

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN  
POTENZA NOMINALE 25,7 MWp  
Località "Podere Fredella" – Comune di Foggia (FG)**

**PROPONENTE:**

**TEP RENEWABLES (FOGGIA 6 PV) S.R.L.**  
Corso Vercelli, 27 – 20144 Milano  
P. IVA e C.F. 11621270963 – REA MI - 2615131

**PROGETTISTA:**

**ING. GIULIA GIOMBINI**  
Iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Viterbo al numero A 1009

**STUDIO IMPATTO ACUSTICO ATTIVITÀ:**

**ING. MASSIMO POMPEO D'AMICO**  
Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Foggia al n. 1944

**PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

(art. 27bis del D. Lgs 152/2006 e ss. mm. ii)

***Relazione tecnica di previsione impatto acustico di cantiere mobile per la realizzazione di Impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza di 25,705 MWp, integrato con piante di erbe aromatiche ed officinali, ai sensi della L.Q. 447/95 e dei D.P.C.M. 01/02/1991 – D.M. 16/03/1998 – LR Puglia n.3 del 12/02/2002***

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
B35_FG_PD_R35_Rev0_Relazion e previsionale impatto acustico di cantiere	04/2021	Prima emissione	M.P. D'Amico	GG	G.Giombini

## INDICE

1. PREMESSA.....	3
1.1 INTRODUZIONE .....	3
1.2 IL SITO SEDE DEL CANTIERE .....	3
2. L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	4
2.1 CARATTERISTICHE.....	4
2.2 IL CANTIERE .....	5
2.3 I TEMPI DI UTILIZZO .....	5
3. IMPATTO ACUSTICO .....	6
3.1 SORGENTI DI RUMORE .....	6
3.2 ANALISI PREVISIONALE DELLE EMISSIONI/IMMISSIONI SONORE PRESSO IL RICETTORE SENSIBILE PIÙ PROSSIMO .....	8
3.3 RUMORE DI FONDO .....	9
3.4 RUMORE AMBIENTALE PRESSO IL RICETTORE SENSIBILE .....	10
4. CONCLUSIONI .....	11
5. ALLEGATI.....	12

## 1. PREMESSA

Il sottoscritto ing. Massimo Pompeo D'Amico avendo presentato domanda per l'iscrizione nell'elenco Regionale dei Tecnici Competenti in acustica Ambientale della Regione Puglia e successivo riconoscimento nell'elenco Nazionale, su incarico dell'ing. Adriano Pallotta, quale Project Manager della TEP RENEWABLES srl, ha effettuato un sopralluogo nell'area in cui allocarsi un impianto ad energia solare fotovoltaica da 25,705 MWp, al fine di valutare l'inquinamento acustico nell'ambiente esterno ai sensi dei D.P.C.M. 01 marzo 1991 e D.M. 16 marzo 1988, Legge Regionale Puglia n.3 del 12/02/2002, che sarà prodotto dal cantiere per la posa in opera del manufatto produttivo.

