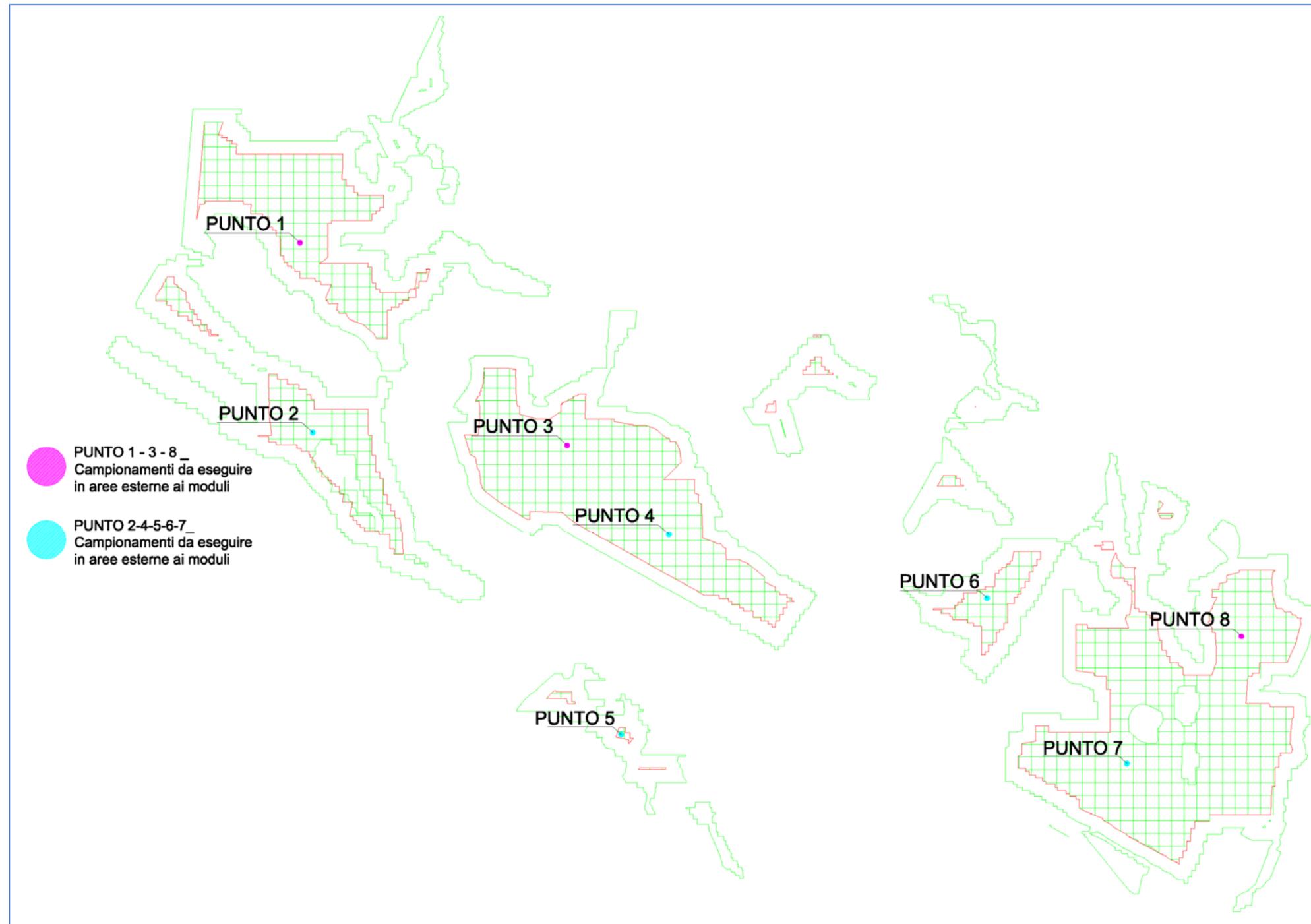


Fig. 09\_ Area Impianto con indicazione dei punti da campionare

Riportiamo nella seguente tabella le coordinate dei punti scelti per il campionamento.

N. PUNTO	LATITUDINE	LONGITUDINE	LOCALIZZAZIONE
1	37.354636°	13.486872°	Punto di controllo su area libera
2	37.351322°	13.487195°	Sotto modulo
3	37.351058°	13.492883°	Punto di controllo su area libera
4	37.349594°	13.495094°	Sotto modulo
5	37.346089°	13.494111°	Sotto modulo
6	37.348157°	13.501864°	Sotto modulo
7	37.345742°	13.505285°	Sotto modulo
8	37.347903°	13.507886°	Punto di controllo su area libera

**Tab. 09**\_Localizzazione punti di campionamento

### 5.2.5. CARATTERISTICHE DEI CAMPIONI ELEMENTARI

Il campione rappresentativo di terreno da sottoporre ad analisi, denominato "campione globale", è generalmente ottenuto dal mescolamento di più campioni elementari o sub-campioni che devono essere prelevati alla stessa profondità e devono avere volume simile.

Tale numero di sub-campioni non è inferiore a 10 ed essi, una volta prelevati, verranno di volta in volta trasferiti e amalgamati in modo da avere un campione globale rappresentativo.

Al fine di monitorare lo stato del suolo sia nella fase ante operam che in corso d'opera, le analisi che potranno essere eseguite, sono di tipo:

- fisico-chimico;
- microbiologico;
- Sui metalli pesanti.

Per quanto concerne le prime due tipologie di analisi, la profondità di prelievo di circa 20 cm, terrà conto della distribuzione della biomassa microbica lungo il profilo del suolo.

Si farà ben attenzione al controllo del mantenimento delle caratteristiche strutturali dei suoli nelle aree di cantiere, spesso utilizzate anche come siti di deposito temporaneo.

Qualora si verificassero degli sversamenti accidentali, per lo più dovuti ai mezzi di trasporto e alle movimentazioni, verranno effettuate delle indagini extra e specifiche, così da assicurare una soluzione tempestiva del problema.

Il suolo su cui insisterà l'impianto fotovoltaico, essendo interessato da precedenti attività estrattive, presenta delle porzioni caratterizzate da roccia affiorante, per la parte rimanente, risulta incolto e quindi con presenza di vegetazione erbacea, pertanto:

- per le analisi sulla microflora si farà riferimento alle oscillazioni quali-quantitative ambientali, temperature, precipitazioni, umidità, ecc.....
- per quanto riguarda le analisi biochimiche, verranno utilizzati campioni di suolo essiccato all'aria e successivamente condizionato in laboratorio, evitando i periodi in cui i suoli da campionare sono intrisi di acqua o quando sono troppo asciutti.

Nel rapporto di analisi, oltre ai parametri chimico fisici, verrà fatta una stima dell'incertezza associata alla misura e considerati il valore dell'umidità relativa, l'analisi della granulometria e la georeferenziazione dei punti di prelievo che costituiscono il singolo campione. Il prelievo e l'analisi verranno eseguiti presso laboratori accreditati.

L'analisi dei metalli pesanti riveste una particolare importanza in quanto essi, al di sopra di determinate soglie, sono tossici per gli organismi animali e/o vegetali e la loro eccessiva presenza nel suolo, è in grado di influire negativamente sulle attività microbiologiche, sulla qualità delle acque di percolazione, sulla composizione delle soluzioni circostanti, nonché alterare lo stato nutritivo delle piante, modificandolo sino ad impedire la crescita ed influire sugli utilizzatori primari e secondari.

I metalli che generalmente vengono rilevati negli impianti industriali e considerati più pericolosi per la fertilità del suolo sono: arsenico, cadmio, cromo, mercurio, nichel, piombo, rame e zinco. Nei suoli esistono dei valori di fondo, cioè concentrazioni naturali di metalli pesanti, diverse per l'orizzonte superficiale e quello profondo, talvolta le concentrazioni sono superiori a quelle fissate dalla legge.

## 5.2.6. PROGRAMMAZIONE E ARTICOLAZIONE DEL MONITORAGGIO

Nella fase "Ante operam", il monitoraggio del suolo ha lo scopo di determinarne le caratteristiche e lo stato in termini quantitativi e qualitativi prima delle operazioni di cantierizzazione così da avere un riferimento per ristabilire le condizioni preesistenti, qualora esse dovessero essere modificate.

