

# PROVINCIA DI MATERA

## COMUNE DI SALANDRA E DI SAN MAURO FORTE

LOCALITA':

PROGETTO:

**INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE"**

TITOLO DOCUMENTO:

### PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

REFERENTE PER LO SVILUPPO DEL PROGETTO



**ENERGY CONSULTING & SERVICES ITALY s.r.l.**

N. REA 2639769 C.C.I.A.A. di Milano  
Corso Matteotti, 1 - 20121 Milano (MI)  
energyconsultingervicesitaly srl@legalmail.it  
CF/P.IVA 12085480965

SOGGETTO RICHIEDENTE



**CLEAN ENERGY BASILICATA S.R.L.**

N. REA 2587685 C.C.I.A.A. di Milano  
Via Santa Sofia, 22 - 20122 Milano (MI)  
PEC: cleanenergyragosrl@legalmail.it  
CF/P.IVA 11210080963

GRUPPO DI PROGETTAZIONE



**Ing. Carmen Martone**  
**Geol. Raffaele Nardone**


Via Verrastro 15/A, 85100 Potenza  
P.Iva 02094310766



**Ing. Domenico Ivan CASTALDO**


Iscr. n°8630 Y Ordine Ingegneri di Torino  
C.F. CST DNC 73M18 H355W -  
Via Treviso n. 12 CAP 10144 - Torino  
Tel. 011/217.0291  
PEC: info@pec.studioingcastaldo.it

Codice lavoro	Livello proget.	Cat. Op.	Tipologia	Numero	Rev.	Pag.	di	Nome file	Scala	Progressivo
C261	PD	I.FV_IF	R	A.13.d	/00	1	1	A.13.d_Piano_monitoraggio_ambientale		
Rev.	Data	Descrizione						Redazione	Controllo	Approvazione
00	Aprile 2024	Emissione						ing. Domenico Castaldo EGM Project	ing. Domenico Castaldo EGM Project	ing. Domenico Castaldo EGM Project

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 1 di 171</p>
--	--	--

## Sommar

1. PREMESSA.....	5
2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....	10
2.1 Componente suolo .....	11
2.2 Componente ambiente idrico.....	12
2.3 Componente Flora e Fauna .....	13
2.4 Componente Rumore .....	14
2.5 Componente atmosfera e clima .....	15
3. DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	16
3.1 Inquadramento localizzativo dell'impianto.....	21
3.2 Caratteristiche dell'impianto.....	27
3.3 Principali componenti.....	29
4. ASPETTI GENERALI DEL PIANO DI MONITORAGGIO .....	41
4.1 Obiettivi Generali.....	41
4.2 Identificazione delle componenti .....	41
4.3 Modalità e parametri oggetto del rilevamento.....	42
4.3.1 Matrice Atmosfera.....	42
4.3.2 Matrice ambiente idrico (acque superficiali) .....	49
4.3.3 Matrice ambiente idrico (acque sotterranee) .....	54
4.3.4 Matrice ambiente suolo e sottosuolo .....	60
4.3.5 Matrice ambiente Biodiversità-Flora e Fauna .....	69
4.3.6 Matrice ambiente Rumore .....	78
4.3.7 Matrice ambiente Campi Elettromagnetici .....	84
4.3.8 Paesaggio e stato fisico dei luoghi.....	91
4.4 LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO .....	99
4.4.1 Punti di indagine - Atmosfera .....	99
4.4.2 Punti di indagine – Ambiente idrico superficiali.....	108
4.4.3 Punti di indagine – Ambiente idrico sotterranee .....	117
4.4.4 Punti di indagine – Suolo e sottosuolo .....	124

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>DATA: MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Pag. 2 di 171</b></p>
--	--	--

4.4.5 Punti di indagine – Biodiversità-Flora e Fauna .....	133
4.4.6 Punti di indagine – Rumore .....	143
4.4.7 Punti di indagine – Campi Elettromagnetici .....	151
4.5 ARTICOLAZIONE TEMPORALE .....	169

Figura 1 - Inquadramento area campo agrivoltaico su base ortofoto. ....	22
Figura 2 - Inquadramento area campo agrivoltaico su CTR. ....	23
Figura 3 - Inquadramento area campo agrivoltaico su IGM.....	24
Figura 4 - Area impianto su ortofoto e coordinate UTM 33–WGS84 dei vertici che ne delimitano l'estensione .....	26
Figura 5 - Dimensioni Modulo fotovoltaico .....	30
Figura 6 - Dati tecnici Modulo fotovoltaico .....	31
Figura 7 - Inverter statico trifase .....	32
Figura 8 - Trasformatore di elevazione BT/MT da 2500kVA;0,7/30kV.....	32
Figura 9 - Rappresentazione della struttura di supporto vista frontale .....	35
Figura 10 - Campionamento non sistematico a X(sopra) o a W(sotto). ....	63
Figura 11 - Stime puntuali di un indicatore di impatto in un disegno idealizzato di BACI su quattro periodi di tempo con una leggera indicazione di recupero dopo l'impatto. ....	76
Figura 12 - Risultati di un impatto in cui una grande differenza iniziale nell'impatto è seguita da un passaggio a curve di risposta parallele .....	76
Figura 13 - Un indicatore di impatto in un Disegno Prima-Dopo con cinque periodi di tempo (T) di interesse in cui un cambiamento brusco coincide con un impatto e è seguito da un ritorno alle condizioni di base. .	77
Figura 14 - Decibels .....	79
Figura 15 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Terranova.....	101
Figura 16 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Piano di Lino .....	102
Figura 17 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Lombone.....	103
Figura 18 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco F.Ili Loiudice .....	104
Figura 19 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Piano Mele.....	105
Figura 20 - Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Sottostazione elettrica .....	106
Figura 21 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Terranova.....	109
Figura 22 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Piano di Lino .....	110
Figura 23 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Lombone.....	111
Figura 24 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco F.Ili Loiudice .....	112
Figura 25 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Piano Mele.....	113
Figura 26 - Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Sottostazione elettrica .....	114
Figura 27 - Dettaglio della Carta idrogeologica dell'area parco Piano di Lino.....	119


	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>DATA: MARZO 2024 Pag. 3 di 171</b></p>
---	--	--

Figura 28 - Dettaglio della Carta idrogeologica dell'area parco Terranova.....	120
Figura 29 - Dettaglio della Carta idrogeologica dell'area parco Lombone.....	121
Figura 30 - Dettaglio della Carta idrogeologica dell'area parco F.Ili Loiudice.....	122
Figura 31 - Dettaglio della Carta idrogeologica dell'area parco Piano Mele.....	123
Figura 32 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Terranova.....	125
Figura 33 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Piano di Lino.....	126
Figura 34 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Lombone.....	127
Figura 35 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco F.Ili Loiudice.....	128
Figura 36 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Piano Mele.....	129
Figura 37 - Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Sottostazione elettrica.....	130
Figura 38 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Terranova.....	136
Figura 39 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Piano di Lino.....	137
Figura 40 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Lombone.....	138
Figura 41 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco F.Ili Loiudice.....	139
Figura 42 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Piano Mele.....	140
Figura 43 - Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Sottostazione elettrica.....	141
Figura 44 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Terranova.....	145
Figura 45– Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Piano di Lino.....	146
Figura 46 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Lombone.....	147
Figura 47 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco F.Ili Loiudice.....	148
Figura 48 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Piano Mele.....	149
Figura 49 - Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Sottostazione elettrica.....	150
Figura 50 - Curve di equilivello per il campo magnetico di una linea MT in cavo elicordato interrata (dalla Norma CEI 106-11).....	156
<i>Figura 51 - Sezione tipica di posa della linea in cavo.....</i>	<i>159</i>
<i>Figura 52 - Sezione tipica di posa della linea in cavo su sede stradale.....</i>	<i>159</i>
<i>Figura 53 - Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo per la massima corrente del cavo.....</i>	<i>161</i>
<i>Figura 54 - Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo per la massima corrente dell'impianto.....</i>	<i>162</i>
<i>Figura 55 - Curve di equilivello per il campo di induzione magnetica generato da una linea MT posata a trifoglio (Imax=710°; formazione (3x1x630)).....</i>	<i>163</i>
<i>Figura 56 - Campo elettrico al suolo generato dal sistema di sbarre a 150 kV.....</i>	<i>164</i>
<i>Figura 57 - Linea AT con disposizione conduttori in piano assimilabile ad un sistema semplice sbarra a 150 kV.....</i>	<i>165</i>
<i>Figura 58 - Andamento del campo di induzione magnetica per I = 2000 A.....</i>	<i>166</i>
<i>Figura 59 - Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo.....</i>	<i>167</i>
Tabella 1 – Parametri oggetto di rilevamento.....	44
Tabella 2 - Strumentazione per il monitoraggio del microclima.....	48



	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>DATA: MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Pag. 4 di 171</b></p>
--	--	--

Tabella 3 – Parametri di rilevamento delle attività di monitoraggio .....	50
Tabella 4 – Parametri di rilevamento in campagna e laboratorio delle attività di monitoraggio .....	59
Tabella 5 – Analisi chimico-fisiche del terreno .....	64
Tabella 6 - Parametrizzazione dei valori chimo-fisici del terreno .....	66
<i>Tabella 7 - Interpretazione della dotazione di potassio scambiabile in base alla tessitura (mg/kg) .....</i>	<i>66</i>
<i>Tabella 8 - Interpretazione della dotazione delle basi di scambio in relazione alla CSC (% equivalenti sulla CSC) .....</i>	<i>66</i>
Tabella 9 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Terranova .....	100
Tabella 10 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Piano di Lino .....	101
Tabella 11 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Lombone.....	102
Tabella 12 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura F.Ili Loiudice .....	103
Tabella 13 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Piano Mele.....	104
Tabella 14 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Sottostazione elettrica .....	105
Tabella 15 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Terranova .....	109
Tabella 16 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Piano di Lino .....	110
Tabella 17 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Lombone.....	111
Tabella 18 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura F.Ili Loiudice .....	112
Tabella 19 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Piano Mele.....	112
Tabella 20 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Sottostazione elettrica .....	113
Tabella 21 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Terranova .....	124
Tabella 22 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Piano di Lino .....	125
Tabella 23 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Lombone.....	126
Tabella 24 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura F.Ili Loiudice .....	127
Tabella 25 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Piano Mele.....	128
Tabella 26 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Sottostazione elettrica .....	129
Tabella 27 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Terranova .....	135
Tabella 28 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Piano di Lino .....	136
Tabella 29 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Lombone.....	138
Tabella 30 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura F.Ili Loiudice .....	139
Tabella 31 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Piano Mele.....	140
Tabella 32 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Sottostazione elettrica .....	141
Tabella 33 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Terranova .....	144
Tabella 34 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Piano di Lino .....	145
Tabella 35 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Lombone.....	146
Tabella 36 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura F.Ili Loiudice .....	147
Tabella 37 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Piano Mele.....	148
Tabella 38 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Sottostazione elettrica .....	149
<i>Tabella 39 – Riepilogo delle durate delle tre fasi di monitoraggio per le diverse componenti ambientali ..171</i>	

 <p>Clean Energy Basilicata</p>	<p>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</p> <p><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p>DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p>Pag. 5 di 171</p>
---	---	---

## 1. PREMESSA

Il piano di monitoraggio ambientale (PMA) rappresenta lo strumento operativo per la verifica delle previsioni delle fasi progettuali, e la sua presenza costituisce un fondamentale elemento di garanzia affinché il progetto sia concepito e realizzato nel pieno rispetto delle esigenze ambientali.

Il monitoraggio è effettuato attraverso l'insieme dei controlli periodici o continuativi di alcuni parametri fisici, chimici e biologici rappresentativi delle matrici ambientali interessate dalle azioni di progetto.

Il presente Piano di Monitoraggio è stato redatto sulla base della "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 es.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) rev. 1 del 16/06/2014".

Nell'ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale il monitoraggio è previsto dall'art. 19 del D.Lgs. 152/2006 ed inoltre, in base al comma 1 dell'art. 28 dello stesso decreto, il provvedimento finale contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti.


Il successivo comma 2 prescrive che delle modalità di svolgimento del monitoraggio, dei risultati e delle eventuali misure correttive adottate [...] è data adeguata informazione attraverso i siti web dell'autorità competente e dell'autorità procedente e delle Agenzie interessate.

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale è uno strumento capace di fornire la reale "misura" dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito della VIA.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale definisce l'insieme dei controlli attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere in progetto.

Nello specifico, la presente relazione riporta inizialmente la descrizione dell'opera di progetto, per poi tracciare il quadro informativo esistente riguardo il contesto territoriale ed ambientale interessato dall'opera. Successivamente, sono descritti gli obiettivi e l'articolazione temporale del PMA nelle tre distinte fasi di ante-operam (AO), corso d'opera (CO), e post-operam (PO), per poi



	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 6 di 171</p>
--	--	--

individuare le componenti ambientali oggetto di indagine e definire la struttura organizzativa dedicata allo svolgimento ed alla gestione delle attività di monitoraggio.

La struttura di un Piano di Monitoraggio Ambientale contiene, in linea di massima e tenendo conto del tipo di opera da realizzare, i seguenti punti:

1. Finalità del monitoraggio;
2. Responsabilità del monitoraggio;
3. Articolazione temporale del monitoraggio;
4. Definizione operativa del piano di monitoraggio: scelta dei parametri da monitorare e modalità di attuazione del monitoraggio;
5. Criteri di restituzione e modalità di trasmissione dei dati di monitoraggio;
6. Azioni da svolgere in caso di impatti negativi imprevisti.

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

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

Gli obiettivi del seguente piano di monitoraggio ambientale sono quelli di individuare gli elementi che potrebbero avere un impatto sull'ambiente circostante l'opera e di dare delle indicazioni preliminari sulla loro valutazione. Contiene, quindi, opportune indicazioni per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti.

In particolare, le componenti indagate sono le seguenti:

- Atmosfera;
- Ambiente idrico;

EGM PROJECT s.r.l.


Via Vincenzo Verrastro n. 15/A - 85100 Potenza

[www.egmproject.it](http://www.egmproject.it); [martone@egmproject.it](mailto:martone@egmproject.it)

Ing. Domenico Ivan Castaldo

Via Treviso n.12 – 10144 Torino

PEC: [info@pec.studioingcastaldo.it](mailto:info@pec.studioingcastaldo.it)

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 7 di 171</p>
--	--	--

- Suolo e sottosuolo;
- Flora e Fauna;
- Rumore;
- Campi elettromagnetici;
- Paesaggio.

Il presente capitolo definisce le principali indicazioni volte all'attuazione del Monitoraggio Ambientale degli interventi di progetto.


In modo particolare si ritiene opportuno introdurre alcuni parametri di sorveglianza volti a verificare la bontà delle scelte effettuate e l'evoluzione temporale del sistema territoriale interessato, che saranno utili anche al Proponente per la corretta futura gestione degli impianti.

A ciò si aggiunga la necessità di individuare strumenti di valutazione adatti ad evidenziare l'eventuale insorgenza di elementi di contrasto e di impatto ambientale non previsti.

Gli obiettivi del Monitoraggio Ambientale sono:

1. Verifica dello scenario ambientale di riferimento, da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (monitoraggio Ante Operam).
2. Verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello Screening e delle variazioni dello scenario di base, da attuarsi mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali oggetto di monitoraggio (verifica e controllo degli effetti ambientali in Corso d'opera e Post Operam); tali attività consentiranno di:
  - a) verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello Screening per ridurre la significatività degli impatti ambientali;
  - b) individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello Screening e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione.
3. Comunicazione alle autorità preposte degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti.




	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 8 di 171</p>
--	--	--

A tale scopo sono stati individuati alcuni indicatori in grado di descrivere sinteticamente lo stato attuale delle componenti ambientali potenzialmente perturbate dalla realizzazione delle opere e la loro evoluzione futura.

Le attività di monitoraggio potranno articolarsi in tre fasi temporali a seconda della componente ambientale monitorata e in funzione delle fasi evolutive dell'iter di realizzazione dell'opera.

Le varie fasi avranno la finalità di seguito illustrata:

- a) monitoraggio ante operam (AO) (si conclude prima dell'inizio di attività interferenti):
  - definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico, esistenti prima dell'inizio delle attività;
  - rappresentare la situazione di partenza, rispetto alla quale valutare la sostenibilità ambientale del Parco fotovoltaico, che costituisce termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione del progetto;
  - consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in corso d'opera, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente le valutazioni di competenza degli Enti preposti al controllo;
- b) monitoraggio in corso d'opera (CO) (comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti):
  - analizzare l'evoluzione di quegli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'Opera, direttamente o indirettamente (ad es. allestimento del cantiere);
  - controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori;
  - identificare le criticità ambientali, non individuate nella fase ante operam, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio.
- c) monitoraggio post operam (PO) (comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio):
  - confrontare gli indicatori definiti nello stato ante operam con quelli rilevati nella fase di esercizio dell'Opera;

 <p>Clean Energy Basilicata</p>	<p><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWp, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p>DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 9 di 171</p>
---	--	--

- controllare i livelli di ammissibilità, sia dello scenario degli indicatori definiti nelle condizioni ante operam, sia degli altri eventualmente individuati in fase di costruzione;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione, anche al fine del collaudo.

Per ogni componente ambientale è prevista l'analisi della normativa vigente e l'eventuale integrazione del Quadro Normativo inserito nel SIA, allo scopo di convalidare:

- parametri da monitorare;
- valori di soglia e valori di riferimento;
- criteri di campionamento;
- eventuali integrazioni normative.

Per ogni componente e fattore ambientale, il PMA ha individuato i seguenti aspetti:


- a) ubicazione del campionamento;
- b) parametri da monitorare;
- c) tipo di monitoraggio (ante operam; in corso d'opera; post operam);
- d) modalità di campionamento;
- e) periodo/durata del campionamento.

La scelta di aree, componenti e fattori ambientali da monitorare, è basata sulla sensibilità e sulla vulnerabilità alle azioni di progetto evidenziate nel SIA ed eventualmente integrate, qualora emergano nuovi elementi significativi.

Le aree sono state differenziate in funzione dei criteri di indagine e delle potenzialità di interferenza con la componente ambientale in esame.

I criteri considerati per la loro determinazione sono:

- a) presenza della sorgente di interferenza;

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 10 di 171</p>
--	--	---

- b) presenza di elementi significativi, attuali o previsti, rispetto ai quali è possibile rilevare una modifica delle condizioni di stato dei parametri caratterizzanti.

Il presente documento prosegue quindi con la definizione delle diverse tipologie di indagini previste per ciascuna delle componenti ambientali considerate, con l'individuazione e l'ubicazione delle postazioni di misura in corrispondenza delle quali effettuare le rilevazioni, con la relativa frequenza.


## 2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Il PMA, in applicazione dell'art. 28 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i., rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare i potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto ed ha come finalità quella di:

- verificare lo stato qualitativo delle componenti ambientali descritte nel SIA e potenzialmente più interessate dalla realizzazione del progetto;
- verificare le previsioni degli impatti ambientali esaminati indotti dalla realizzazione delle opere in progetto;
- individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiori rispetto a quanto previsto e descritto nel presente documento, programmando opportune misure correttive per la loro gestione / risoluzione;
- comunicare gli esiti delle attività previste nel presente Piano di Monitoraggio proposto alle Autorità preposte ad eventuali controlli.
- fornire gli elementi essenziali per adottare eventuali decisioni e le misure di mitigazione più idonee in funzione dei risultati del monitoraggio;

Il piano di monitoraggio, inoltre, tiene conto dei seguenti riferimenti normativi:

- Direttiva Comunitaria 2011/42/CE concernente la valutazione degli effetti determinati piani e programmi sull'ambiente;
- Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale redatte da MITE.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 11 di 171</p>
--	--	---

- D.Lgs. 152/2006 “Testo Unico Ambientale” e s.m.i.;


Inoltre, ai sensi dell’art. 22 comma 3 lettera e) e dell’articolo 25 comma 4 lettera c) del D.Lgs 152/2006 e s.m.i., il Monitoraggio Ambientale (MA) costituisce, per tutte le opere soggette a VIA, una delle condizioni ambientali a cui il Proponente si deve attenere nella realizzazione del progetto e lo strumento che fornisce la reale misura dell’evoluzione dello stato dell’ambiente nelle varie fasi di esecuzione dell’opera e che consente ai soggetti responsabili (Proponente, Autorità Competenti) di attivare tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le “risposte” ambientali non siano appropriate alle previsioni effettuate nell’ambito del processo di VIA.

Per la redazione del documento si è tenuto conto delle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii.) predisposte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione per le Valutazioni Ambientali.

Si riportano di seguito i principali riferimenti normativi per gli aspetti specialistici.


## 2.1 Componente suolo

- D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii., Parte III "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche" e Parte IV Titolo quinto "Bonifica di siti contaminati";
- D.Lgs. n.120/17 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”;
- D.M . 01/08/1997 “Approvazione dei metodi ufficiali di analisi fisica dei suoli”;
- D.M. 13/09/1999 “Approvazione dei Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo (G.U. n.SD.O. 185 del 21/10/1999) e D.M. 25/03/2002 Rettifiche al Decreto 13/09/1999 (G.U. n. 84 del10/04/2002)”;
- Linee Guida APAT “Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 12 di 171</p>
--	--	---

## 2.2 Componente ambiente idrico

- D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., Parte 111- Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche;
- DM n. 131/2008 Regolamento recante "I criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni";
- DM n. 56/2009 Regolamento recante "Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 152/2006, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'art. 75, comma 3, del D.Lgs. medesimo";
- D.Lgs. n. 30/2009 "Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento";
- D.Lgs. n. 190/2010 "Attuazione della direttiva 2008/56/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino";
- D.Lgs. n. 219/2010 Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE,
- 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;
- D.M. n. 260/2010 Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006,
- n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
- Decisione della Commissione 2013/480/UE del 20/09/2013 Acque - Classificazione dei sistemi di monitoraggio - Abrogazione decisione 2008/915/CE: decisione che istituisce i valori di classificazione dei sistemi di monitoraggio degli Stati membri risultanti dall'esercizio di intercalibrazione;

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 13 di 171</p>
--	--	---

- Decisione della Commissione UE 2010/477/UE del 19/9/2010 sui criteri e gli standard metodologici relativi al buono stato ecologico delle acque marine;
- Direttiva 2013/39/UE del 12/08/2013 che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque;
- Legge 18 Maggio 1989 n° 183 Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo. Direttiva CEE n° 676 del 12 dicembre 1991 concernente Protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati di origine agricola.
- DM 25 ottobre 1999, n. 471. "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". recepito dal D.Lgs. n° 152/2006 del 3 aprile 2006.
- Linee Guida APAT "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati.

### 2.3 Componente Flora e Fauna

- Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, (Direttiva Habitat). GU-CE n. 206 del 22 luglio 1992;
- Direttiva 2009/147/CE concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- DPR 357/1997 Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente l'attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. S.O. alla G.U. n.248 del 23 ottobre 1997;
- DPR 120/2003 Regolamento recante modifiche e integrazioni al Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente l'attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. G.U. n. 124 del 30 maggio 2003;
- Legge n. 157/1992 "Norme per la protezione della fauna omeoterma e per il prelievo venatorio" Direttiva 2000/60/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. Convenzione sulla diversità biologica, Rio de Janeiro 1992;
- Convenzione sulle Specie Migratrici appartenenti alla fauna selvatica, Bonn 1983;

*EGM PROJECT s.r.l.*


*Via Vincenzo Verrastro n. 15/A - 85100 Potenza*

[www.egmproject.it](http://www.egmproject.it); [martone@egmproject.it](mailto:martone@egmproject.it)

*Ing. Domenico Ivan Castaldo*

*Via Treviso n.12 - 10144 Torino*

*PEC: [info@pec.studioingcastaldo.it](mailto:info@pec.studioingcastaldo.it)*

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 14 di 171</p>
--	--	---

- Convenzione sulla Conservazione della Vita Selvatica e degli Habitat naturali in Europa, Berna 1979;
- Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, Ramsar 1971;
- Convenzione per la protezione dell'ambiente marino e la regione costiera del Mediterraneo, Barcellona 1995;
- Linee Guida APAT "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati.

## 2.4 Componente Rumore

- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- DPR n. 142/2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447";
- D.L. n. 262/2002 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto";
- D.M. 29 novembre 2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, di piani di contenimento e abbattimento del rumore";
- D.P.C.M. 14 novembre 1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997. "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici";
- DM Ambiente 16 marzo 1998, "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 31 marzo 1998: "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del Tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2 commi 6,7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995 n. 447";
- D.P.C.M. 1/3/91 sui "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Norma UNI 9884 relativa alla "Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale";
- Norma UNI 9433 relativa alla "Valutazione del rumore negli ambienti abitativi";

*EGM PROJECT s.r.l.*

*Via Vincenzo Verrastro n. 15/A - 85100 Potenza*


[www.egmproject.it](http://www.egmproject.it); [martone@egmproject.it](mailto:martone@egmproject.it)

*Ing. Domenico Ivan Castaldo*

*Via Treviso n.12 - 10144 Torino*

*PEC: [info@pec.studioingcastaldo.it](mailto:info@pec.studioingcastaldo.it)*




	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 15 di 171</p>
--	--	---

- UNI10855:1999 Acustica- Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti;
- UNI/TR 11326:2009 Acustica-Valutazione dell'incertezza nelle misurazioni e nei calcoli di acustica - Parte 1: Concetti generali.
- Linee Guida APAT "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati.
- UNI ISO 9613-1 "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Calcolo dell'assorbimento atmosferico".
- UNI ISO 9613-2 "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Metodo generale di calcolo".
- UNI/TS 11143-7:2013 "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti".

## 2.5 Componente atmosfera e clima

- D.Lgs. n. 152/2006 parte V è la norma quadro in materia di prevenzione e limitazione delle emissioni in atmosfera. Si applica a tutti gli impianti (compresi quelli civili) ed alle attività che producono emissioni in atmosfera stabilendo valori di emissione, prescrizioni, metodi di campionamento e analisi delle emissioni oltre che i criteri per la valutazione della conformità dei valori misurati ai limiti di legge. Il D.Lgs. è stato aggiornato dal D.Lgs. n.128/2010 e, recentemente, a seguito dell'entrata in vigore del D.Lgs. n. 46/2014
- D.Lgs. n. 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" è la norma quadro in materia di controllo dell'inquinamento atmosferico che ha portato all'abrogazione del Decreto Legislativo n. 351/99 e i rispettivi decreti attuativi. Il D.Lgs. n. 155/2010 contiene le definizioni di valore limite, valore obiettivo, soglia di informazione e di allarme, livelli critici, obiettivi a lungo termine e valori obiettivo; individua l'elenco degli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio e stabilisce le modalità della trasmissione e i contenuti delle informazioni sullo stato della qualità dell'aria, da inviare al Ministero dell'Ambiente. L'allegato VI del decreto contiene i metodi di riferimento per la determinazione degli inquinanti;


	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 16 di 171</p>
--	--	---

- D.Lgs. n. 250/2012, modifica ed integra il D.Lgs. n.155/2010 definendo anche il metodo di riferimento per la misurazione dei composti organici volatili;
- DM Ambiente 22 febbraio 2013 stabilisce il formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di monitoraggio;
- DM Ambiente 13 marzo 2013 individua le stazioni per le quali deve essere calcolato l'indice di esposizione media per il PM<sub>2,5</sub>;
- DM 5 maggio 2015 stabilisce i metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria di cui all'articolo 6 del D.Lgs. n.155/2010. In particolare, in allegato I, è descritto il metodo di campionamento e di analisi da applicare in relazione alle concentrazioni di massa totale e per speciazione chimica del materiale particolato PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>, mentre in allegato II è riportato il metodo di campionamento e di analisi da applicare per gli idrocarburi policiclici aromatici diversi dal benzo(a)pirene;
- D.Lgs. n. 171/2004 in attuazione della Direttiva 2001/81/CE in materia di contenimento delle emissioni e dei gas ad effetto serra, stabilisce i limiti nazionali di emissione di SO<sub>2</sub>, NO<sub>X</sub>, COV, NH<sub>3</sub>, che dovevano essere raggiunti entro il 2010;
- Legge n. 316/2004 contiene le disposizioni per l'applicazione della Direttiva 2003/87/CE in materia di scambio di quote di emissione dei gas ad effetto serra nella Comunità europea; D.Lgs. n. 30/2013 "Attuazione della direttiva 2009/29/CE che modifica la direttiva 2003/87/CE" al fine di perfezionare ed estendere il sistema comunitario per lo scambio di quote di emissione di gas a effetto serra". Tale decreto abroga il precedente in materia (D.Lgs. n. 216/2006);
- Linee Guida APAT "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati

### 3. DESCRIZIONE DELL'OPERA

La zona dove verranno realizzati gli impianti si colloca in provincia di Matera, nei comuni di Salandra e San Mauro Forte.

La destinazione urbanistica dei terreni interessati alla realizzazione degli interventi è stata desunta dai vigenti strumenti di gestione territoriale dei comuni interessati, e risulta essere classificata Zona

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 17 di 171</p>
---	--	---

Agricola e pertanto compatibile con l'installazione di impianti fotovoltaici ai sensi del D. Lgs. 387/03.

Le aree delle particelle interessate dal progetto sono libere da vegetazione d'alto fusto, sono di tipo seminativo di classe 2, in grado, quindi, di accogliere il tipo di intervento descritto.


Non verranno realizzati volumi tecnici sotto la quota del piano di campagna.

La morfologia dell'area su cui sarà installato l'impianto fotovoltaico è di tipo prevalentemente pianeggiante. In particolare il progetto si identifica mediante la realizzazione di 5 sottoimpianti così definiti:

<b>Nome progetto</b>	<b>Comune</b>	<b>Coordinata GPS</b>	<b>POTENZA PROGETTO [kW]</b>	<b>PANNELLI</b>
Piano di Lino	San Mauro Forte	<b>40°30'19"N 16°16'36"E</b>	<b>39,36</b>	<b>57888</b>
Terranova famiglia	Salandra	40°30'30"N - 16°18'56"E	<b>14,72</b>	<b>21030</b>
Piano Mele	San Mauro Forte	40°27'26"N - 16°18'39"E	<b>39,62</b>	<b>60958</b>
F.Ili Loiudice	San Mauro Forte	40°27'51"N - 16°18'36"E	<b>32,17</b>	<b>49496</b>
Contrada Lombone	Salandra	40°29'33"N - 16°19'10"E	<b>34,96</b>	<b>53777</b>

Il tracciato del cavidotto di connessione alla cabina di consegna interesserà il Comune di San Mauro Forte (MT), il Comune di Salandra (MT) per poi terminare nella cabina di consegna nel territorio Comunale di Garaguso (MT). Il percorso del cavidotto avverrebbe prevalentemente lungo la SP04, interessando solo in alcuni casi specifici ed in minima parte terreni privati riducendo pertanto notevolmente impatti ambientali ed espropri verso terzi.

L'impianto fotovoltaico sarà connesso alla RTN, così come previsto nel preventivo di connessione (cod. pratica 202302078) mediante stazione di utenza ubicata in prossimità della stazione Terna denominata "Garaguso" comprendente punto di consegna, gruppo di misura etc sita nel comune di Garaguso in Loc. "Canalecchia";

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 18 di 171</p>
--	--	---

La suddetta stazione elettrica RTN 380/150 kV è raccordata in entra-esce alla esistente linea 380 kV “Matera- Laino” di proprietà TERNA.

La stazione di utenza sarà collegata mediante cavidotto in AT (150 kV) alla stazione elettrica RTN di Garaguso. L’area oggetto del presente studio, è situata su rilievi collinari con quote comprese tra 430 m e 200 m s.l.m. caratterizzata da una morfologia dolce, legata alla litologia, con successioni prevalentemente argillose, sabbiose ed arenaceo-pelitiche, ed a tratti con forme acclivi ed aspre legate ad affioramenti a comportamento lapideo.

Lo studio delle pendenze mostra condizioni morfologiche sub-pianeggianti, che si sviluppano sulla sommità dei rilievi con condizioni di elevata pendenza in corrispondenza dei versanti di tali rilievi e delle forme calanchive.

Complessivamente nelle n°5 aree parco si osservano pendenze comprese tra 0° e 25°.

La destinazione urbanistica dei terreni interessati alla realizzazione degli interventi è stata desunta dai vigenti strumenti di gestione territoriale dei comuni interessati, e risulta essere classificata Zona Agricola e pertanto compatibile con l’installazione di impianti fotovoltaici ai sensi del D. Lgs. 387/03.

Le aree delle particelle interessate dal progetto sono libere da vegetazione d’alto fusto, sono di tipo seminativo di classe 2, in grado, quindi, di accogliere il tipo di intervento descritto. Non verranno realizzati volumi tecnici sotto la quota del piano di campagna.

La morfologia dell’area su cui sarà installato l’impianto fotovoltaico è di tipo prevalentemente pianeggiante. Il progetto verte sulla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile per il supporto alla produzione di Idrogeno Verde; tale impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare sarà di tipo fotovoltaico e prevede l’installazione di moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino montati su strutture ad inseguimento monoassiale.

L’impianto fotovoltaico sarà costituito complessivamente da lotti funzionalmente autonomi suddivisi come di seguito indicato:

Si considera l’utilizzo di un modulo bifacciale della potenza nominale di 650, 680 e 700 Wp .

L’impianto fotovoltaico verrà realizzato per lotti e prevede i seguenti elementi:

- strutture per il supporto dei moduli; ciascuna struttura costituisce una stringa elettrica;
- moduli in silicio policristallino della tipologia TRINA SOLAR VERTEX

*EGM PROJECT s.r.l.*


*Via Vincenzo Verrastro n. 15/A - 85100 Potenza*

[www.egmproject.it](http://www.egmproject.it); [martone@egmproject.it](mailto:martone@egmproject.it)

*Ing. Domenico Ivan Castaldo*


*Via Treviso n.12 – 10144 Torino*

*PEC: [info@pec.studioingcastaldo.it](mailto:info@pec.studioingcastaldo.it)*

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 19 di 171</p>
--	--	---

- di taglia: 650 W, 680 W;
- moduli in silicio monocristallino della tipologia EVO 6 PRO
- di taglia: 700 W;
- cabine di trasformazione da ubicare all'interno della proprietà secondo le posizioni indicate nell'elaborato planimetria impianto oltre ad una cabina di consegna che svolge anche le funzioni di cabina ausiliari;
- n. 557 inverter.
- n. 62 trasformatori da 2500kVA (n.2 trasformatori per ogni cabina);
- viabilità interna al parco per le operazioni di costruzione e manutenzione dell'impianto e per il passaggio dei cavidotti interrati in MT;
- aree di stoccaggio materiali posizionate in diversi punti del parco, le cui caratteristiche (dimensioni, localizzazione, accessi, etc) verranno decise in fase di progettazione esecutiva;
- cavidotti interrato in MT (30kV) di collegamento tra le cabine di campo e la cabina d'impianto e da quest'ultima fino alla stazione di utenza;
- stazione di utenza ubicata in prossimità della costruenda stazione denominata "Garaguso" comprendente punto di consegna, gruppo di misura etc sita nel comune di Garaguso in Loc. "Canalecchia";
- cavidotto in AT (150 kV) di collegamento tra la stazione di utenza e la stazione elettrica RTN di Garaguso;
- rete telematica di monitoraggio interna per il controllo dell'impianto mediante trasmissione dati via modem o tramite comune linea telefonica.

L'area di intervento si colloca in un territorio prettamente collinare con un'altitudine media di circa 300 metri sul livello del mare. Per quanto concerne il comparto agricolo, le colture principali riguardano seminativi, e alcuni sporadici oliveti. Per quanto concerne la giacitura dei terreni, in generale, sono di natura collinare. In linea di massima la struttura produttiva, seppur con le dovute variazioni per i fenomeni socio-economici degli ultimi decenni, è rimasta sostanzialmente identica.

 <p>Clean Energy Basilicata</p>	<p><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p>DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 20 di 171</p>
---	--	---

Tra le coltivazioni erbacee di grande interesse a livello locale rivestono alcune colture agrarie a ciclo annuale come il frumento duro e altri cereali autunno-vernini come l'orzo, l'avena.


La filiera cerealicola rappresenta un pilastro produttivo rilevante per l'agricoltura locale, sia per il contributo alla composizione del reddito agricolo sia per l'importante ruolo che riveste nelle tradizioni alimentari e artigianali. Secondo i dati dell'ultimo Censimento dell'Agricoltura, una fetta consistente della superficie agricola locale è investita annualmente a seminativi.

La fetta più cospicua è appannaggio del frumento duro. Le restanti superfici destinate a seminativi sono invece investite a cereali di minore importanza come avena, orzo, frumento tenero ecc.

Per la maggior parte delle aziende agricole questa coltura assume un ruolo insostituibile nelle rotazioni aziendali, in quanto le caratteristiche di elevata rusticità e capacità di adattarsi alle condizioni agronomiche diverse, la rendono ideale a questo ambiente; la facile conduzione richiesta, associata a una tecnica colturale completamente meccanizzata, ne favorisce la sua coltivazione.

L'area oggetto di indagine presenta aspetti produttivi e paesaggistici del territorio rurale poco diversificati. L'uomo nel corso dell'attività agricola è intervenuto sistematicamente ed ha fortemente inciso sul paesaggio naturale, trasformandolo e rimodellandolo in funzione delle mutevoli esigenze produttive. Il degrado del paesaggio rurale ha irrimediabilmente comportato una riduzione della flora e della fauna nelle campagne per cui è venuta meno una importante funzione estetica e protettiva dell'ambiente con l'ulteriore perdita dell'equilibrio dell'ecosistema.

Gli aspetti agroambientali si riflettono nella presenza di un'area periurbana ancora caratterizzata dalle colture agrarie. Discreta è la presenza di alberi del genere Pino Italo (Pinus Pinea o domestico). Altri elementi caratterizzanti il paesaggio rurale erano le alberature e le siepi che un tempo segnavano i confini aziendali, unitamente ai sistemi per il deflusso delle acque, come scoline e fossi perimetrali. In linea con quelli che sono i nuovi regolamenti comunitari, in termini di tutela e salvaguardia del territorio e del paesaggio agroambientale, l'importanza di tali apprestamenti è stata rivalutata in quanto rivestono un ruolo fondamentale nella protezione degli agenti inquinanti, in quanto barriere verdi di depurazione (soprattutto in strade trafficate e aree industriali) che limitano i fenomeni di deriva dei fitofarmaci, delle discariche abusive e conservano intatto l'aspetto visivo del paesaggio agrario quale punto di riferimento per l'equilibrio dell'ecosistema.

 <p>Clean Energy Basilicata</p>	<p><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p>DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 21 di 171</p>
---	--	---

Considerata l'estensione areale di questa provincia, per il suo inquadramento climatico sono stati considerati i dati provenienti da tre stazioni meteorologiche: Tricarico (698 m s.l.m.) e Stigliano (909 m s.l.m.) localizzate nella parte centrale, e Latronico (833 m s.l.m.), posta nella sua porzione sud-orientale, caratterizzata da precipitazioni più elevate. Le precipitazioni medie annue crescono salendo di quota e spostandosi verso sud-ovest: a Tricarico sono di 687 mm, a Stigliano 789 e a Latronico 901. La loro distribuzione è tipicamente concentrata nel periodo autunnale e invernale. Il mese più piovoso è dicembre: in questo mese la media mensile è 87 mm a Tricarico, 111 a Stigliano e 135 mm a Latronico. Il numero di giorni di pioggia varia da un minimo di 83 a Tricarico fino ad un massimo di 101 per Latronico. Le temperature diminuiscono salendo di quota, ma anche procedendo verso sud-ovest. La temperatura media annua è di 13,5 °C a Tricarico, 12,4 °C a Stigliano, 11,4 °C a Latronico.

### 3.1 Inquadramento localizzativo dell'impianto

Al fine di ubicare i terreni sui quali sarà realizzato l'impianto di seguito vengono riportate alcune carte su cui è stato ubicato il campo agrivoltaico:

- sovrapposizione del campo agrivoltaico su ortofoto (figura 1);
- sovrapposizione del campo agrivoltaico su CTR (figura 2);
- sovrapposizione del campo agrivoltaico su IGM (figura 3).



**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

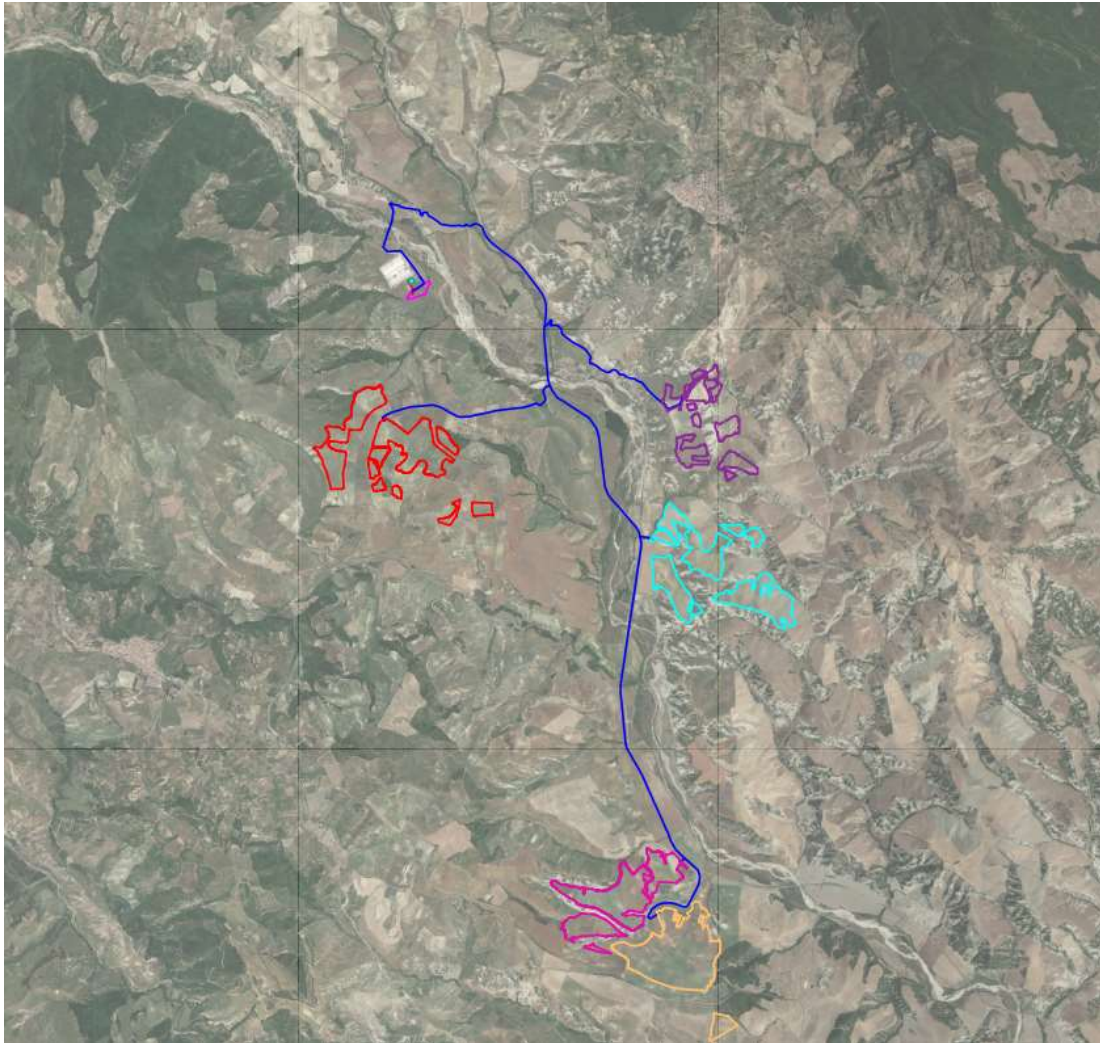


Figura 1 - Inquadramento area campo agrivoltaico su base ortofoto.

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

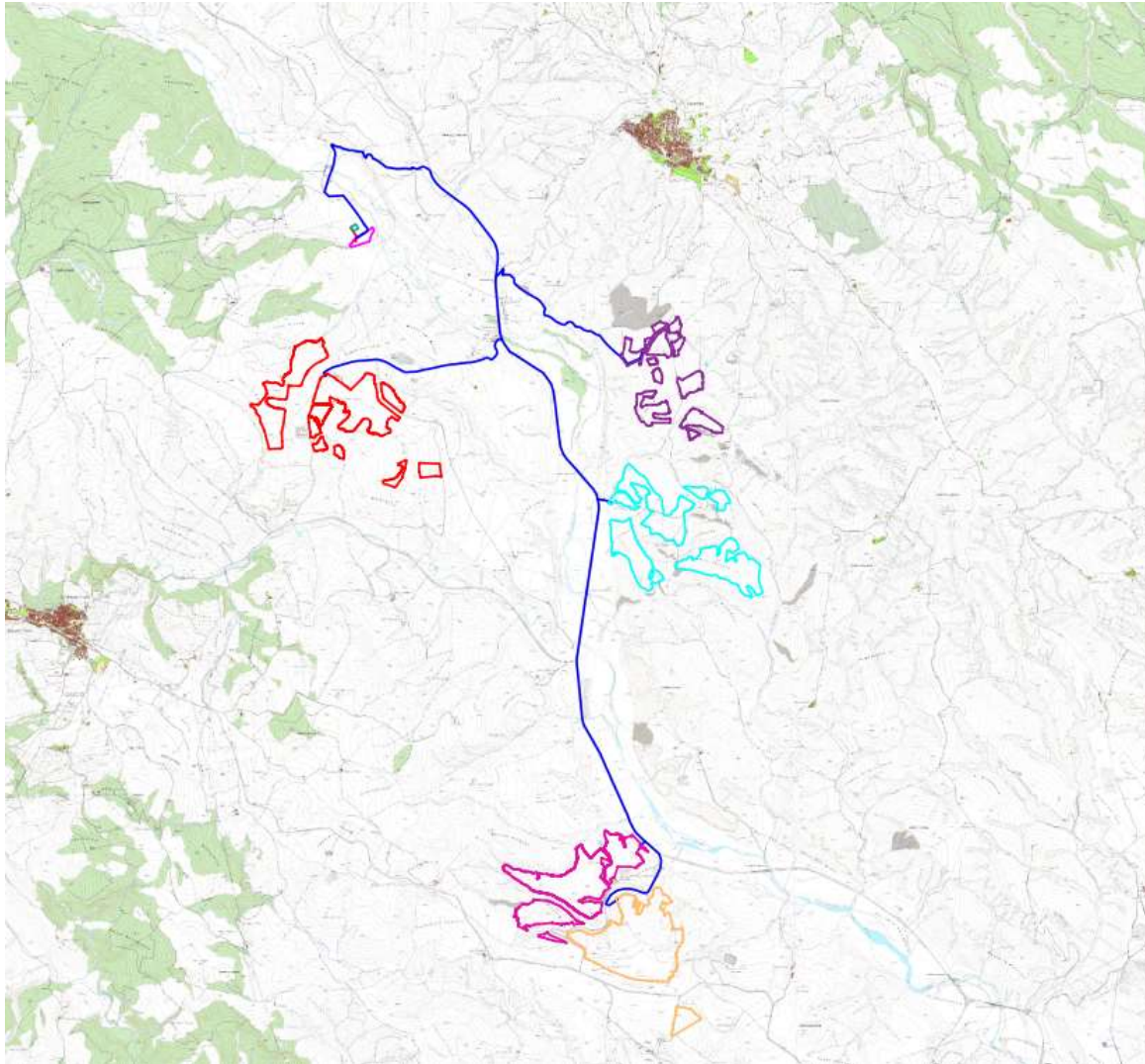


Figura 2 - Inquadramento area campo agrivoltaico su CTR.