### 1.1 INTRODUZIONE

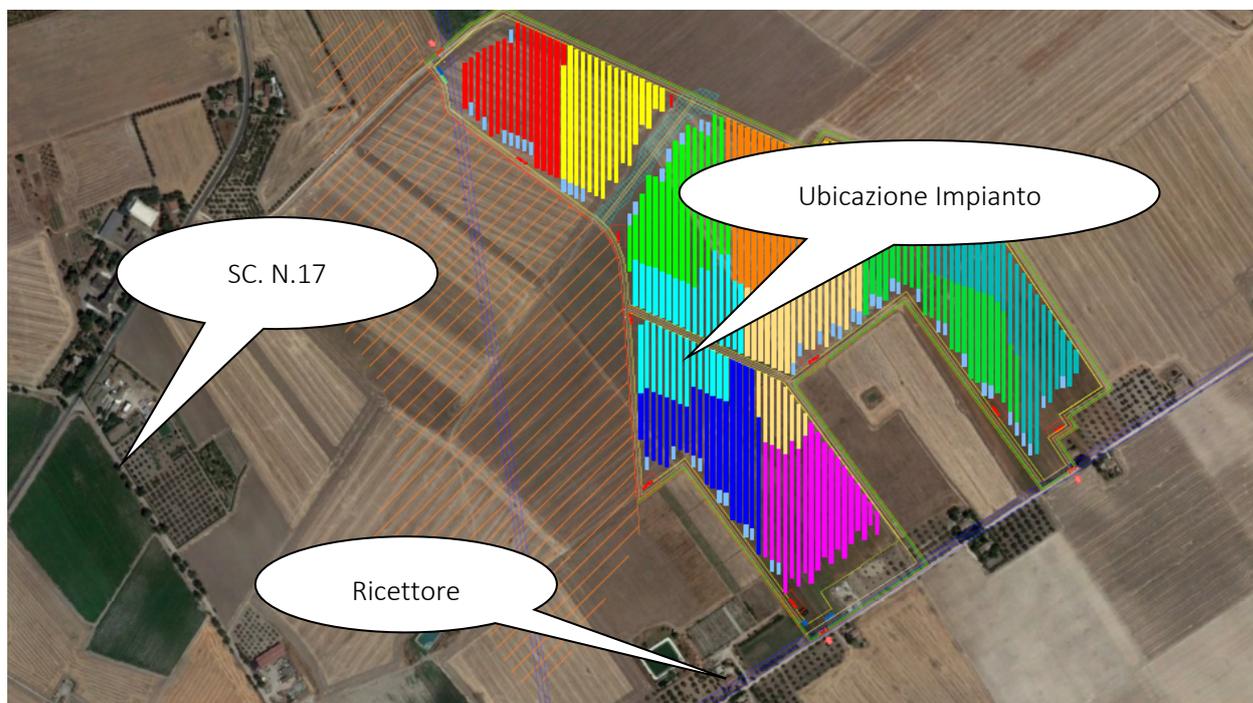
È stato necessario effettuare un attento studio del luogo in cui sarà ubicato il cantiere in oggetto, delle varie sorgenti di rumore, per valutarne l'incidenza sulle emissioni/immissioni sonore nell'ambiente esterno.

L'analisi delle fasi di realizzazione ha permesso di prevedere le sorgenti sonore più rilevanti e quindi il punto di partenza per l'elaborazione del presente documento di "Previsione di impatto acustico nell'ambiente esterno".

### 1.2 IL SITO SEDE DEL CANTIERE

L'impianto di Energia da fonte solare Fotovoltaica, di seguito impianto, sarà ubicato nel Comune di Foggia in zona agricola, all'interno dei terreni identificati dal foglio 9, particelle 14, 86, 119, 144, 145, 146, 301, 302, 538, 692, 693, 849. Tutta la zona riveste carattere agricolo con sorgenti puntuali generate dai trattori in fase lavorativa, oltre che dalla vicina strada comunale n.17.

Per maggiori dettagli sull'ubicazione dell'impianto si rimanda alla corografia d'individuazione area.



## 2. L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

### 2.1 CARATTERISTICHE

Come riportato in premessa, la potenza nominale dell'impianto fotovoltaico è pari a 25,705 MWp, e sarà ad inseguimento solare ovvero con l'utilizzo di inseguitori solari (tracker) ad asse orizzontale in grado di movimentare da est verso ovest i pannelli fotovoltaici su di essi montati, inseguendo, la traiettoria giornaliera del sole. I tracker, costituiti da strutture in acciaio zincato ancorate al terreno, sono dotati di un sistema di comando e controllo che include un plc industriale, sensori meteo (vento e temperatura ambiente), sistema gps, schermo touch screen e router gsm.

L'impianto fotovoltaico da realizzare sarà costituito complessivamente da N° 48.048 moduli bifacciali in silicio monocristallino da 535Wp.

Tali moduli saranno collegati in stringhe formate ciascuna da 28 unità per un totale di 1.716 stringhe suddivise in 11 sottocampi ognuno dei quali avrà la propria cabina di campo al cui interno sono posizionati i gruppi di conversione (da corrente continua a corrente alternata) e trasformazione (innalzamento tensione a 30kV).