I campioni di terreno prelevati e portati in laboratorio, saranno sottoposti ad analisi per determinare la "Concentrazione Soglia di Contaminazione".

<b>IMPIANTO FV MILIONE E CASCINA LA PORTA_SUOLO</b>	<b>Quantità</b>	<b>Frequenza</b>
	N. 8 Campioni totali	1 volta

**Tab.10**\_ Frequenza di campionamento "Ante operam"

Nella fase "In corso d'opera" il monitoraggio avrà lo scopo di controllare e verificare che durante la fase di cantiere e realizzazione dell'impianto non si verifichino alterazioni dei caratteri chimico-fisici del suolo; anche in questa fase, si procederà come per la precedente; inoltre, le risultanze del monitoraggio permetteranno di verificare il mantenimento delle caratteristiche pedologiche che si avevano prima dell'avvio delle lavorazioni per la cantierizzazione.

<b>IMPIANTO FV MILIONE E CASCINA LA PORTA_SUOLO</b>	<b>Quantità</b>	<b>Frequenza</b>
	N. 8 Campioni totali	1 volta

**Tab.11**\_ Frequenza di campionamento "In corso d'opera"

Nella fase "Post operam" il monitoraggio ha lo scopo di controllare e verificare che durante la fase di dismissione dell'impianto non si verifichino alterazioni dei caratteri chimico-fisici del suolo.

Le attività previste in questa fase, saranno le medesime di quelle effettuate in fase "Ante Operam".

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

IMPIANTO FV MILIONE	Quantità	Frequenza
E CASCINA LA PORTA_SUOLO	N. 8 Campioni totali	1 volta

**Tab.12\_** Frequenza di campionamento "Post operam"

## 5.2.7. SINTESI DEL MONITORAGGIO

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

Al termine del monitoraggio saranno rese disponibili le seguenti informazioni:

- schede delle campagne di misura riportanti l'ubicazione e descrizione del sito, il giorno e l'ora d'inizio e fine dei prelievi;
- localizzazione dei punti di misura;
- documentazione fotografica dei punti di misura;
- risultati delle analisi;
- verbale di campionamento del suolo;
- certificazione di avvenuto prelievo da parte del laboratorio.

## 6. PAESAGGIO

### 6.1. IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI

L'attività relativa al monitoraggio della componente "Paesaggio" ha lo scopo di definire le caratteristiche dell'intorno in cui sorgerà l'impianto fotovoltaico.

Obiettivo principale del monitoraggio sulla componente paesaggio consiste:

- nella verifica del livello di integrazione raggiunto dalle scelte progettuali, relativamente agli esiti prodotti dal progetto in termini di potenziali trasformazioni degli aspetti strutturali, storici e culturali, che concorrono alla definizione del quadro paesaggistico d'insieme in cui le comunità locali si identificano;
- Nella verifica dell'avvenuta esecuzione dei ripristini di progetto previsti, l'assenza di danni e/o modifiche fisico/ambientali nelle aree di cantiere.

Da un punto di vista meramente geografico, il territorio sul quale ricade il progetto risulta incluso nell'ambito 10, Paesaggio Locale 27 "Porto Empedocle e Montaperto" ed individua un paesaggio

caratterizzato dall'uso agricolo del suolo e in cui gli unici insediamenti presenti sono quelli costituiti dalla frazione di Giardina Gallotti sulle pendici di Monte Suzza e la frazione di Montaperto.

Nel suddetto Paesaggio Locale, il sistema biologico presenta un elevato livello di antropizzazione; la vegetazione naturale è costituita da rarissimi lembi di macchia e arbusteti e dalla vegetazione alveo ripariale degli alvei dei fiumi e degli invasi artificiali; prevalgono estensioni di garighe e praterie e poche formazioni forestali artificiali.

In passato le colture più diffuse erano quelle a seminativo e in particolare del frumento; tali colture erano tipiche degli appezzamenti di maggiori dimensioni per lo più pianeggianti o di fondovalle.

Oggi troviamo limitate espressioni di macchia ad olivastro e lentisco in corrispondenza dei valloni che incidono le colline; la dorsale di Monserrato è caratterizzata da ampie estensioni di garighe e praterie steppiche, spesso intercalate fra loro e sul versante meridionale da rimboschimenti.

Sulla costa, quasi totalmente antropizzata, prevale una vegetazione di tipo ornamentale ed esotica.

Sulle "Schede dei paesaggi locali" del Piano Paesaggistico riferito all'Ambito 10, PL 27, viene evidenziato l'impatto ambientale e paesaggistico prodotto dalle attività estrattive della marna nell'area di Piano Luna Zuppardo che è interessata in parte dal nostro progetto.

In generale tutto l'entroterra collinare, sebbene conservi caratteristiche tipiche del paesaggio agricolo, con impianti prevalentemente a vigneti, risulta compromesso a causa delle attività estrattive e per la presenza della cemenzeria.

Il Paesaggio costituisce una componente ambientale complessa, essendo il risultato di aspetti che attengono a varie e ben distinte componenti e discipline; esso è diversamente percepito dalla collettività, tanto da risultare assai difficoltoso il trattamento di giudizi e parametri soggettivi, quali le valutazioni di caratteristiche estetico - percettive, attraverso l'applicazione di metodi di tipo quantitativo.

## **6.2. DEFINIZIONE DEGLI INDICATORI E DELLA METODOLOGIA DI MONITORAGGIO**

Con riferimento alla componente "Paesaggio" la principale tipologia d'impatto che prevediamo di monitorare è quella strettamente connessa alla variazione della percezione visiva dei ricettori sensibili; essa può generarsi a causa di fenomeni di mascheramento visivo totale o parziale o anche

per l'alterazione dei lineamenti caratteristici dell'unità paesaggistica, a sua volta generata dall'intromissione di strutture fisiche estranee al contesto preesistente per forma, dimensione o colore. Per quanto detto sopra, l'attività di monitoraggio consentirà di analizzare l'eventuale insorgere dei seguenti impatti:

- rischio di danneggiamento del bene storico – culturale, panoramico o naturalistico;
- alterazione della percezione visiva da/verso il ricettore.

Nella fase di cantiere verranno valutate le modificazioni di uso del suolo nelle aree interessate; l'attività di monitoraggio permetterà di verificare anche la corretta esecuzione delle opere di mitigazione e, laddove possibile, consentire interventi correttivi in corso d'opera al fine di correggere eventuali criticità residue.

Relativamente alle modalità di monitoraggio della componente paesaggistica, poiché essa è suscettibile di una caratterizzazione nello spazio e nel tempo, definiti ben precisi punti visuali verrà effettuata un'analisi fotografica del sito, così da avere una percezione immediata dei mutamenti e rilevare con prontezza lo scostamento dallo scenario previsionale o il verificarsi di alterazioni impreviste.

I dati acquisiti verranno organizzati secondo una restituzione grafica di rapida consultazione ed effetto percettivo.

Per la caratterizzazione nello spazio e nel tempo del paesaggio in cui sorgerà l'impianto fotovoltaico in questione, verrà utilizzato un sistema di monitoraggio basato sull'esame visivo e fotografico della zona al fine di avere un'immagine fissa nel tempo e nello spazio delle condizioni al contorno.

Nelle successive fasi del monitoraggio verranno sviluppati stralci cartografici, corredati da fotografie con riprese da diverse angolazioni, allo scopo di fornire un inequivocabile reperimento degli stessi punti di rilevamento.

