

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO  
PER LA PRODUZIONE ENERGETICA ED AGRICOLA  
DENOMINATO "Risicone"  
DELLA POTENZA DI 37,54 MWp  
SITUATO NEL COMUNE DI VIZZINI (CT)**

**PROGETTO DEFINITIVO**

Piano preliminare di utilizzo di terre e rocce da scavo

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello Prog.	Codice	Tipo doc.	N° elaborato	Nome file	TIPO ELAB.	SCALA
PD	REL_09	PDF		REL_09	R	

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	21/12/2023	Prima emissione VIA	Ing. Cavallaro C.A.	EGP S.R.L.	Re nera Energy Italy

PROGETTAZIONE



RICHIEDENTE

SWE IT 06 S.r.l.  
Piazza Borromeo, 14  
20123 - Milano (MI)  
C.F. / P. IVA 12498700967

Soggetta all'attività di direzione e al coordinamento da parte di Energie Zukunft Schweiz AG (CH)



## Indice

Indice	1
1 Premessa	2
2 Aspetti metodologici per monitoraggio regionale	2
3 Prelievo di campioni per analisi	4
4 Profondita di prelevamento componente suolo	6
5 Prove in situ	6
6 Metodologie di monitoraggio	8
7 Descrizioni delle opere e calcolo dei movimenti di terra	8

## 1 Premessa

La realizzazione di campi fotovoltaici sul suolo agrario sta interessando una superficie crescente del territorio siciliano, con inevitabili effetti sulle differenti matrici ambientali e sul paesaggio. Le relazioni fra il campo fotovoltaico ed il suolo agrario che lo ospita sono tuttavia da indagare con una specifica attenzione, poiché, con la costruzione dell'impianto, il suolo è impiegato come un semplice substrato inerte per il supporto dei pannelli fotovoltaici. Tale ruolo meramente "meccanico" non fa tuttavia venir meno le complesse e peculiari relazioni fra il suolo e gli altri elementi dell'ecosistema, che possono essere variamente influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico e dalle sue caratteristiche progettuali. Le caratteristiche del suolo che si intende monitorare in un campo fotovoltaico sono quelle che influiscono sulla stabilità della copertura pedologica, accentuando o mitigando i processi di degradazione che maggiormente minacciano i suoli della nostra regione, fra i quali la diminuzione della sostanza organica, l'erosione, la compattazione e la perdita di biodiversità.

## 2 Aspetti metodologici per monitoraggio regionale

Il protocollo di monitoraggio si attua in **due fasi**.

**La prima fase** del monitoraggio precede la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e consiste nella caratterizzazione stazionale e pedologica dell'appezzamento, utilizzando una scala cartografica di dettaglio (1:10.000 o più grande, in funzione delle dimensioni dell'impianto) secondo le linee guida regionali.

La **seconda fase** del monitoraggio, invece, prevede la valutazione di alcune caratteristiche del suolo ad intervalli temporali prestabiliti (dopo 1-3-5-10-15-20 anni dall'impianto) e su almeno due siti dell'appezzamento, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l'altro nelle posizioni meno disturbate dell'appezzamento.

**Prima fase.** Il progetto proposto con il piano tecnico delle opere "risulta compatibile" con il territorio interessato, trattandosi di *area omogenea agricola* con

prevalente attività agricola con suolo naturale e a pascolo e di area omogenea dal punto di vista geostratigrafico.

Tuttavia prima dell'esecuzione dei lavori sarà opportuno verificare la presenza di "potenziali inquinanti" nei terreni dove verranno realizzati gli scavi dell'impianto fotovoltaico.

In fase di progettazione esecutiva e comunque prima dell'apertura del cantiere in conformità alle previsioni del Piano preliminare di utilizzo, **il proponente**:

a) effettuerà il campionamento del terreno, nelle aree interessate dai lavori per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione per l'utilizzo allo stato naturale ed in conformità a quanto pianificato in fase di autorizzazione. Il piano di campionamento e analisi sarà sviluppato conformemente a quanto indicato negli allegati 2, 4 e 9 del D.P.R. 120/2017;

b) redigerà, accertata l'idoneità delle terre e rocce da scavo, apposito progetto in cui sono definite:

- le volumetrie definitive di scavo;
- la quantità delle terre e rocce da scavo da riutilizzare;
- la collocazione e la durata del deposito delle terre e rocce da scavo;
- la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Qualora in fase di progettazione esecutiva non venga accertata l'idoneità del materiale scavato, le terre e rocce da scavo saranno gestite come rifiuti (D.lgs 152/2006, in particolare: Parte quarta Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati).

