



## PROGETTO DEFINITIVO

COMUNE DI COSTA DI ROVIGO (RO)

IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE  
ELETTRICA PER VENDITA DI ENERGIA

Relazione Previsionale di Impatto Acustico

TAVOLA:

SCALA:

NOME FILE:

0707-I60-DEg-F.F1.b8\_R00-00.pdf

COMMITTENTE:

**AIEM GREEN SRL**  
V.le C. A. d'Europa, 9/G  
45100 Rovigo  
CF/P.IVA 01627270299

AIEM GREEN S.r.l.  
Viale C. Alleati d'Europa 9/G  
45100 ROVIGO (RO)  
P.IVA 01627270299

PROPRIETARI:

• Costa Sviluppo S.p.a.  
C.F. e P.IVA 03929530289

PROGETTAZIONE:

**Progettando**  
INGEGNERIA

Via Davila, 1  
35028 Piove di Sacco (PD)  
P.IVA 04048490280  
Tel. 0425/1900552  
email: info@progettando-srl.it  
Progettista: Dott. Ing. Dario Turolla

STUDIO AMBIENTALE

**HMR**  
AMBIENTALE  
INGEGNERI della PROV. di PADOVA  
ELENA  
ADAMI  
3917

Piazzale Stazione  
350131 PADOVA (PD)  
P.IVA 02327500282  
Tel. 0498/763688  
email: hmr@hmr.t

Revisione	Data	Note	Redatto	Controllato	Approvato
00	agosto 2022	Prima emissione	DT	CP	FG

TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI

Questo documento è di proprietà di Progettando s.r.l. e sullo stesso si riserva ogni diritto. Pertanto questo documento non può essere copiato, riprodotto, comunicato o divulgato ad altri o usato in qualsiasi maniera, nemmeno per fini sperimentali, senza autorizzazione scritta di Progettando s.r.l. Su richiesta dovrà essere prontamente reinviato a Progettando s.r.l.

---

# ANALISI PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Legge 26 ottobre 1995 n. 447  
D.P.C.M. 1 marzo 1991  
D.P.C.M. 14 novembre 1997

---

## OGGETTO

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO RELATIVA ALLA  
REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 66 MWp  
DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI COSTA DI ROVIGO

---

## COMMITTENTE

A.I.E.M. GREEN S.r.L.  
Viale Combattenti Alleati d'Europa, 9/G - ROVIGO

---

il tecnico  
ing. Vincenzo Baccan



Documento redatto in data 2 agosto 2022

**STUDIO ING. VINCENZO BACCAN**  
acustica industriale, architettonica e ambientale  
Via Gazzo 9/A – Lendinara (RO) - tel. 0425.66492

---

## INDICE

<b>1.</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
1.1	DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ OGGETTO DI ANALISI.....	2
1.2	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA.....	2
<b>2.</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>DEFINIZIONI E CRITERI DI VALUTAZIONE .....</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>MODELLO DI CALCOLO E SOFTWARE DI SIMULAZIONE .....</b>	<b>7</b>
4.1	MODELLI DI PREVISIONE DEL RUMORE.....	7
4.2	ANALISI PREVISIONALE MEDIANTE SOFTWARE DI SIMULAZIONE .....	8
<b>5.</b>	<b>LAVORI DI CANTIERIZZAZIONE .....</b>	<b>10</b>
5.1	FASI DI CANTIERE .....	10
5.2	LIVELLI SONORI DURANTE LE FASI DI CANTIERE.....	11
5.3	CONFRONTO CON I LIMITI DI ESPOSIZIONE RELATIVI AI CANTIERI TEMPORANEI .....	20
5.4	CONFRONTO CON I LIMITI DI IMMISSIONE DIFFERENZIALI .....	20
<b>6.</b>	<b>FASE DI ESERCIZIO.....</b>	<b>21</b>
6.1	LIVELLI SONORI PREVISTI .....	21
6.2	CONFRONTO CON I LIMITI ASSOLUTI.....	25
6.3	CONFRONTO CON I LIMITI DI IMMISSIONE DIFFERENZIALI .....	25
6.4	DESCRIZIONE DEI PROVVEDIMENTI ATTI A CONTENERE I LIVELLI SONORI EMESSI .....	25
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>26</b>

### ALLEGATI

1. Estratto del Piano di Zonizzazione acustica dei Comuni di Costa di Rovigo e Villamarzana
2. Planimetria dell'area con indicazione delle sorgenti sonore
3. Schede tecniche delle macchine tipo considerate per il cantiere
4. Estratti delle schede tecniche delle apparecchiature da installare

## 1. PREMESSA

Il presente elaborato, redatto dall'Ing. Vincenzo Baccan e dal Dott. Andrea Baccan, iscritti rispettivamente al n. 545 e al n. 544 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici competenti in Acustica, si prefigge l'obiettivo di valutare la compatibilità delle emissioni sonore generate durante la fase di cantiere e nel corso del successivo esercizio di un impianto fotovoltaico connesso alla rete, di potenza complessiva pari a 66 MWp da realizzarsi nel Comune di Costa di Rovigo, in corrispondenza delle Aree di Servizio autostradale Adige Est ed Adige Ovest.

### 1.1 Descrizione dell'attività oggetto di analisi

Trattasi di un parco fotovoltaico di potenza complessiva pari a 66 MWp.

### 1.2 Classificazione acustica dell'area

Dall'esame del Piano di zonizzazione acustica dei Comuni di Costa di Rovigo e di Villamarzana si evince che l'area in questione è inserita in classe III (*"aree di tipo misto"*) e IV (*"aree di intensa attività umana"*), come pure le aree limitrofe; i limiti assoluti di zona sono i seguenti:

Tabella 1 – Limiti assoluti relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempo di riferimento diurno (06.00-22.00)	Tempo di riferimento notturno (22.00- 06.00)
III – aree di tipo misto	Emissione	55	45
	Immissione	60	50
IV – aree di intensa attività umana	Emissione	60	50
	Immissione	65	55

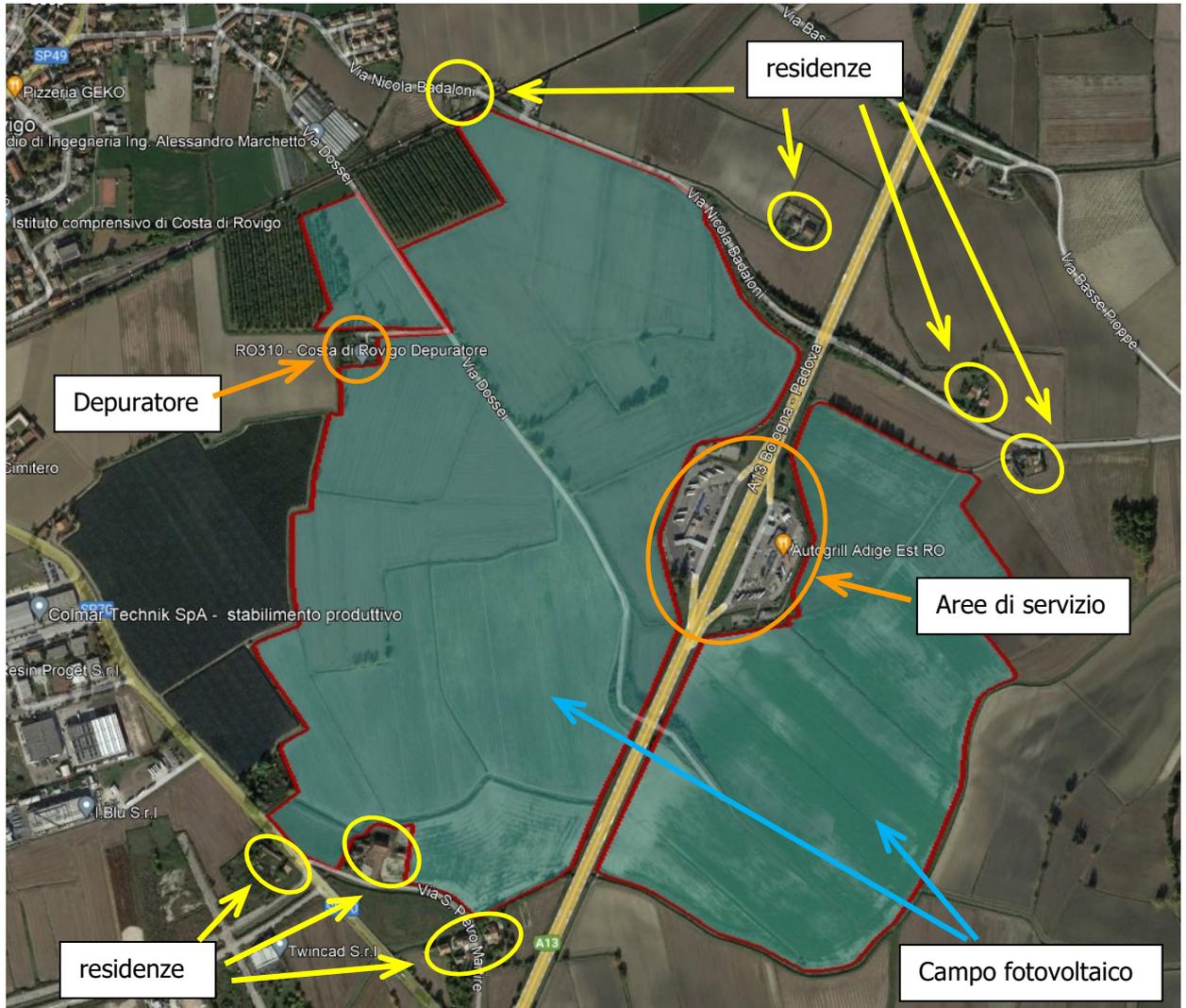
Oltre ai limiti assoluti di zona deve essere considerato anche il limite dettato dal "criterio differenziale", la cui definizione è riportata nel capitolo 3.

La valutazione che segue prenderà in considerazione esclusivamente il periodo di riferimento diurno, in quanto le attività di cantiere e il funzionamento dell'impianto avverranno esclusivamente durante il giorno.

Il Comune di Costa di Rovigo ha approvato un regolamento per la disciplina dei cantieri temporanei, nel quale agli articoli 10 e 11 sono indicati gli orari (dalle 8 alle 12.30 e dalle 14 alle 19 dei giorni feriali escluso il sabato pomeriggio) ed i limiti massimi ammessi (65 dBA come livello equivalente su base temporale di almeno 10

minuti per le aree inserite in classe III e IV), con la possibilità di richiedere deroga a tali limiti.

La tavola seguente visualizza l'ambito di intervento ed i ricettori più vicini e potenzialmente più disturbati; per una precisa identificazione dei ricettori, si faccia riferimento agli elaborati di pagina 11 e seguenti.



Tav. 1: inquadramento dei luoghi

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'inquinamento acustico in ambiente abitativo e nell'ambiente esterno è attualmente regolamentato dalle seguenti normative:

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991, "*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 57 del 8 marzo 1991;
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447, "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*", pubblicata nel Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale, n. 125 del 30 ottobre 1995;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 280 del 1 dicembre 1997;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998, "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 76 del 1 aprile 1998;
- L.R.Veneto 10/5/99 n. 21, "Norme in materia di inquinamento acustico", pubblicata nel Bollettino Ufficiale della Regione Veneto n. 42 del 14 maggio 1999.

### 3. DEFINIZIONI E CRITERI DI VALUTAZIONE

#### **Tempo di riferimento TR (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)**

*“Rappresenta il periodo della giornata all’interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00”.*

#### **Tempo di osservazione TO (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)**

*“E’ un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.”*

#### **Tempo di misura TM (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)**

*E’ un periodo di tempo “... di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.”*

#### **Livello di rumore residuo (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)**

*“E’ il livello continuo equivalente di pressione sonora” ... omissis ... “che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante.”*

#### **Livello di rumore ambientale (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)**

*“E’ il livello continuo equivalente di pressione sonora” ... omissis ... “prodotto da tutte le sorgenti di rumore” ... omissis ... “E’ il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:*

1. *nel caso dei limiti differenziali, è riferito a  $T_M$ ;*
2. *nel caso dei limiti assoluti è riferito a  $T_R$ ”.*

#### **Rumore con componenti impulsive (vedi D.P.C.M. 1/3/91, allegato A)**

*“Emissione sonora nella quale siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore ad un secondo.”*

*I criteri da seguire per l’individuazione delle componenti impulsive sono stabiliti dal D.M. 16/3/98.*

#### **Rumore con componenti tonali (vedi D.P.C.M. 1/3/91, allegato A)**

*“Emissioni sonore all’interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 di ottava e che siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili”.*

*Nel caso si riconosca soggettivamente la presenza di componenti tonali o impulsive nel rumore, si procede ad una verifica strumentale.*

*Nel caso in cui la verifica strumentale confermi la presenza di una componente tonale o impulsiva, il livello sonoro misurato deve essere incrementato di 3 dB.*

*Se si verifica la presenza di componenti tonali nell'intervallo di frequenze compreso tra 20 Hz e 200 Hz, il livello sonoro misurato nel periodo notturno deve essere incrementato di ulteriori 3 dB.*

#### **Ambiente abitativo (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)**

*“Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane” ... omissis.*

#### **Valori limite assoluti di immissione (vedi L. 447/95, art. 2 e D.P.C.M. 14/11/97, art. 3)**

*“Valore massimo di rumore che può essere emesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno” ... omissis.*

*I valori limite assoluti di immissione sono indicati nella tabella C allegata al D.P.C.M. 14/11/97 e corrispondono ai limiti di zona o valori di attenzione relativi alla classificazione acustica del territorio, ove realizzata.*

#### **Valori limite di emissione (vedi L. 447/95, art. 2 e D.P.C.M. 14/11/97, art. 2)**

*“Valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora” ... omissis. “I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse” ... omissis ... “si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti” ... omissis.*

*I valori limite di emissione delle sorgenti fisse sono indicati nella tabella B allegata al D.P.C.M. 14/11/97 e corrispondono numericamente ai valori limite assoluti di immissione, diminuiti di 5 dB.*

#### **Valori limite differenziali di immissione (vedi L.447/95, art. 2 e D.P.C.M. 14/11/97, art. 4)**

*... Omissis ... “differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.” ... Omissis... “sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi”.*

*La verifica del limite differenziale va effettuata esclusivamente all'interno degli ambienti abitativi; non può inoltre essere applicata nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:*

*“... a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;*

*b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.”*

## 4. MODELLO DI CALCOLO E SOFTWARE DI SIMULAZIONE

### 4.1 Modelli di previsione del rumore

La valutazione previsionale del livello di rumore nell'area vicina ad un insieme di sorgenti sonore può essere effettuata mediante l'ausilio di specifici codici di calcolo relativi alla propagazione del suono in ambienti aperti. La metodologia adottata da suddetti codici per la stima del livello di rumore in un dato punto tiene conto del fatto che la propagazione del suono segue leggi fisiche in base alle quali è possibile valutare l'attenuazione della pressione sonora o dell'intensità acustica a varie distanze dalla sorgente stessa.

A tale proposito, le norme ISO 9613-1/93 e 9613-2/96 stabiliscono una metodologia che consente, con una certa approssimazione, di valutare tale attenuazione tenendo conto dei principali parametri che influenzano la propagazione: divergenza delle onde acustiche, presenza del suolo, dell'atmosfera, di barriere ed altri fenomeni. Esistono diversi modi di schematizzare la generazione e la propagazione del suono:

- a) si può considerare che la potenza sonora emessa sia concentrata in sorgenti puntiformi, in genere omnidirezionali. In tal caso, per ciascuna sorgente la potenza sonora si distribuisce su una sfera o una semisfera; nella propagazione del suono si ha quindi una riduzione dell'intensità acustica proporzionale all'inverso del quadrato della distanza. Il livello di pressione sonora  $L_p$  prodotto a distanza  $r$  da una data sorgente di potenza sonora  $L_w$ , nel caso di propagazione sferica, è dato da:

$$L_p = L_w + DI - 20 \log(r) - 11 \quad (\text{propagazione sferica})$$

Il termine  $20 \log(r)$  rappresenta l'attenuazione dovuta alla divergenza sferica delle onde, mentre  $DI$  esprime in dB (rispetto ad una direzione di riferimento) il fattore di direttività  $Q$  della sorgente. Questo termine può essere trascurato quando gli effetti della direzionalità della sorgente vengono mascherati dalla presenza di fenomeni di diffusione prodotti da oggetti e superfici presenti nel campo sonoro. Nel caso di propagazione semisferica, come si verifica quando una sorgente sonora è appoggiata su un piano riflettente, si ha:

$$L_p = L_w + DI - 20 \log(r) - 8 \quad (\text{propagazione semisferica})$$

- b) si può considerare che la potenza sonora emessa sia concentrata in una o più sorgenti lineari, corrispondenti alla mezzera delle aree considerate, qualora lo sviluppo della sorgente sia maggiore in lunghezza rispetto a quello in larghezza. In tal caso, la potenza sonora si distribuisce su una superficie cilindrica o semicilindrica; la riduzione dell'intensità acustica è proporzionale all'inverso della distanza:

$$L_p = L_w - 10 \log(r) - 8 \quad (\text{propagazione cilindrica})$$

$$L_p = L_w - 10 \log(r) - 5 \quad (\text{propagazione semicilindrica})$$

- c) Si può considerare che la sorgente sia di tipo areale, distribuendo uniformemente la potenza sonora emessa su tutta l'area di dimensioni  $b \cdot c$ , dove  $c > b$ . In tal caso, a breve distanza dalla sorgente ( $r < b/\pi$ ) non si ha alcuna attenuazione con la distanza:

$$L_p = L_w - 10 \log(\pi/4bc) \quad (\text{sorgente areale, } r < b/\pi)$$

A distanze intermedie dalla sorgente ( $b/\pi < r < c/\pi$ ) si ha una riduzione dell'intensità acustica proporzionale all'inverso della distanza:

$$L_p = L_w - 10 \log(r) - 10 \log(4c) \quad (\text{sorgente areale, } b/\pi < r < c/\pi)$$

A distanze elevate dalla sorgente ( $r > c/\pi$ ), la sorgente può considerarsi puntiforme.

