


**Impianto di produzione di energia elettrica da fonte  
solare e relative opere connesse della potenza di  
24,586 MWp**

**Provincia di Piacenza  
Comune di Cortemaggiore, Località Morlenzo**

**VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO  
(FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO)**




|   |      |                       |  |                           |                        |
|---|------|-----------------------|--|---------------------------|------------------------|
|   |      |                       |  |                           |                        |
| 11/10/2024  | 00   | Emissione finale      | G. Savigni   | L. Marabeti<br>G. D'Amico | F. Boni<br>Castagnetti |
| Data  | Rev. | Descrizione Emissione | Preparato  | Verificato                | Approvato              |
| Logo Committente e Denominazione Commerciale<br> |      |                       | ID Documento Committente<br><b>Cod055_FV_00021_BGR<br/>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> |                           |                        |
| Logo Appaltatore e Denominazione Commerciale<br><b>Futuro Solare 1 S.r.L.</b>   |      |                       | ID Documento Appaltatore<br><b>1914_Valutazione previsionale impatto acustico</b>  |                           |                        |

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>2 / 65    |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

## Sommario

|   |    |
|---|----|
| 1 Premessa.....   | 3  |
| 2 Descrizione dell'area.....  | 8  |
| 3 Misure fonometriche .....   | 10 |
| 3.1 Strumentazione utilizzata.....                                    | 11 |
| 4 Esito dei rilievi fonometrici .....                                 | 12 |
| 5 Nuove installazioni (fase di esercizio) .....                       | 13 |
| 6 Metodologia di calcolo.....   | 21 |
| 6.1 Distanza tra sorgenti e ricettori .....                           | 22 |
| 6.2 Calcolo dei contributi ai ricettori .....                         | 24 |
| 7 Esito delle valutazioni previsionali per la fase di esercizio ..... | 26 |
| 8 Attività di cantiere.....   | 29 |
| 9 Conclusioni .....   | 44 |
| Allegati.....   | 50 |

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>3 / 65    |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

## 1 Premessa

Il presente studio previsionale di impatto acustico, con riferimento alla realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico ubicato presso la località di Morlenzo, frazione del Comune di Cortemaggiore (PC), ha la duplice finalità di:

- garantire il rispetto dei limiti acustici assoluti e differenziali in conformità alla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447/95 e successivi decreti applicativi in ambiente esterno, nonché alla D.G.R. n° 673 del 14.04.04 “Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico” **per la fase di esercizio**;
- garantire il rispetto dei limiti acustici assoluti in ottemperanza alla DGR n.1197 del 21 Settembre 2020 “Criteri per la disciplina delle attività rumorose temporanee, in deroga ai limiti acustici normativi, ai sensi dell'art. 11, comma 1, della L.R. 9 maggio 2001, n. 15” della Regione Emilia Romagna **per la fase di cantiere**, la quale prevede:
  - **ATTIVITA' DI CANTIERE CHE RISPETTANO I LIMITI DI ORARIO E DI RUMORE** nel caso in cui il cantiere sia in funzione dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00 ed i cui livelli sonori in facciata ai ricettori abitativi risultino inferiori a 70 dBA;
  - **ATTIVITA' DI CANTIERE CHE NON RISPETTANO I LIMITI DI ORARIO E DI RUMORE** nei casi in cui non siano rispettati gli orari ed i limiti di cui sopra.

L'intervento oggetto di studio prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale di 24.586,32 kWp costituito da 36.696 moduli. La principale fonte di rumore assimilabile all'impianto in fase di esercizio è rappresentata da 92 inverter che saranno collocati all'interno del campo fotovoltaico, su appositi elementi di supporto; inoltre, saranno presenti 9 trasformatori ad olio (7 da 3300 kVA, 1 da 4000kVA, 1 da 1600 kVA). Tutti i trasformatori sono dotati di un trasformatore ausiliario da 30 kVA; infine sono presenti n.2 control room e n.2 cabine di raccolta, quest'ultime sono dotate ciascuna di un trasformatore ausiliario da 100 kVA. La nuova SSE avrà al suo interno un trasformatore MT/AT, ci sarà inoltre un nuovo stallo di arrivo dell'AT.

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>4 / 65    |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

Tenuto conto che l'impianto fotovoltaico è in funzione in concomitanza alla presenza di luce solare, le principali sorgenti sonore, ovvero gli inverter legati al funzionamento dell'impianto stesso, rimangono attive principalmente nel periodo diurno (fascia oraria 06.00 – 22.00); nel periodo notturno possono essere operativi, seppur a regime ridotto, al fine di regolare i flussi di potenza reattiva quando l'impianto non produce.

Analoga considerazione per i trasformatori, i quali in periodo notturno risultano in tensione e quindi possono presentare un funzionamento a rumorosità ridotta; i contributi di queste sorgenti, tuttavia, risultano irrilevanti (maggiori dettagli nei successivi paragrafi). Pertanto, il presente studio valuterà la situazione acustica con particolare attenzione al periodo di riferimento diurno, pur fornendo considerazioni specifiche anche sul funzionamento notturno **considerando funzionanti in via altamente cautelativa anche gli inverter a regime ridotto, oltre che i trasformatori a pieno regime.**

La valutazione delle fasi di cantiere sarà incentrata sul periodo diurno, posto che in questo caso le lavorazioni saranno attive solo in questo arco temporale.

Le posizioni di rilievo sono state individuate considerando le sorgenti sonore e i ricettori limitrofi alla zona di interesse.

Nelle seguenti figure verrà illustrato quanto segue:

- Figure 1.1 e 1.2: Ricettori abitativi più vicini all'area oggetto di analisi e ritenuti maggiormente rappresentativi ai fini acustici (**si precisa che il ricettore R4, illustrato nel seguito, risulta essere edificio disabitato, in stato di abbandono e diroccato, tuttavia vista la vicinanza dagli impianti si è ritenuto opportuno considerarlo ai fini della presente valutazione. Lo stesso, analogamente ai restanti ricettori, sarà oggetto di specifico collaudo acustico ad opera ultimata e, nel caso di mancato rispetto dei limiti normativi e a seguito di eventuale ristrutturazione della struttura e successiva agibilità, la committenza valuterà adeguate opere di bonifica, con particolare riferimento al trasformatore TRAFO4, limitrofo all'edificio, il quale risulta la sorgente maggiormente impattante per il suddetto ricettore).**
- Figura 2: Layout di progetto del nuovo impianto fotovoltaico.



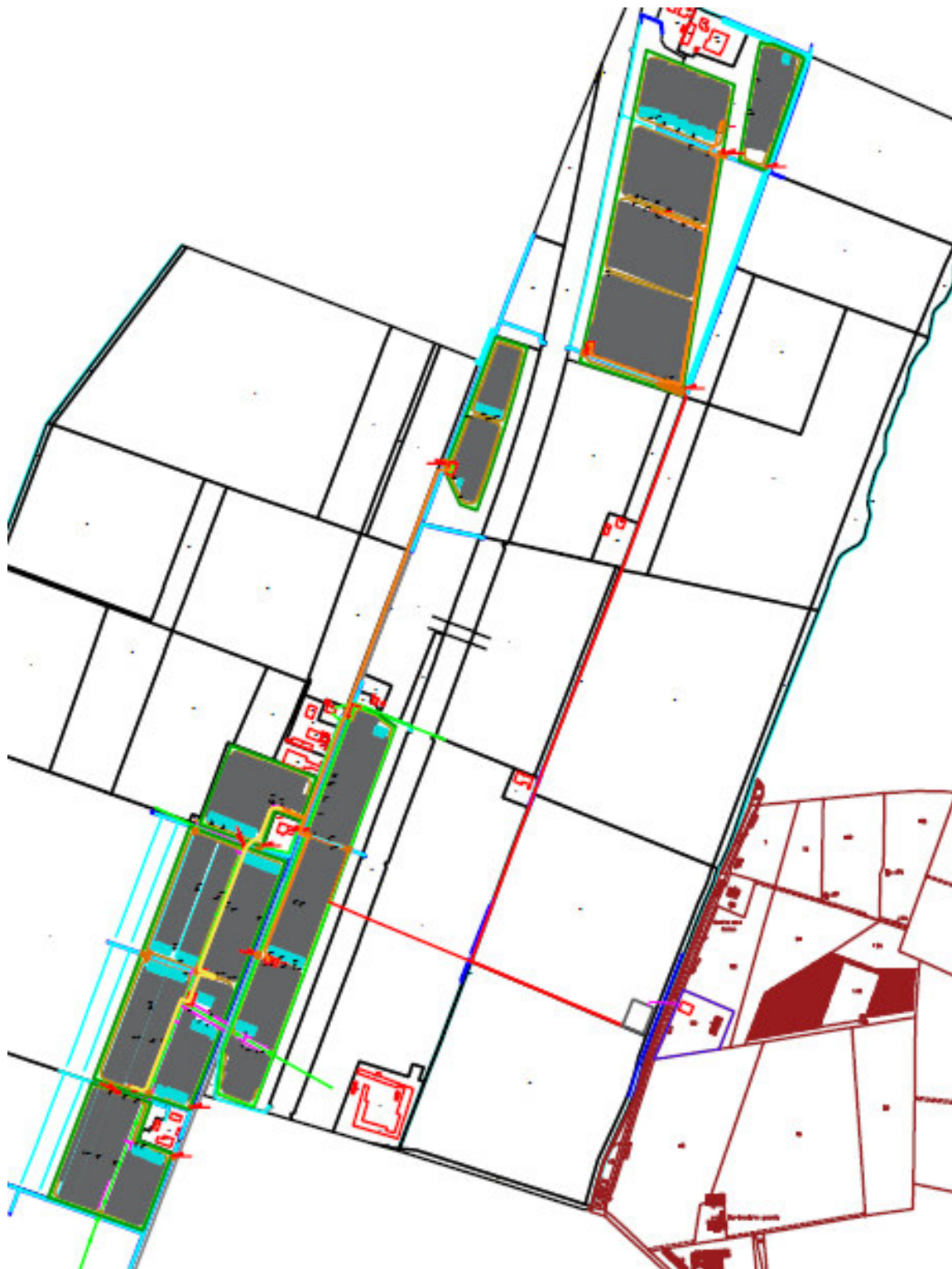
*Figura 1.1 – Vista aerea dell'area oggetto di studio e ubicazione dei ricettori*

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>6 / 65    |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |



*Figura 1.2 – Vista del ricettore R4, attualmente disabitato ed in precarie condizioni statiche*





*Figura 2 – Layout di progetto*

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>8 / 65    |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

## 2 Descrizione dell'area

Il nuovo impianto fotovoltaico sarà situato all'interno di un comparto rurale nella località di Morlenzo, frazione del Comune di Cortemaggiore (PC), situato a nord-ovest rispetto il centro abitato del Comune stesso, in aree limitrofe via Morlenzetto e l'Autostrada A21, diramazione Fiorenzuola d'Arda. In particolare, le aree interessate dall'intervento di realizzazione dell'impianto sono ubicate in spazi agricoli vicino ai quali trovano sede i ricettori abitativi R1, R2, R3, R4, R5 illustrati nella precedente figura (Figura 1).

Le attuali sorgenti sonore riscontrate nell'area esaminata sono rappresentate sia dalle attività agricole presenti nel territorio in cui sono inseriti i ricettori R1, R2, R3, R4 e R5 sia, in misura prevalente, dal traffico veicolare transitante sull'autostrada A21.

La compatibilità acustica dell'impianto è vincolata al rispetto dei limiti assoluti e differenziali di immissione fissati dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n°447/95 e successivo D.P.C.M. 14/11/1997 ("Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore").

L'area in esame ed i ricettori R1, R2, R3, R4 e R5 si trovano nella località di Morlenzo, frazione del Comune di Cortemaggiore (PC), il quale dispone di un piano di classificazione acustica del proprio territorio, di cui si riporta un estratto nelle successive figure.