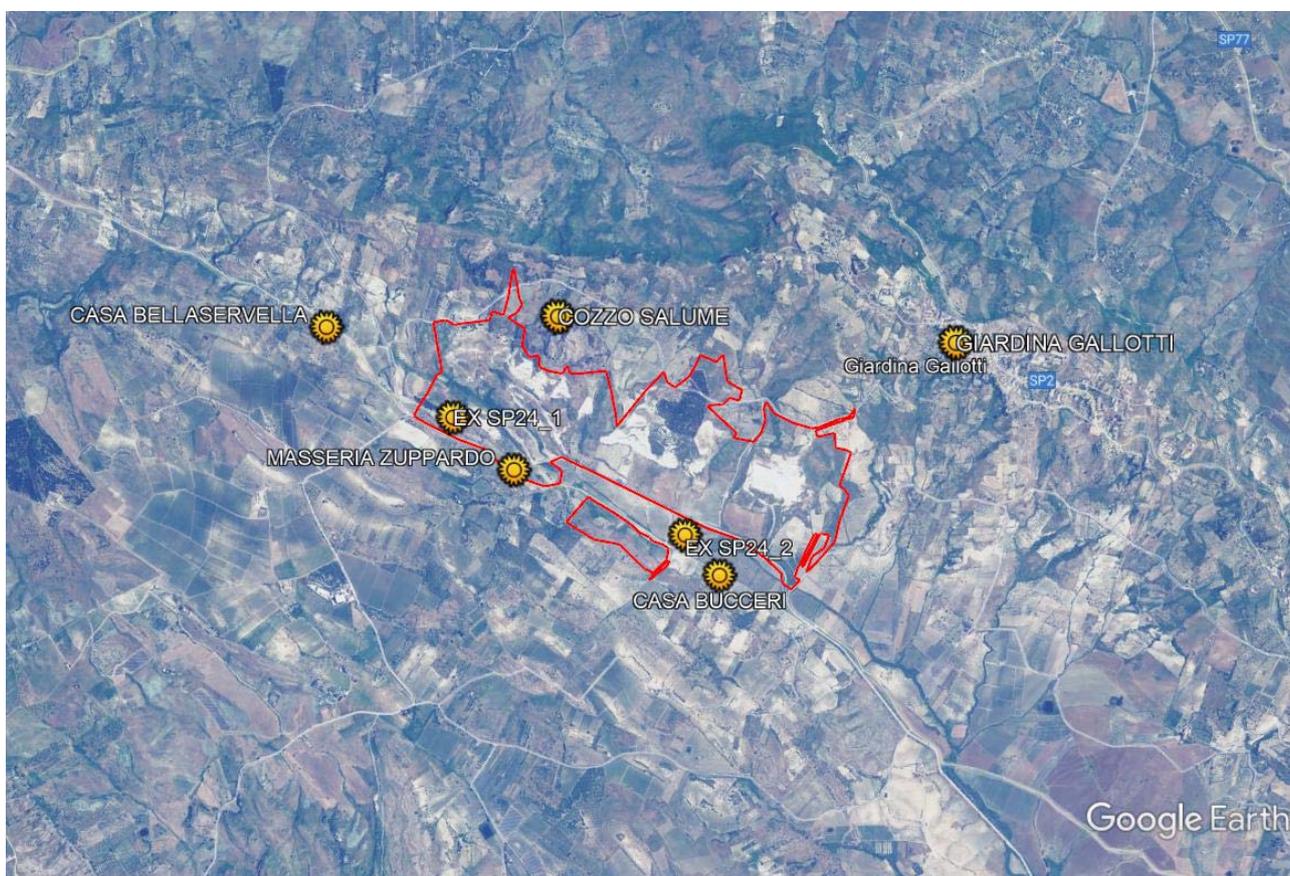
I dati acquisiti comprenderanno, oltre ai risultati delle elaborazioni delle misure, tutte le informazioni raccolte nelle aree d'indagine o sui singoli punti del monitoraggio, integrate, quando opportuno, da album riportanti gli elaborati grafici, la documentazione fotografica, stralci planimetrici,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

### 6.3. IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

Allo scopo di valutare l'evoluzione dell'impatto visivo e le modificazioni/evoluzioni dello skyline naturale, dell'assetto paesistico percettivo, scenico o panoramico, verrà realizzata una cartografia contenente l'ubicazione dei punti di osservazione scelti con lo scopo di verificare il grado di inserimento (e mimetizzazione) dell'impianto all'interno del contesto paesaggistico.

Per ciascun punto di monitoraggio saranno eseguiti più report fotografici con differenti conii ottici così da valutare l'inserimento dell'impianto fotovoltaico all'interno del contesto paesaggistico da diverse angolazioni.

Nella fattispecie i nostri punti di osservazione sono quelli riportati nella seguente ortofotocarta che riporta altresì il perimetro del sito fotovoltaico. Trattasi del centro abitato di Giardina Gallotti, il rilievo collinare di Cozzo Salume, la ex SP24 e alcune masserie circostanti all'impianto ed elencate tra i beni isolati dal Piano Paesaggistico – Ambito 10.



**Fig. 11\_** Ubicazione punti di monitoraggio su componente Paesaggio

Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra nell'area di due cave dismesse e nelle zone ad esse limitrofe, con contestuale recupero ambientale delle stesse cave denominate "Cava Milione", sita in contrada Luna Zuppardo, e "Cava Cascina La Porta", sita nell'omonima contrada, entrambe nel territorio del Comune di Agrigento, oltre alla realizzazione delle opere ad esso connesse e relative ad un elettrodotto interrato in MT a servizio sito nei comuni di Agrigento e Porto Empedocle (AG), nonché all'adeguamento di una sottostazione elettrica già esistente per la connessione dell'impianto fotovoltaico alla rete elettrica in AT, quest'ultima sita in via Ugo La Malfa nel Comune di Porto Empedocle (AG) \_ Piano di Monitoraggio Ambientale

Riportiamo nella seguente tabella i punti identificati e relativa localizzazione:

PUNTO DI OSSERVAZIONE		COD.	COORDINATE WGS84	
			LATITUDINE	LONGITUDINE
MASSERIE	CASA BELLASERVELLA	Pae1	37.356526°	13.477215°
	MASSERIA ZUPPARDO	Pae2	37.348261°	13.488239°
	CASA BUCCERI	Pae3	37.341719°	13.500782°
CENTRO ABITATO	GIARDINA GALLOTTI	Pae4	37.352348°	13.516381°
STRADA PUBBLICA	EX SP24	Pae5	37.351247°	13.484767°
		Pae6	37.343968°	13.498813°
RILIEVO COLLINARE	COZZO SALUME	Pae7	37.355630°	13.492277°

Tab.13\_ Ubicazione punti di osservazione

### 6.3.1. PROGRAMMAZIONE E ARTICOLAZIONE DEL MONITORAGGIO

Nei mesi precedenti l'inizio dei lavori verrà eseguito n. 1 monitoraggio su ciascuno dei 7 punti riportati in tabella; esso permetterà di avere un'istantanea dello stato dei luoghi così da avere un riferimento da utilizzare per ristabilire le condizioni preesistenti, qualora esse dovessero essere modificate.

IMPIANTO FV MILIONE E CASCINA LA PORTA_PAESAGGIO	PUNTI DI MONITORAGGIO	Frequenza
	Pae1	1 volta
	Pae2	1 volta
	Pae3	1 volta
	Pae4	1 volta
	Pae5	1 volta
	Pae6	1 volta
	Pae7	1 volta

Tab. 14\_ Frequenza del Monitoraggio in fase ante operam

In fase post operam e nei successivi 5 anni di esercizio dell'impianto, il monitoraggio sulla componente "Paesaggio" avrà lo scopo di constatare che durante la fase di regolare esercizio non si siano verificate alterazioni dei caratteri paesaggistici; particolare attenzione verrà rivolta alle opere di mitigazione per cui verrà prodotta adeguata documentazione fotografica con planimetria riportante i coni ottici.

Nella seguente tabella viene riportato il cronoprogramma dei monitoraggi per i primi 5 anni di esercizio dell'impianto.

	ANNO	CADENZA	PUNTI DI MONITORAGGIO
<b>IMPIANTO FV MILIONE E CASCINA LA PORTA_PAESAGGIO</b>	1° ANNO	Semestrale	Pae1.....Pae7
	2° ANNO	Annuale	Pae1.....Pae7
	3° ANNO	Annuale	Pae1.....Pae7
	4° ANNO	Annuale	Pae1.....Pae7
	5° ANNO	Annuale	Pae1.....Pae7

**Tab. 15\_** Frequenza del Monitoraggio in fase post operam

### 6.3.2. SINTESI DEL MONITORAGGIO

Mediante le campagne di monitoraggio sarà possibile acquisire informazioni atte a definire lo stato delle aree di indagine.

Ogni anno e per i primi 5 anni, verrà redatta una relazione tecnica contenente gli esiti del monitoraggio ed eventuali ulteriori misure di mitigazione adottate.