In realtà il livello di pressione sonora è influenzato anche dalle condizioni ambientali e dalla direttività della sorgente, per cui le equazioni precedenti assumono una forma più complessa. Ad esempio, con riferimento a sorgenti puntiformi (propagazione sferica), si ottiene:

$$L_p = L_w + DI - 20 \log(r) - A - 11$$

dove A, l'attenuazione causata dalle condizioni ambientali, è dovuta a diversi contributi:

- A1 = assorbimento del mezzo di propagazione;
- A2 = presenza di pioggia, neve o nebbia;
- A3 = presenza di gradienti di temperatura nel mezzo e/o di turbolenza (vento);
- A4 = assorbimento dovuto alle caratteristiche del terreno e alla eventuale presenza di vegetazione;
- A5 = presenza di barriere naturali o artificiali.

Nello Studio di Impatto Acustico vale la regola di considerare sempre le condizioni più cautelative e quindi, quando la distanza del ricevitore è minore o uguale alla dimensione massima dell'area della sorgente, il modello più appropriato è quello areale. A distanze maggiori può essere adottato il modello di sorgente lineare o puntiforme/multipunto

## 4.2 Analisi previsionale mediante software di simulazione

La previsione dell'impatto acustico di un'attività prima della sua realizzazione può essere effettuata ricorrendo a programmi di calcolo che implementano i modelli previsionali descritti in precedenza.

Per lo studio effettuato nel presente documento ci si è avvalsi del software "IMMI" vers. PLUS release 2021, sviluppato dalla casa tedesca Wölfel e distribuito in Italia dalla ditta Microbel srl di Torino. Tale programma di calcolo è dedicato specificamente all'acustica previsionale e permette la modellizzazione acustica in accordo con le principali linee guida esistenti in Europa e nel mondo, tra cui appunto la ISO 9613 utilizzata nel presente

elaborato.

Nel nostro paese non esistono al momento linee guida per il calcolo e la valutazione della propagazione acustica in ambiente esterno ed il riferimento va pertanto alla direttiva europea 2002/49 in tema di inquinamento acustico ambientale (recepita con d. lgs. 194/2005).

Alcune delle caratteristiche salienti del software sono:

- Input dei dati mediante mouse e tastiera, scanner di supporti cartografici, importazione diretta di file DXF o immagine;
- Verifica immediata dei dati introdotti mediante tabulati relativi ai dati geometrici e acustici già finalizzati alla stampa di report;
- Presentazione dell'output in forma tabulare e grafica, attraverso mappe colorate bidimensionali e tridimensionali personalizzabili;
- Possibilità di inclusione ed esclusione di gruppi di sorgenti o di ostacoli;
- Possibilità di modellizzare le emissioni sonore di edifici industriali e non (attualmente è implementata a tale scopo la norma tedesca VDI 2571);
- Calcolo in frequenza secondo la norma ISO 9613-2.

Il software è stato adottato da autorevoli enti, fra cui l'ANPA (ora ISPRA) e numerose ARPA.

## 5. LAVORI DI CANTIERIZZAZIONE

### 5.1 Fasi di cantiere

Il cantiere si svilupperà principalmente su due fasi:

- Fase 1 - Movimento terra, durante la quale saranno utilizzati varie ruspe, degli escavatori e dei camion per lo spostamento del terreno di risulta; considerata l'estensione dell'area interessata dall'intervento, il lavoro sarà svolto da più squadre, per cui le macchine opereranno su aree non adiacenti e pertanto il rumore in prossimità di un'area non risentirà delle emissioni sonore delle macchine operanti nelle altre aree.
- Fase 2 – Realizzazione del campo fotovoltaico, durante la quale saranno utilizzati delle minipale, dei battipalo cingolati, una autobetoniera, dei sollevatori semoventi, degli escavatori, delle ruspe e dei camion per la fornitura dei materiali.

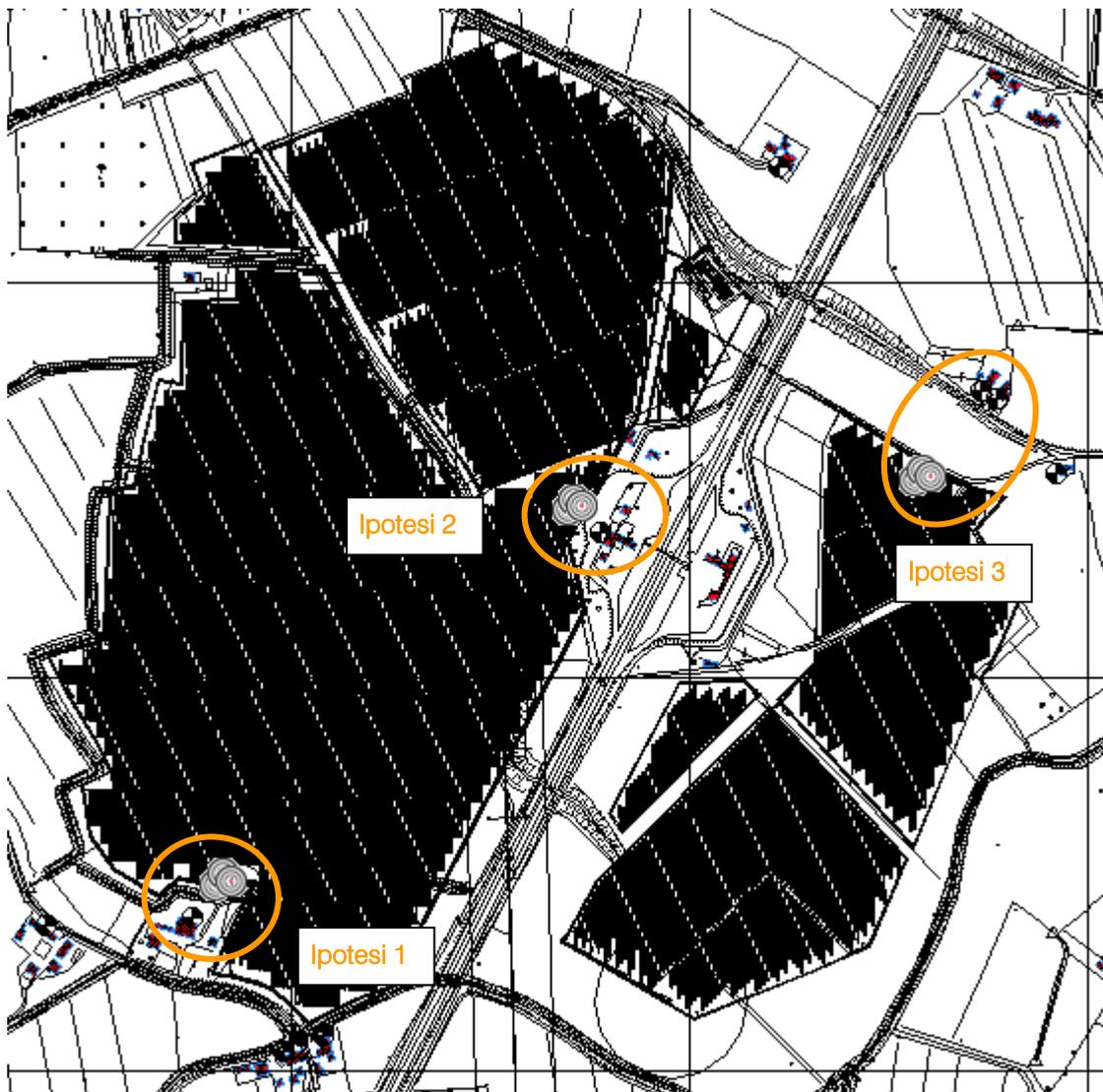
La valutazione delle emissioni sonore del cantiere è stata effettuata considerando l'impiego di macchine "tipo", non essendo ancora stato appaltato il cantiere per la realizzazione delle opere e quindi non essendo possibile conoscere con precisione le caratteristiche delle macchine che saranno effettivamente utilizzate. A titolo cautelativo è stata considerata la situazione peggiore, con le macchine in funzione in prossimità dei ricettori più vicini. Le schede delle macchine sono riportate nell'allegato 3, mentre la tabella seguente riporta le emissioni sonore tipiche di ogni macchina.

Tabella 2 – Emissioni sonore tipiche delle macchine utilizzate

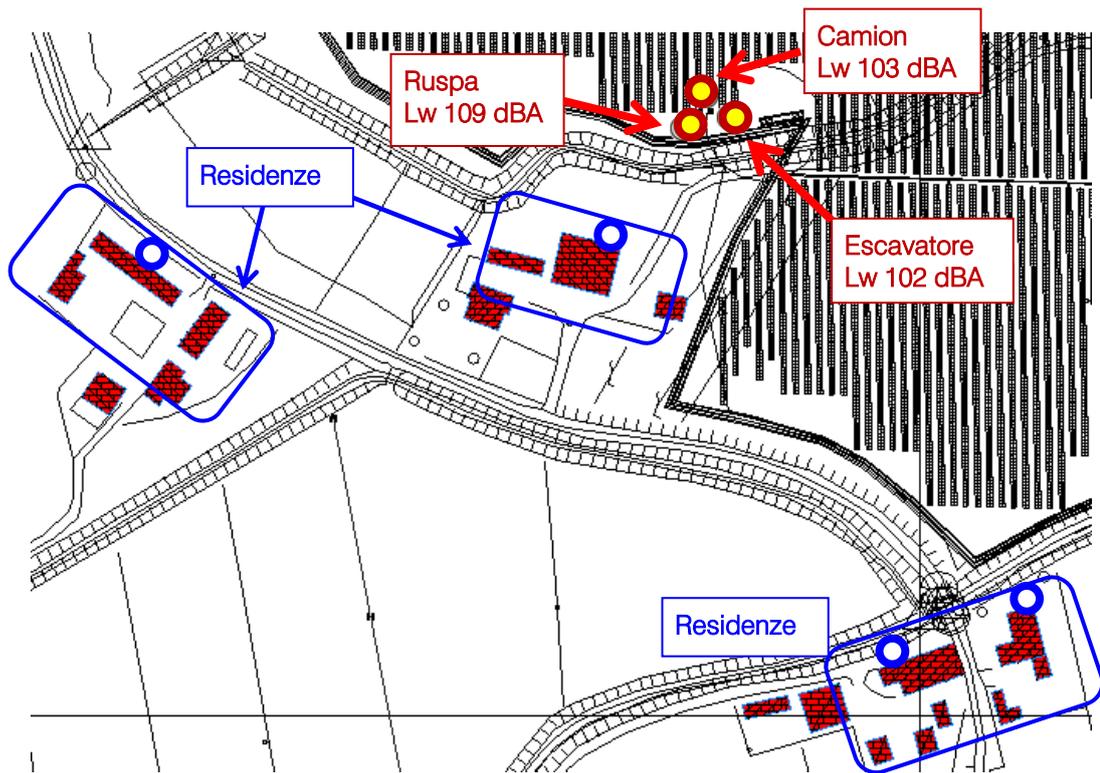
Macchina	Livello di potenza sonora L <sub>w</sub> (dBA)
Ruspa di medie dimensioni (tipo Liebherr PR 726 Litronic)	109.0
Escavatore di medie dimensioni (tipo Liebherr 914)	100.0
Sollevatore (tipo Manitou MT1135)	103.0
Battipalo cingolato (tipo Arteco Heavy Duty)	112.0
Pala compatta (tipo Gehl R190)	101.0
Autobetoniera (tipo Daimler RY1300)	111.0
Camion (4 assi tipo Iveco EuroTrakker)	103.0

## 5.2 Livelli sonori durante le fasi di cantiere

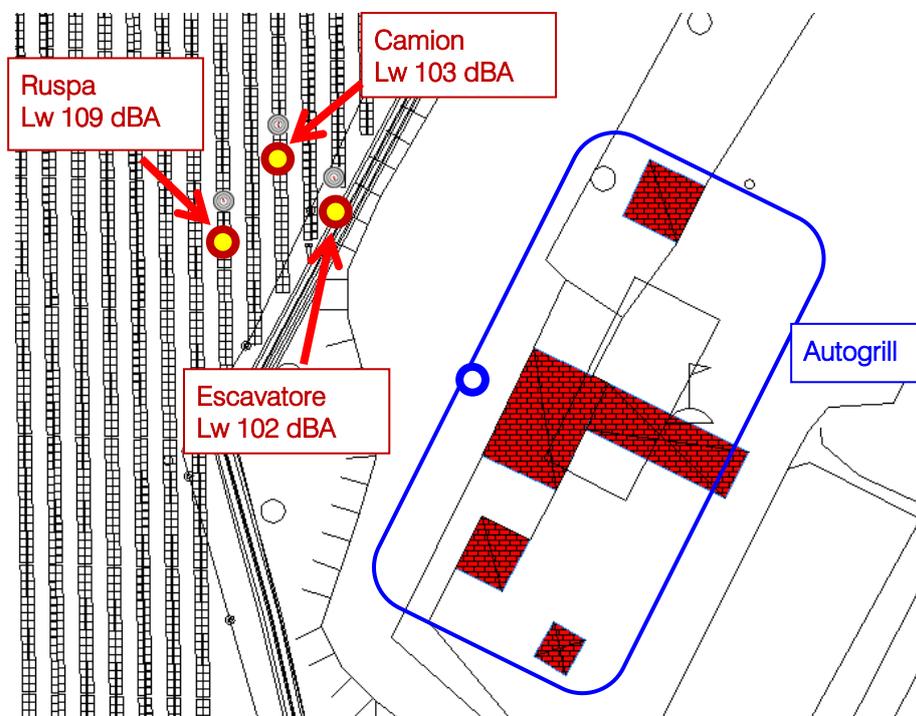
Le immagini seguenti riportano le aree di lavoro relative a tre diverse zone rappresentative del cantiere: una in corrispondenza dei ricettori di tipo residenziale più vicini all'area di intervento (ipotesi 1; ricettori in classe III, ad una distanza di circa 35 metri dalla recinzione del campo fotovoltaico), una in prossimità della stazione di servizio Adige Ovest (ipotesi 2; ricettori in classe IV, ad una distanza di circa 50 metri dalla recinzione del campo fotovoltaico) ed una in prossimità dei ricettori di tipo residenziale situati su Via Nicola Badaloni, a nord-est del campo fotovoltaico (ipotesi 3; ricettori in classe III, ad una distanza di circa 100 metri dalla recinzione del campo fotovoltaico). Le tabelle seguenti riportano i livelli sonori calcolati in corrispondenza dei ricettori, nell'ipotesi cautelativa di funzionamento contemporaneo di tutte le macchine alla massima potenza.



