



# CITTA' DI VILLALBA

REGIONE SICILIA

## IMPIANTO AGROVOLTAICO "VILLALBA"

della potenza di 40,00 MW in immissione e 41,12 MW in DC

### PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE:



**Theia srl**

THEIA s.r.l.  
Via V. Gioberti, 11  
76123 Andria (BT)  
P.IVA: 08422280720  
Tel: +39 0883 553714  
Email pec: theia\_srl@pec.it

PROGETTAZIONE:



TÈKNE srl  
Via Vincenzo Gioberti, 11 - 76123 ANDRIA  
Tel +39 0883 553714 - 552841 - Fax +39 0883 552915  
www.gruppotekne.it e-mail: contatti@gruppotekne.it



PROGETTISTA:

Dott. Ing. Renato Pertuso  
(Direttore Tecnico)

LEGALE RAPPRESENTANTE:

dott. Renato Mansi

IL CONSULENTE:

P.I. EUGENIO PICCOLO



P.I. Eugenio Piccolo  
Tecnico Competente Acustica Ambientale  
(N. iscrizione elenco nazionale 8539)

# PD

PROGETTO DEFINITIVO

## RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ' ACUSTICA

Tavola: **RE11**

Filename:  
TKA616-PD-RE11-Relazione Acustica-R0.pdf

Data 1°emissione:  
**Dicembre 2021**

Redatto:  
E. PICCOLO

Verificato:  
G. PERTOSO

Approvato:  
R. PERTUSO

Scala:

Protocollo Tekne:

n° revisione	1			
	2			
	3			
	4			

TKA616

## Indice

<b>Premessa</b> .....	<b>2</b>
<b>1. Riferimenti tecnici e normativi</b> .....	<b>3</b>
1.1 <i>Normativa Italiana</i> .....	3
1.2 <i>Normativa Regione Sicilia</i> .....	5
1.3 <i>Norme UNI, EN, ISO</i> .....	6
<b>2. Descrizione del progetto</b> .....	<b>7</b>
2.1 <i>Il territorio</i> .....	7
2.2 <i>Il progetto</i> .....	7
<b>3. Previsione di Impatto Acustico - Post Operam</b> .....	<b>11</b>
3.1 <i>Il Rumore</i> .....	11
3.2 <i>Il Rumore degli Impianti fotovoltaici</i> .....	12
3.3 <i>Il Rumore dei trasformatori e degli inverter</i> .....	15
3.4 <i>Il Software di Simulazione CadnaA</i> .....	15
3.5 <i>Dati di Input e Simulazione</i> .....	16
<b>4. Cantierizzazione</b> .....	<b>17</b>
<b>5. Conclusioni</b> .....	<b>19</b>

## Allegati

- Allegato A (f.to A4) – Mappa acustica Post Operam Orizzontale con curve di iso livello;
- Allegato B (f.to A4) - Mappa acustica Post Operam Orizzontale – vista con superfici;
- Allegato C (f.to A4) - Mappa acustica Post Operam Orizzontale sovrapposta ad aerofoto Google Earth

## Premessa

Lo scopo del presente documento è quello di illustrare la previsione d'impatto acustico, effettuata mediante simulazioni, del progetto del parco agrivoltaico denominato "**Villalba**" proposto dalla società **THEIA S.R.L.**

L'impianto, che ha come obiettivo la realizzazione di una centrale fotovoltaica combinata alla coltivazione estensiva di "aloe vera", è ricadente nel territorio del comune di **Villalba (CL)** ed avrà una potenza complessiva di circa **41,128 MWp**.

La valutazione dell'impatto acustico viene effettuata in relazione alla presenza antropica dell'area presa in esame e alle attività che vi si svolgono. Tale analisi è condotta con lo scopo di prevedere, mediante il calcolo dei livelli di immissione di rumore, gli effetti acustici ambientali "post operam" generati nel territorio circostante dall'esercizio dell'opera in progetto.

Tale documento è stato redatto basandosi su:

- normative di riferimento: leggi nazionali, regionali e normativa tecnica di settore;
- informazioni di tipo progettuale: caratteristiche dell'opera in progetto, ubicazione e caratterizzazione;
- informazioni sul territorio: ubicazione e caratterizzazione dei ricettori, classificazione acustica dei Comuni interessati, grado di sensibilità del territorio, presenza di altre sorgenti di emissione.

Partendo dall'analisi degli strumenti urbanistici dei comuni interessati all'opera si è proceduto, previa verifica mediante sopralluoghi e indagini, all'individuazione di eventuali ricettori o ricettori sensibili e quindi dei punti più adeguati in cui eventualmente effettuare delle misure fonometriche; in questo caso si è ritenuto di non effettuare alcuna misura in quanto non sono stati individuati potenziali ricettori, infatti tutti i fabbricati individuati nelle vicinanze (fino 700 metri di distanza) dalle fonti di rumore del futuro impianto sono risultati essere ruderi diroccati, disabitati, fabbricati rurali o non adibiti ad abitazione, si procederà dunque alla previsione di impatto acustico Post Operam mediante la caratterizzazione, quantificazione ed attenuazione sulla distanza del rumore immesso dalle sorgenti di rumore presenti nell'impianto.