Terminato il monitoraggio, le informazioni che si renderanno disponibili sono le seguenti:

- schede delle campagne di misura riportanti l'ubicazione e descrizione del sito, il giorno e l'ora di inizio e fine prelievi;
- restituzione del rilievo morfologico in scala adeguata con la localizzazione dei punti di misura;
- documentazione fotografica dei punti di misura;
- planimetria riportante la localizzazione dei punti di osservazione;
- planimetria riportante la localizzazione dei coni ottici;
- relazione tecnica sugli esiti di monitoraggio;

- •eventuali misure di mitigazione adottate.

## **7. VEGETAZIONE E FAUNA**

Premesso che il parco fotovoltaico in esame verrà realizzato nell'area di una cava dismessa, in cui sono presenti porzioni di superficie interessate dall'affioramento della roccia a causa delle attività estrattive svolte in passato, l'obiettivo del monitoraggio sarà quello di salvaguardare le specie vegetali autoctone già presenti nell'area, tenuto conto che non ci sono specie tutelate e d'interesse naturalistico; inoltre, con l'ausilio di un tecnico specializzato nel settore, il monitoraggio comprenderà i seguenti step:

- individuazione dei mosaici direttamente consumati dall'attività di cantiere;
- analisi della composizione quali-quantitativa delle comunità vegetali;
- valutazione del numero di esemplari già presenti e distinti per specie;
- verifica degli alberi impiantati a perimetro dell'impianto fotovoltaico;
- verifica della certificazione degli alberi piantumati;
- verifica dell'attecchimento delle specie vegetali impiantate.

### **7.1. RIFERIMENTI NORMATIVI**

- Direttiva n. 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva n. 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi-naturali e della vegetazione e della fauna selvatiche;
- Regolamento CEE 1390/97 della Commissione del 18/07/97 (G.U.C.E. 19/07/97, L.190) che modifica il Regolamento CEE 1021/94 della Commissione relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Regolamento CEE 1091/94 della Commissione del 29/04/94 (G.U.C.E. 18/06/94, L.126) relativo, alle modalità di applicazione del Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio sulla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Regolamento CEE 2157/92 del Consiglio del 23/07/92 (G.U.C.E. 31/07/92, L. 217) che modifica il Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;

- Direttiva n. 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi-naturali, nonché della vegetazione e della fauna selvatiche;
- Regolamento CEE 1696/87 della Commissione del 10/06/87 (G.U.C.E. 17/06/87, L.161) relativo, alle modalità di applicazione del Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio sulla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio del 17/11/86 (G.U.C.E. 20/11/86, L.326) relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, recante il regolamento di attuazione della sopraccitata direttiva n. 92/43/CEE;
- Legge 6 dicembre 1991, n. 394 "Legge quadro sulle aree protette" che detta i principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree protette al fine di conservare e valorizzare il patrimonio naturale del paese;
- Legge 8 agosto 1985, n. 431 "Disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale".

## **7.2. SCELTE METODOLOGICHE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO**

Il monitoraggio sulla componente "Vegetazione" sarà basato sull'esame sia visivo che fotografico della zona; in tal modo sarà possibile avere una caratterizzazione spazio-temporale di tale componente e delle condizioni al contorno.

Inoltre, per far sì che nelle successive fasi di monitoraggio, i rilievi possano essere effettuati sempre negli stessi punti, verranno redatti elaborati cartografici con relative fotografie e coni ottici georeferenziati.

Verranno redatti appositi rapporti di misura e verbali di campionamento.

Il punto di monitoraggio per la componente "Vegetazione" verrà scelto così da poter monitorare l'evoluzione vegetazionale ed il grado d'attecchimento degli alberi impiantati; tale punto verrà scelto all'interno del cantiere.

### **7.3. ARTICOLAZIONE DEL MONITORAGGIO**

In fase "ante operam", il monitoraggio sulla componente "Vegetazione" permetterà di conoscere lo stato dei luoghi ed acquisire in tal modo un riferimento da utilizzare per ristabilire le condizioni preesistenti, qualora esse dovessero venire modificate.

Tale fase del monitoraggio verrà svolta nei mesi precedenti all'inizio lavori.

In fase "Post operam", il monitoraggio avrà lo scopo di controllare e verificare l'attecchimento degli alberi impiantati nella precedente fase.

Il monitoraggio post operam avrà cadenza semestrale al primo anno ed annuale per gli anni successivi al primo.

### **7.4. SINTESI DEL MONITORAGGIO**

Attraverso le campagne di monitoraggio sarà possibile l'acquisizione dei dati necessari per la definizione dello stato delle aree indagine.

Riportiamo a seguire tutte le informazioni che potranno essere raccolte:

- schede delle campagne di misura con l'indicazione dell'ubicazione del giorno ed ora di inizio e fine delle misurazioni;
- restituzione del rilievo morfologico in scala adeguata con la localizzazione dei punti di misura;
- documentazione fotografica dei punti di misura;
- schede tecniche della vegetazione;
- certificazione degli alberi piantumati;
- planimetria con la localizzazione dei coni ottici;
- relazione tecnica con gli esiti del monitoraggio;
- misure di mitigazione adottate.

## **8. RUMORE**

L'impatto in termini di inquinamento acustico verrà analizzato sia in fase di cantiere che di esercizio dell'impianto.

Il monitoraggio del rumore è stato studiato in maniera tale da consentire:

- una corretta caratterizzazione del clima acustico, sia nella fase "Ante Operam", sia durante il periodo iniziale di esercizio, per tutta la fascia di territorio potenzialmente sottoposta a questo impatto;
- un controllo delle modifiche al clima acustico che possono riscontrarsi in "Corso d'opera" nelle situazioni ove la durata degli eventi, l'intensità o particolari condizioni locali lo rendano necessario.

Per quanto riguarda la componente "rumore" il possibile inquinamento acustico indotto dall'opera è in relazione sia con la fase di costruzione, sia con la fase di esercizio.

In particolare, gli impatti previsti sono i seguenti:

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

Le aree critiche dal punto di vista dell'impatto sul clima acustico sono quindi, per l'opera in esame, le seguenti:

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

Per il monitoraggio della componente "Rumore", si terrà conto degli esiti dello "Studio Acustico" condotto in fase di progettazione e quindi esso sarà volto a garantire che ai ricettori più importanti presenti nella zona sia recepito un livello di pressione sonora minore rispetto i limiti indicati dalla normativa di riferimento.

Le misure dello stato acustico del luogo al fine di valutare i parametri più importanti saranno eseguite:

- nelle fasi antecedenti l'avvio del cantiere per determinare il "valore di bianco";
- nella fase di esecuzione delle operazioni di cantiere.

In "Corso d'Opera" il monitoraggio riguarderà le operazioni maggiormente impattanti (perforazione e scavo) restituendo in "real time", mediante un sistema di "Alert" (Sms e/o mail) un dato istantaneo circa il livello di pressione sonora percepito ai ricettori, così da avviare le misure mitigatrici opportune.

## 8.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

La Legge Quadro del 26 ottobre 1995 n°447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", affronta sistematicamente il tema dell'inquinamento acustico del territorio, ricomprendendo al suo interno le definizioni fondamentali e definendo competenze ed adempimenti necessari alla tutela dell'ambiente dal rumore.

Prima della sua emanazione, lo strumento normativo fondamentale era rappresentato dal DPCM 01/03/1991, che istituiva la zonizzazione acustica comunale, definiva le caratteristiche territoriali delle diverse classi di destinazione d'uso del territorio, individuava i limiti massimi del livello sonoro per ogni classe di riferimento, oltre a stabilire in via preventiva i principali criteri e metodi di misura del rumore.

L'emanazione della Legge Quadro ha introdotto significative novità, in particolare più complete definizioni dei fenomeni, delle grandezze e dei soggetti coinvolti dall'azione di tutela. La stessa Legge Quadro ha ripreso alcuni dei concetti fondamentali del DPCM 01/03/1991, determinando però una complessa griglia di riferimento per tutta una serie di precisazioni e adempimenti da stabilire con successivi atti legislativi o normativi tra cui le competenze specifiche dello Stato, delle Regioni, delle Province e dei Comuni in materia acustica.

La Legge Quadro prevede l'attuazione della disciplina acustica attraverso una serie di adempimenti attuativi, cui la stessa legge rimanda, quali il D.P.C.M. 14/11/97 recante "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*". Nella tabella sotto riportata sono indicate le descrizioni delle classi di destinazione d'uso del territorio, ai sensi del DPCM 14/11/97.