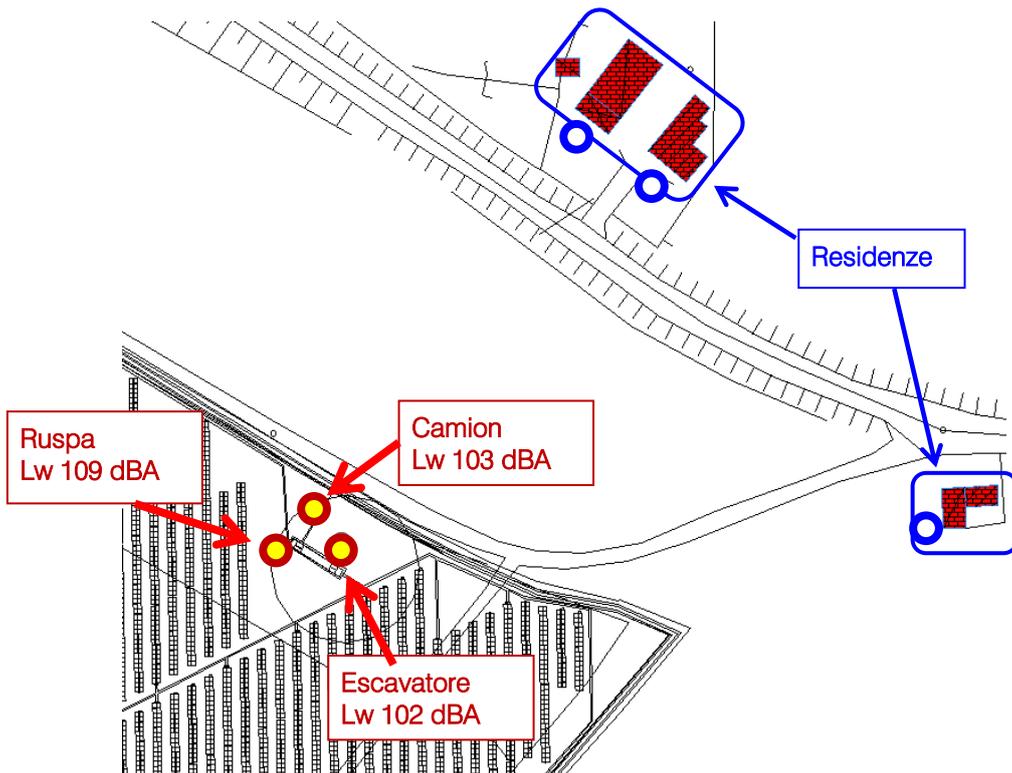
Tav. 2: posizione ipotizzata delle sorgenti sonore nelle aree di lavoro più rappresentative



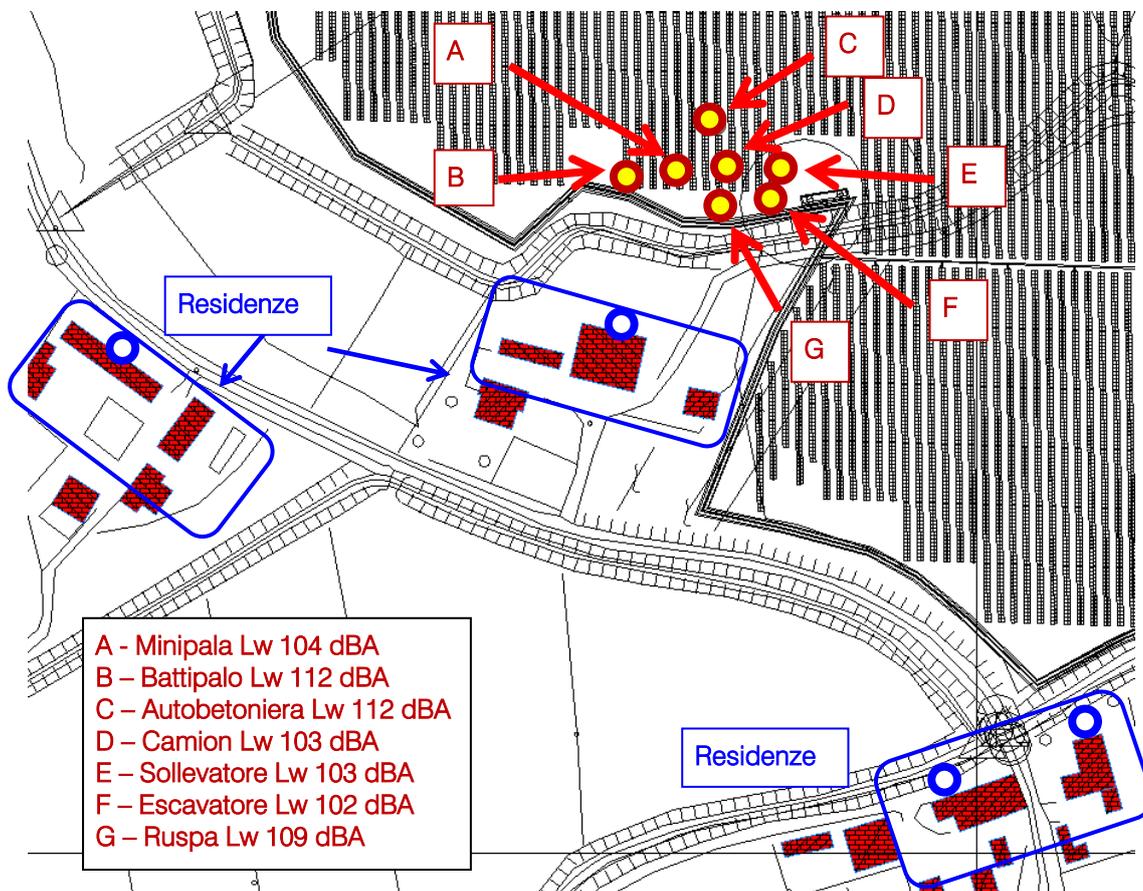
Tav. 3/A: posizione delle sorgenti sonore considerate durante la prima fase di cantiere (movimento terra) – Ipotesi 1



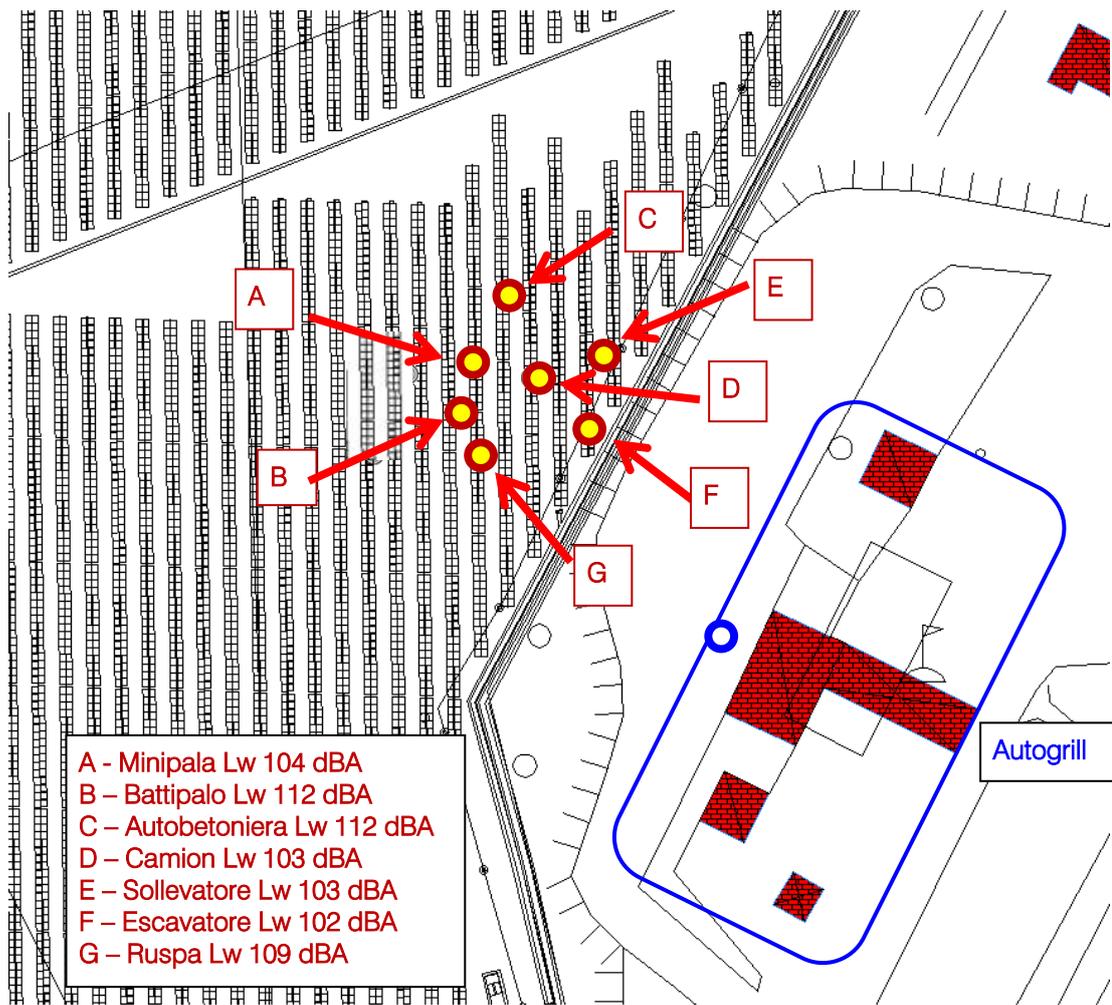
Tav. 3/B: posizione delle sorgenti sonore considerate durante la prima fase di cantiere (movimento terra) – Ipotesi 2



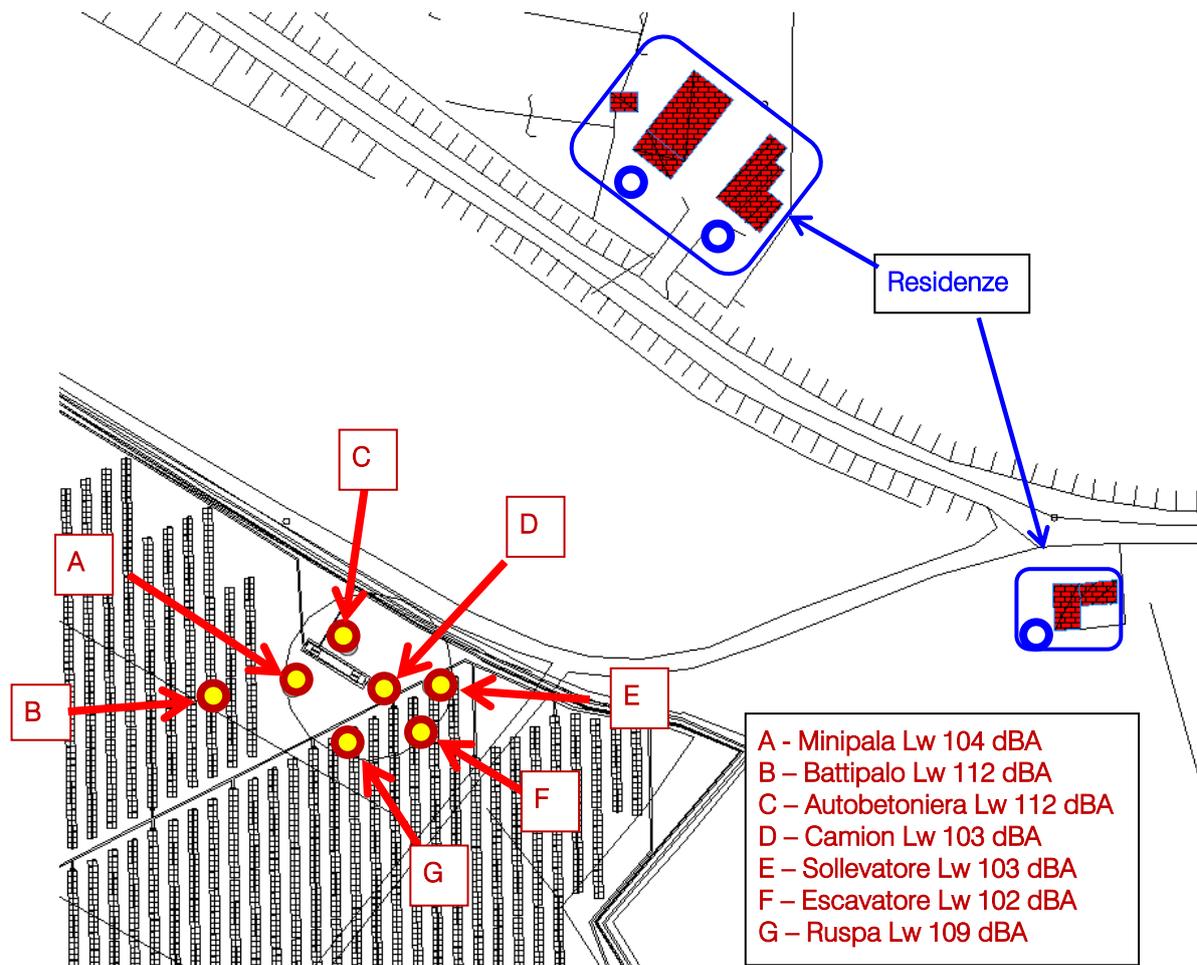
Tav. 3/C: posizione delle sorgenti sonore considerate durante la prima fase di cantiere (movimento terra) – Ipotesi 3



Tav. 4/A: posizione delle sorgenti sonore considerate durante la seconda fase di cantiere (realizzazione impianto) – Ipotesi 1

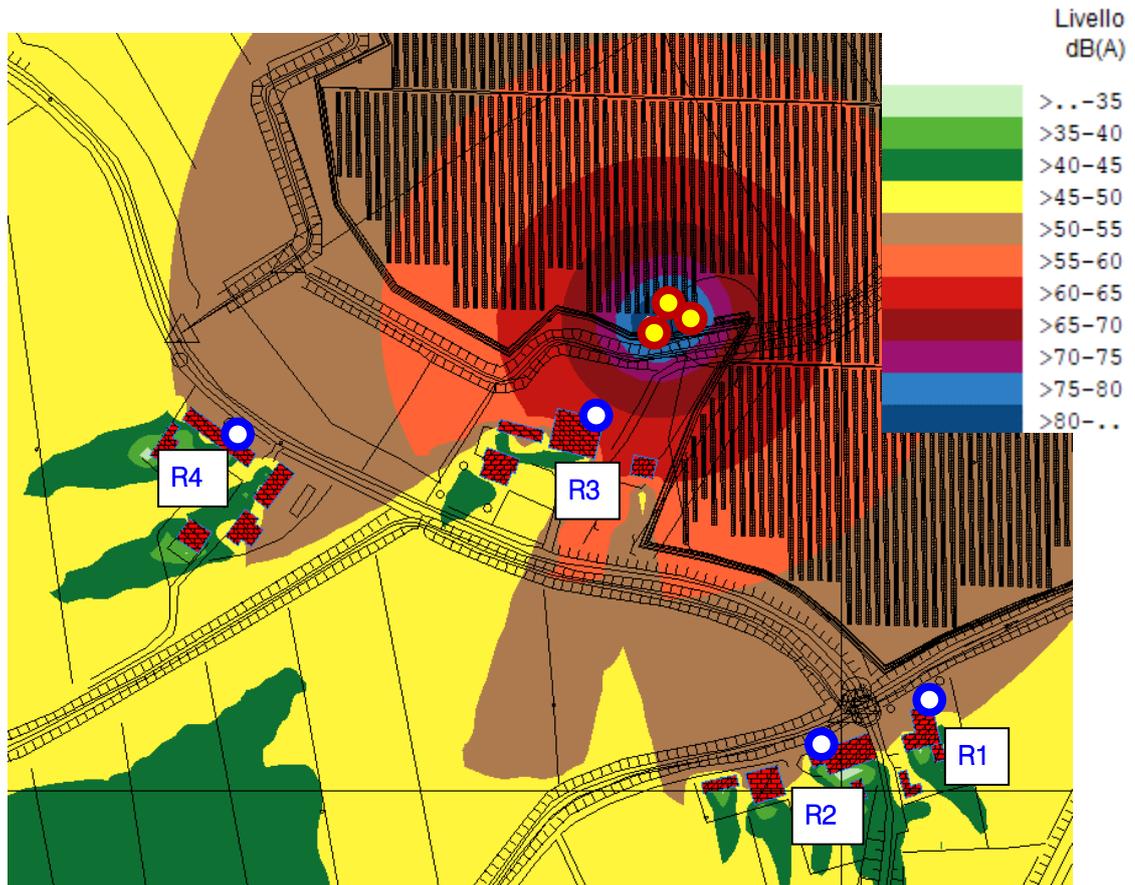


Tav. 4/B: posizione delle sorgenti sonore considerate durante la seconda fase di cantiere (realizzazione impianto) – ipotesi 2

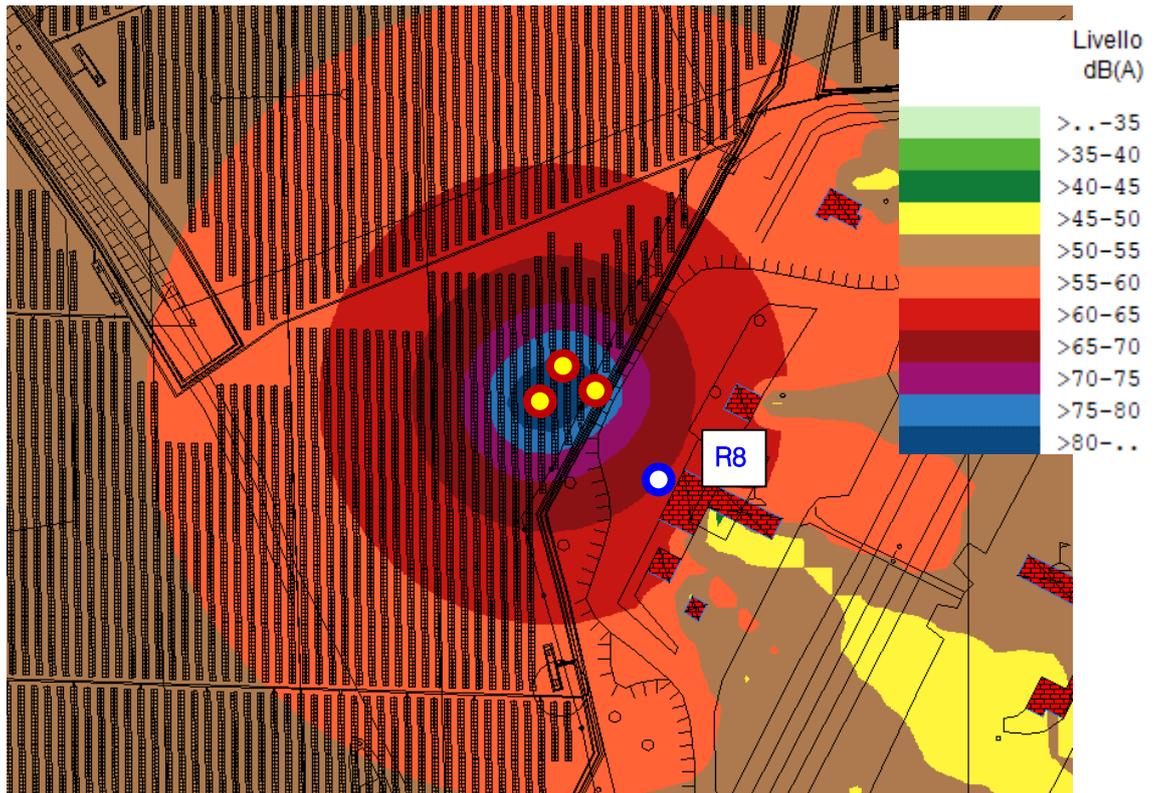


Tav. 4/C: posizione delle sorgenti sonore considerate durante la seconda fase di cantiere (realizzazione impianto) – ipotesi 3