Le caratteristiche del territorio e dell'opera da realizzare; gli strumenti utilizzati e i risultati di tale indagine preliminare, nonché delle simulazioni previsionali d'impatto post operam saranno illustrati nei capitoli successivi.

## 1. Riferimenti tecnici e normativi

### 1.1 Normativa Italiana

- **Legge n° 447 del 26 Ottobre 1995:** "Legge Quadro sull'inquinamento acustico".
- **DPCM 1 Marzo 1991:** "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- **DPCM 14 Novembre 1997:** "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" dell'inquinamento acustico".
- **DPCM 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 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"

Attualmente il quadro normativo nazionale si basa sulla **Legge quadro n. 447 del 26 Ottobre 1995** e da una serie di decreti attuativi della legge quadro (DPCM 14 Novembre 1997, DM 16 Marzo 1998, DPCM 31 marzo 1998, DPR n. 142 del 30/3/2004), che rappresentano gli strumenti legislativi della disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico.

La legge quadro dell'inquinamento acustico stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'art. 117 della Costituzione. Essa delinea le direttive, da attuarsi tramite decreto, su cui si debbono muovere le pubbliche amministrazioni e i privati per rispettare, controllare e operare nel rispetto dell'ambiente dal punto di vista acustico.

Il **DPCM del 14 Novembre del 1997** "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" determina i valori limite di emissione delle singole sorgenti, i valori limite di immissione nell'ambiente esterno dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area in esame, i valori di attenzione ed i valori di qualità le cui definizioni sono riportate nella legge quadro n. 447/95 e riportati di seguito nelle tabelle 1-2-3. Tali valori sono riferibili alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata al citato decreto e adottate dai Comuni ai sensi e per gli effetti della legge n. 447/95.

Tabella 1 -Classificazione del territorio comunale (art.1)

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

Tabella 2 - Valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art.2)

Classi di destinazione d'uso del territorio		Periodo di riferimento	
		giorno (06:00-22:00)	notte (22:00-06:00)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 3 - Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB (A) (art.3)

Classi di destinazione d'uso del territorio		Periodo di riferimento	
		Giorno (06:00-22:00)	Notte (22:00-06:00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Per quanto concerne i valori limite differenziali di immissione, il suddetto decreto stabilisce che tali valori, definiti dalla legge quadro 26 ottobre 1995, n. 447, non sono applicabili nelle aree classificate come classe VI della Tabella A e se la rumorosità è prodotta da infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali.

Il **DM Ambiente 16.03.98** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Emanato in ottemperanza al disposto dell'art. 3 comma 1, lettera c) della L.447/95, individua le specifiche che devono essere soddisfatte dalla strumentazione di misura, i criteri e le modalità di esecuzione delle misure (indicate nell'allegato B al decreto).

### 1.2 Normativa Regione Sicilia

- **D.Ass Regionale Territorio e Ambiente, 11 settembre 2007:** "linee guida per la classificazione in zone del territorio dei comuni "- stabilisce i criteri e le procedure per consentire ai comuni l'individuazione e la classificazione del territorio in differenti zone acustiche.

### **1.3 Norme UNI, EN, ISO**

- Normativa UNI 9884 del 1997: *“Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale”*.
- UNI 9884-1991 – *“Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale”*.
- EN 60651-1994 - *Class 1 Sound Level Meters (CEI 29-1)*.
- EN 60804-1994 - *Class 1 Integrating-averaging sound level meters (CEI 29-10)*.
- EN 61094/1-1994 - *Measurements microphones - Part 1: Specifications for laboratory standard microphones*.
- EN 61094/2-1993 - *Measurements microphones - Part 2: Primary method for pressure calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique*.
- EN 61094/3-1994 - *Measurements microphones - Part 3: Primary method for free-field calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique*.
- EN 61094/4-1995 - *Measurements microphones - Part 4: Specifications for working standard microphones*.
- EN 61260-1995 - *Octave-band and fractional-octave-band filters (CEI 29-4)*.
- IEC 942-1988 - *Electroacoustics - Sound calibrators (CEI 29-14)*.
- ISO 226-1987 - *Acoustics - Normal equal - loudness level contours*.

## 2. Descrizione del progetto

### 2.1 Il territorio

L'area interessata dal parco agrivoltaico oggetto dell'indagine è collocata in una zona dal contesto orografico regolare e prevalentemente pianeggiante con il centro abitato di Villalba, il comune interessato dall'opera, a Nord Ovest. Tutta la zona che circonda il parco è scarsamente antropizzata e utilizzata principalmente a scopo di pascolo.