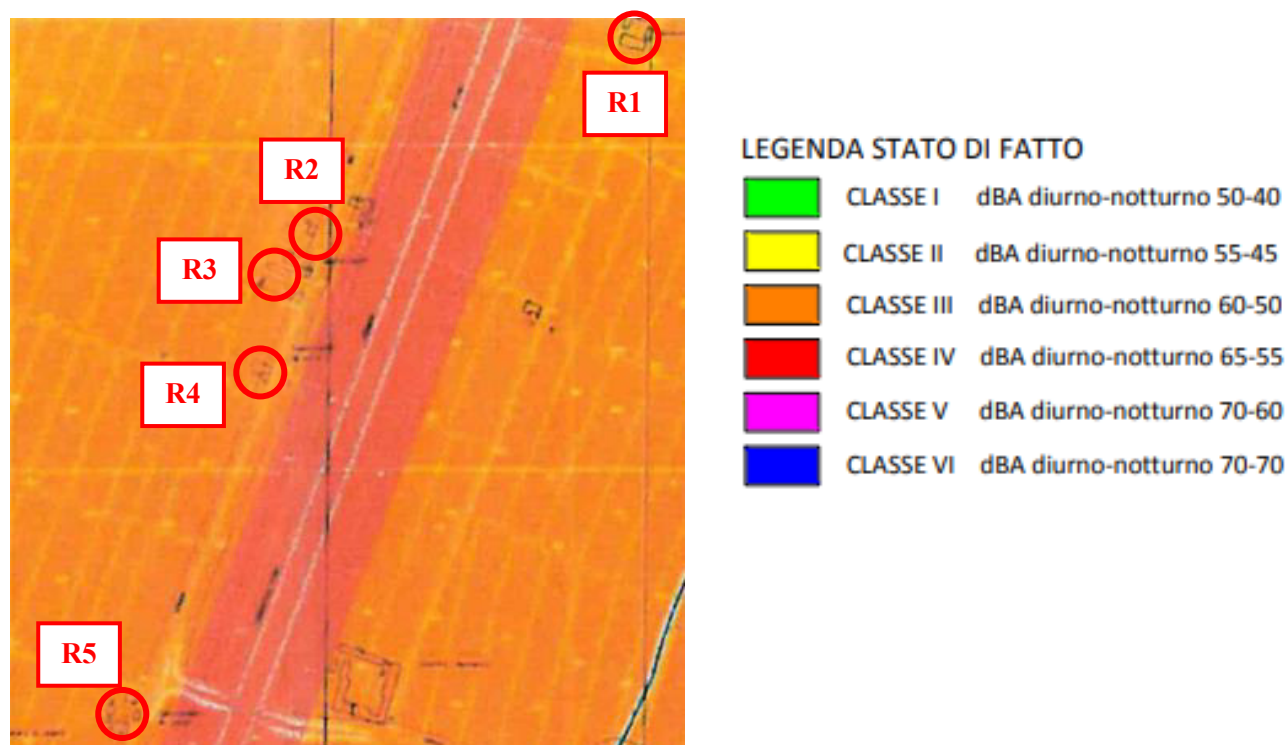


Figura 3 – Estratto del piano di classificazione acustica del Comune di Cortemaggiore (PC)



|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>9 / 65    |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

## 2.1 Riferimenti normativi

### Limiti di immissione assoluti

Dall'analisi della zonizzazione acustica di cui alla precedente figura 3 si evince che i ricettori abitativi R1, R2, R3, R4 e R5 sono stati inseriti in classe III (Area di tipo misto) cui competono limiti assoluti diurno di 60 dBA e notturno di 50 dBA;

*Tabella 1 - Limiti di rumore presso i ricettori sensibili*

| Posizione          | Descrizione         | Classe acustica | Limiti di immissione diurno dBA | Limiti di immissione notturno in dBA |
|--------------------|---------------------|-----------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| R1, R2, R3, R4, R5 | Ricettore abitativo | III             | 60                              | 50                                   |

### Limiti assoluti di emissione

Per ciascun ricettore analizzato si è provveduto a verificare il corrispettivo limite di emissione di 5 dBA inferiore rispetto ai limiti di immissione.

### Limiti differenziali di immissione

I livelli sonori misurati all'interno degli ambienti abitativi devono rispettare valori limite differenziali di immissione (definiti all'art. 2, comma 3, lettera b) della Legge 447/95) di 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno.

L'applicazione del criterio differenziale è vincolata al superamento dei seguenti valori di soglia al di sotto dei quali ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- Rumore misurato a finestre aperte: 50 dBA nel periodo diurno e 40 dBA in quello notturno
- Rumore misurato a finestre chiuse: 35 dBA nel periodo diurno e 25 dBA in quello notturno.

Tali disposizioni non si applicano alla rumorosità prodotta:

- dalle infrastrutture stradali, ferroviarie aeroportuali e marittime;
- da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo arrecato all'interno dello stesso.

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente<br><br><b>Cod055_FV_00021_BGR</b><br><br><b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | Pagina<br>10 / 65   |
|   |  | Numero<br>Revisione |
|   |  | 00                  |

### 3 Misure fonometriche

La campagna fonometrica è costituita da misure per la caratterizzazione del livello residuo diurno in prossimità dei ricettori abitativi R1, R2, R3, R4 e R5, limitrofi all'area di intervento. **A tal proposito, come precedentemente specificato, si precisa nuovamente che le uniche sorgenti sonore presenti nell'area esaminata al momento dell'esecuzione dei rilevamenti sono rappresentate in misura prevalente dal traffico veicolare transitante sull'autostrada A21 e in misura minore dalle attività agricole presenti nel territorio. Tenuto conto che tutti i ricettori sono ubicati indicativamente alla stessa distanza dall'Autostrada A21, la quale rappresenta la principale fonte di rumore dell'area, il livello residuo misurato in prossimità del ricettore R3 si può ritenere rappresentativo dei restanti ricettori analizzati.**


**A titolo cautelativo, per la determinazione del livello differenziale in facciata ai ricettori si è ritenuto opportuno considerare il livello residuo minimo misurato.**

Tutte le rilevazioni sono state eseguite in data 04 Ottobre 2024 da un tecnico competente in acustica ambientale nel rispetto di quanto disposto dal D.M. 16/03/98, ovvero con assenza di precipitazioni e velocità del vento inferiore a 5 m/s. Il microfono dello strumento, munito di cuffia antivento, è stato collocato ad un'altezza dal suolo di 4 m.

Il parametro acustico assunto a riferimento e quindi elaborato è il livello equivalente espresso in dBA (LAeq in dBA) che è il parametro indicato dalle raccomandazioni internazionali e dalla Legge Quadro n. 447/95 per la valutazione della rumorosità all'esterno e negli ambienti abitativi.

In tutti i punti esaminati sono stati inoltre rilevati gli spettri sonori in bande di 1/3 d'ottava del livello Lmin, allo scopo di verificare l'eventuale presenza di componenti tonali nel rumore.

Tutti i dati misurati e memorizzati dagli strumenti sono stati trasferiti su personal computer ed elaborati con specifico software.


|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente<br><br><b>Cod055_FV_00021_BGR</b><br><br><b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | Pagina<br>11 / 65   |
|   |  | Numero<br>Revisione |
|   |  | 00                  |

### 3.1 Strumentazione utilizzata

La catena strumentale utilizzata rispondente alle specifiche norme IEC 804 e 651 classe 1, si compone di:

|                    |  |   |
|--------------------|--|---|
| Larson & Davis 831 |   | Taratura: 11/04/2024<br>N° certificato: 163 32289-A                       |
| CAL 200            |  | N° matricola: 8881<br>Taratura: 17/01/2023<br>N° certificato: 163 28832-A |

La calibrazione degli strumenti di misura è stata effettuata prima dell'inizio dell'indagine e verificata al termine della stessa. La taratura della strumentazione è stata eseguita da un laboratorio autorizzato dal SIT (Servizio di Taratura Italiana), come previsto dal D.M. 16/03/1998 art. 2.

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>12 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

#### 4 Esito dei rilievi fonometrici

Di seguito vengono riportati i risultati delle misurazioni eseguite in data 04 Ottobre 2024, relative al livello residuo dell'area in cui sarà ubicato il nuovo impianto fotovoltaico.

##### Livello residuo

| Posizione          | Livello<br>residuo<br>(dBA) | Limiti<br>assoluti<br>immissione<br>(dBA) | Rispetto<br>limite<br>immissione |
|--------------------|-----------------------------|---|----------------------------------|
| R1, R2, R3, R4, R5 | 57,5                        | 60  | SI                               |

*Tabella 2 – Livello residuo attuale e confronto con i limiti assoluti d'immissione*

**Come si evince dalla tabella 2, allo stato attuale il livello residuo diurno risulta in linea con i limiti assoluti di immissione delle classi di appartenenza.**

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>13 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

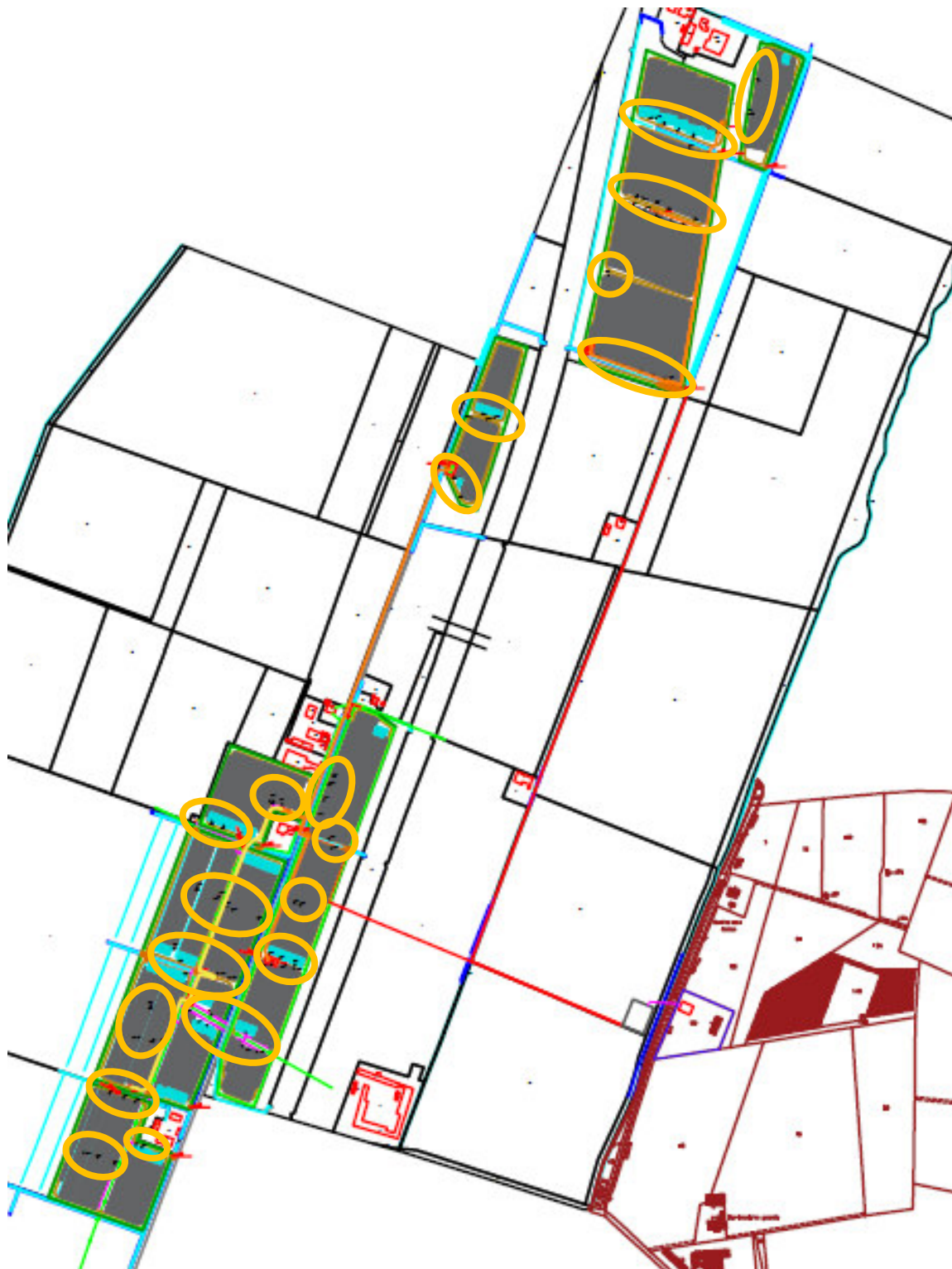
## 5 Nuove installazioni (fase di esercizio)

Come specificato in premessa, l'intervento oggetto di studio prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale di 24.586,32 kWp costituito da 36.696 moduli.