Ogni gruppo di conversione (Santerno Sunway da ca 1995 kVA) è costituito da inverter, scelti con caratteristiche elettriche compatibili con la configurazione stringhe, avranno taglie congrue alle potenze sviluppate dai sottocampi. Per il caso in esame sono stati scelti n.11 inverter del produttore "Santerno", di taglia pari a 1995 kVA. Gli inverter saranno ubicati in cabine elettriche, denominate "cabine di conversione", opportunamente dislocate all'interno dell'area di proprietà del committente. La cabina ospiterà gli inverter ed i quadri elettrici generali di parallelo stringhe in corrente continua.

I collegamenti elettrici in campo prevedono un'organizzazione del tipo serie / parallelo. Le stringhe verranno collegate a cassette di parallelo stringhe (stringboxes) le cui uscite andranno a collegarsi agli inverter.

I sopra citati string-boxes scelti per il progetto in esame sono prodotti dalla "Santerno", i quali permetteranno il collegamento in parallelo di massimo 24 stringhe.

L'impianto fotovoltaico sarà connesso alla rete attraverso un elettrodotto interrato di lunghezza pari circa 11 Km esercito in MT a 30kV fino al futuro ampliamento della Stazione Elettrica dove l'ultimo tratto verrà collegato all'estensione della SE 380/150 kV della RTN di Manfredonia.

Inoltre la società proponente il suddetto impianto fotovoltaico, proprio nell'ottica di creare e consolidare un "connubio sostenibile" tra produzione di energia elettrica e attività agricola, integrerà una piantagione di erbe officinali tra i filari paralleli dei pannelli fotovoltaici.

All'interno del campo sono state individuate delle aree necessarie, in fase di esercizio, per la manovra dei mezzi agricoli, il deposito temporaneo di residuo da potatura e delle attività di raccolta.

Dal punto di vista acustico, l'impianto, nel suo complesso è caratterizzato da 11 sezioni di conversione con al loro interno dei convertitori di corrente da continua ad alternata per il vettoriamento alla sottostazione, a questo si aggiungono le lavorazioni agricole per la coltivazione delle colture messe a dimora.

I gruppi di conversione, essendo di ultima generazione e conformi alla normativa europea, avranno una emissione di rumore pari a 65 dB misurati ad un metro di distanza. La coltivazione delle piante di erbe aromatiche ed officinali, pone, ai sensi della Legge Regionale Puglia n.3 del 12/02/2002, la zona in classe

acustica III con i valori di immissione pari a 60 dB nel periodo diurno e 50 dB nel periodo notturno, valori di emissione pari a 55 nel periodo diurno e 45 nel periodo notturno.

La zona urbanistica in esame, zona agricola, è stata classificata, in seguito del piano di zonizzazione acustico del comune di Foggia nel 1999, in classe II, con i valori di immissione pari a 55 dB nel periodo diurno e 45 dB nel periodo notturno, valori di emissione pari a 50 nel periodo diurno e 40 nel periodo notturno.

## **2.2 IL CANTIERE**

L'attività di cantiere si compone delle seguenti fasi:

1. Realizzazione di delimitazione impianto con recinzione in metallo
2. Spianamento e realizzazione di viabilità di servizio
3. Posa in opera baraccamenti e depositi
4. Fornitura materiali di sostegno pannelli
5. Installazione sostegno pannelli fotovoltaici
6. Fornitura dei pannelli fotovoltaici
7. Posa in opera pannelli fotovoltaici
8. Cablaggio pannelli fotovoltaici
9. Sbaraccamenti e messa in esercizio impianto
10. Semina e coltivazione piante officinali

Le fasi più rumorose sono quelle degli spianamenti e dell'infissaggio sostegni per i pannelli fotovoltaici. Entrambe le fasi prevedono l'utilizzo di macchine operatrici quali escavatori o pale gommate/cingolate, autocarro pesante.

L'ultima fase, la semina e coltivazione delle piante officinali, rientra all'interno della zona acustica, effettuata con mezzi agricoli, trattori ed attrezzi di lavorazione del terreno.

## **2.3 I TEMPI DI UTILIZZO**

Le operazioni della fase 2 e 5, sono da considerarsi le più rumorose, dato che avranno una durata di almeno 5 giorni continuativi per la fase 2 e 30 giorni continuativi per la fase 5, queste fasi prevederanno l'utilizzo contemporaneo della pala movimento terra e escavatore battipalo oltre che di autocarro pesante per la movimentazione della terra in esubero e dei pali di sostegno.