### 2.2 Il progetto

Come già accennato in precedenza, la potenza complessiva dell'impianto agrivoltaico, data dalla sommatoria della potenza dei singoli moduli installati, è quantificata in **41,128 MWp**. L'impianto, costituito da **66.336** moduli disposti su strutture di tipo fisso, si inserisce nel quadro istituzionale di cui al D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità".

Le aree occupate dall'impianto si sviluppano su una superficie complessiva di circa **58,00** Ha lordi: il campo agrivoltaico e parte del cavidotto in media tensione 36 kV nel territorio del comune di Villalba (CL) e la restante parte di cavidotto che collegherà l'impianto alla stazione elettrica Terna MT/AT 30/150 kV (già esistente) nel territorio del comune di Marianopoli (CL).

La zona di ubicazione dell'impianto, che dista circa 9 km dall'abitato di Villalba (CL), presenta una struttura orografica regolare e prevalentemente pianeggiante con un'altezza media sul livello del mare pari a 400 metri ed è raggiungibile dai mezzi di trasporto la SP231, poi un tratto della SS121 ed infine la SP30 fino al sito. Il percorso che parte dal centro abitato di Villalba è visualizzabile nella figura che segue:



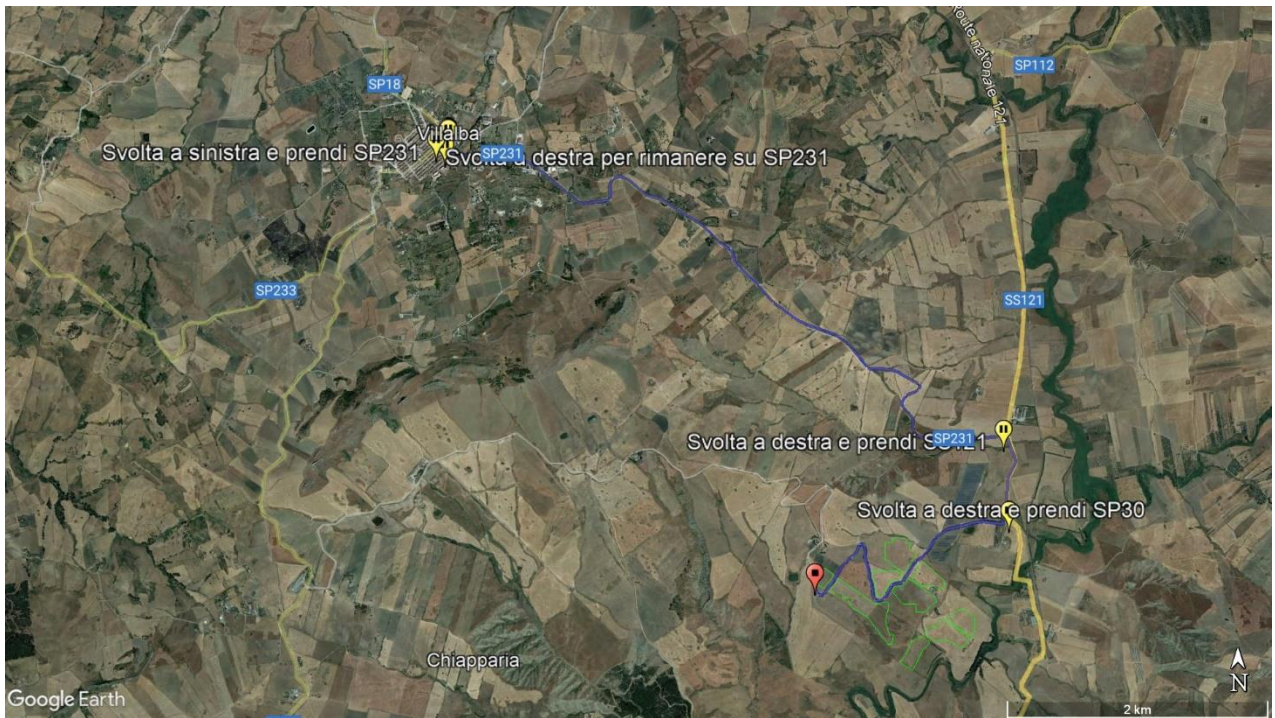


Figura 1 – Percorso viabilità di accesso al parco

Nella figura che segue è visualizzata la totalità del progetto con l'impianto agrivoltaico suddiviso in più campi.



