

REGIONE: PUGLIA

PROVINCIA: LECCE

COMUNE: NARDO'

ELABORATO:

**PMA**

OGGETTO:

**PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 96,8 MWP E  
ISOLE VERDI  
PROGETTO DEFINITIVO**

**Piano di monitoraggio ambientale**

PROPONENTE:

**NARDO' SOLAR ENERGY  
SRL**  
Corso Monforte,2  
20122 Milano  
[nardosolarenergy@legalmail.it](mailto:nardosolarenergy@legalmail.it)

**ing. Massimo CANDEO**

Ordine Ing. Bari n° 3755  
Via Cancellotto, 3  
70125 Bari  
[m.candeo@pec.it](mailto:m.candeo@pec.it)

**ing. Gabriele  
CONVERSANO**

Ordine Ing. Bari n° 8884  
Via Michele Garruba 3  
70122 Bari  
[gabrieleconversano@pec.it](mailto:gabrieleconversano@pec.it)  
t

Collaborazione:

**Ing. Antonio CAMPANALE**

Ord. Ing.ri Bari n° 11123

Note:

DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO da:	APPROVATO da:
Ottobre 2022	0	Emissione	Ing. Antonio Campanale Ing. Gabriele Conversano	ing. Massimo Candeo

PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELLE SOCIETÀ SOPRA INDICATE,  
UTILIZZO E DUPLICAZIONE VIETATE SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

## Sommario

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. POTENZIALI IMPATTI DERIVANTI DALLE OPERE IN PROGETTO.....</b>	<b>4</b>
<b>3. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....</b>	<b>5</b>
<b>EMISSIONI IN ATMOSFERA - FASE DI CANTIERE .....</b>	<b>6</b>
<b>EMISSIONI IN ATMOSFERA - FASE DI ESERCIZIO.....</b>	<b>6</b>
<b>EMISSIONI ACUSTICHE – FASE DI CANTIERE.....</b>	<b>6</b>
<b>EMISSIONI ACUSTICHE – FASE DI ESERCIZIO.....</b>	<b>8</b>
<b>EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE – FASE DI ESERCIZIO.....</b>	<b>8</b>
<b>SUOLO E SOTTOSUOLO – FASE DI CANTIERE .....</b>	<b>9</b>
<b>SUOLO E SOTTOSUOLO – FASE DI ESERCIZIO .....</b>	<b>12</b>
<b>FLORA – FASE DI ESERCIZIO .....</b>	<b>14</b>
<b>ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE – FASE DI CANTIERE .....</b>	<b>14</b>
<b>ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE – FASE DI ESERCIZIO.....</b>	<b>15</b>
<b>4. QUADRO SINOTTICO DEI MONITORAGGI PREVISTI.....</b>	<b>16</b>
<b>FASE DI CANTIERE.....</b>	<b>16</b>
<b>FASE DI ESERCIZIO .....</b>	<b>17</b>

## 1. PREMESSA

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale intende fornire le principali indicazioni del monitoraggio ambientale da effettuare in fase di cantiere e di esercizio per le componenti di un impianto fotovoltaico della potenza nominale in DC di 96,828 MW e potenza in AC di 100 MW, proposto dalla società NARDO' SOLAR ENERGY S.R.L. ed ubicato nelle vicinanze della SP115 in agro del Comune di Nardò (LE) e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione dell'energia elettrica Nazionale (RTN) necessarie per il trasporto dell'energia prodotta.

La cessione dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico alla RTN avverrà con collegamento dello stesso alla Stazione Elettrica Terna di futura realizzazione in agro di Nardò (LE).

Tale connessione prevede la costruzione di un cavidotto interrato in media tensione che dalle aree di ubicazione delle centrali fotovoltaiche, giungerà su una nuova Stazione Elettrica di Trasformazione Utente 30/150 KV, collegata tramite stallo all'interno della Stazione Elettrica Terna di nuova realizzazione di Nardò (LE).

La stazione di elevazione 30/150 kV avrà ubicazione in un'area nella disponibilità della società proponente.

Tutta l'energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile sarà trasmessa tramite RTN, secondo condizioni e leggi definite da ARERA (Autorità di Regolazione per l'Energia Reti e Ambiente).