Il funzionamento dell'impianto è garantito dalla presenza di specifici inverter montati tra le stringhe dell'impianto su appositi elementi di supporto, che costituiranno la principale fonte di rumore assimilabile all'impianto in fase di esercizio; inoltre, saranno presenti 9 trasformatori ad olio (7 da 3300 kVA, 1 da 4000kVA, 1 da 1600 kVA), dotati ciascuno di un trasformatore ausiliario da 30 kVA; infine sono presenti n.2 control room e n.2 cabine di raccolta, quest'ultime sono dotate ciascuna di un trasformatore ausiliario da 100 kVA. La nuova SSE avrà al suo interno un trasformatore MT/AT, ci sarà inoltre un nuovo stallo di arrivo dell'AT.

In particolare, in relazione alle caratteristiche di progetto si prevede un numero di 92 inverter di stringa esterni, ognuno dei quali con un livello di pressione sonora di 70.3 dBA ad 1 m di distanza (dato tratto da scheda tecnica fornita dalla committenza per modello inverter "SUN2000 Inverter 330KTL). Per semplicità di calcolo, gli inverter presenti si possono schematizzare in 20 distinte sorgenti puntiformi, come illustrato nelle successive figure, ognuna delle quali costituita da un numero specificato di inverter. La posizione delle 20 sorgenti è baricentrica rispetto ai singoli inverter considerati





*Figura 4 – Ubicazione sorgenti*



*Figura 5 – Ubicazione degli inverter e dei ricettori abitativi*

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>16 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

Considerando un livello di pressione sonora di 70.3 dBA ciascuna, il livello di pressione sonora delle sorgenti è pari a quanto riportato in tabella:

*Tab. 3 – Nuove sorgenti*

| <b>Sorgente</b> | <b>Numero inverter</b> | <b>Descrizione</b>                             | <b>Livello pressione sonora (dBA)</b> | <b>Distanza di riferimento (m)</b> |
|-----------------|------------------------|--|---------------------------------------|------------------------------------|
| S1              | 3                      | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 75.1                                  | 1.0                                |
| S2              | 8                      | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 79.3                                  | 1.0                                |
| S3              | 11                     | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 80.7                                  | 1.0                                |
| S4              | 1                      | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 70.3                                  | 1.0                                |
| S5              | 8                      | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 79.3                                  | 1.0                                |
| S6              | 4                      | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 76.3                                  | 1.0                                |
| S7              | 2                      | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 73.3                                  | 1.0                                |
| S8              | 5                      | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 77.3                                  | 1.0                                |
| S9              | 3                      | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 75.1                                  | 1.0                                |
| S10             | 3                      | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 75.1                                  | 1.0                                |
| S11             | 2                      | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 73.3                                  | 1.0                                |
| S12             | 7                      | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 78.8                                  | 1.0                                |
| S13             | 2                      | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 73.3                                  | 1.0                                |
| S14             | 5                      | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 77.3                                  | 1.0                                |
| S15             | 6                      | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 78.1                                  | 1.0                                |
| S16             | 5                      | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 77.3                                  | 1.0                                |
| S17             | 7                      | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 78.8                                  | 1.0                                |
| S18             | 4                      | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 76.3                                  | 1.0                                |
| S19             | 3                      | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 75.1                                  | 1.0                                |
| S20             | 3                      | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 75.1                                  | 1.0                                |



Sono inoltre presenti le seguenti sorgenti sonore:



*Figura 6 – Ubicazione cabine di trasformazione (da S21 a S29), cabine di raccolta (S30 e S31) e control room (CR1 e CR2)*

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>18 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

Per quanto attiene le 9 cabine di trasformazione contengono ciascuna 1 trasformatore elevatore ad olio che può essere di 3 tipologie (3300/4000/1600 kVA) e un trasformatore ausiliario da 30 kVA, quest'ultimo con emissione sonora sostanzialmente trascurabile rispetto al trasformatore principale.

*Tabella 3 – caratterizzazione cabine di trasformazione (identificate in Figura 6)*

| <b>Sorgente</b> | <b>Descrizione</b>       | <b>Livello di potenza (kVA)</b> | <b>Livello pressione sonora (dBA)</b> | <b>Distanza di riferimento (m)</b> |
|-----------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| S21             | Cabina di trasformazione | 3300                            | 56,0<br>(64,0 dB di potenza acustica) | 1,0                                |
| S22             | Cabina di trasformazione | 3300                            | 56,0<br>(64,0 dB di potenza acustica) | 1,0                                |
| S23             | Cabina di trasformazione | 3300                            | 56,0<br>(64,0 dB di potenza acustica) | 1,0                                |
| S24             | Cabina di trasformazione | 4000                            | 72,0<br>(80,0 dB di potenza acustica) | 1,0                                |
| S25             | Cabina di trasformazione | 3300                            | 56,0<br>(64,0 dB di potenza acustica) | 1,0                                |
| S26             | Cabina di trasformazione | 1600                            | 63,0<br>(71,0 dB di potenza acustica) | 1,0                                |
| S27             | Cabina di trasformazione | 3300                            | 56,0<br>(64,0 dB di potenza acustica) | 1,0                                |
| S28             | Cabina di trasformazione | 3300                            | 56,0<br>(64,0 dB di potenza acustica) | 1,0                                |
| S29             | Cabina di trasformazione | 3300                            | 56,0<br>(64,0 dB di potenza acustica) | 1,0                                |

I dati acustici di queste ulteriori sorgenti sono estratti dalle relative schede tecniche fornite dai progettisti ed allegate alla presente:

- livello di potenza sonora pari a 64 dBA per i trasformatori elevatori da 3300 kVA (es. mod. JUPITER 3000-K-H1, o similari, scheda tecnica in allegato);



|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente<br><br><b>Cod055_FV_00021_BGR</b><br><br><b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | Pagina<br>19 / 65   |
|   |  | Numero<br>Revisione |
|   |  | 00                  |

- livello di potenza sonora pari a 80 dBA per il trasformatore elevatore da 4000 kVA (es. mod. TR3036-CoBk, o similari, scheda tecnica in allegato);
- livello di potenza sonora pari a 71 dBA per i trasformatori elevatori da 1600 kVA (es. mod. TR3036-CoBk, o similari, scheda tecnica in allegato);
- livello di potenza sonora pari a 51 dBA per le cabine di raccolta contenenti un trasformatore in resina ausiliario da 100 kVA (mod. MF-serie TR-PA in resina o similari, scheda tecnica in allegato);
- livello di potenza sonora trascurabile per le Control room in quanto non dotate di sorgenti sonore significative.


*Tabella 4 – caratterizzazione Cabine di raccolta e control room, identificate in.Figura 6*

| Sorgente | Descrizione        | Livello di potenza (kVA) | Livello pressione sonora (dBA)        | Distanza di riferimento (m) |
|----------|--------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| S30      | Cabina di raccolta | 100                      | 43,0<br>(51,0 dB di potenza acustica) | 1,0                         |
| S31      | Cabina di raccolta | 100                      | 43,0<br>(51,0 dB di potenza acustica) | 1,0                         |
| CR1      | Control room       | -                        | -                                     | -                           |
| CR2      | Control room       | -                        | -                                     | -                           |

Nel seguito si riporta una sintesi dei livelli di pressione sonora delle singole sorgenti:

*Tabella 5 – Nuove sorgenti*

| Sorgente | Descrizione                                    | Livello pressione sonora (dBA) | Distanza di riferimento (m) |
|----------|--|--------------------------------|-----------------------------|
| S1       | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 75.1                           | 1,0                         |
| S2       | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 79.3                           | 1,0                         |
| S3       | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 80.7                           | 1,0                         |
| S4       | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 70.3                           | 1,0                         |

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente<br><br><b>Cod055_FV_00021_BGR</b><br><br><b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | Pagina<br>20 / 65   |
|   |  | Numero<br>Revisione |
|   |  | 00                  |

|     |  |      |     |
|-----|--|------|-----|
| S5  | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 79.3 | 1,0 |
| S6  | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 76.3 | 1,0 |
| S7  | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 73.3 | 1,0 |
| S8  | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 77.3 | 1,0 |
| S9  | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 75.1 | 1,0 |
| S10 | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 75.1 | 1,0 |
| S11 | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 73.3 | 1,0 |
| S12 | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 78.8 | 1,0 |
| S13 | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 73.3 | 1,0 |
| S14 | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 77.3 | 1,0 |
| S15 | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 78.1 | 1,0 |
| S16 | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 77.3 | 1,0 |
| S17 | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 78.8 | 1,0 |
| S18 | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 76.3 | 1,0 |
| S19 | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 75.1 | 1,0 |
| S20 | Inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico | 75.1 | 1,0 |
| S21 | Cabina di trasformazione                       | 56,0 | 1,0 |
| S22 | Cabina di trasformazione                       | 56,0 | 1,0 |
| S23 | Cabina di trasformazione                       | 56,0 | 1,0 |
| S24 | Cabina di trasformazione                       | 72,0 | 1,0 |
| S25 | Cabina di trasformazione                       | 56,0 | 1,0 |
| S26 | Cabina di trasformazione                       | 63,0 | 1,0 |
| S27 | Cabina di trasformazione                       | 56,0 | 1,0 |
| S28 | Cabina di trasformazione                       | 56,0 | 1,0 |
| S29 | Cabina di trasformazione                       | 56,0 | 1,0 |
| S30 | Cabina di raccolta                             | 43,0 | 1,0 |
| S31 | Cabina di raccolta                             | 43,0 | 1,0 |

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>21 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

## 6 Metodologia di calcolo

La maggior parte dei codici di calcolo utilizzati fanno riferimento alla norma ISO 9613 parte 2 relativa al calcolo dell'attenuazione sonora lungo la propagazione in ambiente esterno.

In termini generali il livello medio di pressione sonora al ricettore viene determinato attraverso la seguente espressione:

$$L_A(R) = L_{WA} - A \quad \text{oppure} \quad L_A(R) = L_A(d_0) - A$$

dove:  $L_{WA}$  e  $L_A(d_0)$  sono rispettivamente livello di potenza sonora della sorgente o livello di pressione sonora prodotto dalla stessa alla distanza  $d$ .

$A$  è l'attenuazione durante la propagazione ed è composta dai seguenti contributi:

$A_{div}$  = attenuazione dovuta alla divergenza geometrica

$A_{atm}$  = attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria

$A_{ground}$  = attenuazione dovuta all'effetto suolo

$A_{screen}$  = attenuazione dovuta ad effetti schermanti

### Sorgenti puntiformi

L'emissione acustica delle sorgenti puntiformi si propaga attraverso fronti d'onda sferici, caratterizzati da un'attenuazione per divergenza geometrica espressa dalla seguente formula:

$$A_{div} = 20 \log (d/d_0)$$

dove:  $d$  = distanza sorgente – ricettore;  $d_0$  = distanza di riferimento cui è noto il livello di pressione sonora.

### Sorgenti lineari

L'emissione acustica delle sorgenti lineari si propaga attraverso fronti d'onda sferici, caratterizzati da un'attenuazione per divergenza geometrica espressa dalla seguente formula:

$$A_{div} = 10 \log (d/d_0)$$

dove:  $d$  = distanza sorgente – ricettore;  $d_0$  = distanza di riferimento cui è noto il livello di pressione sonora.