**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

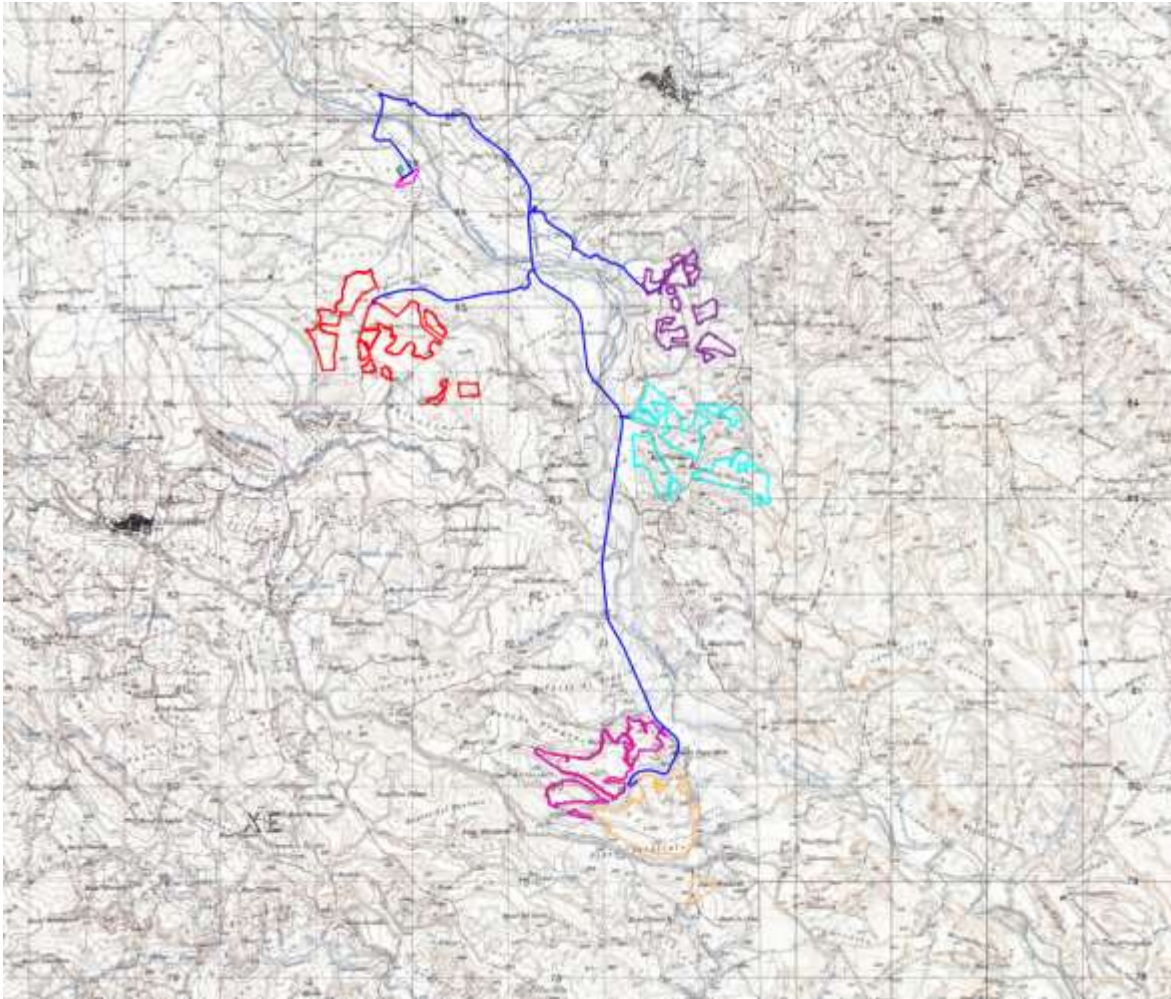


Figura 3 - Inquadramento area campo agrivoltaico su IGM.

Sito di progetto:

Località: Salandra e San Mauro Forte

Luogo:

Salandra e San Mauro Forte - MT

Particelle Catastali Impianto Fotovoltaico:

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 25 di 171</p>
--	--	---

<u>NOME</u> <u>PROGETTO</u>	<u>COMUNE</u>	<u>FOGLIO E PARTICELLE</u>
Piano di Lino	San Mauro Forte	Foglio 4 – part. 12-42-51 Foglio 6 – part. 47, 50, 120, 7, 8, 49, 5, 174, 48, 43, 144, 44, 130, 121, 6, 85, 45, 115 Foglio 7 – part. 14
Terranova	Salandra	Foglio 46 – part. 36, 43, 46 Foglio 47 – part. 60, 64, 66, 100, 98, 67, 65 Foglio 50 – part. 89, 34, 90, 2, 33, 25, 58, 61, 80, 22, 38, 78, 59, 57, 36, 35
Piano Mele	San Mauro Forte	Foglio 29 – part. 29, 31, 33, 35, 98, 173 Foglio 34 – part. 15
F.lli Loiudice	San Mauro Forte	Foglio 29 – part. 144, 151, 154, 155, 166, 168, 191, 137, 24, 25, 32
Lombone	Salandra	Foglio 51 – part. 8, 10, 13, 14, 15, 16, 18, 21, 29, 30, 32, 33, 34, 40, 45

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

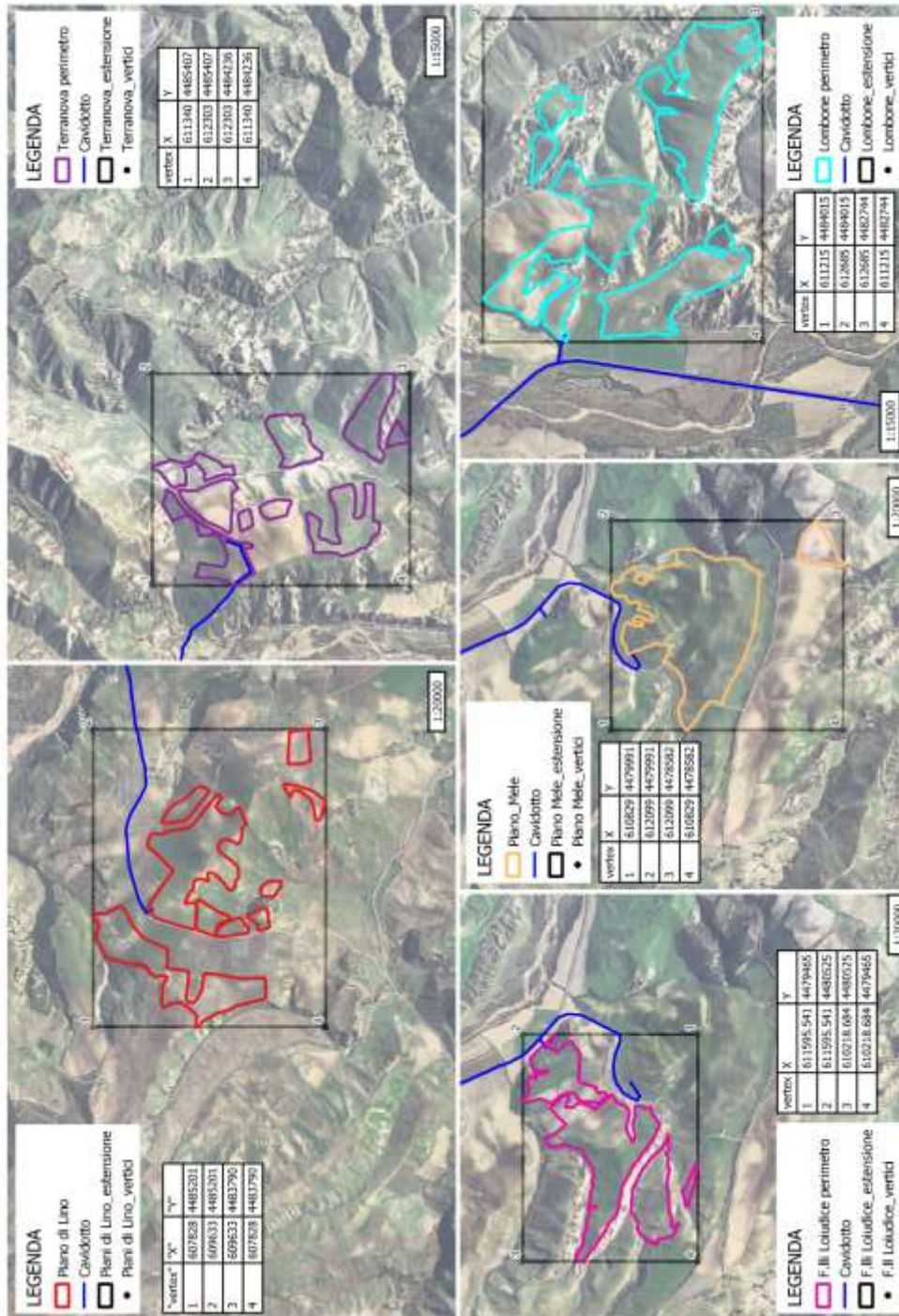


Figura 4 - Area impianto su ortofoto e coordinate UTM 33-WGS84 dei vertici che ne delimitano l'estensione



	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWp, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 27 di 171</p>
---	--	---

### 3.2 Caratteristiche dell'impianto

Questo progetto mira a creare un distretto energetico in Basilicata composto da un gruppo di impianti Agrovoltaici diffusi su lotti agricoli nei comuni di Ferrandina, Salandra e San Mauro Forte, in provincia di Matera. per una potenza complessiva di 160 MWp, un componente di accumulo di batterie da 30 MWh, un'unità di produzione di idrogeno da 10 MWe il tutto coadiuvato dall'integrazione dell'attività agricola già presente in sito.

La zona dove verranno realizzati gli impianti si colloca in provincia di Matera, nei comuni di Salandra e San Mauro Forte.

La destinazione urbanistica dei terreni interessati alla realizzazione degli interventi è stata desunta dai vigenti strumenti di gestione territoriale dei comuni interessati, e risulta essere classificata Zona Agricola e pertanto compatibile con l'installazione di impianti fotovoltaici ai sensi del D. Lgs. 387/03. Le aree delle particelle interessate dal progetto sono libere da vegetazione d'alto fusto, sono di tipo seminativo di classe 2, in grado, quindi, di accogliere il tipo di intervento descritto. Non verranno realizzati volumi tecnici sotto la quota del piano di campagna.

La morfologia dell'area su cui sarà installato l'impianto fotovoltaico è di tipo prevalentemente pianeggiante.

I sistemi agrovoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali (più o meno dense) e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e colturale), e garantire funzioni aggiuntive alla sola produzione energetica e agricola, finalizzate al miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti.

Il progetto verte sulla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile per il supporto alla produzione di Idrogeno Verde; tale impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare sarà di tipo fotovoltaico e prevede l'installazione di moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino montati su strutture ad inseguimento monoassiale.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito complessivamente da lotti funzionalmente autonomi suddivisi come di seguito indicato:

Si considera l'utilizzo di un modulo bifacciale della potenza nominale di 650, 680 e 700 Wp.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWp, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 28 di 171</p>
---	--	---

L'impianto agrivoltaico, della potenza di picco di 160,83 MWp, sarà ubicato nei Comuni di Salandra e San Mauro Forte nella Provincia di Matera. L'impianto fotovoltaico sarà connesso alla RTN, così come previsto nel preventivo di connessione (cod. pratica 202302078) mediante stazione di utenza ubicata in prossimità della stazione Terna denominata "Garaguso" comprendente punto di consegna, gruppo di misura etc sita nel comune di Garaguso in Loc. "Canalecchia";

La suddetta stazione elettrica RTN 380/150 kV è raccordata in entra-esce alla esistente linea 380 kV "Matera- Laino" di proprietà TERNA. La stazione di utenza sarà collegata mediante cavidotto in AT (150 kV) al la stazione elettrica RTN di Garaguso.

Sottoimpianto	Comune	Coordinata GPS	Tracker	Potenza in progetto [kW]	Pannelli	Superficie moduli (mq)	Area recinzione (mq)
<b>Piano di Lino</b>	San Mauro Forte	40°30'19" N 16°16'36" E	Inseguitori monoassiali	39,36	57.888	179821	574581
<b>Terranova</b>	Salandra	40°30'30" N 16°18'56" E	Inseguitori monoassiali	14,72	21.030	65327	264321
<b>Piano Mele</b>	San Mauro Forte	40°27'26" N 16°18'39" E	Inseguitori monoassiali	39,62	60958	189357	577882
<b>F.lli Ioidice</b>	San Mauro Forte	40°27'51" N 16°18'36" E	Inseguitori monoassiali	32,17	49.496	153752	488883
<b>Lombone</b>	Salandra	40°29'33" N 16°19'10" E	Inseguitori monoassiali	34,96	53.777	167050	580188
<b>TOTALE</b>				<b>160,83</b>	<b>243.149</b>	<b>755306</b>	<b>2485855</b>

Gli elementi previsti per la realizzazione dell'impianto agrifotovoltaico sono i seguenti:

*EGM PROJECT s.r.l.*

*Via Vincenzo Verrastro n. 15/A - 85100 Potenza*

[www.egmproject.it](http://www.egmproject.it); [martone@egmproject.it](mailto:martone@egmproject.it)

*Ing. Domenico Ivan Castaldo*

*Via Treviso n.12 - 10144 Torino*

*PEC: info@pec.studioingcastaldo.it*



	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWp, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 29 di 171</p>
---	--	---

- strutture per il supporto dei moduli, ciascuna struttura costituisce una stringa elettrica;
- moduli in silicio policristallino della tipologia TRINA SOLAR VERTEX di taglia: 650 W, 680 W;
- moduli in silicio monocristallino della tipologia EVO 6 PRO di taglia: 700 W;
- cabine di trasformazione da ubicare all'interno della proprietà secondo le posizioni indicate nell'elaborato planimetria impianto oltre ad una cabina di consegna che svolge anche le funzioni di cabina ausiliari;
- n. 557 inverter.
- n. 62 trasformatori da 2500kVA (n.2 trasformatori per ogni cabina);
- viabilità interna al parco per le operazioni di costruzione e manutenzione dell'impianto e per il passaggio dei cavidotti interrati in MT;
- aree di stoccaggio materiali posizionate in diversi punti del parco, le cui caratteristiche (dimensioni, localizzazione, accessi, etc) verranno decise in fase di progettazione esecutiva;
- cavidotti interrato in MT (30kV) di collegamento tra le cabine di campo e la cabina d'impianto e da quest'ultima fino alla stazione di utenza;
- stazione di utenza ubicata in prossimità della costruenda stazione denominata "Garaguso" comprendente punto di consegna, gruppo di misura etc sita nel comune di Garaguso in Loc. "Canalecchia";
- cavidotto in AT (150 kV) di collegamento tra la stazione di utenza e la stazione elettrica RTN di Garaguso;
- rete telematica di monitoraggio interna per il controllo dell'impianto mediante trasmissione dati via modem o tramite comune linea telefonica.

### 3.3 Principali componenti

Il dimensionamento di massima è stato realizzato con un modulo fotovoltaico composto da 144 celle fotovoltaiche in silicio monocristallino, ad alta efficienza e connesse elettricamente in serie, per una potenza complessiva di 650 Wp, 680 Wp e 700 Wp. L'impianto sarà costituito da un totale di 243.149 moduli per una conseguente potenza di picco pari a 160,83 MWp.

## PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

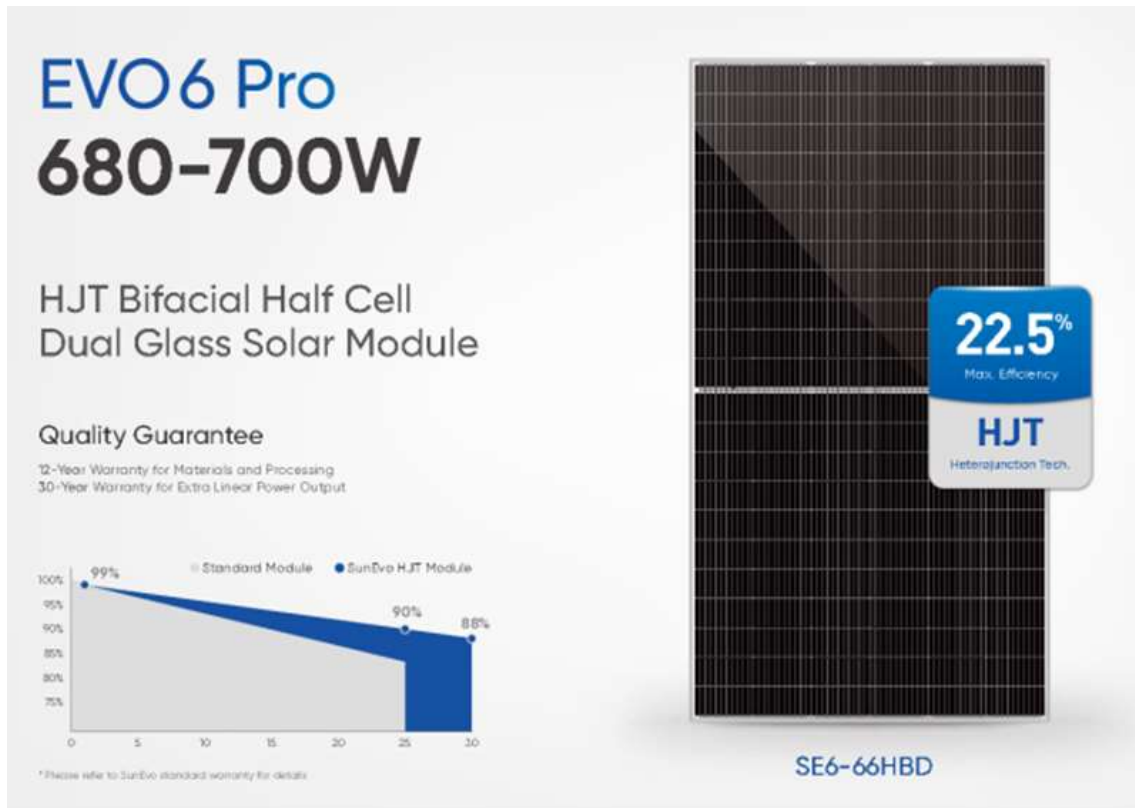


Figura 5 - Dimensioni Modulo fotovoltaico

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**Mechanical Data**

Number of Cells	132 Cells (6x22)
Dimensions of Module (L*W*H)	2384 x 1303 x 35mm
Weight	38.2kg
Front Side Glass	High transparency solar glass 2.0mm
Back Side Glass	High transparency solar glass 2.0mm
Frame	Black/Silver, anodized aluminium alloy
Junction Box	IP68 Rated, 3 Diodes
Cable	4.0mm <sup>2</sup> , Portrait: 350mm / Landscape: 1400mm
Wind/Snow Load	2400Pa/5400Pa*
Connector	MC Compatible
Bifaciality	80±5%

\* Please check the installation manual for more details

**Electrical Specification (STC\*)**

Maximum Power (Pmax/W)	680	685	690	695	700
Maximum Power Voltage (Vmp/V)	41.49	41.65	41.80	41.95	42.10
Maximum Power Current (Imp/A)	16.39	16.45	16.51	16.57	16.63
Open Circuit Voltage (Voc/V)	49.5	49.66	49.82	49.98	50.13
Short Circuit Current (Isc/A)	17.19	17.25	17.31	17.37	17.43
Module Efficiency (%)	21.9	22.1	22.2	22.4	22.5
Power Output Tolerance (W)	0~+5				

\* Standard 1000W/m<sup>2</sup> irr. Cell Temperature 25°C, Air Mass 1.5

**Electrical Specification (BSC\*)**

Maximum Power (Pmax / W)	750	756	761	767	772
Maximum Power Voltage (Vmp / V)	41.49	41.65	41.80	41.95	42.10
Maximum Power Current (Imp / A)	18.08	18.16	18.21	18.29	18.34
Open Circuit Voltage (VOC / V)	49.50	49.66	49.82	49.98	50.13
Short Circuit Current (Isc / A)	18.96	19.04	19.09	19.17	19.22

\* Power size: maximum 1000W/m<sup>2</sup> irr. Power size: maximum 225W/m<sup>2</sup>. Ambient Temperature 25°C, Air Mass 1.5

**Module Dimension**

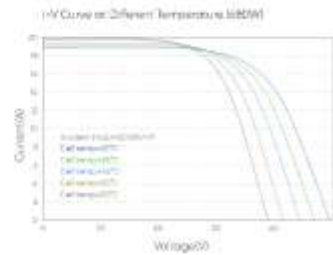
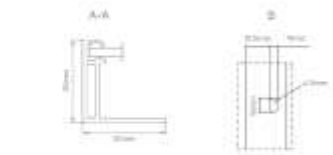
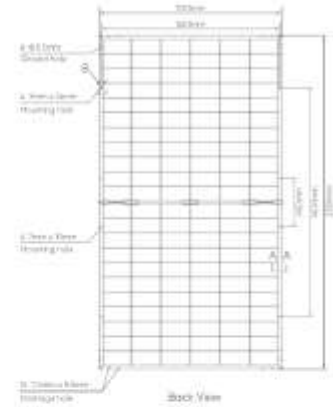


Figura 6 - Dati tecnici Modulo fotovoltaico

La conversione da corrente continua a corrente alternata sarà realizzata mediante n°557 convertitori statici trifase (inverter) della SUNGROW - SG 350 HX, installati direttamente nel campo FV.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 32 di 171</p>
---	--	---



*Figura 7 - Inverter statico trifase*

I trasformatori di elevazione BT/MT saranno della potenza di 2500kVA ed avranno una tensione al primario di 30kV, mentre al secondario di 400V. Ognuno di essi sarà installato in campo.



*Figura 8 - Trasformatore di elevazione BT/MT da 2500kVA;0,7/30kV*

Ognuno di essi sarà alloggiato all'interno di una cabina di trasformazione in accoppiamento con due inverter di competenza e presentano le seguenti caratteristiche comuni:

- frequenza nominale 50 Hz
- campo di regolazione tensione maggiore  $\pm 2 \times 2,5\%$
- livello di isolamento primario 1,1/3 V
- livello di isolamento secondario 24/50/95
- simbolo di collegamento Dyn 11

*EGM PROJECT s.r.l.*

*Via Vincenzo Verrastro n. 15/A - 85100 Potenza*

[www.egmproject.it](http://www.egmproject.it); [martone@egmproject.it](mailto:martone@egmproject.it)

*Ing. Domenico Ivan Castaldo*

*Via Treviso n.12 – 10144 Torino*

*PEC: [info@pec.studioingcastaldo.it](mailto:info@pec.studioingcastaldo.it)*

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 33 di 171</p>
---	--	---

- collegamento primario stella+neutro
- collegamento secondario triangolo
- classe ambientale E2
- classe climatica C2
- comportamento al fuoco F1
- classe di isolamento primarie e secondarie F/F
- temperatura ambiente max. 40 °C
- sovratemperatura avvolgimenti primari e secondari 100/100 K
- installazione Interna
- tipo raffreddamento aria naturale
- altitudine sul livello del mare  $\leq 1000\text{m}$
- impedenza di corto circuito a 75°C 6%
- livello scariche parziali  $\leq 10\text{ pC}$

I trasformatori presentano una tensione al primario di 30kV, mentre al secondario di 700V.

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici saranno costituite da inseguitori monoassiali del tipo CONVERT - TRACKER TRJ con rotazione EST/OVEST.

Si tratta di un sistema di montaggio completamente innovativo sviluppato in base a conoscenze scientifiche e normative.

Il montaggio modulare offre possibilità quasi illimitate di assemblaggio per i moduli maggiormente in circolazione sul mercato. Per mezzo dello sviluppo di particolari morsetti di congiunzione si riducono al minimo i tempi di montaggio.

Si tratta di una struttura metallica costituita essenzialmente da:

- Il corpo di sostegno disponibile come sostegno singolo o articolato a seconda del numero di moduli da applicare. La leggerezza dell'alluminio e la robustezza dell'acciaio raggiungono un'ottima combinazione e attraverso il profilo monoblocco vengono evitate ulteriori giunzioni suscettibili alla corrosione e alla maggiore applicazione.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 34 di 171</p>
---	--	---

- Le traverse sono rapportate alle forze di carico. Tutti i profili sono integrati da scanalature che permettono un facile montaggio. Le traverse sono fissate al sostegno con particolari morsetti. Le traverse sono dotate del pregiato Klick-System
- Le fondazioni costituite semplicemente da un profilato in acciaio zincato a caldo conficcato nel terreno disponibile in 6 lunghezze standard. La forma del profilo supporta ottimamente i carichi statici e dinamici. Rispetto ai profili laminati il risparmio di materiale è del 50%.
- Motore unico a struttura indipendente su ogni singola struttura.
- Control Board di facile installazione e auto-configurazione; il GPS integrato è in grado di gestire in ogni momento il corretto posizionamento dell'inseguitore in base alla posizione del sole.

Grazie ai pochi componenti che costituiscono la struttura il tempo di montaggio è particolarmente ridotto. L'inserimento nel terreno dei profili in acciaio viene realizzato da ditte specializzate.

Il sistema è applicabile sia per siti perfettamente piani che con qualsiasi grado di pendenza. Per il dimensionamento viene svolta una perizia geologica per il calcolo ottimale della profondità a cui vanno conficcati i profilati in relazione al tipo di terreno. In questo modo viene garantito un ottimale utilizzo dei profili e dei materiali. La struttura di supporto è garantita per 25-30 anni.

La struttura risulta sollevata da terra per una altezza minima di 75 cm e raggiunge altezza massima di 240 cm. Di seguito si riportano delle rappresentazioni della struttura di supporto.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 35 di 171</p>
---	--	---



*Figura 9 - Rappresentazione della struttura di supporto vista frontale*

La gestione della rotazione monoassiale della struttura avverrà tramite specifici dispositivi alimentati a 230V in corrente alternata in grado di comandare ciascuno n°10 motori, ogni motore assorbe 1 A.

La progettazione dell'impianto è stata predisposta con un set-back minimo di 14 m dai confini esterni delle proprietà in quanto di norma l'area riguardante il progetto è circondata da una strada perimetrale per motivi legati alla mobilità e/o manutenzione. Vi sono spesso localizzati:

- i locali tecnici (cabine di trasformazione e d'impianto);
- tratti in MT, di camminamento o di sicurezza possono circondare il perimetro del progetto;
- fornire ulteriore spazio in fase di progettazione.

In fase esecutiva verrà individuata chiaramente la collocazione degli accessi principali. Tali punti dovranno essere facilmente accessibili dai mezzi provenienti dalle strade principali e comprendere uno spazio sufficientemente ampio da permettere ai veicoli pesanti di effettuare manovre. Inoltre è stata prevista all'interno dell'area di progetto una sufficiente rete di strade di servizio e perimetrali per raggiungere agevolmente tutte le zone d'impianto. Sono state previste apposite aree di deposito per attrezzature e materiali e sono state evitate interferenze con le infrastrutture presenti sul sito.

*EGM PROJECT s.r.l.*

*Via Vincenzo Verrastro n. 15/A - 85100 Potenza*


[www.egmproject.it](http://www.egmproject.it); [martone@egmproject.it](mailto:martone@egmproject.it)

*Ing. Domenico Ivan Castaldo*

*Via Treviso n.12 – 10144 Torino*

*PEC: [info@pec.studioingcastaldo.it](mailto:info@pec.studioingcastaldo.it)*



	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 36 di 171</p>
--	--	---

La previsione di produzione energetica annuale dell'impianto si stima in **274.019.78 GWh** come si può desumere dai calcoli effettuati con il software PVGIS.

I cavi di potenza posati all'interno dell'impianto sono stati dimensionati in modo da limitare le cadute di tensione al massimo entro il 2%. La loro sezione è determinata anche in modo da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolanti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente per periodi prolungati ed in condizioni ordinarie di esercizio.

Un'ulteriore nota riguarda l'attenzione nella stesura dei cavi al fine di limitare le possibili interferenze prodotte dagli inverter. Per ridurle al minimo occorre seguire alcune regole precauzionali quali:

- ✓ Porre attenzione all'impianto di terra cercando di mantenerlo il più distanziato possibile dai cavi di potenza del campo fotovoltaico, per evitare accoppiamenti di disturbi che possono essere captati dalle apparecchiature attraverso l'impianto di terra.
- ✓ Evitare che l'impianto di terra formi una spira di grande dimensione che possa essere sede di correnti di disturbo indotte, che potrebbero richiudersi attraverso i circuiti delle apparecchiature sensibili.

La tipologia e la lunghezza dei cavi considerate in questa fase progettuale risultano indicative. Maggiori dettagli saranno presenti nel progetto esecutivo a valle dell'autorizzazione, allo scopo di tenere conto anche di eventuali prescrizioni tecniche che dovessero emergere in fase istruttoria.

Le lunghezze e le sezioni indicate risultano in generale sovrastimate allo scopo di contenere le cadute di tensione dei vari tratti al di sotto del 2%. Le lunghezze effettive di ogni tratto di linea verranno dettagliatamente calcolate in sede di progettazione esecutiva.

I cavi dei sistemi di II categoria devono essere dotati di uno schermo o di una guaina metallica connessa a terra almeno ad una estremità del cavo.

Il cavo BT in corrente continua che porterà l'energia da ogni singola stringa alla rispettiva cassetta di parallele stringhe dovrà avere una lunghezza massima di 100 m, con tensione di esercizio massima

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 37 di 171</p>
---	--	---

pari ad 1 kV e una potenza nominale massima pari a 160 kWp. Inoltre lo stesso che porterà energia da ogni Inverter di stringa dovrà essere di tipo SOLAR CABLE ALLUMINIO per posa fissa all'esterno e posa interrata diretta.

Tutti gli impianti in oggetto convoglierebbero mediante cavidotti in Media Tensione alla stazione elettrica di Garaguso, il percorso del cavidotto avverrebbe prevalentemente lungo la SP04, interessando solo in alcuni casi specifici ed in minima parte terreni privati riducendo pertanto notevolmente impatti ambientali ed espropri verso terzi.

All'interno della piattaforma su area dedicata si prevede la realizzazione di un sistema di accumulo di energia (ESS) modulare e compatto integrato al sistema di generazione allo scopo di facilitare l'implementazione e l'ottimizzazione dell'energia prodotta rendendo il sistema programmabile alle diverse condizioni di carico elettrico sulla rete.

L'impianto di Storage verrà realizzato allo scopo di bilanciare in parte la rete in assenza della produzione solare (ore notturne o scarso irraggiamento) o per l'eccessiva domanda o per un calo della frequenza di rete ovvero situazioni per cui si renda necessario un apporto dell'impianto fotovoltaico a supporto della palese discontinuità della fonte.

L'impianto sarà costituito da accumulatori al litio stoccati in container e posizionati in area dedicata. Il cablaggio dello storage prevedrà la connessione ai trasformatori BT/MT per rendere l'energia disponibile alla rete di connessione MT. La maggior parte dei sistemi di storage attualmente operativi nel mondo utilizza batterie al litio. L'universo delle batterie al litio si basa su un gruppo variegato di tecnologie, in cui il filo conduttore per accumulare energia è l'utilizzo degli ioni di litio, particelle con una carica positiva libera che possono facilmente entrare in reazione con altri elementi.

Il funzionamento di carica e scarica delle batterie al litio, la cui struttura è composta da un elettrodo positivo (catodo in litio) ed un elettrodo negativo (costituito da un anodo in carbonio), si realizza tramite reazioni chimiche che consentono di accumulare e restituire l'energia. Le batterie al litio presentano caratteristiche tecnologiche molto interessanti per le applicazioni energetiche, tra cui la

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 38 di 171</p>
---	--	---

modularità, l'elevata densità energetica e l'alta efficienza di carica e scarica, che può superare il 90% a livello di singolo modulo.

I dispositivi utilizzati sono precablati e caratterizzati da una potenza massima istantanea di 5,0 MW ed una capacità nominale di accumulo pari a 4200 MWh per container.

Si prevede quindi la posa di n. 8 container per una capacità nominale complessiva di 33,6 MWh, suddivisi in 6 gruppi da 2 container cadauno raffreddati a liquido.


In prossimità della stazione di utenza si prevede la realizzazione di un impianto Power to Gas (P2G) per la produzione di Idrogeno Verde mediante elettrolisi di acqua disponibile in situ, produzione alimentata tramite connessione diretta dalla tecnologia solare fotovoltaica per una potenza pari a 20 MW.

La tecnologia power-to-gas (P2G) è utilizzata per trasformare l'energia elettrica in un altro vettore energetico allo stato gassoso, per mezzo del processo di elettrolisi, ossia la separazione dell'acqua in idrogeno e ossigeno tramite elettricità.

Se il combustibile prodotto è l'idrogeno si parla più propriamente di power-to-hydrogen (P2H). L'idrogeno così prodotto può anche essere utilizzato come vettore di accumulo per produrre nuovamente elettricità con sistemi reversibili a celle a combustibile (power-to-power, P2P), può essere trasportato presso un altro punto di utilizzo tramite la rete del gas naturale (in miscela con il gas naturale, c.d. blending) oppure convogliato in infrastrutture dedicate e utilizzato tal quale ad es. per rifornire mezzi di trasporto.

In alternativa l'idrogeno può essere combinato con CO<sub>2</sub> per produrre gas metano (processo di c.d. metanazione), che può essere immesso nella rete del gas naturale senza limiti tecnici, necessitando però di una fonte di CO<sub>2</sub> per la sua produzione. Affinché il gas prodotto venga considerato rinnovabile è necessario che l'elettricità impiegata nel processo sia prodotta da fonti rinnovabili.

La tecnologia power-to-gas è particolarmente interessante se usata in combinazione con la produzione di surplus di energia elettrica da fonti intermittenti, quali il solare e l'eolico, in quanto offre una possibilità di stoccaggio dell'energia prodotta nei momenti di elevata produzione ma domanda bassa, permettendo una più efficiente integrazione delle fonti rinnovabili.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 39 di 171</p>
---	--	---

In entrambi i casi (produzione di metano o idrogeno) il contributo all'effetto di stoccaggio può essere assai rilevante a livello di sistema, potenzialmente molto superiore in termini di quantità e durata a quello consentito dalle tecnologie di stoccaggio per via elettrochimica: il sistema gas europeo, infatti, è già oggi in grado di garantire una capacità di accumulo sotterraneo pari a oltre 1.000 TWh. Di seguito verranno descritte le tecnologie, i dispositivi previsti e la loro interazione; l'immagine seguente riporta un diagramma di flusso che rappresenta la sequenza delle operazioni tipiche per la realizzazione della tecnologia Power to Gas (la parte di ritrasformazione in energia elettrica tramite fuel cells NON è prevista nell'attuale progetto).

L'impianto di produzione di idrogeno verde è stato dimensionato sulla base dei dati di produzione dell'impianto fotovoltaico che risulta quindi a servizio della rete di distribuzione, del sistema di accumulo elettrochimico (BESS) utile per stabilizzare la rete e, in caso di eventuali picchi, di porre in carica lo storage per mettere a disposizione l'energia in momenti diversi dalla produzione e a servizio del Power to Gas che quindi alimenta la rete di distribuzione in metanodotto e rende disponibile il vettore per applicazioni in Fuel Cells.

L'impianto di produzione di idrogeno per elettrolisi, annesso al parco agrivoltaico e alla sezione di storage elettrochimico, si compone di 4 elementi principali:

- 1) Sistema di trattamento H<sub>2</sub>O
- 2) Elettrolizzatore
- 3) Sistema di compressione (utile per l'immissione nella Rete Gas)
- 4) Serbatoi di stoccaggio

L'impianto contempla inoltre le infrastrutture connesse per l'approvvigionamento idrico, i sottoservizi elettrici e un'area attrezzata per la messa in servizio e l'esercizio pari a 2.800 mq complessivi.

Per un approfondimento di dettaglio si rimanda agli elaborati grafici e alla relazione tecnica specialistica a corredo del progetto.

Nella produzione d'idrogeno verde la prima fase è il trattamento delle acque, passaggio che precede l'elettrolizzatore.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 40 di 171</p>
---	--	---

Nello specifico la disponibilità idrica dedicata per la sola stazione di produzione H<sub>2</sub> è di 18 m<sup>3</sup>/h mentre il fabbisogno della stazione alla massima potenza sarà di 3,5 l/h max.

Il sistema di osmosi inversa containerizzato sarà composto da una linea e completamente preassemblato su uno skid e containerizzato, l'impianto sarà implementato da collegamenti idraulici ed elettrici.

L'elettrolizzazione è la fase più importante di tutto il processo.

Per l'impianto in progetto si prevede un elettrolizzatore del tipo HyLYZER® modulare in container e completo dei dispositivi utili al raggiungimento della capacità richiesta, tali dispositivi sono i seguenti:

- 1) Impianto di trattamento dell'acqua per purificare l'acqua di rubinetto in entrata e trasformarla in acqua demineralizzata per il processo di elettrolisi.
- 2) Alimentazione elettrica AC/DC.
- 3) "Dispositivi di processo" in cui sono installati gli stack 1500E. Le funzioni principali di questa parte di processo altamente automatizzata sono:
  - Alimentazione e circolazione continua dell'acqua attraverso gli stack 1500E
  - Raffreddamento del processo di elettrolisi
  - Separazione di H<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> dall'acqua
  - Controllo della pressione di H<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> prodotti
  - Dispositivi di sicurezza
- 4) Un sistema di purificazione dell'idrogeno per ridurre le ultime tracce di O<sub>2</sub> e acqua nell'H<sub>2</sub> prodotto (H<sub>2</sub> prodotto è puro al 99,998%).
- 5) Apparecchiature periferiche per il funzionamento dell'impianto: sistemi di raffreddamento, alimentazione dell'aria dello strumento, pannello di controllo ...

Per le capacità necessarie Hydrogenics ha elaborato un approccio integrato in container per ospitare tutte le apparecchiature di cui sopra.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 41 di 171</p>
---	--	---

## 4. ASPETTI GENERALI DEL PIANO DI MONITORAGGIO

### 4.1 Obiettivi Generali

Il Piano di Monitoraggio Ambientale persegue l'obiettivo di garantire la piena coerenza con i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (SIA), relativamente alla caratterizzazione dello stato ambientale nello scenario di riferimento del progetto in fase Ante Operam (AO), e alle previsioni degli impatti ambientali significativi connessi alla sua attuazione (in Corso d'Opera – CO e Post Operam – PO).

La conoscenza approfondita del territorio su cui sarà realizzato l'impianto e l'identificazione dei ricettori ambientali più sensibili alle varie fasi di lavoro, sono la base per l'impostazione metodologica del Piano e conseguentemente per l'ubicazione delle stazioni di monitoraggio e per la definizione della frequenza e del numero delle campagne di misura.

### 4.2 Identificazione delle componenti

L'individuazione delle componenti ambientali di interesse è stata effettuata in base ai criteri analitici-previsionali utilizzati nello SIA per la stima degli impatti, tenendo conto delle caratteristiche del contesto ambientale e territoriale, con particolare riguardo alla presenza di ricettori e dei possibili effetti/impatti.

I "recettori" sono rappresentati dai sistemi, o elementi di un sistema naturale o antropico, che sono potenzialmente esposti agli impatti generati da una determinata sorgente di pressioni ambientali: la popolazione, i beni immobili, le attività economiche, i servizi pubblici, i beni ambientali e culturali. Al fine di incentrare il controllo sui fattori ed i parametri maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto delle opere in progetto sull'ambiente, e data la natura degli interventi di progetto, la proposta di PMA risulta incentrata sull'analisi delle seguenti componenti:

- Atmosfera e clima;
- Ambiente idrico;
- Suolo e sottosuolo;
- Flora e Fauna;

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 42 di 171</p>
---	--	---

- Rumore
- Campi elettromagnetici
- Paesaggio

### 4.3 Modalità e parametri oggetto del rilevamento

#### 4.3.1 Matrice Atmosfera

Il monitoraggio della componente atmosfera è finalizzato a determinare la riduzione della qualità dell'aria per effetto delle attività di costruzione dell'infrastruttura.


Gli impianti fotovoltaici hanno una vita utile di almeno 25 anni, determinata dalla funzionalità dei moduli. La loro alta affidabilità è legata soprattutto alle caratteristiche fisiche del silicio e alla loro stabilità nel tempo, ed è ormai dimostrata dall'evidenza sperimentale di 25 anni di funzionamento ininterrotto degli impianti installati nei decenni passati.

Gli impianti fotovoltaici necessitano di bassa manutenzione, si effettua un controllo visivo l'anno. La produttività dei moduli, viene garantita per legge per 20 anni e l'unico componente che richiede una sostituzione nell'arco della vita dell'impianto è l'inverter, che offre comunque la possibilità di una garanzia fino a 10/15 anni, e che molte case ormai producono in una ottica di durata ventennale. Anche tutti gli altri componenti, dalle strutture di sostegno ai cavi, sono pensati per una durata lunga che corrisponda alla vita dell'impianto.

Nella valutazione complessiva dell'impatto generato sulla componente aria occorre anche considerare il beneficio indiretto collegato alla riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera, con i conseguenti benefici ambientali; la presenza dell'impianto determinerà una buona compatibilità dell'insieme delle attività di cantiere sulla componente aria.

Gli impatti ambientali sulla componente aria sono essenzialmente legati all'utilizzo di mezzi meccanici e di trasporto, e al sollevamento delle polveri per la risistemazione finale del terreno. Come precisato più volte, si tratta di attività molto circoscritte sia dal punto di vista spaziale che temporale.



	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 43 di 171</p>
---	--	---

Ai fini della caratterizzazione della qualità dell'aria, la selezione degli inquinanti oggetto del monitoraggio è stata definita in accordo con la valutazione degli impatti correlati all'opera in progetto e sulla base della legislazione vigente in materia (D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.).

Durante la fase **realizzativa** gli impatti ambientali rilevabili sono da ricondurre all'aumento della polverosità, alla diffusione e sollevamento di polveri legate alle operazioni di scavo, movimentazione inerti o transito dei mezzi d'opera su piste e viabilità di cantiere e alla diffusione di inquinanti aerodispersi emessi dai mezzi d'opera e dagli impianti di cantiere (fase realizzativa).

Gli effetti saranno maggiormente significativi durante la stagione secca quando le polveri, possono depositarsi sulla vegetazione anche con effetto negativo sulla percezione del paesaggio.

Altre sorgenti di sostanze inquinanti per l'atmosfera sono le emissioni dagli scarichi dei mezzi operativi. La valutazione complessiva dell'impatto generato sulla componente aria non può, tuttavia, prescindere da una duplice considerazione: da un lato si tratta di un impatto legato ad attività temporanee e localizzate in un'area limitata di territorio, dall'altro la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile comporta una riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera con conseguenti benefici ambientali. Dal punto di vista climatico nessuna delle attività di cantiere può causare variazioni apprezzabili delle temperature media della zona o generare la formazione di localizzate isole di calore.

L'attività di **esercizio** non genererà impatto sulla qualità dell'aria.

Viene fatta eccezione per la condizione legata all'utilizzo di mezzi di trasporto ed operativi da parte degli addetti alle operazioni periodiche previste (attività temporanee e localizzate) di manutenzione ordinaria dell'area, quali: riparazioni, controlli di efficienza, pulizia dell'area, eventuale sfalcio di erbe infestanti (solo per crescita eccessiva).

In fase di esercizio, il minimo incremento di temperatura in prossimità dei pannelli non sarà di entità tale da creare isole di calore o modificare le temperature medie della zona; di contro, sarà possibile produrre energia senza emissioni di CO<sub>2</sub>.

Le attività di **dismissione** creeranno impatti simili alla prima fase di cantiere, ed anche in questo caso saranno di lieve entità e limitati ad un intermedio temporale.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 44 di 171</p>
---	--	---

Gli impatti predominanti sull'atmosfera saranno le eventuali polveri che saranno generate dalla movimentazione terra per il ripristino della configurazione orografica del sito ed il traffico veicolare per il carico dei materiali destinati allo smaltimento.

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

I parametri da rilevare sono i seguenti:

- ✓ **Polveri aero disperse:** PTS; PM10; PM2,5
- ✓ **Inquinanti da traffico veicolare:** NOx (NO - NO2); CO; Benzene; Benzo(a)pirene; SO2; O3
- ✓ **Metalli pesanti**

Nella tabella di seguito riportata è indicato, per ogni inquinante, il tempo di campionamento, l'unità di misura e le eventuali elaborazioni statistiche particolari da effettuare sui dati.

<b>Parametro</b>	<b>Campion.</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Elaborazioni statistiche</b>	<b>Campionamento e determinazione</b>
CO	1h	mg/m <sup>3</sup>	Media su 8 ore / Media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
NO <sub>x</sub>	1h	µg/m <sup>3</sup>	Media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
PTS	24 h	µg/m <sup>3</sup>	Media su 24 h	Gravimetrico (skypost o sim.)
PM <sub>10</sub>	24 h	µg/m <sup>3</sup>	Media su 24 h	Gravimetrico (skypost o sim.)
PM <sub>2,5</sub>	1 h	µg/m <sup>3</sup>	Media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
SO <sub>2</sub>	1 h	µg/m <sup>3</sup>	Media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
O <sub>3</sub>	1 h	µg/m <sup>3</sup>	Media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
Benzene	1 h	µg/m <sup>3</sup>	Media su 1 h ovvero media settimanale	Automatico (mezzo mobile)
Benzo(a)pirene		ng/m <sup>3</sup>		cromatografia HPLC

*Tabella 1 – Parametri oggetto di rilevamento*

Quindi, parametri CO, PM2,5, NOx, O3, SO2, Benzene verranno rilevati in continuo e restituiti come valore medio orario (o come media su 8 ore laddove richiesto dalla normativa); i parametri PTS e

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 45 di 171</p>
---	--	---

PM10 verranno acquisiti mediante campionamento gravimetrico su filtro ereditati come valore medio giornaliero; tra gli IPA, il Benzo(a)pirene sarà determinato sul campione di PM10, dopo l'avvenuta pesata del particolato, per trattamento chimico e determinazione analitica (cromatografia HPLC).

Per quanto riguarda l'03, il rilevamento andrà effettuato nel periodo estivo, considerando che tale parametro è uno dei principali responsabili dello smog fotochimico.

Il Monitoraggio Ante Operam (AO) ha lo scopo di definire le condizioni esistenti ovvero in assenza dei disturbi provocati dall'opera in progetto.