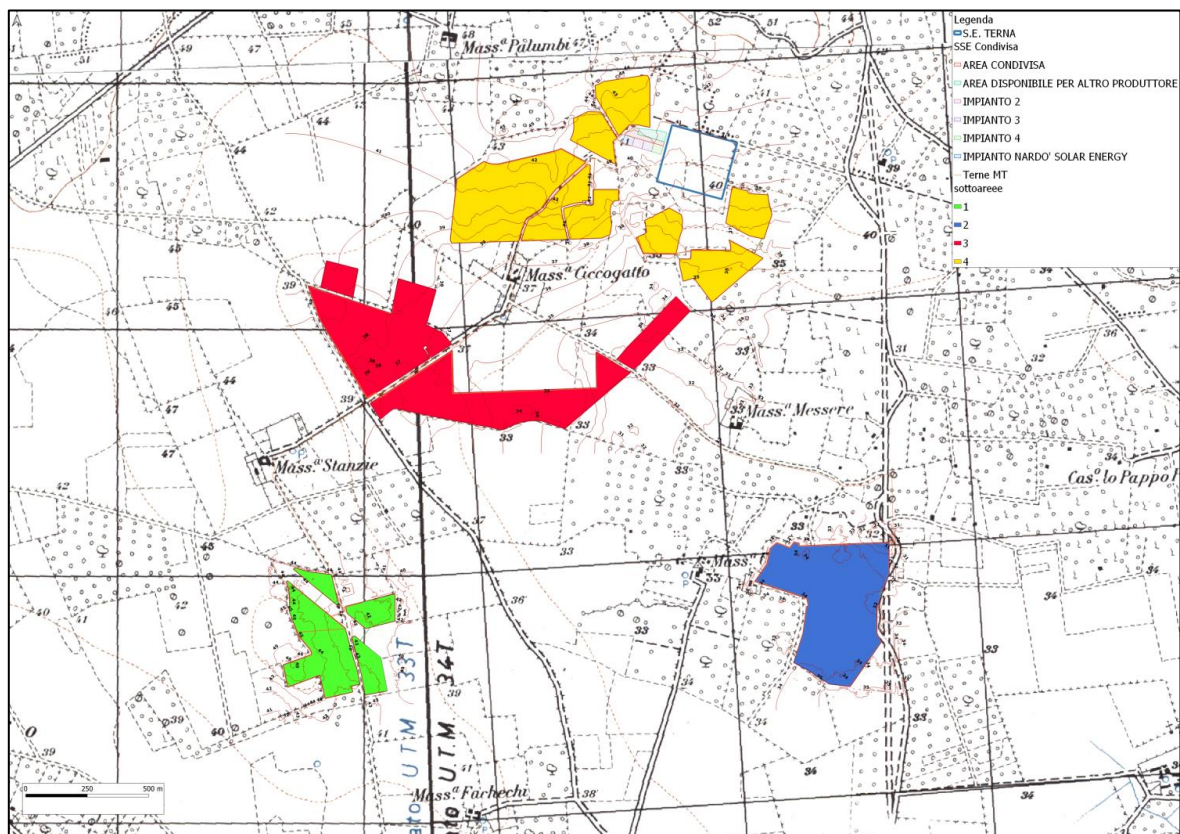


Figura: Curve di livello ad 1 m dell'area di impianto e delle opere di Connessione su IGM

## 2. POTENZIALI IMPATTI DERIVANTI DALLE OPERE IN PROGETTO

Con riferimento alle analisi presentate nello SIA, si riepilogano di seguito i potenziali impatti dell'opera.

FASE	AZIONE	POTENZIALE IMPATTO	COMPONENTE AMBIENTALE	MISURE DI MITIGAZIONE
CANTIERE	Tutte le attività di cantiere	Emissioni da mezzi movimento terra	Atmosfera	Impatto non significativo
		Incremento del traffico	Popolazione umana	Impatto non significativo
	Scavi e movimenti terra	Disturbo da rumore	Popolazione umana	Cantiere in solo periodo di riferimento diurno
		Sollevamento polveri	Popolazione umana	Rimuovere gli strati superficiali del terreno in condizioni di moderata umidità, previa bagnatura se necessario; Razionalizzare ed ottimizzare la movimentazione dei mezzi di cantiere; Operare con mezzi dotati di adeguata manutenzione; Movimentare i mezzi con basse velocità e contenitori di raccolta chiusi da appositi teloni una volta completato il carico; Fermare i lavori in condizioni meteorologiche particolarmente sfavorevoli.
		Depauperamento	Flora	Ripristino dello stato ante operam per tutte le aree di cantiere temporanee. Posa dei cavidotti lungo viabilità esistente; Adeguamento dei percorsi dei mezzi di trasporto alle tipologie esistenti; realizzazione di strade bianche non asfaltate; Ripristino della flora eliminata nel corso dei lavori di costruzione; Contenimento dei tempi di costruzione;

FASE	AZIONE	POTENZIALE IMPATTO	COMPONENTE AMBIENTALE	MISURE DI MITIGAZIONE
		Disturbo della fauna	Fauna	Scelta di aree a seminativo non frequentate da fauna di interesse conservazionistico
	Infissione di pali di acciaio nel terreno vegetale	inquinamento falda	Suolo, sottosuolo e acque sotterranee	Presenza di un adeguato franco tra la profondità di scavo e la falda
	Sversamento accidentale	inquinamento falda	Suolo, sottosuolo e acque sotterranee	Rifornimento mezzi su superfici all'uopo impermeabilizzate Verifica dello stato di manutenzione dei mezzi utilizzati
Esercizio dell'impianto fotovoltaico		Disturbo avifauna	Fauna	Nessun disturbo alla fauna in quanto le strutture dei moduli FV risultano essere fisse e spesso un appoggio per i volatili.
		Sottrazione suolo ad utilizzo agricolo	Suolo e patrimonio agroalimentare	Impatto non significativo in quanto l'unica superficie occupata effettivamente risulta essere quella di infissione dei pali di fondazioni delle strutture.
		Disturbo da rumore	Popolazione umana	Adeguate distanza da ricettori sensibili di tutte le sorgenti sonore
		Impatto visivo	Paesaggio	Presenza di corpose opere di mitigazione (si veda il Progetto Isole verdi presente all'interno della documentazione di VIA).
		Emissioni elettromagnetiche	Popolazione umana	Cavidotto di vettoriamento interrato. Idonea scelta del tracciato rispetto ai ricettori. Cabinati presenti solo all'interno dell'area di impianto con nessuna interazione umana se non quella del personale addetto alla manutenzione.

### 3. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Di seguito è riportato il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, come individuati nello Studio di Impatto Ambientale.

### **EMISSIONI IN ATMOSFERA - FASE DI CANTIERE**

Durante la fase di cantiere sono prevedibili unicamente le emissioni in atmosfera derivanti dal movimento dei mezzi ed il sollevamento di polveri a seguito dei movimenti terra.

L'entità di queste emissioni è estremamente contenuta, e sono previste specifiche misure di mitigazione relative alla gestione del cantiere per minimizzarle. Non è quindi necessario predisporre un relativo piano di monitoraggio

### **EMISSIONI IN ATMOSFERA - FASE DI ESERCIZIO**

Durante la fase di esercizio non sono prevedibili emissioni in atmosfera di alcun tipo. Non è quindi necessario predisporre un relativo piano di monitoraggio.

### **EMISSIONI ACUSTICHE – FASE DI CANTIERE**

Il monitoraggio in fase di esecuzione dell'opera, esteso al transito dei mezzi in ingresso/uscita dalle aree di cantiere e dell'infissione dei pali metallici delle strutture di sostegno dei moduli FV, avrà come obiettivi specifici:

- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti (comunali e nazionali) 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;
- l'area di indagine indagata sarà circoscritta ad un buffer di 1000 m dall'area di ubicazione di installazione dei moduli FV.
- 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.