Figura 2 – Aerofoto con aree di occupazione del progetto

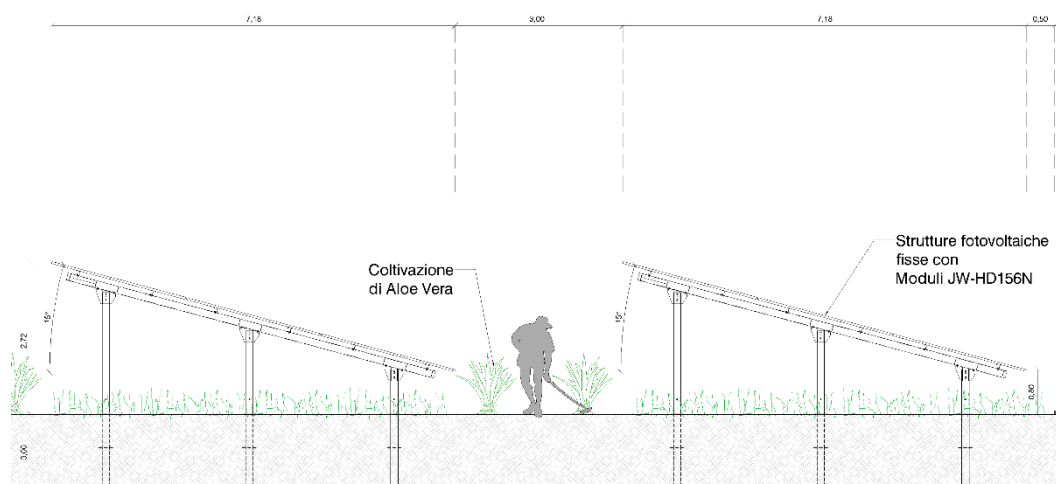
All'interno dell'impianto i moduli fotovoltaici sono ulteriormente sezionati in 13 sottocampi, numerati da TR1 a TR13: ogni singolo sottocampo sviluppa le potenze nominali riportate nel prospetto che segue:

sottocampo	stringhe [n]	moduli [n]	Pdc [KWp]	n inverter [n]	P inverter [KVA]	P trafo [kW]
TR1	206	4944	3065,28	1	3125	3150
TR2	206	4944	3065,28	1	3125	3150
TR3	206	4944	3065,28	1	3125	3150
TR4	224	5376	3333,12	1	3125	3150
TR5	224	5376	3333,12	1	3125	3150
TR6	224	5376	3333,12	1	3125	3150
TR7	230	5520	3422,40	1	3125	3150
TR8	230	5520	3422,40	1	3125	3150
TR9	230	5520	3422,40	1	3125	3150
TR10	224	5376	3333,12	1	3125	3150
TR11	206	4944	3065,28	1	3125	3150
TR12	206	4944	3065,28	1	3125 <td 3150	
TR13	148	3552	2202,24	1	2500	2500
	2764	66336	41128,32	13	40000	40300

**Tabella 4 - Distribuzione dei moduli FV e potenze nominali**

I moduli fotovoltaici impiegati saranno di tipo bifacciale in silicio mono o poli-cristallino con potenza nominale di circa 620 Watt/cad e come già accennato in precedenza saranno disposti su sistemi di tipo fisso.

Come si evince dalla figura che segue, la distanza minima tra i moduli sarà di 3,00 metri.



**Figura 3 – Sezione tipo impianto configurazione di tipo fisso**

I moduli fotovoltaici verranno collegati agli inverter del tipo decentralizzato (inverter di stringa) all'interno delle cabine di campo dove troveranno alloggiamento anche i trasformatori MT/BT e le apparecchiature di interruzione, sezionamento e protezione.

### 3. Previsione di Impatto Acustico - Post Operam

Per il calcolo dell'impatto acustico dell'impianto fotovoltaico sulla zona oggetto dell'indagine i metodi possibili erano diversi come, ad esempio, il codice semi-empirico sviluppato da Keast e Potter, in grado di prevedere l'emissione acustica in dipendenza dalla distanza, dalle caratteristiche e dalle condizioni operative delle sorgenti interne al parco fotovoltaico; oppure altre simulazioni di tipo matematico che possono essere valide per la singola sorgente ma aumentano la percentuale di errore in caso di studi in cui debba essere preso in considerazione il contributo di più sorgenti sonore funzionanti in contemporanea; nel nostro caso è stato utilizzato il software di simulazione acustica ambientale CadnaA (Computer Aided Noise Abatement) della Datakustik le cui caratteristiche ed attendibilità, nonché i dati input del modello, verranno descritti in seguito.

#### 3.1 Il Rumore

Viene definito rumore qualunque suono produca sull'uomo effetti indesiderati, che disturbano o che siano dannosi, provocando conseguenze negative sia dal punto di vista fisiologico che psicologico. Gli effetti dell'impatto sonoro variano in relazione all'uso del territorio; di conseguenza, le aree e gli ambienti di vita e di lavoro possono essere classificate in fasce a diversa sensibilità al rumore, in base all'intensità degli effetti. Come abbiamo precedentemente illustrato la normativa vigente individua, nei comuni nei quali sia stata adottata la classificazione o zonizzazione acustica, delle classi e aree con diversa destinazione d'uso in relazione alle quali esistono diversi valori limite di rumorosità, emissione (il rumore emesso da una sorgente sonora e misurato nelle sue vicinanze) ed immissione (il rumore che può immettere da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, quello misurato ad esempio presso i ricettori), espressi in decibel ai quali attenersi e con i quali confrontarsi. Il rumore di cui si parla è chiaramente riferito a quello di origine antropica e la normativa è tesa a tutelare gli ambienti di vita e di lavoro. In riferimento alla normativa, c'è da rilevare che, allo stato attuale, il comune interessato dall'opera non risulta aver adottato uno strumento di classificazione acustica.