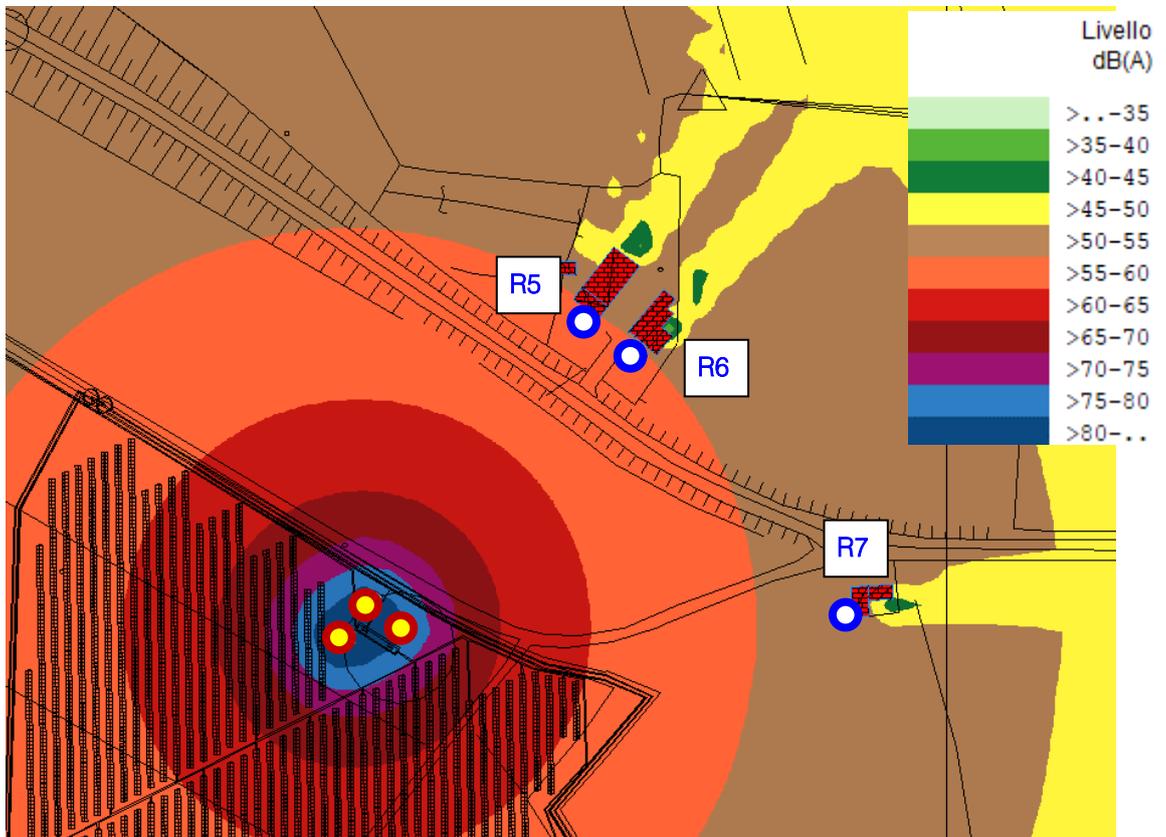
Le tavole 5 e 6 illustrano le curve di isolivello sonoro elaborate nelle condizioni di esercizio precedentemente descritte.



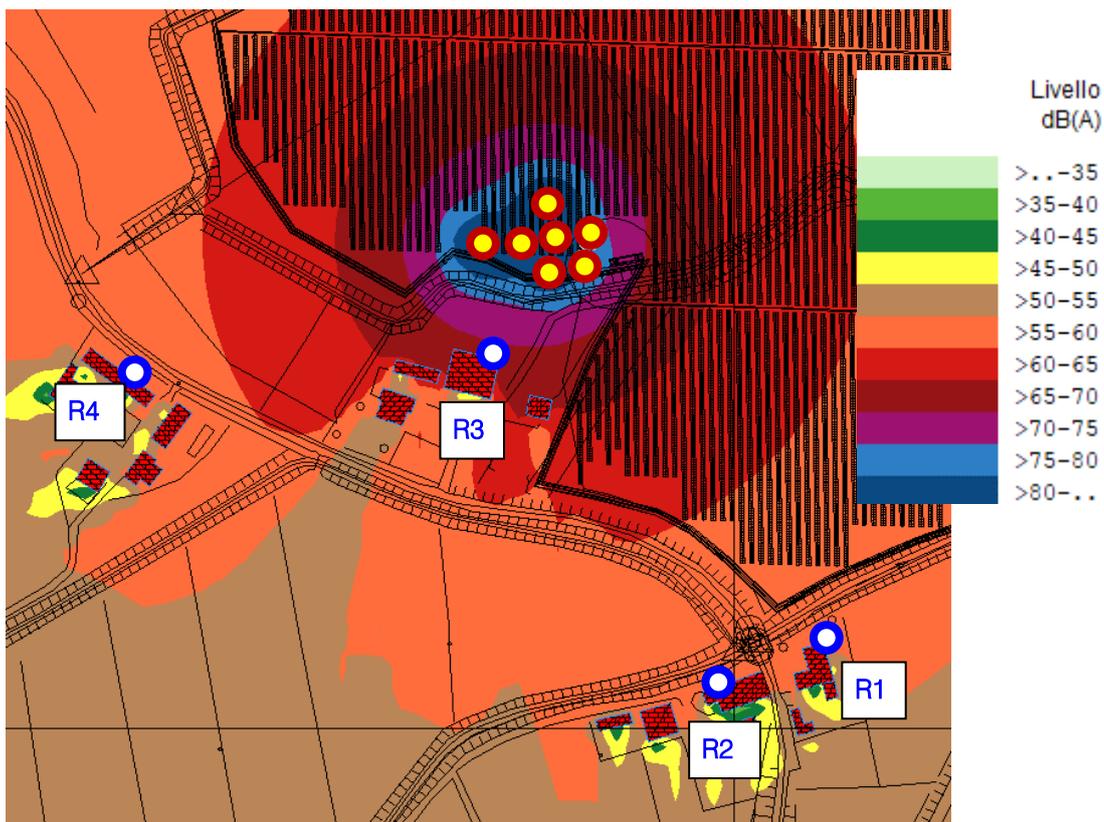
Tav. 5/A: livelli di emissione sonora durante l'esecuzione della prima fase di cantiere, calcolati alla quota di m. 1,50 – ipotesi 1



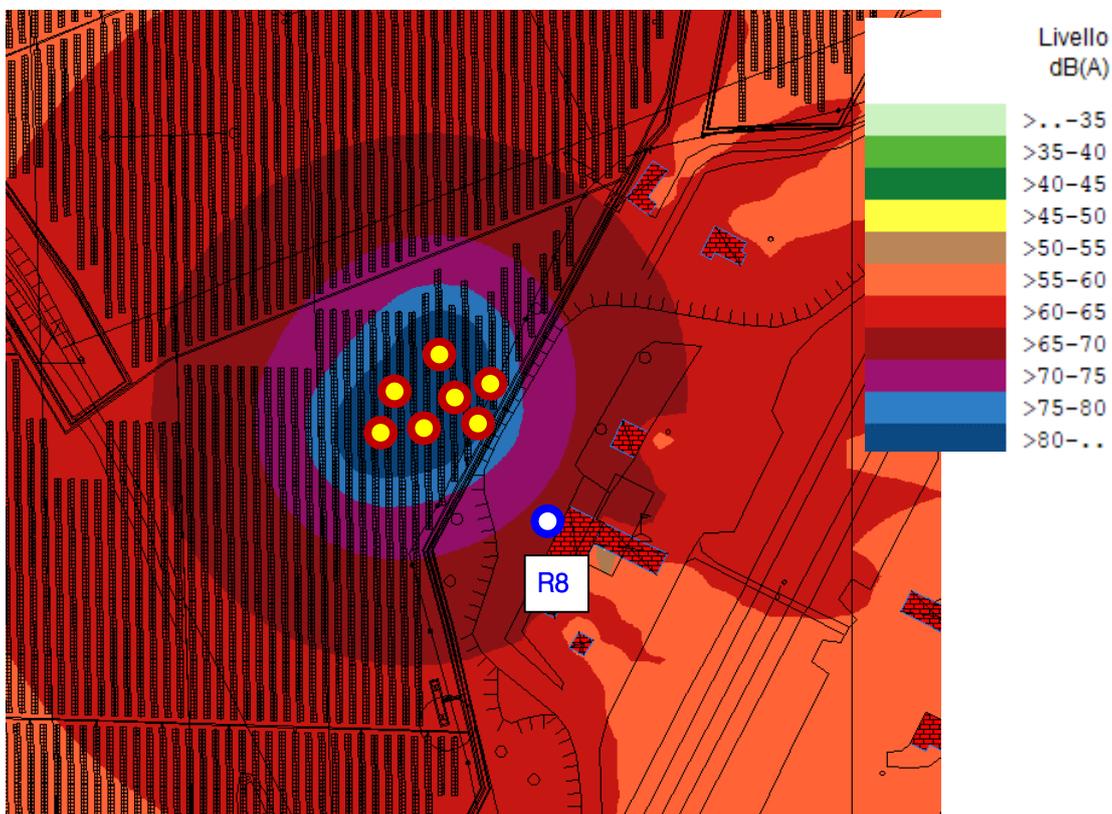
Tav. 5/B: livelli di emissione sonora durante l'esecuzione della prima fase di cantiere, calcolati alla quota di m. 1,50 – ipotesi 2



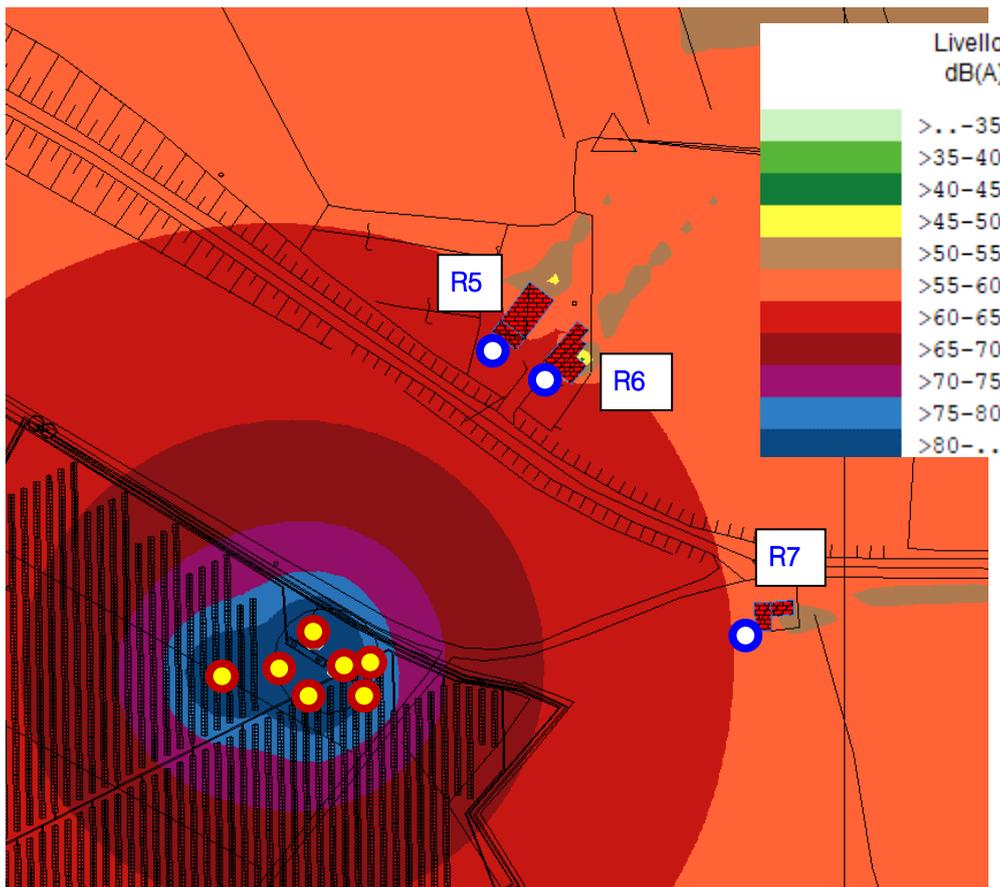
Tav. 5/C: livelli di emissione sonora durante l'esecuzione della prima fase di cantiere, calcolati alla quota di m. 1,50 – ipotesi 3



Tav. 6/A: livelli di emissione sonora durante l'esecuzione della seconda fase di cantiere, calcolati alla quota di m. 1,50 – Ipotesi 1



tav. 6/B: livelli di emissione sonora durante l'esecuzione della seconda fase di cantiere, calcolati alla quota di m. 1,50 – Ipotesi 2



Tav. 6/C: livelli di emissione sonora durante l'esecuzione della seconda fase di cantiere, calcolati alla quota di m. 1,50 – Ipotesi 3

Tabella 3 – Livelli di emissione sonora istantanei, calcolati per le due fasi cantiere

Ricettore	Leq stimato a 1,5 metri	
	Fase 1 [dB(A)]	Fase 2 [dB(A)]
<b>R1</b>	50,6	56,5
<b>R2</b>	50,8	56,6
<b>R3</b>	63,7	<b>69,2</b>
<b>R4</b>	50,9	57,7
<b>R5</b>	55,5	61,4
<b>R6</b>	55,3	61,3
<b>R7</b>	53,3	59,7
<b>R8</b>	65,1	68,8

### 5.3 Confronto con i limiti di esposizione relativi ai cantieri temporanei

La potenza sonora dichiarata delle macchine è relativa al funzionamento in condizioni di massimo regime, evento che si verifica per circa 1/3 del tempo di lavorazione (contando anche gli spostamenti, le pause e le attività manuali); inoltre lo studio relativo alle emissioni sonore è stato effettuato ipotizzando cautelativamente che tutte le macchine funzionino contemporaneamente nella condizione di massima rumorosità, evento che nella realtà è altamente improbabile, soprattutto se considerato in un arco temporale di 10 minuti. In base a tali considerazioni si può ragionevolmente ritenere che il livello equivalente delle emissioni sonore nell'arco di 10 minuti (valore considerato nel regolamento che disciplina le attività temporanee per il Comune di Costa di Rovigo) sia inferiore di almeno 5 dB rispetto ai valori indicati nella tabella 3.

Il regolamento comunale indica come valore massimo (mediato su 10 minuti) un livello sonoro pari a 65 dBA, per cui si ritiene che le emissioni sonore nel corso delle attività di cantiere soddisfino il limite massimo consentito dal regolamento comunale. In ogni caso è consentita la richiesta di deroga al superamento del valore di 65 dBA e quindi, considerato che la valutazione di impatto acustico nella fase di cantiere dovrà essere aggiornata a seguito dell'assegnazione dell'appalto all'impresa realizzatrice dell'opera (vedasi quanto già espresso al par. 5.1), che disporrà dei dati reali di emissione sonora delle macchine che verranno utilizzate, al momento di avvio dei lavori sarà possibile verificare se sarà sufficiente comunicare all'Ufficio competente il rispetto dei limiti indicati nel regolamento comunale oppure se sarà necessario richiedere deroga al superamento di tali limiti.

### 5.4 Confronto con i limiti di immissione differenziali

Il criterio differenziale non è applicabile ai cantieri temporanei, pertanto non viene valutato.