Dal punto di vista normativo l'attività di cantiere per la realizzazione delle opere in progetto è da qualificarsi come attività rumorosa temporanea.

La Legge Regionale n. 3/2002 stabilisce (art. 17 c. 3) che le emissioni sonore, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [LAeq] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono superare i 70 dB(A) in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) negli intervalli orari tra le 7.00 e le 12.00 e tra le 15.00 e le 19.00.

Le attività di cantiere avverranno esclusivamente nella fase diurna, per cui non è previsto alcun impatto notturno con riferimento alla cantierizzazione dell'opera. Le fasi di realizzazione possono essere descritte secondo quanto nella seguente tabella, dalla quale si evince che, stimando le potenze acustiche delle macchine operatrici con dei valori medi per tipologia, a 50 metri di distanza dal punto di lavorazione i valori di livello di pressione sonora, per ciascuna fase di lavorazione, saranno sempre inferiori ai 70 dB, tranne che per la fase di infissione dei pali.

<p>SCHEDA: 15.002</p> <p><b>ESCAVATORE</b></p> <p>marca <b>CATERPILLAR</b></p> <p>modello <b>315MH</b></p> <p>matricola <b>32M00396</b></p> <p>anno <b>1997</b></p> <p>data misura <b>21/05/2014</b></p> <p>comune <b>GROTTAMINARDA</b></p> <p>temperatura <b>18°C</b>      umidità <b>48%</b></p> <p><b>RUMORE</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Livello sonoro equivalente</td> <td><math>L_{Aeq}</math></td> <td><b>79,2 dB (A)</b></td> <td><math>L_{Ceq} - L_{Aeq}</math></td> <td><b>15,0 dB</b></td> </tr> <tr> <td>Livello sonoro di picco</td> <td><math>L_{Cpicco}</math></td> <td><b>119,1 dB (C)</b></td> <td><math>L_{Aeq} - L_{Aeq}</math></td> <td><b>7,2 dB</b></td> </tr> <tr> <td>Livello sonoro equivalente</td> <td><math>L_{Ceq}</math></td> <td><b>94,2 dB (C)</b></td> <td><math>L_{A_{Smax}} - L_{A_{Smin}}</math></td> <td><b>23,9 dB</b></td> </tr> <tr> <td>Livello di potenza sonora</td> <td><math>L_W</math></td> <td><b>108,0 dB</b></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Livello sonoro equivalente	$L_{Aeq}$	<b>79,2 dB (A)</b>	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	<b>15,0 dB</b>	Livello sonoro di picco	$L_{Cpicco}$	<b>119,1 dB (C)</b>	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	<b>7,2 dB</b>	Livello sonoro equivalente	$L_{Ceq}$	<b>94,2 dB (C)</b>	$L_{A_{Smax}} - L_{A_{Smin}}$	<b>23,9 dB</b>	Livello di potenza sonora	$L_W$	<b>108,0 dB</b>			<p>SCHEDA: 03.005</p> <p><b>AUTOCARRO</b></p> <p>marca <b>FIAT IVECO</b></p> <p>modello <b>330-35</b></p> <p>matricola</p> <p>anno <b>1998</b></p> <p>data misura <b>08/10/2013</b></p> <p>comune <b>PRATA P.U.</b></p> <p>temperatura <b>17°C</b>      umidità <b>70%</b></p> <p><b>RUMORE</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Livello sonoro equivalente</td> <td><math>L_{Aeq}</math></td> <td><b>75,0 dB (A)</b></td> <td><math>L_{Ceq} - L_{Aeq}</math></td> <td><b>18,5 dB</b></td> </tr> <tr> <td>Livello sonoro di picco</td> <td><math>L_{Cpicco}</math></td> <td><b>121,2 dB (C)</b></td> <td><math>L_{Aeq} - L_{Aeq}</math></td> <td><b>5,5 dB</b></td> </tr> <tr> <td>Livello sonoro equivalente</td> <td><math>L_{Ceq}</math></td> <td><b>93,5 dB (C)</b></td> <td><math>L_{A_{Smax}} - L_{A_{Smin}}</math></td> <td><b>22,3 dB</b></td> </tr> <tr> <td>Livello di potenza sonora</td> <td><math>L_W</math></td> <td><b>102,8 dB</b></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Livello sonoro equivalente	$L_{Aeq}$	<b>75,0 dB (A)</b>	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	<b>18,5 dB</b>	Livello sonoro di picco	$L_{Cpicco}$	<b>121,2 dB (C)</b>	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	<b>5,5 dB</b>	Livello sonoro equivalente	$L_{Ceq}$	<b>93,5 dB (C)</b>	$L_{A_{Smax}} - L_{A_{Smin}}$	<b>22,3 dB</b>	Livello di potenza sonora	$L_W$	<b>102,8 dB</b>		
Livello sonoro equivalente	$L_{Aeq}$	<b>79,2 dB (A)</b>	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	<b>15,0 dB</b>																																					
Livello sonoro di picco	$L_{Cpicco}$	<b>119,1 dB (C)</b>	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	<b>7,2 dB</b>																																					
Livello sonoro equivalente	$L_{Ceq}$	<b>94,2 dB (C)</b>	$L_{A_{Smax}} - L_{A_{Smin}}$	<b>23,9 dB</b>																																					
Livello di potenza sonora	$L_W$	<b>108,0 dB</b>																																							
Livello sonoro equivalente	$L_{Aeq}$	<b>75,0 dB (A)</b>	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	<b>18,5 dB</b>																																					
Livello sonoro di picco	$L_{Cpicco}$	<b>121,2 dB (C)</b>	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	<b>5,5 dB</b>																																					