In mancanza di zonizzazione acustica, dunque, i valori con cui confrontarsi ai sensi dell'art. 8 comma 1 del D.P.C.M. 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", sono quelli riportati nella tabella che segue:

**Tabella 5 – Art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

### **3.2 Il Rumore degli Impianti fotovoltaici**

Gli impianti fotovoltaici, assieme a quelli di produzione da energia geotermica, sono certamente tra le energie rinnovabili a più basso impatto per qual che riguarda il rumore. Negli impianti fotovoltaici di grande generazione, quelli cioè con potenza nominale superiore a 1000 KWp, solitamente il rumore consiste in quello prodotto dagli inverter e dai trasformatori che rappresentano dunque le sorgenti di rumore che si andranno ad indagare.

Nello specifico, nell'impianto in progetto, sono previste **13 Cabine di Campo** contenenti ciascuna **1 trasformatore** e **1 inverter** per un totale di **13 trasformatori** e **13 inverter**.

Gli inverter da installare saranno i modelli SG3125HV e un SG2500HV prodotti dalla Sungrow mentre per i trasformatori è stato previsto il Trihal da 3150 Kva prodotto dalla Schneider Electric.

La tipologia degli inverter e dei trasformatori e la loro dislocazione all'interno dei sottocampi sono meglio illustrate nelle figure e nella tabella che seguono:



Figura 4 – Inverter Sungrow SG3125HV e SG2500HV



Figura 5 – Trasformatore Trihal 3150 Kva

**Tabella 6 – Coordinate posizione Cabine con Inverter e Trasformatore per sottocampo**

Sottocampo	COORDINATE	
	N	E
TR1	37°37'33.25"N	13°53'15.01"E
TR2	37°37'29.11"N	13°53'11.54"E
TR3	37°37'27.86"N	13°53'10.16"E
TR4	37°37'26.09"N	13°53'13.19"E
TR5	37°37'25.14"N	13°53'18.27"E
TR6	37°37'22.87"N	13°53'19.73"E
TR7	37°37'20.01"N	13°53'4.54"E
TR8	37°37'19.99"N	13°53'3.83"E
TR9	37°37'22.64"N	13°52'57.41"E
TR10	37°37'10.50"N	13°53'18.70"E
TR11	37°37'15.07"N	13°53'25.70"E
TR12	37°37'16.01"N	13°53'27.77"E
TR13	37°37'11.52"N	13°53'32.34"E



**Figura 6 – Aerofoto con posizione cabine Inverter e trasformatore per sottocampo**

### **3.3 Il Rumore dei trasformatori e degli inverter**

Per quanto riguarda il rumore degli inverter il produttore non fornisce alcun dato, ragion per cui, la caratterizzazione della sorgente e i dati della potenza sonora ( $L_w$ ) sono stati desunti dalla letteratura e da prodotti simili di altre aziende, mentre per i trasformatori il dato è stato ricavato dalla scheda tecnica.

In genere il rumore dei trasformatori è caratterizzato da un ronzio la cui stazionarietà presenta spesso delle componenti tonali di cui si deve tener conto nel calcolo del clima acustico futuro in prossimità dei ricettori; per quanto riguarda la potenza sonora ( $L_w$ ) emessa dai trasformatori verrà utilizzato il valore di 73 dB(A) mentre per gli inverter il valore di 90 dB(A)

### **3.4 Il Software di Simulazione CadnaA**

Come anticipato all'inizio di questo capitolo, per simulare l'impatto acustico prodotto dall'installazione delle sorgenti previste in progetto, è stato utilizzato il software previsionale CadnaA della Datakustik.

È un programma per il calcolo, la presentazione, la valutazione e la previsione dell'esposizione acustica del rumore immesso nell'ambiente esterno da:

- traffico stradale;
- aree commerciali ed impianti industriali;
- traffico ferroviario;
- qualsiasi altra sorgente di rumore.

implementa gli standard europei per la valutazione previsionale del rumore. Ogni sorgente sonora, sia essa una strada, una ferrovia oppure una sorgente generica, puntiforme, lineare, superficiale, è considerata in funzione del corrispondente standard di calcolo ed è in grado di calcolare la propagazione del suono all'esterno a partire da sorgenti di suono interne.

CadnaA interpolando i dati di input inseriti in un modello tridimensionale, crea una mappa basata sulla teoria del "Ray Tracing", ovvero l'emissione di raggi conici aventi ciascuno una certa porzione di energia, e, tenuto conto della riflessione dei raggi rispetto a superfici solide ed in funzione della distanza, elabora la quantità di energia che compete alla superficie interessata, ricavando una mappa di distribuzione energetica dei valori di SPL ovvero Sound Pressure Level. Ogni raggio possiede una certa energia che viene persa durante le riflessioni o contribuisce, se in via diretta, alla formazione del livello sonoro al ricettore. La tolleranza del sistema è compresa entro  $\pm 1.5$  dB.