Il monitoraggio in fase di cantiere (CO) viene predisposto in funzione del fatto che, in fase di cantiere i danni ed i disturbi maggiori che si possono arrecare alla flora, fauna ed ecosistemi sono ricollegabili principalmente allo sviluppo di polveri e di emissioni di inquinanti in atmosfera.

Le emissioni di polvere potranno essere prodotte da tutte le attività di cantiere nelle quali è previsto il funzionamento di mezzi e macchinari e la movimentazione di terra.


Questo consente di disporre di segnali tempestivi per potere attivare eventuali azioni correttive rispetto a quelle già predisposte sulla base delle indicazioni dello Studio di Impatto Ambientale.

In fase di esercizio (PO) è invece possibile evidenziare i benefici attesi in quanto l'esercizio dell'impianto fotovoltaico determinerà un impatto indiretto positivo sulla componente atmosfera, consentendo un notevole risparmio di emissioni, sia di gas serra che di macro inquinanti, rispetto ad un'alternativa di produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali.

Fatta eccezione per le fasi di cantierizzazione e per operazioni di manutenzione straordinaria l'impianto non produce emissioni in atmosfera; pertanto non si prevede il monitoraggio in fase PO.

Verrà invece realizzato un monitoraggio durante la fase di dismissione dell'impianto nella quale si attendono impatti sulla componente atmosfera analoghi a quelli individuabili nella fase di cantiere.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione dell'impatto ambientale, nel seguito sono riportate indicazioni operative e gestionali di riconosciuta efficacia ai fini della riduzione preventiva dell'impatto degli inquinanti atmosferici prodotti dalle attività di costruzione e di cantiere.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 46 di 171</p>
---	--	---

La corretta esecuzione delle misure di mitigazione, nel caso della componente in oggetto, consente, infatti, il ridimensionamento dell'impatto specifico, con particolare riferimento alle polveri, di fattori dell'ordine dell'80% e oltre.

Per i processi di lavoro meccanici si adoperano i seguenti criteri di mitigazione:

1. Trattamento e movimentazione del materiale:

- Agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, per esempio mediante un'irrorazione controllata;
- Processi di movimentazione con scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi.

2. Depositi di materiale:


- I depositi di materiale sciolto caratterizzati da frequente movimentazione dello stesso vanno adeguatamente protetti dal vento mediante:
  - a. Sufficiente umidificazione;
  - b. Barriere/dune di protezione;
  - c. Sospensione dei lavori in condizioni climatiche particolarmente sfavorevoli;
- I depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione devono essere protetti dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura a verde.

3. Aree e piste di cantiere:

- Sulle piste non consolidate legare le polveri in modo adeguato mediante autocisterna a pressione o impianto d'irrigazione;
- Munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia (impianti di lavaggio ruote);
- Limitazione della velocità massima sulle piste e la viabilità di cantiere (es. 30 km/h).

4. Demolizione e smantellamento:

- Gli oggetti da demolire o da smantellare vanno scomposti possibilmente in grandi pezzi con adeguata agglomerazione delle polveri (per es. umidificazione, cortina d'acqua, ecc.).

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 47 di 171</p>
--	--	---

Le macchine e gli apparecchi devono avere i seguenti requisiti:

- Impiegare, ove possibile, apparecchi di lavoro a basse emissioni, per es. con motore elettrico;
- Equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante;
- le nuove macchine devono adempiere dalla rispettiva data della messa in esercizio la normativa vigente;
- macchine e apparecchi con motore diesel vanno possibilmente alimentati con carburanti a basso tenore di zolfo (es. tenore in zolfo < 50ppm);
- per i lavori con elevata produzione di polveri con macchine e apparecchi per la lavorazione meccanica dei materiali (come per es. mole per troncatura, smerigliatrici), vanno adottate misure di riduzione delle polveri (come per es. bagnare, captare, aspirare, ecc.).

Per quanto riguarda l'esecuzione dell'opera:

- la committenza o un servizio idoneo da essa incaricato dovrebbe vigilare sulla corretta attuazione dei provvedimenti per la limitazione delle emissioni stabiliti nella procedura di autorizzazione, nell'elenco delle prestazioni e nel contratto d'appalto;
- istruzione del personale edile in merito a produzione, diffusione, effetti e riduzione degli inquinanti atmosferici nei cantieri con particolare riferimento ai provvedimenti atti a ridurre le emissioni nel proprio campo di lavoro;
- esigere, per quanto possibile, soluzioni di impresa per misure di riduzione delle emissioni (apparecchi, processi, materiali) anche tramite criteri d'appalto specifici.

Durante **la fase di esercizio**, considerato che il funzionamento dell'impianto fotovoltaico non richiede ausilio o presenza di personale addetto e che l'fotovoltaico permette una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti, l'unico elemento da controllare è collegato

*EGM PROJECT s.r.l.*


*Via Vincenzo Verrastro n. 15/A - 85100 Potenza*

[www.egmproject.it](http://www.egmproject.it); [martone@egmproject.it](mailto:martone@egmproject.it)

*Ing. Domenico Ivan Castaldo*

*Via Treviso n.12 – 10144 Torino*

*PEC: [info@pec.studioingcastaldo.it](mailto:info@pec.studioingcastaldo.it)*

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 48 di 171</p>
---	--	---

con l'emissione di inquinanti aerodispersi causati dal traffico in transito per le opere di manutenzione ordinaria e straordinaria realizzate da ditte specializzate, con proprio personale e mezzi, con cadenze programmate o su chiamata del gestore dell'impianto (fase di esercizio).

Affinché una stazione meteo rilevi dati corretti, attendibili e comparabili su vasta scala, l'Organizzazione Meteorologica Mondiale (OMM) ha stabilito alcune regole sul posizionamento della stessa:

- I sensori di temperatura e umidità (termo-igrometro) devono essere all'interno di un apposito schermo solare ventilato rialzato ad un'altezza variabile tra 1.7 e 2.00 metri da terra su tappeto erboso naturale tagliato di frequente o tappeto sintetico di colore verde distanziato da qualsiasi ostacolo;
- Il sensore del vento (anemometro) deve essere posto ad un'altezza tra 2,50 e 10 metri dal suolo lontano da ostacoli;
- Il sensore delle precipitazioni (pluviometro) deve situarsi ad un'altezza minima di 0.50 metri senza ostacoli nelle vicinanze

Sensore	Altezza sensore dal suolo	Osservazioni
<b>Termo-igrometro</b>	Tra 1.70 m e 2.00 m	Il termo-igrometro deve essere inserito in uno schermo solare omologato (schermo Davis o superiore) ad una altezza da terra compresa tra 1.70 m e 2.00 m <b>su superficie erbosa</b> e distante <b>almeno 10 metri da edifici od ostacoli vicini</b> .
<b>Pluviometro</b>	Almeno >0.50 m	Deve essere posizionato in campo aperto lontano almeno 10 metri dagli ostacoli, e comunque ad una distanza tale che eventuali ostacoli verticali (alberi, edifici) non possano impedire il corretto rilevamento dei dati in caso di precipitazioni trasversali.
<b>Anemometro</b>	Tra 2.50 m e 10.00 m	Posizionato in campo aperto e lontano da ostacoli verticali che possano impedire una corretta rilevazione delle raffiche e turbolenze.
<b>Radiazione solare e UV</b>		Posizionato alla sommità del palo con una buona visuale.

*Tabella 2 - Strumentazione per il monitoraggio del microclima*

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 49 di 171</p>
---	--	---

#### **4.3.2 Matrice ambiente idrico (acque superficiali)**

Il Monitoraggio dell'Ambiente Idrico Superficiale ha lo scopo di evidenziare le eventuali significative variazioni quantitative e qualitative, determinate dalla realizzazione delle opere in progetto.

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

L'eventualità di contaminazione delle acque superficiali ad opera di ipotetici inquinanti va riferita, essenzialmente, all'ipotesi di sversamento accidentale di sostanze nocive o al contributo dei materiali usati in cantiere.

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

Considerati gli obiettivi specifici del monitoraggio idrogeologico, le attività in situ e le analisi in laboratorio dovranno prevedere principalmente controlli mirati all'accertamento dello stato quantitativo e qualitativo delle risorse idriche sotterranee e di quelle superficiali che interagiscono con l'acquifero potenzialmente impattato dalle attività del progetto.

La presente proposta di PMA prevede il monitoraggio dei corpi idrici interessati dagli interventi svolto attraverso il rilevamento dei parametri chimico – fisici di base delle acque superficiali e la classificazione del loro stato ecologico, attraverso l'esecuzione di:

- misure in situ di parametri fisico-chimici di base;
- analisi di laboratorio chimico-batterologiche su campioni d'acqua prelevati in situ;
- analisi biologiche.

Nel corso delle campagne di monitoraggio AO, CO e PO verranno quindi rilevate le seguenti tipologie di parametri:

- parametri chimico-fisici in situ, parametri fisici misurabili istantaneamente mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica (o di singoli strumenti dotati degli appositi sensori);



	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 50 di 171</p>
---	--	---

- parametri chimico-batteriologici di laboratorio, selezionati i parametri ritenuti significativi in relazione alla tipologia della cantierizzazione;

Le attività di monitoraggio consisteranno quindi nel rilevamento dei parametri indicati nella tabella seguente:

### Analisi di laboratorio


pH	Alluminio	Cadmio
Temperatura	Cromo totale	Piombo
Conducibilità	Ferro	Rame
Cromo totale	Nichel	Manganese
Solfati (come SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	Cromo (VI)	Zinco
Boro	Dibenzo(a,h)antracene	∑ IPA
Benzo(a)antracene	Benzo(g,h,i)perilene	Benzene
Crisene	PCB	Toluene
Pirene	Idrocarburi totali (come n-esano)	Etilbenzene
Benzo(a)pirene	Benzo(b)fluorantene	Benzo(k)fluorantene

*Tabella 3 – Parametri di rilevamento delle attività di monitoraggio*

In fase di analisi, per ciascun parametro dovrà essere indicato il valore limite previsto dalla normativa di settore, ove esistenti, con riferimento al DM n. 260/2010 e ss.mm.ii., in particolare al recente D.Lgs. n. 172/15.

Il monitoraggio delle acque superficiali ha lo scopo di:

- Esaminare le eventuali variazioni quali-quantitative che intervengono sui corpi idrici a seguito della realizzazione dell'intervento;

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 51 di 171</p>
---	--	---

- Verificare il sopraggiungere di alterazioni nelle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche delle acque e di modifiche del naturale deflusso delle acque sia durante l'esecuzione dei lavori sia al termine degli stessi;
- Determinare se tali variazioni sono imputabili alla realizzazione dell'opera, al fine di ricercare i correttivi che meglio possono ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con l'ambiente idrico preesistente.

Il Piano di monitoraggio Ante Operam prevede un monitoraggio in cui vengono rilevati i parametri chimico fisici dei corsi d'acqua all'interno dei bacini idrografici nei quali ricade l'opera in progetto per la determinazione del fondo ambientale delle concentrazioni dei diversi contaminanti.

Il monitoraggio in fase di cantiere (CO) viene predisposto in funzione del fatto che è durante tale fase che potrebbero verificarsi possibili impatti sull'ambiente idrico superficiale dovuti a sversamenti accidentali con inquinamento e intorbidimento delle acque.

Durante le lavorazioni correnti, saranno effettuate misure e determinazioni di campagna e campionamenti per analisi chimiche e batteriologiche.


Il Monitoraggio Post Operam ha il fine di documentare la situazione ambientale che si ha durante l'esercizio dell'opera al fine di verificare che gli impatti ambientali siano coerenti rispetto alle previsioni dello studio d'impatto ambientale e/o delle previsioni progettuali e di accertare la reale efficacia dei provvedimenti posti in essere per garantire la mitigazione degli impatti sull'ambiente. Esso avrà inizio contemporaneamente all'entrata in esercizio dell'opera.

Verrà invece realizzato un monitoraggio durante la fase di dismissione dell'impianto nella quale si attendono impatti sulla componente acque superficiali analoghi a quelli individuabili nella fase di cantiere.

- *Prelievo campioni per analisi chimico-fisiche e batteriologiche di laboratorio*

Il prelievo sarà eseguito nel filo principale della corrente, a circa 10 cm dal pelo libero.

A tale scopo, il campionatore sarà posizionato nel punto prescelto e, prima di eseguire il prelievo, attende che il materiale sollevato si sia risedimentato o allontanato dalla corrente.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 52 di 171</p>
---	--	---

Si prevede il campionamento manuale periodico di un quantitativo d'acqua sufficiente per il corretto svolgimento delle analisi chimico-fisiche e batteriologiche di laboratorio, contenente anche la componente solida sospesa e quella disciolta. Il campionamento manuale permette di raccogliere diverse aliquote di campioni in uno o più contenitori per poter essere successivamente filtrati ed analizzati in laboratorio. In occasione del campionamento saranno misurati la temperatura dell'acqua e dell'aria, la conducibilità elettrica, il pH, il potenziale redox e l'ossigeno disciolto.

I valori rilevati saranno la media di tre determinazioni consecutive.

In riferimento all'uso delle stazioni meteorologiche per la gestione irrigua, va detto che, attraverso l'uso dei sensori di umidità del suolo (che vengono interrati tra i filari della coltura) è possibile monitorare il contenuto idrico del suolo e conseguentemente individuare il miglior momento per l'irrigazione: questo consente di ottimizzare (e quindi risparmiare) l'uso dell'acqua irrigua. Conoscendo le caratteristiche del terreno (Tessitura e contenuto organico necessari per determinare le costanti idrologiche del terreno: Capacità di campo e punto di appassimento), è possibile stabilire con notevole precisione quando il contenuto idrico del terreno si avvicina al punto di appassimento e quindi irrigare. Appare evidente che, le stazioni meteorologiche consentono di massimizzare l'efficienza irrigua riducendo quindi la quantità di acqua irrigua utilizzata.

Si prevede il **campionamento delle acque superficiali** in corrispondenza dei corpi idrici presenti all'interno del campo, un altro punto di campionamento localizzato più a valle rispetto al campo per verificare eventuali inquinamenti indotti dall'attività umana.

Il monitoraggio dell'ambiente idrico si prefigge lo scopo di esaminare le variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera, risalendo alle loro possibili cause. Il monitoraggio delle acque superficiali prevede l'Identificazione di uno schema operativo comprendente una sezione di controllo a monte dell'opera, per definire le caratteristiche qualitative dei corpi idrici prima delle interferenze con progetto e delle sezioni di controllo a valle dell'opera, per valutare le alterazioni indotte dalle attività di cantiere.

Il monitoraggio dei corpi idrici della rete idrografica superficiale, in corso d'opera, sarà seguito da una campagna di misure in fase post operam estesa a tutti i punti monitorati per la verifica del rientro delle eventuali alterazioni indotte dall' opera sulla componente Ambiente idrico.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 53 di 171</p>
---	--	---

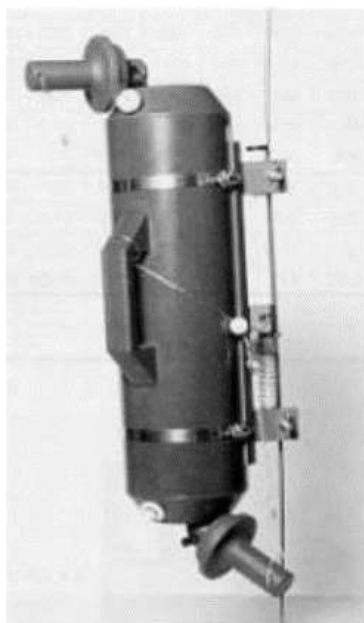
Qualora l'analisi ambientale non evidenzia criticità in relazione alla qualità dei corpi idrici superficiali presenti nell'area, è possibile affermare che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non determinerà un impatto negativo sulla componente risorse idriche. Inoltre le attività di esercizio danno luogo a reflui liquidi di caratteristiche assolutamente compatibili, trattandosi semplicemente di acqua. Se ne conclude che la fase di gestione dell'impianto fotovoltaico determinerà un impatto quasi nullo sulla componente risorse idriche.

Infine in fase di dismissione, fatti salvi i rischi di sversamento accidentale di prodotti utilizzati in cantiere (lubrificanti, gasolio), la natura delle attività che saranno realizzate per la dismissione dell'impianto è tale da non determinare effetti significativi sulla quantità né sulla qualità delle risorse idriche locali.

Per quanto riguarda le **misure di mitizzazione e mitigazione** dell'impatto ambientale in fase di cantiere l'unico impatto negativo rilevabile sono gli scarichi idrici generati ascrivibili ai servizi igienici dei lavoratori addetti ai cantieri, in assenza della possibilità di allacciamento alla rete fognaria tali reflui potranno essere recapitati in WC chimici con periodici svuotamenti a mezzo autospurgo da ditte specializzate che provvederanno a conferire tali scarichi in appositi siti. In fase di esercizio non sono rilevabili impatti negativi da mitigare.

Gli strumenti utilizzati per il monitoraggio delle acque sono:

- Bottiglia Niskin: utilizzata per il prelievo di campioni d'acqua a determinate profondità. Le bottiglie, a forma cilindrica, vengono aperte alle due estremità con un sistema che ne permette il mantenimento dell'apertura durante la calata in acqua fino al raggiungimento della profondità desiderata. La calata viene effettuata tramite verricello e la chiusura, di tipo manuale, avviene attraverso l'invio di un messaggero, cilindro metallico, lungo il cavo che determina la chiusura ermetica di entrambe le estremità della bottiglia.

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- Setaccio per macroinvertebrati: recipiente con fondo costituito generalmente da un retino metallico di maglie pari a 1 millimetro di diametro, che serve a filtrare organismi bentonici avente dimensioni superiori a quelle della maglia (macrobenthos).

**4.3.3 Matrice ambiente idrico (acque sotterranee)**

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo ha lo scopo di evidenziare le eventuali significative variazioni, quantitative e qualitative, determinate dalla realizzazione delle opere in progetto. Parametri fisico-chimici da ricercare Come indicato nelle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.).

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 55 di 171</p>
---	--	---

Per fare questo è necessario esaminare le tipologie delle opere previste nel progetto, l'ubicazione e le caratteristiche delle aree di cantiere ed i loro potenziali impatti sulla componente ambientale considerata. L'eventualità di contaminazione delle falde idriche ad opera di ipotetici inquinanti va riferita, essenzialmente, all'ipotesi di sversamento accidentale di sostanze nocive o al contributo dei materiali usati in cantiere. In secondo luogo va tenuto conto di teoriche azioni di inquinamento diffuso, ricollegabili ad attività di cantiere (lavorazioni particolari, scarichi di insediamenti temporanei).

Le misure verranno effettuate mediante piezometri, del tipo a tubo aperto, appositamente installati nei fori di sondaggio. I sondaggi, attrezzati a piezometro, saranno effettuati a carotaggio continuo a rotazione, con carotiere di diametro di 101 mm e colonna di manovra a seguire di 127 mm.

A seconda del tipo di terreno attraversato si deciderà se utilizzare o meno una tubazione di rivestimento provvisorio. I sondaggi saranno approfonditi fino al primo strato di materiale impermeabile e non oltre i 10 m di profondità e saranno completati con la posa in opera di tubi piezometrici micro fessurati in HDPE atossico dal diametro di 4 pollici.

A fondo foro si costruirà un tappo in bentonite per isolare il soprastante tratto finestrato dai livelli sottostanti. Inoltre sarà effettuata la chiusura del fondo del tubo piezometrico mediante fondello cieco impermeabile. Al termine della perforazione si dovrà redigere la stratigrafia del sondaggio, indicando anche la profondità di posa del piezometro e la lunghezza del tratto forato. Mediante i piezometri, verranno effettuate le seguenti attività di rilevamento:

- misura del livello di falda nel piezometro,
- prelievo di campioni d'acqua e analisi di laboratorio dei parametri fisico-chimici e batteriologici.

I campioni d'acqua saranno prelevati in ciascun punto di monitoraggio delle acque (piezometri) e analizzati in laboratorio. La scelta degli analiti è stata effettuata facendo riferimento a quanto indicato nel D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e nel D. Lgs 16 marzo 2009 n. 30 "Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento".

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 56 di 171</p>
---	--	---

Prima della fase di installazione dei cantieri e di costruzione (AO), nei luoghi scelti per il monitoraggio, saranno eseguite le campagne complete di prelievi e misure.

Le campagne di monitoraggio saranno finalizzate alla caratterizzazione qualitativa e quantitativa degli acquiferi, quale situazione di riferimento per individuare le eventuali modificazioni significative causate dall'intervento costruttivo.

Per la fase di Corso d'Opera la durata del monitoraggio varierà a seconda della tipologia di interferenza indagata. Il monitoraggio sarà stabilito in base al cronoprogramma delle lavorazioni e prolungato al loro termine per un periodo atto a garantire l'assestamento dei parametri quantitativi e qualitativi indagati.

Nel corso della fase PO il monitoraggio ha le finalità di verificare che le variazioni registrate in fase di CO si siano ristabilite e che i livelli piezometrici di falda raggiungano i valori attesi presso le aree di cantiere dismesse (campi base e stoccaggio inerti); in aggiunta il monitoraggio permette di verificare che le variazioni sulla permeabilità del terreno introdotte dall'impermeabilizzazione dell'asse stradale e dalla realizzazione delle trincee e dei rilevati siano contenuti e che non producano danni alla circolazione idrica sotterranea.


- *Prelievo di campioni d'acqua e analisi di laboratorio*

Nel corso del campionamento saranno effettuate misure in campagna.

Come prima operazione verrà eseguita la misura della profondità della superficie freatica rispetto alla testa del piezometro, mediante sonda freatimetrica. In accordo con quanto previsto dalla normativa vigente, tutte le misure sono state effettuate prendendo come riferimento la testa della tubazione in PVC (testa pozzo).

Tutte le operazioni di prelievo dei campioni saranno eseguite nel rispetto delle procedure standard di controllo della qualità, tese in particolare ad evitare episodi di contaminazione incrociata tra un punto di campionamento e l'altro. Per le acque sotterranee prelevate in modalità dinamica all'interno di piezometri o pozzi si possono adoperare:



	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 57 di 171</p>
--	--	---

- ✓ Pompe a 12 volt da 1,5" in plastica di differente prevalenza (da 20 m fino a 66 m) e dotate di frequenzimetri necessari a regolare la portate delle pompe stesse.
- ✓ Pompe a 12 volt da 2" in acciaio con motore sostituibile di differente prevalenza (da 47 ma 60 m) dotate di frequenzimetri necessari a regolare la portate delle pompe stesse.
- ✓ Pompe a 220 V da 2,5" e 3" della Groundfos in acciaio con prevalenza fino a 90 m.

All'interno dei piezometri, nel tempo che intercorre tra un campionamento e quello successivo, si possono accumulare residui di natura minerale ed avere scambi con l'atmosfera, per cui la colonna d'acqua non è più rappresentativa di quella dell'acquifero

L'operazione di spurgo viene effettuata con pompe sommerse, di solito a bassa portata, che permettono di rimuovere l'acqua dal piezometro a dal suo intorno senza mobilitare particelle di terreno che finirebbero nel campione rendendolo torbido. Lo spurgo comporta la rimozione di un volume di acqua compresa tra 3 e 5 volte il volume di acqua presente in condizioni statiche all'interno del piezometro. La sequenza di operazioni da effettuare è la seguente:

- ✓ Rimuovere la chiusura del piezometro;
- ✓ Misurare il livello statico dell'acqua all'interno del pozzo per mezzo di un freatometro;
- ✓ Misurare la profondità del Pozzo;
- ✓ Pulire e decontaminare il freatometro mediante una specifica soluzione sgrassante di cui è dotato ogni AC;
- ✓ Determinare il diametro interno del pozzo;
- ✓ Calcolare il volume di acqua V1 (in Litri) contenuta nel pozzo, per mezzo della seguente relazione:

$$V_1 = \frac{R^2}{10} * 3,14 (L_2 - L_1)$$

Dove:

⇒ R è il raggio interno del pozzo in centimetri;

⇒ L2 è la profondità del fondo pozzo, in metri; ⇒ L1 è la profondità del livello statico dell'acqua in metri.

*EGM PROJECT s.r.l.*

*Via Vincenzo Verrastro n. 15/A - 85100 Potenza*

[www.egmproject.it](http://www.egmproject.it); [martone@egmproject.it](mailto:martone@egmproject.it)

*Ing. Domenico Ivan Castaldo*

*Via Treviso n.12 - 10144 Torino*

*PEC: [info@pec.studioingcastaldo.it](mailto:info@pec.studioingcastaldo.it)*

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 58 di 171</p>
--	--	---

Il volume minimo di acqua da spurgare, V2, sarà pari a 3V1.

- Assemblare pompa, tubi e linee di alimentazione.
- Calare lentamente la pompa fino ad una profondità di poco inferiore al livello statico dell'acqua, evitando agitazioni non necessarie all'interno del piezometro.
- Avviare la pompa e regolarne il flusso, se dotata di apposito regolatore. La portata non deve superare 30 l/min, per evitare il risollevarsi di sedimenti finì eventualmente presenti sul fondo e/o il prosciugamento del piezometro.
- Eliminare l'acqua spurgata in modo che non possa ritornare nell'acquifero.
- Mantenere sotto controllo il livello dell'acqua all'interno del piezometro mediante freatometro. Se durante il pompaggio il livello dovesse abbassarsi fino a scoprire la pompa (Portata maggiore rispetto alla capacità di ricarica della formazione), ridurre la portata di pompaggio; nel caso ciò non fosse possibile, interrompere lo spurgo per permettere la ricarica, oppure calare la pompa a profondità maggiore. La scelta tra queste due alternative dipende da molti fattori relativi alle caratteristiche geo-fisiche del piezometro e ad ogni modo si deve evitare di fare lavorare la pompa a vuoto.

Una volta terminato lo spurgo del piezometro si procede al campionamento.

I campioni di acqua saranno raccolti e conservati in conformità alla normativa vigente e trattato e conservato in contenitori in PE, bottiglie di polietilene di vetro ambrato, vials e falcon, a seconda del tipo di determinazione da eseguire, le quali garantiranno un volume pari alla quantità necessaria per la esecuzione di un set di analisi ed hanno costituito l'elemento campione.

Tutti i campioni prelevati saranno contrassegnati con etichette adesive riportanti:

- ✓ Identificativo del progetto di riferimento;
- ✓ Data del campionamento;
- ✓ Identificativo del piezometro di monitoraggio per i campioni di acque sotterranee.

L'elenco dei campioni inviati in laboratorio, le informazioni ad essi relativi riportati su ciascuna etichetta e l'elenco delle analisi chimiche previste saranno indicati su un'apposita scheda (catena di custodia) che accompagneranno i campioni durante la spedizione, conservati alla temperatura di 4°C +/- 2° C, mediante l'impiego di mezzi frigoriferi.

Ciascuna sonda sarà opportunamente calibrata prima dell'avvio della misurazione, così come indicato nel manuale di istruzione del dispositivo, al fine di ottenere dati veritieri dei parametri rilevati.


Al riguardo si evidenzia che la selezione dei parametri è stata indirizzata su alcuni elementi inquinanti che potrebbero essere accidentalmente rilasciati durante le attività di cantiere.

### Analisi di laboratorio

pH	Alluminio	Cadmio
Temperatura	Cromo totale	Piombo
Conducibilità a 25 °C	Ferro	Rame
Potenziale Redox	Nichel	Manganese
Cromo totale	Cromo (VI)	Zinco
Solfati (come SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	Dibenzo(a,h)antracene	∑ IPA
Boro	Benzo(g,h,i)perilene	Benzene
Benzo(a)antracene	PCB	Toluene
Crisene	Idrocarburi totali (come n-esano)	Etilbenzene
Pirene	Benzo(b)fluorantene	Benzo(k)fluorantene
Benzo(a)pirene		

*Tabella 4 – Parametri di rilevamento in campagna e laboratorio delle attività di monitoraggio*

Le analisi di laboratorio saranno effettuate in accordo agli standard in uso presso laboratori certificati che seguiranno metodiche standard, quali ad esempio secondo le procedure indicate da ISPRA, CNR, IRSA, ISO, EPA, UNI. Le misurazioni saranno accompagnate da idoneo certificato. L'affidabilità e la precisione dei risultati saranno assicurati dalle procedure di qualità interne al

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 60 di 171</p>
---	--	---

laboratorio che effettuerà le attività di campionamento ed analisi che sarà accreditato ad operare in modo conforme a quanto richiesto dalla UNI CEN EN ISO 17025.

Le analisi chimiche saranno, infatti, eseguite da un laboratorio accreditato e certificato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Il riferimento per la caratterizzazione chimica delle acque è il manuale "Metodi Analitici per le Acque" (IRSAAPAT Rapporto 29/2003).

Vista la tipologia dell'opera in progetto non si ritiene di effettuare:

- analisi della richiesta chimica di ossigeno (COD), della richiesta biochimica di ossigeno (BOD), della richiesta totale di ossigeno (TOD), del contenuto di carbonio organico totale (TOC);
- analisi isotopiche, mediante la determinazione del Tritio (per definire l'età delle acque sotterranee) e degli isotopi stabili dell'ossigeno ( $^{18}\text{O}$ ) e dell'idrogeno ( $^2\text{H}$ ) (per definire l'età e la provenienza e l'area d'alimentazione delle acque);
- determinazione di eventuali elementi radioattivi per le aree dove sono presenti rocce contenenti elementi radioattivi, quali a es. ossidi di uranio;
- determinazione della concentrazione di composti organici.

#### **4.3.4 Matrice ambiente suolo e sottosuolo**

La realizzazione degli interventi di progetto risulta scarsamente significativa e addirittura migliorativa dello stato di fatto. Tuttavia si rende opportuno prevedere un piano di monitoraggio che possa, in maniera continuativa, registrare l'andamento evolutivo del suolo e valutare eventuali modi e tempi di intervento correttivo.

La **fase di realizzazione** e la **fase di esecuzione** dell'impianto apporterà delle migliorie allo stato di fatto del suolo presentando un elevato livello di compatibilità rispetto alla componente suolo e sottosuolo. In **fase di dismissione** la rimozione delle strutture dell'impianto fotovoltaico, unita alla realizzazione degli interventi previsti in fase di progettazione, determina complessivamente un miglioramento dei caratteri geomorfologici dell'area.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 61 di 171</p>
---	--	---

L'ambito spaziale in cui effettuare le attività di monitoraggio è strettamente legato all'estensione delle occupazioni da parte dell'infrastruttura, dei cantieri e delle opere provvisorie.

Durante la **fase di cantiere** il fattore suolo sarà interessato dal passaggio dei mezzi, dalla realizzazione della viabilità, degli scavi dove alloggeranno le componenti relative l'impianto, dalla posa delle cabine, delle strutture dei pannelli e della recinzione perimetrale.

Si prevedono misure atte a prevenire eventuali contaminazioni accidentali dell'ambiente e pericoli alla salute dei lavoratori durante il rifornimento di gasolio o olio motore ai mezzi utilizzati durante il cantiere. Relativamente al gasolio i pericoli identificati possono essere:

- pericoli fisico-chimici: liquido e vapori infiammabili;
- pericoli per la salute: la miscela ha effetti irritanti per la pelle, ha proprietà nocive per inalazione.

Come protocollo per il rabbocco si prevede l'individuazione di una zona idonea da isolare e dunque utile alla prevenzione di un eventuale rilascio. Nel caso in cui si verifichi accidentalmente tale situazione si prevederà un protocollo standard:

- Se le condizioni di sicurezza lo consentono, arrestare o contenere la perdita alla fonte.
- Evitare il contatto diretto con il materiale rilasciato.
- Rimanere sopravento.
- In caso di sversamenti di grande entità, avvertire i residenti delle zone sottovento.
- Allontanare il personale non coinvolto dall'area dello sversamento.
- Avvertire le squadre di emergenza. Salvo in caso di versamenti di piccola entità, la fattibilità degli interventi deve sempre essere valutata e approvata, se possibile, da personale qualificato e competente incaricato di gestire l'emergenza.
- Eliminare tutte le fonti di accensione se le condizioni di sicurezza lo consentono (es.: elettricità, scintille, fuochi, fiaccole).
- Se richiesto, comunicare l'evento alle autorità preposte conformemente alla legislazione applicabile.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 62 di 171</p>
---	--	---

I dispositivi di protezione previsti e il protocollo di contenimento precedentemente descritto sono previsti e in accordo con le norme in materia vigenti, quali D.Lgs. 81/08, in particolare per quanto riguarda la parte relativa alla valutazione dei rischi, alla prevenzione e alla protezione contro le esplosioni (art. 289-291) e il regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi adottato con il DPR n.151 dell'1 Agosto 2011.

Al fine di prevenire contaminazioni del suolo e del sottosuolo, non si prevede l'utilizzo di alcun diserbante o altro prodotto chimico. Si prevede, infatti, la sfalcatura a mano o tramite l'ausilio di mezzi meccanici per permettere la sistemazione dell'area ai fini del cantiere e delle opere da realizzare.

Come per il rabbocco, sarà individuata un'area per il lavaggio dei mezzi di cantiere senza l'ausilio di prodotti chimici per evitare il rilascio di sostanze sul suolo.

Il monitoraggio degli aspetti pedologici e geochimici consiste nell'analisi delle caratteristiche dei terreni attraverso la determinazione dei parametri fisici, chimici e biologici, in corrispondenza delle aree di cantiere e di deposito; l'area di cantiere sarà interamente all'interno di un'area destinata ad attività agricole e pertanto non sarà necessario effettuare caratterizzazioni su aree esterne.

L'ubicazione dei punti di campionamento è stata stabilita in modo da fornire un quadro rappresentativo dello stato qualitativo delle varie matrici ambientali esaminate.

La zona di campionamento deve essere costituita da superfici inferiori o uguali a 5 ettari.

Il numero di campioni elementari per ettaro deve essere almeno 6, nella zona compresa tra la superficie e i 40 cm di profondità.

Il campionamento deve essere di tipo non sistematico, come da figura.



**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

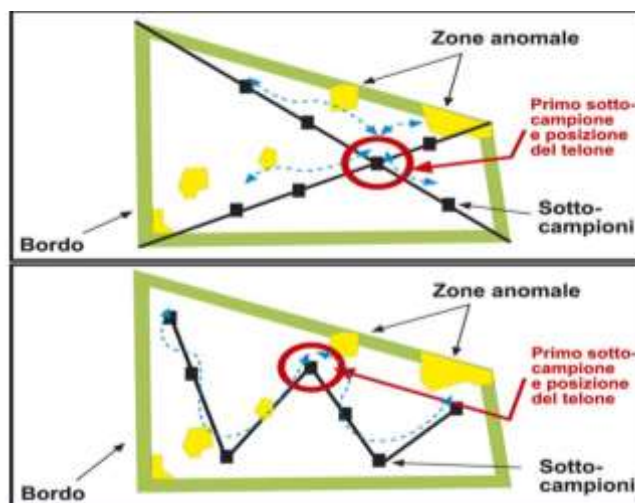


Figura 10 - Campionamento non sistematico a X(sopra) o a W(sotto).

Scegliere i punti di prelievo dei campioni elementari distribuiti in modo omogeneo lungo un percorso tracciato, formando una immagine a X o W, e prelevare un campione elementare in ogni punto. Introdurre la sonda verticalmente fino alla profondità voluta ed estrarre il campione elementare di suolo. Evitare di effettuare le trivellate in punti in cui si prevede siano presenti situazioni anomale, come ai bordi dell'appezzamento, nelle prossimità di capezzagne, e scoline, dove ristagna l'acqua. Prima di prelevare il campione occorre rimuovere il terreno in cui possono trovarsi residui vegetali indecomposti. Trasferire nel secchio i vari campioni elementari, a mano a mano che vengono prelevati (dalle varie unità di campionamento).

Trasferire i vari campioni dal secchio al telone di plastica, opportunamente disteso su una superficie solida, piana e asciutta. Mescolare ed omogeneizzare accuratamente i campioni elementari, fino ad ottenere il campione globale.

Ridurre la quantità di campione globale, se necessario, fino ad ottenere aliquote di circa 700 g ciascuna: prelevare dal campione globale una decina di subcampioni, ciascuno di circa 70 g, prendendoli casualmente da tutta la superficie di campione globale disteso sul telone.

Il campione finale, costituito dai subcampioni, deve essere trasferito all'interno di un contenitore asciutto e pulito (vaso in vetro o sacchetto in polietilene).

Dello stesso campione potranno essere approntate diverse aliquote, a seconda che vi sia la necessità di confezionare o meno controcampioni (da consegnare ad una controparte), o a seconda che vi sia la necessità di mandare diverse aliquote a diversi laboratori.


Le successive analisi che si faranno sono denominate analisi di base, questo tipo di analisi permette di misurare alcune caratteristiche del terreno quali scheletro e tessitura, reazione (pH9, carbonati totali, calcare attivo, capacità di scambio cationico e conducibilità elettrica.

<b>Un'analisi completa di questo tipo generalmente è composta dalle seguenti determinazioni: Analisi chimico-fisiche complete (Analisi di base)</b>	
<b>Determinazione analitica</b>	<b>Unità di misura</b>
<b>Tessitura (sabbia, limo e argilla)</b>	g/kg
<b>Carbonio organico</b>	g/kg
<b>Reazione</b>	
<b>Calcare totale</b>	g/kg
<b>Calcare attivo</b>	g/kg
<b>Conducibilità elettrica</b>	dS/m
<b>Azoto totale</b>	g/kg
<b>Fosforo assimilabile</b>	mg/kg
<b>Capacità di scambio cationico (CSC)</b>	meq/100g
<b>Basi di scambio (Potassio scambiabile, Calcio scambiabile, Magnesio scambiabile, Sodio scambiabile)</b>	meq/100g

*Tabella 5 – Analisi chimico-fisiche del terreno*

Particolare attenzione verrà posta al controllo dei nitrati presenti nel suolo mediante la tecnica spettrofotometrica: la percentuale dei nitrati presenti verrà costantemente monitorata ed annotata annualmente sui quaderni di campagna e sul gestionale tecnico dell'azienda.

Nelle analisi chimico-fisiche che annualmente verranno eseguite si cercherà anche la presenza di metalli pesanti e metalloidi nel suolo relativamente a 14 metalli:

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 65 di 171</p>
---	--	---

- |   |  |
|---|--|
| <p>1. ANTIMONIO</p> <p>2. ARSENICO</p> <p>3. BERILLIO</p> <p>4. CADMIO</p> <p>5. COBALTO</p> <p>6. CROMO</p> <p>7. MERCURIO</p> | <p>8. NICHEL</p> <p>9. PIOMBO</p> <p>10. RAME</p> <p>11. SELENIO</p> <p>12. STAGNO</p> <p>13. VANADIO</p> <p>14. ZINCO</p> |
|---|--|

La campionatura dovrà essere effettuata in conformità con quanto previsto nell'allegato 1 del Decreto Ministeriale 13/09/1999, pubblicato in Gazzetta Ufficiale Suppl. Ordin. N° 248 delr 21/10/1999.

La frazione superficiale (top-soil) deve essere prelevata a una profondità compresa tra 0 e 20 cm e la frazione sotto superficiale (sub-soil) a una profondità compresa tra 20 e 60 cm.

Ogni campione dovrà essere eseguito con 3 punti di prelievo o aliquote, distanti planimetricamente tra loro, minimo 2,5 mt e massimo 5 mt, ottenuti scavando dei mini-profili con trivella pedologica manuale, miscelati in un'unica aliquota. Il campione top-soil sarà quindi l'unione di 3 aliquote top-soil e il campione sub-soil sarà l'unione di 3 aliquote sub-soil, tutte esattamente georeferenziate.

A loro volta le analisi dei campioni devono essere condotte in conformità con il Decreto Ministeriale 13/09/1999. Secondo tale decreto, oltre ai parametri chimico fisici, il rapporto di analisi deve contenere una stima dell'incertezza associata alla misura, il valore dell'umidità relativa, l'analisi della granulometria e la georeferenziazione dei tre punti di prelievo che costituiscono il singolo campione. Il prelievo e l'analisi devono essere eseguiti da laboratori accreditati secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC17025.

Per la parametrizzazione dei valori chimo-fisici del terreno si prenderanno in considerazione gli elementi della seguente tabella:

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Parametro	Metodo analitico	Unità di misura
tessitura	Classificazione secondo il triangolo della tessitura USDA	/
pH	Metodo potenziometrico, D.M. 13/09/99	unità pH
calcare totale	Determinazione gas volumetrica	g/kg S.S. CaCO <sub>3</sub>
calcare attivo	Permanganometria (metodo Drouineau)	g/kg S.S. CaCO <sub>3</sub>
Sostanza organica	Metodo Springler-Klee	g/kg S.S. C
CSC	Determinazione con ammonio acetato	meq/100 g S.S.
N totale	Metodi Kjeldhal	g/kg S.S. N
P assimilabile	Metodo Olsen	mg/kg S.S. P
Conduttività elettrica	Conduttività elettrica dell'estratto acquoso	µS/cm
K scambiabile	Determinazione con ammonio acetato	meq/100 g S.S.
Mg scambiabile	Determinazione con ammonio acetato	meq/100 g S.S.
rapporto Mg/K	Determinazione con ammonio acetato	/
Ca scambiabile	Determinazione con ammonio acetato	meq/100 g S.S.

Tabella 6 - Parametrazione dei valori chimo-fisici del terreno

Giudizio	Terreni sabbiosi (S-SF-FS)	Terreni medio impasto (F-FL-FA-FSA)	Terreni argillosi e limosi (A-AL-FLA-AS-L)
molto basso	<50	<75	<100
basso	50-80	75-100	100-150
medio	80-150	100-250	150-300
elevato	150-250	250-350	300-450
molto elevato	>250	>350	>450

Tabella 7 - Interpretazione della dotazione di potassio scambiabile in base alla tessitura (mg/kg)

Base di Scambio	Giudizio agronomico				
	molto basso	basso	medio	alto	molto alto
Potassio	<1	1-2	2-4	4-6	>6
Magnesio	<3	3-6	6-12	12-20	>20
Calcio	<35	35-55	55-70	>70	

Tabella 8 - Interpretazione della dotazione delle basi di scambio in relazione alla CSC (% equivalenti sulla CSC)

Si provvederà a campionare il terreno periodicamente (una volta all'anno, un campione per lotto) per la verifica del rilascio dei metalli pesanti da parte dei pannelli fotovoltaici o da parte di altri componenti dell'impianto che potrebbero contaminare il suolo agricolo.

A tal scopo, ai sensi del D.P.R.n. 120/2017 Allegato 4, si provvederà a parametrare la presenza di:

EGM PROJECT s.r.l.

Via Vincenzo Verrastro n. 15/A - 85100 Potenza

[www.egmproject.it](http://www.egmproject.it); [martone@egmproject.it](mailto:martone@egmproject.it)

Ing. Domenico Ivan Castaldo

Via Treviso n.12 - 10144 Torino

PEC: [info@pec.studioingcastaldo.it](mailto:info@pec.studioingcastaldo.it)

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 67 di 171</p>
---	--	---

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto
- BTEX (\*)
- IPA (\*)


Nella fase AQ verrà eseguita la caratterizzazione ambientale delle aree interne al perimetro su cui sorgerà l'impianto; avendo come scopo quello di caratterizzare lo stato ed il tipo di suolo, fornirà un quadro di base delle caratteristiche del terreno, in modo da poter definire, successivamente, eventuali interventi per ristabilire condizioni di disequilibrio.

Il monitoraggio nella fase CO sarà limitato alle sole aree che si ritengono potenzialmente interessate da rischi di sversamenti di sostanze inquinanti durante le lavorazioni.

Il monitoraggio della fase Post Operam prevederà la caratterizzazione delle aree interne al perimetro di impianto sarà mirato fondamentalmente al controllo delle sostanze inquinanti dovute al traffico ordinario, una volta che l'infrastruttura verrà messa a regime.

Al termine della vita utile dell'impianto dovranno essere ripristinate le condizioni iniziali dell'area. Verranno effettuati rilevamenti di eventuali fenomeni di sversamento accidentale.

Per la valutazione della fertilità del suolo, normalmente viene effettuata mediante l'impiego integrato di indicatori agroambientali, correntemente individuati tra le variabili fisiche, chimiche e

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 68 di 171</p>
---	--	---

biologiche del suolo, opportunamente selezionMICROCLIMAtate in relazione alle specifiche problematiche agroecosistemiche di un territorio. Per verificare la fertilità dei suoli è utile monitorare nel tempo il contenuto nel terreno dei principali elementi nutritivi quali azoto, fosforo, potassio e sostanza organica. Generalmente si fa ricorso al prelievo dei campioni di terreno per l'esecuzione di opportune analisi.

Un campione di suolo è quella quantità di terra che si preleva allo scopo di raccogliere informazioni sulle caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche del suolo stesso, indispensabili per numerose applicazioni e finalità come, ad esempio, la valutazione dei componenti della fertilità. poiché il campione di terreno deve contenere tutte le informazioni sul suolo d'origine, la sua rappresentatività è una condizione fondamentale, deve cioè rispecchiare, quanto più possibile, le proprietà dell'area a cui si riferisce; ne consegue che il campionamento è un'operazione estremamente delicata ed una sua esecuzione non corretta può essere fonte di errori assai più consistenti di quelli imputabili alle determinazioni analitiche.

- *Procedure ed attività di campionamento*

Il materiale estratto sarà adagiato sopra un telo di plastica pulito e su di esso saranno eseguite le operazioni di preparazione del campione.

Mediante l'ausilio di una paletta e di un setaccio, il campione sarà privato della frazione grossolana maggiore di 2 cm; successivamente sarà mescolato ed omogeneizzato.

Una volta preparato il campione, lo stesso sarà posto all'interno di barattoli di vetro trasparente, avendo cura di impermeabilizzare ed isolare il contenitore da ogni forma di contaminazione.

Il barattolo di vetro, contenente il campione, sarà etichettato al fine di identificarlo univocamente.

Su ciascuna etichetta adesiva saranno riportate le seguenti informazioni:

- identificativo del progetto di riferimento;
- data di campionamento;
- nome dell'area di prelievo del campione;
- identificativo del punto e della profondità di campionamento.



	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 69 di 171</p>
---	--	---

L'elenco dei campioni inviati al laboratorio, le informazioni ad essi relativi, riportati su ciascuna etichetta, e l'elenco delle analisi chimiche previste sarà riportato su apposito verbale che ha accompagnato i campioni durante la spedizione.

Tutti i campioni, a seguito del prelievo, durante il trasporto e una volta giunti in laboratorio, saranno conservati al buio e alla temperatura di 4 +/- 2°C. Il trasporto dei contenitori sarà effettuato mediante l'impiego di idonei imballaggi refrigerati (frigo box rigidi o scatole in polistirolo), resistenti e protetti dagli urti, al fine di evitare la rottura dei contenitori di vetro ed il loro surriscaldamento.

- Procedure di decontaminazione


Tutte le operazioni di prelievo, conservazione, stoccaggio, trasporto dei campioni saranno effettuate in condizioni rigorosamente controllate, in modo da evitare fenomeni di contaminazione o perdita di rappresentatività del campione a causa di possibili alterazioni delle caratteristiche chimico- fisiche della matrice ambientale investigata.