## 6.1 Distanza tra sorgenti e ricettori

Ai fini della previsione di impatto acustico si riassumono nella seguente tabella 6 tutte le distanze che separano le future sorgenti dai ricettori analizzati; si precisa che non sono state riportate distanze superiori a 850 m in quanto tali da comportare un contributo irrilevante rispetto alle sorgenti più vicine:

| Sorgenti | Leq<br>dB(A) | Distanza (m) |     |     |     |     |
|----------|--------------|--------------|-----|-----|-----|-----|
|          |              | R1           | R2  | R3  | R4  | R5  |
| S1       | 81,6         | 90           | -   | -   | -   | -   |
| S2       | 81,6         | 68           | -   | -   | -   | -   |
| S3       | 81,6         | 240          | -   | -   | -   | -   |
| S4       | 81,6         | 343          | -   | -   | -   | -   |
| S5       | 81,6         | 544          | -   | -   | -   | -   |
| S6       | 81,6         | 773          | 492 | 564 | 781 | -   |
| S7       | 81,6         | -            | 353 | 424 | 644 | -   |
| S8       | 81,6         | -            | 114 | 52  | 144 | 690 |
| S9       | 81,6         | -            | 238 | 123 | 42  | 584 |
| S10      | 81,6         | -            | 331 | 208 | 84  | 513 |
| S11      | 81,6         | -            | 261 | 185 | 91  | 559 |
| S12      | 81,6         | -            | 416 | 304 | 135 | 416 |
| S13      | 81,6         | -            | 362 | 274 | 117 | 456 |
| S14      | 81,6         | -            | 549 | 446 | 284 | 266 |
| S15      | 81,6         | -            | 494 | 408 | 245 | 336 |
| S16      | 81,6         | -            | 689 | 564 | 400 | 173 |
| S17      | 81,6         | -            | 627 | 512 | 333 | 203 |
| S18      | 81,6         | -            | 828 | 721 | 552 | 130 |
| S19      | 81,6         | -            | -   | -   | 660 | 83  |
| S20      | 81,6         | -            | -   | -   | 687 | 178 |
| S21      | 56,0         | -            | 824 | 770 | 547 | 83  |
| S22      | 56,0         | -            | 633 | 572 | 345 | 211 |

| Sorgenti   | Leq<br>dB(A) | Distanza (m) |     |     |     |     |
|------------|--------------|--------------|-----|-----|-----|-----|
|            |              | R1           | R2  | R3  | R4  | R5  |
| <b>S23</b> | 56,0         | -            | 550 | 492 | 270 | 282 |
| <b>S24</b> | 72,0         | -            | 270 | 215 | 21  | 564 |
| <b>S25</b> | 56,0         | -            | 471 | 460 | 232 | 322 |
| <b>S26</b> | 63,0         | -            | 385 | 418 | 645 | -   |
| <b>S27</b> | 56,0         | 580          | 738 | 792 | -   | -   |
| <b>S28</b> | 56,0         | 320          | -   | -   | -   | -   |
| <b>S29</b> | 56,0         | 157          | -   | -   | -   | -   |
| <b>S30</b> | 43,0         | 568          | 767 | 832 | -   | -   |
| <b>S31</b> | 43,0         | -            | 259 | 211 | 24  | 565 |

*Tabella 6 – Distanze tra le sorgenti e i ricettori*

Tutte le sorgenti analizzate sono di tipo puntiforme.



|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>24 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

## 6.2 Calcolo dei contributi ai ricettori

Note le distanze in gioco per ogni ricettore, vengono calcolati i contributi delle sorgenti mediante attenuazione geometrica da sorgente puntiforme.

Nella seguente tabella si riportano quindi i contributi delle nuove sorgenti (i calcoli di dettaglio sono riportati in allegato).

*Tabella 7 – Calcolo dei contributi nei ricettori esaminati*

| Sorgenti | Contributi dB(A) |      |      |      |      |
|----------|------------------|------|------|------|------|
|          | R1               | R2   | R3   | R4   | R5   |
| S1       | 36,0             | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| S2       | 35,8             | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| S3       | 33,1             | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| S4       | 19,6             | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| S5       | 24,6             | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| S6       | 18,5             | 22,5 | 21,3 | 18,4 | 0,0  |
| S7       | 0,0              | 22,3 | 20,8 | 17,1 | 0,0  |
| S8       | 0,0              | 36,2 | 43,0 | 34,1 | 20,5 |
| S9       | 0,0              | 27,6 | 33,3 | 42,6 | 19,8 |
| S10      | 0,0              | 24,7 | 28,7 | 36,6 | 20,9 |
| S11      | 0,0              | 25,0 | 28,0 | 34,1 | 18,4 |
| S12      | 0,0              | 26,4 | 29,1 | 36,2 | 26,4 |
| S13      | 0,0              | 22,1 | 24,5 | 31,9 | 20,1 |
| S14      | 0,0              | 22,5 | 24,3 | 28,2 | 28,8 |
| S15      | 0,0              | 24,2 | 25,9 | 30,3 | 27,6 |
| S16      | 0,0              | 20,5 | 22,3 | 25,3 | 32,5 |
| S17      | 0,0              | 22,9 | 24,6 | 28,4 | 32,7 |
| S18      | 0,0              | 17,9 | 19,1 | 21,5 | 34,0 |
| S19      | 0,0              | 0,0  | 0,0  | 18,7 | 36,7 |
| S20      | 0,0              | 0,0  | 0,0  | 18,4 | 30,1 |
| S21      | 0,0              | 0,0  | 0,0  | 1,2  | 17,6 |

**Cod055\_FV\_00021\_BGR**  
**VALUTAZIONE PREVISIONALE**  
**IMPATTO ACUSTICO (FASE DI**  
**CANTIERE E DI ESERCIZIO)**

|   | Contributi dB(A) |             |             |             |             |
|---|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Sorgenti  | R1               | R2          | R3          | R4          | R5          |
| S22   | 0,0              | 0,0         | 0,9         | 5,2         | 9,5         |
| S23   | 0,0              | 1,2         | 2,2         | 7,4         | 7,0         |
| S24   | 0,0              | 23,4        | 25,4        | 45,6        | 17,0        |
| S25   | 0,0              | 2,5         | 2,7         | 8,7         | 5,8         |
| S26   | 0,0              | 11,3        | 10,6        | 6,8         | 0,0         |
| S27   | 0,7              | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| S28   | 5,9              | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| S29   | 12,1             | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| S30   | 0,0              | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| S31   | 0,0              | 0,0         | 0,0         | 15,4        | 0,0         |
| <b>Contributo<br/>totale<br/>nuove<br/>sorgenti</b> | <b>40,1</b>      | <b>38,6</b> | <b>44,2</b> | <b>48,6</b> | <b>41,5</b> |

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>26 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

## 7 Esito delle valutazioni previsionali per la fase di esercizio

Una volta noti i contributi dell'impianto in prossimità dei ricettori, tramite somma energetica con i livelli residui misurati allo stato attuale è possibile determinare i livelli ambientali futuri da confrontare con i limiti di zona di ciascuna classe di appartenenza.

Nelle successive tabelle si riportano i livelli ambientali futuri posti a confronto con i rispettivi limiti di riferimento sia assoluti che differenziali.

### PERIODO DIURNO

#### Limiti assoluti di immissione ed emissione

Tabella 8 – Calcolo dei livelli ambientali futuri e confronto limiti assoluti di immissione

| posizione | Contributo nuove sorgenti dB(A)* | Livello residuo dB(A) | Livello ambientale futuro dB(A)** | Limiti assoluti immissione (dBA) | Limiti assoluti emissione (dBA) | Rispetto limite immissione | Rispetto limite emissione |
|-----------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| R1        | 40.1                             | 57,5                  | 57,5                              | 60                               | 55                              | SI                         | SI                        |
| R2        | 38.6                             | 57,5                  | 57,5                              | 60                               | 55                              | SI                         | SI                        |
| R3        | 44.2                             | 57,5                  | 57,5                              | 60                               | 55                              | SI                         | SI                        |
| R4        | 48.6                             | 57,5                  | 58,1                              | 60                               | 55                              | SI                         | SI                        |
| R5        | 41.5                             | 57,5                  | 57,5                              | 60                               | 55                              | SI                         | SI                        |

\*da confrontare con il limite assoluto di emissione

\*\*da confrontare con il limite assoluto di immissione

Dalla tabella 8 si accerta il rispetto dei limiti assoluti di immissione ed emissione diurni ai ricettori analizzati.

#### Confini di proprietà - Limiti assoluti di immissione ed emissione

Tutti i ricettori analizzati si trovano a ridosso dei confini di proprietà dell'impianto, motivo per cui anche in tali posizioni si ritengono rispettati i limiti assoluti di immissione ed emissione.

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>27 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

### **Ricettori abitativi - Limiti differenziali**

Per la verifica del limite differenziale si procede dapprima alla somma energetica tra i contributi delle nuove sorgenti ed il livello residuo minimo misurato per ogni ricettore; successivamente si esegue la sottrazione algebrica tra il livello ambientale ottenuto e lo stesso livello residuo minimo, confrontando i risultati con i limiti normativi:

*Tabella 9 – Verifica del limite differenziale*

| posizione | Contributo futuro dB(A) | Livello residuo minimo (dB(A)) | Livello ambientale futuro dB(A) | Delta (dBA)     | Limite (dBA) | Rispetto del limite |
|-----------|-------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------|--------------|---------------------|
| R1        | 40.1                    | 43,2                           | 44,9                            | NON APPLICABILE | 5            | SI                  |
| R2        | 38.6                    | 43,2                           | 44,5                            | NON APPLICABILE | 5            | SI                  |
| R3        | 44.2                    | 43,2                           | 46,7                            | NON APPLICABILE | 5            | SI                  |
| R4        | 48.6                    | 43,2                           | 49,7                            | NON APPLICABILE | 5            | SI                  |
| R5        | 41.5                    | 43,2                           | 45,5                            | NON APPLICABILE | 5            | SI                  |

**Dalla tabella 9 si osserva la non applicabilità del criterio differenziale diurno in tutti i ricettori analizzati in quanto il livello ambientale ottenuto risulta inferiore a 50 dBA (art. 4 comma 2 del D.P.C.M. 14/11/1997 (“Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”).**

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>28 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

### **PERIODO NOTTURNO**

#### **Ricettori abitativi:**

Come specificato in premessa, gli inverter potrebbero entrare in funzione in modalità ridotta al fine di regolare i flussi di potenza reattiva quando l'impianto non produce, motivo per cui si prevede un abbattimento del livello di pressione sonora degli stessi, cautelativamente dell'ordine di 5 dBA; inoltre, dalla tabella 7 emerge che, ad esclusione del ricettore R4, per il quale si rimanda alle considerazioni del successivo paragrafo 9, i contributi dei trasformatori risultano irrilevanti, di conseguenza l'intero contributo dell'impianto è fornito dal funzionamento degli inverter stessi.

Ciò premesso, in periodo notturno presso il ricettore R3 (ove il contributo risulta maggiore), il livello di pressione sonora complessivo si attesta ad un valore di circa 39.2 dBA in facciata allo stesso. A fronte di tale considerazione, nella peggiore delle ipotesi con un livello residuo minimo inferiore a 39.2 dBA, condizione per la quale il livello differenziale risulterebbe maggiore di 3 dBA, lo stesso non sarebbe comunque applicabile in quanto il livello ambientale in facciata all'edificio sarebbe pari a 42.2 dBA e quindi inferiore a 40 dBA all'interno dell'ambiente abitativo. Relativamente al ricettore R4, a seguito di un'eventuale ristrutturazione e successiva agibilità le opere di bonifica (illustrate successivamente) saranno valutate in occasione del collaudo acustico post operam se sarà accertato il mancato rispetto dei limiti normativi.

Con riferimento ai limiti assoluti, i contributi ricavati in periodo diurno risultano minori dei limiti acustici del periodo notturno (50 dBA di immissione e 45 dBA di emissione).

#### **Confini di proprietà:**

Analogamente al periodo diurno, rimangono valide le stesse considerazioni dei ricettori abitativi in quanto limitrofi ai confini dell'area di pertinenza dell'impianto.



|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>29 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

## 8 Attività di cantiere

Il presente studio si basa sulla DGR n.1197 del 21 Settembre 2020 “Criteri per la disciplina delle attività rumorose temporanee, in deroga ai limiti acustici normativi, ai sensi dell'art. 11, comma 1, della L.R. 9 maggio 2001, n. 15” della Regione Emilia Romagna per la fase di cantiere, la quale prevede:

- **ATTIVITA' DI CANTIERE CHE RISPETTANO I LIMITI DI ORARIO E DI RUMORE** nel caso in cui il cantiere sia in funzione dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00 ed i cui livelli sonori in facciata ai ricettori abitativi risultino inferiori a 70 dBA;
- **ATTIVITA' DI CANTIERE CHE NON RISPETTANO I LIMITI DI ORARIO E DI RUMORE** nei casi in cui non siano rispettati gli orari ed i limiti di cui sopra.

Le attività di cantiere quali le lavorazioni manuali e l'utilizzo saltuario dei mezzi d'opera possono essere ritenute trascurabili in quanto, in funzione delle distanze in gioco, le stesse non risultano impattanti ai fini del presente studio; viceversa, le attività di scavo, posa in opera delle strutture e realizzazione opere di connessione avranno un ruolo rilevante dal punto di vista acustico. Le principali fasi operative sono così schematizzate:

- Realizzazione scavi e posa dei cavidotti interni;
- Realizzazione basamenti e posa delle cabine elettriche;
- Fornitura dei moduli fotovoltaici (fase analizzata in quanto è maggiormente presente il traffico indotto degli autocarri);
- Infissione al suolo dei montanti

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>30 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

### **Fornitura dei moduli fotovoltaici**

Per quanto attiene la sola fornitura dei moduli fotovoltaici, risulta necessario calcolare il contributo del traffico indotto dal transito degli autocarri; a tal proposito, si è provveduto a considerare una misura eseguita durante il transito di un autocarro su cantiere analogo, ricavando il conseguente valore SEL (corrispondente allo stesso livello di energia sonora della durata di 1 secondo).