### 3.5 Dati di Input e Simulazione

Al fine di procedere alla simulazione, il software previsionale deve essere opportunamente configurato con una serie di dati di input:

- La cartografia digitalizzata tridimensionale della zona oggetto di studio;
- La posizione di tutte le sorgenti, eventualmente concorsuali, e le relative caratteristiche emmissive;
- La posizione dei ricettori sui quali effettuare il calcolo e verificare i valori.

In questo studio la cartografia 3d è stata dapprima elaborata poi ripulita da tutti gli elementi superflui ed adattata al software che accetta in input il formato dxf.

Dopo aver inserito come elemento le Cabine, sono state posizionate al loro interno le sorgenti di rumore rappresentate dai trasformatori e dagli inverter, configurati come sorgenti puntuali con emissione di potenza sonora pari a 73 Lwa (i trasformatori) e 90 Db(A) (gli inverter).

Nonostante il funzionamento dei trasformatori e degli inverter rappresentanti la sorgente sonora sia limitato alle sole ore diurne, per il calcolo del rumore si è deciso di utilizzare il massimo scenario peggiorativo ossia il funzionamento durante tutte le 24 ore.

Una volta terminato l'input dei dati si è passati alla generazione delle mappe acustiche i cui parametri di calcolo sono i seguenti:

- Assorbimento del suolo  $G = 1.0$
- Raggio sorgente = 100
- Raggio di ricerca ricettore = 100
- Massima distanza Sorgente/Ricettore = 2000 m
- Temperatura =  $10^{\circ}$
- Umidità = 70%

Il numero di raggi, la distanza di propagazione e il numero di intersezioni e di riflessioni rappresentano un buon compromesso tra velocità e accuratezza del calcolo; la temperatura e l'umidità sono caratteristiche dei luoghi con terreni adibiti a coltura.

Trattandosi di sorgente industriale è stato utilizzato lo standard ISO 9613.

Inseriti i parametri si è proceduto all'elaborazione di una **mappa di propagazione orizzontale** (a 4.0 metri d'altezza); tale mappa rappresenta il previsionale "post operam".

Per quel che riguarda nello specifico la mappa di propagazione prodotta, il calcolo è stato eseguito considerando un'area complessiva di circa 3,5 x 2,5 km.

La mappa con curve di Isolivello risultante (All. A) è stata integrata con una vista con superfici che risulta di più immediata lettura (All. B) e con una vista con aerofoto da Google Earth (All. C).

#### 4. Cantierizzazione

Per quel che concerne il rumore in fase di cantiere l'inquinamento acustico è dovuto principalmente alla circolazione degli autoveicoli presenti nel cantiere, alle lavorazioni delle macchine operatrici (autogrù, escavatori, pale, minipale, ecc.), al funzionamento di macchinari (generatori di energia elettrica, compressori, ecc.). Questo tipo di disturbo sarà limitato alle sole ore diurne dei giorni lavorativi, ed è comunque di natura transitoria.

Potrà essere eventualmente previsto un monitoraggio del livello di fondo presente nell'area interessata dal parco presso i recettori residenziali più prossimi (se presenti) precedentemente all'inizio della progettazione esecutiva in modo che alla consegna dei lavori all'impresa costruttrice siano date prescrizioni coerenti con quanto previsto dalle Leggi e normative vigenti.

In fase di progettazione esecutiva, i dati tecnici sui mezzi operativi che verranno impiegati per le attività di costruzione (escavatori, camion, utensili, ecc.) potranno essere intersecati con i dati del rilievo ante operam al fine di ottenere una valutazione del rumore prodotto e fornire indicazioni e prescrizioni alle imprese esecutrici affinché vengano utilizzate, per ogni singolo mezzo o attrezzo che verrà poi effettivamente impiegato, le tipologie più adeguate.

Inoltre, al fine di garantire il regolare svolgimento delle attività di costruzione nel miglior rispetto possibile dell'ambiente:

- le macchine in uso all'interno dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, devono operare in conformità alle direttive CE [es. Direttiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'8 maggio 2000 sul "ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri concernenti l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto"; Direttiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 maggio 2006 "relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE (Direttiva Macchine - rifusione)"] in materia di emissione acustica

ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana.

- l'attività dei cantieri dovrà essere svolta di norma tra le ore 7:00 e le ore 20:00 dei giorni feriali; le lavorazioni disturbanti (ad esempio escavazioni, demolizioni, ecc.) e l'impiego di macchinari rumorosi (ad esempio martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru, ecc.), devono essere effettuati, di norma, tra le ore 8:00 e le ore 13:00 e tra le ore 15:00 e le ore 19:00.

## 5. Conclusioni

Dall'elaborazione previsionale del clima acustico post operam tramite simulazione si evidenzia come il rumore emesso dalle sorgenti rappresentate dai trasformatori presenti nei campi fotovoltaici del tutto trascurabile rispetto alle dimensioni e all'utilità dell'opera in progetto.