Livello sonoro equivalente	$L_{Ceq}$	<b>93,5 dB (C)</b>	$L_{A_{Smax}} - L_{A_{Smin}}$	<b>22,3 dB</b>																																					
Livello di potenza sonora	$L_W$	<b>102,8 dB</b>																																							
<p>SCHEDA: 47.002</p> <p><b>RULLO COMPRESSORE</b></p> <p>marca <b>DYNAPAC</b></p> <p>modello <b>CA302D</b></p> <p>matricola</p> <p>anno <b>2008</b></p> <p>data misura <b>08/10/2013</b></p> <p>comune <b>PRATA P.U.</b></p> <p>temperatura <b>17°C</b>      umidità <b>70%</b></p> <p><b>RUMORE</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Livello sonoro equivalente</td> <td><math>L_{Aeq}</math></td> <td><b>82,1 dB (A)</b></td> <td><math>L_{Ceq} - L_{Aeq}</math></td> <td><b>11,6 dB</b></td> </tr> <tr> <td>Livello sonoro di picco</td> <td><math>L_{Cpicco}</math></td> <td><b>117,5 dB (C)</b></td> <td><math>L_{Aeq} - L_{Aeq}</math></td> <td><b>2,8 dB</b></td> </tr> <tr> <td>Livello sonoro equivalente</td> <td><math>L_{Ceq}</math></td> <td><b>93,7 dB (C)</b></td> <td><math>L_{A_{Smax}} - L_{A_{Smin}}</math></td> <td><b>11,5 dB</b></td> </tr> <tr> <td>Livello di potenza sonora</td> <td><math>L_W</math></td> <td><b>112,4 dB</b></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Livello sonoro equivalente	$L_{Aeq}$	<b>82,1 dB (A)</b>	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	<b>11,6 dB</b>	Livello sonoro di picco	$L_{Cpicco}$	<b>117,5 dB (C)</b>	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	<b>2,8 dB</b>	Livello sonoro equivalente	$L_{Ceq}$	<b>93,7 dB (C)</b>	$L_{A_{Smax}} - L_{A_{Smin}}$	<b>11,5 dB</b>	Livello di potenza sonora	$L_W$	<b>112,4 dB</b>			<p>SCHEDA: 68.001</p> <p><b>TERNA GOMMATA (CON MARTELLO)</b></p> <p>marca <b>KOMATSU</b></p> <p>modello <b>UTLITY WB70A</b></p> <p>matricola <b>F10500</b></p> <p>anno <b>2000</b></p> <p>data misura <b>06/12/2013</b></p> <p>comune <b>CHIVUSANO DI SAN DOMENICO</b></p> <p>temperatura <b>6°C</b>      umidità <b>85%</b></p> <p><b>RUMORE</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Livello sonoro equivalente</td> <td><math>L_{Aeq}</math></td> <td><b>82,4 dB (A)</b></td> <td><math>L_{Ceq} - L_{Aeq}</math></td> <td><b>22,5 dB</b></td> </tr> <tr> <td>Livello sonoro di picco</td> <td><math>L_{Cpicco}</math></td> <td><b>123,7 dB (C)</b></td> <td><math>L_{Aeq} - L_{Aeq}</math></td> <td><b>4,0 dB</b></td> </tr> <tr> <td>Livello sonoro equivalente</td> <td><math>L_{Ceq}</math></td> <td><b>104,9 dB (C)</b></td> <td><math>L_{A_{Smax}} - L_{A_{Smin}}</math></td> <td><b>14,8 dB</b></td> </tr> <tr> <td>Livello di potenza sonora</td> <td><math>L_W</math></td> <td><b>122,0 dB</b></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Livello sonoro equivalente	$L_{Aeq}$	<b>82,4 dB (A)</b>	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	<b>22,5 dB</b>	Livello sonoro di picco	$L_{Cpicco}$	<b>123,7 dB (C)</b>	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	<b>4,0 dB</b>	Livello sonoro equivalente	$L_{Ceq}$	<b>104,9 dB (C)</b>	$L_{A_{Smax}} - L_{A_{Smin}}$	<b>14,8 dB</b>	Livello di potenza sonora	$L_W$	<b>122,0 dB</b>		
Livello sonoro equivalente	$L_{Aeq}$	<b>82,1 dB (A)</b>	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	<b>11,6 dB</b>																																					
Livello sonoro di picco	$L_{Cpicco}$	<b>117,5 dB (C)</b>	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	<b>2,8 dB</b>																																					
Livello sonoro equivalente	$L_{Ceq}$	<b>93,7 dB (C)</b>	$L_{A_{Smax}} - L_{A_{Smin}}$	<b>11,5 dB</b>																																					
Livello di potenza sonora	$L_W$	<b>112,4 dB</b>																																							
Livello sonoro equivalente	$L_{Aeq}$	<b>82,4 dB (A)</b>	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	<b>22,5 dB</b>																																					
Livello sonoro di picco	$L_{Cpicco}$	<b>123,7 dB (C)</b>	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	<b>4,0 dB</b>																																					
Livello sonoro equivalente	$L_{Ceq}$	<b>104,9 dB (C)</b>	$L_{A_{Smax}} - L_{A_{Smin}}$	<b>14,8 dB</b>																																					
Livello di potenza sonora	$L_W$	<b>122,0 dB</b>																																							

Tabella: Stralcio schede di emissione acustica tipiche per macchinari

Fonte: INAIL – "Abbassiamo il rumore nei cantieri Edili – Edizione 2015".

Non avendo reperito in letteratura dati specifici per una macchina battipalo, si assume il valore di 122,0 dB relativo ad una terna gommata con martello.

In tabella sono riportate le stime del valore di pressione acustica complessivo a 50 metri di distanza per ciascuna fase di lavorazione.