*Tabella 9 – Calcolo SEL autocarro*

| <b>Sorgente</b> | <b>L<sub>eq</sub> dB(A)</b> | <b>Durata Evento (s)</b> | <b>SEL (dBA)</b> |
|-----------------|-----------------------------|--------------------------|------------------|
| Autocarro       | 69,9                        | 24                       | 83,7             |

In base al numero di moduli previsti (circa 36.696) ed al numero di moduli trasportati da ogni autocarro (circa 660), si prevede il transito di 56 autocarri, corrispondenti a 112 transiti complessivi (ingresso + uscita); come da cronoprogramma, la fornitura dei moduli avrà una durata di 16 settimane, **tuttavia in via altamente cautelativa, tutti i transiti saranno considerati in una sola settimana, ottenendo una media di 22 transiti giornalieri pari a circa 3 transiti orari.**

Nel seguito si illustra il calcolo del valore di SEL al ricettore R3, poiché risulta essere il ricettore abitativo maggiormente interessato dai transiti degli autocarri, analogamente ai ricettori R2, R4 e R5, che si affacciano su via Morlenzetto.

Il calcolo del SEL è ottenuto mediante divergenza geometrica da sorgente lineare, in funzione della distanza minima tra gli stessi e la strada percorsa dagli autocarri, di seguito illustrata.



|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>32 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

*Tabella 10 – Calcolo dei SEL ai ricettori*

| Posizione | Distanza da transiti (m) | SEL a 2 m (dBA) | Attenuazione lineare (dBA) | SEL ai ricettori (dBA) |
|-----------|--------------------------|-----------------|----------------------------|------------------------|
| R3        | 20                       | 83,7            | 10                         | 73,7                   |

Noto il SEL in R3, si calcola il contributo del traffico indotto considerando un periodo di riferimento di 3600 secondi (1 ora) e 4 transiti orari (in assenza di transiti, il contributo risulta nullo):

*Tabella 11 – Contributo traffico indotto in R3*

| Sorgente            | Leq dB(A) | Durata Evento (s) | Contributo traffico indotto dB(A) |
|---------------------|-----------|-------------------|-----------------------------------|
| Autocarro           | 73,7      | 3                 | 42,9                              |
| Assenza di transiti | 0         | 3.597             |                                   |

Noti i contributi del traffico indotto, si procede alla verifica dei limiti assoluti e differenziali in facciata al ricettore R3.

### **Limiti assoluti di immissione ed emissione**

*Tabella 4 – Calcolo dei livelli ambientali futuri e confronto limiti assoluti di immissione*

| Posizione | Contributo nuove sorgenti dB(A)* | Livello residuo dB(A) | Livello ambientale futuro dB(A)** | Limiti assoluti immissione (dBA) | Limiti assoluti emissione (dBA) | Rispetto limite immissione | Rispetto limite emissione |
|-----------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| R3        | 42,9                             | 57,5                  | 57,5                              | 60                               | 50                              | SI                         | SI                        |

\*da confrontare con il limite assoluto di emissione

\*\*da confrontare con il limite assoluto di immissione

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>33 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

### Limiti differenziali

Tabella 5 – Verifica del limite differenziale

| Posizione | Contributo futuro dB(A) | Livello residuo minimo (dB(A)) | Livello ambientale futuro dB(A) | Delta (dB(A))          | Limite (dB(A)) | Rispetto del limite |
|-----------|-------------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------|----------------|---------------------|
| R3        | 42,9                    | 43,2                           | 46,1                            | <b>NON APPLICABILE</b> | 5              | SI                  |

Come si evince dalle tabelle 12 e 13, la fase di fornitura dei moduli fotovoltaici non comporta il superamento dei limiti assoluti di immissione ed emissione. Inoltre, il criterio differenziale non risulta applicabile.

### Scavi, pose in opera, infissione dei montanti, realizzazione opere di connessione ed installazione sottostazione elettrica di elevazione MT/AT

Per le restanti fasi rumorose del cantiere, si procede secondo quanto segue:

- Fasi di scavo e pose in opera: cautelativamente, le sorgenti saranno considerate nel punto più vicino ad un qualsiasi ricettore abitativo (ad esempio, R5 come da successiva figura 11, i cui risultati si possono ritenere rappresentativi anche dei restanti ricettori in quanto le distanze sono analoghe);
- Fase di infissione dei montanti: tenuto conto del rilevante livello di pressione sonora dei macchinari utilizzati, le sorgenti sono state considerate nel punto più lontano dai ricettori abitativi (si è ritenuto opportuno individuare il punto A della successiva figura 11 in quanto in ogni altra posizione all'interno del campo tale punto risulterebbe più vicino ad uno qualsiasi dei ricettori analizzati), poiché qualora la valutazione restituisca un potenziale superamento in questa condizione, a maggior ragione sarà evidenziata una possibile criticità anche per le attività svolte in zone più prossime ai ricettori;
- Per la realizzazione delle opere di connessione si ritiene opportuno analizzare il ricettore abitativo R3 a ridosso della strada Via Morlenzetto a circa 8 m dalla linea di connessione, e rappresentativo della quasi totalità degli ambienti abitativi lungo il percorso della stessa, ubicati alla medesima distanza.

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>34 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

- Sottostazione Elettrica di utenza (SSE): La Sottostazione Elettrica di utenza sarà localizzata di fronte alla Cabina Primaria e posizionata in corrispondenza delle seguenti coordinate: 45°00'31.07"N, 9°55'35.23"E. La Sottostazione d'utenza sarà collegata mediante cavo AT, di lunghezza pari a circa 80 metri, alla CP Cortemaggiore di E-Distribuzione. Il potenziale impatto acustico di questa installazione è di 66 dBA ad 1 m di distanza.

**Si precisa che non sono presenti ricettori abitativi nelle immediate vicinanze della SSE (l'ambiente abitativo più vicino si trova ad oltre 200 m, distanza tale per cui il contributo della SSE sia dell'ordine di 20 dBA); dunque, l'impatto acustico di questo elemento di progetto, peraltro strettamente adiacente alle infrastrutture elettriche già esistenti, è trascurabile sia per la fase di cantiere che di esercizio.**

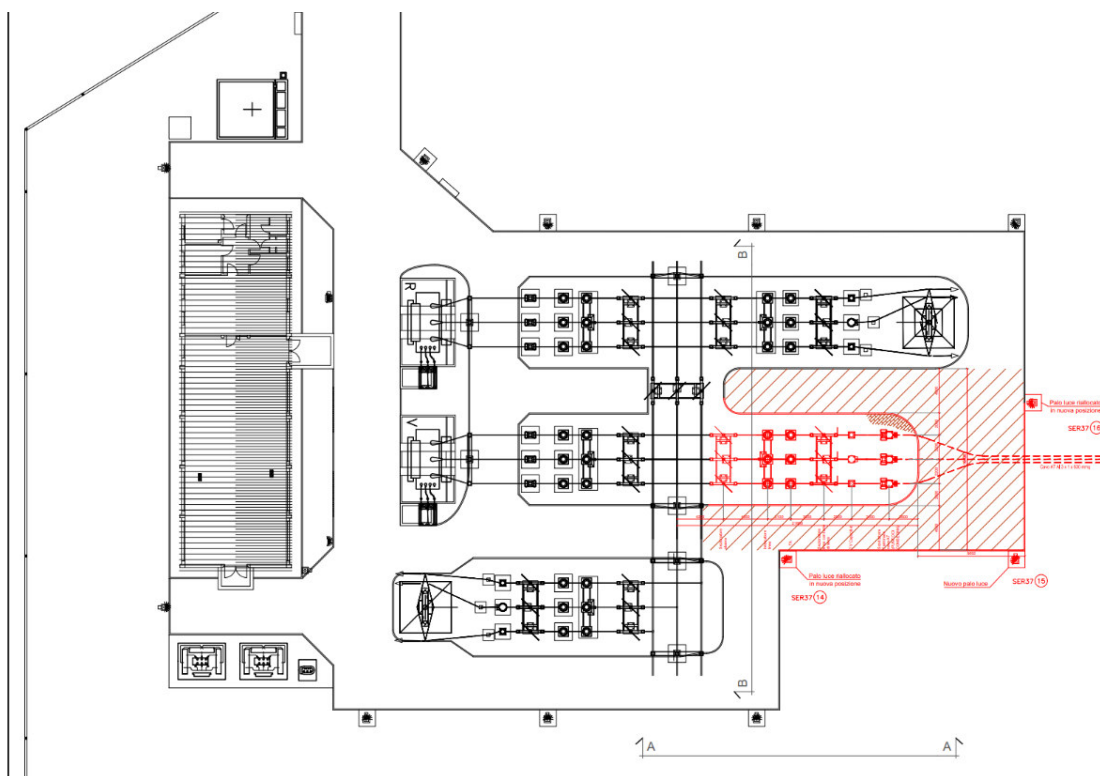


*Figura 8 – Ubicazione SSE di progetto.*



- **Nuovo stallo linea di consegna AT:**

Recependo le indicazioni della Soluzione Tecnica di connessione, oltre alla realizzazione della nuova SSE di cui al paragrafo precedente, il progetto prevede anche l'ampliamento della CP denominata "Cortemaggiore" di proprietà di e-distribuzione S.P.A. In particolare, il progetto prevede la realizzazione di un nuovo stallo linea di consegna in AT, alla tensione 132 kV. Si sottolinea che quanto previsto nella documentazione progettuale potrà subire variazioni non sostanziali in fase esecutiva a valle di valutazioni che potranno essere fatte in tale fase. Essendo la cabina primaria in oggetto già dotata della predisposizione, in termini di spazio, per un ampliamento, le aree impegnate per la realizzazione delle opere di rete saranno esclusivamente quelle già previste per la realizzazione dello stallo, come si evince nella seguente planimetria elettromeccanica.





|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente<br><br><b>Cod055_FV_00021_BGR</b><br><br><b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | Pagina<br>36 / 65   |
|   |  | Numero<br>Revisione |
|   |  | 00                  |

Come riportato nella Relazione tecnica-illustrativa e-distribuzione del progetto opere di connessione (PTO), data la caratteristica dell'intervento non sono previsti aumenti dei livelli di emissione sonora da parte delle apparecchiature installate. Non è prevista, infatti l'installazione nell'area della cabina di trasformatori elettrici (ad eccezione dei trasformatori di misura le cui emissioni sonore possono ritenersi trascurabili). Saranno installati interruttori che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra (di brevissima durata e con impieghi limitati nel tempo).

**L'impatto acustico può quindi essere considerato trascurabile.**

Nelle successive figure si illustrano rispettivamente:

- le fasi di scavo e pose in opera con riferimento al ricettore R5 (Fig. 11);
- le fasi inerenti all'infissione dei montanti con riferimento ai ricettori R2, R3, R4, R5 (Fig. 11);
- il percorso della linea MT interrata di connessione, con riferimento al ricettore R3 (Fig. 9-10);



*Figura 9 – Ubicazione ricettori interessati dalle opere di connessione*



*Figura 10 – Fase di realizzazione opere di connessione – Ricettore R3*

Si riporta nel seguito l'elenco delle fasi operative del cantiere dedicato alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico e le singole attrezzature impiegate in ogni fase.