Nello specifico, analizzando le mappa con curve di iso-livello, si nota come i livelli di rumore si abbattano velocemente man mano che ci si allontana della sorgente, anche solo di poche decine di metri.

Osservando la mappa prodotta è facile notare come il rumore emesso dalle sorgenti scenda sotto i 50 dB già a circa 25 metri dalle cabine, scenda velocemente sotto i 40 Db poco oltre i 60 metri, per poi abbattersi sotto i 30 Db intorno ai 250 metri di distanza dalla sorgente.

Per quanto riguarda l'impatto acustico su eventuali ricettori come già detto ad inizio relazione nell'area di studio non sono stati individuati fabbricati vicini che potrebbero subire l'impatto del rumore prodotto dalle sorgenti; visti i valori di rumore previsti dall'elaborazione software anche gli degli spazi potenzialmente utilizzati dalle persone nell'area di studio sono da inquadrare come all'interno dei limiti di normativa.

Come già accennato in precedenza, il comune all'interno del cui territorio ricade l'opera ha ancora adottato alcuna classificazione acustica (zonizzazione) per cui i valori con cui confrontarsi, ai sensi dell'art. 8 comma 1 del D.P.C.M. 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", sono quelli riportati nella tabella che segue:

**Tabella 7 – Art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

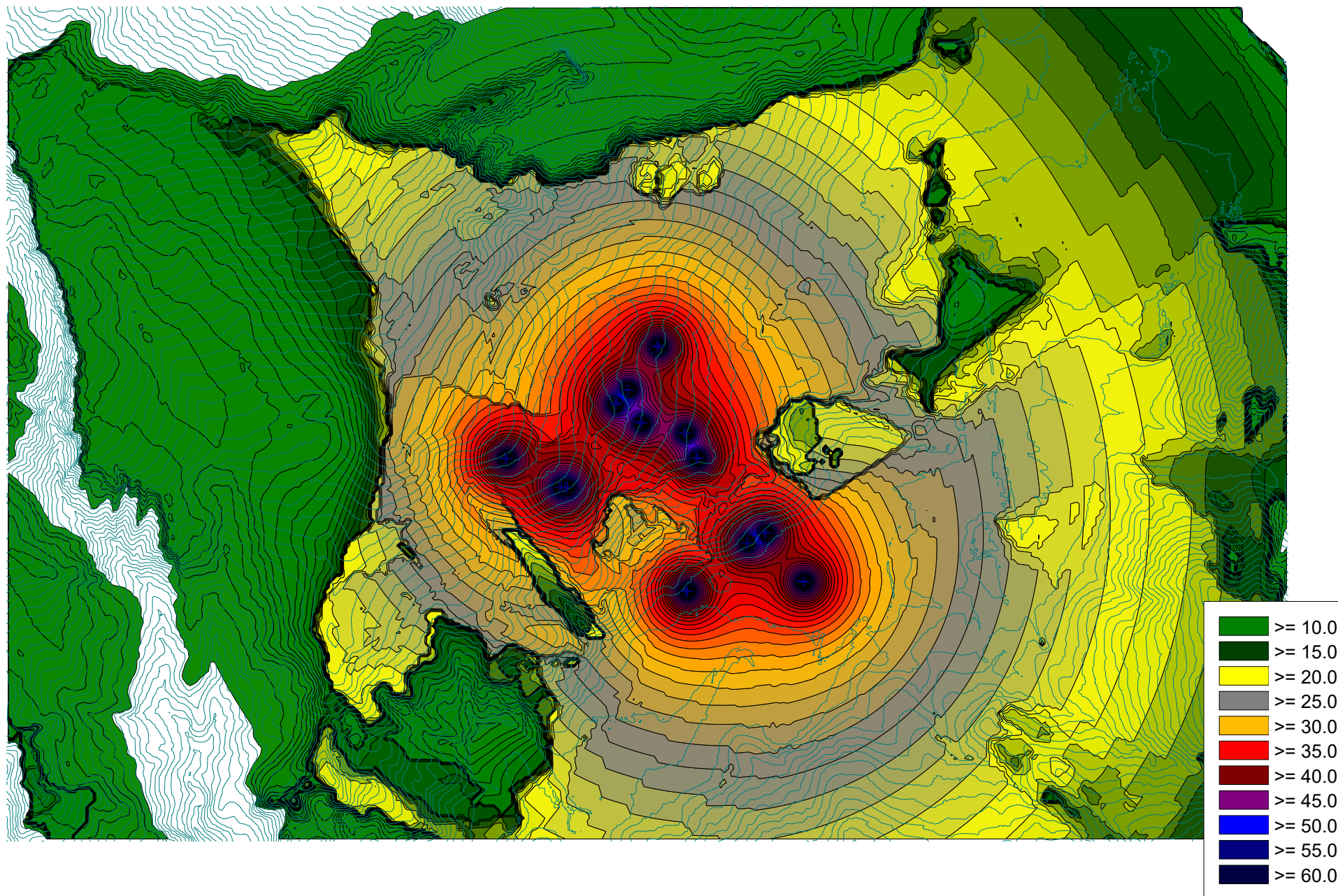
Occorre sottolineare che, lo scopo del presente studio è quello di evidenziare l'insorgere di eventuali criticità ambientali mediante la stima previsionale di valori significativi e non quello di definire quantitativamente un esatto scenario fisico; è pertanto in tale ottica che va interpretata la valenza dei risultati, che sono da considerarsi sempre come indicativi, così come tutti i risultati da modelli di simulazione previsionale.