		Lw stimato	Lp a 50 m	Lp complessivo a 50 metri
		dB(A)	dB(A)	dB(A)
Scotico superficiale del terreno e scavo cavidotti	1 escavatore	108	63	64,1
	1 autocarro	102,8	57,8	
Realizzazione viabilità sterrata	1 rullo compressore	112,4	67,4	67,8
	1 autocarro	102,8	57,8	
Infissione pali per strutture e recinzioni	1 battipali	122,0	77,0	77,0
	1 autocarro	102,8	57,8	

Inoltre nella pagina finale del presente documento è mostrata una mappa delle isofone in uno scenario in cui in cantiere lavorino contemporaneamente n° 2 squadre composte ciascuna da una battipali (LW = 122,0 dB) e da un autocarro (Lw = 102,8). La simulazione svolta consiste nell'ipotizzare una squadra al lavoro con la macchina battipalo all'interno dell'area di impianto. E' ovvio che questo scenario è da intendersi esclusivamente come indicativo della tipologia delle varie condizioni di lavoro che effettivamente potranno presentarsi.

Nello scenario ipotizzato si verifica che in nessun ricettore in analisi vi sarà un superamento della soglia dei 70 dB. Tutti gli altri edifici sono interessati da livelli di pressione sonora significativamente inferiori.

Tuttavia, poiché il limite di legge è inteso come *livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) negli intervalli orari tra le 7.00 e le 12.00 e tra le 15.00 e le 19.00*, e poiché le lavorazioni con le battipali saranno necessariamente discontinue, se non altro per le operazioni di riposizionamento necessarie per il macchinario, non ci saranno superamenti dei limiti di legge, dal momento che la misura del livello equivalente durante l'intero periodo indicato sarà certamente inferiore ai 70 dB, pur potendo superare, per brevi intervalli temporali, il valore di 70 dB.

#### **EMISSIONI ACUSTICHE – FASE DI ESERCIZIO**

In fase di esercizio non è prevista l'emissione di alcun rumore significativo da parte dell'impianto fotovoltaico, che non modificherà il clima acustico attuale.

#### **EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE – FASE DI ESERCIZIO**

Il monitoraggio dei campi elettromagnetici prevedrà nella fase di esercizio:

- la verifica che livelli di campo elettromagnetico risultino coerenti con le previsioni d'impatto stimate nello SIA, in considerazione delle condizioni di esercizio maggiormente gravose (massima produzione di energia elettrica, in funzione delle condizioni meteorologiche);
- la predisposizione di eventuali misure per la minimizzazione delle esposizioni.

L'articolazione temporale del monitoraggio sarà programmata in relazione ai seguenti aspetti:

- tipologia delle sorgenti di maggiore interesse ambientale;
- caratteristiche di variabilità spaziale e temporale del fenomeno di inquinamento.

Ad ogni modo si prevede **una volta l'anno** la misurazione dei campi elettromagnetici nella fascia della Distanza di Prima Approssimazione.

I limiti di esposizione sono fissati dal DPCM 8 luglio 2003 art. 3 c.

Nel caso di esposizione, della popolazione, 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.



Per la misurazione dei campi elettromagnetici, si disporrà della seguente strumentazione di misura:

- **Analizzatore per i segnali complessi NHT-3D**
- **Sonda di campo elettrico: Campo E con range di misura compreso tra 100 kHz e 6,5 GHz**
- **Sonda di campo magnetico: Campo B con range di misura compreso tra 5 Hz e 400 kHz**
- **Sonda di campo elettrico: Campo E con range di misura compreso tra 5 Hz e 400 kHz**
- **Sonda di campo magnetico: Campo B, DC - 1 kHz**

Tutti gli strumenti dovranno essere dotati di certificati di taratura.

La misura sarà eseguita in corrispondenza delle tratte di cavidotto.

### **SUOLO E SOTTOSUOLO – FASE DI CANTIERE**

Il controllo ed il monitoraggio dei suoli e del sottosuolo sono meglio definiti dalle Linee guida ISPRA per il trattamento dei suoli nei ripristini.

All'interno delle linee guida si consiglia l'acquisizione delle informazioni ante operam ed un seguente monitoraggio e manutenzione post operam.

Durante la fase di cantiere quindi, come previsto da DPR 120/2017 verranno eseguiti dei campionamenti.

In fase di realizzazione dell'opera, le attività di monitoraggio avranno lo scopo di controllare, attraverso rilevamenti periodici, in funzione dell'andamento delle attività di costruzione:

- le condizioni dei suoli accantonati e le necessarie operazioni di mantenimento delle loro caratteristiche;
- L'insorgere di situazioni critiche, quali eventuali accidentali inquinamenti di suoli limitrofi ai cantieri;
- la verifica del rispetto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, allegato 5, al Titolo V della Parte IV, del Decreto Legislativo 3 Aprile 2006 n. 152 per le terre e rocce da scavo;
- la verifica dell'efficacia degli eventuali interventi di bonifica e di riduzione del rischio, degli interventi di mitigazione previsti nello SIA.

Stando quanto indicato nella Tabella 2.1. all'ALLEGATO 2 al DM 120.2017 (Procedure di campionamento in fase di progettazione – art. 8), viste le estensioni delle aree interessate dall'installazione di cabinati e strade per il raggiungimento delle aree di impianto e la lunghezza della trincea per la posa del cavidotto di connessione dall'impianto alla Sotto Stazione Utente saranno realizzati:

- 1 sondaggio ambientale ogni 500 m di strada interna all'area di impianto.
- pozzetti esplorativi ambientali ubicati ogni 500 m lungo il tracciato che sarà interessato dalla posa del cavidotto.