In particolare saranno messi in atto i seguenti accorgimenti:

- utilizzo, nelle diverse operazioni, di strumenti ed esattamente attrezzature costruiti in materiale quali acciaio inox e PVC, tali che il loro impiego non modifichi le caratteristiche del campione e la concentrazione delle sostanze contaminanti;
- rimozione di qualsiasi grasso o lubrificante dalle zone filettate degli utensili;
- uso di guanti monouso per prevenire il diretto contatto con il materiale estratto;
- uso di contenitori nuovi;
- lavaggio della strumentazione tra un campionamento e il successivo.

#### **4.3.5 Matrice ambiente Biodiversità-Flora e Fauna**

La flora e la vegetazione devono essere considerate elementi di importanza naturalistica, risorsa economica (in termini di patrimonio forestale o di prodotti coltivati) ed elemento strutturale del sistema ambientale nel suo complesso; pertanto ogni alterazione a carico di queste componenti comporta in genere una perdita delle caratteristiche degli habitat.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 70 di 171</p>
---	--	---

In generale le attività di cantiere potrebbero impattare direttamente sulla vegetazione oppure potrebbero generare impatti indiretti che danneggiano l'ambiente naturale.

Al fine di valutare gli impatti dell'opera sulla vegetazione e di rilevare anche l'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione, deve essere previsto un piano di monitoraggio per la componente in esame. Con la realizzazione del progetto si mantiene l'ecosistema preesistente e non si alterano gli equilibri delle reti trofiche degli animali ivi presenti, attuando opportuni accorgimenti per evitare le barriere ecologiche.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale concentra gli obiettivi del monitoraggio sulle specie ritenute più sensibili rispetto all'intervento in progetto e che possono fornire importanti indicazioni sullo stato complessivo della qualità ambientale.

Le indagini previste in fase Ante Operam hanno lo scopo di descrivere lo stato attuale dell'ambiente nelle aree d'indagine, prima dell'inizio dei lavori.

Più in particolare le indagini saranno finalizzate a descrivere le caratteristiche di naturalità e di ricchezza in specie delle aree oggetto di studio; saranno altresì raccolte informazioni inerenti lo stato di salute degli ecosistemi.

Le indagini condotte in fase di realizzazione (Corso Opera) avranno lo scopo di accertare le eventuali condizioni di stress indotte dalle lavorazioni sulle diverse specie di fauna e flora, oltre a monitorare potenziali fenomeni di banalizzazione floristica e faunistica, con riferimento alle specie più sensibili e meno antropofile.

Sarà inoltre verificata la corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione previste, e saranno monitorate le condizioni fitosanitarie degli elementi sensibili, e predisposti, ove necessario, adeguati interventi correttivi.

Nella fase di Post Operam le indagini saranno finalizzate per lo più ad accertare la corretta applicazione delle misure di mitigazione e compensazione ambientale indicate nello Studio di Impatto Ambientale, al fine di intervenire per risolvere eventuali impatti residui e verificare lo stato evolutivo della vegetazione di nuovo impianto nelle aree soggette a ripristino vegetazionale e l'efficacia dei sottopassi faunistici previsti dal progetto.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 71 di 171</p>
---	--	---

Durante la fase di dismissione si prevede di effettuare, una campagna di indagini analogamente a quanto previsto in fase di cantiere lungo ogni transetto individuato, secondo le stesse modalità della fase Ante Operam, in modo da indagare gli eventuali effetti degli impatti stimati.

L'area è ubicata lontano da aree protette, aree aventi particolare interesse sotto l'aspetto naturalistico (aree Natura 2000, IBA, Ramsar) e non sono state rilevate criticità di rilievo in relazione agli impatti dell'attività sui vari comparti ambientali, pertanto non sono previsti monitoraggi con punti e articolazioni temporali specifici sulla componente floro-faunistica.

### Interferenze dell'opera con Flora e Fauna

Gli istituti di protezione più vicini a quest'area, nel raggio di 10 km, sono rappresentati da alcuni Siti Natura 2000 (Direttiva 92/43 CEE, Direttiva 409/79 CEE, DPR 357/1997 e s.m.i.).

I Siti più vicini sono quello della Valle Basento Grassano Scalo – Grottole individuato come sito ZSC-ZPS (IT9220260), situato a circa 8,6 km a est delle aree di impianto, il Monte di Mella-Torrente Misegna individuato come sito pSIC (IT9220270), la Foresta Gallipoli - Cognato individuato come sito ZSC-ZPS (IT9220130), EUAP 1053 Parco Naturale di Gallipoli Cognato – Piccole Dolomiti Lucane, situato a circa 8,7 km a nord-ovest delle aree di impianto.

Il sito d'intervento coincide, come già detto, con un'area prettamente agricola, esclusivamente di tipo estensiva, costituita da seminativi. L'originario ecosistema è stato, nel corso dei secoli, fortemente semplificato, in quanto le numerose specie di vegetazione spontanea sono state completamente sostituite da pochissime specie coltivate. Il cambiamento dell'uso del suolo e la riduzione di specie vegetali, quindi la modificazione dell'habitat, ha portato ad un inesorabile declino delle popolazioni faunistiche, fino alla completa estinzione di molte di queste.

Circoscrivendo l'area vasta ad una zona con raggio di circa 10 km dall'impianto fotovoltaico, in questa ricadono le aree elencate nel capitolo precedente, pertanto in direzione est dall'area di progetto è presente il sito Valle Basento Grassano Scalo – Grottole individuato come sito ZSC-ZPS (IT9220260), situato a circa 8,6 km a est delle aree di impianto, il Monte di Mella-Torrente Misegna individuato come sito pSIC (IT9220270), la Foresta Gallipoli - Cognato individuato come sito ZSC-ZPS (IT9220130), EUAP 1053 Parco Naturale di Gallipoli Cognato – Piccole Dolomiti Lucane, situato a

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 72 di 171</p>
---	--	---

circa 8,7 km a nord-ovest delle aree di impianto. Le aree fin qui descritte rivestono un'importanza senza dubbio significativa ai fini della conservazione di un certo grado di biodiversità dell'area vasta. La foresta Gallipoli-Cognato è la più estesa delle foreste demaniali della Basilicata.

Il bosco di Gallipoli-Cognato è un sito di rilevante interesse paesaggistico e naturalistico, quasi interamente ricoperto da foreste decidue. Si tratta in gran parte di querceti caducifogli dominati dal cerro (*Quercus cerris*), a cui si possono trovare associati il farnetto (*Q. frainetto*), la roverella (*Q. pubescens* s.l.), la rovere (*Q. petraea*).

Gli effetti della realizzazione dell'impianto fotovoltaico sulla componente ambientale in esame saranno circoscritti spazialmente alle aree indicate nel progetto, comprendenti anche le superfici di cantiere. Non si prevede alcuna ricaduta sugli ambienti e sulle formazioni vegetali circostanti, potendosi escludere effetti significativi dovuti alla produzione di polveri, all'emissione di gas di scarico o al movimento di terra. Nel valutare le conseguenze delle opere sulle specie e sugli habitat occorre premettere due importanti considerazioni. In primo luogo non esistono presenze di interesse conservazionistico la cui distribuzione sia limitata a un'area ristretta, tale che l'istallazione di un impianto fotovoltaico possa comprometterne un ottimale stato di conservazione.

Le formazioni vegetali di origine naturale, peraltro di importanza secondaria nel territorio di intervento, risultano infatti ben rappresentate e diffuse all'esterno di quest'ultimo.

Il secondo aspetto da tenere in considerazione è l'assenza di aspetti vegetazionali rari o di particolare interesse fitogeografico o conservazionistico, così come mancano le formazioni realmente caratterizzate da un elevato livello di naturalità.

Gli interventi per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico interesseranno superfici dove sono presenti aree agricole fortemente modificate dall'uomo e del tutto prive di aspetti vegetazionali di interesse conservazionistico.

Il livello di naturalità di queste superfici appare modesto e non sembrano sussistere le condizioni per inquadrare tali aree nelle tipologie di vegetazione seminaturale.

Sulla base delle conoscenze pregresse riguardo alla biologia e l'ecologia delle specie appartenenti alle classi dei Rettili e dei Mammiferi ed alla tipologia ambientale dell'area in oggetto, nonché dei

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWp, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 73 di 171</p>
---	--	---

parametri microclimatici che su di essa insistono, vengono stilate le liste faunistiche considerando le specie potenzialmente presenti nell'area stessa.

Inoltre, tenendo presente l'impossibilità della raccolta di dati sul campo per almeno un anno solare, in modo da estendere il campionamento a tutte le stagioni, necessaria per ottenere uno spettro fenologico completo per ogni specie indagata, sono stati raccolti dati da fonti bibliografiche aventi come oggetto di studio la fauna vertebrata nell'area in oggetto, in aree limitrofe che presentano la stessa tipologia ambientale o in aree più vaste.

Sulla base delle informazioni acquisite e delle misure di mitigazione previste, si può ritenere che l'impatto sulla componente faunistica locale presente all'interno dell'area di indagine sia da considerarsi di entità bassa per la sola perdita dell'habitat che consiste nella modifica ambientale dell'intera area in cui viene realizzato l'impianto fotovoltaico.

Le interferenze ed alterazioni dei normali cicli biologici delle specie di mammiferi che popolano l'area a causa dell'installazione dell'impianto fotovoltaico sono riconducibili a due tipologie che si verificano in due momenti differenti. Durante le attività di cantiere è principalmente il disturbo diretto da parte dell'uomo e dei mezzi nelle singole zone che può causare l'allontanamento temporaneo di fauna.

Successivamente, dopo la messa in opera dell'impianto l'impatto principale sarà quello della perdita dell'habitat limitatamente alle zone interessate dal parco fotovoltaico.

Alla luce di queste considerazioni a carattere generale, riferendoci alla situazione nell'area in esame si può affermare che l'allontanamento di elementi faunistici riguarda solo specie di scarso valore conservazionistico peraltro diffuse in maniera omogenea ed abbondante nella zona.

Per la mitigazione esterna del parco agrivoltaico è prevista la messa a dimora di una fascia perimetrale di essenze tipiche del luogo di altezza pari alla recinzione perimetrale dell'impianto fotovoltaico. La siepe perimetrale contribuirà a schermare l'impianto e contribuirà all'inserimento paesaggistico e ambientale dell'opera. La recinzione perimetrale sarà posizionata a circa 15 cm dal suolo, consentendo il passaggio di piccoli animali selvatici come volpi, tassi, lepri, roditori vari.

L'impatto maggiormente segnalato relativamente agli impianti fotovoltaici "standard" è legato al consumo di suolo, in quanto per la realizzazione degli impianti FV a terra sono necessarie ampie

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 74 di 171</p>
---	--	---

superfici, talvolta sottratte alla conduzione agricola e con possibili interferenze con la vita di diverse specie animali e vegetali. Con l'impianto agrivoltaico in progetto verrà salvaguardata la quasi totalità della superficie agricola.

Nella stessa zona del progetto o nelle immediate vicinanze si seleziona, ove presente, un'area omogenea di vegetazione naturale integra, all'interno si effettuano i rilievi fitosociologici con metodo BraunBlanquet o con metodo di tipo forestale: questo rilievo fitosociologico assume la funzione di Rilievo di Riferimento.

I dati ottenuti nei rilievi per ciascuna area di cantiere saranno confrontati con il Rilievo di Riferimento.

Il monitoraggio in operam si pone l'obiettivo di:

- verificare che le attività di cantiere non producano impatti diversi da quelli previsti nel presente SIA ed eventualmente definire ulteriori interventi di mitigazione ambientale;
- verificare l'assenza di eventuali emergenze ambientali che ostacolino il recupero ecologico a seguito degli interventi di mitigazione;
- adeguare le fasi di cantiere a particolari esigenze ambientali.

Le attività di monitoraggio in esercizio serviranno a mettere in risalto l'efficacia degli interventi di ripristino delle aree di cantiere e delle opere di mitigazione ambientale.

La verifica degli accrescimenti delle specie vegetali impiantate, il loro stato di salute e l'evoluzione della struttura delle fitocenosi di nuova origine necessitano di monitoraggio post operam di medio periodo; sulla base del confronto dei dati del breve periodo con quelli del medio periodo sarà possibile avere una corretta stima sulla efficacia funzionale delle opere di mitigazione ambientale.

Si eseguirà il monitoraggio dell'avifauna ante operam, in operam ed in esercizio integrato dalla Ricerca delle carcasse, necessario per acquisire informazioni sulla mortalità causata dalle eventuali collisioni con l'impianto agro-voltaico, per stimare gli indici di mortalità e i fattori di correzione per



	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 75 di 171</p>
---	--	---

minimizzare l'errore della stima, per individuare le zone e i periodi che causano maggiore mortalità, durante l'esercizio dell'impianto, sarà eseguita la ricerca delle carcasse.

Si tratta di un'indagine basata sull'ispezione del terreno intorno e circostante gli impianti per la ricerca di carcasse, basata sull'assunto che gli uccelli colpiti cadano al suolo.

L'ispezione sarà effettuata lungo tutte le aree all'interno del campo fotovoltaico.

Il monitoraggio in esercizio avrà una durata di due anni con quattro sessioni di rilievo per ciascun anno, da effettuarsi in ognuna delle quattro stagioni. Alla conclusione del monitoraggio, la redazione dei risultati e la elaborazione dei dati suggeriranno eventuali interventi correttivi sulla base di potenziali impatti riscontrati.

Il monitoraggio dell'avifauna sarà effettuato seguendo scrupolosamente l'approccio B.A.C.I. indicato espressamente dal MiTE e da ISPRA come l'approccio migliore per la componente avifauna.

Il monitoraggio continuo dell'avifauna è l'approccio metodologico scelto per la conoscenza dell'ecologia delle specie presenti nelle aree dei parchi fotovoltaici e per la valutazione degli effetti che questi possono produrre, attraverso lo studio delle popolazioni delle specie, prima e dopo la costruzione degli impianti, sia nelle aree degli impianti stessi sia in aree di riferimento limitrofe.

Il monitoraggio in esercizio dell'opera consentirà di valutare se e quanto gli impatti prevedibili si determineranno e, quindi, la sostenibilità degli impianti. In particolare, è indispensabile sottoporre a monitoraggio nel tempo i flussi di individui e le popolazioni presenti nelle aree, in modo da poter correlare gli andamenti delle popolazioni presenti con gli impatti.

Infatti, un eventuale aumento delle interferenze non è correlato sempre alla non sostenibilità degli impianti; potrebbe dipendere, invece, da una variazione dei flussi o delle presenze causati da altri fattori ecologici, naturali o casuali. Di seguito, sono descritte le metodologie che saranno applicate nel monitoraggio dell'avifauna, nelle fasi ante operam, in operam ed in esercizio.

Alla base dei monitoraggi sarà l'accurata indagine preliminare dei diversi habitat, unitamente agli stessi popolamenti animali presenti, in termini di composizione quali-quantitativa e di distribuzione.

I monitoraggi adotteranno, in fase di elaborazione dati, l'approccio BACI (Before After Control Impact), che permette di approfondire la tematica della quantificazione dell'impatto di un'opera o di una perturbazione ambientale (Underwood 1994; Smith 1979; Smith et al 1993).

In particolare, l'approccio BACI è un metodo classico per misurare il potenziale impatto di un disturbo, o un evento.

Esso si basa sulla valutazione dello stato ecologico delle specie prima (Before) e dopo (After) l'intervento, confrontando l'area soggetta alla pressione (Impact) con siti in cui l'opera non ha effetto (Control), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.

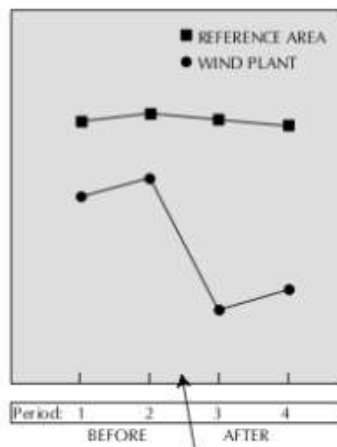


Figura 11 - Stime puntuali di un indicatore di impatto in un disegno idealizzato di BACI su quattro periodi di tempo con una leggera indicazione di recupero dopo l'impatto.

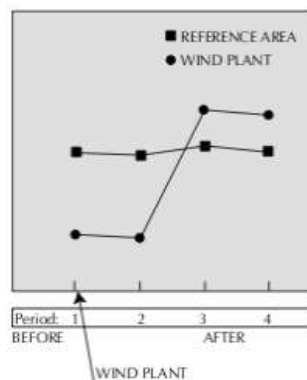


Figura 12 - Risultati di un impatto in cui una grande differenza iniziale nell'impatto è seguita da un passaggio a curve di risposta parallele

Sarà inoltre utilizzato anche l'approccio BAD, che prevede la valutazione attraverso il disegno sperimentale (Design) dello stato ecologico delle specie, prima (Before) e dopo (After) l'attività dei

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWp, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 77 di 171</p>
---	--	---

fattori di pressione. Il monitoraggio sarà svolto in particolare durante le diverse stagioni dell'anno, in funzione della biologia e fenologia riproduttiva.

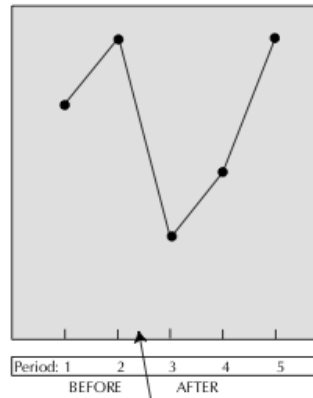


Figura 13 - Un indicatore di impatto in un Disegno Prima-Dopo con cinque periodi di tempo (T) di interesse in cui un cambiamento brusco coincide con un impatto e è seguito da un ritorno alle condizioni di base.

- **Osservazione dei punti**


Il rilevamento prevede l'osservazione da un punto fisso degli uccelli sorvolanti l'area dell'impianto fotovoltaico, e la loro identificazione, il conteggio, la mappatura delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento dell'asse principale dell'impianto, del crinale o dell'area di sviluppo del medesimo.

Il controllo intorno al punto è condotto esplorando con binocolo 10x40 lo spazio aereo circostante, e con un cannocchiale 30-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche.

Le sessioni di osservazione devono essere svolte in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse.

- **Campionamento Frequenziale Progressivo**

Sarà eseguito un monitoraggio con il metodo del Campionamento Frequenziale Progressivo (cfr. Blondel, 1975) in "stazioni o punti d'ascolto". Questo metodo di censimento è fra i più semplici e consiste nello stilare in ogni stazione campione, la lista delle specie presenti nell'arco di tempo di 15

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 78 di 171</p>
---	--	---

minuti. Il rapporto percentuale tra il numero di stazioni in cui la specie è presente rispetto al numero di stazioni totali rappresenterà l'indice di frequenza di questa specie.

È stato dimostrato che questo indice di frequenza è altamente correlato alla densità reale (Blondel, 1975). Il numero di stazioni o punti di ascolto da effettuare in maniera casuale nei diversi tipi di ambienti sarà proporzionale alle loro superfici in modo tale da tenere conto della relazione numero di specie-area (MacArthur et al, 1961).

Allo scopo di ottenere una descrizione quali-quantitativa delle popolazioni ornitiche, i dati raccolti con il metodo del campionamento frequenziale progressivo, saranno elaborati per ottenere alcuni parametri descrittivi della comunità. In particolare, i parametri da considerare sono i seguenti:

- ⇒ Frequenza relativa (Fr): proporzione della specie i-esima sul totale;
- ⇒ Ricchezza di specie (S): numero di specie rilevate;
- ⇒ Indice di Diversità di Shannon (H'):  $H' = -\sum (n_i/N) \ln (n_i/N)$  (Shannon e Weaver, 1963), dove N è il numero totale di individui e  $n_i$  è il numero degli individui della specie i-esima.
- ⇒ Indice di Equipartizione (J): calcolato come  $H'/H'_{max}$  (Lloyd e Ghelardi, 1964), con  $H_{max} = \ln S$ , ove S è il numero di specie (Pielou, 1966). J è l'indice che tiene conto della regolarità con cui si distribuisce l'abbondanza delle specie e può variare tra 0 e 1.

#### **4.3.6 Matrice ambiente Rumore**

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico, inteso come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (...)" (art. 2 L. 447/1995), è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie. Relativamente agli impatti dell'inquinamento acustico sulla popolazione sono disponibili specifiche disposizioni normative, standard, norme tecniche e linee guida, che rappresentano utili riferimenti tecnici per le attività di monitoraggio acustico con particolare riferimento ad alcuni settori infrastrutturali (infrastrutture stradali, ferrovie, aeroporti) e attività produttive (industriali e artigianali).

Il d.p.c.m. 14/11/1997 stabilisce i valori limite di emissione e di immissione in relazione alle classi di destinazione d'uso del territorio stabilite nel piano di zonizzazione acustica comunale.

Per quanto riguarda l'installazione di attrezzature rumorose si precisa che tutte le apparecchiature elettriche (inverter e trasformatori) sono contenute nelle apposite cabine e che le stesse hanno emissione di rumore completamente trascurabili.

Per quanto concerne gli inverter dalla scheda si evince che il modello da installare ha un livello di emissione sonora a 10 metri pari a 65,0 dB(A) paragonabile a quello di un ufficio (figura 14).

Inoltre tutti gli impianti sono contenuti in apposite cabine il cui involucro, consente, già a pochi metri di distanza, di abbattere il rumore tale da renderlo inferiore al rumore di fondo dell'ambiente circostante per cui del tutto trascurabile.

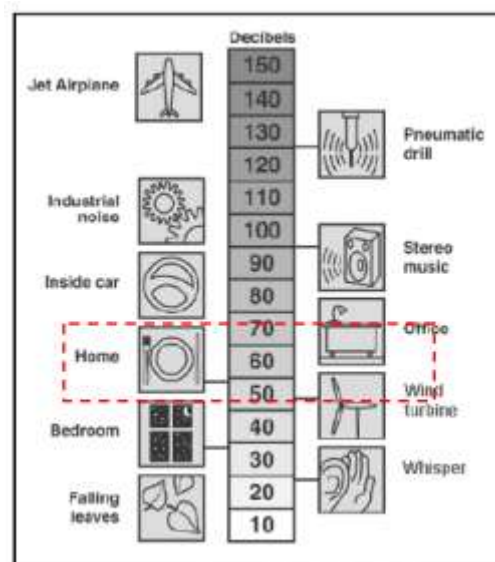


Figura 14 - Decibels

In **fase di cantiere** generalmente si generano emissioni acustiche per l'utilizzo di ausili meccanici per la movimentazione di materiali da costruzione e per la preparazione di materiali d'opera.

Le attività che generano il maggior contributo in termini acustici sono: scavi e movimenti terra, produzione di calcestruzzo e cemento da impianti mobili o fissi, realizzazione di fondazione speciali, infissione di pali. Le attività di manutenzione (non continuative, anche se programmate) possono generare emissioni acustiche per l'utilizzo di ausili meccanici (sistemi di trasporto; mezzi per la

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 80 di 171</p>
---	--	---

movimentazione di materiali; utensili, attrezzi e impianti per la eventuale preparazione/predisposizione di materiali d'opera e ricambi).

Nel caso in esame l'inquinamento acustico generato in **fase di esercizio**, considerata la distanza dell'area di intervento dal centro abitato e la temporaneità delle attività più impattanti previste, non è tale da destare particolari preoccupazioni.

Gli impatti ambientali sulla componente rumore generati **dall'attività di dismissione** dell'impianto fotovoltaico, sono essenzialmente legati all'utilizzo di mezzi meccanici e di trasporto.

Si tratta di attività molto circoscritte sia dal punto di vista spaziale che temporale.

Gli impatti possono essere considerati trascurabili ai fini del presente piano di monitoraggio ambientale.

Per quanto riguarda le **misure di mitizzazione e mitigazione** dell'impatto ambientale, in relazione alle sorgenti acustiche di cantiere (mezzi e macchinari) dovrà essere garantito il rispetto delle seguenti normative:

- Direttiva 2000/14/CE - Emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto (come modifica della Direttiva 2005/88/CE);
- D.Lgs. n. 262/00 - Macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto - Emissione acustica ambientale - Attuazione della direttiva 2000/14/CE (come modificata dal DM Ambiente 24 luglio 2006).

Le **aree di cantiere** operative saranno oggetto delle seguenti misure tecniche/gestionali:

- ottimizzazione layout aree operative di cantiere/posizionamento impianti (orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza; sfruttamento del potenziale schermante delle strutture fisse di cantiere);
- selezione del metodo/tecnica alternativa (es. impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate, privilegiare l'impiego di macchinari di scavo a rotazione anziché a percussione, prevedere sistemi di movimentazione e carico di materiali sciolti a basso impatto, approvvigionamento di cemento e bentonite mediante autosilo

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 81 di 171</p>
---	--	---

equipaggiati con pompe silenziate, ecc.) privilegiando l'efficacia della tecnica nel rispetto del contenimento dei tempi di esposizione;

- protocollo di manutenzione delle parti mobili/vibranti (eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione; sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi; controllo e serraggio delle giunzioni; bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive; verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori; utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio).

Le viabilità/piste di cantiere dovranno prevedere le seguenti attenzioni:

- esame periodico stato della pavimentazione (intervento in caso di formazione di buche per evitare il sobbalzo dei cassoni, dei carichi e delle sponde);
- ottimizzazione percorsi preferenziali entro le aree operative al fine di ridurre le movimentazioni in retromarcia (uso di avvisatori acustici).

La gestione delle attività di cantiere sarà altresì ispirata ai seguenti criteri generali:

- esecuzione simultanea di lavorazioni particolarmente rumorose, in una logica di prolungamento delle fasi di maggiore quiete, fermo restando le condizioni fissate dalle autorizzazioni in deroga;
- programma di formazione specifico al fine di evitare comportamenti rumorosi (es. evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati; attivazione del macchinario per il tempo strettamente necessario ad eseguire la lavorazione; ecc.).

In **fase di esecuzione** dell'impianto fotovoltaico non saranno prodotti rumori, quindi non è necessario prevedere nessuna opera di mitigazione.



	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 82 di 171</p>
---	--	---

Il monitoraggio ambientale dell'agente fisico "Rumore" sarà eseguito con l'obiettivo di verificare che i ricettori prossimi all'area di cantiere siano soggetti a livelli acustici inferiori ai limiti imposti dalla normativa vigente.

Il monitoraggio del rumore mira a controllare il rispetto di standard o di valori limite definiti dalle leggi (nazionali e comunitarie); in particolare il rispetto dei limiti di rumore previsti dal D.P.C.M. 14 novembre 1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" nonché nel caso di infrastrutture stradali del DPR 142/04.

A tale scopo sono previste due tipologie di rilievi sonori:

- ✓ misure di 7 giorni in continuo, presso postazioni fisse non assistite da operatore, per rilievi di traffico veicolare (tipo A);
- ✓ misure di 24 ore, presso postazioni semi-fisse parzialmente assistite da operatore, per rilievo attività di cantiere (tipo B).

Nel corso delle campagne di monitoraggio dovranno essere rilevati i seguenti tipi di parametri:

**Parametri acustici**

- livello equivalente ponderato "A" diurno e notturno, in decibel (Leq);
- livelli statistici LI, LI0, L50, L90, L99, ovvero i livelli sonori superati per l'I, il 10, il 50, il 95 e il 99% del tempo di rilevamento; essi rappresentano la rumorosità di picco (LI), di cresta (LI0), media (L50) e di fondo (L90 e, maggiormente, L99).

**Parametri meteorologici**

- Temperatura;
- Velocità e direzione del vento;
- Piovosità;
- Umidità

I parametri meteorologici saranno acquisiti in continuo, durante la settimana di misura fonometrica, mediante una centralina meteo, allo scopo di determinare le principali condizioni climatiche

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 83 di 171</p>
---	--	---

caratteristiche dei bacini acustici di indagine e di verificare il rispetto delle prescrizioni legislative, che sottolineano di non effettuare rilevazioni fonometriche nelle seguenti condizioni meteorologiche:

- velocità del vento > 5 m/sec;
- temperatura dell'aria < 5 °C;
- presenza di nebbia, pioggia e di neve.

In particolare i parametri meteorologici saranno campionati su base oraria.

In questo modo si potrà evincere se il dato fonometrico orario rilevato sia stato rilevato con condizioni meteorologiche accettabili.

Si evidenzia infine che considerando la tipologia dell'impianto nel periodo notturno è da escludersi qualsiasi emissione sonora poiché l'impianto non sarà in produzione.

Il Monitoraggio della componente rumore viene articolato in tre fasi distinte:

- ✓ Ante Operam, avente le seguenti finalità:
  - la caratterizzazione dello scenario acustico di riferimento dell'area di indagine;
  - la stima dei contributi specifici delle sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine;
  - l'individuazione di situazioni di criticità acustica, ovvero di superamento dei valori limite, preesistenti alla realizzazione dell'opera in progetto.
  
- ✓ Corso d'Opera, avente le seguenti finalità:
  - la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico (valori limite del rumore ambientale per la tutela della popolazione, specifiche progettuali di contenimento della rumorosità per impianti/macchinari/attrezzature di cantiere) e del rispetto di valori soglia/ standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
  - la verifica del rispetto delle prescrizioni eventualmente impartite nelle autorizzazioni in deroga ai limiti acustici rilasciate dai Comuni;

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 84 di 171</p>
---	--	---


- l'individuazione di eventuali criticità acustiche e delle conseguenti azioni correttive: modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo;
  - la verifica dell'efficacia acustica delle eventuali azioni correttive. Il monitoraggio in esercizio ha come obiettivi specifici:
    - il confronto dei descrittori/indicatori misurati nello scenario acustico di riferimento con quanto rilevato ad opera realizzata;
    - la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
    - la verifica del corretto dimensionamento e dell'efficacia acustica degli interventi di mitigazione definiti in fase di progettazione.
- ✓ Post operam, nella quale non si prevede il monitoraggio, in quanto fatta eccezione per le fasi di cantierizzazione e per operazioni di manutenzione straordinaria l'impianto non produce emissione di rumore.

#### **4.3.7 Matrice ambiente Campi Elettromagnetici**

Il monitoraggio dei campi elettromagnetici è finalizzato alla verifica degli effetti/impatti sulla popolazione rispetto sia al campo elettrico che magnetico all'interno delle "fasce di rispetto", così come definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n.36.

Le possibili interferenze sulla componente riguardano esclusivamente la fase di esercizio dell'opera, in ragione di ciò si intende indicare la metodologia generale del monitoraggio ambientale della componente "Campi elettromagnetici" da considerare per tutti i ricettori individuati in fase di valutazione dei campi elettrico e magnetico e calcolo delle fasce di rispetto.

Per quanto attiene ai campi elettrici, sono generati dalle tensioni rispetto all'ambiente circostante, assunto a potenziale zero e pertanto riguardano solo gli elettrodotti a media e alta tensione.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 85 di 171</p>
---	--	---

Nel progetto in oggetto, la rete elettrica in BT per realizzare i collegamenti interni al campo e la connessione a 30 kV tra i campi agrivoltaici e la Sotto Stazione Elettrica (SSE) sarà realizzata con posa completamente interrata assicurando il massimo dell'affidabilità e della economia di esercizio.

I cavi di potenza posati all'interno dell'impianto sono stati dimensionati in modo da limitare le cadute di tensione al massimo entro il 2%. La loro sezione è determinata anche in modo da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolanti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente per periodi prolungati ed in condizioni ordinarie di esercizio. Un'ulteriore nota riguarda l'attenzione nella stesura dei cavi al fine di limitare le possibili interferenze prodotte dagli inverter. Per ridurle al minimo occorre seguire alcune regole precauzionali quali:

- Porre attenzione all'impianto di terra cercando di mantenerlo il più distanziato possibile dai cavi di potenza del campo fotovoltaico, per evitare accoppiamenti di disturbi che possono essere captati dalle apparecchiature attraverso l'impianto di terra.
- Evitare che l'impianto di terra formi una spira di grande dimensione che possa essere sede di correnti di disturbo indotte, che potrebbero richiudersi attraverso i circuiti delle apparecchiature sensibili.

La tipologia e la lunghezza dei cavi considerate in questa fase progettuale risultano indicative. Maggiori dettagli saranno presenti nel progetto esecutivo a valle dell'autorizzazione, allo scopo di tenere conto anche di eventuali prescrizioni tecniche che dovessero emergere in fase istruttoria. Le lunghezze e le sezioni indicate risultano in generale sovrastimate allo scopo di contenere le cadute di tensione dei vari tratti al di sotto del 2%. Le lunghezze effettive di ogni tratto di linea verranno dettagliatamente calcolate in sede di progettazione esecutiva.

I cavi dei sistemi di II categoria devono essere dotati di uno schermo o di una guaina metallica connessa a terra almeno ad una estremità del cavo.

Il cavo BT in corrente continua che porterà l'energia da ogni singola stringa alla rispettiva cassetta di parallelo stringhe dovrà avere una lunghezza massima di 100 m, con tensione di esercizio massima pari ad 1 kV e una potenza nominale massima pari a 160 kWp.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 86 di 171</p>
---	--	---

Il cavo BT in corrente continua che porterà l'energia elettrica da ogni Inverter di stringa dovrà essere di tipo SOLAR CABLE ALLUMINIO per posa fissa all'esterno e posa interrata diretta.

Tutti gli impianti in oggetto convoglierebbero mediante cavidotti in Media Tensione alla stazione elettrica di Garaguso. Il percorso del cavidotto avverrebbe prevalentemente lungo la SP04, interessando solo in alcuni casi specifici ed in minima parte terreni privati riducendo pertanto notevolmente impatti ambientali ed espropri verso terzi.

Tale soluzione consente, realizzando un unico scavo lungo la dorsale di collegamento ed utilizzando un solo cavidotto principale al quale si andranno ad interconnettersi i singoli impianti mediante uno schema progettuale a "grappolo", una notevole riduzione dell'impatto su tutto il territorio per la costruzione della unica connessione a servizio di tutti gli impianti a valle. In merito al cavo che trasporterà l'energia dall'inverter alle cabine dei vari sottocampi sarà di tipo unipolare in alluminio AFG16M16 0,6/1kV direttamente interrato.

Si rappresenta che le lunghezze dei cavi sono indicative, e tendenzialmente sovrastimate in questa fase progettuale; esse fanno riferimento alle massime lunghezze possibili relativamente alla sezione del cavo per contenere le cadute di tensione dei vari tratti di linea al di sotto dell'1-2%, per ciascun tratto.

Per i cavi interrati le Norme CEI 11-17 prevedono una protezione meccanica che può essere intrinseca al cavo stesso oppure supplementare, a secondo del tipo di cavo e della profondità di posa. Nel caso specifico, nella posa di cavi in trincea a cielo aperto si esegue, quale protezione meccanica, la disposizione di un apposito tegolino in PVC posto ad almeno 20 cm rispetto al cavo stesso. Inoltre, sovrastante il sopradetto tegolino di protezione, viene sistemato un nastro di segnalazione di colore rosso con l'indicazione: CAVI ELETTRICI.

Gli elementi essenziali che costituiscono un cavo sono il conduttore, il quale deve assolvere la funzione del trasporto della corrente elettrica, e l'isolamento, desinato ad isolare elettricamente la parte attiva (il conduttore) dall'ambiente di posa e sostenere, nel tempo, la tensione di esercizio.

I cavi MT per posa interrata si distinguono in unipolari, tripolari ad elica visibile (a campo radiale), tripolari cinturati (a campo non radiale).

Per il cavidotto in oggetto si ipotizza di utilizzare cavi in rame di sezione 800 mm<sup>2</sup>.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 87 di 171</p>
---	--	---

Per quanto riguarda il campo elettromagnetico generato dalle singole apparecchiature installate nelle cabine, non esistendo un modello matematico che permetta il calcolo preventivo, si sottolinea che tutte le apparecchiature installate rispetteranno i requisiti di legge e tutte le normative tecniche riguardo la compatibilità e le emissioni elettromagnetiche. In materia di inquinamento elettromagnetico, una delle problematiche più studiate è certamente quella concernente l'esposizione ai campi elettrici e magnetici dispersi nell'ambiente dalle linee di trasporto e di distribuzione dell'energia elettrica, la cui frequenza (50 Hz in Europa) rientra nella cosiddetta banda ELF (30 – 300Hz).

Quando si parla di campi elettromagnetici a bassa frequenza ci si riferisce a quei campi compresi nell'intervallo 0 Hz e 3 kHz. In questo studio ci riferiamo ai campi a frequenza industriale generati dall'utilizzo dell'energia elettrica alla frequenza di 50 Hz: la frequenza della rete elettrica.

Un cavo genera, con andamento radiale rispetto ai cavi, un campo elettromagnetico dovuto al passaggio della corrente.

Il citato D.P.C.M. 8 luglio 2003 fissa i limiti di esposizione e i valori di attenzione, per la protezione della popolazione dall'esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento ed all'esercizio degli elettrodotti, in particolare:

- **art. 3 comma 1:** nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di 100 µT per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci;
- **art. 3 comma 2:** a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 µT, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio;
- **art. 4 comma 1:** nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 88 di 171</p>
---	--	---

inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Lo stesso DPCM, all'art 6, fissa i parametri per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, per le quali si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità (**B = 3  $\mu$ T**) di cui all'art. 4 sopra richiamato ed alla portata della corrente in servizio normale. L'allegato al Decreto 29.05.2008 definisce quale fascia di rispetto lo spazio circostante l'elettrodotto, che comprende tutti i punti al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità. Ai fini del calcolo della fascia di rispetto si omettono verifiche del campo elettrico, in quanto nella pratica questo determinerebbe una fascia (basata sul limite di esposizione, nonché valore di attenzione pari a 5 kV/m) che risulta sempre inferiore a quella fornita dal calcolo dell'induzione magnetica.


Pertanto, nei successivi paragrafi sono state calcolate le fasce di rispetto dagli elettrodotti del progetto in esame, facendo riferimento al limite di qualità di 3  $\mu$ T.

Alla frequenza di 50 Hz il campo elettrico (misurato in V/m) e quello magnetico (misurato in T) possono essere considerati disaccoppiati, e analizzati, dal punto di vista fisico-matematico, separatamente.

La normativa attualmente in vigore disciplina in modo differente i valori ammissibili di campo elettromagnetico, distinguendo i "campi elettromagnetici quasi statici" ed i "campi elettromagnetici a radio frequenza".

Nel caso dei campi quasi statici, ha senso ragionare separatamente sui fenomeni elettrici e magnetici e ha quindi anche senso imporre separatamente dei limiti normativi alle intensità del campo elettrico e dell'induzione magnetica.



	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 89 di 171</p>
---	--	---

Il modello quasi statico è applicato al caso della distribuzione di energia, in relazione alla frequenza di distribuzione dell'energia in rete che è pari a 50Hz. In generale gli elettrodotti dedicati alla trasmissione e distribuzione di energia elettrica sono percorsi da correnti elettriche di intensità diversa, ma tutte alla frequenza di 50 Hz, e quindi tutti i fenomeni elettromagnetici coinvolti possono essere studiati correttamente con il modello per campi quasi statici.

Gli impianti per la produzione e la distribuzione dell'energia elettrica alla frequenza di 50 Hz, costituiscono una sorgente di campi elettromagnetici nell'intervallo 30-300 Hz.

I cavi interrati generano, a parità di corrente trasportata, un campo magnetico al livello del suolo più intenso degli elettrodotti aerei (circa il doppio), però l'intensità di campo magnetico si riduce molto più rapidamente con la distanza (i circa 80 m suddetti diventano, in questo caso, circa 24).

Altri metodi con i quali ridurre i valori di intensità di campo elettrico e magnetico possono essere quelli di usare "linee compatte", dove i cavi vengono avvicinati tra di loro in quanto questi sono isolati con delle membrane isolanti. Queste portano ad una riduzione del campo magnetico.

I cavi interrati sono quindi un'alternativa all'uso delle linee aeree; essi sono disposti alla profondità di almeno 1.50 metri dal suolo, linearmente sullo stesso piano oppure a triangolo (disposizione a trifoglio).

Confrontando quindi il campo magnetico generato da linee aeree con quello generato da cavi interrati, si può notare che, per i cavi interrati l'intensità massima del campo magnetico è più elevata, ma presenta un'attenuazione più pronunciata. In generale si può affermare che, l'intensità a livello del suolo immediatamente al di sopra dei cavi di una linea interrata è inferiore a quella immediatamente al di sotto di una linea aerea ad alta tensione. Ciò è dovuto soprattutto ad una maggiore compensazione delle componenti vettoriali associate alle diverse fasi, per effetto della reciproca vicinanza dei cavi, che essendo isolati, possono essere accostati l'uno all'altro, come non può farsi per una linea aerea.

Di seguito è elencata la normativa di riferimento utilizzata:

- ✓ Raccomandazione del Consiglio del 12 luglio 1999 (1999/519/CE) «Relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz»;

*EGM PROJECT s.r.l.*

*Via Vincenzo Verrastro n. 15/A - 85100 Potenza*

[www.egmproject.it](http://www.egmproject.it); [martone@egmproject.it](mailto:martone@egmproject.it)

*Ing. Domenico Ivan Castaldo*

*Via Treviso n.12 – 10144 Torino*

*PEC: [info@pec.studioingcastaldo.it](mailto:info@pec.studioingcastaldo.it)*


	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 90 di 171</p>
---	--	---

- ✓ D.P.C.M. 8 luglio 2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”.
- ✓ Decreto 29 Maggio 2008 “Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell’induzione magnetica, (G.U.R.I. n. 153 del 2 luglio 2008.” Legge 22 febbraio 2001 n. 36 Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici».
- ✓ Norme tecniche CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998:09;
- ✓ CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, - 2002-06;
- ✓ CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", prima edizione, 1996-07.
- ✓ CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01;
- ✓ CEI 106-11, “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del D.P.C.M. 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo”, prima edizione, 2006:02.

- *Modalità di esecuzione delle misure e strumentazione da utilizzare*

Le misure di campo elettrico e di induzione magnetica verranno effettuate in accordo con la norma CEI 211-6 e con il DM 29/05/2008. I valori misurati saranno confrontati per valutarne la conformità con i limiti riportati nel DPCM 8 luglio 2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”.

Verranno eseguite n. 2 tipi di misure:

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 91 di 171</p>
---	--	---

- Tipo A: Misure di induzione magnetica: Allo scopo di valutare le condizioni di esposizione su un periodo di tempo rappresentativo, il monitoraggio dell'induzione magnetica verrà protratto per un periodo di almeno 24 ore registrando i valori dell'induzione magnetica ogni minuto. Gli strumenti sono sottoposti a verifica periodica di taratura secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 211-6. 7.4.4.2.
- Tipo B: Misure di campo elettrico: La scelta dei punti di monitoraggio ha come obiettivo prioritario quello di monitorare i valori di campo elettrico e di induzione magnetica e valutarne la conformità con i limiti riportati nel D.P.C.M. 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".

Dopo la realizzazione dell'impianto saranno effettuate misure del campo elettromagnetico e verificata la validità del calcolo previsionale di progetto. Per la misura dei campi elettrici e magnetici a frequenza industriale (50 Hz), viene usato un metodo standard (norma CEI 211-6), che prende in considerazione i seguenti parametri:

- tensione nominale delle apparecchiature
- correnti medie circolanti nei conduttori
- aree di misura con i punti di maggiore esposizione
- condizioni atmosferiche

#### **4.3.8 Paesaggio e stato fisico dei luoghi**

Il Decreto VIA nulla chiede in merito a questa componente ambientale ma il monitoraggio di questa componente ambientale è richiesto espressamente da ARPA.

Per stato fisico dei luoghi si intende lo stato morfologico dei luoghi e lo stato fisico degli insediamenti antropici ricadenti nelle aree dove verranno localizzate le opere.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 92 di 171</p>
---	--	---

La quantità e qualità delle indagini sono impostate con l'obiettivo principale di verificare il decremento della qualità e delle caratteristiche del paesaggio naturale ed antropico nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere.

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

Le indagini che saranno condotte in fase di **Corso d'Opera** avranno il principale scopo di accertare le eventuali condizioni di criticità indotte dalle lavorazioni.

Nella fase **Post Operam** le indagini saranno finalizzate per lo più a confermare le valutazioni eseguite in fase di SIA.

Tutte le informazioni raccolte nel **Post Operam**, opportunamente confrontate con quelle raccolte durante il monitoraggio degli altri ambiti, permetteranno di comporre, per la situazione attuale e per il post operam in particolare, un esaustivo quadro di riferimento sull'evoluzione dei caratteri del paesaggio nelle fasi costruttive e successivamente all'entrata in esercizio dell'opera, raffrontandoli con le previsioni dello SIA e della Relazione Paesaggistica.

In base alle caratteristiche del progetto in esame sarà eseguita un'indagine, con la finalità di verificare l'integrazione delle opere nel contesto paesaggistico attraverso il confronto delle visuali dai beni tutelati e dai centri abitati più vicini.

La principale tipologia d'impatto sul paesaggio, relativa all'inserimento di un nuovo impianto, è legata alla modificazione della percezione visiva dei recettori sensibili, dovuta a:

- ✓ fenomeni di mascheramento visivo totale o parziale;
- ✓ l'alterazione dell'equilibrio reciproco dei lineamenti caratteristici dell'unità paesaggistica, a causa dell'intromissione di nuove strutture fisiche estranee al contesto per forma, dimensione, materiali o colori.

La stima della misura dell'alterazione della percezione visiva rileva in senso inverso l'integrazione dell'opera nel contesto paesaggistico in cui si va ad inserire.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 93 di 171</p>
---	--	---

- Panorama di area vasta

Per documentare i caratteri connotativi del contesto paesaggistico dell'area vasta in cui si inserisce l'opera in progetto, sono stati effettuati degli scatti fotografici da posizioni che permettono una visuale più o meno ampia del territorio agricolo dei comuni interessati. I punti sono stati scelti tenendo conto dell'ubicazione del progetto, della morfologia del territorio, della presenza di percorsi interni o limitrofi (SP, strade comunali e interpoderali) e dell'accessibilità dei luoghi da strade pubbliche. La selezione è avvenuta a valle di numerosi sopralluoghi sulla base della significatività e della frequentazione dei vari punti di visuale.

L'impianto sarà costituito complessivamente da lotti funzionalmente, autonomi suddivisi come di seguito indicato:

DENOMINAZIONE AREA DI IMPIANTO	COMUNE
TERRANOVA	SALANDRA
PIANO DI LINO	SAN MAURO FORTE
LOMBONE	SALANDRA
F.LLI LOIUDICE	SAN MAURO FORTE
PIANO MELE	SAN MAURO FORTE

- Impatto visivo

L'impatto visivo è uno degli impatti considerati più rilevanti fra quelli derivanti dalla realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico. Tuttavia, l'impatto visivo di un impianto agro-fotovoltaico è sicuramente minore di quello di qualsiasi grosso impianto industriale. Va in ogni caso precisato che a causa delle dimensioni delle opere di questo tipo, che possono essere percepite da ragguardevole distanza, possono nascere delle perplessità di ordine visivo e/o paesaggistico sulla loro realizzazione. In generale, l'impatto di un'opera sul contesto paesaggistico di un determinato territorio è legato a due ordini di fattori:

*EGM PROJECT s.r.l.*

*Via Vincenzo Verrastro n. 15/A - 85100 Potenza*

[www.egmproject.it](http://www.egmproject.it); [martone@egmproject.it](mailto:martone@egmproject.it)

*Ing. Domenico Ivan Castaldo*

*Via Treviso n.12 - 10144 Torino*

*PEC: [info@pec.studioingcastaldo.it](mailto:info@pec.studioingcastaldo.it)*

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 94 di 171</p>
---	--	---

1. Fattori oggettivi: caratteristiche tipologiche, dimensionali e cromatiche, numerosità delle opere, dislocazione sul territorio.
2. Fattori soggettivi: percezione del valore paesaggistico di determinate visuali, prefigurazione e percezione dell'intrusione dell'opera.