Alle diverse classi si applicano diversi limiti e valori acustici, indicati di seguito (Tab. 16).

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

Tab. 16\_ Classificazione del territorio comunale ai sensi del DPCM 14/11/97

In applicazione del D.P.C.M. 14/11/97, per ciascuna classe acustica in cui è suddiviso il territorio, sono definiti i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, distinti per i periodi diurno (ore 6,00-22,00) e notturno (ore 22,00-6,00).

Le definizioni di tali valori sono stabilite dall'art. 2 della Legge Quadro 447/95:

- a. valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- b. valori limite di immissione: 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; i valori limite di immissione sono distinti in:
  - valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
  - valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo;

Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra nell'area di due cave dismesse e nelle zone ad esse limitrofe, con contestuale recupero ambientale delle stesse cave denominate "Cava Milione", sita in contrada Luna Zuppardo, e "Cava Cascina La Porta", sita nell'omonima contrada, entrambe nel territorio del Comune di Agrigento, oltre alla realizzazione delle opere ad esso connesse e relative ad un elettrodotto interrato in MT a servizio sito nei comuni di Agrigento e Porto Empedocle (AG), nonché all'adeguamento di una sottostazione elettrica già esistente per la connessione dell'impianto fotovoltaico alla rete elettrica in AT, quest'ultima sita in via Ugo La Malfa nel Comune di Porto Empedocle (AG) \_ Piano di Monitoraggio Ambientale

- c. valori di attenzione: il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;
- d. valori di qualità: i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge.

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		VALORI LIMITE DI EMISSIONE (dB(A))	
		Periodo diurno (6+22)	Periodo notturno (22+6)
I	aree particolarmente protette	45	35
II	aree ad uso prevalentemente residenziale	50	40
III	aree di tipo misto	55	45
IV	aree di intensa attività umana	60	50
V	aree prevalentemente industriali	65	55
VI	aree esclusivamente industriali	65	65

**Tab.17** \_ Valori limite Assoluti di emissione

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE (dB(A))	
		Periodo diurno (6+22)	Periodo notturno (22+6)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree ad uso prevalentemente residenziale	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

**Tab.18** \_ Valori limite Assoluti di immissione

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		VALORI LIMITE DI QUALITÀ (dB(A))	
		Periodo diurno (6+22)	Periodo notturno (22+6)
I	aree particolarmente protette	47	37
II	aree ad uso prevalentemente residenziale	52	42
III	aree di tipo misto	57	47
IV	aree di intensa attività umana	62	52
V	aree prevalentemente industriali	67	57
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

**Tab.19** \_ Valori limite Assoluti di qualità

I valori di attenzione sono specificati all'art.6, comma 1 del D.P.C.M. 14/11/1997.

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

- **ZONA A:** le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestano carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;
- **ZONA B:** le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A; si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad  $1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ;
- **ZONA C:** le parti del territorio destinate a nuovi complessi insediativi, che risultino inedificate o nelle quali l'edificazione preesistente non raggiunga i limiti di superficie e densità della zona B;
- **ZONA D:** le parti del territorio destinate a nuovi insediamenti per impianti industriali o ad essi assimilati;
- **ZONA E:** le parti del territorio destinate ad usi agricoli, escluse quelle in cui – fermo restando il carattere agricolo delle stesse - il frazionamento delle proprietà richieda insediamenti da considerare come zone C;
- **ZONA F:** le parti del territorio destinate ad attrezzature ed impianti di interesse generale.

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

- strade di tipo A – Autostrade;
- strade di tipo B – Strade extraurbane principali;
- strade di tipo C – Strade extraurbane secondarie;
- strade di tipo D – Strade extraurbane di scorrimento;

- strade di tipo E – Strade urbane di quartiere;
- strade di tipo F – Strade locali.

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

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

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

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

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

TIPO DI STRADA (Secondo il codice della strada)	SOTTOTIPI AI FINI ACUSTICI (secondo norme CNR1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Scuole ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB (A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB (A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - Extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C- Extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
D- urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni nel rispetto dei valori riportati in tab. C, allegata aòl DPCM 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica			
D - locale		30				

**Tab. 20** Limiti d'immissione per infrastrutture stradali esistenti (DPR 30 marzo 2004 n. 142)

## **8.2. CRITERI METODOLOGICI**

Nella fase di cantiere verrà rilevato sia il rumore generato dalle attività e dal fronte di avanzamento lavori, sia il rumore indotto, sulla viabilità esistente, a causa del traffico dovuto allo svolgimento delle attività di cantiere.

Individuati eventuali recettori sensibili, verrà fatta una valutazione preventiva dei luoghi che possono essere caratterizzati da un rischio d'impatto acustico particolarmente elevato.

Lo scopo della campagna di monitoraggio sarà quello di verificare che sia garantito il rispetto dei limiti previsti dalle normative vigenti nazionali e comunitarie; la normativa per il controllo dell'inquinamento si riferisce infatti ai limiti del rumore prodotto dalle attrezzature ed ai valori massimi del livello sonoro ai confini delle aree di cantiere e presso i recettori o punti sensibili individuati.

Relativamente invece al monitoraggio del rumore indotto dal traffico dei mezzi di cantiere, le rilevazioni hanno lo scopo di controllare la rumorosità del traffico indotto dalle attività di costruzione. Le rilevazioni interessano principalmente i centri abitati interessati dal passaggio dei mezzi di cantiere ma anche i recettori limitrofi all'area di cantiere.

## **8.3. INDICATORI E PARAMETRI DI MONITORAGGIO**

La campagna di monitoraggio acustico ha lo scopo di definire l'incremento dei livelli sonori indotti dalla realizzazione dell'intervento rispetto allo stato attuale; nelle tre fasi (ante opera, in corso d'opera e post operam), i parametri da tenere sotto controllo sono quelli:

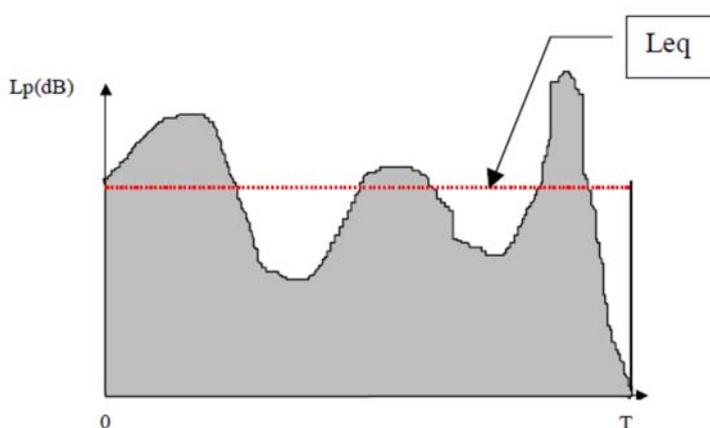
- acustici;
- meteorologici;
- d'inquadramento territoriale.

### **8.3.1. PARAMETRI ACUSTICI**

Tenuto conto della sorgente sonora, le grandezze acustiche possono cambiare nel tempo; il livello continuo equivalente della pressione sonora "Leq" è così definito:

$$L_{eq} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ (dB)}$$

Esso rappresenta il rumore comunque fluttuante mediante il livello di un rumore uniforme avente il medesimo contenuto energetico del rumore fluttuante (vd figura riportata sotto):



**Fig. 12\_ Rappresentazione grafica del rumore**

Esistono altre grandezze che consentono di valutare l'effetto di disturbo provocato dal rumore sugli individui, in particolare il livello sonoro può essere misurato facilmente con il fonometro in dB(A).

Per quanto concerne i descrittori acustici, i parametri da rilevare sono:

- livello equivalente (Leq), ponderato A in decibel;
- livelli statistici L1, L10, L50, L90, L99 che rappresentano i livelli sonori superati per l'1 – 10 – 50 90 – 99% del tempo di rilevamento.

Essi indicano rispettivamente:

la rumorosità di picco (L1);

la rumorosità di cresta (L10);

la rumorosità media (L50);

la rumorosità di fondo (L90 e maggiormente L99).