## 6. FASE DI ESERCIZIO

### 6.1 Componenti rumorosi dell'impianto

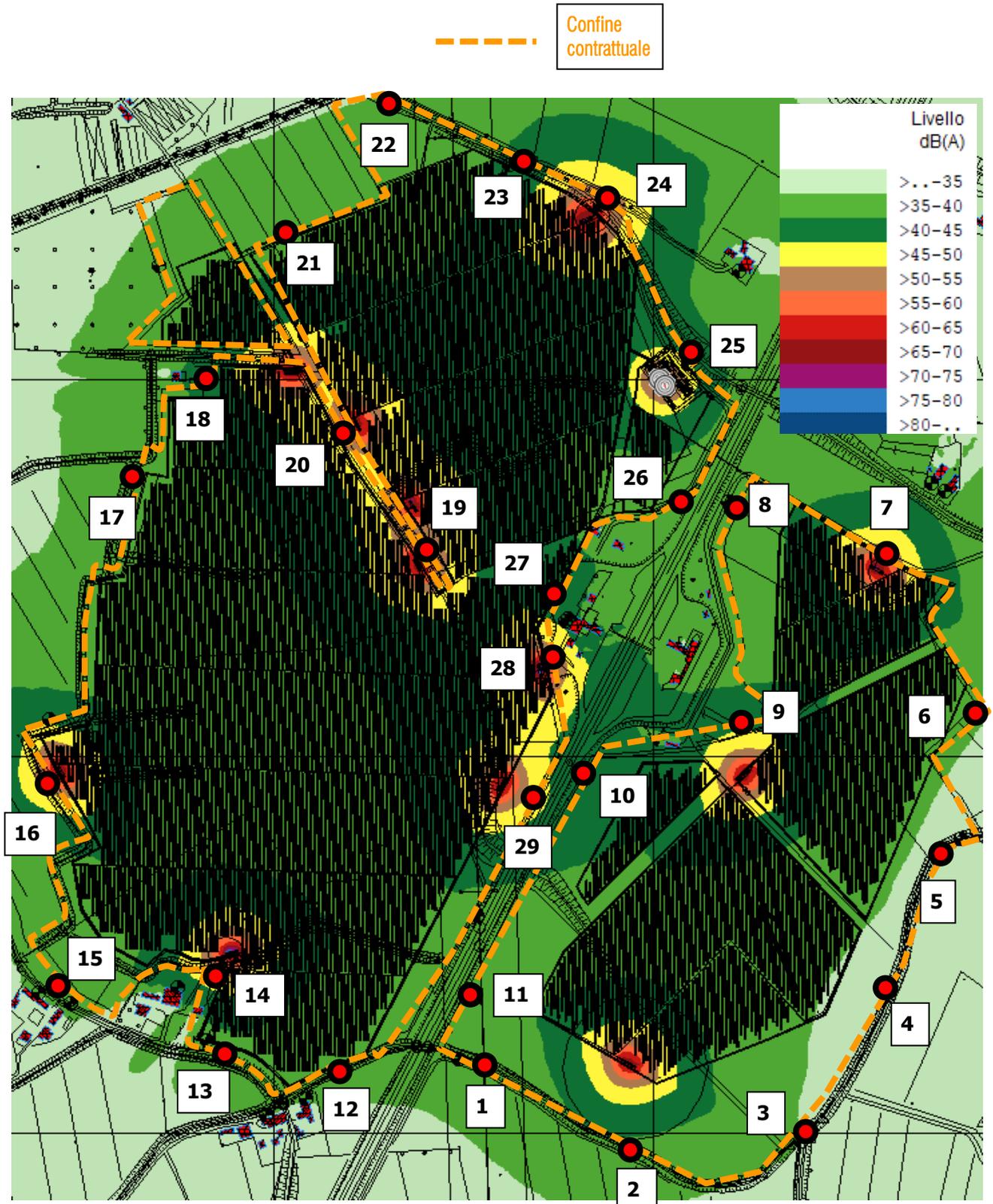
All'interno dell'area saranno installate 12 cabine di trasformazione DC/AC a media tensione, ciascuna con potenza nominale pari a circa 5.600 kVA; una cabina di consegna, di tipo prefabbricato in cemento; due trasformatori (di cui uno in ridondanza) per l'interfacciamento del campo fotovoltaico con la rete elettrica nazionale, di potenza nominale pari a 75 MVA.

Le cabine di trasformazione DC/AC saranno di marca ENERTRONICA SANTERNO, modello SUNWAY SKID 5400-660; ogni cabina è composta da 4 inverter, trasformatori ad olio e locale quadri. Le parti più rumorose delle cabine risultano essere gli inverter, corrispondenti a due unità SUNWAY TG1800 1500V TE - 660 OD e due unità SUNWAY TG900 1500V TE - 660 OD; il livello di pressione sonora dichiarato dal costruttore per ogni inverter è pari a 58 dBA, misurato alla distanza di 10 m in campo libero, per una potenza sonora equivalente pari a 86 dBA.

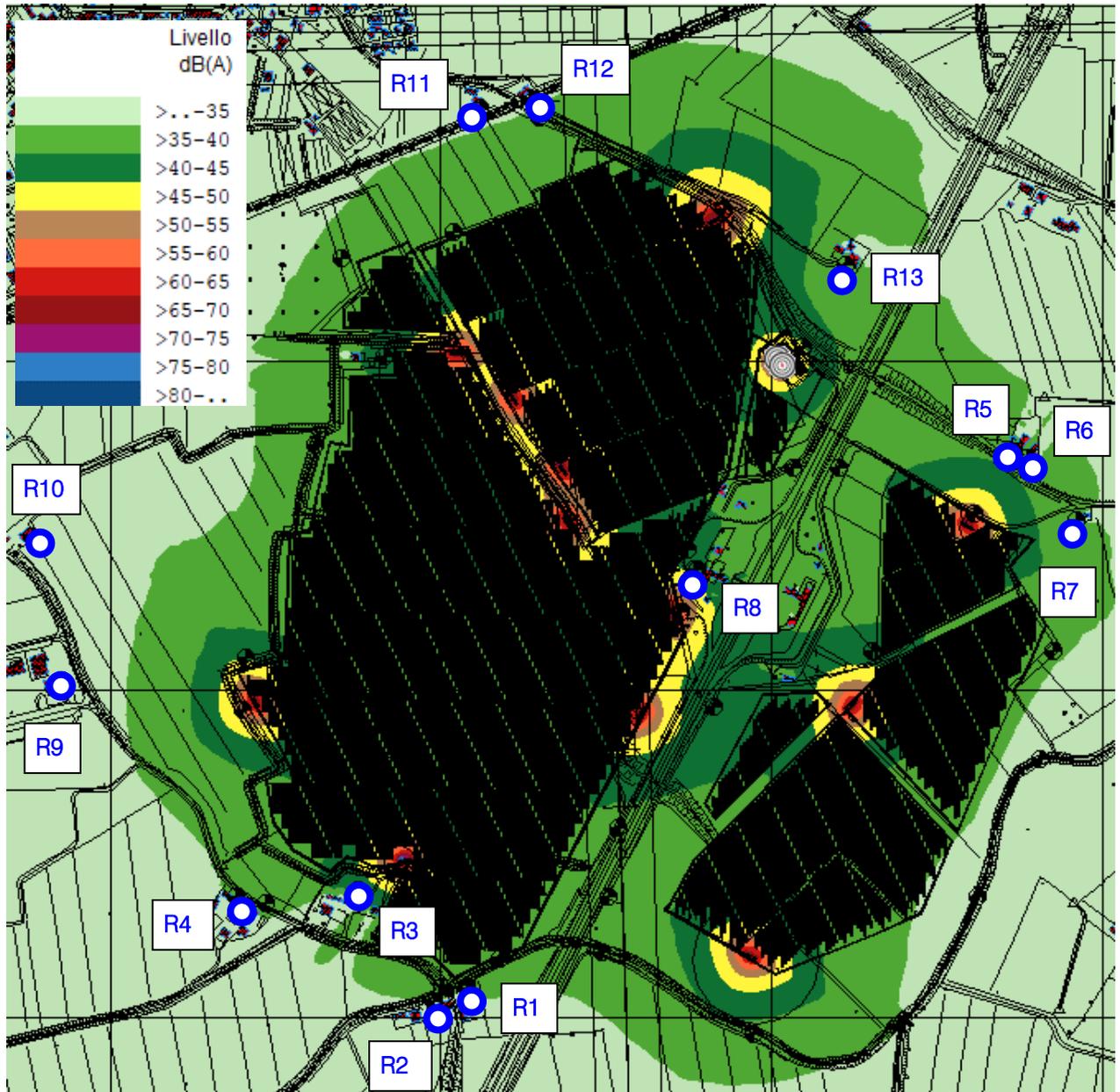
Per quanto riguarda i trasformatori di potenza, non essendo ancora stato scelto il modello esatto del trasformatore, è stato cautelativamente considerato un valore di potenza sonora pari a 85 dBA, valore ampiamente superiore rispetto a quanto indicato nel catalogo della ditta SGB GMBH (pari a circa 65 dBA) per un trasformatore di pari potenza.

### 6.2 Livelli sonori previsti

Le due immagini seguenti illustrano le curve di isolivello sonoro calcolate alla quota di 1,5 metri dal piano campagna, nelle condizioni di massima potenza del campo fotovoltaico; la tavola 7 fa riferimento ai livelli sonori in corrispondenza dei confini di proprietà, la tavola 8 ai ricettori circostanti. I valori numerici dei livelli sonori calcolati in corrispondenza dei ricettori circostanti e dei confini di proprietà sono riportati nelle tabelle 4 e 5.



Tav. 7: livelli di emissione sonora durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico, calcolati alla quota di m. 1,50 – Confini contrattuali



Tav. 8: livelli di emissione sonora durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico, calcolati alla quota di m. 1,50 – Ricettori circostanti

Tabella 4 – Livelli di emissione sonora calcolati ai confini contrattuali, durante la fase di esercizio dell'impianto

Posizione al confine	Lp a 1,5 metri [dB(A)]	Limite diurno emissione sonora [dB(A)]	Posizione al confine	Lp a 1,5 metri [dB(A)]	Limite diurno emissione sonora [dB(A)]
<b>1</b>	36,4	55	<b>16</b>	55,8	60
<b>2</b>	38,6	55	<b>17</b>	36,6	60
<b>3</b>	34,9	55	<b>18</b>	42,1	60
<b>4</b>	33,7	55	<b>19</b>	57,8	60
<b>5</b>	33,9	55	<b>20</b>	58,2	60
<b>6</b>	35,4	55	<b>21</b>	38,3	60
<b>7</b>	53,7	60	<b>22</b>	35,4	55
<b>8</b>	38,4	60	<b>23</b>	41,1	55
<b>9</b>	44,8	60	<b>24</b>	53,2	55
<b>10</b>	42,1	60	<b>25</b>	45,3	55
<b>11</b>	37,7	60	<b>26</b>	38,2	60
<b>12</b>	36,1	55	<b>27</b>	42,4	60
<b>13</b>	38,7	55	<b>28</b>	57,9	60
<b>14</b>	52,5	55	<b>29</b>	46,7	60
<b>15</b>	36,0	60			

Tabella 5 – Livelli di emissione sonora calcolati ai ricettori, durante la fase di esercizio dell'impianto

Ricettore	Lp a 1,5 metri [dB(A)]	Limite diurno emissione sonora [dB(A)]	Limite applicabilità criterio differenziale [dB(A)]
<b>R1</b>	35,5	55	50
<b>R2</b>	35,0	55	50
<b>R3</b>	42,2	55	50
<b>R4</b>	35,4	65	50
<b>R5</b>	38,3	55	50
<b>R6</b>	38,1	55	50
<b>R7</b>	36,6	55	50
<b>R8</b>	43,5	60	50
<b>R9</b>	32,5	65	50
<b>R10</b>	31,4	55	50
<b>R11</b>	34,4	55	50
<b>R12</b>	34,6	55	50
<b>R13</b>	38,1	55	50

### 6.3 Confronto con i limiti assoluti

Come si può notare nelle due tabelle 4 e 5, i valori calcolati risultano ovunque inferiori ai limiti assoluti stabiliti dal piano di classificazione acustica del territorio; va inoltre considerato che il limite assoluto deve essere valutato nell'intero periodo di riferimento, mentre i valori sopra riportati sono relativi alla massima potenza degli inverter, che si verifica per non più di 5-6 ore/giorno.

### 6.4 Confronto con i limiti di immissione differenziali

Il criterio differenziale prevede che in tutte le zone, tranne quelle esclusivamente industriali (classe VI), la differenza fra il livello di rumore ambientale e quello residuo rilevato all'interno degli ambienti abitativi non superi i 5 dB di giorno o i 3 dB di notte.

Il criterio prevede che lo stesso non debba essere considerato se la rumorosità di giorno all'interno degli ambienti abitativi sia inferiore ai 50 dBA a finestre aperte e a 35 dBA a finestre chiuse e di notte sia inferiore a 40 dBA a finestre aperte e a 25 a finestre chiuse.

Nel caso in esame i valori di emissione sonora calcolati in corrispondenza dei ricettori sono ovunque ampiamente inferiori ai valori minimi che permettono l'applicabilità del criterio differenziale; il raggiungimento della soglia di applicabilità è pertanto possibile solo in caso di rumore residuo più elevato del livello sonoro di emissione, per cui il limite differenziale è sicuramente rispettato qualora applicabile. Se invece il rumore residuo è minore del livello sonoro di emissione, il criterio differenziale non risulta applicabile.

### 6.5 Descrizione dei provvedimenti atti a contenere i livelli sonori emessi

Nel presente studio non è stata riscontrata la necessità di adottare specifici interventi di bonifica acustica; va precisato che la posizione delle cabine di trasformazione è stata definita prestando particolare attenzione alla distanza sia rispetto i confini contrattuali che rispetto i ricettori circostanti.

## 7. CONCLUSIONI

Le simulazioni effettuate dimostrano la possibilità di ottenere valori di impatto acustico, nei pressi dei ricettori ed oltre i confini di proprietà, compatibili con i limiti previsti dalla normativa in vigore, compreso il criterio differenziale.

I valori di emissione sonora in corrispondenza delle facciate dei ricettori più vicini e in corrispondenza dei confini di proprietà sono risultati infatti ovunque inferiori ai limiti previsti dal Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale.

Per quanto attiene al limite previsto dal criterio differenziale, è stato dimostrato che anch'esso viene rispettato e pertanto le emissioni sonore del campo fotovoltaico, nelle condizioni di esercizio, **risultano pienamente compatibili con i limiti acustici di zona e non disturbanti nei confronti dei ricettori.**

Per quanto riguarda le fasi di cantiere, l'analisi effettuata ha permesso di verificare che si avrà un temporaneo superamento dei limiti definiti nel Piano di Zonizzazione Acustica, per cui in seguito all'assegnazione dell'appalto all'impresa realizzatrice dell'opera sarà necessario aggiornare lo studio di impatto acustico relativo alla fase di cantiere; in base ai risultati che saranno ottenuti, sulla base delle caratteristiche dei mezzi a disposizione dell'Impresa appaltatrice, sarà possibile valutare se sarà sufficiente comunicare il rispetto dei limiti definiti nel Regolamento comunale oppure se sarà necessario presentare al Comune di Costa di Rovigo la richiesta di autorizzazione in deroga per attività rumorose temporanee che superano i livelli sonori indicati nell'Art. 11 del Regolamento comunale (pari a 65 dBA per le aree in classe III e IV).