La valutazione dell'impatto sul paesaggio è complessa perché a differenza di altre analisi include una combinazione di giudizi sia soggettivi che oggettivi.

Pertanto, è importante utilizzare un approccio strutturato, differenziando giudizi che implicano un grado di soggettività da quelli che sono normalmente più oggettivi e quantificabili. Il problema dell'impatto visivo è ormai oggetto di approfonditi studi e sono state individuate soluzioni costruttive di vario tipo per cercare di limitare o comunque ridurre tale impatto. Alcune soluzioni riguardano la forma, il colore e la disposizione geometrica dei pannelli.

L'impatto sul paesaggio durante la fase di cantiere è dovuto alla concomitanza di diversi fattori, quali movimenti di terra (seppur contenuti), transito di mezzi d'opera, realizzazione di nuovi tracciati, fattori che possono comportare delle modificazioni dei luoghi e delle viste delle aree interessate dagli interventi. Per quanto attiene ai movimenti di terra si sottolinea che l'impianto è stato concepito assecondando la naturale conformazione orografica del sito in modo tale da evitare eccessivi movimenti di terra. Anche la nuova viabilità di progetto, in sterrato, verrà realizzata secondo i limiti catastali esistenti.

La durata stimata dei lavori di realizzazione è dell'ordine di mesi, pertanto le eventuali modificazioni del paesaggio che ne deriveranno saranno temporanee ed assolutamente reversibili.

L'impatto è da considerarsi non significativo, a causa della temporaneità delle attività di cantiere, dell'ordine di mesi, inoltre a lavori ultimati. Per quanto riguarda le attività legate al cavidotto, è previsto al termine la realizzazione di interventi di ripristino che riporteranno le sedi stradali alle condizioni precedenti alla realizzazione dell'opera.

Per il contenimento dell'impatto visivo sarà prevista la piantumazione di una fascia arborea perimetrale sia all'impianto agro-fotovoltaico.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 95 di 171</p>
---	--	---

Per la valutazione degli impatti visivi in fase di esercizio, sono state realizzate delle simulazioni di fotorendering e delle analisi di intervisibilità dell'intervento all'interno del contesto paesaggistico di riferimento in maniera tale da consegnare alla valutazione, degli strumenti di immediata lettura.

Il primo passo nell'analisi di impatto visivo è quello di definire l'area di massima di visibilità dell'impianto all'interno della quale gli impatti verranno considerati con maggiore dettaglio. Attraverso tale analisi, svolta attraverso applicazione di algoritmi con strumenti informatici, è possibile prevedere da quali punti di vista, considerando le asperità del terreno, tale trasformazione sarà visibile o meno. In termini tecnici, l'analisi calcola le "linee di vista" (lines of sight) che si dipartono dal punto considerato e che raggiungono il suolo circostante, interrompendosi, appunto, in corrispondenza delle asperità del terreno. L'insieme dei punti sul suolo dai quali il punto considerato è visibile costituisce il bacino visivo (viewshed) del punto stesso.

Al fine di valutare in maniera quantitativa l'impatto paesaggistico dell'impianto in progetto all'interno del buffer di analisi (5.000 metri), è stata, pertanto, condotta un'analisi di intervisibilità in ambiente GIS.

Ai fini della suddetta analisi, in via del tutto cautelativa, è stata attribuita un'altezza massima delle opere dal terreno pari a di 4 m, mentre l'altezza dell'osservatore è stata impostata pari a  $h = 1.70$  m dal suolo. Le immagini seguenti riportano la mappa di intervisibilità su base ortofoto.

Dall'analisi si ottiene che le aree in rosso arancio sono quelle in cui l'impianto risulta essere maggiormente visibile.

Dallo studio sulle interferenze visive, emerge che l'impianto presenta una visibilità inferiore a quella ipotizzata.

Ciò è da ricercarsi nel fatto che la morfologia del territorio prevalentemente sub pianeggiante, senza la presenza di veri e propri punti sopraelevati panoramici, è tale da limitare la visibilità dell'impianto; spesso la libertà dell'orizzonte è impedita dalla presenza di ostacoli anche singoli e puntuali di natura antropica e/o naturale. Inoltre, l'impianto risulterà scarsamente visibile anche nelle vicinanze dello stesso grazie alla fascia di mitigazione verde prevista.

Dal punto di vista della reversibilità dell'impatto visivo, a fine vita utile dell'impianto, l'impianto sarà rimosso, e di conseguenza sarà eliminata l'origine unica di tale impatto.



	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 96 di 171</p>
---	--	---

Poiché l'impatto dell'impianto fotovoltaico sul paesaggio assume rilievo quando esso risulta visibile ad una distanza considerevole, e non quando l'impianto risulta visibile da punti prossimi ad esso, si può affermare che l'impianto non presenta un'intervisibilità negativa.

Si può fondatamente ritenere che l'impatto visivo sia fortemente contenuto e che pertanto l'intervento proposto sia compatibile con gli obiettivi di conservazione dei valori del paesaggio.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato A.13.b.12 "Relazione intervisibilità teorica".

- Compatibilità dell'impianto con i valori paesaggistici


Le interferenze con una maggiore probabilità di accadimento inerenti questo genere di impianti, sono da attribuire alle diverse voci di seguito elencate; contestualmente alle criticità individuate si riportano anche le possibili mitigazioni.

È stato rilevato che le principali interferenze sono riconducibili alle seguenti componenti:

**1. Paesaggistico:** mitigabile con la realizzazione di una fascia arbustiva e arborea di ambientazione perimetrale, da realizzarsi con l'utilizzo di specie vegetali tipiche della macchia mediterranea. Inoltre, all'interno dell'area di impianto, l'impiego di specie tappezzanti che oltre a migliorare caratteristiche pedologiche del suolo, avrà un rilevante effetto di miglioramento nell'inserimento paesaggistico, realizzando un prato uniforme su tutta la superficie. Nella scelta del sistema di illuminazione, si è deciso di: impiegare lampade al vapore di sodio a bassa pressione, che oltre ad assicurare un ridotto consumo energetico, presentano una luce con banda di emissione limitata alle frequenze più lunghe, lasciando quasi completamente libera la parte dello spettro corrispondente all'ultravioletto così da limitare gli effetti di interferenza a carico degli invertebrati notturni; di indirizzare il flusso luminoso verso terra, evitando dispersioni verso l'alto e al di fuori dell'area di intervento; di utilizzare esclusivamente ottiche schermate che non comportino l'illuminazione oltre la linea dell'orizzonte.

Tutto ciò al fine di produrre un basso livello di inquinamento luminoso e garantire la tutela paesaggistica non alterando la cromia dell'ambiente circostante.

**2. Occupazione di suolo:** mitigabile attraverso la realizzazione degli elementi di connettività ecologica e compensabile con la creazione di "buffer zone" per mezzo dell'impianto di specie

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 97 di 171</p>
---	--	---

foraggiare ad alta valenza ecologica, in grado di permettere contemporaneamente la fertilizzazione naturale dei suoli, grazie alla relazione di simbiosi con batteri azoto-fissatori. Le scelte progettuali sono state orientate al rendere “retrofit” ogni componente e/o parte dell’impianto rendendo agevole, laddove possibile, il recupero e riciclo delle materie prime utilizzate. In quest’ottica l’impianto in progetto, del tipo monoassiale prevede l’installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione nord-sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (pitch 11,67m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti. L’altezza minima dell’asse dal suolo è pari ad 2,10 m. Lo spazio libero minimo tra una fila e l’altra di moduli, risulta essere pari a 7,6 m. L’impianto sarà costituito da moduli fotovoltaici posizionati su strutture a inseguimento solare e connessi elettricamente in stringhe serie/parallelo su inverter centralizzati in bassa tensione (per semplificare le fasi di cantierizzazione e dismissione), la tipologia di strade per la viabilità interna (in terra battuta), le canaline passacavi per la cablatura fino alle stringhe di campo (string box), per ridurre gli scavi per l’interramento dei cavidotti. Per quanto sopra, all’atto della dismissione verrà restituito un ambiente integro dopo aver assolto alla propria mission per la riduzione del cambiamento climatico.

**3. Interferenza con l’ambiente naturale:** mitigabile attraverso la creazione di zone cuscinetto con aree coltivate a specie erbacee e corridoi per la fauna individuabili nella fascia arborea perimetrale, e verso l’interno dell’impianto attraverso i “passaggi eco-faunistici” praticati lungo la recinzione. Per quanto concerne la flora, la vegetazione e gli habitat, dall’analisi incrociata dei dati riportati si può ritenere che l’impatto complessivo della posa dei moduli fotovoltaici è certamente tollerabile. Per quanto concerne la fauna, l’impatto complessivo può ritenersi tollerabile, poiché la riduzione degli habitat è trascurabile e temporanea.

**4. Interferenza con la geomorfologia:** mitigabile sia per la componente suolo che per il rischio di indurre fenomeni di desertificazione, attraverso la creazione di fasce vegetali di rinaturazione con specie autoctone di alta valenza ecologica e il ripristino della cotica erbosa grazie alla piantumazione di specie tappezzanti. In particolare, per il rischio desertificazione si provvede alla creazione di un manto erboso anche nella zona compresa tra le file di pannelli, in modo da mantenere o, addirittura, incrementare le caratteristiche pedologiche (humus, presenza di nutrienti naturali, ecc.) del suolo.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 98 di 171</p>
---	--	---


**5. Durata, frequenza e reversibilità delle interferenze:** Il ciclo di vita dell'impianto è superiore ai 30 anni durante i quali avremo un programma di manutenzione ordinaria e straordinaria da seguire con cadenze prefissate. Inoltre, la reversibilità dell'interferenza viene assicurata attraverso la fase di decommissioning, la quale dovrà prevedere non solo la semplice dismissione dei singoli pannelli, delle strutture di supporto e delle opere civili connesse ma anche il ripristino delle caratteristiche pedologiche del sito. Per quanto riguarda quest'ultima operazione, con le opportune opere di mitigazione e compensazione, la stessa sarà possibile attraverso un rimescolamento del sub-strato superficiale che porterà il terreno ad avere un'iperattività produttiva e quindi, permetterà la possibile reimpiantazione di colture agricole e/o di altro tipo.

È possibile quindi affermare che il sito scelto per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico non interferisce con le disposizioni di tutela del patrimonio culturale, storico e ambientale riportate nel Piano Territoriale Paesistico Regionale.

Il sito d'intervento coincide, come già detto, con un'area prettamente agricola, esclusivamente di tipo estensiva, costituita da seminativi. L'originario ecosistema è stato, nel corso dei secoli, fortemente semplificato, in quanto le numerose specie di vegetazione spontanea sono state completamente sostituite da pochissime specie coltivate.

Il cambiamento dell'uso del suolo e la riduzione di specie vegetali, quindi la modificazione dell'habitat, ha portato ad un inesorabile declino delle popolazioni faunistiche, fino alla completa estinzione di molte di queste.

Circoscrivendo l'area vasta ad una zona con raggio di circa 10 km dall'impianto fotovoltaico, in questa ricadono le aree elencate nel capitolo precedente, pertanto in direzione est dall'area di progetto è presente il sito Valle Basento Grassano Scalo – Grottole individuato come sito ZSC-ZPS (IT9220260), situato a circa 8,6 km a est delle aree di impianto, il Monte di Mella-Torrente Misegna individuato come sito pSIC (IT9220270), la Foresta Gallipoli - Cognato individuato come sito ZSC-ZPS (IT9220130), EUAP 1053 Parco Naturale di Gallipoli Cognato – Piccole Dolomiti Lucane, situato a circa 8,7 km a nord-ovest delle aree di impianto. Le aree fin qui descritte rivestono un'importanza senza dubbio significativa ai fini della conservazione di un certo grado di biodiversità dell'area vasta.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 99 di 171</p>
---	--	---

Come ribadito in precedenza, l'area oggetto di intervento ricade interamente all'interno di un'area ad uso agricolo. Ne consegue che la vegetazione sia condizionata dall'intervento antropico, in quanto l'uomo è il principale fattore di modifica del substrato erbaceo.

Si riscontra dunque la presenza di seminativo, con discreto valore economico ma basso pregio naturalistico. Dal punto di vista vegetazionale, nell'area vasta le zone più interessanti sono costituite da rilievi occupati da associazioni boschive ad alto fusto misto, con prevalenza di cerro e farnetto, e da macchia mediterranea alta entro le incisioni vallive più pronunciate.

L'area oggetto di studio ricade nella Comunità Montana "Collina Materana".

Per meglio comprendere le valutazioni eseguite sul paesaggio vedasi la "Relazione paesaggistica".

#### **4.4 LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO**

La scelta delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio ha tenuto conto dei ricettori sensibili e delle aree sensibili nel contesto ambientale e territoriale attraversato.


La localizzazione effettiva dei punti di rilevamento potrà essere rimodulata in funzione delle esigenze riscontrate in fase di cantiere e/o su indicazione da parte degli Enti di controllo.

##### **4.4.1 Punti di indagine - Atmosfera**

La scelta della localizzazione delle aree di indagine e, nell'ambito delle stesse, l'individuazione dei punti di monitoraggio è stata effettuata sulla base dei seguenti fattori:

- valutazione delle potenziali fonti di impatto individuate nello Studio di Impatto Ambientale;
- distribuzione di ricettori presenti sul territorio, caratteristiche e sensibilità degli stessi rispetto alla realizzazione dell'opera;
- morfologia dell'area;
- aspetti logistici.

In particolare, è possibile individuare criteri di ubicazione dei punti di monitoraggio tenendo conto della sensibilità del ricettore, della dimensione del fronte interferito (inteso come numero di persone potenzialmente esposte), della distanza del ricettore dalle fonti di pressione (non è

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 100 di 171</p>
---	--	---

presente nessuna fonte di emissione fissa in fase di esercizio) e della tipologia e durata delle lavorazioni.

I punti di monitoraggio sono stati definiti considerando come principali bersagli dell'inquinamento atmosferico i ricettori prossimi l'area d'intervento e lungo la viabilità "impiegata" dai mezzi d'opera da/verso il territorio del campo agrivoltaico e della Sottostazione.

Punto di misura	Est	Nord
A1	611836,182	4485476,024
A2	611877,563	4484511,779
A3	611715,438	4484931,262
A4	611809,822	4484296,085

*Tabella 9 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33N dei punti di misura Terranova*



**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

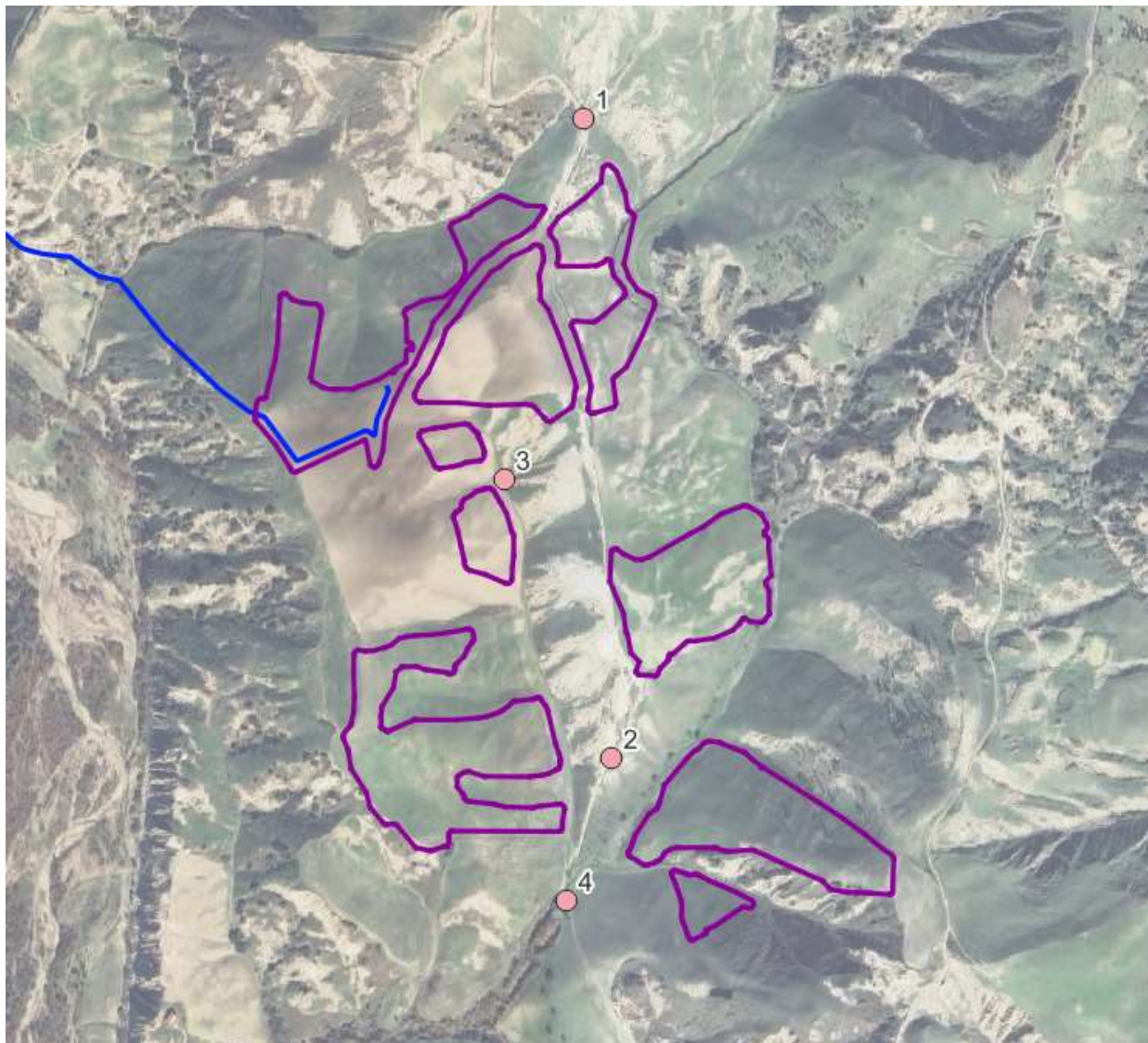


Figura 15 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Terranova

Punto di misura	Est	Nord
A1	608646,564	4484944,331
A2	609038,112	4484877,689
A3	608396,139	4484013,423
A4	609538,04	4484339,022

Tabella 10 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33N dei punti di misura Piano di Lino

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

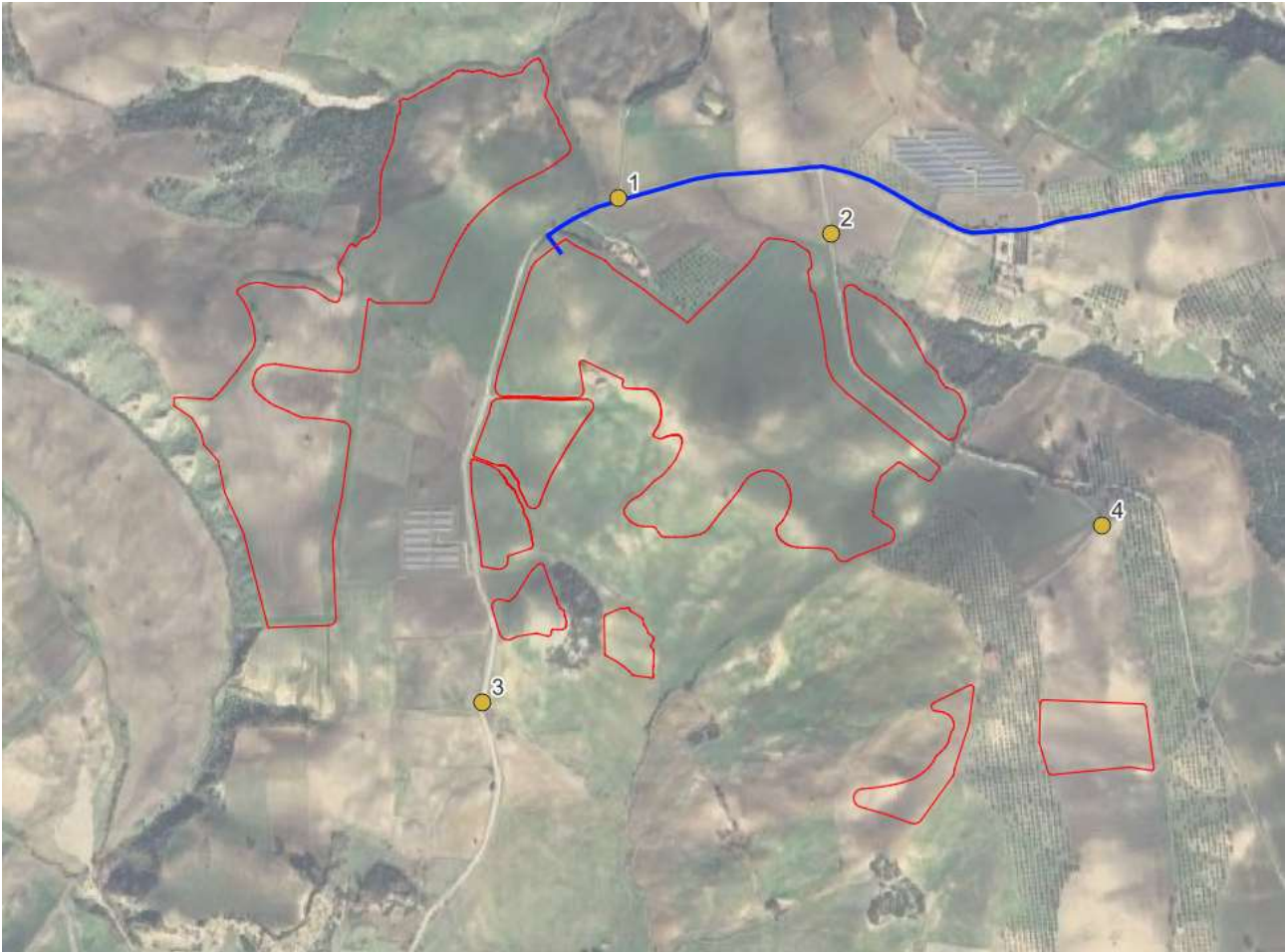


Figura 16 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Piano di Lino

Punto di misura	Est	Nord
A1	611120,995	4483675,675
A2	611556,172	4483554,099
A3	611875,801	4483118,506
A4	612250,711	4483841,308

Tabella 11 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33N dei punti di misura Lombone



**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

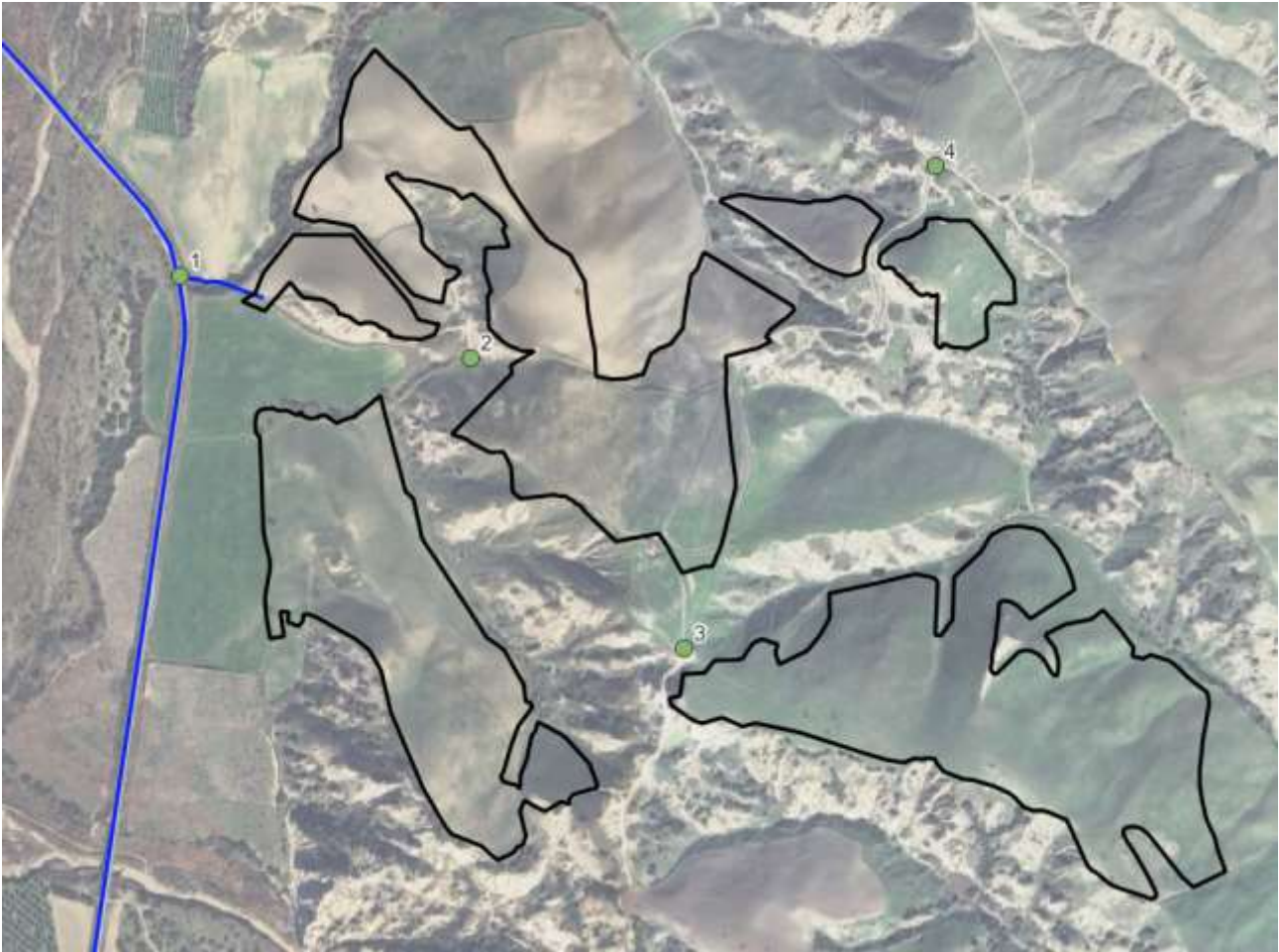


Figura 17 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Lombone

Punto di misura	Est	Nord
A1	611534,403	4480137,205
A2	610993,062	4479606,26

Tabella 12 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33N dei punti di misura F.lli Loiudice

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**



Figura 18 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco F.Ili Loiudice

Punto di misura	Est	Nord
A1	610947,08	4479184,477
A2	611900,995	4478960,925

Tabella 13 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33N dei punti di misura Piano Mele



**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**



Figura 19 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Piano Mele

Punto di misura	Est	Nord
A1	608514,84	4486569,608

Tabella 14 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33N dei punti di misura Sottostazione elettrica

## PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



Figura 20 - Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Sottostazione elettrica

L'accesso all'impianto verrà predisposta presso l'accesso generale N-O della piattaforma mediante viabilità dedicata. Si prevede movimentazione di mezzi e personale sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio della piattaforma; l'area dedicata si presenta in forma pressoché pianeggiante e sarà dotata dei sottoservizi utili per la connessione alla cabina di parallelo MT. La pavimentazione stradale permeabile (materiale stabilizzato) verrà rimossa per uno spessore di qualche decina di centimetri tramite scavo e successivo smaltimento del materiale rimosso presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 107 di 171</p>
---	--	---

La progettazione dell'impianto è stata approntata con un set-back minimo di 14 m dai confini esterni delle proprietà in quanto:

- di norma l'area riguardante il progetto è circondata da una strada perimetrale per motivi legati alla mobilità e/o manutenzione;
- vi sono spesso localizzati i locali tecnici (cabine di trasformazione e d'impianto);
- tratti in MT, di camminamento o di sicurezza possono circondare il perimetro del progetto;
- fornire ulteriore spazio in fase di progettazione.

In fase esecutiva verrà individuata chiaramente la collocazione degli accessi principali.

Tali punti dovranno essere facilmente accessibili dai mezzi provenienti dalle strade principali e comprendere uno spazio sufficientemente ampio da permettere ai veicoli pesanti di effettuare manovre. Inoltre è stata prevista all'interno dell'area di progetto una sufficiente rete di strade di servizio e perimetrali per raggiungere agevolmente tutte le zone d'impianto.

Sono state previste apposite aree di deposito per attrezzature e materiali e sono state evitate interferenze con le infrastrutture presenti sul sito.

L'accesso al sito avverrà utilizzando l'esistente viabilità locale, che non necessita di aggiustamenti o allargamenti e risulta adeguata al transito dei mezzi di cantiere. Ad installazione ultimata il terreno verrà ripristinato, ove necessario, allo stato naturale, come allo stato di fatto.

La viabilità a servizio dell'impianto sarà smantellata e rinaturalizzata solo limitatamente in quanto essa in parte è costituita da strade già esistenti ed in parte da nuove strade che potranno costituire una rete di tracciati a servizio dell'attività agricola che si svolge in questa parte del territorio.

#### Durata e frequenza del monitoraggio

La frequenza del monitoraggio è la seguente:

- ✓ Ante Operam: n. 1 rilievo per una durata di una settimana sui 17 punti di monitoraggio posizionati lungo la viabilità e i ricettori prossimi all'impianto e alla Sottostazione;
- ✓ Fase di cantiere e dismissione: n. 1 rilievo per una durata di una settimana sui 17 punti di monitoraggio posizionati lungo la viabilità e i ricettori prossimi all'impianto e alla

EGM PROJECT s.r.l.


Via Vincenzo Verrastro n. 15/A - 85100 Potenza

[www.egmproject.it](http://www.egmproject.it); [martone@egmproject.it](mailto:martone@egmproject.it)

Ing. Domenico Ivan Castaldo

Via Treviso n.12 – 10144 Torino

PEC: [info@pec.studioingcastaldo.it](mailto:info@pec.studioingcastaldo.it)

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 108 di 171</p>
---	--	---

Sottostazione da eseguirsi semestralmente sulla base del cronoprogramma dei lavori e in giornate in cui vengono effettivamente svolte le attività nei cantieri vicini al ricettore e che prevedono l'emissione di polveri.

#### 4.4.2 Punti di indagine – Ambiente idrico superficiali

I criteri adottati per l'individuazione dei siti da sottoporre a monitoraggio sono basati sulla considerazione dei seguenti fattori:

- dimensioni e tipologia delle opere che interessano sia il corso d'acqua che le zone limitrofe scolanti nel medesimo;
- importanza del corpo idrico interessato: sono state considerate le dimensioni della sezione, le caratteristiche idrologico-idrauliche e la presenza di vincoli ambientali;
- localizzazione delle aree logistiche fisse (cantieri) in prossimità di corpi idrici ricettori.

Il monitoraggio dell'ambiente idrico superficiale ha lo scopo di evidenziare le eventuali significative variazioni, quantitative e qualitative, determinate dalla realizzazione delle opere in progetto.

Le analisi di laboratorio saranno effettuate in accordo agli standard in uso presso laboratori certificati che seguiranno metodiche standard, quali ad esempio secondo le procedure indicate da ISPRA, CNR, IRSA, ISO, EPA, UNI. Le misurazioni saranno accompagnate da idoneo certificato.

L'affidabilità e la precisione dei risultati saranno assicurati dalle procedure di qualità interne al laboratorio che effettuerà le attività di campionamento ed analisi che sarà accreditato ad operare in modo conforme a quanto richiesto dalla UNI CEN EN ISO 17025. Le analisi chimiche saranno, infatti, eseguite da un laboratorio accreditato e certificato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Il riferimento per la caratterizzazione chimica delle acque è il manuale "Metodi Analitici per le Acque" (IRSAAPAT Rapporto 29/2003).

Allo scopo di ottenere delle misurazioni rappresentative del corpo idrico in sarà predisposto un campionamento che tiene conto delle possibili stratificazioni, verticali e/o orizzontali, cui il corpo idrico può essere soggetto. Verrà scelto il campionamento per incrementi.



Per meglio monitorare gli eventuali sversamenti, dovuti alle lavorazioni di cantiere, si è fatto riferimento al reticolo idrografico, alle eventuali sorgenti e affioramenti d'acqua presenti, anche se, soprattutto d'estate, alcuni torrenti e ruscelli potrebbero essere in secca.

Punto di misura	Est	Nord
P1	612127,608	4485519,88
P2	611839,151	4484350,092
P3	611290,898	4485388,558
P4	611155,231	4484727,372

Tabella 15 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33N dei punti di misura Terranova

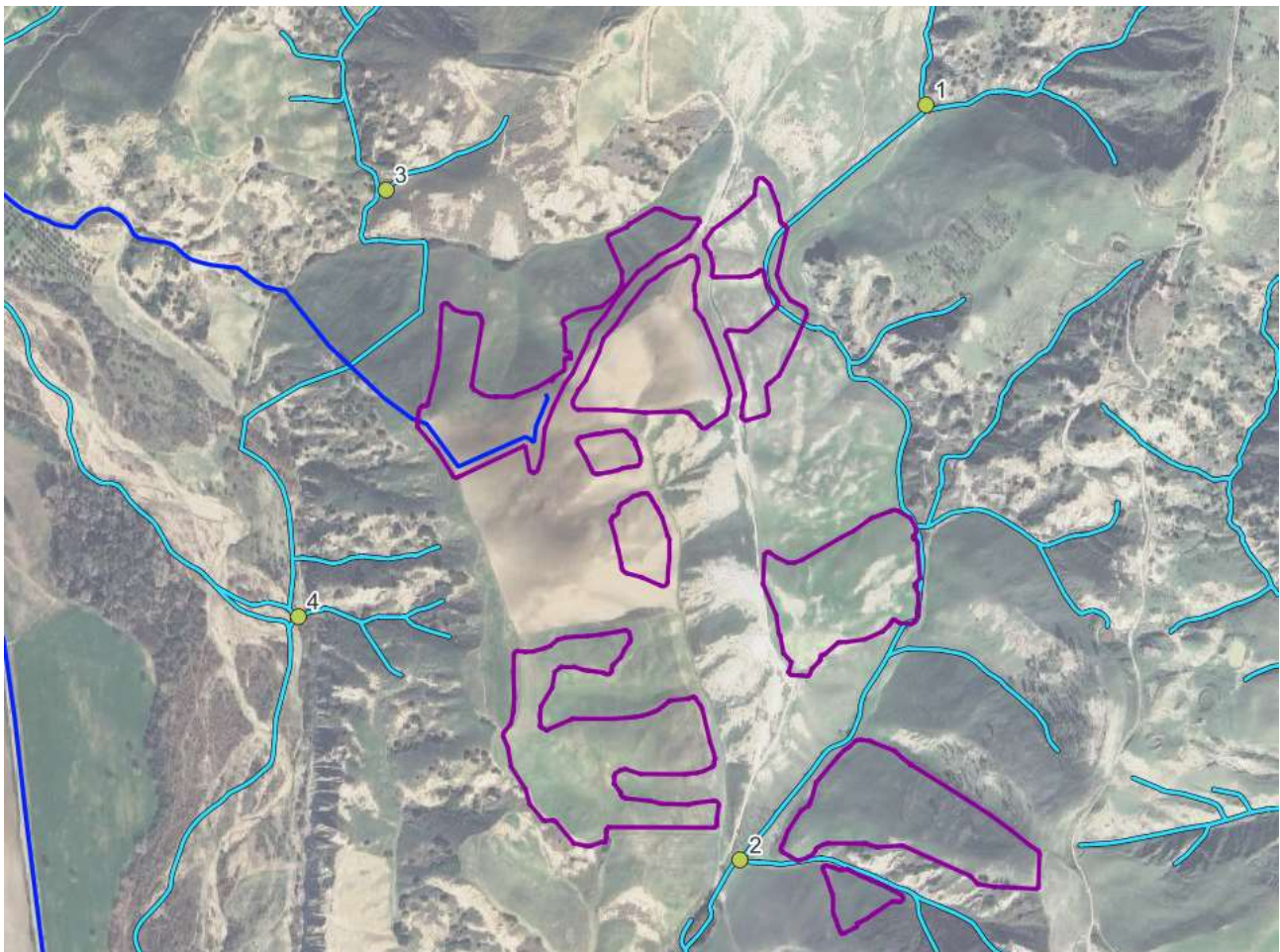


Figura 21 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Terranova



**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Punto di misura	Est	Nord
P1	608806,507	4485549,373
P2	607962,196	4484887,901
P3	609051,321	4484818,42
P4	610334,548	4483862,914
P5	608368,66	4484463,265
P6	608680,114	4483414,065

Tabella 16 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Piano di Lino

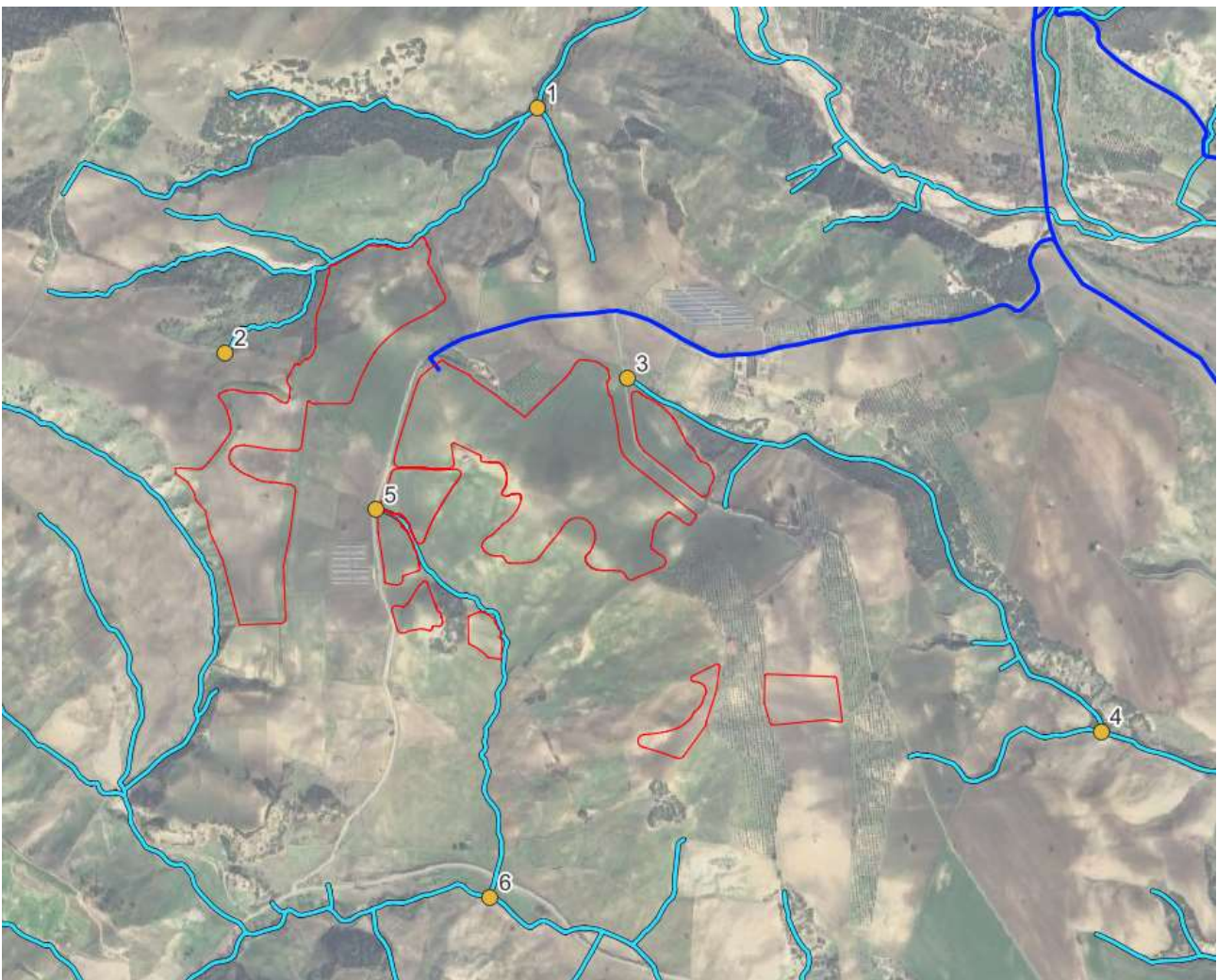


Figura 22 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Piano di Lino

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Punto di misura	Est	Nord
P1	611047,602	4483443,625
P2	611657,679	4483016,005
P3	611465,845	4484099,935
P4	611898,063	4483774,21
P5	612806,487	4482980,038
P6	611889,753	4483118,119

Tabella 17 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33N dei punti di misura Lombone

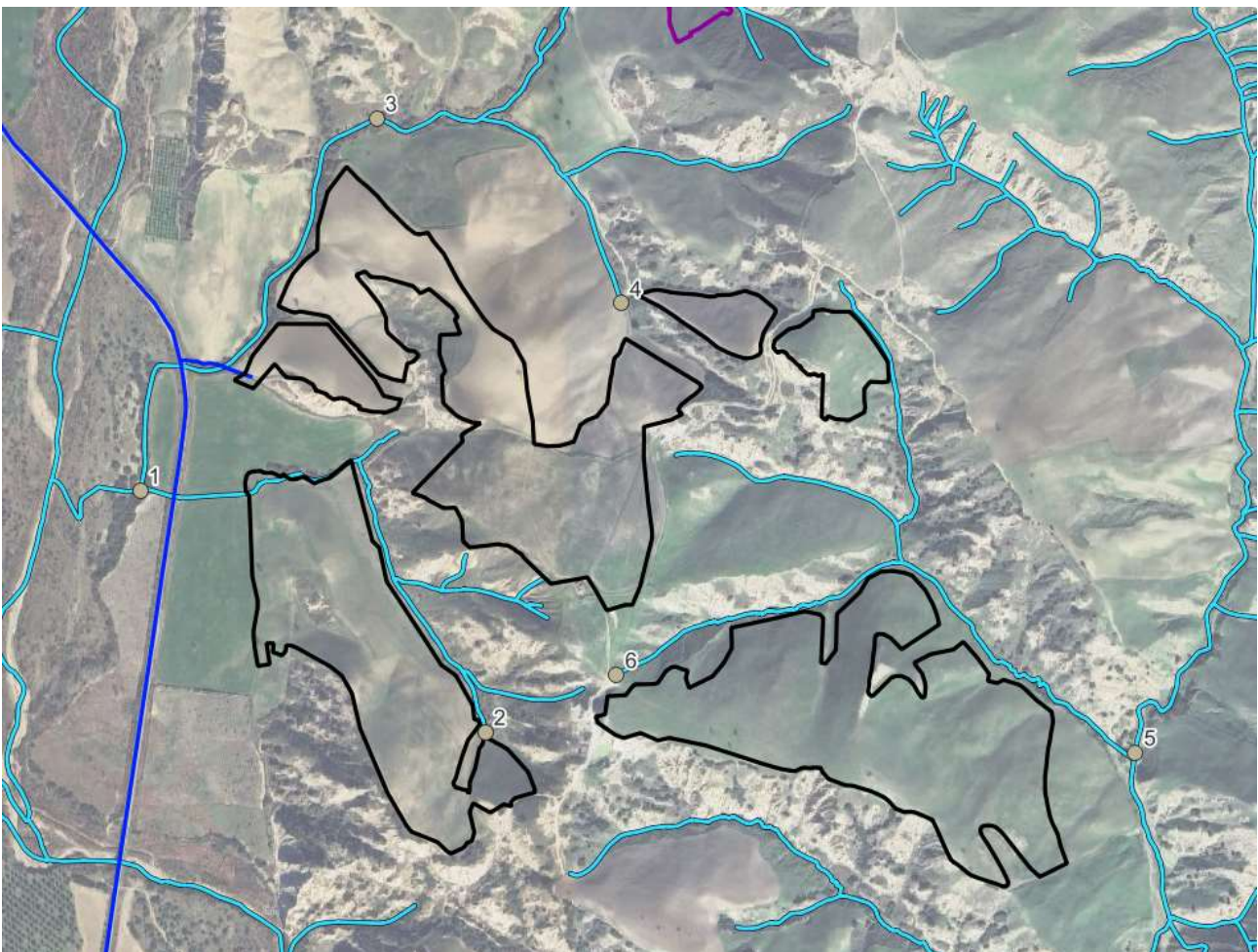


Figura 23 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Lombone



**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Punto di misura	Est	Nord
P1	611612,225	4480777,041
P2	609977,675	4480459,592
P3	610908,741	4479618,66
P4	609864,06	4480201,256

Tabella 18 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33N dei punti di misura F.Ili Loiudice



Figura 24 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco F.Ili Loiudice

Punto di misura	Est	Nord
P1	611929,451	4480386,937
P2	611613,589	4479403,824
P3	611377,547	4478758,616
P4	612158,696	4477994,207

Tabella 19 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33N dei punti di misura Piano Mele

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

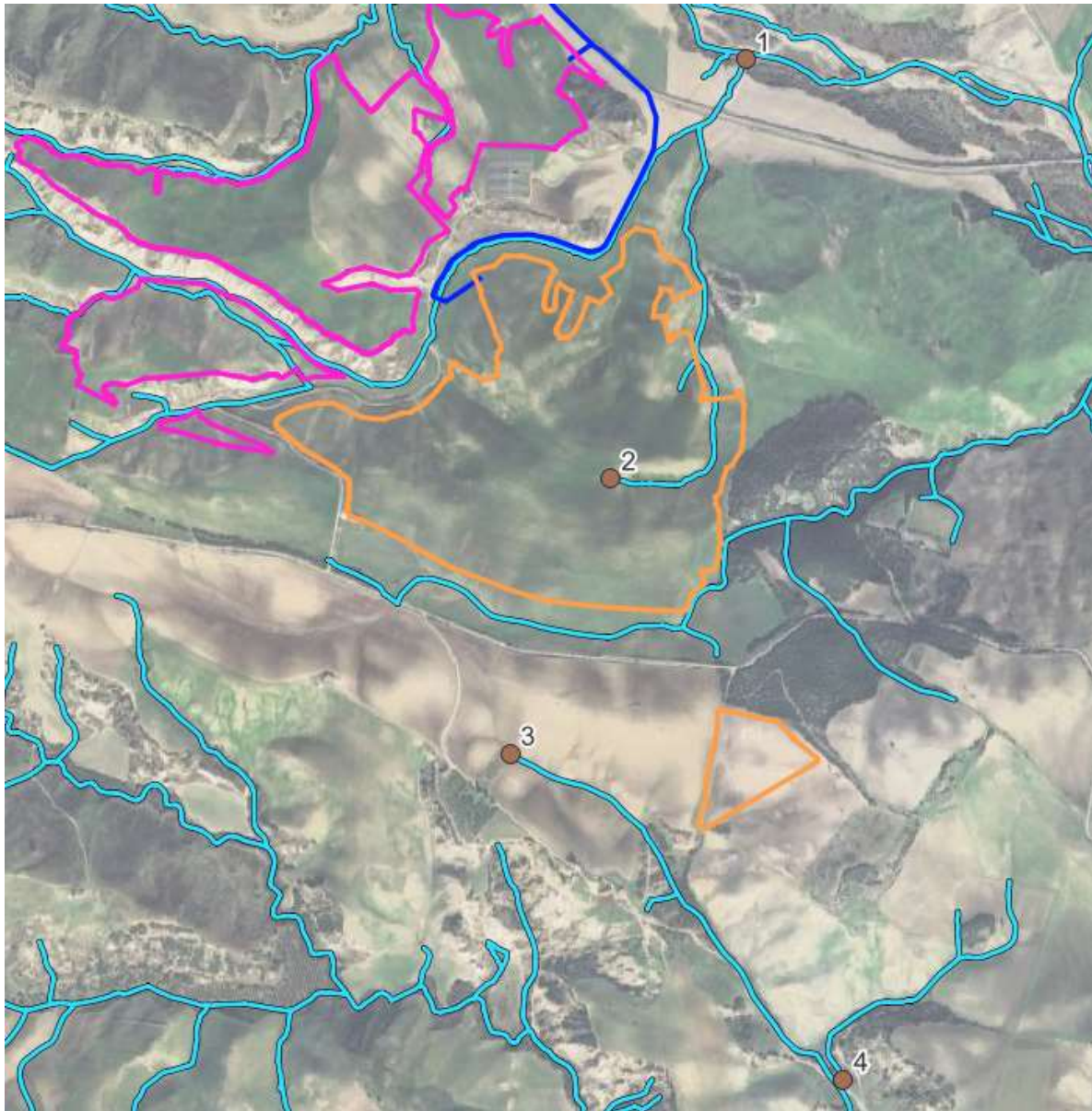


Figura 25 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Piano Mele

Punto di misura	Est	Nord
P1	609108,8	4486122,473
P2	608161,565	4486151,127

Tabella 20 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33N dei punti di misura Sottostazione elettrica





Figura 26 - Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Sottostazione elettrica

Considerando una porzione di territorio allo stato naturale, priva di manipolazione antropica e oggetto di trasformazione urbanistica, l'invarianza idraulica è un principio in base al quale sia le portate che i volumi di deflusso meteorico rimangano pressoché costanti ante e post operam.