### **8.3.2. PARAMETRI METEOROLOGICI**

I parametri meteorologici da tenere sotto controllo durante la campagna di monitoraggio sono:

- temperatura;
- velocità e direzione del vento;
- precipitazioni atmosferiche;
- umidità.

### **8.3.3. PARAMETRI D'INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

Per l'esecuzione di un monitoraggio corretto, occorre che l'area di studio così come i punti di misura abbiano una precisa localizzazione nel territorio;

Per ciascun punto sarà necessario indicare quanto segue:

- ubicazione precisa dei recettori;
- comune con relativo codice ISTAT;
- stralcio planimetrico in scala adeguata;
- zonizzazione acustica da DPCM 1/3/91 o da DPCM 14/11/1997 (se disponibile);
- presenza di altre sorgenti sonore presenti, estranee all'intervento;
- caratterizzazione acustica delle sorgenti sonore individuate;
- riferimenti della documentazione fotografica a terra;
- descrizione delle principali caratteristiche del territorio;
- copertura vegetale.

Inoltre, per garantire il riconoscimento ed il riallestimento dei punti di misura nelle successive fasi temporali del programma di monitoraggio, nel corso delle misurazioni fonometriche, verranno effettuate delle foto che permettano l'immediata individuazione e localizzazione delle postazioni di rilevamento.

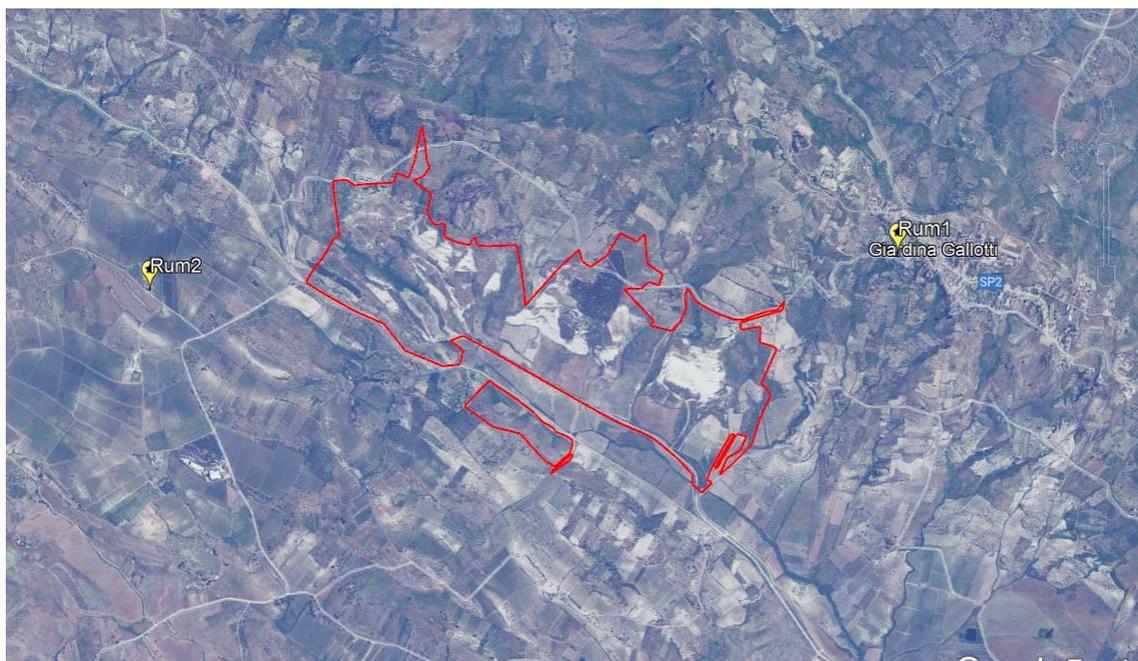
Riportiamo a seguire una tabella con la descrizione dei criteri temporali di campionamento.

Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra nell'area di due cave dismesse e nelle zone ad esse limitrofe, con contestuale recupero ambientale delle stesse cave denominate "Cava Milione", sita in contrada Luna Zupardo, e "Cava Cascina La Porta", sita nell'omonima contrada, entrambe nel territorio del Comune di Agrigento, oltre alla realizzazione delle opere ad esso connesse e relative ad un elettrodotto interrato in MT a servizio sito nei comuni di Agrigento e Porto Empedocle (AG), nonché all'adeguamento di una sottostazione elettrica già esistente per la connessione dell'impianto fotovoltaico alla rete elettrica in AT, quest'ultima sita in via Ugo La Malfa nel Comune di Porto Empedocle (AG) \_ Piano di Monitoraggio Ambientale

DESCRIZIONE	DURATA	PARAMETRI	FASI		
			ANTE OPERAM	IN CORSO D'OPERA	POST OPERAM
			FREQUENZA DEL CAMPIONAMENTO		
Misura del rumore indotto da traffico veicolare legato al progetto	n. 1 settimana	Leq diurno - Leq notturno (se necessario)	n. 1 volte	Semestrale	n. 1 volta
Misura del rumore connesso alle lavorazioni effettuate sul fronte di avanzamento	n. 1 settimana	Leq diurno - Leq notturno (se necessario)	n. 1 volte	Semestrale	-
Misura del rumore dovuto alle lavorazioni effettuate all'interno delle aree di cantiere	n. 1 settimana	Leq diurno - Leq notturno (se necessario)	n. 1 volte	Semestrale	-
Misura del rumore indotto dal traffico dei mezzi di cantiere	n. 1 settimana	Leq diurno - Leq notturno (se necessario)	n. 1 volte	Semestrale	-

**Tab. 21** \_ Criteri temporali di campione

La posizione dei punti di rilevamento è suscettibile di modifiche in funzione delle condizioni reperite in sito, al fine di caratterizzare il sito dal punto di vista acustico; in questa fase, abbiamo scelto come potenziali punti di rilevamento i 2 rappresentati sull'ortofotocarta a seguire.



**Fig. 13** \_ Individuazione dei punti di rilevamento dell'impatto acustico

Nella seguente tabella tali punti vengono codificati ed identificati geograficamente.

PUNTI DI RILEVAMENTO	CODICE	COORDINATE	
		LATITUDINE	LONGITUDINE
Giardina Gallotta	Rum1	37.352496°	13.516348°
Tenute Cuffaro	Rum2	37.352377°	13.473564°

**Tab. 22**\_Identificazione dei punti di rilevamento del rumore

### 8.3.4. SINTESI DEL MONITORAGGIO

Concludendo possiamo affermare che la campagna di monitoraggio condotta relativamente all'impatto acustico, consentirà di acquisire informazioni sullo stato delle aree di indagine.

A seguire vengono elencate le informazioni rese disponibili:

- schede delle campagne di misura riportanti l'ubicazione e descrizione del sito, il giorno e l'ora di inizio prelievi, il giorno e l'ora di fine dei rilievi;
- restituzione del rilievo morfologico in scala adeguata con la localizzazione dei punti di misura;
- documentazione fotografica dei punti di misure;
- i risultati delle misure.

Tutta la documentazione, debitamente firmata da un tecnico abilitato, verrà resa disponibile sia su supporto informatico che in formato cartaceo.

## 9. VIBRAZIONI

Per un' opera inserita in un determinato contesto territoriale, generalmente la causa d'immissione di fenomeni vibranti all'interno di edifici presenti nelle zone limitrofe all'opera, è rappresentata dai macchinari utilizzati durante le lavorazioni; relativamente alla fase di esercizio, i suddetti fenomeni vibranti possono essere generati dal funzionamento dei macchinari impiegati durante le attività lavorative, proprie dei processi produttivi.

Attraverso il monitoraggio della componente vibrazioni, è possibile definire:

- i livelli di vibrazione determinati dalle sorgenti in essere;
- le condizioni di criticità e la compatibilità con gli standard di riferimento in corrispondenza di un campione rappresentativo di ricettori;

- l'evoluzione di tale tipologia d'impatto durante la fase di costruzione, in prossimità di ricettori particolarmente sensibili.

Le verifiche sulla componente vibrazioni possono riguardare in particolare:

- effetti di "fastidio" sulla popolazione;
- effetti sugli edifici e beni storico-monumentali di particolare rilevanza;
- effetti di interferenza con attività produttive ad alta sensibilità.