*Figura 11 – Fasi di scavo, pose in opera e infissione dei montanti*



|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente<br><br><b>Cod055_FV_00021_BGR</b><br><br><b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | Pagina<br>40 / 65   |
|   |  | Numero<br>Revisione |
|   |  | 00                  |

*Tabella 14 – FASI DI SCAVO, POSE IN OPERA E INFISSIONE DEI MONTANTI – Ricettore R5*

| Fase Lavorativa  | Sorgenti sonore utilizzate  | Livello<br>potenza<br>sonora<br>singoli<br>dBA | Livello<br>potenza<br>sonora<br>complessiva<br>dBA | Livello<br>pressione<br>sonora<br>complessiva<br>dBA (*) | Attenuazione | Contributo<br>in R5 | Livello<br>residuo | Livello<br>ambiental<br>e in R5 | Limite<br>per<br>attività di<br>cantiere |
|--|---|--|--|--|--------------|---------------------|--------------------|---------------------------------|--|
| Realizzazione scavi e posa dei cavidotti interni       | - Escavatore mod. CAT 112 o similari  | 102,6  | 102,6  | <b>94,6</b>  | 32,0         | 62,6                | 57,5               | <b>63,8</b>                     | 70                                       |
| Realizzazione basamenti e posa delle cabine elettriche | - Escavatore mod. CAT 112 o similari<br>- Autobetoniera                     | 102,6<br>99,4                                  | 104,3  | <b>96,3</b>  | 32,0         | 64,3                | 57,5               | <b>64,4</b>                     | 70                                       |
| Infissione al suolo dei montanti metallici di sostegno | - Macchina battipalo<br>- Bobcat (o carrello elevatore Manitou)<br>- Bobcat | 133,0<br>102,6 (o 99,9)<br>102,6               | 133,0  | <b>125,0</b>   | 49,9         | 75,8                | 57,5               | <b>75,8</b>                     | 70                                       |

(\*) livello pressione sonora alla distanza di 1m

*Tabella 6 – INFISSIONE DEI MONTANTI – Ricettore R2*


| Fase Lavorativa  | Sorgenti sonore utilizzate  | Livello<br>potenza<br>sonora<br>singoli<br>dBA | Livello<br>potenza<br>sonora<br>complessiva<br>dBA | Livello<br>pressione<br>sonora<br>complessiva<br>dBA (*) | Attenuazione | Contributo<br>in R2 | Livello<br>residuo | Livello<br>ambiental<br>e in R2 | Limite<br>per<br>attività di<br>cantiere |
|--|---|--|--|--|--------------|---------------------|--------------------|---------------------------------|--|
| Infissione al suolo dei montanti metallici di sostegno | - Macchina battipalo<br>- Bobcat (o carrello elevatore Manitou)<br>- Bobcat | 133,0<br>102,6 (o 99,9)<br>102,6               | 133,0  | <b>125,0</b>   | 55,8         | 69,2                | 57,5               | <b>69,2</b>                     | 70                                       |

(\*) livello pressione sonora alla distanza di 1m

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente<br><br><b>Cod055_FV_00021_BGR</b><br><br><b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | Pagina<br>41 / 65   |
|   |  | Numero<br>Revisione |
|   |  | 00                  |

*Tabella 15 – INFISSIONE DEI MONTANTI E FASI DI REALIZZAZIONE OPERE DI CONNESSIONE – Ricettore R3*

| Fase Lavorativa  | Sorgenti sonore utilizzate  | Livello<br>potenza<br>sonora<br>singoli<br>dBA | Livello<br>potenza<br>sonora<br>complessiva<br>dBA | Livello<br>pressione<br>sonora<br>complessiva<br>dBA (*) | Attenuazione | Contributo<br>in R3 | Livello<br>residuo | Livello<br>ambiental<br>e in R3 | Limite<br>per<br>attività di<br>cantiere |
|--|---|--|--|--|--------------|---------------------|--------------------|---------------------------------|--|
| Infissione al suolo dei montanti metallici di sostegno | - Macchina battipalo<br>- Bobcat (o carrello elevatore Manitou)<br>- Bobcat | 133,0<br>102,6 (o 99,9)<br>102,6               | 133,0  | <b>125,0</b>   | 54,0         | 71,0                | 57,5               | <b>71,0</b>                     | 70                                       |
| Realizzazione scavi tratti di elettrodotto interrato   | - Escavatore mod. CAT 112 o similari<br>- Autocarro                         | 102,6<br>97,1                                  | 103,7  | <b>95,7</b>  | 18,1         | 77,6                | 57,5               | <b>77,6</b>                     | 70                                       |
| Posa dei cavi interrati                                | - Autocarro   | 97,1   | 97,1   | <b>89,1</b>  | 18,1         | 71,0                | 57,5               | <b>71,0</b>                     | 70                                       |
| Chiusura dello scavo                                   | - Escavatore mod. CAT 112 o similari<br>- Autocarro                         | 102,6<br>97,1                                  | 103,7  | <b>95,7</b>  | 18,1         | 77,6                | 57,5               | <b>77,6</b>                     | 70                                       |


|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente<br><b>Cod055_FV_00021_BGR</b><br><b>VALUTAZIONE PREVISIONALE</b><br><b>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI</b><br><b>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | Pagina<br>42 / 65   |
|   |  | Numero<br>Revisione |
|   |  | 00                  |

*Tabella 16 – INFISSIONE DEI MONTANTI – Ricettore R4*

| Fase Lavorativa  | Sorgenti sonore utilizzate  | Livello<br>potenza<br>sonora<br>singoli<br>dBA | Livello<br>potenza<br>sonora<br>complessiva<br>dBA | Livello<br>pressione<br>sonora<br>complessiva<br>dBA (*) | Attenuazione | Contributo<br>in R4 | Livello<br>residuo | Livello<br>ambiental<br>e in R4 | Limite<br>per<br>attività di<br>cantiere |
|--|---|--|--|--|--------------|---------------------|--------------------|---------------------------------|--|
| Infissione al suolo dei montanti metallici di sostegno | - Macchina battipalo<br>- Bobcat (o carrello elevatore Manitou)<br>- Bobcat | 133,0<br>102,6 (o 99,9)<br>102,6               | 133,0  | <b>125,0</b>   | 50,7         | 74,3                | 57,5               | <b>74,3</b>                     | 70                                       |

(\*) livello pressione sonora alla distanza di 1m



|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>43 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

Con riferimento alle attività di cantiere, emerge quanto segue:

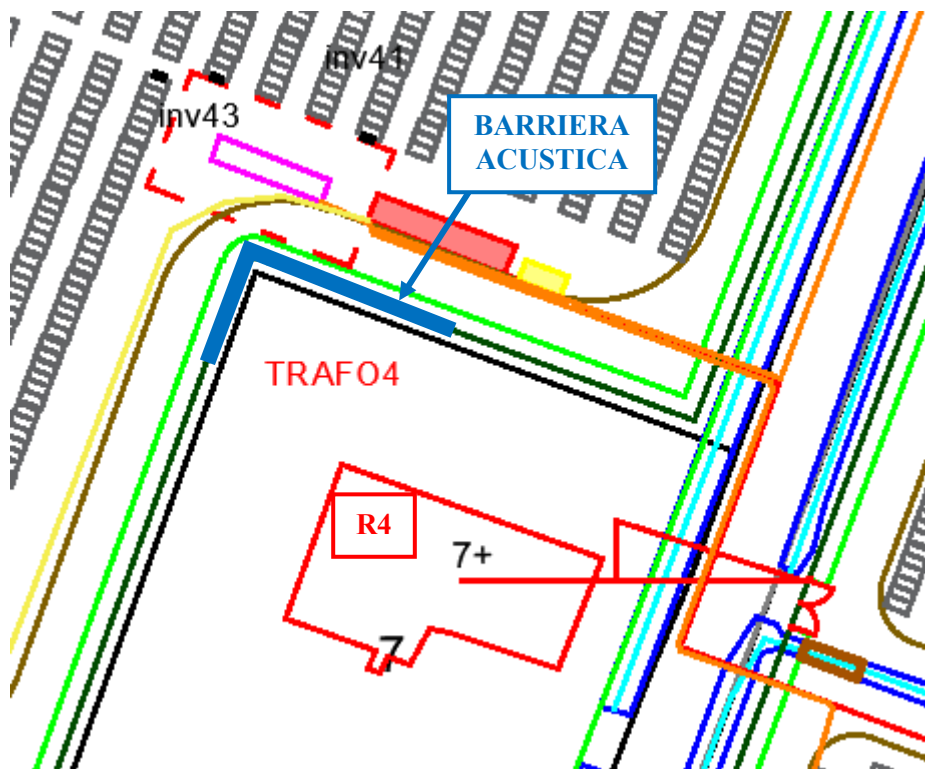
- **REALIZZAZIONE SCAVI, BASAMENTI E POSE IN OPERA:** risulta rispettato il limite di 70 dBA in facciata al ricettore analizzato R5, più vicino all'area interessata da tali opere, di cui alla DGR n.1197 del 21 Settembre 2020 “Criteri per la disciplina delle attività rumorose temporanee, in deroga ai limiti acustici normativi, ai sensi dell'art. 11, comma 1, della L.R. 9 maggio 2001, n. 15” della Regione Emilia Romagna nei punti più vicini al ricettore, ragion per cui i medesimi limiti saranno rispettati anche in zone più lontane dagli ambienti abitativi. Per tale fase risulta sufficiente presentare una comunicazione al Comune di Cortemaggiore (PC).
- **INFISSIONE DEI MONTANTI e REALIZZAZIONE OPERE DI CONNESSIONE:** si osserva che non sussiste il rispetto del limite di 70 dBA in facciata ai ricettori di cui alla DGR n.1197 del 21 Settembre 2020 “Criteri per la disciplina delle attività rumorose temporanee, in deroga ai limiti acustici normativi, ai sensi dell'art. 11, comma 1, della L.R. 9 maggio 2001, n. 15” della Regione Emilia Romagna (tenuto conto che è stato analizzato il punto più lontano dai ricettori abitativi, il mancato rispetto permane anche nelle restanti zone di lavoro).  
Pertanto, risulta necessario richiedere specifica deroga al Comune di Cortemaggiore (PC).

## 9 Opere di bonifica presso il ricettore R4

Il maggior contributo apportato al ricettore R4, attualmente disabitato ed in precarie condizioni statiche, ove potrebbe verificarsi il superamento dei limiti acustici notturni, è dato dalle seguenti sorgenti:

- S9, costituita dagli inverter 40-41-43, i quali contribuiscono per un valore complessivo di 42.6 dBA;
- S24, il TRAF04, il cui contributo è pari a 45.6 dBA.

Per quanto attiene gli inverter, in periodo notturno rimangono valide le considerazioni precedentemente riportate relativamente al funzionamento a regime ridotto nel solo caso di alte temperature; per il TRAF04, nel caso si attesti il superamento dei limiti in fase di collaudo acustico, si consiglia, a seguito di eventuale ristrutturazione e conseguente abitabilità dell'edificio, l'inserimento di una barriera acustica in conformazione a L di dimensioni 24x10x3 m costituita da materassino in lana minerale interposto a doppia lamiera zincata microforata sul lato interno, verso la sorgente, e piena sul lato esterno in direzione del ricettore, come illustrato nel seguito:



L'attenuazione dovuta alla presenza di schermi o barriere acustiche interposti tra sorgente e ricevitore viene calcolata mediante la formula di Maekawa. Tale modello calcola l'attenuazione acustica tenendo conto degli effetti diffrattivi, determinati quantitativamente dal Numero di Fresnel (N):

$$A_{screen} = 10 \log (3 + 20 N) \quad \text{per sorgente puntiforme}$$

$$A_{screen} = 10 \log (2 + 5.5 N) \quad \text{per sorgente lineare}$$

$$con \quad N = \frac{2 (d_{sb} + d_{br} - d_{sr})}{\lambda}$$

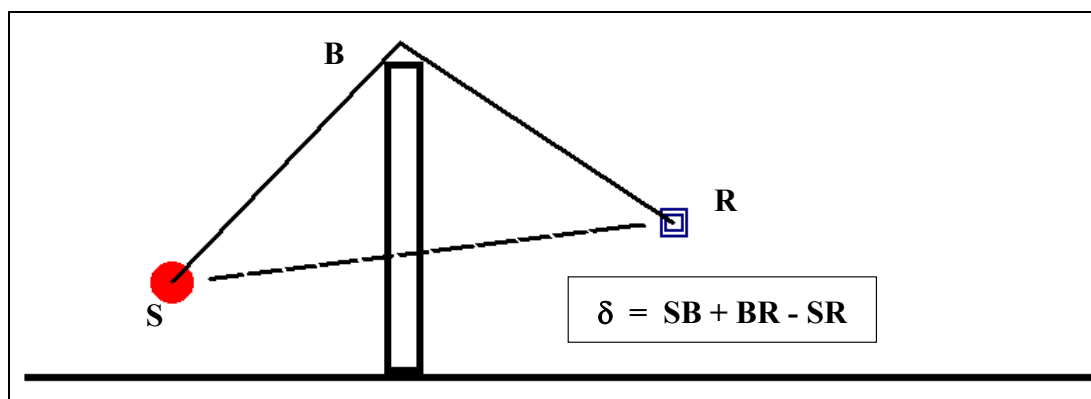
dove:

dsb = distanza sorgente-barriera;


dbr = distanza barriera-ricevitore;

dsr = distanza sorgente-ricevitore;