**P.I. Eugenio Piccolo**  
**Tecnico Competente Acustica Ambientale**  
**(N. iscrizione elenco nazionale 8539)**

---

## ALLEGATO A

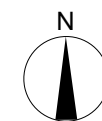
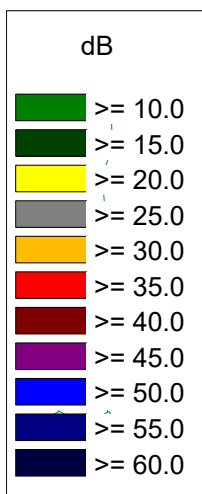
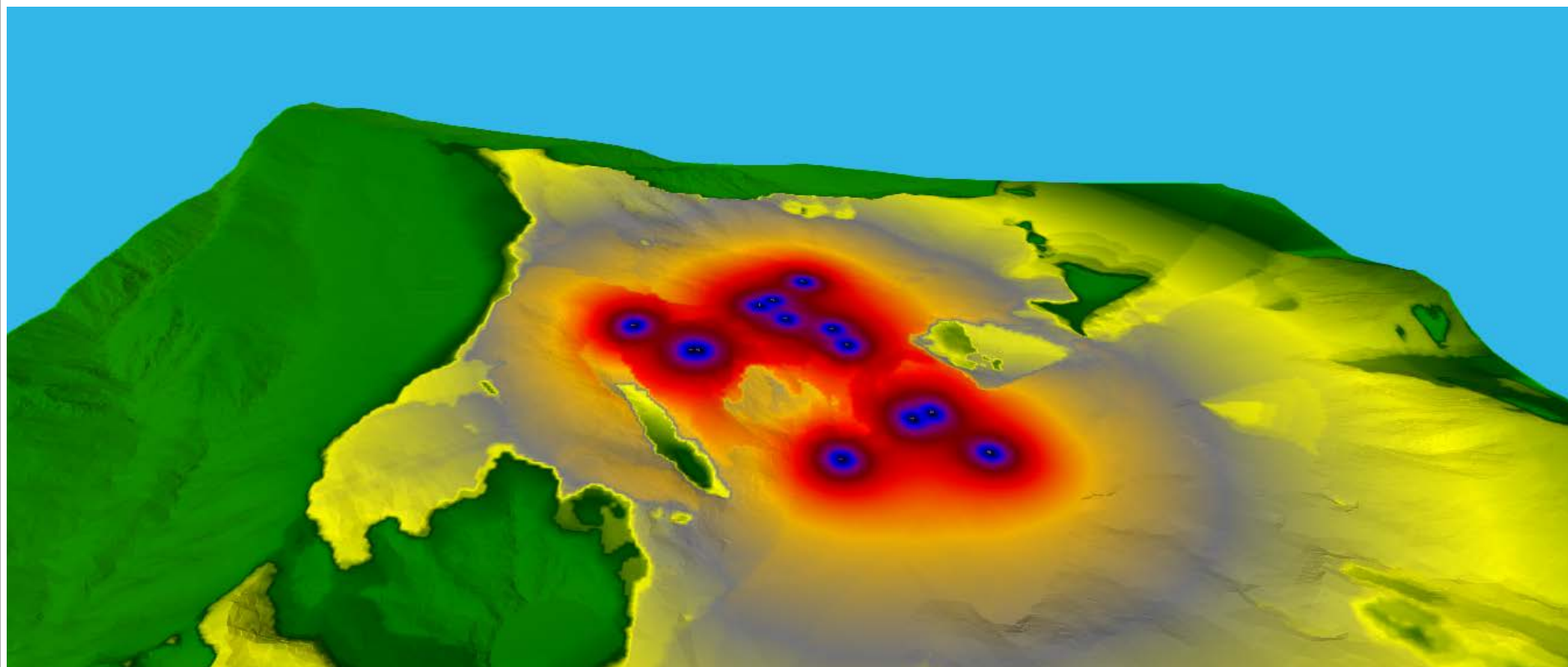
Mappa acustica Orizzontale con curve di iso livello  
Post Operam



## ALLEGATO B

Mappa acustica Orizzontale con curve di isolivello  
vista con superfici  
Post Operam





## ALLEGATO C

Mappa acustica Orizzontale con curve di  
isolivello  
vista con superfici  
Post Operam  
Aerofoto Google Earth