Mediante tale monitoraggio, è possibile:

- rilevare i livelli vibrazionali causati dalle lavorazioni della realizzazione del progetto;
- individuare eventuali situazioni critiche (superamento dei limiti normativi) che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere (principalmente opere di scavo), così da prevedere modifiche alla gestione delle attività di cantiere e/o di adeguare la conduzione dei lavori.

Durante le lavorazioni i fenomeni vibrazionali saranno limitati e temporanei, comunque sotto i limiti di attenzione per gli edifici.

Le misure dello stato vibrazionale del sito al fine di valutare i parametri più importanti saranno eseguite:

- nelle fasi antecedenti l'avvio del cantiere per determinare il "valore di bianco";
- nella fase di esecuzione delle operazioni di cantiere.

Il monitoraggio in "Corso d'Opera" verrà effettuato durante le operazioni maggiormente impattanti (perforazione e scavo), restituendo direttamente i dati istantanei circa il livello vibrazionale percepito ai ricettori, così da attivarsi per le opportune misure mitigatrici.

## **9.1. RIFERIMENTI NORMATIVI**

Riportiamo a seguire i riferimenti normativi e le disposizioni tecniche riguardanti l'esecuzione delle attività di rilevazione strumentale.

- UNI 9614:2017, "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo";
- UNI 9614:1990, "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo";
- UNI 9916:2014, "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici";
- UNI EN ISO 2631-2:2018 "Vibrazioni meccaniche e urti- Valutazione dell'esposizione

dell'uomo alle vibrazioni trasmesse al corpo intero- Parte 2: Vibrazioni negli edifici (1 a 80 Hz)".

- ISO 2631-2 - Valutazione dell'esposizione degli individui alle vibrazioni globali del corpo - Parte 2: Vibrazioni continue ed indotte da urti negli edifici;
- UNI 9670 - Risposta degli individui alle vibrazioni - Apparecchiature di misura;
- UNI ISO 5805 - Vibrazioni meccaniche e urti riguardanti l'uomo – Vocabolario;
- ISO 5347 - Metodi per la calibrazione dei rilevatori di vibrazioni e di urti;
- ISO 5348 - Vibrazioni meccaniche ed urti – Montaggio meccanico degli accelerometri;
- IEC 184 - Metodi per specificare le caratteristiche dei trasduttori elettromeccanici per la misura di vibrazioni ed urti;
- IEC 222 - Metodi per specificare le caratteristiche degli apparecchi ausiliari per la misura di vibrazioni ed urti;
- IEC 225 - Filtri in banda di ottava, 1/2 di ottava e 1/3 di ottava usati nell'analisi di suoni e vibrazioni.
- Normativa ISO 4866: 2010 – "Mechanical vibration and shock".
- Normativa DIN 4150-3: 1999 – "Le vibrazioni nelle costruzioni";
- Normativa nazionale di riferimento, in accordo alle Normative Internazionali ISO.

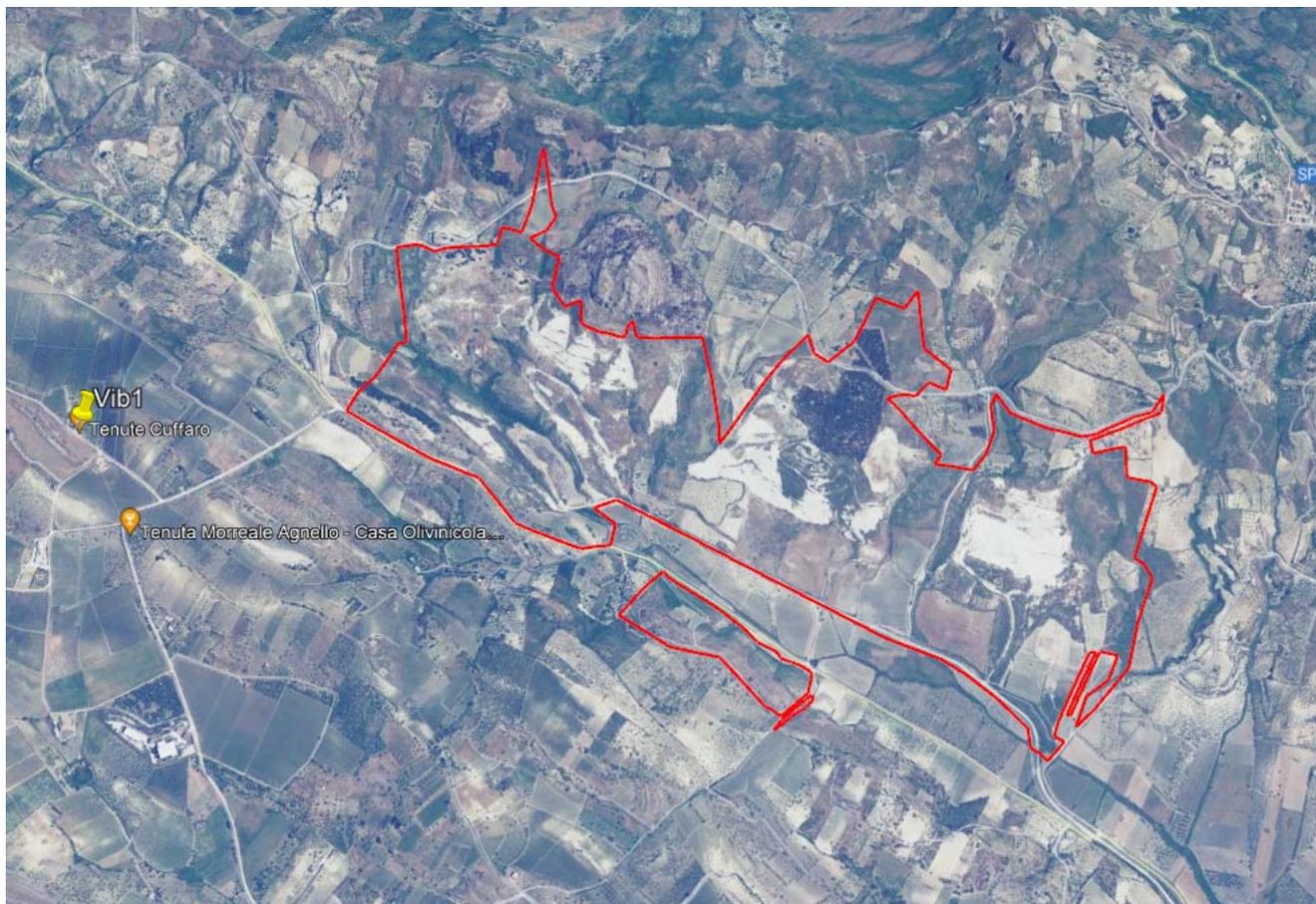
## **9.2. PROGRAMMAZIONE E ARTICOLAZIONE DEL MONITORAGGIO**

I punti di monitoraggio vengono scelti in funzione dei potenziali ricettori presenti per cui si deve tenere conto di:

- distanza dei ricettori dall'area di cantiere e dalla viabilità ad essa collegata;
- presenza di ricettori sensibili;
- intensità del traffico veicolare dovuto ai mezzi di cantiere e loro apporto rispetto al traffico ordinario.

La componente vibrazione monitorata in fase "Ante Operam" consente di avere una misura di bianco a cui fare riferimento per le misure eseguite nella successiva fase "In Corso d'Opera", quando si svolgeranno attività suscettibili di causare l'emissione di vibrazioni come le perforazioni e gli scavi per la posa dell'elettrodotto.

Per tale monitoraggio verrà scelto un punto scelto in prossimità della viabilità di cantiere meglio evidenziato nella seguente figura.



**Fig. 14** \_ Individuazione dei punti di rilevamento dell'impatto da vibrazioni

In fase ante operam e per la precisione nei mesi che precedono l'inizio dei lavori verrà effettuata una sola misurazione della durata di 24 ore; riportiamo a seguire una tabella di sintesi.

PUNTI DI RILEVAMENTO	CODICE	COORDINATE		TIPOLOGIA DI LAVORAZIONE	CADENZA	DURATA
		LATITUDINE	LONGITUDINE			
Tenute Cuffaro	Vib1	37.352377°	13.473564°	Ante operam	1 volta	24 h

**Tab. 23** \_ Monitoraggio "Ante operam" per le vibrazioni

Lo scopo del monitoraggio in Corso d'Opera è quello di verificare che durante l'esecuzione dei lavori di cantiere, i caratteri vibrazionali non abbiano subito alterazioni sia rispetto alla fase "Ante operam" sia rispetto ai limiti normativi.