Lendinara, 02 agosto 2022

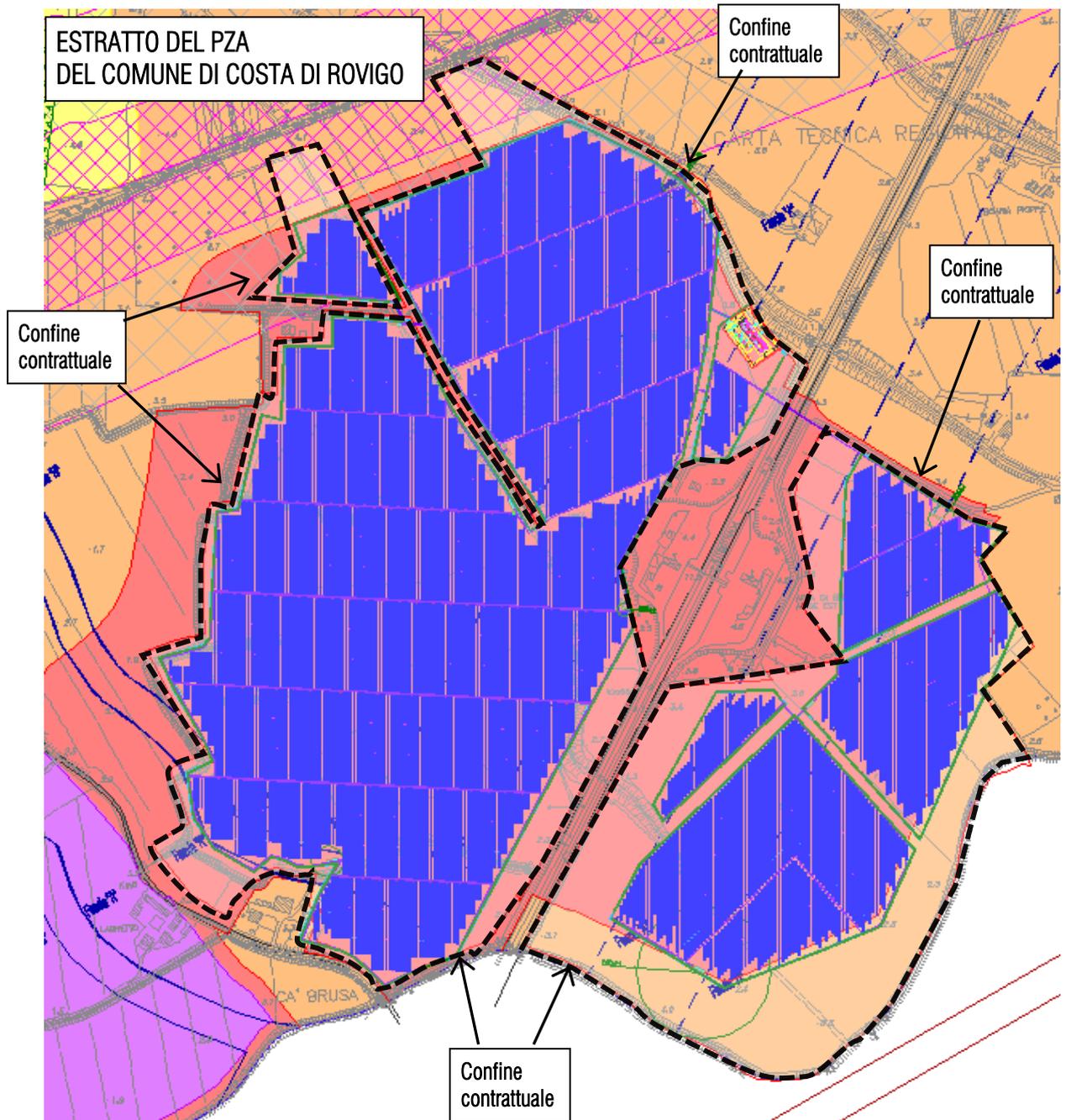
Il tecnico  
ing. Vincenzo Baccan



## ALLEGATO 1

# **ESTRATTO DEL PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO DEI COMUNI DI COSTA DI ROVIGO E DI VILLAMARZANA CON LOCALIZZAZIONE DELL'AMBITO DI INTERVENTO**

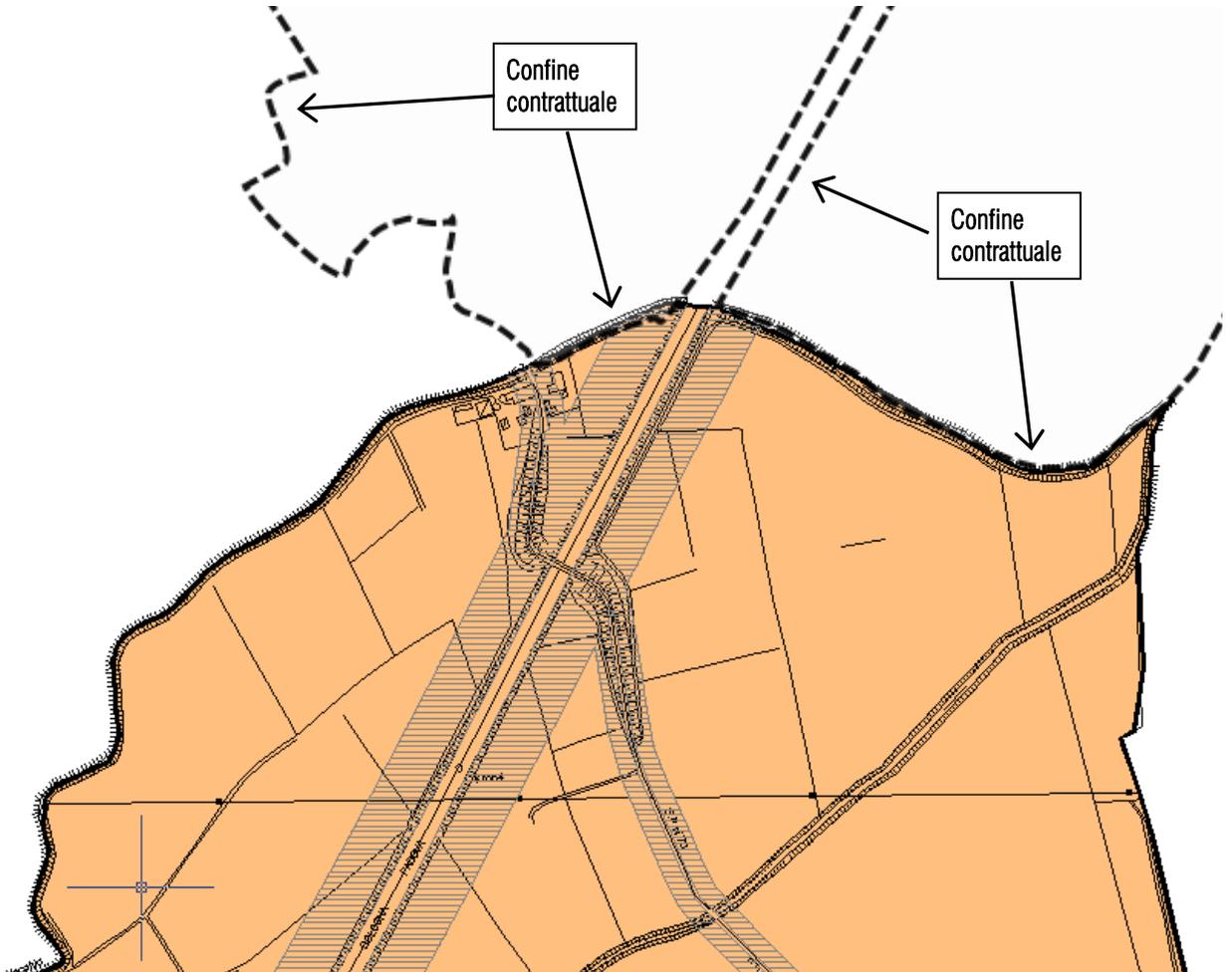
02/08/22	Commessa 087/2022	Rev. 00	Redatto: Ing. V. Baccan	Allegato 1
----------	-------------------	---------	-------------------------	------------



## LEGENDA

Classe	Descrizione	Grafia	Limiti di immissione (dBA)		Limiti di emissione (dBA)	
			notturno (22.00-06.00)	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)	diurno (06.00-22.00)
I	aree particolarmente protette		40	50	35	45
II	aree protette		45	55	40	50
III	aree di tipo misto		50	60	45	55
IV	aree di intensa attività umana		55	65	50	60
V	aree prevalentemente industriali		60	70	55	65
VI	aree esclusivamente industriali		70	70	65	65

ESTRATTO DEL PZA  
DEL COMUNE DI VILLAMARZANA



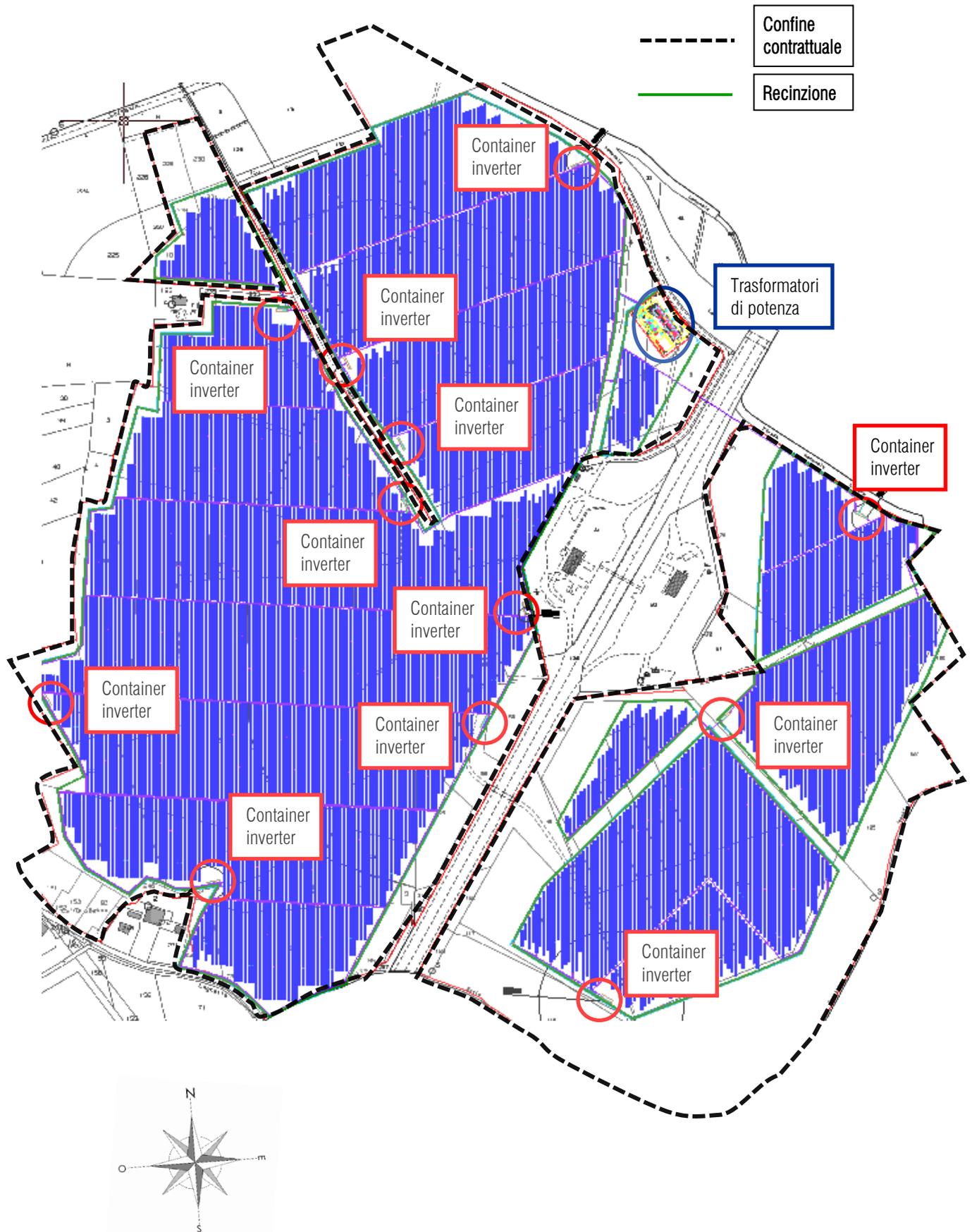
## LEGENDA

Classe	Descrizione	Grafia	Limiti di immissione (dBA)		Limiti di emissione (dBA)	
			notturno (22.00-06.00)	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)	diurno (06.00-22.00)
I	aree particolarmente protette		40	50	35	45
II	aree protette		45	55	40	50
III	aree di tipo misto		50	60	45	55
IV	aree di intensa attività umana		55	65	50	60
V	aree prevalentemente industriali		60	70	55	65
VI	aree esclusivamente industriali		70	70	65	65

## ALLEGATO 2

# PLANIMETRIA DELL'AREA CON INDICAZIONE DELLE SORGENTI SONORE FISSE

02/08/22	Commessa 087/2022	Rev. 00	Redatto: Ing. V. Baccan	Allegato 2
----------	-------------------	---------	-------------------------	------------



## ALLEGATO 3

# SCHEDE TECNICHE DELLE MACCHINE TIPO CONSIDERATE PER IL CANTIERE

02/08/22	Commessa 087/2022	Rev. 00	Redatto: Ing. V. Baccan	Allegato 3
----------	-------------------	---------	-------------------------	------------

Autobetoniera –  $L_{WA} = 111$  dBA



SCHEDA: 02.002



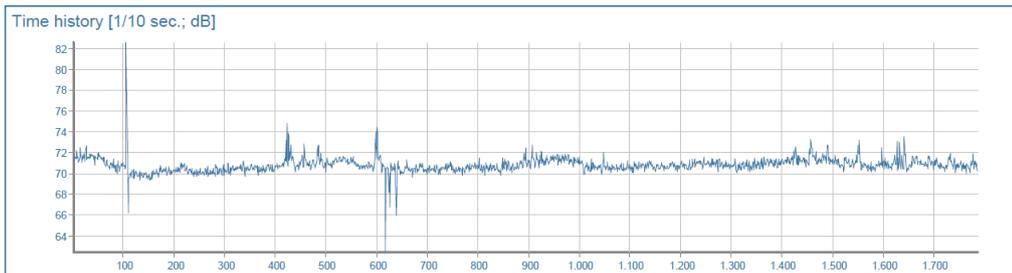
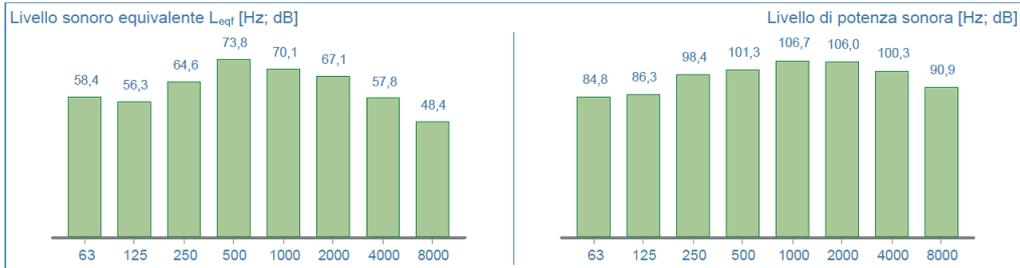
### AUTOBETONIERA

marca	DAIMLER CHRYSLER		
modello	RY1300		
matricola	28651		
anno	2007		
data misura	04/12/2013		
comune	Avellino		
temperatura	13°C	umidità	60%



### RUMORE

<b>Livello sonoro equivalente</b>	$L_{Aeq}$	<b>76,7 dB (A)</b>	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	19,2 dB
<b>Livello sonoro di picco</b>	$L_{Cpicco}$	<b>118,8 dB (C)</b>	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	8,5 dB
<b>Livello sonoro equivalente</b>	$L_{Ceq}$	<b>96,0 dB (C)</b>	$L_{ASmax} - L_{ASmin}$	23,5 dB
<b>Livello di potenza sonora</b>	$L_w$	<b>110,8 dB</b>		



### DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
<b>Cuffie</b> [ $\beta=0,75$ ]	SNR	
<b>Inserti espandibili</b> [ $\beta=0,50$ ]	SNR	
<b>Inserti preformati</b> [ $\beta=0,30$ ]	SNR	

**NON CALCOLATA\***

(\*) Stima della "protezione" calcolata solo per valori  $L_{Aeq}$  maggiori di 80 dB(A)

Elaborazione con supporto informatico by ACCA software S.p.A

Battipalo cingolato – L<sub>WA</sub> = 112 dBA

BATTIPALO CINGOLATO HEAVY DUTY 800 1000



**VISTA POSTERIORE**

La disposizione dei tubi oleodinamici dietro al telaio principale è elemento di sicurezza per l'operatore in caso di fuoriuscita di olio idraulico in pressione.



**MOTORE INSONORIZZATO**

Le macchine battipalo ORTECO montano motori insonorizzati di ottima qualità che soddisfanno le più severe norme europee sull'inquinamento (a richiesta possiamo montare marmitta anti-parricolo).



**COMANDI**

Il battipalo cingolato ORTECO HD è stato realizzato prestando particolare attenzione alla sicurezza dell'operatore ed all'ergonomia, per questo i comandi della trazione sono separati dai comandi del battipalo.

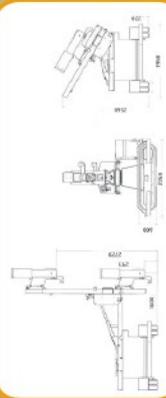


**TRASPORTO**

In posizione di trasporto il battipalo ORTECO HD ha dimensioni tali da essere caricato sul cassone di un autocarro.

DATI TECNICI		BOOHOC	1000HOC
Modello:		830	1060
Potenza del martello	joule	680/720	680/720
Colpi al minuto	n°	standard	standard
Kit inclinazione		standard	standard
Preposizione estrattore		standard	standard
Impianto ausiliario per accessori		standard	standard
Motore Diesel Hatz		3141C	3141C
Avviamento elettrico	volt	12	12
Rumorosità martello	dba	112	112
Potenza (a 2600 giri)	Kw (CV)	32,5 (44,2)	32,5 (44,2)
Pressione max esercizio	Mpa	18	18
Portata olio	dm <sup>3</sup> /min	95	110
Capacità serbatoio olio	dm <sup>3</sup>	160	160
Capacità serbatoio gasolio	dm <sup>3</sup>	60	60
Peso totale	kg	3850	3950

Il rumore di marcia (L<sub>WA</sub>) di riferimento per questo tipo di macchine è di 112 dBA.  
L<sub>WA</sub> di partenza di serie è di 112 dBA.



**VERTICALITÀ**

La colonna verticale può essere posizionata idraulicamente per ottenere l'infrisione verticale dei pali anche in salita o in discesa.