All'interno della Tabella 2.1 infatti si specifica:

*"Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di studio di fattibilità o di progetto di*

*fattibilità tecnica ed economica, salva diversa previsione del piano di utilizzo, determinata da particolari situazioni locali, quali, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.*

*Nel caso di scavi in galleria, la caratterizzazione è effettuata prevedendo almeno un sondaggio e, comunque, un sondaggio indicativamente ogni 1.000 metri lineari di tracciato ovvero ogni 5.000 metri lineari in caso di studio di fattibilità o di progetto di fattibilità tecnica ed economica, con prelievo, alla quota di scavo, di tre incrementi per sondaggio, a formare il campione rappresentativo; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.*

*La profondità d'indagine è determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno:*

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;*
- campione 2: nella zona di fondo scavo;*
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.*

*Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno due: uno per ciascun metro di profondità.*

*Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio, oltre ai campioni sopra elencati, è acquisito un campione delle acque sotterranee e, compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico. In presenza di sostanze volatili si procede con altre tecniche adeguate a conservare la significatività del prelievo.*

*Qualora si preveda, in funzione della profondità da raggiungere, una considerevole diversificazione delle terre e rocce da scavo da campionare e si renda necessario tenere separati i vari strati al fine del loro riutilizzo, può essere adottata la metodologia di campionamento casuale stratificato, in grado di garantire una rappresentatività della variazione della qualità del suolo sia in senso orizzontale che verticale.*

*In genere i campioni volti all'individuazione dei requisiti ambientali delle terre e rocce da scavo sono prelevati come campioni compositi per ogni scavo esplorativo o sondaggio in relazione alla tipologia ed agli orizzonti individuati.*

*Nel caso di scavo esplorativo, al fine di considerare una rappresentatività media, si prospettano le seguenti casistiche:*

- campione composito di fondo scavo;*
- campione composito su singola parete o campioni compositi su più pareti in relazione agli orizzonti individuabili e/o variazioni laterali.*

*Nel caso di sondaggi a carotaggio il campione è composto da più spezzoni di carota rappresentativi dell'orizzonte individuato al fine di considerare una rappresentatività media.*

*I campioni volti all'individuazione di eventuali contaminazioni ambientali (come nel caso di evidenze organolettiche) sono prelevati con il criterio puntuale.*

*Qualora si riscontri la presenza di materiale di riporto, non essendo nota l'origine dei materiali inerti che lo costituiscono, la caratterizzazione ambientale, prevede:*

- l'ubicazione dei campionamenti in modo tale da poter caratterizzare ogni porzione di suolo interessata dai materiali di riporto, data la possibile eterogeneità verticale ed orizzontale degli stessi;*
- la valutazione della percentuale in peso degli elementi di origine antropica.*

I punti di campionamento in questione sono indicati nella allegata **Tavola T-TRS**.

Le procedure di caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo seguiranno le indicazioni contenute nello ALLEGATO 4 al DM 120.2017.

I campionamenti saranno realizzati tramite escavatore lungo il cavidotto o tramite la tecnica del carotaggio verticale con la sonda di perforazione attrezzata con testa a rotazione e rotopercussione, utilizzando un carotiere di diametro opportuno. La velocità di rotazione sarà portata al minimo in modo da ridurre l'attrito tra sedimento e campionatore.

Nel tempo intercorso tra un campionamento ed il successivo il carotiere sarà pulito con l'ausilio di una idropulitrice a pressione utilizzando acqua potabile.

Non saranno assolutamente utilizzati fluidi o fanghi di circolazione per non contaminare le carote estratte e sarà utilizzato grasso vegetale per lubrificare la filettatura delle aste e del carotiere.

I terreni saranno recuperati per l'intera lunghezza prevista, in un'unica operazione, senza soluzione di continuità, utilizzando aste di altezza pari a 1 m con un recupero pari al 100% dello spessore da caratterizzare, quindi, saranno per tutta la sua lunghezza di prelievo, fotografati con una targa identificativa in cui sarà indicata la denominazione del punto di campionamento.

Il diametro della strumentazione consentirà il recupero di una quantità di materiale sufficiente per l'esecuzione di tutte le determinazioni analitiche previste, tenendo conto della modalità di preparazione dei campioni e scartando in campo la frazione granulometrica maggiore di 2cm.

Tutti i campioni saranno prelevati in numero adeguato per poter effettuare tutte le analisi per la ricerca degli analiti obiettivo.

Saranno identificati attraverso etichette con indicata la sigla identificativa del punto di campionamento, del campione e la profondità di campionamento.

I campioni, contenuti in appositi contenitori sterili, saranno mantenuti al riparo dalla luce ed alle temperature previste dalla normativa mediante l'uso di un contenitore frigo portatile. Successivamente saranno consegnati al laboratorio d'analisi certificato prescelto dopo essere stati trattati secondo quanto descritto dalla normativa vigente.

Le analisi granulometriche saranno eseguite dal Laboratorio Autorizzato Ufficiale.

Contemporaneamente all'esecuzione dei sondaggi e dei pozzetti sopra descritti si procederà al campionamento in relazione alle profondità di scavo ed alla determinazione delle analisi chimiche tenendo conto delle indicazioni contenute nel citato ALLEGATO 4 al DM 120.2017.

Prevedendo l'assenza di fonti di inquinamento nell'area vasta, saranno effettuate le analisi per la ricerca degli analiti di seguito indicati (Tab. 4.1 DM 120.2017):

- Arsenico, Cadmio, Cobalto, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Mercurio, Idrocarburi C>12, Cromo, totale, Cromo VI, Amianto.

Dal momento che l'area è esente da qualunque tipologia di impianti che possano provocare inquinamenti, dove non sono presenti infrastrutture viarie di grande comunicazione o insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera, non vengono analizzati IPA e BTEX.

## **SUOLO E SOTTOSUOLO – FASE DI ESERCIZIO**

In **fase di esercizio**, il monitoraggio avrà lo scopo di verificare la corretta esecuzione ed efficacia del ripristino dei suoli previsto nel SIA, nelle aree temporaneamente occupate in fase di costruzione e destinate al recupero agricolo e/o vegetazionale.

Il monitoraggio riguarderà:

- **L'area dei cabinati di trasformazione allestiti all'interno dell'area di impianto FV**

I punti di monitoraggio destinati alle indagini in situ e alle campionature saranno posizionati in base a criteri di rappresentatività delle caratteristiche pedologiche e di utilizzo delle aree.

- **In particolare sarà previsto n° 1 campionamento ogni 500 m del tracciato di cavidotto interno all'area di impianto.**

Il monitoraggio consisterà nello scavo di pozzetti mediante trivella manuale per verificare le condizioni al di sotto della soglia di scavo.