Le misurazioni verranno effettuate durante l'esecuzione delle attività più impattanti come quelle di perforazione e scavo; riportiamo nella seguente tabella le modalità di esecuzione del monitoraggio per questa fase lavorativa.

PUNTI DI RILEVAMENTO	CODICE	COORDINATE		TIPOLOGIA DI LAVORAZIONE	CADENZA	DURATA
		LATITUDINE	LONGITUDINE			
Tenute Cuffaro	Vib1	37.352377°	13.473564°	In corso d'opera – per le lavorazioni di perforazione e scavo	2 volta	24 h

**Tab. 24** \_ Modalità di esecuzione del monitoraggio sulla componente "Vibrazioni"

### 9.3. SINTESI DEL MONITORAGGIO

Attraverso le campagne di monitoraggio sarà possibile l'acquisizione dei dati necessari per la definizione dello stato delle aree indagate.

Riportiamo a seguire tutte le informazioni che potranno essere raccolte:

- schede delle campagne di misura con l'indicazione dell'ubicazione, del giorno ed ora di inizio e fine delle misurazioni;
- restituzione del rilievo morfologico in scala adeguata con la localizzazione dei punti di misura;
- documentazione fotografica dei punti di misura;
- risultati delle misure.

### 10. CAMPI ELETTROMAGNETICI

L'inquinamento elettromagnetico riguarda le radiazioni non ionizzanti comprese nel range di frequenza 0-300 GHz, emesse generalmente dagli impianti di produzione, trasformazione e distribuzione dell'energia elettrica; poiché l'impianto previsto in progetto è costituito da parti in tensione, vi sarà inevitabilmente l'emissione di onde elettromagnetiche. Al riguardo, in fase di progettazione è stato redatto un apposito studio relativo alla descrizione e valutazione delle emissioni

elettromagnetiche associate alle infrastrutture elettriche presenti all'interno dell'impianto, allo scopo di verificare il rispetto dei limiti imposti dalla Legge n. 36/2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", dei Decreti attuativi e del D. Lgs 159/2016 "Attuazione della direttiva 2013/35/UE sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) e che abroga la direttiva 2004/40/CE".

### **10.1. RIFERIMENTI NORMATIVI**

- Legge 36/2001: "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- DPCM 08/07/03: "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalla esposizione dei campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- Decreto 29/5/2008 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare: "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- D.Lgs 01/08/2016 n°159 - Attuazione della direttiva 2013/35/UE sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) e che abroga la direttiva 2004/40/CE;
- Norma CEI 211-4: "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche";
- Guida CEI 106-11: "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) – Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo";
- Norme CEI CT 11 (impianti a tensione superiore a 1 kV);
- E-Distribuzione: Linea guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29/05/08 – Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche;
- E-Distribuzione: Guida per le connessioni alla rete elettrica di ENEL distribuzione – Ed. 5. Marzo 2015.

## **10.2. PARAMETRI DA MONITORARE E ASPETTI METODOLOGICI**

I campi elettromagnetici generati dal passaggio della corrente attraverso i cavi elettrici, si propaga nello spazio circostante sotto forma di onde caratterizzate da una certa frequenza e lunghezza.

La frequenza indica il numero di oscillazioni compiute nell'unità di tempo mentre la lunghezza d'onda rappresenta la distanza che intercorre fra la cresta di un'onda e la successiva;

Un'altra grandezza che caratterizza l'onda elettromagnetica è la sua velocità di propagazione che dipende dalla frequenza, dalla lunghezza e dal mezzo materiale attraverso cui si diffonde.

La campagna di monitoraggio dei campi elettromagnetici interesserà nello specifico la misura dell'intensità del Campo Elettrico "E" e dell'induzione magnetica "B" e delle relative componenti, ad un'altezza di 1,5 m dal piano di calpestio.

Le misurazioni avranno la durata di 2 minuti ciascuna.

## **10.3. PROGRAMMAZIONE DEL MONITORAGGIO**

Verrà effettuata una misurazione "Ante operam" allo scopo di avere un valore di bianco ed un'altra "Post Operam" cioè in fase di esercizio dell'impianto.

Per la misurazione verrà scelto un punto rappresentativo dell'area di cantiere, equidistante dalle sorgenti emmissive, così da potere avere un riscontro da tutte le componenti in esame.

In questa sede prenderemo in esame un punto denominato "Elett1" da considerare indicativamente e quindi suscettibile di essere modificato quando si potrà meglio individuare il punto più rappresentativo in relazione all'ubicazione esecutiva delle componenti elettriche.

Le coordinate di tale punto sono:

Lat. 37,346248°; Long. 13,495256°.

*Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra nell'area di due cave dismesse e nelle zone ad esse limitrofe, con contestuale recupero ambientale delle stesse cave denominate "Cava Milione", sita in contrada Luna Zuppardo, e "Cava Cascina La Porta", sita nell'omonima contrada, entrambe nel territorio del Comune di Agrigento, oltre alla realizzazione delle opere ad esso connesse e relative ad un elettrodotto interrato in MT a servizio sito nei comuni di Agrigento e Porto Empedocle (AG), nonché all'adeguamento di una sottostazione elettrica già esistente per la connessione dell'impianto fotovoltaico alla rete elettrica in AT, quest'ultima sita in via Ugo La Malfa nel Comune di Porto Empedocle (AG) \_ Piano di Monitoraggio Ambientale*



**Fig.15**\_ Individuazione del punto di rilevamento per impatto da Campi elettromagnetici

Cod.	MISURA ANTE OPERAM	MISURAZIONE POST OPERAM
Elettr.1	1	1

**Tab. 24**\_ Programma del monitoraggio dei Campi elettromagnetici

#### 10.4. SINTESI DEL MONITORAGGIO

Anche per quanto concerne il monitoraggio del "Campo Elettromagnetico", attraverso la campagna delle misurazioni, sarà possibile l'acquisizione dei dati necessari per la definizione dello stato delle aree indagate.

Riportiamo a seguire tutte le informazioni che potranno essere raccolte:

- schede delle campagne di misura con l'indicazione dell'ubicazione del giorno ed ora di inizio e fine delle misurazioni;
- restituzione del rilievo morfologico in scala adeguata con la localizzazione dei punti di misura;
- documentazione fotografica dei punti di misura;

- risultati delle misure.

## 11. ELABORAZIONE DEI DATI

Le informazioni raccolte attraverso il monitoraggio su tutte le componenti ambientali esaminate, verranno rielaborate e rese disponibili in delle apposite schede di rilevamento contenenti:

- localizzazioni
- annotazioni sugli eventi registrati;
- grandezze rilevate;
- condizioni al contorno;
- informazioni raccolte nell'area d'indagine comprendenti:
  - area geografica d'indagine
  - fase del monitoraggio (ante operam, corso d'opera, post operam);
  - componente ambientale monitorata;
  - aree territoriali indagate tipologia d'impatto;
  - accertamenti eseguiti in campo.

Nella seguente tabella riassumiamo per fase operativa la cadenza che dovrà avere il rapporto di sintesi per singola componente ambientale.

COMPONENTE AMBIENTALE	TIPOLOGIA DELL'ELABORATO TECNICO	CADENZA PER CIASCUNA FASE		
		ANTE OPERAM	IN CORSO D'OPERA	POST OPERA
Atmosfera	Rapporto di sintesi	n. 1 relazione	n. 1 relazione	
Suolo	Rapporto di sintesi	n. 1 relazione	n. 1 relazione	n. 1 relazione
Paesaggio	Rapporto di sintesi	n. 1 relazione		
Vegetazione e Fauna	Rapporto di sintesi	n. 1 relazione		n. 6 relazione per i primi 5 anni di vita dell'impianto
Rumore	Rapporto di sintesi	n. 1 relazione	n. 1 relazione	
Vibrazioni	Rapporto di sintesi	n. 1 relazione	n. 1 relazione	
Campo elettromagnetico	Rapporto di sintesi	n. 1 relazione		n. 1 relazione

**Tab. 24\_ Sintesi del monitoraggio ambientale per fase operativa**