Si prende come condizione più sfavorevole la fase n. 5, che ha un tempo maggiore.

### 3. IMPATTO ACUSTICO

#### 3.1 SORGENTI DI RUMORE

Attualmente l'attività non è operativa, per cui si possono solo prevedere i valori fonometrici più probabili delle macchine operatrici da utilizzarsi, si evince che le fonti di rumorosità saranno costituite dall'operatività dei mezzi per l'attività di movimento terra e battipalo.

Per la presente valutazione, si utilizzeranno i dati forniti dall'INSAI (Istituto Nazionale Svizzero di Assicurazione) e dall'ANCE

ATTREZZATURA	Leq dB(A)
Argano	75
Autobetoniera	90
Autocarro	80
<b>Autocarro ribaltabile (Dumper)</b>	<b>90</b>
Autogru	83
Battipastrelle	91
Betonaggio	83
Betoniera a bicchiere	82
Cannello per impermeabilizzazione	90
Carrello elevatore	87
Compressore	103
Costipatore	96
<b>Escavatore</b>	<b>84</b>
Escavatore con puntale	93
Escavatore con martello	96
Filiera	85
Flessibile	102
Frattazzatrice	72
Fresa manti	95
<b>Furgone</b>	<b>77</b>
Grader	86
Gru	82
Gruppo elettrogeno	86
Idropulitrice	87
Intonacatrice elettrica	88
Jumbo (perforazione gallerie) (gruppo mobile di frantumazione)	106
Levigatrice	89
<b>Macchina battipalo</b>	<b>90</b>
Macchina per paratie	96
Macchina trivellatrice	90

ATTREZZATURA	Leq dB(A)
Martello demolitore pneumatico	105
Martello demolitore elettrico	102
Mola a disco	97
Montacarichi	80
<b>Pala meccanica cingolata</b>	<b>92</b>
<b>Pala meccanica gommata</b>	<b>90</b>
Piegatrice	76
Pistola spruzzaintonaco	99
Pompa calcestruzzo	86
Pompa elettrica	101
Rifinitrice manto stradale	92
Rullo compressore	94
Ruspa	98
Ruspa mini	81
Saldatrice	89
Sega circolare	101
Sega circolare refrattari	98
Sega clipper	88
Siluro	93
Tagliasfalto a disco	102
Tagliasfalto a martello	98
Taglio laterizi (Clipper)	103
Tagliapiastrelle (Clipper)	96
Trancia-Piegaferro	81
Trapano	87
Trapano a percussione	94
Trapano elettrico	77
Trapano miscelatore	92
Troncatrice	96
Verniciatrice stradale	92
Vibratore per cemento armato	90

Nel nostro caso in questione, ponendosi nelle condizioni più sfavorevoli, la fase 5, l'ipotesi di lavoro è:

1. Battipalo con 90 dB per 7 ore al giorno;
2. Autocarro con gru con 90 dB per 7 ore al giorno.

Battipalo in azione addetto all'alloggiamento supporti pannelli fotovoltaici, autocarro con gru per la posa in opera dei supporti.

Facendo la somma logaritmica del carico fonico che tale coacervo di macchinari possa produrre, mediato per il tempo di utilizzo durante la giornata si ha:

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Log} \frac{(10^{9,0} * 7 + 10^{9,0} * 7)}{(7h)} = 93,0 \text{ dB}$$

per cui, in condizioni di massimo carico acustico, all'interno dell'area di operatività si possono raggiungere livelli di pressione sonora equivalente pari a **93,0 dB**.

Il cantiere di che trattasi, per la propria rumorosità, quando sarà prossimo al ricettore sensibile, prevederà, sulla recinzione di confine il posizionamento, per un tratto a L di circa 50 m prima e 50 m dopo in direzione del ricettore sensibile, di barriere antirumore del tipo "ACUSTIKO" della SILTE, come da scheda tecnica presente in allegato, in grado di assorbire con **Rw = 14 dB**.

Per cui, in tali condizioni operative, il rumore emesso a confine recinzione sarà pari a:

$$L_{Aeq} = 93,0 - 14,00 = 79,0 \text{ dB}$$

Le caratteristiche di funzionamento sono quelle del ciclo diurno dalle 07,00 alle 12,00 e dalle 12,30 alle 15,30, con mezz'ora di controllo mezzi prima dell'inizio lavorazione e mezz'ora per il corretto casermaggio prima del termine lavorazioni. L'attività non produce attrazione di traffico se non quello del personale regolarmente impiegato e dei fornitori.