Dallo studio della geologia dell'area, dalle osservazioni raccolte in campagna e dall'analisi delle indagini in sito che saranno condotte, oltre che dalle analisi di laboratorio biochimico che saranno effettuate sui terreni prelevati, sarà possibile ricostruire un modello geologico del sito e definire quelle che sono le caratteristiche geotecniche dei litotipi interessati dalle opere di progetto.

Secondo quanto previsto dalla tabella **dell'allegato 2 del DPR 120/2017**, il numero di punti d'indagine non può essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, è aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.”

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri

**Tabella 1. Monitoraggio, Prelievo campioni per analisi biochimiche**

Per una superficie dell'area d'impianto di **circa 69 ettari**, ne deriva che i punti da sottoporre ad indagine dovranno essere circa **145**.

La profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi.

I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno come **minimo 2**:

- ✓ *campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;*
- ✓ *campione 2: nella zona di fondo scavo;*

e in ogni caso andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

### **3 Prelievo di campioni per analisi**

Per la definizione dei punti di campionamento e delle metodologie di campionamento si è fatto riferimento a:

- ✓ *Allegato 2 Parte Quarta, del D.Lgs 152/2006;*
- ✓ *Manuale APAT 43/2006; Capitolo 2;*

- ✓ *“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).*

Secondo le normative richiamate, i punti di campionamento possono essere definiti utilizzando le seguenti metodiche:

**a) Ubicazione ragionata;** se sono disponibili informazioni approfondite sul sito che consentano di prevedere la localizzazione delle aree più vulnerabili e delle più probabili fonti di contaminazione. In genere tale metodica è relegata ad operazioni di bonifica di siti contaminati.

**b) Ubicazione Sistemica;** a griglia, casuale, statistico. Tale metodica appare più adatta ad un piano di monitoraggio e controllo; la distribuzione a griglia-sistemica prevede unicamente, nell’ambito dell’area di impianto, l’individuazione di eventuali *porzioni areali omogenee*; la discretizzazione dell’areale di impianto in porzioni areali omogenee rappresenta un passaggio cruciale per la scelta dei punti e del numero di campioni, poiché da ciò dipende la rappresentatività del campionamento e, di conseguenza, la concreta applicabilità delle informazioni desunte dalle analisi.

Al fine di valutare l’esistenza di eventuali eterogeneità significative all’interno del sito di progetto, la modalità ritenuta più corretta consiste nel:

- ❖ Identificare le tipologie di uso del suolo ante-operam (vedi relazione agronomica);
- ❖ Identificare la natura litologica del sottosuolo (carte Geo-litologiche)
- ❖ Valutare le caratteristiche morfologiche (pendenze e dislivelli), mediante redazione di profili topografici e litologici.

- ❖ *Eventuale* esecuzione di uno o più sopralluoghi per una verifica in situ dai dati raccolti ai punti precedenti.

Per quanto relazionato, essendo un sito non inquinato e considerata la variabilità fisica (orizzontale e verticale) dei terreni, **si può optare per l'ubicazione sistematica** dato le sufficienti informazioni riscontrate sui luoghi.

#### **4 Profondità di prelevamento componente suolo**

Solitamente il prelievo di suolo destinato ad analisi microbiologiche e biochimiche si esegue alla profondità di 0,0÷30 cm poiché, di norma, è questo lo strato di suolo maggiormente colonizzato dai microrganismi. Questo approccio non sempre risulta valido dal momento che la distribuzione della biomassa microbica lungo il profilo di un suolo è regolata da molteplici fattori e differisce anche in base al tipo di gestione da parte dell'uomo. A parità di tipo di suolo, infatti, un prato naturale polifita ed un campo arato devono essere campionati in modo differente; nel primo si avrà in linea di massima una biomassa localizzata nei primi 5 cm di profondità, nel secondo sarà necessario campionare anche gli strati più profondi.

Gli indirizzi generali sono i seguenti:

a) nei suoli arativi soggetti a rovesciamento o rimescolamento, occorre prelevare il campione alla massima profondità di lavorazione del suolo ed eventualmente, distinguendo i due campioni, anche nello strato immediatamente sottostante al limite di lavorazione;

b) nei suoli a prato naturale ed a pascolo è necessario prima eliminare attentamente la cotica erbosa, e successivamente campionare lo strato interessato dagli apparati radicali delle specie erbacee. In generale, per le analisi biochimiche è comunque sufficiente campionare a profondità comprese tra 0,0 ÷ 30 cm.