$\lambda$  = lunghezza d'onda sonora



Nella seguente tabella si riportano le distanze metriche considerate per il calcolo di attenuazione della barriera:

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>46 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

*Tabella 16 - Calcolo dell'attenuazione della barriera per R4*

|                           | <b>metri</b> | <b>d effettiva</b> |
|---------------------------|--------------|--------------------|
| Altezza ricettore         | 4,5          |                    |
| Altezza sorgente          | 2            |                    |
| Altezza barriera          | <b>3,0</b>   |                    |
| distanza piana Sorg. Ric. | 42,0         | 42,1               |
| distanza piana Sorg. Bar. | 7,0          | 7,1                |
| distanza piana Bar. Ric.  | 35,0         | 35,0               |
|                           |              |                    |
| Numero di fresnel         |              | 0,17               |
| Attenuazione barriera     |              | <b>8,1</b>         |

**A fronte di un'attenuazione di 8.1 dBA, si stima che a seguito dell'inserimento della barriera acustica il contributo diurno del trasformatore sia pari a 37.5 dBA; considerando l'eventuale funzionamento a regime ridotto durante il periodo notturno, il contributo dello stesso sarà tale da non rendere applicabile il criterio differenziale, in analogia agli inverter.**

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>47 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

## 10 Conclusioni

Il presente studio previsionale di impatto acustico, con riferimento alla realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico ubicato presso la località di Morlenzo, frazione del Comune di Cortemaggiore (PC), ha la duplice finalità di:

- garantire il rispetto dei limiti acustici assoluti e differenziali in conformità alla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447/95 e successivi decreti applicativi in ambiente esterno, nonché alla D.G.R. n° 673 del 14.04.04 “Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico” **per la fase di esercizio**;
- garantire il rispetto dei limiti acustici assoluti in ottemperanza alla DGR n.1197 del 21 Settembre 2020 “Criteri per la disciplina delle attività rumorose temporanee, in deroga ai limiti acustici normativi, ai sensi dell'art. 11, comma 1, della L.R. 9 maggio 2001, n. 15” della Regione Emilia Romagna **per la fase di cantiere**, la quale prevede:
  - **ATTIVITA' DI CANTIERE CHE RISPETTANO I LIMITI DI ORARIO E DI RUMORE** nel caso in cui il cantiere sia in funzione dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00 ed i cui livelli sonori in facciata ai ricettori abitativi risultino inferiori a 70 dBA;
  - **ATTIVITA' DI CANTIERE CHE NON RISPETTANO I LIMITI DI ORARIO E DI RUMORE** nei casi in cui non siano rispettati gli orari ed i limiti di cui sopra.

**Dalle tabelle riassuntive si accerta:**

- **Il rispetto dei limiti assoluti di immissione ed emissione, nonché del limite differenziale, ai ricettori abitativi, in fase di esercizio. Questa verifica è stata effettuata sia per il periodo diurno di piena operatività dell'impianto che per il periodo notturno, in cui le sorgenti sonore significative restano operative a funzionamento ridotto. Con riferimento al ricettore R4, se il collaudo acustico accerterà il superamento dei limiti, a seguito di un'eventuale ristrutturazione e successiva agibilità dell'edificio sarà realizzata una barriera acustica presso il trasformatore TRAF04, maggiormente impattante.**
- **Il rispetto dei limiti assoluti anche ai confini di proprietà, per il periodo diurno e notturno.**

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>48 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

Per quanto attiene le attività di cantiere, sono stati comunque riportati i calcoli delle varie fasi oggetto delle lavorazioni. Inoltre, sono stati valutati gli effetti sui ricettori analizzati e da tali valutazioni è emerso quanto segue:

- Relativamente alle attività di cantiere inerenti alla realizzazione degli scavi, basamenti e pose in opera, risulta rispettato il limite 70 dBA in facciata al ricettore analizzato R5, più vicino all'area interessata da tali opere. Per tale fase risulta sufficiente presentare una comunicazione al Comune di Cortemaggiore (PC).
- Per quanto riguarda le attività di cantiere relative all'infissione dei montanti ed alla realizzazione delle opere di connessione, si osserva che non sussiste il rispetto del limite di 70 dBA in facciata ai ricettori, motivo per cui risulta necessario richiedere specifica deroga al Comune di Cortemaggiore (PC).

## **MONITORAGGIO**

Date le condizioni attese in fase di cantiere e di esercizio analizzate nel presente elaborato, si propone il seguente piano di monitoraggio, il quale sarà successivamente fornito agli enti di controllo ad elaborazione ultimata:

- **MONITORAGGIO FASE DI CANTIERE**
  - Monitoraggio del livello ambientale in prossimità dei ricettori analizzati R2, R3, R4 e R5 della durata minima di 10 minuti (in linea con la DGR n.1197 del 21 Settembre 2020) per la determinazione del parametro Leq(A) durante le attività di infissione dei montanti (le quali risultano essere le più rumorose);
  - Monitoraggio del livello ambientale in prossimità del ricettore R3 (rappresentativo degli ambienti abitativi lungo le opere di connessione, come da precedente figura 10) della durata minima di 10 minuti (in linea con la DGR n.1197 del 21 Settembre 2020) per la determinazione del parametro Leq(A) durante la realizzazione delle stesse.
  - Monitoraggio del livello ambientale in prossimità del ricettore R5 della durata minima di 10 minuti per la determinazione del parametro Leq(A) durante le attività di realizzazione scavi, basamenti cabine e pose in opera;



|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente<br><br><b>Cod055_FV_00021_BGR</b><br><br><b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | Pagina<br>49 / 65   |
|   |  | Numero<br>Revisione |
|   |  | 00                  |

- **MONITORAGGIO FASE DI ESERCIZIO**

- Monitoraggio del livello ambientale in prossimità dei ricettori abitativi da R1 a R5, mediante la determinazione del parametro  $Leq(A)$  con tempo di misura di 20 minuti;
- Monitoraggio del livello residuo in prossimità dei ricettori abitativi da R1 a R5 della durata di 20 minuti per la determinazione del parametro  $Leq(A)$  ed il successivo calcolo del livello differenziale.


|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente<br><br><b>Cod055_FV_00021_BGR</b><br><br><b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | Pagina<br>50 / 65   |
|   |  | Numero<br>Revisione |
|   |  | 00                  |

## Allegati

- All. 1 – Certificati di taratura strumentazione
- All. 2 – Iscrizione Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica
- All. 3 – Schede tecniche di misura
- All. 4 – Calcoli attenuazioni geometriche
- All. 5 – Schede tecniche impianti

Documento redatto in data 11/10/2024 da:  
geom. Gianluca Savigni  
(Tecnico competente in acustica ambientale)



|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>51 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

---

**ALLEGATO N.1**  
**Certificati di taratura della strumentazione**

---

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>52 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |



**Sky-lab S.r.l.**  
Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 3783463  
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 1 di 6  
Page 1 of 6

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 32290-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 32290-A*

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| - data di emissione<br>date of issue | 2024-04-11   |
| - cliente<br>customer                | LST SERVIZI S.R.L.   |
| - destinatario<br>receiver           | 41018 - SAN CESARIO SUL PANARO (MO)<br>LST SERVIZI S.R.L.<br>41018 - SAN CESARIO SUL PANARO (MO) |

Si riferisce a

|  |                |
|--|----------------|
| - oggetto<br>item  | Filtri 1/3     |
| - costruttore<br>manufacturer                            | Larson & Davis |
| - modello<br>model                                       | 831            |
| - matricola<br>serial number                             | 4668           |
| - data di ricevimento oggetto<br>date of receipt of item | 2024-04-11     |
| - data delle misure<br>date of measurements              | 2024-04-11     |
| - registro di laboratorio<br>laboratory reference        | Reg. 03        |

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo al decreto attuativo della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le Incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come Incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Direzione Tecnica  
(Approving Officer)

Firmato digitalmente da:  
EMILIO GIOVANNI CAGLIO  
Data: 12/04/2024 10:35:12

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>53 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |



**Sky-Lab S.r.l.**  
Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 5783463  
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 1 di 10  
Page 1 of 10

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 32289-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 32289-A*

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| - data di emissione<br>date of issue | 2024-04-11   |
| - cliente<br>customer                | LST SERVIZI S.R.L.   |
| - destinatario<br>receiver           | 41018 - SAN CESARIO SUL PANARO (MO)<br>LST SERVIZI S.R.L.<br>41018 - SAN CESARIO SUL PANARO (MO) |

**Si riferisce a**

|  |                |
|--|----------------|
| - oggetto<br>item  | Fonometro      |
| - costruttore<br>manufacturer                            | Larson & Davis |
| - modello<br>model                                       | 831            |
| - matricola<br>serial number                             | 4668           |
| - data di ricevimento oggetto<br>date of receipt of item | 2024-04-11     |
| - data delle misure<br>date of measurements              | 2024-04-11     |
| - registro di laboratorio<br>laboratory reference        | Reg. 03        |

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Direzione Tecnica  
(Approving Officer)

Firmato digitalmente da:  
EMILIO GIOVANNI CAGLIO  
Data: 12/04/2024 10:34:53



**Cod055\_FV\_00021\_BGR**  
**VALUTAZIONE PREVISIONALE**  
**IMPATTO ACUSTICO (FASE DI**  
**CANTIERE E DI ESERCIZIO)**



**Sky-Lab S.r.l.**  
Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 5783463  
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28832-A**  
**Certificate of Calibration LAT 163 28832-A**

- data di emissione  
date of issue  
- cliente  
customer  
- destinatario  
receiver

2023-01-17  
LST SERVIZI S.R.L.  
41018 - SAN CESARIO SUL PANARO (MO)  
LST SERVIZI S.R.L.  
41018 - SAN CESARIO SUL PANARO (MO)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accertamento LAT N° 163 rilasciato in accordo al decreto attuativo della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

Si riferisce a

Referring to  
- oggetto  
item  
- costruttore  
manufacturer  
- modello  
model  
- matricola  
serial number  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item  
- data delle misure  
date of measurements  
- registro di laboratorio  
laboratory reference

Calibratore  
Larson & Davis  
CAL200  
8881  
2023-01-17  
2023-01-17  
Reg. 03

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.

Direzione Tecnica  
(Approving Officer)

Firmato digitalmente da:  
Emilio Giovanni Caglio  
Data: 17/01/2023 12:06:17



|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>55 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

---

## ALLEGATO N.2

### Iscrizione Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica

---

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>56 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |



Home

Tecnici Competenti in Acustica

Corsi

Login

[Home](#) / [Tecnici Competenti in Acustica](#) / Vista

|                                       |                          |
|---------------------------------------|--------------------------|
| <b>N° Iscrizione Elenco Nazionale</b> | 5312                     |
| <b>Regione</b>                        | Emilia Romagna           |
| <b>N° Iscrizione Elenco Regionale</b> | RER/00267                |
| <b>Cognome</b>                        | SAVIGNI                  |
| <b>Nome</b>                           | GIANLUCA                 |
| <b>Titolo di Studio</b>               | DIPLOMA TECNICO GEOMETRA |
| <b>Telefono</b>                       |                          |
| <b>Cellulare</b>                      | 3343310195               |
| <b>Data pubblicazione in elenco</b>   | 10/12/2018               |

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>57 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

---

## ALLEGATO N.3

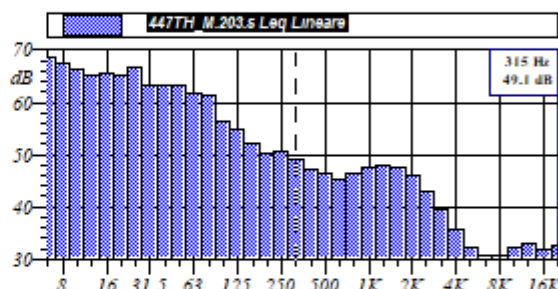
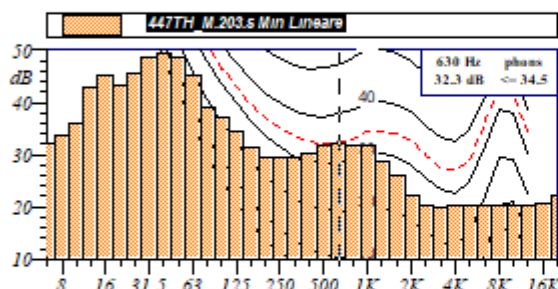
### Schede tecniche di misura