Tutti i campioni analizzati dovranno rispettare le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, allegato 5, al titolo V della Parte IV, del T.U. Ambiente 152/06

## **PAESAGGIO E STATO DEI LUOGHI**

In fase di realizzazione dell'opera le azioni di monitoraggio saranno mirate alla verifica del rispetto delle indicazioni progettuali e della messa in atto delle misure di mitigazione previste nello SIA. La frequenza dei relativi controlli sarà calibrata sulla base dello stato di avanzamento dei lavori. Sarà comunque assicurato che i momenti di verifica coincidano con spazi temporali utili a garantire la prevenzione di eventuali azioni di difficile reversibilità.

Il monitoraggio dello stato fisico dei luoghi, aree di cantiere e viabilità riguarderà tutta l'area interessata dall'intervento in progetto con la verifica di eventuali variazioni indotte a seguito della realizzazione delle opere, attraverso l'esecuzione di analisi e rilievi, congruenti con la natura dell'opera da realizzare/mettere in opera, con il tempo previsto per la sua realizzazione. Con particolare riferimento alle aree occupate da impianti di cantiere, il monitoraggio dovrà prevedere la verifica della rispondenza di eventuali variazioni planimetriche di tali aree, degli impianti insistenti e della viabilità, rispetto a quanto previsto nel programma della loro evoluzione temporale, prevedendo la verifica della sussistenza e l'eventuale aggiornamento delle misure di mitigazione.

A fine lavori, il monitoraggio dovrà prevedere tutte le azioni ed i rilievi necessari a verificare l'avvenuta esecuzione dei ripristini di progetto previsti e l'assenza di danni e/o modifiche fisico/ambientali nelle aree interessate.

In fase di esercizio il monitoraggio, con riferimento alla tutela del paesaggio e del patrimonio culturale, ferma restando la modesta entità dell'impatto, si specifica che, come già descritto:

- **Sarà realizzata una siepe perimetrale, esterna rispetto alle recinzioni, al fine di mitigare l'impatto visivo dell'impianto**
- **Saranno realizzati interventi di rimboschimento in terreni adiacenti ai lembi boschivi ad oggi esistenti (aree catalogate come aree di rispetto dei boschi**
- **Sarà realizzata una importante opera di compensazione paesaggistico-ambientale, ampiamente descritta negli elaborati dedicati.**

### Nota descrittiva degli accorgimenti progettuali per recinzioni e muretti a secco

In virtù del fatto che l'intervento è ubicato in zona agricola, sebbene il contesto come ampiamente descritto negli elaborati di carattere paesaggistico non sia di particolare pregio, in fase progettuale sono stati assunti alcuni accorgimenti per meglio integrare l'opera nel suo contesto.

#### 1. Realizzazione di una siepe perimetrale di mitigazione in corrispondenza delle recinzioni di impianto

In particolare il terreno vegetale rimosso in corrispondenza della viabilità sarà oggetto di riporto in corrispondenza della installazione della siepe perimetrale, al fine di aumentare l'altezza di mitigazione della siepe stessa.

#### 2. Assoluto rispetto dei muretti a secco esistenti, a prescindere dal loro stato di conservazione.

Anche laddove i muretti non sono più leggibili infatti, si è evitato di interessare l'area dei muretti a secco con le opere di impianto. Di seguito si riporta un esempio fotografico di questo criterio, che è stato rispettato in tutto l'impianto.



*Stralcio di planimetria di impianto con indicazione dei muretti a secco e delle recinzioni ed evidenza del punto di ripresa della fotografia in calce*



*Muretto a secco ormai divelto con vegetazione spontanea in area di impianto*

#### **FAUNA – FASE DI CANTIERE ED ESERCIZIO**

Il sito specifico di impianto è un seminativo la cui biodiversità è stata banalizzata dall'intervento agricolo. Non si segnala perciò la presenza di specie aventi interesse conservazionistico.

#### **FLORA – FASE DI ESERCIZIO**

Il monitoraggio in fase di realizzazione dovrà verificare, attraverso indagini di campo e rilievi, l'insorgere di eventuali variazioni della consistenza e dello stato della flora rispetto allo stato ante operam.

**Non si riscontrano essenze arboree, agrarie e forestali, in special modo vigneti o frutteti intensivi, che possano ricondurre a produzioni di pregio (DOP ed IGP).**

**Nel sito in esame non è stata rilevata copertura boschiva e non sono stati censiti né Habitat né specie vegetali protette dalla legislazione nazionale e comunitaria e inoltre le tipologie di habitat che sono stati rilevati non sono presenti in Direttiva Habitat 92/43 CEE.**

#### Fase in corso d'opera e post operam

Non essendo presenti popolazioni di specie di interesse naturalistico, l'unico monitoraggio necessario sarà necessaria una ispezione sul campo per la verifica del corretto ripristino delle aree di cantiere. Il monitoraggio avverrà dopo un anno dalla fine del cantiere nelle aree circostanti le WTG ed oggetto di movimento terra.

#### **ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE – FASE DI CANTIERE**

L'opera NON interessa corsi d'acqua superficiali, ad eccezione del cavidotto interrato che interseca piccoli reticoli, che durante gran parte dell'anno rimangono secchi.