Per l'area in oggetto, le analisi saranno eseguite nei primi 30 cm di profondità

## 5 Prove in situ

Nell'ambito delle valutazioni idrologiche ed idrauliche a supporto dei progetti per la realizzazione di impianti fotovoltaici, su terreni coltivati o meno, vengono generalmente affrontate problematiche relative all'Invarianza idrologica ed idraulica degli impianti, ovvero dell'incidenza di un campo fotovoltaico sulla capacità di infiltrazione delle acque meteoriche o più in generale, sulla ritenzione idrica dell'areale interessato.

Con riferimento alle tecnologie utilizzate nel corrente progetto, ad "*inseguimento monoassiale*", ovvero con pannelli mobili e con un'altezza dal suolo in genere superiore ai 2,0 metri, non appare ragionevole assimilare la posa dei pannelli ad una impermeabilizzazione diretta ( *sensu strictu*) del suolo, in considerazione di una normale aerazione dello stesso, di porzioni di terreno coperte dalla pioggia battente trascurabili e di aree non interessate dalle acque di ruscellamento quasi del tutto inesistenti.

L'esperienza su campi fotovoltaici esistenti (anche da parte degli stessi scriventi), al netto di una impermeabilizzazione diretta del suolo, come detto da escludersi, indica comunque che i terreni interessati da coperture fotovoltaiche, possono effettivamente essere soggetti ad un aumento della impermeabilizzazione del terreno, seppur indiretta, in ragione di una "*compattazione naturale del terreno*", non più oggetto di pratiche agricole di rimaneggiamento del suolo e quindi assimilabili a terreni incolti.

Tale fenomeno di compattazione è stato riscontrato, in misura anche maggiore, nelle aree non direttamente coperte dai pannelli (per fenomeni di essiccamento) e pertanto meno ombreggiate (soprattutto su terreni ad elevata componente argillosa-marnosa).

Sebbene un terreno incolto non necessariamente risulti peggiorativo in termini di ritenzione idrica generale, rispetto a una copertura ad uso agricolo dello stesso, tuttavia dal punto di vista della fertilità del suolo può portare ad effettive situazioni di degrado.

Appare pertanto opportuno predisporre un piano di monitoraggio della componente suolo anche relativamente ad alcune proprietà del suolo, che influiscono sulla permeabilità del terreno e quindi sulle componenti, idrologiche, chimiche biotiche.

La compattazione di un suolo ha infatti, come effetto secondario, la limitazione degli scambi gassosi fra atmosfera e suolo e la diminuzione della capacità di assorbire e trattenere l'acqua e di allontanare quella in eccesso; un suolo compattato, inoltre, presenta scarsa elasticità e limita l'approfondimento e lo sviluppo dell'apparato radicale, in definitiva influenzando sulla fertilità del suolo nel medio-lungo periodo.

## 6 Metodologie di monitoraggio

Il grado di compattamento di un suolo può essere valutato oggettivamente, tenendo conto di alcune sue caratteristiche quali: elasticità, facilità nell'introduzione di un carotatore o di un altro strumento acuminato o tagliente, velocità di infiltrazione dell'acqua, profondità dell'apparato radicale nei mesi di massima attività vegetativa.

Si ritiene pertanto opportuno inserire nel **Piano di utilizzo** in relazione alle problematiche sopra esposte:

- I) Esecuzione di Prove meccaniche in situ sullo stato di compattazione del suolo;
- II) Esecuzione di Prove di permeabilità in pozzetti superficiali;
- III) *Misure del grado di umidità del suolo (laboratorio).*

### ***I) Prove meccaniche per la valutazione del grado di compattazione***

Il grado di compattazione può essere valutato mediante varie tipologie di prove che prevedono l'uso di: *Misuratori di Densità in situ*, mediante indagini penetrometriche dinamiche (DPSH); si tratta di misuratori della resistenza al carico del terreno ( $N/mm^2$ ) di semplice utilizzo, che prevedono l'infissione meccanica nel suolo di un'asta munita di punta che, oltre a ottenere valori di densità (%), ottiene

informazioni sui parametri geotecnici dell'immediato sottosuolo purché non sia costituito da terreni litoidi.