### 3.2 ANALISI PREVISIONALE DELLE EMISSIONI/IMMISSIONI SONORE PRESSO IL RICETTORE SENSIBILE PIÙ PROSSIMO

Il ricettore sensibile più prossimo, viene individuato negli occupanti la masseria prospiciente strada bianca con immissione sulla strada comunale n.17 posta sulla particella 832 del foglio n.9. Il rumore prodotto massimo è quello del battipalo ed autocarro pesante pari a 93,0 dB, rumore prodotto al centro della nostra attività di cantiere.

Il suono si propaga in campo libero, cioè all'aperto, con intensità inversamente proporzionale al quadrato della distanza e considerato una sorgente di rumore omnidirezionale, si avrà riduzione nel livello di pressione sonora di 6 dB per un raddoppio della distanza:

$$\Delta L = \text{Log} ( R2 / R1 )^2$$

Ai fini di tale previsione acustica, non si tiene conto dell'abbattimento acustico operato dalla recinzione posta a bordo impianto, delle murature dell'alloggio residenziale sopracitato.

Il livello sonoro in prossimità del più vicino ricettore sensibile sarà valutato secondo l'espressione:

$$L_{p'} = L_0 - 20 * \text{log} ( r / r' )$$

dove:

$L_{p'}$  = livello sonoro calcolato in prossimità del ricettore;

$L_0$  = livello sonoro calcolato al centro dell'attività;

r = distanza dal più vicino ricettore sensibile = 122 m;

$r'$  = distanza di riferimento pari a 1 m.

$$L_p = 93 - 20 \log (122/1) = 51,3 \text{ dB}$$

Considerando il ricettore sensibile gli occupanti l'azienda agricola posta sulla particella 832, prospiciente i terreni interessati dall'impianto, la distanza, tra il confine della recinzione ed il ricettore è di **122 metri**, ossia il nostro  $r$ .

### 3.3 RUMORE DI FONDO

Il rumore di **fondo**, definito continuo nella sentenza n. 5695 della Cassazione, altri non è che il silenzio relativo, vale a dire quel livello acustico che insiste per il 95% del tempo di osservazione, rispecchiante il dettato giurisprudenziale circa l'adozione del criterio di valutazione meglio definito come comparativo.

Il livello del rumore di fondo è il minimo medio, secondo l'analisi statistica, che viene superato durante il 95% del tempo di osservazione (vale a dire il livello statistico LAF95).

Il rumore **residuo** è definito nel Decreto Ministeriale del Ministero dell'Ambiente del 16 marzo 1998 come "livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante".

"Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici".

Il livello di rumore residuo si rileva interrompendo la sorgente inquinante oggetto di causa, immediatamente prima o dopo l'attività rumorosa, senza intervenire su tutte le altre fonti di rumore (attività antropica, traffico, altre attività rumorose) pertanto è maggiore del rumore di fondo come prima definito.

Nel nostro caso, stando in una condizione di previsione, non riusciamo ad identificare il rumore residuo, ma solo quello di fondo. Il Comune di Foggia ha provveduto, con Delibera del Consiglio Comunale n. 57 del 20/04/1999, alla zonizzazione acustica del proprio territorio, per cui le nostre considerazioni vengono fatte in base ai limiti acustici imposti, relativi alla classe II "zona agricola".

La legge Regionale n.3 del 20 febbraio 2002, all'art.1 comma c) definisce la classe acustica III come:

*"classe III, aree di tipo misto: aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali, **aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici**";*

Nel nostro caso, il cantiere è da indentificarsi all'interno di aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici (trattrici e macchine operatrici semoventi in ambito agricolo).

Considerando i valori della classe acustica III, si ha che i valori di  $L_{eq}$  assoluti di immissione da rispettare sono di **60 dB** nel periodo diurno (06.00 – 22.00) e **50 dB** nel periodo notturno (22.00 – 06.00),  $L_{eq}$  assoluti di emissione da rispettare sono di **55 dB** nel periodo diurno (06.00 – 22.00) e **45 dB** nel periodo notturno (22.00 – 06.00). Nel calcolo del rumore di fondo, tali valori sono da prendersi in considerazione.