Le potenziali interazioni del progetto con le acque superficiali e sotterranee sono le seguenti:



- **Interazioni con il reticolo idrografico in fase di realizzazione del cavidotto**
- **Potenziali sversamenti accidentali da mezzi usati per la costruzione del progetto.**

In fase di cantiere il monitoraggio prevedrà perciò:

- **la verifica della corretta esecuzione delle Trivellazioni Orizzontali Controllate in corrispondenza degli attraversamenti dei reticoli e di sottoservizi, e dello stato dei luoghi al termine di tali operazioni;**
- **La verifica del buono stato di manutenzione dei mezzi in ingresso/uscita dalle aree di cantiere, al fine di evitare sversamenti di oli e/o carburanti**

#### **ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE – FASE DI ESERCIZIO**

Le potenziali interazioni del progetto con le acque di falda e conseguentemente anche con i primi strati del sottosuolo sono le seguenti:

- **Potenziali sversamenti di olii presenti all'interno di apparecchiature elettromeccaniche della cabina elettrica utente, anche durante le normali fasi di manutenzione.**

Le precauzioni adottabili sono le seguenti:

- **Realizzazione di idonee superfici impermeabilizzate con collettamento e trattamento delle acque di dilavamento**
- **Contenimenti di sicurezza nella movimentazione di apparecchiature o cisterne contenenti potenziali liquidi inquinanti;**
- **Controllo periodico dello stato delle apparecchiature elettromeccaniche contenenti liquidi, verificandone l'integrità;**

Pertanto al fine di monitorare e prevenire eventuali incidenti e verificare eventuali danni alla falda si procederà:

- **ad eseguire controlli visivi annuali dell'integrità delle strutture;**

#### **1. I parametri fisico-chimici da rilevare saranno<sup>1</sup>:**

- o **livelli piezometrici,**
- o **pH,**
- o **conducibilità.**
- o **durezza,**
- o **cloruri,**
- o **metalli (arsenico, cadmio, cromo, nichel, piombo, rame, zinco),**
- o **idrocarburi,**
- o **IPA,**
- o **BTEX.**

I parametri selezionati sono rilevati con frequenza annuale.

---

<sup>1</sup> Cfr. ARPA Lombardia - Criteri per la predisposizione e la valutazione dei Piani di Monitoraggio Ambientale (PMA) - Acque superficiali e sotterranee.

#### 4. QUADRO SINOTTICO DEI MONITORAGGI PREVISTI

##### FASE DI CANTIERE

Componente/ fattore ambientale	area di indagine	Punti di monitoraggio	Parametro analitico	Valore limite del parametro	Tecnica di campioname nto	Frequenza campionamen to	Durata complessiva del monitoraggi o	Eventuali azioni da intraprendere
Rumore	Buffer di 1 km da impianto	Ricettore Id 84	Leq (dBA) in facciata al ricettore	70	Misure fonometriche e come da DPCM 16/03/1998	mensile	Durata delle operazioni di scavi e movimento terra	Ripianificazione delle attività di cantiere, evitando la sovrapposizione di attività rumorose
Suolo e sottosuolo	Piazzole, cavidotti	Come da Piano terre e ricce da scavo	Tabella 1, all. 5 Parte IV, D.Lgs 152/06	Tabella 1, all. 5 Parte IV, D.Lgs 152/06	In funzione dell'analita	Una volta, ante operam	Circa due settimane	Non riutilizzo in loco delle terre movimentate. Corretta classificazione delle terre movimentate al fine del successivo smaltimento
Acque sotterranee	Area infissione strutture pali metallici sostegno moduli FV	In corrispondenza dei punti di infissione.	Profondità della falda	Franco di sicurezza rispetto alla profondità di infissione prevista	Carotaggio	Una volta, ante operam		Riprogettazione della fondazione al fine di garantire la sicurezza della falda
Acque superficiali	Cavidotto interrato	Intersezioni del cavidotto con il reticolo	Corretta esecuzione delle TOC ed assenza di modifiche allo stato dei luoghi	n/a	Ispezione visiva	Durante l'esecuzione di ciascuna TOC	Coincidente con l'esecuzione delle TOC	Ripristino dello stato dei luoghi ante-operam del reticolo



## FASE DI ESERCIZIO

Componente/ fattore ambientale	area di indagine	Punti di monitoraggio	Parametro analitico	Valore limite del parametro	Tecnica di campioname nto	frequenza campionamen to	Durata complessiva del monitoraggi o	Eventuali azioni da intraprendere
Rumore	Buffer di 1 km da impianto	Ricettore Id 84	Leq (dBA) diurno	70	DPCM 16/03/1998 e UNI 11143- 7:2003	Annuale nei primi due anni, poi ogni tre anni	Intera vita dell'opera	nessuna
Rumore	Buffer di 1 km da impianto	Ricettore Id 84	Leq (dBA) notturno	60				
Rumore	Buffer di 1 km da impianto	Ricettore Id 84	Differenziale (dBA) diurno	5				
Rumore	Buffer di 1 km da impianto	Ricettore Id 84	Differenziale (dBA) notturno	3				
Campi elettromagnet ici	Cavidotto	In corrispondenza della dorsale principale del cavidotto	Valore efficace del campo elettrico e dell'induzione magnetica	100 $\mu$ T per l'induzione magnetica 5 kV/m per il campo elettrico intesi come valori efficaci		Una volta, al termine del cantiere	Un anno	Regolazione delle WTG per diminuire il campo elettromagnetico generato entro limiti di norma
Suolo e sottosuolo	Piazzola dei cabinati	Un punto per piazzola	Come da Tabella 1, allegato 5, al titolo V della Parte IV, del T.U. Ambiente 152/06	Come da Tabella 1, allegato 5, al titolo V della Parte IV, del T.U. Ambiente 152/06	In funzione dell'analita	Una volta, al termine del cantiere	Un anno	nessuna
Paesaggio	5 Km da impianto	Punti di osservazione sensibili come definiti nel SIA	Percezione dello stato dei luoghi	n/a	Confronto stato post operam con fotoinserime nti	Una volta, al termine del cantiere	Un anno	nessuna

Componente/ fattore ambientale	area di indagine	Punti di monitoraggio	Parametro analitico	Valore limite del parametro	Tecnica di campioname nto	frequenza campionamen to	Durata complessiva del monitoraggi o	Eventuali azioni da intraprendere
Fauna								nessuna
Flora e vegetazione	Aree di cantiere	In corrispondenza delle piazzole temporanee di cantiere	Verifica del corretto ripristino ambientale	Valore rilevato in condizioni Ante Operam (principio di non scadimento dello Stato Ambientale)	Ispezione	Dopo un anno dalla fine del cantiere	Un anno	nessuna