In buona sostanza si intende trasformazione del territorio ad invarianza idraulica una trasformazione di uso del suolo e/o di destinazione urbanistica che non generi un aumento della portata di piena nel corpo idrico recettore dei deflussi superficiali o degli scarichi originati dall'area stessa.

Il principio di base è quello di cercare di mantenere invariata la portata e il volume delle acque di pioggia scaricate nei corpi ricettori in seguito al progetto previsto, conservando così il delicato equilibrio idraulico del territorio.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 115 di 171</p>
---	--	---

Un bacino naturale presenta la caratteristica di lasciare infiltrare una certa quantità di acqua durante gli eventi di piena, e di restituire i volumi che non si infiltrano in modo graduale.

L'acqua ristagna nelle depressioni superficiali, segue percorsi tortuosi, si espande in aree normalmente non interessate dal deflusso, ed in questo modo le piene hanno un colmo di portata relativamente modesto ed una durata delle portate più lunga.

Quando un bacino subisce un'artificializzazione, i deflussi vengono canalizzati e in linea di massima le superfici vengono regolarizzate, situazioni che di fatto producono un'accelerazione nel deflusso delle acque. In generale ciò comporta un aumento dei picchi di piena e può portare a situazioni di rischio idraulico causati dall'impermeabilizzazione dei suoli, la quale provoca un aumento dei volumi che scorrono in superficie, aggravando ulteriormente le possibili criticità.

Maggiori volumi che scorrono in superficie rappresentano, oltre che un aggravio dei possibili rischi idraulici, anche un più rapido esaurimento dei deflussi ed una riduzione degli apporti alla falda, e in definitiva una riduzione delle risorse idriche utilizzabili.

Alla luce di quanto descritto, è necessario limitare possibili effetti di aggravio delle piene legati alla progressiva manipolazione e impermeabilizzazione dei suoli conseguente alle trasformazioni di uso del suolo.

Il coefficiente di deflusso, di un bacino idrografico, esprime il rapporto tra i deflussi, ossia i volumi di acqua defluiti alla sezione di chiusura del bacino, e gli afflussi ovvero le precipitazioni.

Si definisce **superficie permeabile** la parte di superficie fondiaria priva di costruzioni sia fuori terra che interrate e di pavimentazione impermeabile, sistemata a verde o comunque con soluzioni filtranti alternative destinata principalmente a migliorare la qualità dell'intervento e del contesto urbano, in grado di assorbire direttamente le acque meteoriche.

A tal fine sono considerate superfici permeabili le superfici finite a prato, o comunque coltivate, quelle in terra, terra battuta, ghiaia; sono inoltre considerate tali quelle soluzioni che non compromettono la permeabilità del terreno quali le superfici finite con masselli su fondo sabbioso sovrastante il terreno naturale, non cementate con posa degli elementi con fuga permeabile, oltre a quelle che impiegano materiali idonei a garantire il passaggio dell'acqua almeno per il 50 % della superficie.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 116 di 171</p>
---	--	---

Mentre, sono considerate **superfici impermeabili** le superfici con caratteristiche diverse da quanto indicato precedentemente, per le quali vanno comunque previsti e realizzati opportuni sistemi di smaltimento o convogliamento delle acque meteoriche che evitino azioni di dilavamento e ruscellamento.

Alla luce della distinzione tra superfici permeabili e superfici impermeabili sembra abbastanza intuitivo il fatto che il deflusso, per come è definito, assuma valori maggiori per superfici "impermeabili" e valori minori per superfici "permeabili" in cui una parte della precipitazione può infiltrarsi nel terreno e disperdersi senza arrivare alla sezione di chiusura fissata.

In realtà, il coefficiente di deflusso varia con la durata della precipitazione in quanto varia la risposta del terreno soggetto alla precipitazione.

Si evidenzia che all'interno del campo agrivoltaico non vi saranno superfici impermeabili, se non le coperture delle cabine e i relativi battenti su cui poggeranno.

La verifica delle superfici impermeabili e conseguentemente dei coefficienti di deflusso è stata effettuata per ciascun bacino idrografico individuato dall'analisi idrologica, tenendo conto anche della configurazione con cui si presentano i pannelli fotovoltaici.

**La superficie impermeabile che si concretizza nella post-realizzazione dell'impianto agrivoltaico risulta irrisoria rispetto alla superficie complessiva interessata dal progetto.**


Difatti i tracker, sebbene si presentino come strutture impermeabili, non tratterranno e non altereranno il percorso delle acque meteoriche, poiché trattandosi di superfici pressoché lisce ne consentiranno lo spandimento regolare.

Stimando le superfici impermeabili e definendo i coefficienti di deflusso ante e post operam per ogni singolo bacino, è stato possibile calcolare i coefficienti di deflusso, appurando che non vi è una importante variazione, difatti il coefficiente rientra sempre nel range di valori caratteristici dei terreni coltivati

#### **Scelta dei punti di monitoraggio, durata e frequenza del monitoraggio**

I punti di monitoraggio sono stati scelti in corrispondenza degli impluvi più vicini a monte ed a valle dell'impianto e della Sottostazione.



	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 117 di 171</p>
---	--	---

In tutti i punti di misura individuati sono previste le seguenti indagini:

- Ante Operam: n. 1 campionamento ed analisi per in ciascun punto;
- In Operam: n. 2 campionamenti ed analisi per in ciascun punto (1 ogni 6 mesi).
- In esercizio: n. 1 campionamento ed analisi per in ciascun punto.
- Dismissione: n. 2 campionamenti ed analisi per in ciascun punto (1 ogni 6 mesi).

#### **4.4.3 Punti di indagine – Ambiente idrico sotterranee**

I punti di misura dove verranno eseguiti i piezometri in caso di sversamenti accidentali sono ubicati uno a monte dell'area di sversamento, uno a valle e uno all'interno dell'area di sversamento, con cadenza indicata da ARPA, in funzione del tipo e della gravità dell'evento accidentale, fino alla definitiva conclusione delle opere conseguenti.


I punti di misura sono stati scelti in funzione degli studi idrogeologici che ci indicano le aree in cui sono presenti le falde ed i relativi bacini di alimentazione.

Nell'area oggetto del presente studio, l'assetto geomorfologico attuale è da porre in stretta relazione con le condizioni geologiche – strutturali, le quali hanno assunto particolare incidenza, soprattutto nella determinazione dello sviluppo e dell'evoluzione del reticolo drenante e nel conseguente modellamento dei versanti.

Il Torrente Salandrella è il corso d'acqua di tipo braided o a canali intrecciati più importante che solca l'area in esame ed è caratterizzato da un ampio letto ed un'elevata mobilità dei canali influenzate dai periodi di piena, che danno origine a barre, isole e rami. Esso ha un'orientazione NW-SE ed è immissario del Fiume Cavone nella parte meridionale del bacino, con svariati corsi d'acqua secondari che sfociano nel Torrente Salandrella.

A sud dell'area parco Piano di Lino si osserva la presenza di Fosso Caldaro, che evolve in Fosso Cannito con direzione ESE, il quale confluisce in sinistra idrografica del Torrente principale.

I regimi idraulici dei suddetti corsi d'acqua sono tipicamente torrentizi, condizionati esclusivamente o quasi, dagli eventi meteorici. Pertanto, in stagioni caratterizzate da bassa o scarsa piovosità, essi risultano pressoché asciutti o con un *base flow* poco significativo.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 118 di 171</p>
---	--	---

In prossimità dell'area di interesse non sono presenti dei fontanili o pozzi.

Dal punto di vista idrogeologico si è potuto evidenziare un comportamento diverso delle litologie riconosciute per quanto concerne il parametro permeabilità. In particolare, le unità affioranti sono state suddivise in due complessi idrogeologici, ognuno distinto in funzione del tipo e grado di permeabilità.

- Complesso ghiaioso-sabbioso;
- Complesso argilloso-limoso;

**// Complesso argilloso-limoso** comprende le litologie a prevalente componente argillosa, argilloso-marnosa ed argilloso-siltosa con intercalazioni di sabbie da fini a grossolane con una permeabilità compresa tra  $10^{-4}$  e  $10^{-8}$  m/s. Tuttavia, all'interno di tale complesso, in particolare in corrispondenza dei livelli a matrice prevalentemente sabbiosa, quindi a permeabilità relativa maggiore è possibile rinvenire la presenza di filetti idrici ad andamento lentiforme, nettamente discontinua, sia verticalmente, che lateralmente per le variazioni litologiche e stratigrafiche che ne condizionano significativamente la permeabilità. Inoltre, non mancano locali ed effimeri accumuli idrici in corrispondenza della fascia di terreno superficiale più allentata e disarticolata. Per questa ragione dal complesso prendono origine alcune sorgenti effimere, a regime stagionale e numerose zone di saturazione stagionale sfruttate da pozzi rurali.

**// Complesso ghiaioso - sabbioso** comprende le litologie a prevalente componente ghiaioso-sabbiose, limoso-sabbiose in possibile matrice sabbioso-argillosa con una permeabilità compresa tra  $10^{-3}$  e  $10^{-6}$  m/s. Tuttavia, all'interno di tale complesso vi è la possibilità, in corrispondenza dei livelli a matrice prevalentemente sabbioso-limoso, di una permeabilità relativa minore con una possibile interruzione dei filetti idrici ad andamento lentiforme.

## PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

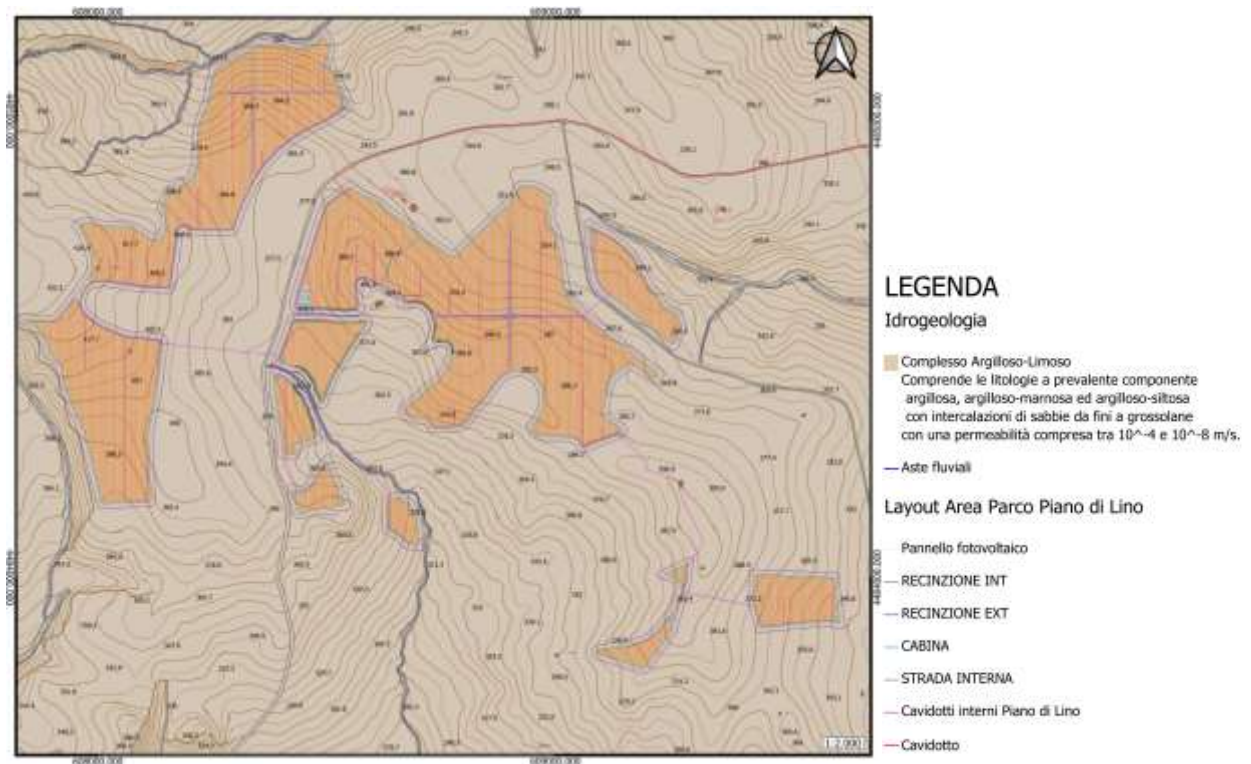


Figura 27 - Dettaglio della Carta idrogeologica dell'area parco Piano di Lino.

## PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

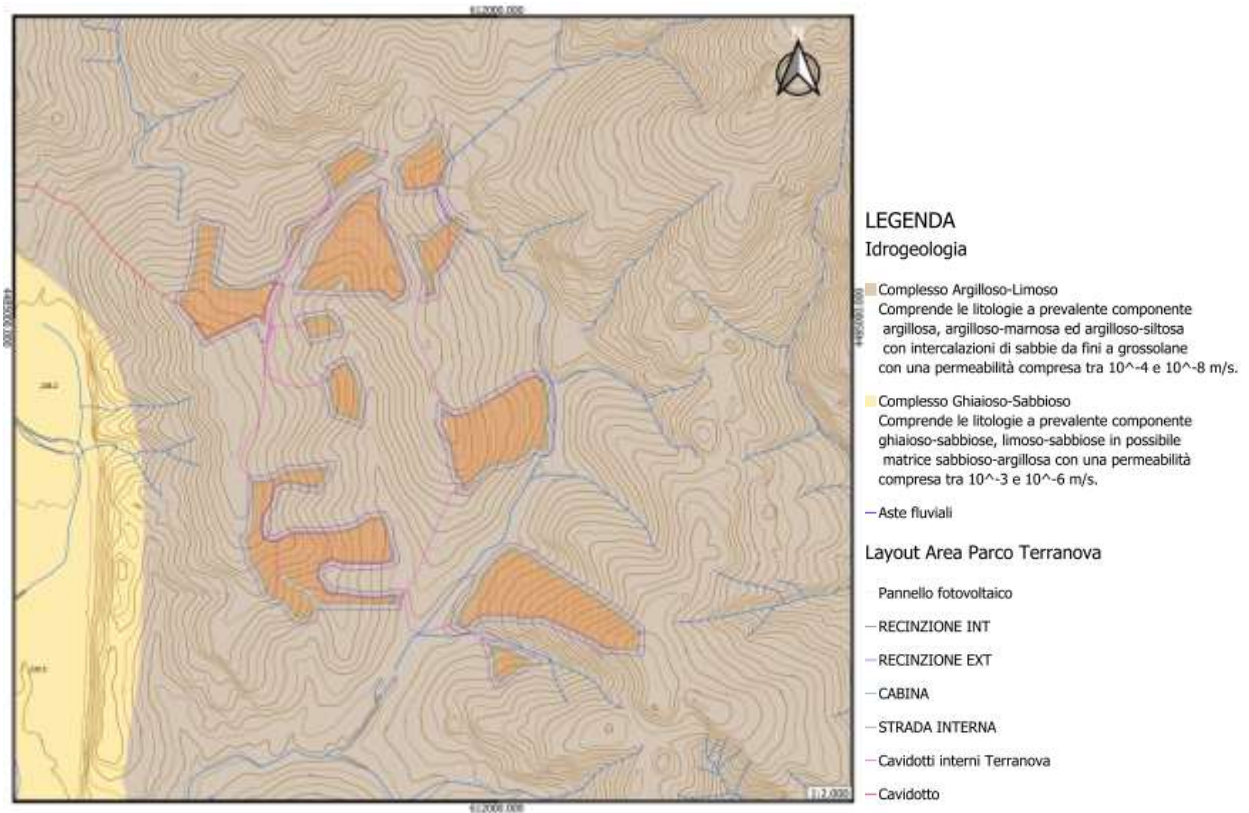


Figura 28 - Dettaglio della Carta idrogeologica dell'area parco Terranova.



PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

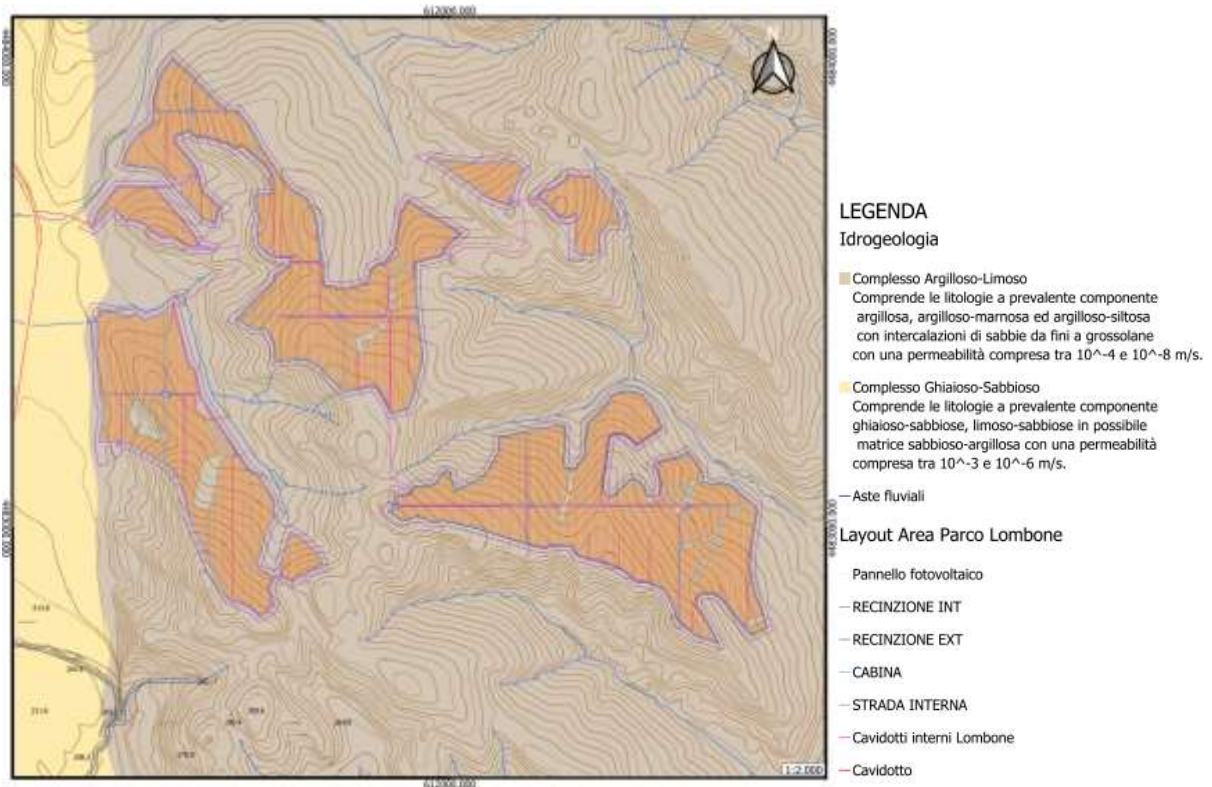


Figura 29 - Dettaglio della Carta idrogeologica dell'area parco Lombone.

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

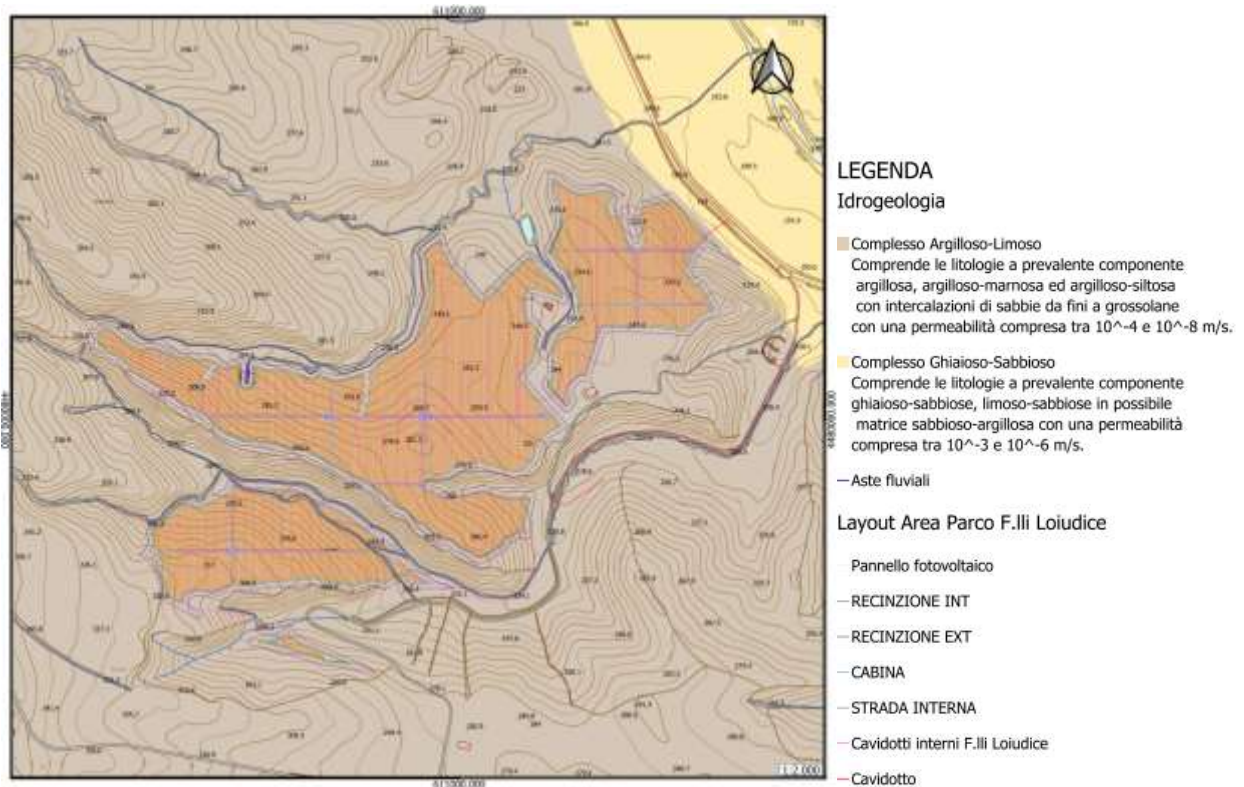


Figura 30 - Dettaglio della Carta idrogeologica dell'area parco F.lli Loiudice.

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

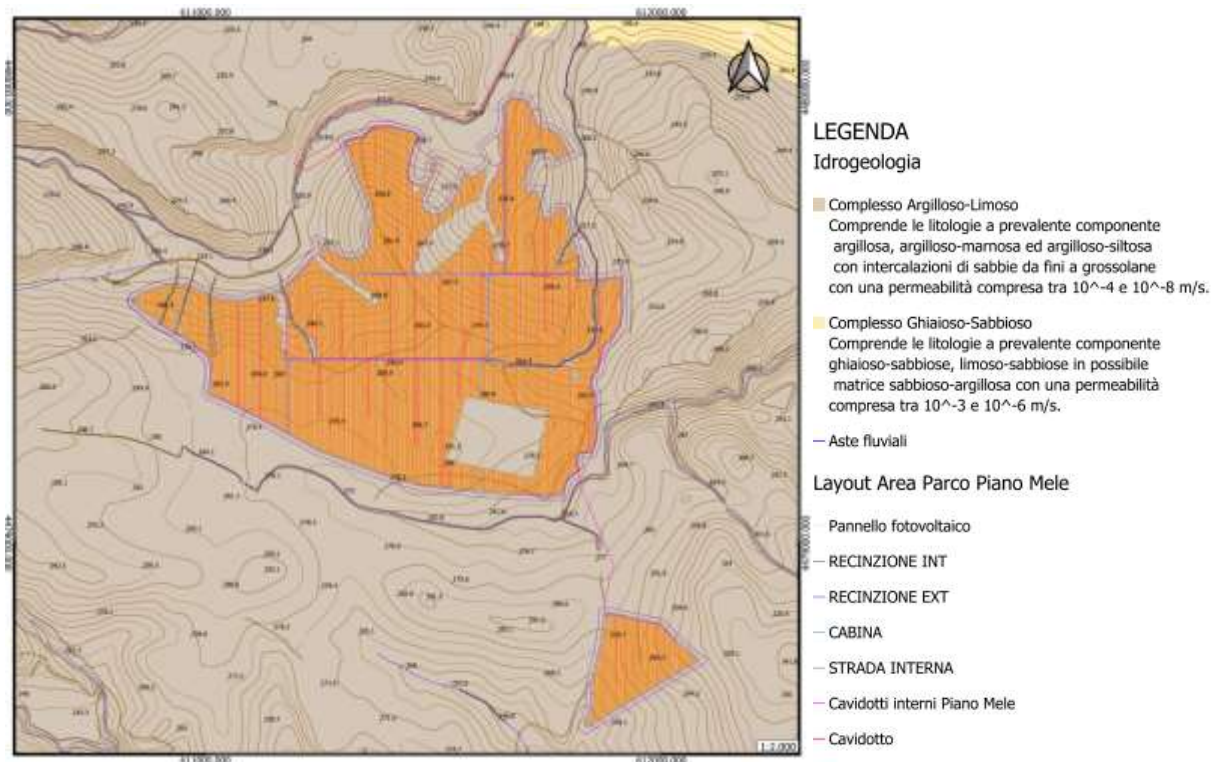


Figura 31 - Dettaglio della Carta idrogeologica dell'area parco Piano Mele.

La campagna di indagini ha previsto l'esecuzione di n°1 prova penetrometrica dinamica continua di tipo DPSH con l'acquisizione di n°1 campione indisturbato di tipo Shelby.

Lo scopo di questa indagine è stato quello di risalire alle seguenti informazioni:

- l'andamento verticale e orizzontale degli intervalli stratigrafici,
- la caratterizzazione litologica delle unità stratigrafiche,
- i parametri geotecnici suggeriti da vari autori in funzione dei valori del numero dei colpi e della resistenza alla punta;
- presenza di eventuali falde.

La prova penetrometrica ha investigato i primi 9,40 m di terreno individuando la presenza di argille siltoso-sabbiose da consistenti a molto consistenti fino a raggiungere il rifiuto. Non è stata individuata la presenza di una falda.



	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 124 di 171</p>
---	--	---

#### Durata e frequenza del monitoraggio

In ciascuno dei punti di misura individuati ed ubicati in planimetria, devono essere previste le seguenti indagini:

- Ante Operam: n. 1 campionamento ed analisi per in ciascun punto;
- In Operam: n. 2 campionamenti ed analisi per in ciascun punto (1 ogni 6 mesi).
- In esercizio: n. 1 campionamento ed analisi per in ciascun punto realizzato alla fine delle attività di cantiere

In nessun sondaggio è stata riscontrata la presenza di falde significative, mentre sono frequenti i fenomeni di ristagno idrico superficiale a causa della bassa permeabilità.

#### **4.4.4 Punti di indagine – Suolo e sottosuolo**

La selezione delle aree di indagine è stata impostata con la finalità di testimoniare la situazione e l'evoluzione della qualità dei suoli, scegliendo in particolare le aree di rimozione e deposizione del terreno (cantieri).

Le indagini si concentrano in zone in cui le attività svolte possano determinare incidenti, sversamenti, accumuli, perdite di sostanze inquinanti, come soprattutto le attività di carico e scarico o di immagazzinamento possono comportare.

Punto di misura	Est	Nord
S1	611836,182	4485476,024
S2	611877,563	4484511,779
S3	611715,438	4484931,262
S4	611809,822	4484296,085

Tabella 21 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33N dei punti di misura Terranova

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

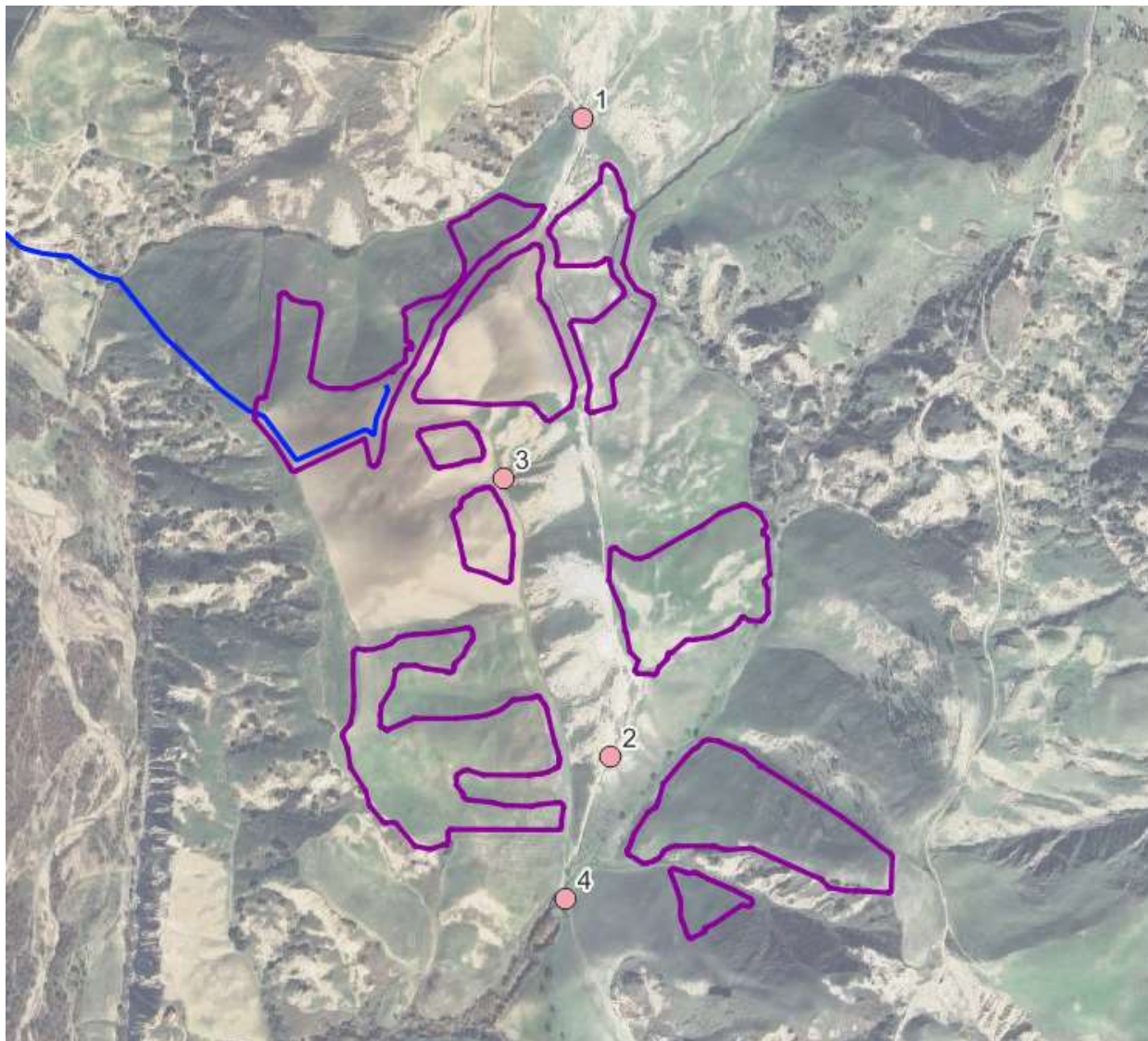


Figura 32 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Terranova

Punto di misura	Est	Nord
S1	608646,564	4484944,331
S2	609038,112	4484877,689
S3	608396,139	4484013,423
S4	609538,04	4484339,022

Tabella 22 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33N dei punti di misura Piano di Lino

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

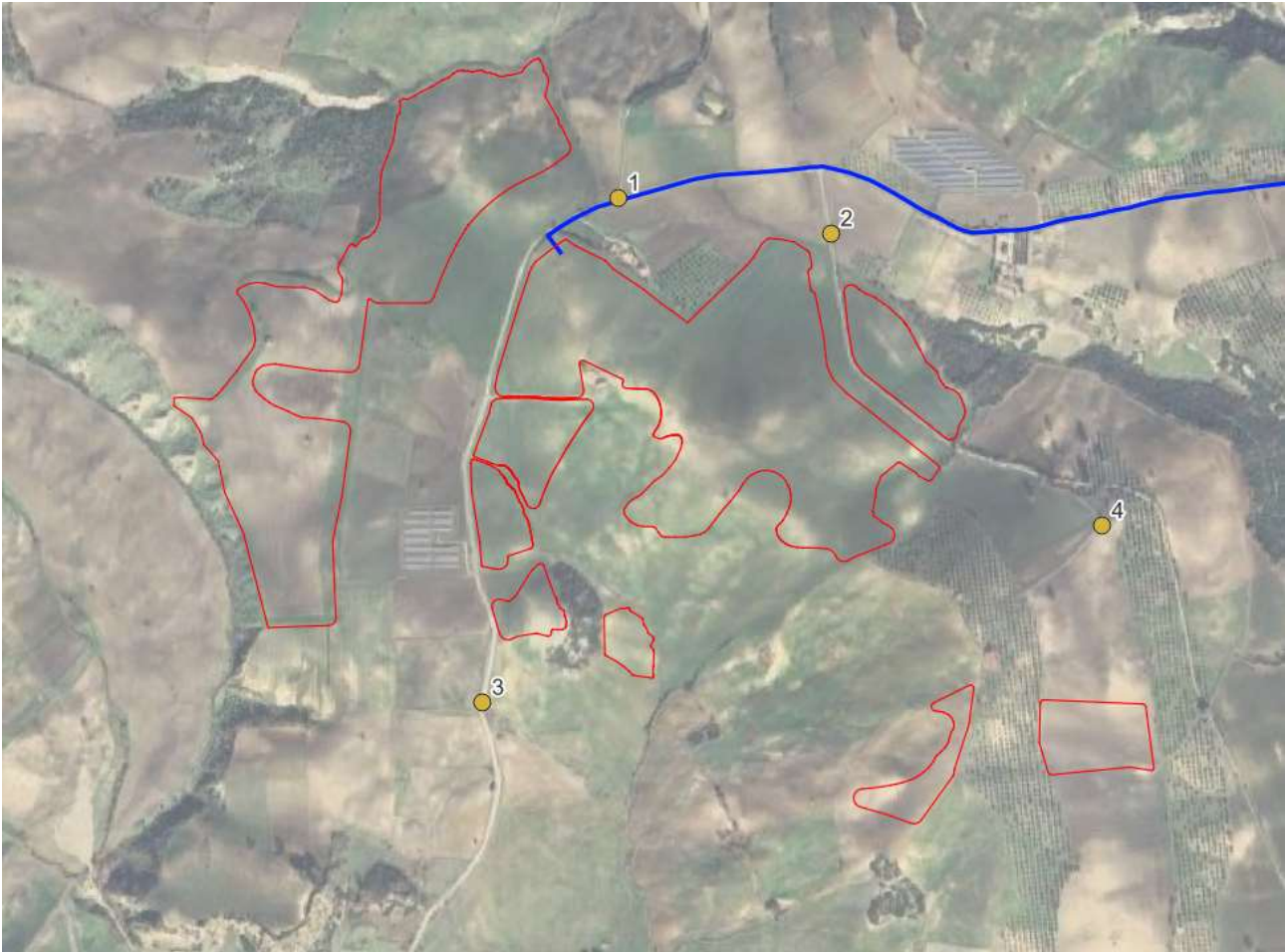


Figura 33 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Piano di Lino

Punto di misura	Est	Nord
S1	611120,995	4483675,675
S2	611556,172	4483554,099
S3	611875,801	4483118,506
S4	612250,711	4483841,308

Tabella 23 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33N dei punti di misura Lombone



**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

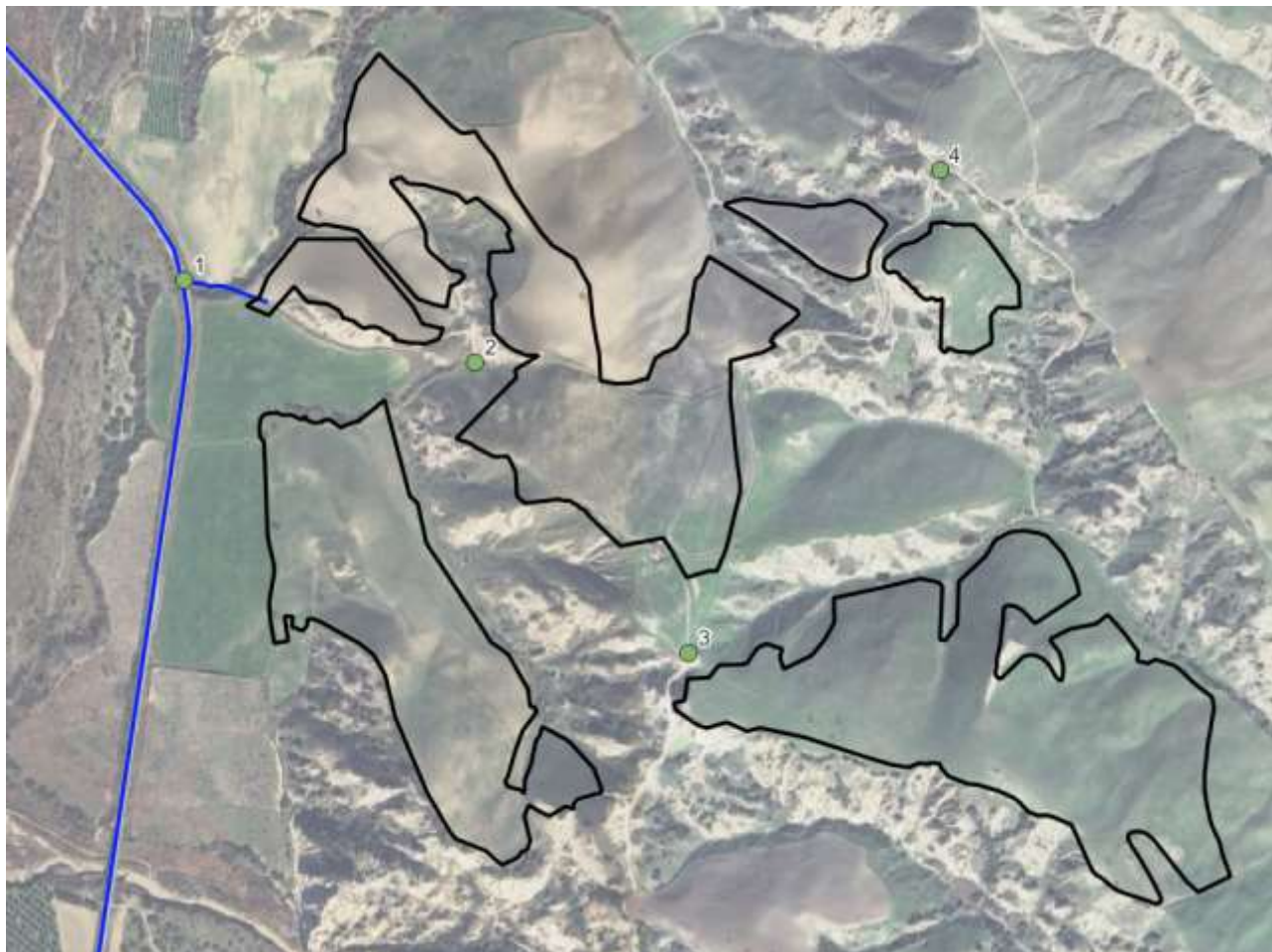


Figura 34 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Lombone

Punto di misura	Est	Nord
S1	611534,403	4480137,205
S2	610993,062	4479606,26

Tabella 24 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33N dei punti di misura F.Ili Loiudice

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**



Figura 35 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco F.Ili Loiudice

Punto di misura	Est	Nord
S1	610947,08	4479184,477
S2	611900,995	4478960,925

Tabella 25 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33N dei punti di misura Piano Mele



**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**



Figura 36 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Piano Mele

Punto di misura	Est	Nord
S1	608514,84	4486569,608

Tabella 26 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33N dei punti di misura Sottostazione elettrica

## PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



Figura 37 - Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Sottostazione elettrica

L'analisi della situazione "suolo – sottosuolo" è finalizzata alla descrizione della storia geologica regionale con particolare riguardo all'area in esame.

La Basilicata non costituisce una regione geologica e morfologica ben definita, e comprende porzioni di strutture geologiche che hanno continuità con le regioni confinanti. I suoi confini amministrativi, quindi, dal punto di vista fisico risultano per la maggior parte convenzionali, non corrispondenti a vere e proprie demarcazioni naturali. Il territorio della Basilicata è caratterizzato da tre grandi unità morfologiche e geologiche:

EGM PROJECT s.r.l.

Via Vincenzo Verrastro n. 15/A - 85100 Potenza


[www.egmproject.it](http://www.egmproject.it); [martone@egmproject.it](mailto:martone@egmproject.it)

Ing. Domenico Ivan Castaldo

Via Treviso n.12 – 10144 Torino

PEC: [info@pec.studioingcastaldo.it](mailto:info@pec.studioingcastaldo.it)



	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 131 di 171</p>
---	--	---

1. l'Appennino, nel quale, dal punto di vista geologico, possono essere distinti due complessi fondamentali: uno calcareo-dolomitico (serie carbonatica), ed uno, in gran parte terrigeno, definito con il nome ampiamente comprensivo di flysch;
2. la Fossa Bradanica, chiamata anche fossa premurgiana;
3. l'Avampaese Apulo, rappresentato da una propaggine occidentale del tavolato murgiano pugliese.


L'unità dell'Avampaese Apulo interessa una superficie ridotta del territorio regionale (poco meno dell'1%), mentre le altre due formazioni, l'Appennino e la Fossa Bradanica, vi sono ampiamente rappresentate, costituendone rispettivamente il 56% e il 43%. La Basilicata è una regione prevalentemente montuosa e collinare. Solo il 10% circa della superficie è occupata da pianure, concentrate in gran parte nella piana costiera del Metapontino.

Il 34% circa del territorio regionale si trova al di sopra dei 700 m di altitudine, e solo il 26% è al di sotto dei 300 m di quota. I rilievi dell'Appennino sono distribuiti in dorsali con allineamento NW-SE e con quote via via decrescenti procedendo da ovest verso est.

Lungo il versante tirrenico sono presenti i rilievi più elevati ed estesi, costituiti dai massicci calcarei e dolomitici dell'Alburno, dei monti di Sala Consilina, Lagonegro e del Pollino, che si susseguono in una catena. Questa, nella porzione meridionale della regione, si scompone in gruppi montuosi più isolati, come il Monte Sirino e il Volturino. Procedendo verso est, e quindi nella parte centrale del territorio regionale, si passa alle più blande ondulazioni del flysch e delle argille scagliose, spesso interessate da ingenti movimenti franosi.

Verso oriente, la Fossa Bradanica è caratterizzata da forme meno tormentate e più dolci, costruite dalle formazioni clastiche conglomeratiche, sabbiose e argillose di età più recenti che sono incise dalle valli dei principali corsi d'acqua, e che si raccordano con regolarità ai terrazzi marini, alle pianure e alle aree dunali della costa ionica.

Infine, un'area morfologica del tutto caratteristica e unica è rappresentata dalla regione vulcanica del Vulture, dominata dalla presenza dell'edificio vulcanico principale, e caratterizzata dalle piane a materiali piroclastici sottostanti.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 132 di 171</p>
---	--	---

Caratteristici della morfologia della Basilicata sono il predominio della montagna e della collina e la particolare conformazione dei rilievi, piuttosto frazionati in massicci isolati, disposti secondo catene. La stessa denominazione di Appennino Lucano è indicativa più di una partizione convenzionale che di un'entità geografica delimitata; i rilievi principali, situati nella sezione occidentale della regione, emergono isolati gli uni dagli altri da uno zoccolo compreso fra i 500 e i 1000 metri di altitudine: sono il monte Pollino, la cima più alta della regione (2248 m), la cui vetta (Serra Dolcedorme) si trova però in Calabria; il cono vulcanico spento del Vulture, a N, il massiccio del Volturino presso Potenza, il monte Sirino, dalle forme aspre, quasi alpine, e il monte Raparo presso la costa tirrenica; l'unica dorsale con il carattere di catena è quella che sorge lungo il confine con la Campania.

Accomuna i rilievi della Basilicata la natura calcarea delle rocce, che, complicata dai risultati dei fenomeni di erosione carsica, è alla base dell'instabilità del terreno, delle frane e degli smottamenti, aggravati dai massicci e da indiscriminati diboscamenti compiuti in passato.