***Il rumore di fondo, viene preso pari a quello della classe acustica III.***

### 3.4 RUMORE AMBIENTALE PRESSO IL RICETTORE SENSIBILE

Il rumore ambientale previsto, dato dalla somma del rumore residuo e di quello per l'attività. Il valore residuo viene preso pari a quello della classe III dettata dalla normativa regionale in ambito rurale come immissione, (60 dB diurni e 50 dB notturni). Per cui si ha

$$L_p = 10 \text{ Log } (10^{5,13} + 10^{6,0}) = 60,6 \text{ dB} > \text{ di } 60 \text{ dB limite di immissione della classe.}$$

Da tale valore, applicando il criterio differenziale, come citato dal D.P.C.M. 14/11/1997 ex art. 4 comma 1, si ha:

$$\Delta = 60,6 - 60,0 = 0,6 \text{ dB} < 5 \text{ dB}$$

Inferiore ai 5 dB del criterio differenziale per il periodo diurno.

#### 4. CONCLUSIONI

Vista la tipologia del rumore in esame, si esclude la presenza di componenti tonali ed impulsive, quindi non si rendono necessari ulteriori fattori di correzione nei livelli calcolati. Sono stati confrontati i futuri livelli di rumore stimati e gli attuali livelli stimati relativi alla destinazione acustica dell'area in cui sorgono gli stessi ricettori. Dal confronto è emerso che tutti i limiti di legge sono rispettati.

Si ricorda infine che i risultati ottenuti sono stati ricavati sotto una serie di ipotesi estremamente cautelative, che sono riportate qui di seguito:

1. i **93,0 dB** sono da intendersi come propagazione sonora in campo libero senza ostacoli, mentre nella fase operativa esisteranno delle recinzioni tra la zona di emissione e il ricettore sensibile più prossimo, l'impatto sarà minore di quello calcolato;
2. la committenza, ha previsto la posa in opera di barriere al rumore, come recinzione di cantiere in grado di assorbire 14 dB, durante la fase di prossimità al ricettore;
3. il rumore residuo o di fondo è stato preso pari a quello della classe III – 60 dB dettata dalla Normativa Regionale;
4. il rumore ambientale presso il ricettore sensibile più vicino è di **60,6 dB**, calcolato in condizioni di emissioni esterne;
5. il valore differenziale nel, a sensi del D.P.C.M. 14/11/1997 ex art. 4 nella fase diurna è pari a 5 dB;
6. esiste un valore differenziale pari a 0,6 dB, inferiore al limite normativo;
7. L'impianto risulta delimitato dalla strada comunale n.17 e da strada bianche di collegamento aziendale, la sola presenza di tale arteria di circolazione ha un'incidenza acustica superiore all'impatto valutato;
8. Il ricettore sensibile è stato considerato negli occupanti l'Azienda agricola posta sulla strada bianca con immissione sulla strada comunale n.17 ed identificata dalla particella n.832 del foglio n.9 posta a ridosso dell'impianto, a 122 m dalla recinzione;
9. Le ipotesi di lavoro sono state di previsione a finestre aperte del ricettore;

Tutto ciò considerato, si può affermare che, perdurando le condizioni su esposte, il cantiere, durante la sua fase più rumorosa, **non produce** impatto acustico sull'ipotetico ricettore sensibile più vicino individuato, né nell'ambiente esterno.

Sarà cura della società, su indicazione degli enti preposti, provvedere ad una pianificazione di attenuazione degli impatti qualora si dovessero verificare cambiamenti di fasi e macchinari o prescrizioni normative.

La presente relazione viene redatta su 11 pagine oltre gli allegati, sottoscritta dall'ing. Adriano Pallotta, quale Project Manager della TEP RENEWABLES srl e dal tecnico competente in acustica ing. Massimo Pompeo D'Amico.

TEP RENEWABLES srl

Il Tecnico

Ing. Massimo Pompeo D'Amico

## 5. ALLEGATI

1. SCHEDA TECNICA BARRIERE ACUSTICHE
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE CON RICETTORE
3. ISCRIZIONE TECNICO COMPETENTE