Pala cingolata (ruspa) –  $L_{WA} = 109$  dBA

Crawler Tractor

**PR 726**

Litronic<sup>2</sup>



**LIEBHERR**

### Undercarriage

	XL	LGP
<b>Design</b>	Undercarriage with rigid bottom rollers	
<b>Mounting</b>	Via separate pivot shafts and equalizer bar	
<b>Track chains</b>	Lubricated, single-grouser shoes, tensioning via a steel spring and grease tensioner	
<b>Links, each side</b>	46	46
<b>Track rollers, each side</b>	8	8
<b>Carrier rollers, each side</b>	2	2
<b>Sprocket segments, each side</b>	6	6
<b>Track shoes, standard</b>	610 mm / 24"	812 mm / 32"
<b>Track shoes, optional</b>	560 mm / 22"	864 mm / 34"



### Sound Levels

<b>Operator sound exposure ISO 6396</b>	
$L_{pa}$ (in the cab)	75 dB(A)
<b>Exterior sound pressure 2000/14/EC</b>	
$L_{WA}$ (to the environment)	109 dB(A)



### Refill Capacities

<b>Fuel tank</b>	430 l / 113.6 gal / 94.6 imp.gal
<b>Diesel Exhaust Fluid (DEF) tank</b>	45 l / 11.9 gal / 9.9 imp.gal
<b>Cooling system</b>	40 l / 10.6 gal / 8.8 imp.gal
<b>Engine oil, with filter</b>	29 l / 7.7 gal / 6.4 imp.gal
<b>Hydraulic tank</b>	111 l / 29.3 gal / 24.04 imp.gal
<b>Final drive XL, each side</b>	16 l / 4.2 gal / 3.5 imp.gal
<b>Final drive LGP, each side</b>	22.5 l / 5.9 gal / 4.9 imp.gal



### Drawbar Pull

<b>Max.</b>	268 kN
<b>at 1.5 km/h / 0.9 mph</b>	236 kN
<b>at 3.0 km/h / 1.9 mph</b>	123 kN
<b>at 6.0 km/h / 3.7 mph</b>	62 kN
<b>at 9.0 km/h / 5.6 mph</b>	41 kN

Escavatore cingolato –  $L_{WA} = 100$  dBA

Informazioni sul prodotto Escavatore cingolato

## R 914 Compact

Litronic<sup>2</sup>



# LIEBHERR

 <b>Cabina</b>	
<b>Cabina</b>	Struttura di sicurezza ROPS della cabina (struttura di protezione antiribaltamento) con vetri frontali singoli o con vetro superiore scorrevole a soffitto, fari di lavoro integrati nel tetto, portiera con finestrini scorrevoli (apribile da entrambi i lati), ampie possibilità di appoggio e vani portaoggetti, in grado di assorbire le vibrazioni, isolamento acustico, vetro di sicurezza stratificato colorato, tendine separate per parabrezza e vetro sul tettuccio
<b>Sedile Standard</b>	Sedile operatore a sospensione pneumatica con braccioli regolabili, poggiatesta, cintura di sicurezza addominale, riscaldamento sedile, regolazione manuale in base al peso, regolazione inclinazione e altezza cuscino e supporto lombare meccanico
<b>Sedile Comfort (optional)</b>	Opzioni supplementari rispetto al sedile "Standard": sospensione ortopedica bloccabile, regolazione automatica in base al peso, regolazione rigidità ammortizzatori, supporto lombare pneumatico e climatizzazione passiva sedile con carbone attivo
<b>Sedile Premium (optional)</b>	Opzioni supplementari rispetto al sedile "Comfort": regolazione elettronica attiva in base al peso (regolazione automatica), sospensione pneumatica a bassa frequenza e climatizzazione attiva sedile con carbone attivo e ventilatore
<b>Braccioli</b>	Consolle regolabili con il sedile, consolle laterale sinistra reclinabile
<b>Monitoraggio</b>	Grande unità di comando intuitiva ad alta risoluzione touch screen, svariate possibilità di controllo e monitoraggio, ad esempio regolazione della climatizzazione, consumo carburante, parametri macchina e attrezzatura
<b>Climatizzazione</b>	Automatica. Funzioni: ventilazione, sbrinamento e deumidificazione. Regolazione del flusso d'aria tramite menu. I filtri del sistema di ricircolazione e raffreddamento dell'aria sono accessibili da terra e facilmente sostituibili. Climatizzazione concepita per temperature esterne estreme, sensori per irradiazione solare in base a temperature L'impianto di condizionamento contiene gas fluorurati a effetto serra
Refrigerante	R134a
Potenziale di riscaldamento globale	1.430
Quantità a 25 °C*	1.260 g
CO <sub>2</sub> equivalente	1,80 t
<b>Emissione di vibrazioni**</b>	
Vibrazioni mano/ braccio	< 2,5 m/s <sup>2</sup> , conformemente a ISO 5349-1:2001
Corpo intero	< 0,5 m/s <sup>2</sup>
Tolleranza	Conformemente norma EN 12896:1997
<b>Emissioni sonore</b>	
ISO 6396	L <sub>PA</sub> (nella cabina secondo) = 70 dB(A)
2000/14/CE	L <sub>WA</sub> (esterna secondo) = 100 dB(A)

 <b>Carro</b>	
<b>Motore</b>	Riduttore planetario compatto Liebherr con motore Liebherr a pistoni assiali su ciascun lato del carro
<b>Riduttore</b>	Riduttore planetario compatto Liebherr
<b>Velocità massima di traslazione</b>	Standard 3,1 km/h Veloce 6,8 km/h
<b>Forza di trazione alla catena</b>	154 kN
<b>Cingoli</b>	B4, senza manutenzione
<b>Rulli di rotolamento/ Rulli portanti</b>	B/ 2
<b>Catenarie</b>	A tenuta, lubrificate
<b>Pattini</b>	A 3 nervature
<b>Freno di stazionamento</b>	A dischi multipli a bagno d'olio (ad azione negativa)
<b>Valvole del freno</b>	Integrate nel motore idraulico
<b>Occhio</b>	Integrati

 <b>Attrezzatura di lavoro</b>	
<b>Versione</b>	Lamiere di acciaio ad alta resistenza nei punti ad elevata sollecitazione per soddisfare le esigenze più impegnative. Supporti completi e stabili per attrezzatura e cilindri
<b>Cilindri idraulici</b>	Cilindri Liebherr dotati di un sistema speciale di guarnizioni con guide
<b>Snodi</b>	A tenuta stagna e con poca manutenzione

 <b>Macchina completa</b>	
<b>Lubrificazione</b>	Impianto di lubrificazione centralizzata Liebherr per torretta e attrezzatura, automatico

\* Valido per le macchine standard con o senza sopraelevazione della cabina

\*\* Per la valutazione del rischio secondo 2002/44/CE vedi ISO/TR 25398:2006

Sollevatore –  $L_{WA} = 103$  dBA

**MT 1135**

creato il 1 giugno 2021 12:44:31 UTC

Scheda tecnica :

# MT 1135



 **MANITOU**  
HANDLING YOUR WORLD

MT 1135 - creato il 1 giugno 2021 12:44:31 UTC

Capacità		Metico
Portata massima	Q	3500 kg
Altezza massima di sollevamento	h3	11.05 m
Sbraccio massimo	l4	7.75 m
Forza di strappo con benna		6305 daN
Peso e dimensioni		
Lunghezza al portaforche	l11	5.37 m
Larghezza	b1	2.28 m
Altezza	h17	2.42 m
Interasse	y	2.88 m
Altezza libera dal suolo	m4	0.42 m
Larghezza cabina	b4	0.88 m
Angolo di inclinazione verso l'alto	a4	16 °
Angolo di inclinazione in avanti	a5	110 °
Raggio di sterzata (esterno ruote)	Wa1	3.65 m
Peso a vuoto (con forche)		8900 kg
Tipo di ruote		Gomme pneumatiche antistrada
Modelli di pneumatici		Alliance 400/80 - 24 - 162A8
Lunghezza forche / Larghezza forche / Sezione forche	l / e / s	1200 mm x 125 mm / 45 mm
Performance		
Sollevamento		8.5 s
Abbassamento		7 s
Uscita sfilo		13 s
Rientro sfilo		9 s
Inclinazione verso l'alto		4 s
Inclinazione verso il basso		4 s
Motore		
Marca motore		Perkins
Norma motore		Stage IV / Tier 4 Final
Modello motore		854F-E34TA
Numero di cilindri / Cilindrata		4 - 3400 cm³
Potenza nominale motore (cv) - Potenza (kW)		100 cv / 75 kW
Coppia massima / Regime motore		420 Nm @ 1400 rpm
Forza di trazione		9150 daN
Trasmissione		
Tipo di trasmissione		Convertitore di coppia
Numero di marce (avanti / indietro)		4 / 4
Velocità di spostamento (con carico)		25 km/h
Max. travel speed		24.9 km/h
Freno stazionamento		Freno di stazionamento negativo automatico
Freno di servizio		Freni multidisco a bagno d'olio su assale anteriore e posteriore
Idraulico		
Tipo di pompa		Pompa ad ingranaggi
Portata idraulica / Pressione idraulica		125 l/min / 270 Bar
Capacità del serbatoio		
Olio motore		7.50 l
Olio idraulico		136 l
Capacità del serbatoio del carburante		120 l
Rumore e vibrazione		
Rumorosità al posto di guida (LpA)		78 dB(A)
Rumorosità nell'ambiente (Lwa)		103 dB(A)
Vibrazione sul gruppo complesso mani/braccia		< 2.5 m/s²
Varie		
Ruote direttici (anteriori / posteriori)		2 / 2
Ruote motrici (anteriori / posteriori)		2 / 2
Sicurezza / Sicurezza omologazione cabina		Standard EN 15000 / ROPS - FOPS cab (level 2)
Comandi		JSM

**Pala compatta – LWA = 101 dBA**

**R190 SKID LOADER**

**SPECIFICATIONS**

	IMPERIAL	METRIC	
<b>DIMENSIONS</b>	Overall Operating Height - Fully Raised	158"	4013 mm
	Height to Hinge Pin - Fully Raised	120.5"	3061 mm
	Overall Height to Top of ROPS	80"	2032 mm
	Overall Length with Bucket (w/o Counterweight)	127"	3226 mm
	Dump Angle at Full Height	42°	
	Dump Height - Fully Raised	91"	2311 mm
	Dump Reach at Full Height	22.5"	572 mm
	Maximum Rollback Angle at Ground	26°	
	Rollback Angle at Full Height	96°	
	Seat to Ground Height	39"	991 mm
	Wheelbase	42"	1067 mm
	Overall Width - Less Bucket <sup>A</sup>	64.2"	1631 mm
	Bucket Width	66"	1676 mm
	Ground Clearance to Chassis	6.5"	165 mm
	Overall Length without Bucket (w/o Counterweight)	94"	2388 mm
	Rear Departure Angle	25°	
	Clearance Radius - Front with Bucket	79"	2007 mm
	Clearance Radius - Front without Bucket	44.5"	1130 mm
Clearance Radius - Rear (w/o Counterweight)	58.5"	1486 mm	
Standard Specification Tire Size	10.00x16.5 HD		
<b>ENGINE</b>	Make	Yanmar	
	Model	4TNV98C-NMS Tier IV / Stage 3B	
	Gross Power @ 2500 rpm	69.3 hp	51.7 kW
	Net Power @ 2500 rpm	68.4 hp	51 kW
	Maximum Torque @ 1625 rpm	178 ft.-lbs.	241 Nm
	Displacement	202.6 cu.in.	3.3 L
<b>HYDRAULICS</b>	Auxiliary Hydraulic Flow - Standard	18.5 gpm	70 L/min
	High-Flow Auxiliary Hydraulics - Option	31.5 gpm	119 L/min
	Reservoir Capacity	8 gal	30.3 L
<b>ELECTRICAL</b>	Battery	12-volt	950 CCA
	Starter	12-volt	3.0 kW
	Alternator	100-amp	
<b>CAPACITIES / WEIGHTS</b>	Rated Operating Capacity <sup>B</sup>	1,900 lbs.	862 kg
	Rated Operating Capacity with Optional Counterweight <sup>B</sup>	2,110 lbs.	957 kg
	Fuel Tank	16.5 gal.	62.5 L
	Travel Speed - Maximum	7.5 mph	12.1 km/hr
	Travel Speed with Two-Speed Option - Maximum	12.5 mph	20.1 km/hr
	Operating Weight <sup>C</sup> - Approximate	6,000 lbs.	2721 kg
<b>SOUND / VIBRATION</b>	Noise Level / Environmental Level	101 dB	
	Operator Ear	85 dB	
	Hand / Arm Vibration	1.50 m/s <sup>2</sup>	
	Whole Body Vibration	.96 m/s <sup>2</sup>	

\* Standard seat option and T-Bar controls  
 A Overall width is dependent upon the amount of wheel offset  
 B Per SAE J8181, SAE J732, and ISO 14397  
 C Weight of base unit with standard equipment, standard tires (heavy-duty flotation), standard dirt-construction bucket and 175 lbs. (79 kg) operator.

Gehl reserves the right to add improvements or make changes in features and specifications at any time without notice or obligation.

Gehl reminds users to read and understand the operator's manual before operating any equipment. Also, make sure all safety devices and shields are in place and functioning properly.



**STANDARD FEATURES**

- Control type: Dual T-Bar or Joystick
- Adjustable Control Pods
- Fuel Gauge with Real Time Fuel Consumption
- All-Tach™ Attachment System (Universal-Style)
- Warning Lamps and Buzzer – Engine and Hydraulic Oil Temperature
- Battery Charge Indicator Lamp
- Low Oil Pressure Light and Buzzer
- Seatbelt Indicator Lamp and Buzzer
- Coolant Temperature Gauge
- Hourmeter
- Manual-Control Hydrostatic Drive
- ROPS/FOPS- Level II – Approved Overhead Guard
- Operator Restraint Bar with Armrests
- Independent Hydraulic Reservoir and Hydraulic Oil Cooler
- Engine Intake Air Pre-Heater Starting Assist
- Adjustable Seatbelt
- Lift Arm Support Device
- Hydraloc™ System
- Dual Front and Rear Work Lights
- Dual, Integral Cleanout Plates
- Vandalism Lock Provisions - Fuel and Engine Cover
- Acoustical Sound Material and Deluxe Headliner
- Deluxe High Back, Cushion Seat
- Front Auxiliary Hydraulics with 3/4-inch Flat-Faced Couplers
- Visual Hydraulic Filter Indicator
- Power Plug (12 V)
- Horn

**OPTIONAL FEATURES**

- Hydraglide™ Ride Control System
- Power-A-Tach® - Hydraulic Powered Attach System
- Switchable Self-Leveling Hydraulic Lift Action
- Engine Block Heater
- Suspension Seat
- Cab Door with Wiper
- Sliding Side Windows
- Heater/Defroster
- Bluetooth Radio & Speakers
- 3-inch Wide Seatbelt – When Required by Law
- Audible Back-Up Alarm
- Rear View Mirror
- Rear Camera - Includes 5" (127 mm) Display
- Engine Auto-Shutdown System
- Interior Dome Light
- Centrifugal Pre-Cleaner
- Rotating Beacon
- Impact-Resistant Door
- Lift Kit - Single Point Lift System
- Rear Counterweight (increases Rated - Operating Capacity by 210 lbs. (95 kg) and adds 2.25" (57 mm) to length
- Bucket Bolt-On Cutting Edge
- Easy Manager Telematics
- Battery Disconnect Switch
- Work Light Kit (LED)



**gehl.com**  
 One Gehl Way, West Bend, WI 53095  
 Phone: (262) 334-9461



GEHL COMPACT EQUIPMENT

## ALLEGATO 4

# **ESTRATTI DELLE SCHEDE TECNICHE DELLE APPARECCHIATURE FISSE DA INSTALLARE**

02/08/22	Commessa 087/2022	Rev. 00	Redatto: Ing. V. Baccan	Allegato 4
----------	-------------------	---------	-------------------------	------------

Cabina di conversione



## SUNWAY SKID 5400

Unità di Conversione Compatta per applicazione Fotovoltaica



**Enertronica Santerno S.p.A.**

Via della Concia, 7 - 40023 Castel Guelfo (BO) Italia | T +39 0542 489711 | F +39 0542 489722  
Capitale Sociale € 784.988,40 i.v. | Codice Fiscale e Partita IVA 05151831210 | REA BO - 536234  
PEC: enertronica@pec.it | info@santerno.com | [www.santerno.com](http://www.santerno.com)

Page 1 of 6

02/08/22	Commessa 087/2022	Rev. 00	Redatto: Ing. V. Baccan	Allegato 4
----------	-------------------	---------	-------------------------	------------



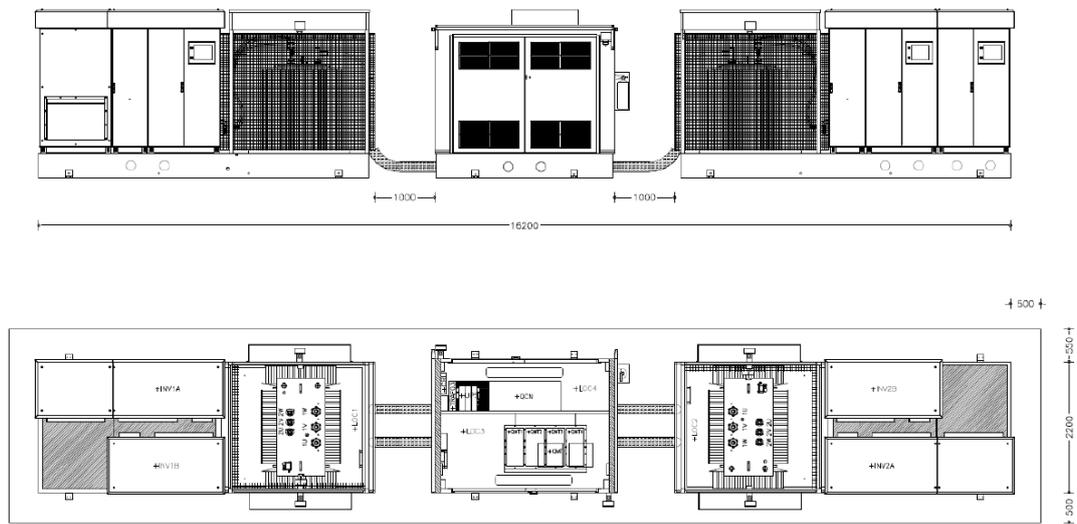
## Descrizione

SKID 8000 è un sistema modulare costituito di 3 monoblocchi interconnessi: n.2 Skid su cui sono alloggiati gli Inverter e il Trasformatore di Media Tensione e n.1 Cabina a due locali (locale di Media Tensione e locale Ausiliari).