In relazione alle caratteristiche pedologiche dell'agro in esame ricordiamo che la giacitura dei terreni è in generale collinare. Dal punto di vista pedologico il terreno è povero di scheletro in superficie, ricco di elementi minerali e di humus, aspetto che gli permette di conservare un buon grado di umidità. La roccia madre si trova ad una profondità tale da garantire un buono strato di suolo alla vegetazione; in definitiva i terreni agrari più rappresentati sono a medio impasto tendenti allo sciolto, profondi, poco soggetti ai ristagni idrici, di reazione neutra, con un buon franco di coltivazione.

Le aree interessate dagli impianti appartengono alle classi 211 - seminativi in aree non irrigue; 243 – aree a occupate prevalentemente da colture agrarie.

### Durata e frequenza del monitoraggio

Sono previste in ciascuno dei punti di misura individuati (vedi carta dei punti di monitoraggio) le seguenti indagini:

### **Verifica presenza di sostanze inquinanti**

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 133 di 171</p>
---	--	---

- Ante Operam: non è prevista alcuna attività in quanto la caratterizzazione ambientale sarà eseguita nell'ambito del Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e, quindi, saranno analizzate le sostanze di cui al DPR 120/2017;
- In Operam: n. 1 campionamento ed analisi per ciascun punto e per la Sottostazione elettrica Utente.
- In esercizio: n. 1 campionamento ed analisi per ciascun punto e per la Sottostazione elettrica Utente.

#### **Monitoraggio materiale accantonato per i ripristini ambientali a fine lavori**

- Ante Operam: non è prevista alcuna attività in quanto i cumuli saranno realizzati durante la fase di cantiere;
- In Operam: n. 1 rilievo per ogni stagione per un anno con 2 campionamenti ed analisi lungo il perimetro del parco e per la Sottostazione elettrica Utente.
- In esercizio: 1 rilievo con 2 campionamenti ed analisi lungo il perimetro del parco e per la Sottostazione elettrica Utente.

#### **4.4.5 Punti di indagine – Biodiversità-Flora e Fauna**


Le attività di monitoraggio saranno eseguite da tecnici professionisti abilitati, specialisti di ecologia, flora, vegetazione e fauna, per la redazione dei documenti e per l'elaborazione dei dati osservati, al fine di redigere i risultati del monitoraggio.

I dati e i risultati ottenuti saranno redatti sotto forma di relazione scritta a supporto della quale saranno forniti schemi, foto ed elaborati grafici, tutti interpretabili, leggibili e confrontabili in modo chiaro per ciascuna fase di monitoraggio: Ante operam, In operam ed in esercizio.

##### Vegetazione, Flora, Ecosistemi

Per quanto riguarda la vegetazione, flora ed ecosistemi sono previste in ciascuna delle aree individuate le seguenti indagini:

- Ante Operam: 1 rilievo tre mesi prima dell'inizio dei cantieri su un'area di indagine che comprende la superficie circostante l'area di installazione dei pannelli, che rappresenta anche tratti significativi delle future aree di cantiere, e la sottostazione.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 134 di 171</p>
---	--	---

- In Operam: 2 rilievi durante la fase di cantiere su un'area di indagine che comprende la superficie circostante l'area di installazione dei pannelli, che rappresenta anche tratti significativi delle nuove piste di cantiere, e la sottostazione.
- In esercizio: 1 rilievo, 1° e 2° anno al termine dei cantieri su un'area di indagine che comprende la superficie circostante l'area di installazione dei pannelli, che rappresenta anche tratti significativi delle nuove piste di cantiere, e la sottostazione.

### Fauna

Il Monitoraggio **Ante Operam** della fauna è già iniziato e si pensa di concluderlo prima della fine dell'iter istruttorio e segue scrupolosamente l'approccio B.A.C.I. indicato espressamente dal Mattm e da ISPRA come l'approccio migliore per la componente avifauna.

Non essendoci né fauna di pregio tutelata, né habitat prioritari, né habitat di specie di interesse comunitario e poiché non si ritiene possibile un impatto significativo sull'avifauna, non si reputa necessario eseguire un monitoraggio. **In operam** della fauna, anche in relazione al fatto che la recinzione sarà realizzata prevedendo gli adeguati passaggi faunistici in maniera tale che la stessa non costituirà alcun ostacolo al naturale transito della micro fauna.

Il monitoraggio **In esercizio** dell'opera consentirà di valutare se e quanto gli impatti prevedibili si determineranno e, quindi, la sostenibilità degli impianti. In particolare, è indispensabile sottoporre a monitoraggio nel tempo i flussi di individui e le popolazioni presenti nelle aree, in modo da poter correlare gli andamenti delle popolazioni presenti con gli impatti.

Infatti, un eventuale aumento delle interferenze non è correlato sempre alla non sostenibilità degli impianti; potrebbe dipendere, invece, da una variazione dei flussi o delle presenze causati da altri fattori ecologici, naturali, casuali.

L'ispezione sarà effettuata lungo tutte le aree all'interno del campo fotovoltaico.

Il monitoraggio **in esercizio** avrà una durata di due anni con quattro sessioni di rilievo per ciascun anno, da effettuarsi in ognuna delle quattro stagioni. Alla conclusione del monitoraggio, la redazione dei risultati e la elaborazione dei dati suggeriranno eventuali interventi correttivi sulla base di potenziali impatti riscontrati.

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Punto di misura	Est	Nord
F1	611379,87	4485211,645
F2	611776,358	4485342,016
F3	611787,08	4485019,638
F4	611724,437	4484775,468
F5	611493,022	4484673,642
F6	611801,425	4484401,063
F7	612079,741	4484892,054
F8	611915,695	4484638,461
F9	612020,601	4484535,514
F10	612002,39	4484237,45

Tabella 27 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33N dei punti di misura Terranova



**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

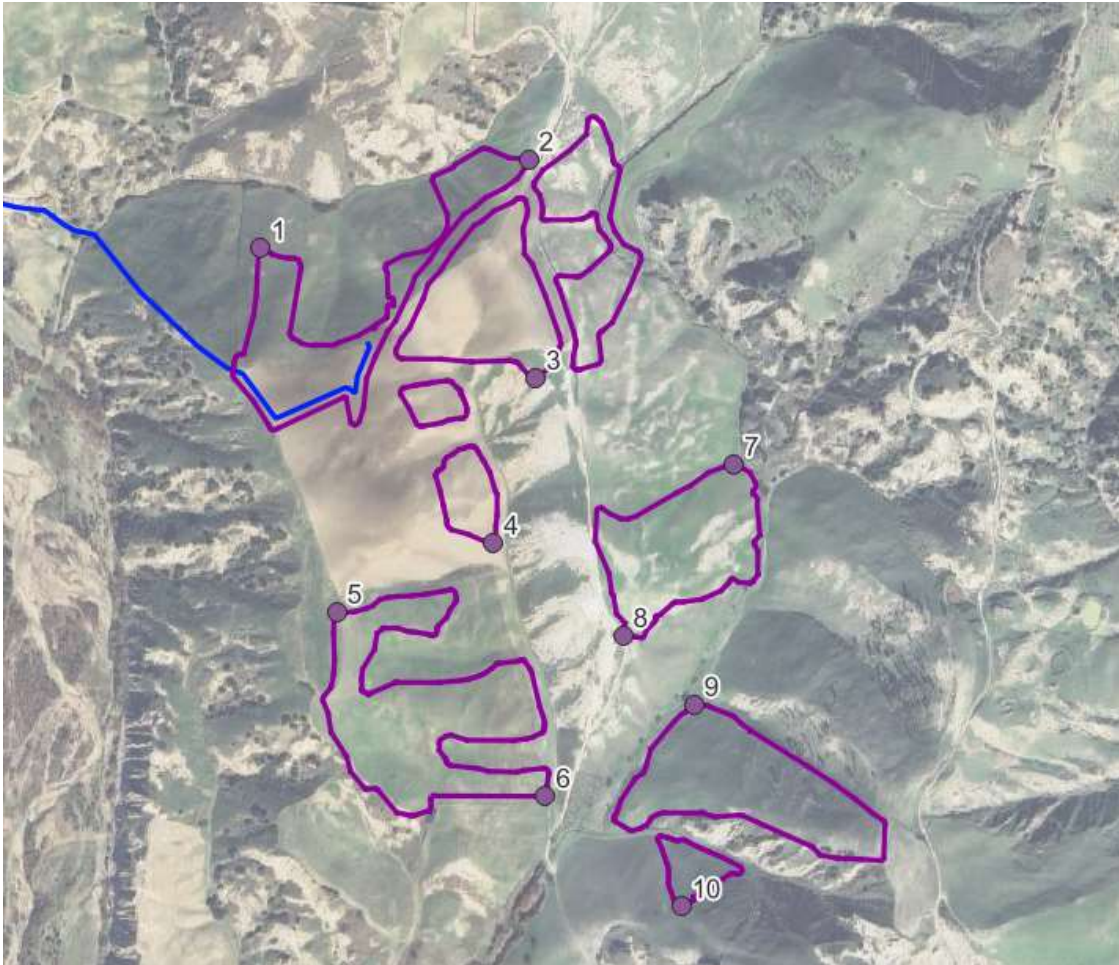


Figura 38 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Terranova

Punto di misura	Est	Nord
F1	608500,778	4485199,543
F2	607946,944	4484776,456
F3	608123,302	4484160,532
F4	608565,91	4484855,95
F5	609258,148	4484497,514
F6	608723,956	4484321,847
F7	608413,299	4484191,401
F8	609297,893	4484044,813

Tabella 28 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33N dei punti di misura Piano di Lino

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

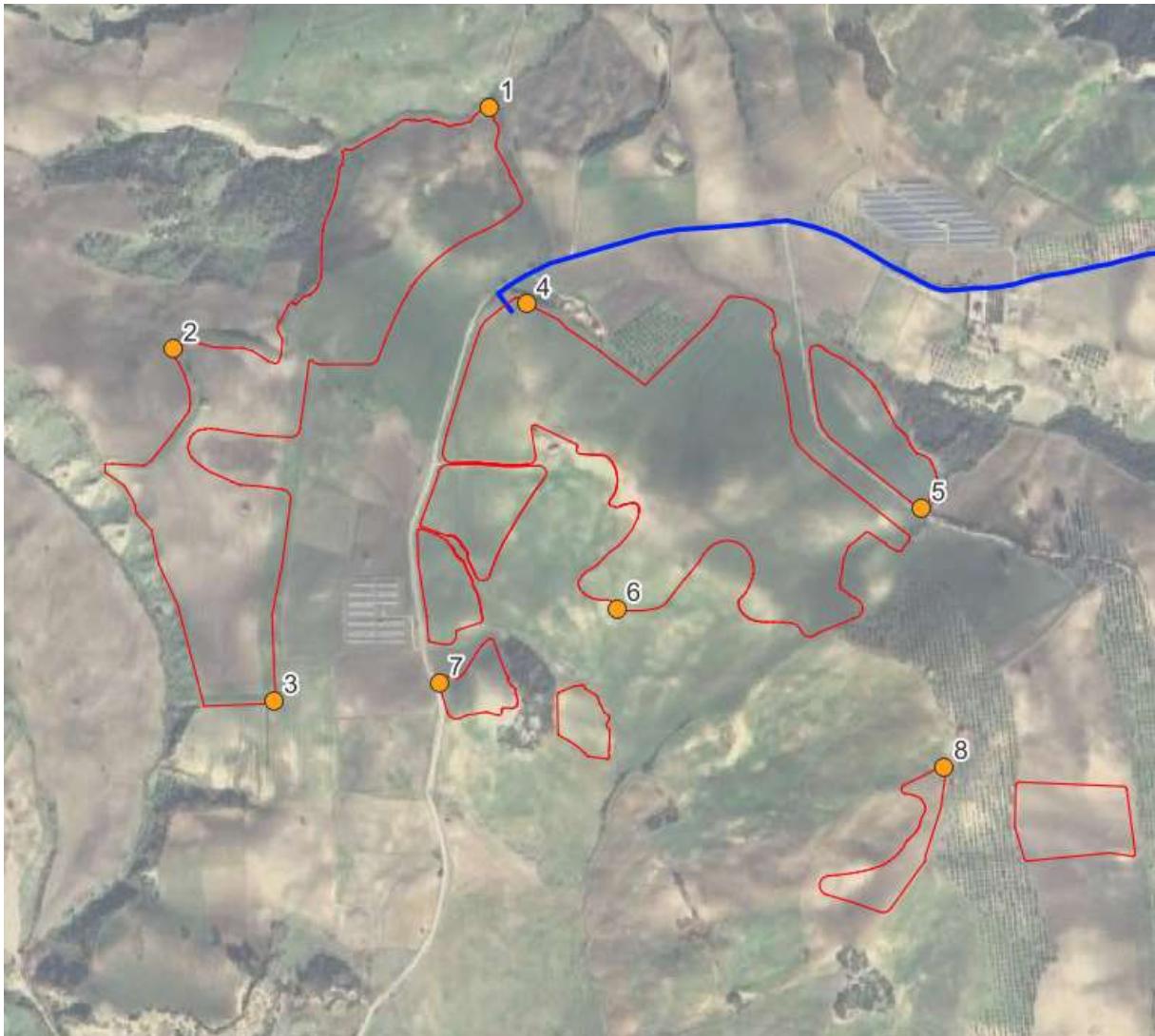


Figura 39 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Piano di Lino



**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Punto di misura	Est	Nord
F1	611412,343	4484015,057
F2	612039,716	4483625,72
F3	611528,577	4483438,807
F4	611248,158	4483624,015
F5	611255,821	4483133,195
F6	611745,077	4482909,683
F7	611977,371	4483125,205
F8	612502,07	4483176,125
F9	612575,966	4482743,687

Tabella 29 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Lombone

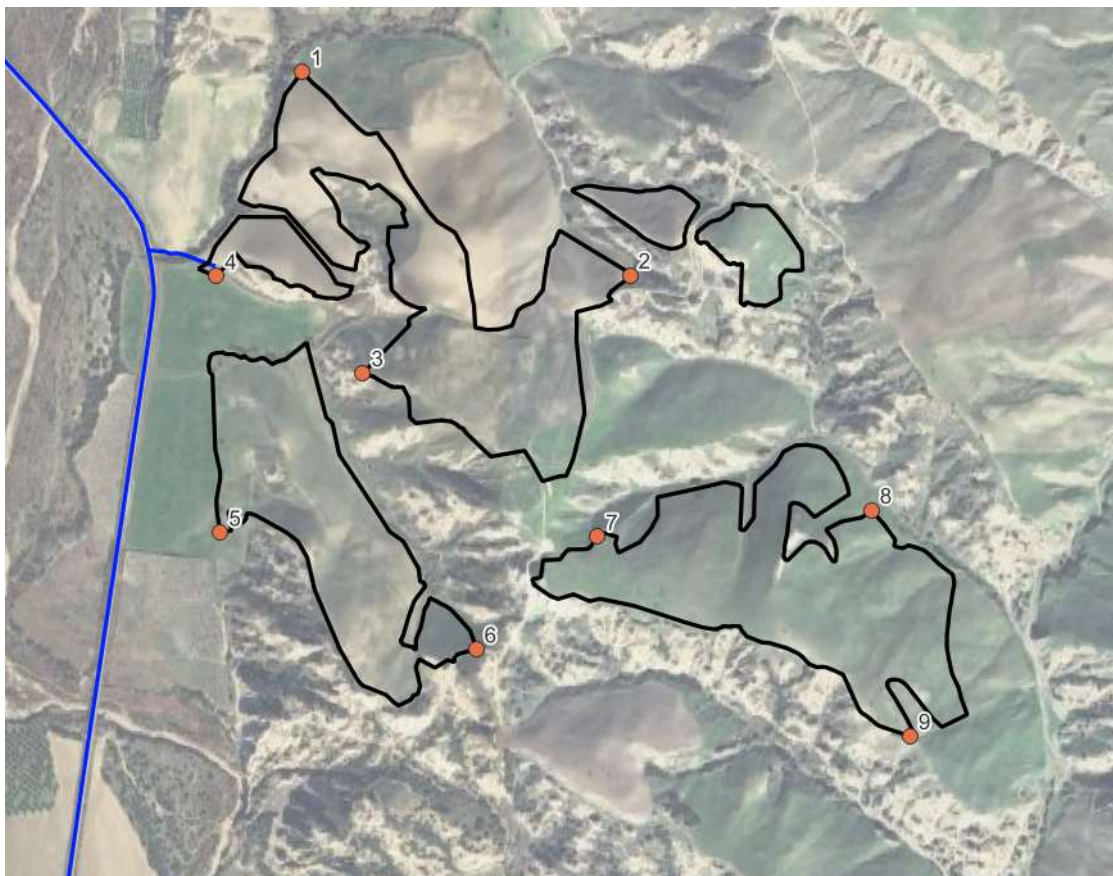


Figura 40 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Lombone

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Punto di misura	Est	Nord
F1	611193,722	4480525,198
F2	610220,047	4480189,75
F3	610420,048	4479833,108
F4	610641,159	4479563,459
F5	611230,29	4479986,634

Tabella 30 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33N dei punti di misura F.Ili Loiudice

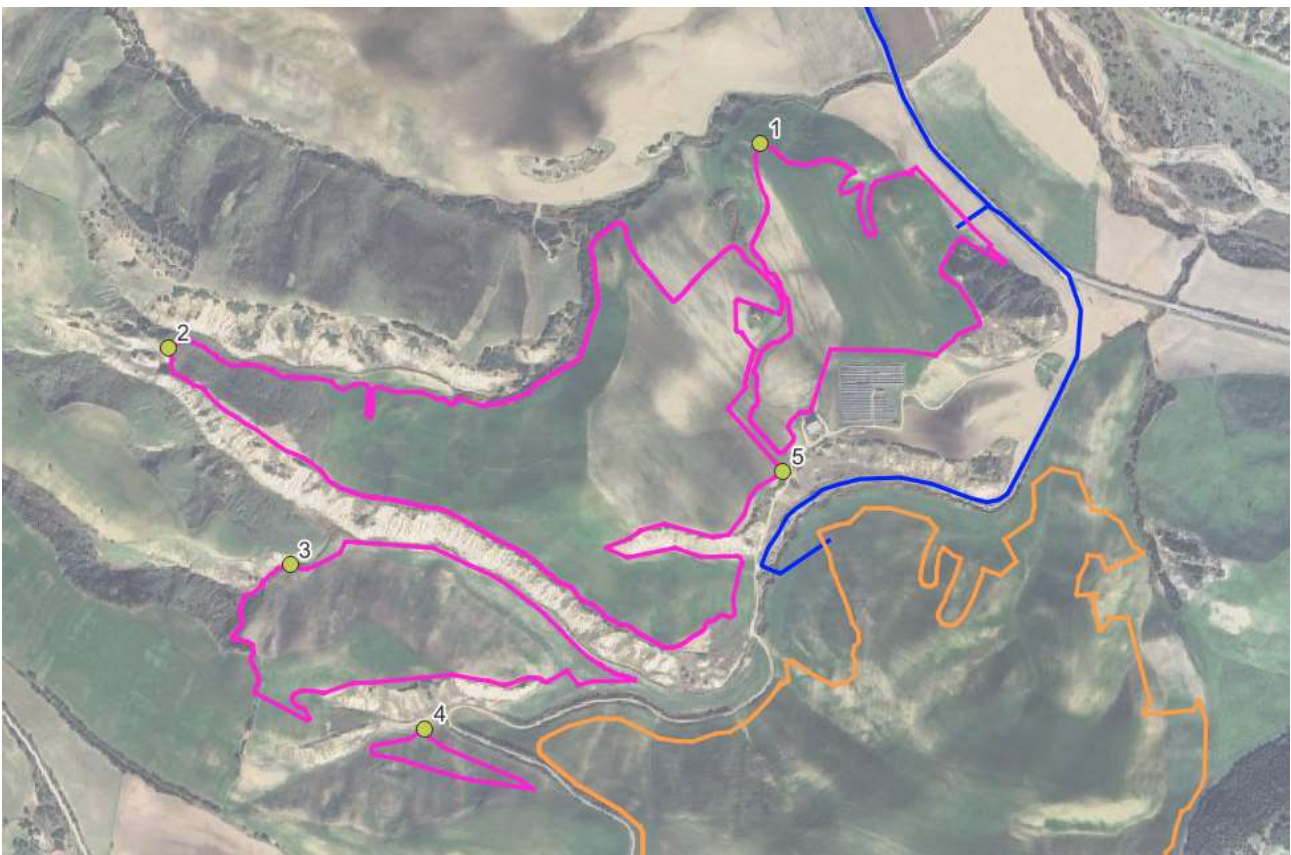


Figura 41 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco F.Ili Loiudice



**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Punto di misura	Est	Nord
<b>F1</b>	611291,357	4479888,538
<b>F2</b>	611866,557	4479241,934
<b>F3</b>	610999,493	4479393,112

Tabella 31 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33N dei punti di misura Piano Mele

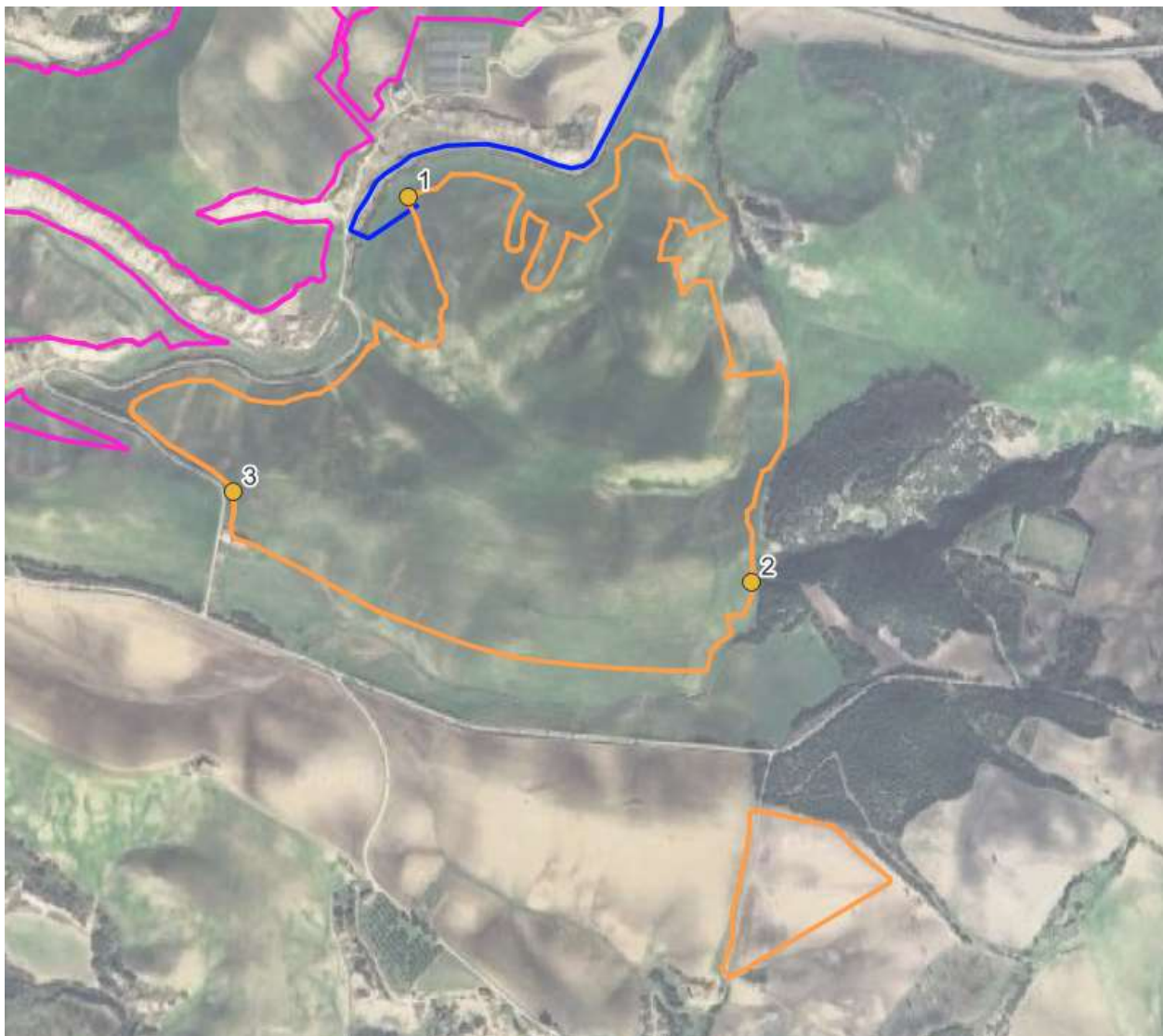


Figura 42 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Piano Mele




Punto di misura	Est	Nord
<b>F1</b>	608622,592	4486535,533

*Tabella 32 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Sottostazione elettrica*



*Figura 43 - Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Sottostazione elettrica*

L'area oggetto di indagine presenta aspetti produttivi e paesaggistici del territorio rurale poco diversificati. L'uomo nel corso dell'attività agricola è intervenuto sistematicamente ed ha fortemente inciso sul paesaggio naturale, trasformandolo e rimodellandolo in funzione delle mutevoli esigenze produttive. Il degrado del paesaggio rurale ha irrimediabilmente comportato

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 142 di 171</p>
--	--	---

una riduzione della flora e della fauna nelle campagne per cui è venuta meno una importante funzione estetica e protettiva dell'ambiente con l'ulteriore perdita dell'equilibrio dell'ecosistema.

Gli aspetti agroambientali si riflettono nella presenza di un'area periurbana ancora caratterizzata dalle colture agrarie. Discreta è la presenza di alberi del genere Pino Italiceo (*Pinus Pinea* o domestico).

Altri elementi caratterizzanti il paesaggio rurale erano le alberature e le siepi che un tempo segnavano i confini aziendali, unitamente ai sistemi per il deflusso delle acque, come scoline e fossi perimetrali. In linea con quelli che sono i nuovi regolamenti comunitari, in termini di tutela e salvaguardia del territorio e del paesaggio agroambientale, l'importanza di tali apprestamenti è stata rivalutata in quanto rivestono un ruolo fondamentale nella protezione degli agenti inquinanti, in quanto barriere verdi di depurazione (soprattutto in strade trafficate e aree industriali) che limitano i fenomeni di deriva dei fitofarmaci, delle discariche abusive e conservano intatto l'aspetto visivo del paesaggio agrario quale punto di riferimento per l'equilibrio dell'ecosistema.

La conformazione collinare dell'agro dell'area oggetto di studio evidenzia una discreta caratterizzazione agricola; nei secoli scorsi questa area era interamente interessata da boschi di quercia. Scarsamente diffuse risultano nell'ambito interessato le aree agricole con colture arboree. Nell'area vasta sono presenti oliveti di ridotte dimensioni.

Molto diffuse nell'ambito oggetto di indagine risultano le aree a seminativo in massima parte rappresentate da colture cerealicole. In questa tipologia rientrano anche le specie floristiche "banali" tipiche oltre che dell'incolto anche delle aree di margine dei coltivi e bordo strada. Sono specie del tutto prive di valore biogeografico e/o conservazionistico nonchè molto diffuse (famiglia botanica delle papaveraceae, crucherae, rosaceae, leguminosae, geraniaceae ecc..).

Come ribadito in precedenza, l'area oggetto di intervento ricade interamente all'interno di un'area ad uso agricolo. Ne consegue che la vegetazione sia condizionata dall'intervento antropico, in quanto l'uomo è il principale fattore di modifica del substrato erbaceo.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 143 di 171</p>
---	--	---

Si riscontra dunque la presenza di seminativo, con discreto valore economico ma basso pregio naturalistico. Dal punto di vista vegetazionale, nell'area vasta le zone più interessanti sono costituite da rilievi occupati da associazioni boschive ad alto fusto misto, con prevalenza di cerro e farnetto, e da macchia mediterranea alta entro le incisioni vallive più pronunciate. L'area oggetto di studio ricade nella Comunità Montana "Collina Materana".

#### 4.4.6 Punti di indagine – Rumore

I criteri da prendere in considerazione nelle **misure audiometriche** sono la destinazione d'uso del ricettore (sensibilità), la distanza ricettore – fonte del suono; le condizioni di affaccio alla sorgente (assenza di schermature naturali o antropiche); la verifica di efficacia dell'intervento di mitigazione acustica predisposto a beneficio del ricettore o gruppo di ricettori; l'assenza di criticità residue nello scenario post-mitigazione riconducibili alla sorgente mitigata o ad altre sorgenti infrastrutturali, il clima acustico post-mitigazione con livelli al di sotto dei limiti normativi, la prossimità a sorgenti fisse di cantiere, la prossimità a sorgenti mobili di fronte avanzamento lavori, la prossimità a viabilità utilizzata dai mezzi d'opera.

Qualora la reportistica redatta a corredo del monitoraggio di corso d'opera segnali una non conformità acustica a carico della cantierizzazione, si segnalano i seguenti interventi correttivi (in ordine di priorità):

- identificazione delle componenti di emissione prevalenti e verifica delle possibilità tecniche e gestionali per ridurre le emissioni (eventuale potenziamento degli interventi di schermatura);
- nel caso in cui emergano specifiche responsabilità di attrezzature, macchine o cicli di attività, valutare la possibilità di ridurre le emissioni di rumore agendo sulle modalità operative o sulla localizzazione delle attività;
- manutenzione straordinaria o sostituzione macchinari/impianti non conformi; potenziamento delle schermature delle sorgenti di cantiere (protezioni fisse o mobili; incapsulamento componenti impiantistici fissi);

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 144 di 171</p>
---	--	---

- al perdurare dell’eventuale superamento dei valori limite nei periodi di maggiore quiete, sospendere le lavorazioni alle quali sono attribuibili tali superamenti, fino ad individuazione e messa in opera degli accorgimenti correttivi idonei a rispettare i limiti;
- interventi tempestivi sulla viabilità di cantiere interessata da fenomeni di buche (se di competenza) o segnalazione della problematica presso gli uffici dell’Ente di competenza;
- supporto tecnico del monitoraggio di corso d’opera per la tempestiva individuazione delle singolarità emissive (es. componenti tonali), responsabili del maggior disturbo;
- verifiche dei protocolli formativi con la Direzione Lavori e potenziamento della formazione in materia di rumore (con evidenti ricadute positive sulla sicurezza degli addetti di cantiere esposti).

Di seguito si riporta la tabella con le coordinate dei punti di monitoraggio rumore esaminati:

Punto di misura	Est	Nord
A1	611836,182	4485476,024
A2	611877,563	4484511,779
A3	611715,438	4484931,262
A4	611809,822	4484296,085

*Tabella 33 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33N dei punti di misura Terranova*



**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

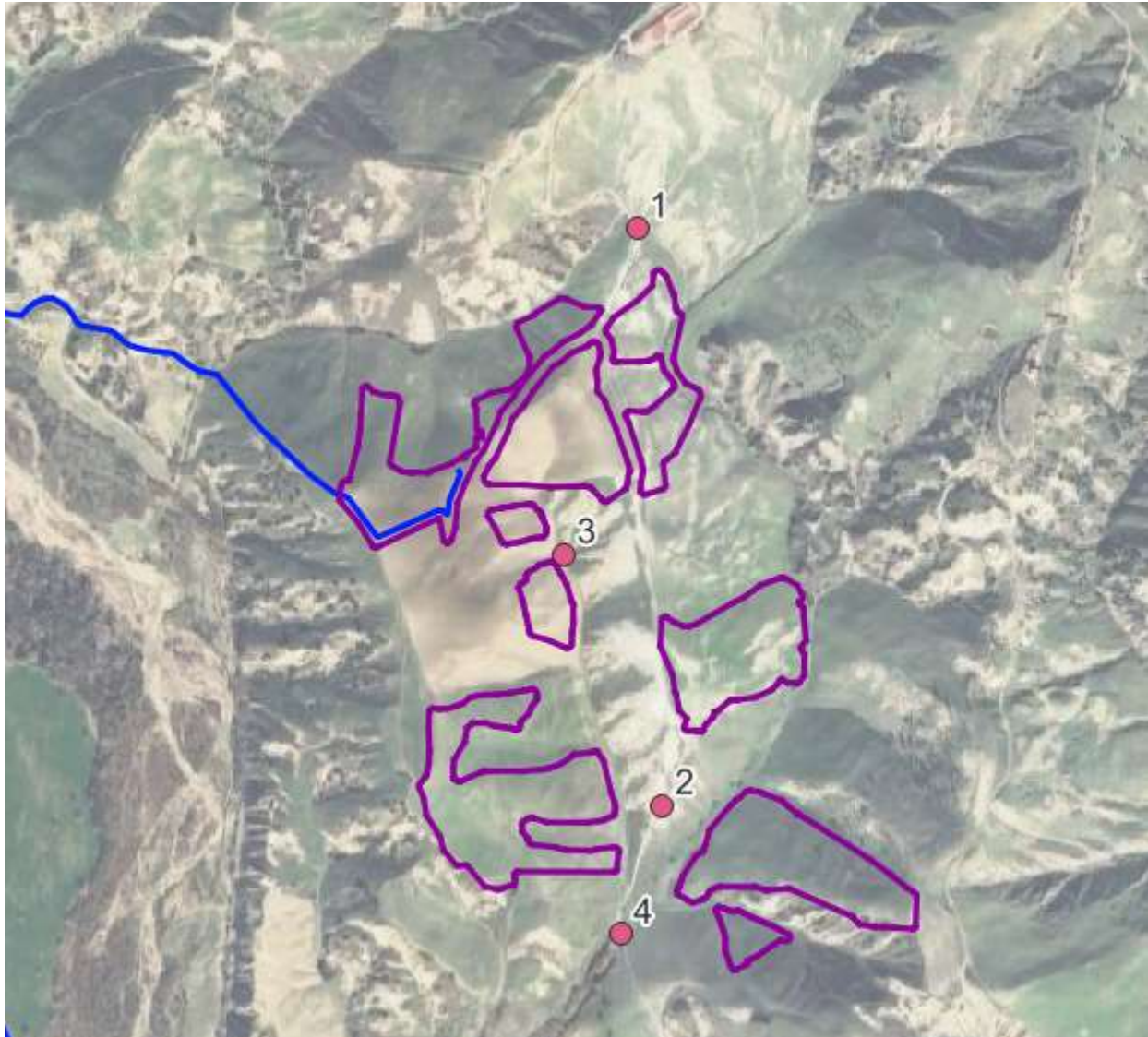


Figura 44 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Terranova

Punto di misura	Est	Nord
A1	608646,564	4484944,331
A2	609038,112	4484877,689
A3	608396,139	4484013,423
A4	609538,04	4484339,022

Tabella 34 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33Ndei punti di misura Piano di Lino



**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

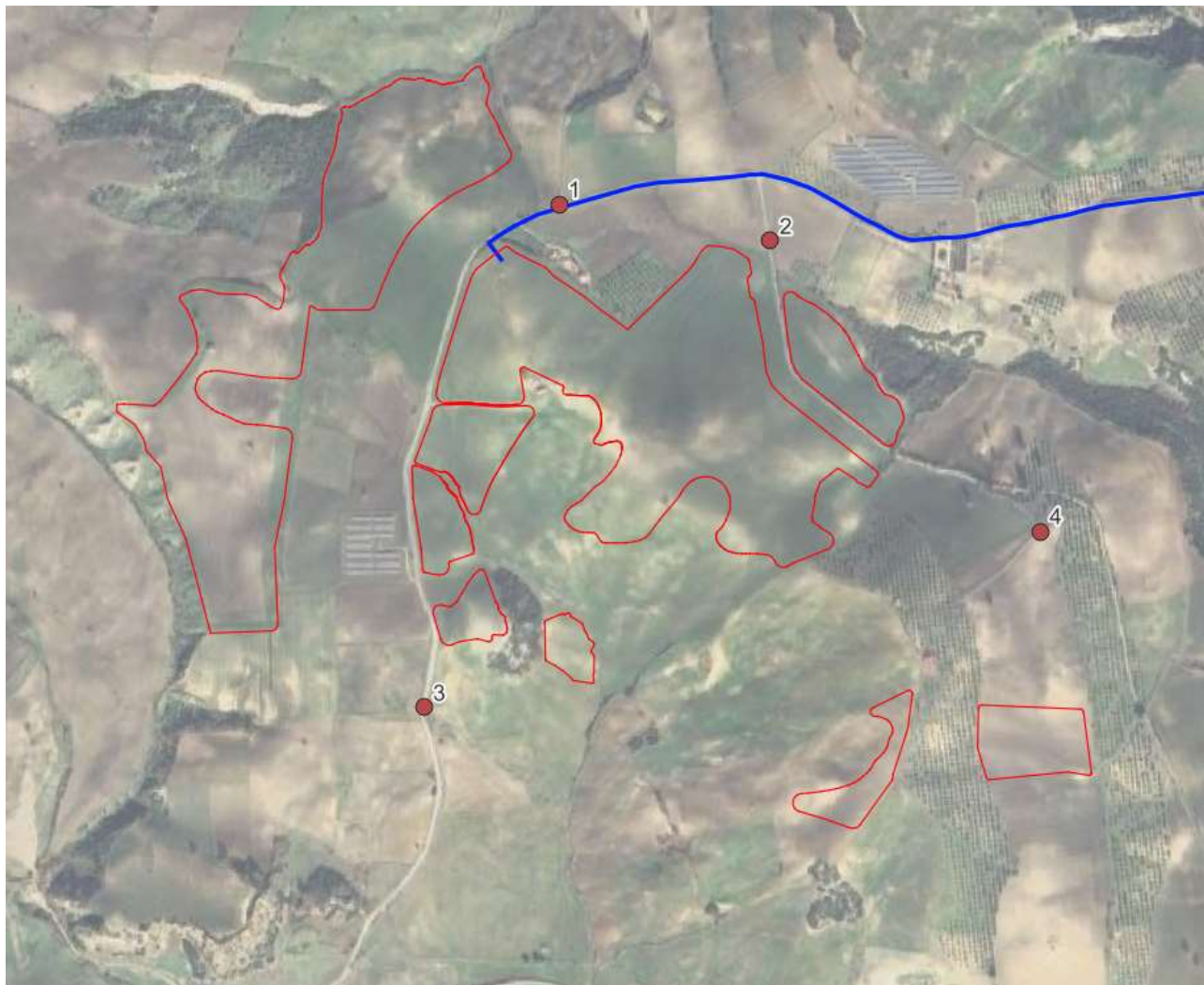


Figura 45– Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Piano di Lino

Punto di misura	Est	Nord
A1	611120,995	4483675,675
A2	611556,172	4483554,099
A3	611875,801	4483118,506
A4	612250,711	4483841,308

Tabella 35 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33N dei punti di misura Lombone

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

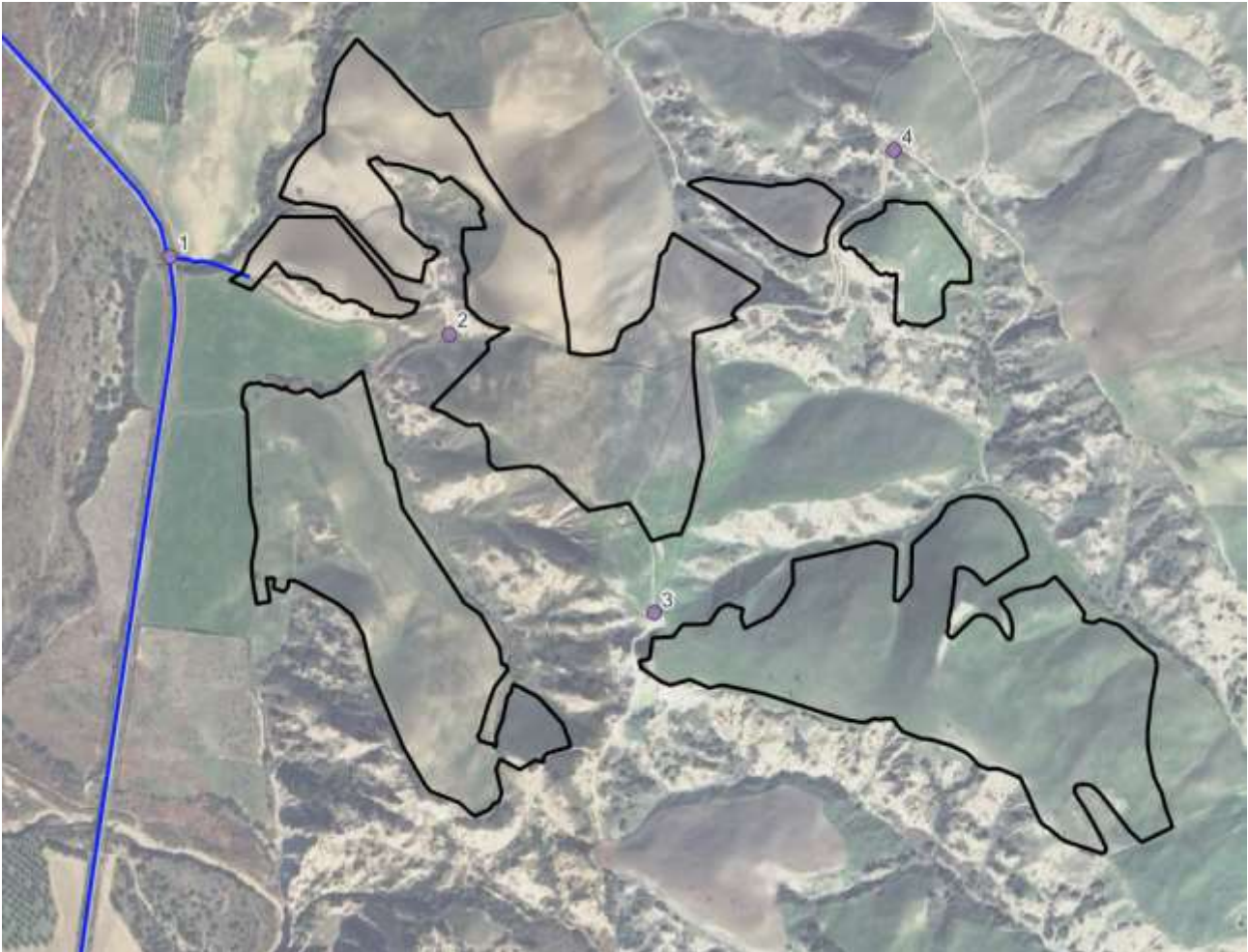


Figura 46 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Lombone

Punto di misura	Est	Nord
A1	611534,403	4480137,205
A2	610993,062	4479606,26

Tabella 36 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33N dei punti di misura F.lli Loiudice



**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**



Figura 47 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco F.lli Loiudice

Punto di misura	Est	Nord
A1	610947,08	4479184,477
A2	611900,995	4478960,925

Tabella 37 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33N dei punti di misura Piano Mele

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**



Figura 48 – Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Area parco Piano Mele

Punto di misura	Est	Nord
A1	608514,84	4486569,608

Tabella 38 – Coordinate WGS 84/UTM ZONE 33N dei punti di misura Sottostazione elettrica






Figura 49 - Localizzazione punti di misura (Ortofoto) Sottostazione elettrica

### Durata e frequenza del monitoraggio Rumore

Lo studio effettuato ha mostrato che, con i dati rilevati e la conseguente elaborazione, il limite di immissione è rispettato in tutte le condizioni e per tutto l'arco della giornata, in quanto:

- ✓ In accordo al DPCM 14/11/97 ed alla zonizzazione acustica vigente sul territorio nazionale, il massimo livello equivalente di pressione sonora previsto nell'area (fig. 141) in condizioni  $\leq 5$  m/s, pari a  $Leq=49,5$  dB(A) rimane ben al di sotto dei limiti di 70 dB(A) imposti per legge.



	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 151 di 171</p>
---	--	---

Ponendosi nelle condizioni più penalizzanti e utilizzando i limiti imposti per il periodo diurno (5 dB(A)), i risultati delle simulazioni portano alla seguente conclusione:

- Il criterio differenziale è soddisfatto in facciata ai ricettori.

Pertanto:

- ✓ dall'elaborazione dei dati acquisiti per la valutazione acustica è emerso che in condizione post-operam gli incrementi di rumorosità sono entro i limiti legislativi o nulli in corrispondenza dei ricettori osservati;
- ✓ il rumore degli inverter e dei trasformatori si confonde con il rumore di fondo e l'impatto legato alla immissione di quest'ultimi è da ritenersi nullo.

L'impianto fotovoltaico sarà inserito in un'area caratterizzata da scarsa densità di abitazioni.

Dai sopralluoghi è emerso che i ricettori potenzialmente esposti alle emissioni acustiche delle sorgenti previste sono principalmente due.


Per quanto riguarda la messa in posa dei cavidotti per l'allaccio alla rete elettrica, gli scavi per il posizionamento della linea saranno realizzati con tempistiche di avanzamento molto dinamiche, e dunque l'impatto derivato da questa tipologia di interventi sarà estremamente ridotto.

Si ritiene sufficiente eseguire, dunque, nei 2 punti di monitoraggio individuati, in corrispondenza dei ricettori potenzialmente esposti, le seguenti indagini:

- ✓ Ante Operam: n. 1 rilievo per una durata di 24 h
- ✓ In Operam: 1 rilievo ogni 7 mesi per una durata di 24 h ciascuna da eseguirsi nel periodo in cui sono in essere le lavorazioni rumorose per la realizzazione;
- ✓ In Esercizio: n. 2 rilievi (uno entro un mese dall'entrata in esercizio ed il secondo sei mesi dopo il primo rilievo) per una durata di 24 h ciascuna.

#### 4.4.7 Punti di indagine – Campi Elettromagnetici

Dato che i trasformatori e le cabine interne al campo vengono contenuti all'interno di un sito

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 152 di 171</p>
---	--	---

intercluso alla libera circolazione, si può affermare che i livelli di emissione non costituiscono pericoli per la popolazione.

Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianti sono le radiazioni non ionizzanti costituite dai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio degli elettrodotti e dalla corrente che li percorre. I valori di riferimento, per l'esposizione ai campi elettrici e magnetici, sono stabiliti dalla Legge n. 36 del 22/02/2001 e dal successivo DPCM 8 Luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete di 50 Hz degli elettrodotti".

In generale, per quanto riguarda il campo elettrico in media tensione esso è notevolmente inferiore a 5kV/m (valore imposto dalla normativa) e per il livello 150 kV esso diventa inferiore a 5 kV/m già a pochi metri dalle parti in tensione.

Mentre per quel che riguarda il campo di induzione magnetica il calcolo nelle varie sezioni di impianto ha dimostrato come non ci siano fattori di rischio per la salute umana a causa delle azioni di progetto, poiché è esclusa la presenza di recettori sensibili entro le fasce per le quali i valori di induzione magnetica attesa non sono inferiori agli obiettivi di qualità fissati per legge; mentre il campo elettrico generato è nullo a causa dello schermo dei cavi o assolutamente trascurabile negli altri casi per distanze superiori a qualche cm dalle parti in tensione.

Infatti per quanto riguarda il campo magnetico, relativamente ai cavidotti MT, in tutti i tratti interni realizzati mediante l'uso di cavi elicordati, si può considerare che l'ampiezza della semi-fascia di rispetto sia pari a 1m, a cavallo dell'asse del cavidotto, pertanto uguale alla fascia di asservimento della linea. Per quanto concerne i tratti esterni, realizzati mediante l'uso di cavi unipolari posati a trifoglio, è stata calcolata un'ampiezza della semi-fascia di rispetto pari a 4 m e, sulla base della scelta del tracciato, si esclude la presenza di luoghi adibiti alla permanenza di persone per durate non inferiori alle 4 ore al giorno.