## 7 Descrizioni delle opere e calcolo dei movimenti di terra

Le opere potenzialmente interessate dai movimenti di terra sono:

- Fondazioni strutture di sostegno moduli;
- viabilità esterna e interna al parco
- trincea di scavo per cavidotto;
- opere idrauliche, recinzioni e fondazioni power station

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno ad inseguimento monoassiale. Le strutture di sostegno dei pannelli avranno un sistema meccanico che permetterà la rotazione del piano dei pannelli nella direzione est-ovest. Ogni tracker indipendente ospiterà 26 o 52 pannelli. I tracker avranno un interasse in direzione est-ovest 9,00 m. La rotazione attorno all'asse orizzontale sarà eseguita mediante un motore elettrico montato in corrispondenza della mezzeria della struttura.

Il progetto non prevede di realizzare nuova viabilità esterna per l'accesso all'area individuata per la collocazione dei pannelli fotovoltaici, in quanto vi è un accesso diretto dalla viabilità esistente. In questo caso si provvederà all'adeguamento della viabilità esistente mediante livellamento, ampliamento e posa di fondazione e pavimentazione stradale. Verrà realizzata una nuova viabilità interna, con carreggiate di 4 m, per un totale di circa 9600 m<sup>2</sup>, per consentire di raggiungere le aree dove verranno alloggiati le 11 power station che contengono i trasformatori e gli inverter, distribuiti secondo la potenza necessaria. Si prevede che durante le lavorazioni si renderà necessario eseguire dei livellamenti limitati del terreno, localizzati in aree modeste dell'impianto, volti alla parziale regolarizzazione del terreno in corrispondenza delle opere. Si procederà ad uno scavo di sbancamento per viabilità interna e livellamenti terreno e alla formazione di rilevato stradale e riempimenti.

Le sezioni tipiche di scavo sono descritte nell'elaborato "Soluzioni tecniche cavidotti". I materiali provenienti dallo scavo saranno sistemati a lato della trincea di scavo per essere successivamente in parte reimpiegati per il riempimento della trincea. Si procederà ad uno scavo a sezione obbligata per posa dei cavi e rinterri, la posa dei cavi di alta tensione avverrà alloggiando le terne in apposita trincea di profondità pari a circa 1,40, così come descritte nell'elaborato "Soluzioni tecniche cavidotti". Lo scavo sarà eseguito per tratte di lunghezza variabile tra 400 – 600 metri, lungo la viabilità ordinaria ed eseguito per quanto possibile su un lato della strada interessata. Prima della posa dei cavi, lo scavo sarà riempito per circa 0,10 metri con sabbia di adatte caratteristiche termiche previa posa di corda di rame; una volta collocati i cavi, si procederà al ricoprimento dei cavi con sabbia avente le stesse caratteristiche del letto di posa, previa sistemazione di un tubo contenente la fibra ottica per segnalazione e controllo. Superiormente, saranno poste per tutta la lunghezza della trincea, appositi elementi di protezione dei cavidotti e successivamente un nastro di segnalazione. Lo scavo sarà riempito con materiale di rinterro compattato. Alla fine sarà ripristinato il manto stradale ove originariamente esistente.

Le opere idrauliche progettate hanno lo scopo di intercettare l'acqua pluviale che scola lungo i terreni interessati dal progetto e portarla allo scarico nei recettori naturali. In questo modo si otterrà una maggiore stabilità e durabilità delle opere in progetto e dei pendii esistenti permettendone un uso in sicurezza nel tempo. A protezione idraulica delle opere sono previste dei fossi di guardia realizzate sul terreno senza rivestimenti in modo tale da minimizzare l'impatto visivo delle stesse

Le Power Station e i trasformatori verranno installati all'interno di container prefabbricati in acciaio, inoltre verranno effettuati degli scavi a sezione obbligata per la collocazione dei cancelli e per la collocazione delle fondazioni delle power station. Tutte le opere sopra descritte saranno adattate all'orografia locale mediante scavi e riporti.

Nella tabella seguente si riportano i volumi totali di scavo

Opere	Scavo (m <sup>3</sup> )
Viabilità interna	3848
Cabine di capo, smistamento e aux	200
Cavidotto interno	2401
Cavidotto AT	17548
Opere idrauliche	8603
Sistemazione viabilità accesso	400
Tot	33000

Il totale dei materiali di scavo previsto sarà di 33000 m<sup>3</sup> circa, di cui 20000 m<sup>3</sup> saranno riutilizzato per i rinterri dentro il parco e la sistemazione delle viabilità d'accesso al sito e i restanti 13000 m<sup>3</sup> saranno conferiti ad una discarica autorizzata o ad un centro di recupero autorizzato.