Ciascun monoblocco è dotato di vasca di fondazione in cav, è completamente pre-cablato e richiede una posa semplice su una platea.

I cavi di interconnessione (cavi di MT e cavi di segnale) sono inclusi nello scopo di fornitura. Il limite di fornitura sono quindi i morsetti di ingresso in DC (lato inverter) e i terminali di Media Tensione del Quadro di Media Tensione.

## Layout



Legenda	
+INV1...+INV4	Inverter PV SUNWAY TG 1800 1500V TE (outdoor IP54)
+TRAFO1...+TRAFO2	Trasformatore BT/MT in olio da esterno, con singolo secondario (outdoor)
+QMT	Quadro di Media Tensione (indoor)
+QCN	Quadro Ausiliari, Telecontrollo e Automazione di Cabina (I/O) (indoor)
+UPS, +TRAFO3	UPS e Trasformatore Ausiliari
Elementi Strutturali integrati ed inclusi nella fornitura	a) Vasca di fondazione in CAV che funge da struttura portante e serbatoio di ritenzione dell'olio del trasformatore BT/MT b) Cabina con pareti in shelter metallico a 2 locali separati, uno per il quadro MT ed uno per i quadri ausiliari e altri sistemi accessori. c) Tetto di protezione del Trasformatore di MT e griglia metallica con sistema di accesso regolato da sistema di interblocchi a chiave (Arel)
Altri dispositivi ed Accessori	Sistema antincendio Dispositivo antiratto Dispositivo Anti intrusione Illuminazione Interna (cabina shelter) ed esterna Estintore, DPis

R01 05/06/2019



### Principali Configurazioni disponibili

Modello	Temperatura dell'aria	Potenza Nominale AC <sup>(1)</sup>	Potenza Nominale dei Trasformatori di MT (@45°C)	MPPT range @100% Pn	MPPT range esteso <sup>(2)</sup>	Qty x Modello dell'Inverter
SUNWAY SKID 5400 - 690	25°C	6454 kVA	2900 kVA	1000 V - 1200 V	980 V - 1500 V	2 x SUNWAY TG 1800 1500V TE – 690 OD 2 x SUNWAY TG 900 1500V TE – 690 OD
	35°C	6096 kVA				
	45°C	5737 kVA				
	50°C	5379 kVA				
SUNWAY SKID 5400 - 670	25°C	6267 kVA	2800 kVA	980 V - 1200 V	960 V - 1500 V	2 x SUNWAY TG 1800 1500V TE – 670 OD 2 x SUNWAY TG 900 1500V TE – 670 OD
	35°C	5919 kVA				
	45°C	5571 kVA				
	50°C	5223 kVA				
SUNWAY SKID 5400 - 660	25°C	6174 kVA	2800 kVA	960 V - 1200 V	940 V - 1500 V	2 x SUNWAY TG 1800 1500V TE – 660 OD 2 x SUNWAY TG 900 1500V TE – 660 OD
	35°C	5831 kVA				
	45°C	5488 kVA				
	50°C	5145 kVA				
SUNWAY SKID 5400 - 640	25°C	5986 kVA	2700 kVA	940 V - 1200 V	910 V - 1500 V	2 x SUNWAY TG 1800 1500V TE – 640 OD 2 x SUNWAY TG 900 1500V TE – 640 OD
	35°C	5654 kVA				
	45°C	5321 kVA				
	50°C	4989 kVA				
SUNWAY SKID 5400 - 620	25°C	5799 kVA	2600 kVA	910 V - 1200 V	880 V - 1500 V	2 x SUNWAY TG 1800 1500V TE – 620 OD 2 x SUNWAY TG 900 1500V TE – 620 OD
	35°C	5477 kVA				
	45°C	5155 kVA				
	50°C	4833 kVA				
SUNWAY SKID 5400 - 600	25°C	5612 kVA	2500 kVA	880 V - 1200 V	850 V - 1500 V	2 x SUNWAY TG 1800 1500V TE – 600 OD 2 x SUNWAY TG 900 1500V TE – 600 OD
	35°C	5301 kVA				
	45°C	4989 kVA				
	50°C	4677 kVA				
SUNWAY SKID 5400 - 580	25°C	5425 kVA	2500 kVA	850 V - 1200 V	830 V - 1500 V	2 x SUNWAY TG 1800 1500V TE – 580 OD 2 x SUNWAY TG 900 1500V TE – 580 OD
	35°C	5124 kVA				
	45°C	4823 kVA				
	50°C	4521 kVA				

R01 05/06/2019

02/08/22	Commessa 087/2022	Rev. 00	Redatto: Ing. V. Baccan	Allegato 4
----------	-------------------	---------	-------------------------	------------

Inverter SUNWAY TG900



SUNWAY TG OUTDOOR series

## SUNWAY TG900 1500V TE - 660 OD

Outdoor Application



*Picture is only for reference purpose*



**Enertronica Santerno S.p.A.**

Via della Concia, 7 - 40023 Castel Guelfo (BO) Italia | T +39 0542 489711 | F +39 0542 489722  
Capitale Sociale €784.988,40 i.v. | Codice Fiscale e Partita IVA 05151831210 | REA BO - 536234  
PEC: enertronica@pec.it | info@santerno.com | www.santerno.com



Additional information	
Protection against overvoltage (SPD)	DC Side: Yes
Maximum value for relative humidity	95% non-condensing
Cooling system / Fresh air consumption	Forced air / 3100 m <sup>3</sup> /h
Thermal protection	Integrated, 5 sensors, both on cabinet and power stack
Environmental sensors	Up to 4 embedded inputs
Digital communications channels	1 x RS485 with Modbus + Ethernet with TCP/IP
Noise emission @ 1m / 10m <sup>(1)</sup>	78 / 58 dBA
Connection phases	3Ø3W
Max DC inputs per pole/ fuse protected <sup>(2)</sup>	5 / 5
DC inputs current monitoring	Yes
DC side disconnection device	DC disconnect switch
AC side disconnection device	AC circuit breaker
Ground fault monitoring, DC side	Yes
Ground fault monitoring, AC side	No
Grid fault monitoring	Internal as per CEI 0-16
Display	Alphanumeric display/keypad
Power modulation	Digital, via RS485 or Ethernet
RAL	RAL 7035
PV plant monitoring	Optional, via Sunway Portal

**NOTES**

(1) Noise level measured in central and front position.

(2) Fuses to be ordered separately.

**Description of Operation**

The **SUNWAY TG** are grid connected solar inverters, suitable for connection to LV or MV distribution lines, as well as HV grids.

Advanced grid interface, certified in compliance with the most advanced requirements, ensures reliability and maximum uptime, providing grid support features such as FRT, active power modulation, voltage control. Utility Interactive Features are embedded, software-controlled, completely configurable based on the applicable grid code.

Moreover, the Sunway TG inverters can be integrated in smart grid plants, installed together with off-grid inverters.

Best reliability is ensured by design. All electronics PCBs are coated for best protection against harsh environments. Redundant protection systems and auto-diagnostic functions are also implemented.

Auxiliary power and LVRT are self-supplied. Neither external power nor UPS is needed; however, an external source may be connected, if desired.

Inverter SUNWAY TG1800



# SUNWAY™ TG 1800 1500V TE

Central Inverter 1500 Vdc for PV Application



Datasheet

*Review: November 2<sup>nd</sup> 2020*

Additional Information	
Protection against overvoltage (SPD)	DC Side: Yes - AC Side: Optional
Maximum value for relative humidity	95 % non-condensing
Cooling system / Fresh air consumption	Forced air / 5650 m <sup>3</sup> /h
Thermal protection	Integrated, 5 sensors, both on cabinet and power stack
Environmental sensors	4 embedded inputs
Digital communications channels	2 x RS485 with Modbus + Ethernet with TCP/IP
Noise emission @ 1m / 10m <sup>(1)</sup>	78 / 58 dBA
Connection phases	3Ø1W
Max DC inputs per pole / fuse protected <sup>(2)</sup>	14 / 14
DC inputs current monitoring	Optional
DC side disconnection device	DC disconnect switch
AC side disconnection device	AC circuit breaker
Ground fault monitoring, DC side	Yes
Ground fault monitoring, AC side	Optional
Grid fault monitoring	Yes
Display	Alphanumeric display/keypad
Power modulation	Digital, via RS485 or Ethernet
RAL	RAL 7035
PV plant monitoring	Optional, via Santerno.io

**NOTES:**

(1) Noise level measured in central and front position

(2) DC Fuses not included. Number and current rating of DC fuses configurable

Standards <sup>(1)</sup>	
Certification	CE
Efficiency	IEC 61683
Electromagnetic Compatibility (EMC)	IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4
Harmonics and Flickers	IEC 61000-3-12, IEC TS 61000-3-5
Safety	IEC 62109-1, IEC 62109-2
Grid connection	CEI 0-16, IEC 61727, IEC 62116, P.O. 12.3/10.06

**NOTES:**

(1) Some standards apply to specific models only

**Enertronica Santerno S.p.A.**

Via della Concia, 7 – 40023 Castel Guelfo (BO) – Italy

T +39 0542 489711

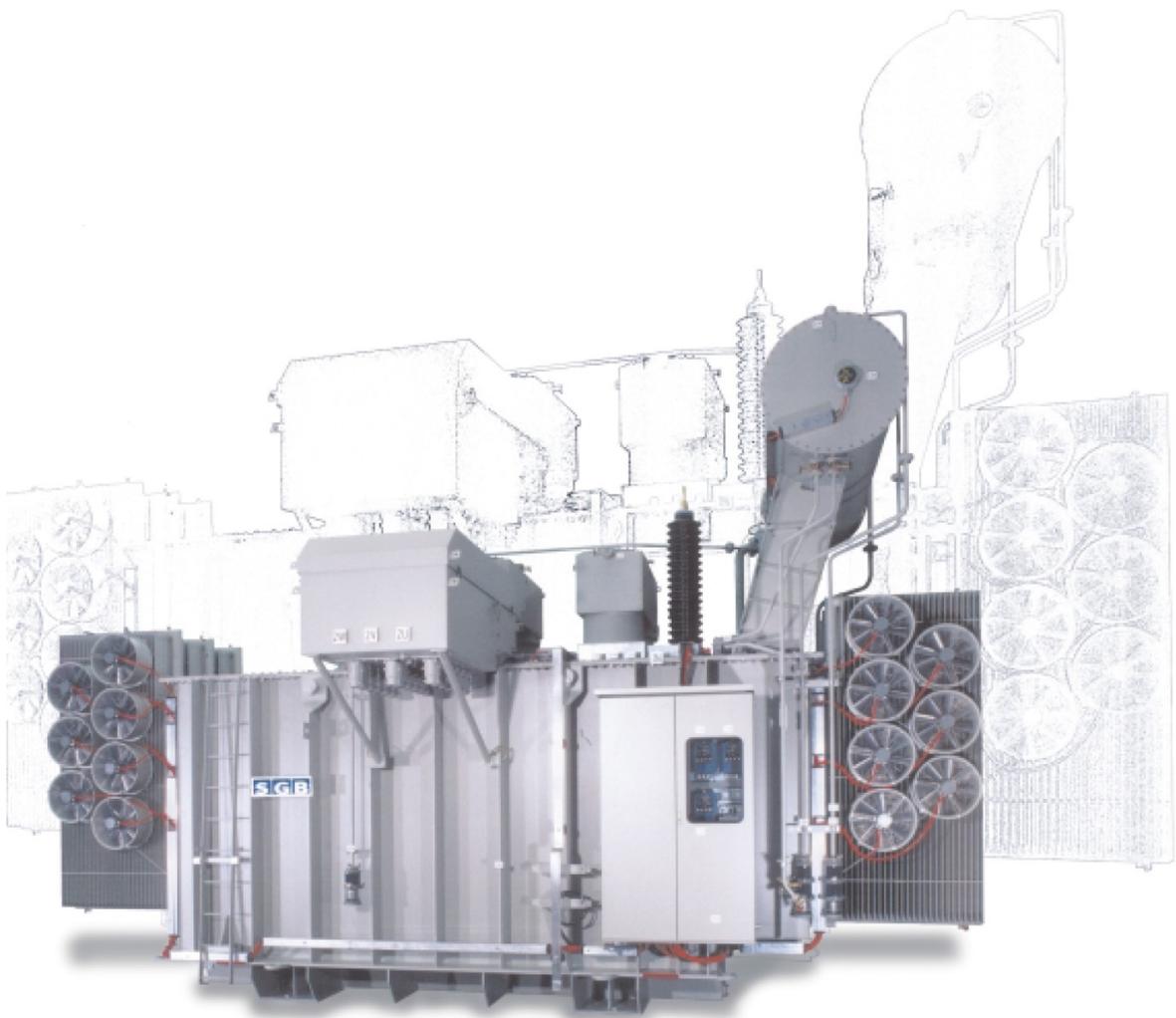
info@santerno.com | enertronicasanterno.it

*Important notice. The texts and data in this catalogue may be changed without prior notice. No liability shall be accepted for printing errors.*

Trasformatori di potenza



Partners in Power



.....➤ **TRASFORMATORI DI POTENZA**  
Informazioni tecniche

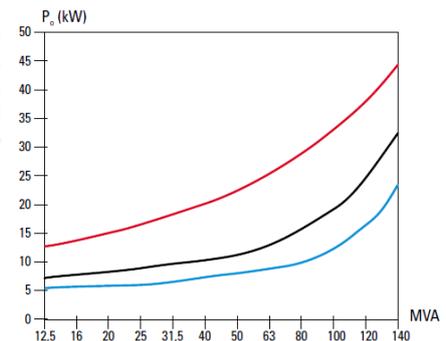
# Considerate la nostra qualità

## Prodotti

- trasformatori di potenza da 5 MVA a 100 MVA, Um fino a 170 kV ONAN / ONAF / OFWF / 16 2/3 Hz / 50 Hz / 60 Hz
- reattanze in olio
- reattanze di centro stella
- bobine di messa a terra
- trasformatori monofase
- reattanze per circuiti flottanti
- accoppiatori e filtri per sistemi a onde convogliate
- reattanze di compensazione
- trasformatori di regolazione a due componenti
- trasformatori per convertitori statici e per forni

## Perdite a vuoto / rumore

La moderna tecnica di impaccamento dei lamierini del nucleo ("step-lap") e l'utilizzo di lamierini di elevata qualità e con perdite estremamente ridotte garantiscono al cliente perdite a vuoto e livelli di rumore minimi.

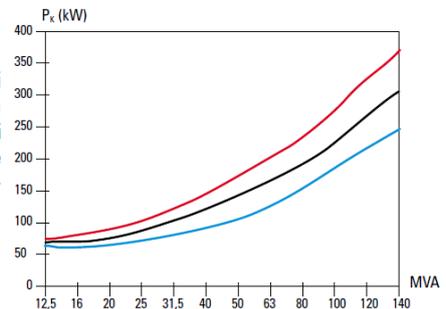


## Riparazione

- per trasformatori di tutti i tipi > 5 MVA
- fabbricazione di parti di ricambio complete

## Perdite a carico

Grazie all'ottimizzazione delle sezioni dei conduttori, si possono ottenere perdite a carico limitate. I trasformatori SGB soddisfano inoltre pienamente i requisiti tecnici di resistenza al cortocircuito.



## Manutenzione

Servizi completi di assistenza per trasformatori

## Sistema di Quality Management

Tutte le procedure aziendali sono controllate tramite un sistema collaudato di management della qualità.

- Il gruppo SGB è certificato secondo:
- ISO 9001
  - omologazione saldature per le ferrovie tedesche
  - KTA 1401

## Mercati

Il gruppo SGB fabbrica e collauda trasformatori per il mercato mondiale. La fabbricazione può avvenire nel rispetto delle seguenti normative:

- |                    |             |
|--------------------|-------------|
| • DIN/VDE          | • IEC 76    |
| • British Standard | • ANSI/IEEE |
| • CAN/CSA          | • NEMA      |
| • UL               | • ENEL      |
| • ÖVE              | • SVV       |
| • UNE              | • NF        |
| • e altre          |             |