Per ciò che riguarda le cabine di trasformazione l'unica sorgente di emissione è rappresentata dal trasformatore BT/MT, quindi in riferimento al DPCM 8 luglio 2003 e al DM del MATTM del 29.05.2008, l'obiettivo di qualità si raggiunge, nel caso peggiore (trasformatore da 2500 kVA), già

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 153 di 171</p>
---	--	---

a circa 4 m (DPA) dalla cabina stessa. Per quanto riguarda la cabina d'impianto, vista la presenza del solo trasformatore per l'alimentazione dei servizi ausiliari in BT e l'entità delle correnti circolanti nei quadri MT l'obiettivo di qualità si raggiunge a circa 3 m (DPA) dalla cabina stessa. Comunque considerando che nelle cabine di trasformazione e nella cabina d'impianto non è prevista la presenza di persone per più di quattro ore al giorno e che l'intera area dell'impianto fotovoltaico sarà racchiusa all'interno di una recinzione metallica che impedisce l'ingresso di personale non autorizzato, si può escludere pericolo per la salute umana.

I recettori individuati per il monitoraggio sono quelli in cui si può prevedere la presenza di persone per più di 4 ore al giorno tra quelli che ricadono all'interno della fascia DPA o nelle sue immediate vicinanze.


In particolare le misure saranno effettuate in prossimità delle sorgenti del campo elettromagnetico (cavi, conduttori, trasformatori, apparecchiature elettriche), per verificare se i valori calcolati in fase di progetto sono attendibili ed anche in prossimità di edifici abitati o frequentati da persone anche se molto distanti dalle sorgenti del campo elettromagnetico stesso.

Per l'esecuzione delle misure, alla frequenza nominale di rete (50 Hz), sarà utilizzato:

- ✓ Analizzatore per campi elettrici e magnetici di tipo triassiale, banda passante selezionabile da 5 Hz a 32 kHz (3dB); visualizzazione misura su display LCD con risoluzione dello 0,1% - Sensore per la misura del campo elettrico: esterno di tipo isotropico, montato su supporto fisso isolato tipo treppiede; accoppiamento allo strumento per mezzo di cavo a fibre ottiche della lunghezza di circa 10 m.
- ✓ Sensore per la misura del campo magnetico interno allo strumento di tipo isotropico.

Il campo di misura dello strumento è tipicamente:

- Campi elettrici da 0,5 V/m a 100 kV/m
- Campi magnetici da 100 nT a 31.6 MT Le grandezze misurate sono pertanto
- Il valore efficace del campo elettrico E espresso in V/m
- Il valore efficace dell'induzione magnetica B espresso in  $\mu T$

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 154 di 171</p>
---	--	---

Lo strumento visualizza direttamente sul display il valore efficace totale del campo elettrico e il valore efficace totale del campo di induzione magnetica oltre all'indicazione della frequenza della componente fondamentale in Hz.

L'incertezza di misura in conformità alla norma CEI ENV 50 166-1, sarà inferiore al 10%.


### **Moduli fotovoltaici**

I moduli fotovoltaici lavorano in corrente e tensione continue e non in corrente alternata; per cui la generazione di campi variabili è limitata ai soli transitori di corrente (durante la ricerca del MPP da parte dell'inverter, e durante l'accensione o lo spegnimento) e sono comunque di brevissima durata. Nella certificazione dei moduli fotovoltaici alla norma CEI 82-8 (IEC 61215) non sono comunque menzionate prove di compatibilità elettromagnetica, poiché assolutamente irrilevanti.

### **Inverter**

Gli inverter sono apparecchiature che al loro interno utilizzano un trasformatore ad alta frequenza per ridurre le perdite di conversione; pertanto, sono costituiti per loro natura da componenti elettronici operanti ad alte frequenze. Inoltre, il legislatore ha previsto che tali macchine, prima di essere immesse sul mercato, possiedano le necessarie certificazioni a garantirne sia l'immunità dai disturbi elettromagnetici esterni, sia le ridotte emissioni per minimizzarne l'interferenza elettromagnetica con altre apparecchiature elettroniche posizionate nelle vicinanze o con la rete elettrica stessa (via cavo).

A questo scopo gli inverter prescelti possiedono la certificazione di rispondenza alle normative di compatibilità elettromagnetica (EMC) (CEI EN 50273 (CEI 95-9), CEI EN 61000-6-3 (CEI 210-65), CEI EN 61000-2-2 (CEI 110-10), CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31), CEI EN 61000-3-3 (CEI 110-28), CEI EN 55022 (CEI 110-5), CEI EN 55011 (CEI 110-6)) Tra gli altri aspetti queste norme riguardano:

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 155 di 171</p>
---	--	---

- i livelli armonici: le direttive del gestore di rete prevedono un THD globale (non riferito al massimo della singola armonica) inferiore al 5% (inferiore all'8% citato nella norma CEI 110-10). Gli inverter presentano un THD globale contenuto entro il 3%;
- Disturbi alle trasmissioni di segnale operate dal gestore di rete in sovrapposizione alla trasmissione di energia sulle sue linee;
- Variazioni di tensione e frequenza. La propagazione in rete di queste ultime è limitata dai relè di controllo della protezione di interfaccia asservita al dispositivo di interfaccia. Le fluttuazioni di tensione e frequenze sono però causate per lo più dalla rete stessa. Si rendono quindi necessarie finestre abbastanza ampie, per evitare una continua inserzione e disinserione dell'impianto fotovoltaico.
- La componente continua immessa in rete. Il trasformatore elevatore contribuisce a bloccare tale componente. In ogni modo il dispositivo di interfaccia di ogni inverter interviene in presenza di componenti continue maggiori dello 0,5% della corrente nominale.

Le questioni di compatibilità elettromagnetica concernenti i buchi di tensione (fino ai 3 s in genere) sono in genere dovute al coordinamento delle protezioni effettuato dal gestore di rete locale.

### **Linee elettriche in corrente alternata**

Per quanto riguarda il rispetto delle distanze da ambienti presidiati ai fini dei campi elettrici e magnetici, si è tenuto conto del limite di qualità dei campi magnetici, fissato dalla suddetta legislazione a 3  $\mu$ T. La tipologia di cavidotti presenti nell'impianto prevede all'interno del campo fotovoltaico l'utilizzo di soli cavi elicordati, per i quali vale quanto riportato nella norma CEI 106-11 e nella norma CEI 11-17.

Come illustrato nella suddetta norma CEI 106-11 la ridotta distanza tra le fasi e la loro continua trasposizione, dovuta alla cordatura, fa sì che l'obiettivo di qualità di 3 $\mu$ T, anche in condizioni



	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 156 di 171</p>
---	--	---

limite con conduttori di sezione elevata, venga raggiunto già a brevissima distanza (50÷80 cm) dall'asse del cavo stesso.

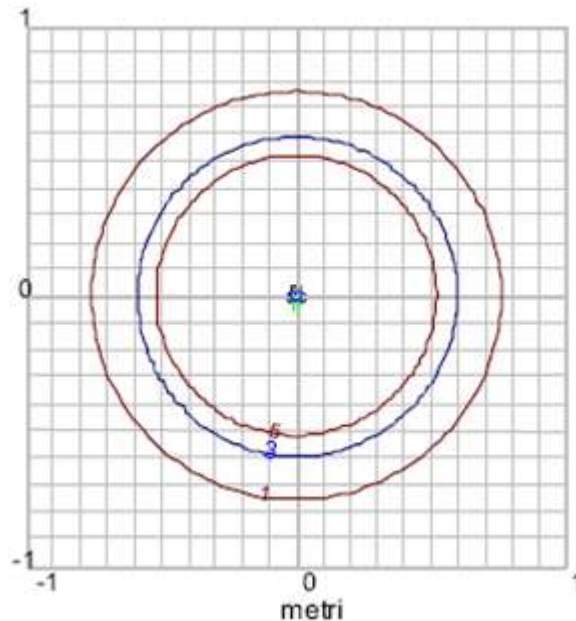



Figura 50 - Curve di equilivello per il campo magnetico di una linea MT in cavo elicordato interrata (dalla Norma CEI 106-11)

Si fa notare peraltro che anche il recente decreto del 29.05.2008, sulla determinazione delle fasce di rispetto, ha esentato dalla procedura di calcolo le linee MT in cavo interrato e/o aereo con cavi elicordati, pertanto a tali fini si ritiene valido quanto riportato nella norma richiamata.

Ne consegue che in tutti i tratti realizzati mediante l'uso di cavi elicordati si può considerare che l'ampiezza della semi-fascia di rispetto sia pari a 1m, a cavallo dell'asse del cavidotto, pertanto uguale alla fascia di asservimento della linea.

### **Cabine elettriche di trasformazione**

Per quanto riguarda i componenti dell'impianto sono da considerare le cabine elettriche di trasformazione, all'interno delle quali, la principale sorgente di emissione è il trasformatore BT/MT.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 157 di 171</p>
--	--	---

In questo caso si valutano le emissioni dovute ai trasformatori di potenza 2500 kVA collocati nelle cabine di trasformazione.

La presenza del trasformatore BT/MT viene usualmente presa in considerazione limitatamente alla generazione di un campo magnetico nei locali vicini a quelli di cabina.

In base al DM del MATTM del 29.05.2008, cap.5.2.1, l'ampiezza delle DPA si determina come di seguito descritto.

Tale determinazione si basa sulla corrente di bassa tensione del trasformatore e considerando una distanza dalle fasi pari al diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore. Per determinare le DPA si applica quanto esposto nel cap.5.2.1 e cioè:

$$\frac{DPA}{\sqrt{I}} = 0,40942 \cdot x^{0,5242}$$

dove:

- DPA= distanza di prima approssimazione (m)
- I= corrente nominale (A)
- x= diametro dei cavi (m)

Considerando che I=2540 A e che il cavo scelto sul lato BT del trasformatore è 3(6x240)mm<sup>2</sup>, con diametro esterno pari a circa 29,2mm, si ottiene una DPA, arrotondata per eccesso all'intero superiore, pari a 4 m. D'altra parte, nel caso in questione la cabina è posizionata all'aperto e normalmente non è permanentemente presidiata.

### **Cabina elettrica d'impianto**

Per quanto riguarda i componenti dell'impianto resta da considerare la cabina elettrica MT d'impianto, alla quale confluiscono i cavidotti MT provenienti dalle cabine di trasformazione,

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 158 di 171</p>
---	--	---

all'interno della quale, la principale sorgente di emissione sono le stesse correnti dei quadri MT, in quanto in questo caso il trasformatore MT/BT è utilizzato solo per l'alimentazione dei servizi ausiliari. La massima corrente BT, considerando un trasformatore da 6400 kVA, è pari a 5807 A. Mentre la massima corrente MT dovuta alla massima produzione è pari a circa 136 A.

Considerando che il cavo scelto in uscita dalla cabina d'impianto è, come detto, (3x1x800), con un diametro esterno massimo pari a 58 mm, si ottiene una DPA, arrotondata per eccesso all'intero superiore, pari a 3 m.

D'altra parte, anche nel caso in questione la cabina normalmente non è presidiata.

### **Linee elettriche in corrente alternata in media tensione**

Il campo magnetico è calcolato in funzione della corrente circolante nei cavidotti in esame e della disposizione geometrica dei conduttori.

Per quanto riguarda il valore del campo elettrico, trattandosi di linee interrate, esso è da ritenersi insignificante grazie anche all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno. Nel seguito verranno pertanto esposti i risultati del solo calcolo del campo magnetico.

Visto l'impianto fotovoltaico, è stata esaminata come unica situazione significativa ai fini del calcolo dell'intensità del campo di induzione magnetica quella generata dal tratto di posa del cavo che evacua la potenza elettrica generata dall'intero impianto FV, posta in parallelo, alla distanza di circa 25 cm con una analoga terna di cavi MT che trasporta verso la medesima stazione di utenza, l'intera potenza di un impianto FV non lontano da quello in esame, caratterizzato dalle sezioni riportate nelle seguenti figure.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

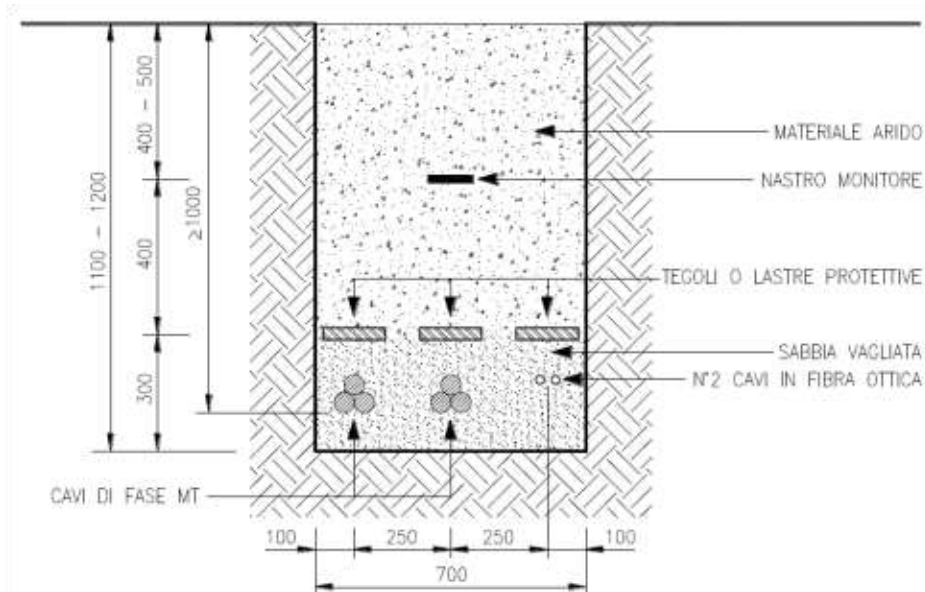


Figura 51 - Sezione tipica di posa della linea in cavo

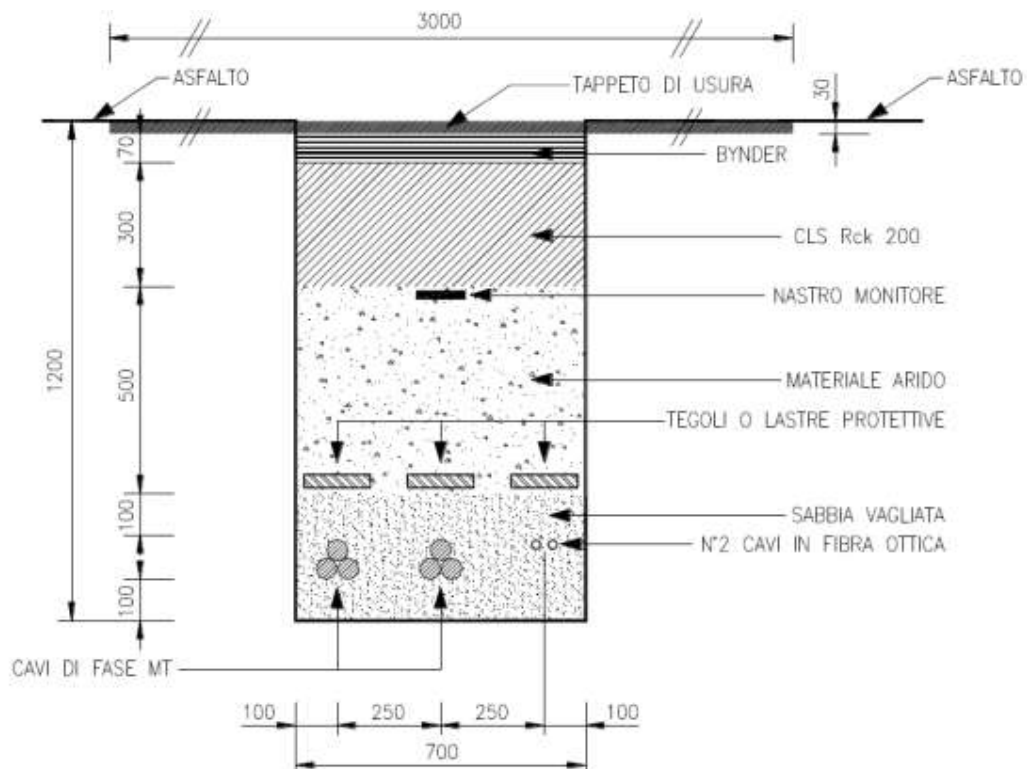


Figura 52 - Sezione tipica di posa della linea in cavo su sede stradale

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 160 di 171</p>
---	--	---

All'interno del cavidotto in esame si trovano due terne di cavi MT isolati a 30 kV che trasferiscono l'intera potenza dei due impianti FV verso la stazione di utenza.

Per quanto concerne i cavidotti MT esterni, per il collegamento della cabina d'impianto al quadro MT della stazione d'utenza, si prevede invece l'utilizzo di cavi unipolari di sezione pari a 800 mm<sup>2</sup>, posati a trifoglio. La corrente massima che può interessare la linea di collegamento MT per l'impianto in oggetto è la seguente:

$$I_{b_{max}} = S_{max} / V_n \cdot \sqrt{3} = 7040 / 30 \cdot \sqrt{3} = 135 \text{ A}$$

$$I_{b_{max}} = \frac{P_{max}}{\sqrt{3} V_n \cos \varphi} = \frac{20 \cdot 10^6}{0,95 \cdot \sqrt{3} \cdot 30 \cdot 10^3} = 405 \text{ A}$$

Nel calcolo, essendo il valore della induzione magnetica proporzionale alla corrente transitante nella linea, è stata presa in considerazione la configurazione di carico che prevede, come detto, una posa dei cavi a trifoglio, ad una profondità di 1 m, con un valore di corrente pari a 710 A, pari alla portata massima della linea elettrica in cavo, secondo la Norma CEI 20-21.

La configurazione dell'elettrodotto è quella di assenza di schermature e distanza minima dei conduttori dal piano viario. Il calcolo è stato effettuato a differenti altezze.

Nella seguente figura è riportato l'andamento dell'induzione magnetica per una sezione trasversale a quella di posa, considerando che lungo il tracciato del cavidotto saranno posate due terne di cavi, relative a due differenti impianti fotovoltaici, nella medesima trincea.

Non è invece rappresentato il calcolo del campo elettrico prodotto dalla linea in cavo, poiché in un cavo schermato il campo elettrico esterno allo schermo è nullo.



**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

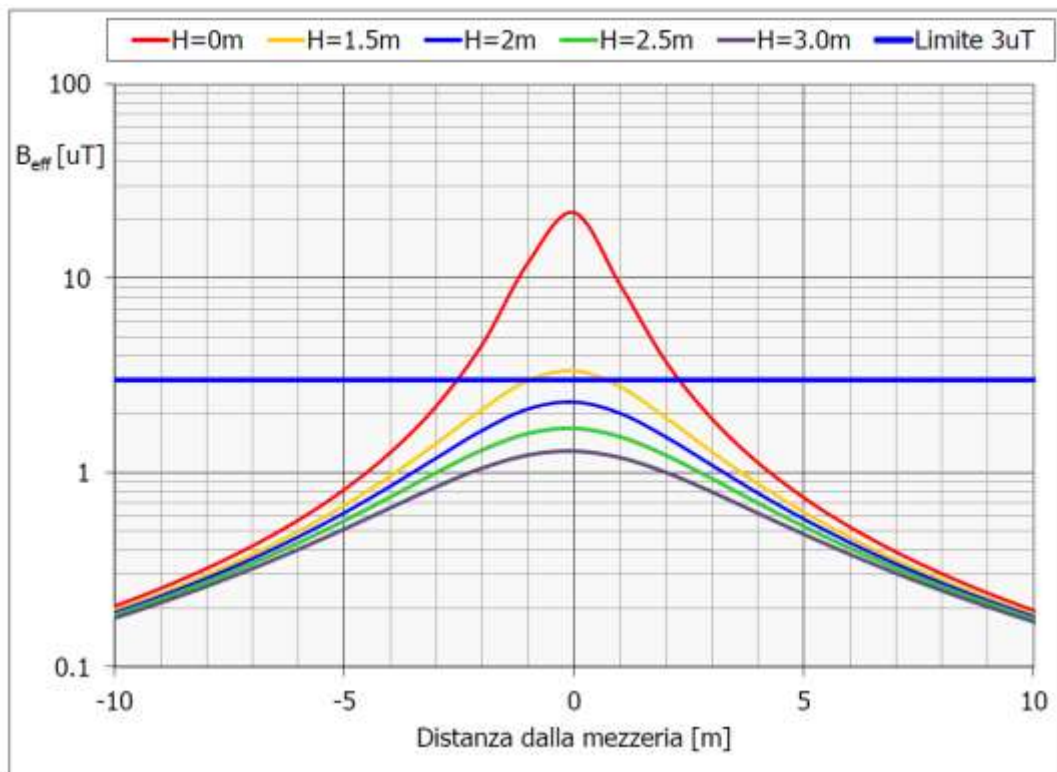


Figura 53 - Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo per la massima corrente del cavo

Si può osservare come nel caso peggiore il valore di  $3 \mu\text{T}$  è raggiunto a circa 2,6 m dall'asse del cavidotto. È da notare che la condizione di calcolo è ampiamente cautelativa, in quanto la corrente che fluirà nel cavidotto sarà quella prodotta dall'impianto fotovoltaico, che, come detto, è pari a 405 A nelle condizioni di massima erogazione, per entrambe le terre.

Se si tiene conto della effettiva corrente, il grafico sopra riportato si modifica come in figura seguente, dove per ciascuna delle due terre si è considerato un valore di corrente pari alla corrente di impiego, e cioè 405 A. In tal caso il valore di  $3 \mu\text{T}$  è raggiunto a circa 1,85 m dall'asse del cavidotto.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

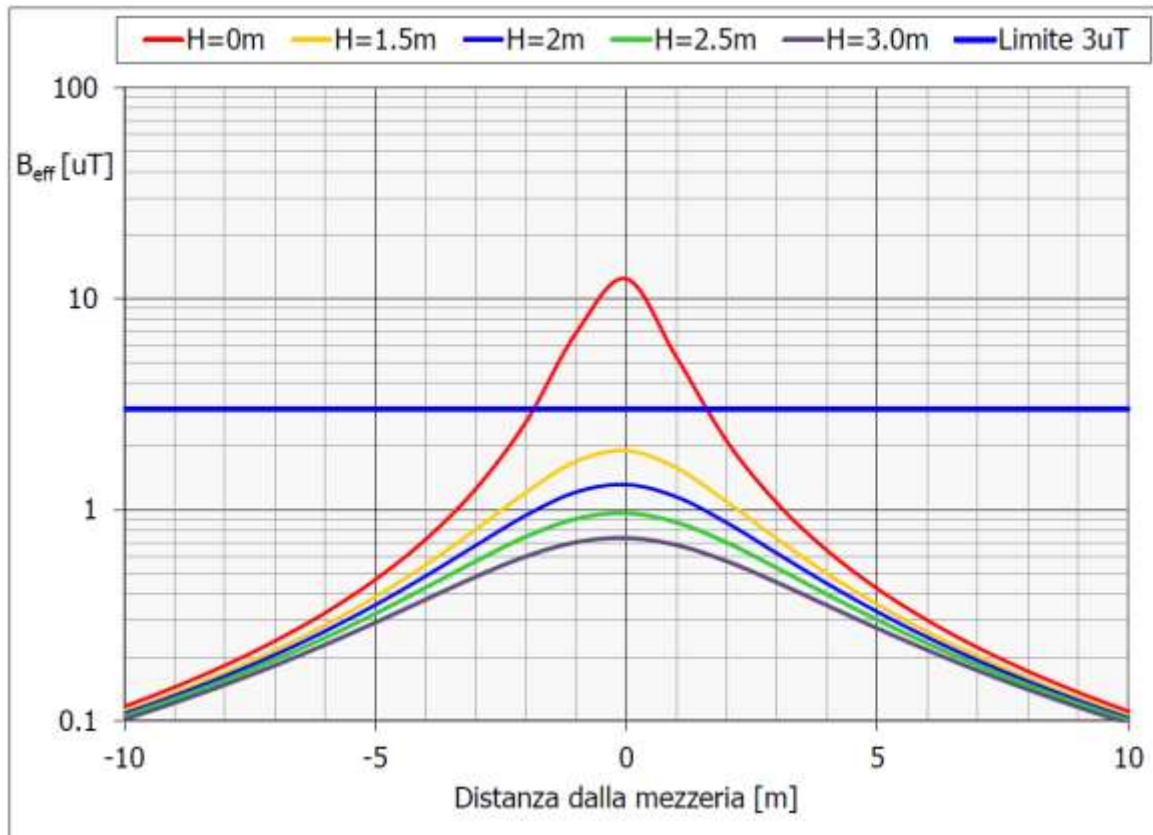


Figura 54 - Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo per la massima corrente dell'impianto

Il tracciato di posa dei cavi è stato studiato in modo che il valore di induzione magnetica sia sempre inferiore a 3  $\mu$ T in corrispondenza dei ricettori sensibili (abitazioni e aree in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata), pertanto **è esclusa la presenza di tali recettori all'interno della fascia calcolata.**

Per la determinazione dell'ampiezza della fascia di rispetto è stata effettuata la simulazione di calcolo per il caso di due terne di cavi, posati alla distanza di 250 mm alla profondità di 1 m, secondo quanto riportato nel presente documento e con la corrente massima per ciascuno dei cavi utilizzati e cioè pari a 710 A. Il risultato del calcolo è riportato nella figura seguente.

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

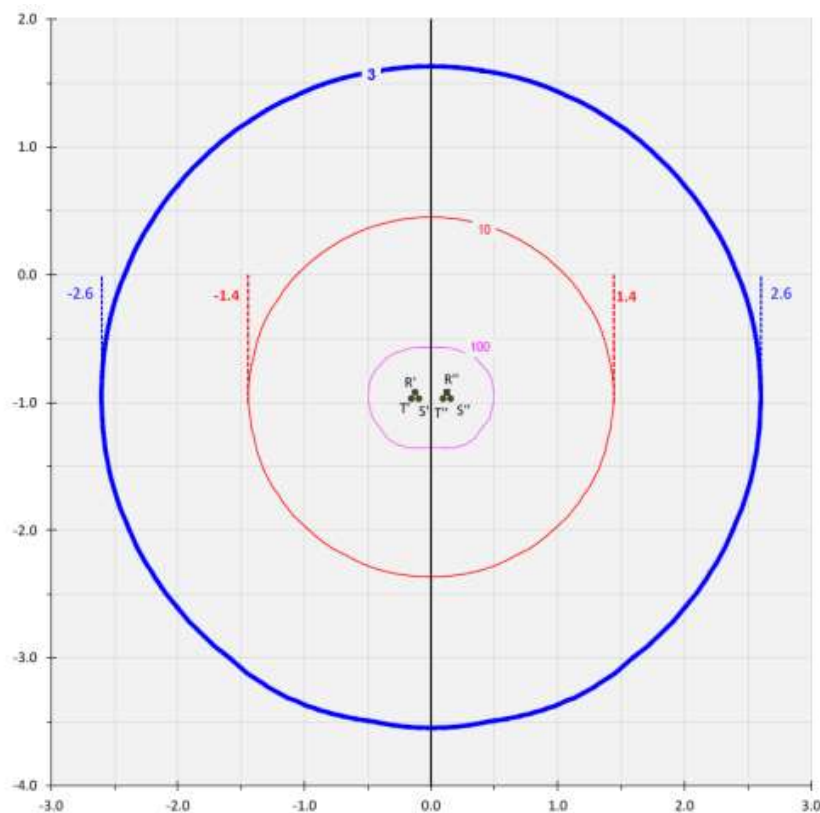


Figura 55 - Curve di equilivello per il campo di induzione magnetica generato da una linea MT posata a trifoglio ( $I_{max}=710^{\circ}$ ; formazione (3x1x630))

Si può quindi considerare che l'ampiezza della fascia di rispetto sia pari a 3 m, a cavallo dell'asse del cavidotto.

Infine, poiché in un cavo schermato il campo elettrico esterno allo schermo è nullo, non è rappresentato il calcolo del campo elettrico prodotto dalla linea in oggetto.

### Stazione elettrica d'utenza

Le apparecchiature previste e le geometrie dell'impianto di AT sono analoghe a quelle di altri impianti già in esercizio, dove sono state effettuate verifiche sperimentali dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio, con particolare attenzione alle zone di transito del personale (strade interne e fabbricati).

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 164 di 171</p>
---	--	---

I valori di campo elettrico al suolo risultano massimi in corrispondenza delle apparecchiature AT a 150 kV con valori attorno a qualche kV/m, ma si riducono a meno di 1 kV/m a ca. 10 m di distanza da queste ultime.

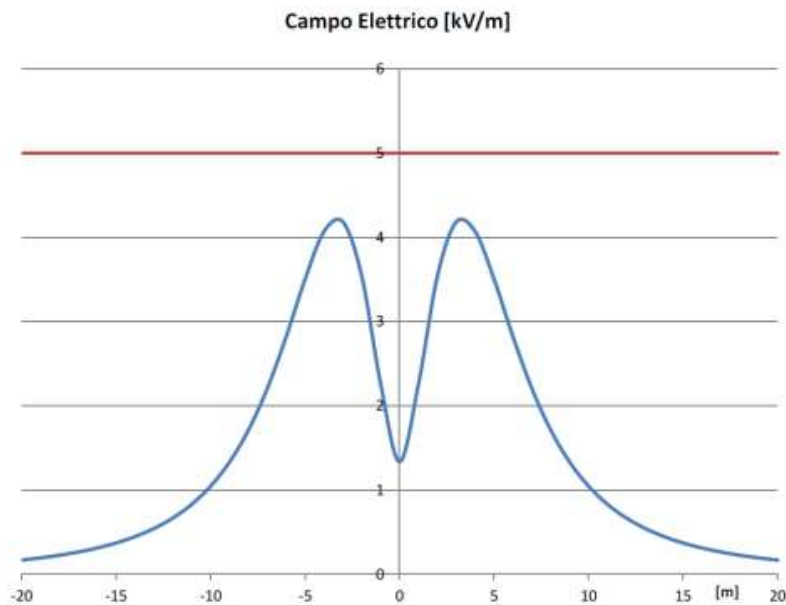


Figura 56 - Campo elettrico al suolo generato dal sistema di sbarre a 150 kV

I valori di campo magnetico al suolo sono massimi nelle stesse zone di cui sopra ed in corrispondenza delle via cavi, ma variano in funzione delle correnti in gioco: con correnti sulle linee pari al valore di portata massima in esercizio normale delle linee si hanno valori pari a qualche decina di microtesla, che si riducono a meno di 3  $\mu\text{T}$  a 4 m di distanza dalla proiezione dell'asse della linea.

I valori in corrispondenza della recinzione della stazione sono notevolmente ridotti ed ampiamente sotto i limiti di legge.

A titolo orientativo nel seguito si riporta il profilo di campo magnetico dovuto ad un sistema trifase con caratteristiche e disposizione dei conduttori analoghe a quelle dei condotti sbarre presenti in stazione, considerando una corrente massima di 2000 A pari alla corrente massima sopportabile

dalle sbarre stesse. Nella seguente figura è riportata la geometria di un sistema trifase con disposizione dei conduttori assimilabile a quella delle sbarre della stazione d'utenza.

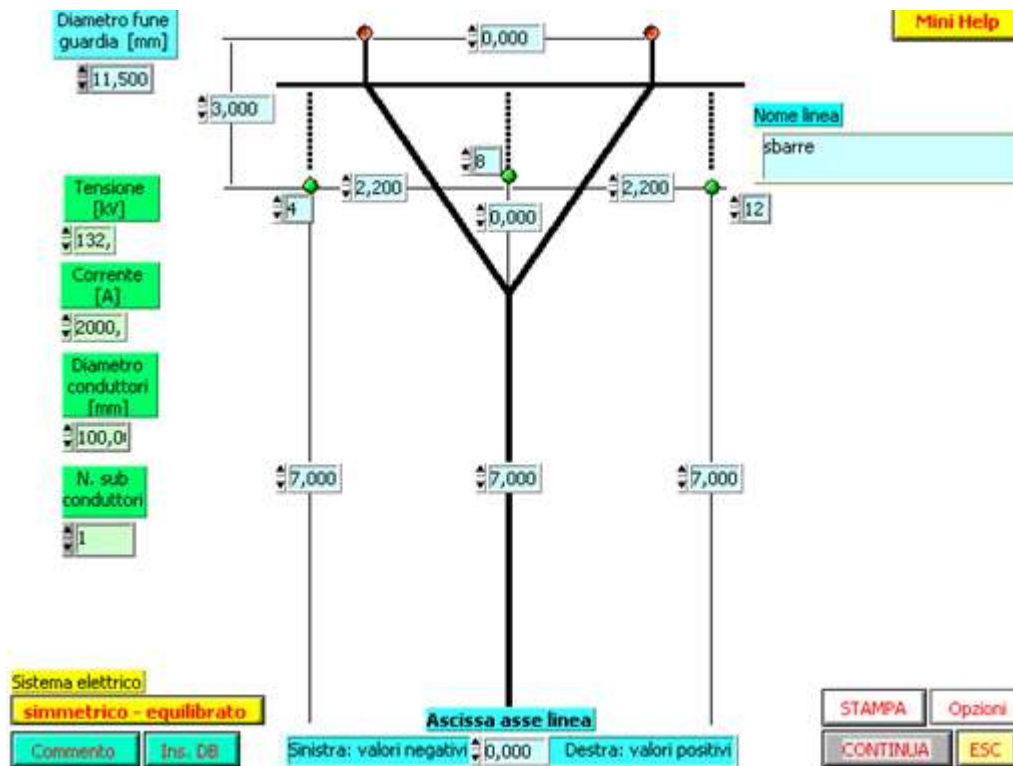


Figura 57 - Linea AT con disposizione conduttori in piano assimilabile ad un sistema semplice sbarra a 150 kV

Con conduttori percorsi da una terna trifase equilibrata di correnti di 2000 A (corrente max sopportabile dalle sbarre), estremamente cautelativa rispetto alla max corrente reale, si ha un andamento di campo magnetico come riportato nella figura seguente.



**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

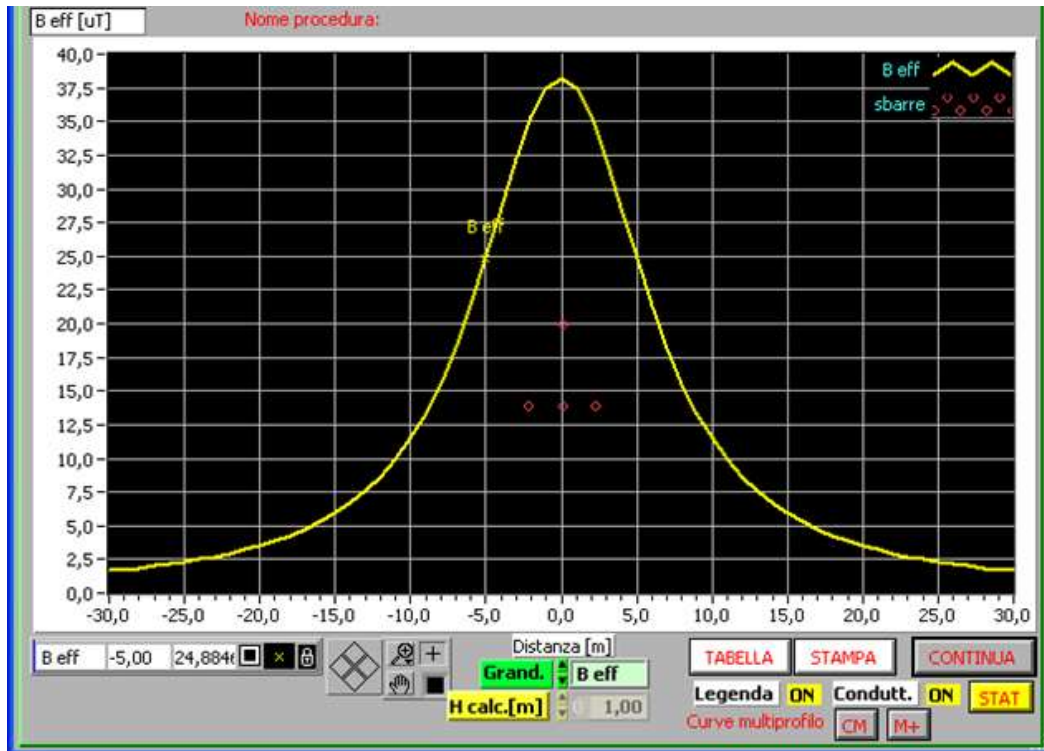


Figura 58 - Andamento del campo di induzione magnetica per  $I = 2000$  A

Si può notare che ad una distanza di circa 22 m dall'asse del sistema di sbarre l'induzione magnetica è inferiore al valore di  $3 \mu\text{T}$ .

### Linea elettrica in corrente alternata in alta tensione

Ciascun cavo d'energia a 150 kV sarà costituito da un conduttore in alluminio compatto di sezione indicativa pari a circa  $3 \times (1 \times 800) \text{ mm}^2$  tamponato, schermo semiconduttivo sul conduttore, isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermo semiconduttivo sull'isolamento, nastri in materiale igroespandente, guaina in alluminio longitudinalmente saldata, rivestimento in polietilene con grafitatura esterna.

Di seguito viene esposto il grafico dell'andamento dell'induzione magnetica rispetto all'asse dell'elettrodotto.

Nel calcolo, essendo il valore dell'induzione magnetica proporzionale alla corrente transitante nella linea, è stata presa in considerazione la configurazione di carico che prevede una posa dei cavi a trifoglio, ad una profondità di 1,5 m, con un valore di corrente pari a 530 A, dove la configurazione dell'elettrodotto è quella in assenza di schermature, distanza minima dei conduttori dal piano viario e posa a trifoglio dei conduttori.

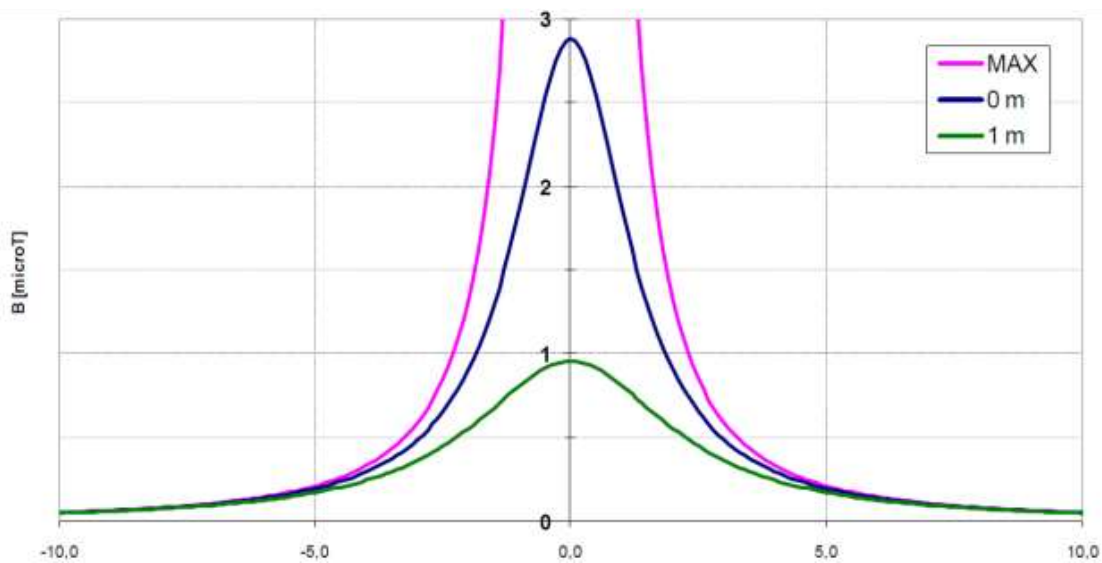


Figura 59 - Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo

Il limite di 3  $\mu\text{T}$  si raggiunge nel caso peggiore ad una distanza dall'asse linea di circa 1,5 m.

Il tracciato di posa dei cavi è tale per cui intorno ad esso non vi sono ricettori sensibili (zone in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata) per distanze molto più elevate di quelle calcolate.

Non è rappresentato il calcolo del campo elettrico prodotto dalla linea in cavo, poiché in un cavo schermato il campo elettrico esterno allo schermo è nullo.

Secondo quanto riportato nel DM del MATTM del 29.05.2008, il calcolo delle fasce di rispetto può essere effettuato usando le formule della norma CEI 106-11, che prevedono l'applicazione dei modelli semplificati della norma CEI 211-4.

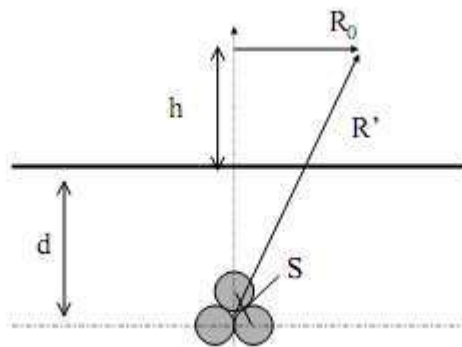
	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 168 di 171</p>
---	--	---

Pertanto, il calcolo della fascia di rispetto si può intendere in via cautelativa pari al raggio della circonferenza che rappresenta il luogo dei punti aventi induzione magnetica pari a 3  $\mu\text{T}$

La formula da applicare è la seguente, in quanto si considera la posa dei conduttori a trifoglio:

$$R' = 0,286 \cdot \sqrt{S \cdot I} \quad [\text{m}]$$

Con il significato dei simboli di figura seguente:



Pertanto, ponendo:

- $S = 0.11 \text{ m}$
- $I = 530 \text{ A}$

Si ottiene:

- $R' = 2.18 \text{ m}$

Che arrotondato al metro, fornisce un **valore della fascia di rispetto paria a 3 m per arte**, rispetto all'asse del cavidotto. Come anticipato non si ravvisano ricettori all'interno della suddetta fascia.

#### Durata e frequenza del monitoraggio Rumore

Lo strumento sarà calibrato e dotato di certificato di calibrazione.

EGM PROJECT s.r.l.

Via Vincenzo Verrastro n. 15/A - 85100 Potenza

[www.egmproject.it](http://www.egmproject.it); [martone@egmproject.it](mailto:martone@egmproject.it)

Ing. Domenico Ivan Castaldo

Via Treviso n.12 – 10144 Torino

PEC: [info@pec.studioingcastaldo.it](mailto:info@pec.studioingcastaldo.it)

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 169 di 171</p>
---	--	---

La durata e la frequenza del monitoraggio saranno organizzati come segue:

- Ante operam: n. 1 rilievo per una durata di ogni minuto per 24 h.
- In esercizio: n. 1 rilievo per una durata di ogni minuto per 24 h.

D'altra parte, nel caso in questione la cabina elettrica d'impianto normalmente non è presidiata.

Il tracciato di posa dei cavi è stato studiato in modo che il valore di induzione magnetica sia sempre inferiore a 3  $\mu$ T in corrispondenza dei ricettori sensibili (abitazioni e aree in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata), pertanto è esclusa la presenza di tali recettori all'interno della fascia calcolata.

I valori in corrispondenza della recinzione della stazione sono notevolmente ridotti ed ampiamente sotto i limiti di legge; ad una distanza di circa 22 m dall'asse del sistema di sbarre l'induzione magnetica è inferiore al valore di 3  $\mu$ T.


#### **4.5 ARTICOLAZIONE TEMPORALE**

Il Piano di Monitoraggio si articola in tre fasi:

1) Monitoraggio Ante Operam (MAO) che verrà effettuato prima dell'avvio dei cantieri con lo scopo di dare una descrizione dello stato dell'ambiente prima della lavorazione, e rappresenta una base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la costruzione, indicando le eventuali contromisure. Per tale fase (AO) è prevista una misura una tantum per tutte le componenti e mensile solo per la componente Ambiente idrico.

2) Monitoraggio In Corso d'Opera (MCO) che verrà eseguito per tutta la durata del cantiere. L'obiettivo è quello di documentare l'evolversi della condizione ambientale al fine di verificare che la dinamica dei fenomeni ambientali sia coerente rispetto alle previsioni dello studio di impatto ambientale (SIA), segnalare il manifestarsi di eventuali criticità ambientali affinché sia possibile intervenire per evitare che si producano eventi compromissivi sulla qualità dell'ambiente.

Tale fase si svolgerà durante tutta la costruzione ovvero per 10 mesi e le attività seguiranno l'avanzamento del cantiere.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 170 di 171</p>
---	--	---

3) Monitoraggio Post Operam (MPO) che verrà eseguito per l'intera vita utile dell'impianto. L'obiettivo è di verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione ambientale e delle metodiche applicate.

COMPONENTE AMBIENTALE	DURATA		
	AO	CO	PO
ATMOSFERA	Una misura con durata settimanale	Una misura con durata settimanale da eseguirsi semestralmente	L'impianto non produce emissioni pertanto, non si prevede il monitoraggio in fase PO
AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	Un campionamento per ciascun punto individuato (mensile)	Due campionamenti per ciascun punto individuato (1 ogni 6 mesi)	Un campionamento per ciascun punto individuato (annuale)
SUOLO E SOTTOSUOLO (Verifica presenza di sostanze inquinanti)	Non è prevista alcuna attività in quanto la caratterizzazione ambientale sarà eseguita nell'ambito del Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre	Un campionamento per ciascun punto individuato durante i mesi di cantiere	Un campionamento per ciascun punto individuato (annuale)
SUOLO E SOTTOSUOLO (Monitoraggio materiale accantonato per i ripristini ambientali a fine lavori)	Non è prevista alcuna attività in quanto i cumuli saranno realizzati durante la fase di cantiere	Un rilievo per ogni stagione per un anno con 2 campionamenti per ciascun punto individuato	Un rilievo con 2 campionamenti per ciascun punto individuato
VEGETAZIONE, FLORA, ECOSISTEMI	1 rilievo tre mesi prima dell'inizio dei cantieri	2 rilievi durante la fase di cantiere	1 rilievo, 1° e 2° anno al termine dei cantieri
FAUNA	Una misura prima dell'avvio dei lavori	Non si reputa necessario eseguire un monitoraggio	Una durata di 2 (due) anni con quattro sessioni di rilievo per ciascun anno, da effettuarsi in ognuna delle quattro stagioni



	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 171 di 171</p>
---	--	---

<b>RUMORE</b>	<p>Un rilievo prima dell'avvio dei lavori per una durata di 24h</p>	<p>Un rilievo ogni 6 mesi per una durata di 24 h ciascuna da eseguirsi nel periodo in cui sono in essere le lavorazioni rumorose per la realizzazione</p>	<p>Due 2 rilievi (uno entro un mese dall'entrata in esercizio ed il secondo sei mesi dopo il primo rilievo) per una durata di 24 h ciascuna</p>
---------------	---	---	---

*Tabella 39 – Riepilogo delle durate delle tre fasi di monitoraggio per le diverse componenti ambientali*