---

**Cod055\_FV\_00021\_BGR**  
**VALUTAZIONE PREVISIONALE**  
**IMPATTO ACUSTICO (FASE DI**  
**CANTIERE E DI ESERCIZIO)**

Nome misura: 447TH\_M.203.s  
Località:  
Strumentazione: 831 0004668  
Durata: 1332 (secondi)  
Nome operatore:  
Data, ora misura: 04/10/2024 14:47:44  
Over SLM: 0  
Over OBA: 1

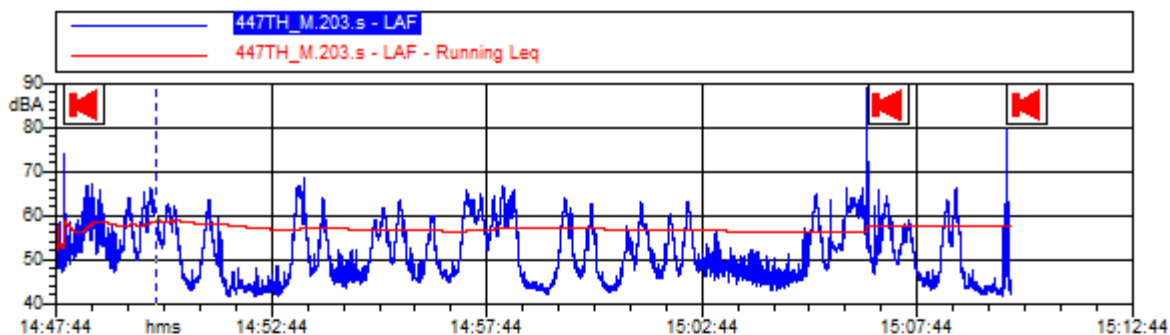
| 447TH_M.203.s<br>Leq Lineare |         |         |         |          |         |
|------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|
| 12.5 Hz                      | 65.3 dB | 160 Hz  | 52.3 dB | 2000 Hz  | 45.8 dB |
| 16 Hz                        | 65.5 dB | 200 Hz  | 50.2 dB | 2500 Hz  | 42.9 dB |
| 20 Hz                        | 65.1 dB | 250 Hz  | 50.5 dB | 3150 Hz  | 39.3 dB |
| 25 Hz                        | 66.8 dB | 315 Hz  | 49.1 dB | 4000 Hz  | 35.7 dB |
| 31.5 Hz                      | 63.3 dB | 400 Hz  | 47.2 dB | 5000 Hz  | 32.2 dB |
| 40 Hz                        | 63.1 dB | 500 Hz  | 46.5 dB | 6300 Hz  | 30.8 dB |
| 50 Hz                        | 63.1 dB | 630 Hz  | 45.3 dB | 8000 Hz  | 30.7 dB |
| 63 Hz                        | 61.9 dB | 800 Hz  | 46.3 dB | 10000 Hz | 32.3 dB |
| 80 Hz                        | 61.2 dB | 1000 Hz | 47.5 dB | 12500 Hz | 32.9 dB |
| 100 Hz                       | 56.5 dB | 1250 Hz | 48.0 dB | 16000 Hz | 31.6 dB |
| 125 Hz                       | 54.7 dB | 1600 Hz | 47.6 dB | 20000 Hz | 32.4 dB |



L1: 65.4 dBA      L5: 63.0 dBA  
L10: 61.2 dBA    L50: 49.9 dBA  
L90: 43.7 dBA    L95: 43.1 dBA

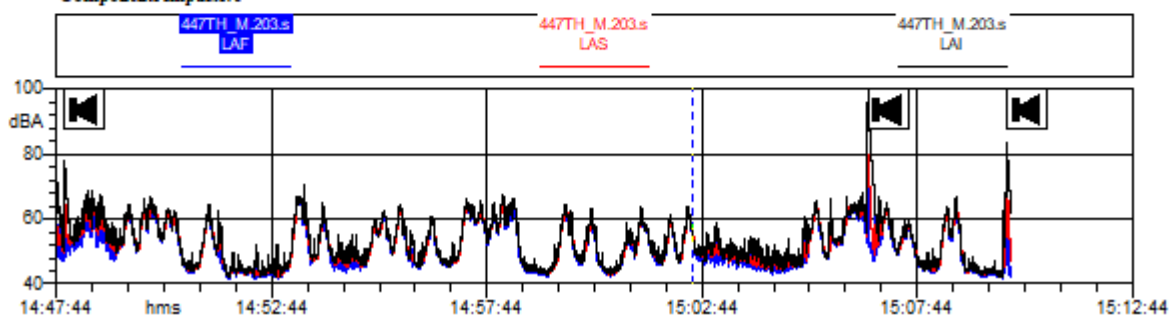
**$L_{Aeq} = 57.5 \text{ dB}$**

Annotazioni:



| Tabella Automatica delle Maschere |          |              |          |
|-----------------------------------|----------|--------------|----------|
| Nome                              | Inizio   | Durata       | Leq      |
| Totale                            | 14:47:44 | 00:22:11.799 | 57.5 dBA |
| Non Mascherato                    | 14:47:44 | 00:22:11.799 | 57.5 dBA |
| Mascherato                        |          | 00:00:00     | 0.0 dBA  |

Componenti impulsive



|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>59 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

---

## ALLEGATO N.4

### Calcoli attenuazioni geometriche

---

|          |                   | R1       |              |            | R2       |              |            | R3       |              |            | R4       |              |            | R5       |              |            |      |  |  |  |  |      |
|----------|-------------------|----------|--------------|------------|----------|--------------|------------|----------|--------------|------------|----------|--------------|------------|----------|--------------|------------|------|--|--|--|--|------|
| Sorgente | Livello pressione | Distanza | Attenuazione | Contributo | Distanza | Attenuazione | Contributo | Distanza | Attenuazione | Contributo | Distanza | Attenuazione | Contributo | Distanza | Attenuazione | Contributo |      |  |  |  |  |      |
| S1       | 75,1              | 90       | 39,1         | 36,0       |          |              | 0,0        |          |              | 0,0        |          |              | 0,0        |          |              | 0,0        |      |  |  |  |  |      |
| S2       | 79,3              | 150      | 43,5         | 35,8       |          |              | 0,0        |          |              | 0,0        |          |              | 0,0        |          |              | 0,0        |      |  |  |  |  |      |
| S3       | 80,7              | 240      | 47,6         | 33,1       |          |              | 0,0        |          |              | 0,0        |          |              | 0,0        |          |              | 0,0        |      |  |  |  |  |      |
| S4       | 70,3              | 343      | 50,7         | 19,6       |          |              | 0,0        |          |              | 0,0        |          |              | 0,0        |          |              | 0,0        |      |  |  |  |  |      |
| S5       | 79,3              | 544      | 54,7         | 24,6       |          |              | 0,0        |          |              | 0,0        |          |              | 0,0        |          |              | 0,0        |      |  |  |  |  |      |
| S6       | 76,3              | 773      | 57,8         | 18,5       | 492      | 53,8         | 22,5       | 564      | 55,0         | 21,3       | 781      | 57,9         | 18,4       |          |              | 0,0        |      |  |  |  |  |      |
| S7       | 73,3              |          |              | 0,0        | 353      | 51,0         | 22,3       | 424      | 52,5         | 20,8       | 644      | 56,2         | 17,1       |          |              | 0,0        |      |  |  |  |  |      |
| S8       | 77,3              |          |              | 0,0        | 114      | 41,1         | 36,2       | 52       | 34,3         | 43,0       | 144      | 43,2         | 34,1       | 690      | 56,8         | 20,5       |      |  |  |  |  |      |
| S9       | 75,1              |          |              | 0,0        | 238      | 47,5         | 27,6       | 123      | 41,8         | 33,3       | 42       | 32,5         | 42,6       | 584      | 55,3         | 19,8       |      |  |  |  |  |      |
| S10      | 75,1              |          |              | 0,0        | 331      | 50,4         | 24,7       | 208      | 46,4         | 28,7       | 84       | 38,5         | 36,6       | 513      | 54,2         | 20,9       |      |  |  |  |  |      |
| S11      | 73,3              |          |              | 0,0        | 261      | 48,3         | 25,0       | 185      | 45,3         | 28,0       | 91       | 39,2         | 34,1       | 559      | 54,9         | 18,4       |      |  |  |  |  |      |
| S12      | 78,8              |          |              | 0,0        | 416      | 52,4         | 26,4       | 304      | 49,7         | 29,1       | 135      | 42,6         | 36,2       | 416      | 52,4         | 26,4       |      |  |  |  |  |      |
| S13      | 73,3              |          |              | 0,0        | 362      | 51,2         | 22,1       | 274      | 48,8         | 24,5       | 117      | 41,4         | 31,9       | 456      | 53,2         | 20,1       |      |  |  |  |  |      |
| S14      | 77,3              |          |              | 0,0        | 549      | 54,8         | 22,5       | 446      | 53,0         | 24,3       | 284      | 49,1         | 28,2       | 266      | 48,5         | 28,8       |      |  |  |  |  |      |
| S15      | 78,1              |          |              | 0,0        | 494      | 53,9         | 24,2       | 408      | 52,2         | 25,9       | 245      | 47,8         | 30,3       | 336      | 50,5         | 27,6       |      |  |  |  |  |      |
| S16      | 77,3              |          |              | 0,0        | 689      | 56,8         | 20,5       | 564      | 55,0         | 22,3       | 400      | 52,0         | 25,3       | 173      | 44,8         | 32,5       |      |  |  |  |  |      |
| S17      | 78,8              |          |              | 0,0        | 627      | 55,9         | 22,9       | 512      | 54,2         | 24,6       | 333      | 50,4         | 28,4       | 203      | 46,1         | 32,7       |      |  |  |  |  |      |
| S18      | 76,3              |          |              | 0,0        | 828      | 58,4         | 17,9       | 721      | 57,2         | 19,1       | 552      | 54,8         | 21,5       | 130      | 42,3         | 34,0       |      |  |  |  |  |      |
| S19      | 75,1              |          |              | 0,0        |          |              | 0,0        |          |              | 0,0        | 660      | 56,4         | 18,7       | 83       | 38,4         | 36,7       |      |  |  |  |  |      |
| S20      | 75,1              |          |              | 0,0        |          |              | 0,0        |          |              | 0,0        | 687      | 56,7         | 18,4       | 178      | 45,0         | 30,1       |      |  |  |  |  |      |
| S21      | 56,0              |          |              | 0,0        | 824      | 58,3         | 0,0        | 770      | 57,7         | 0,0        | 547      | 54,8         | 1,2        | 83       | 38,4         | 17,6       |      |  |  |  |  |      |
| S22      | 56,0              |          |              | 0,0        | 633      | 56,0         | 0,0        | 572      | 55,1         | 0,9        | 345      | 50,8         | 5,2        | 211      | 46,5         | 9,5        |      |  |  |  |  |      |
| S23      | 56,0              |          |              | 0,0        | 550      | 54,8         | 1,2        | 492      | 53,8         | 2,2        | 270      | 48,6         | 7,4        | 282      | 49,0         | 7,0        |      |  |  |  |  |      |
| S24      | 72,0              |          |              | 0,0        | 270      | 48,6         | 23,4       | 215      | 46,6         | 25,4       | 21       | 26,4         | 45,6       | 564      | 55,0         | 17,0       |      |  |  |  |  |      |
| S25      | 56,0              |          |              | 0,0        | 471      | 53,5         | 2,5        | 460      | 53,3         | 2,7        | 232      | 47,3         | 8,7        | 322      | 50,2         | 5,8        |      |  |  |  |  |      |
| S26      | 63,0              |          |              | 0,0        | 385      | 51,7         | 11,3       | 418      | 52,4         | 10,6       | 645      | 56,2         | 6,8        |          |              | 0,0        |      |  |  |  |  |      |
| S27      | 56,0              | 580      | 55,3         | 0,7        | 738      | 57,4         | 0,0        | 792      | 58,0         | 0,0        |          | 0,0          | 0,0        |          |              | 0,0        |      |  |  |  |  |      |
| S28      | 56,0              | 320      | 50,1         | 5,9        | -        | 0,0          | 0,0        |          |              | 0,0        |          | 0,0          | 0,0        |          |              | 0,0        |      |  |  |  |  |      |
| S29      | 56,0              | 157      | 43,9         | 12,1       | -        | 0,0          | 0,0        |          |              | 0,0        |          | 0,0          | 0,0        |          |              | 0,0        |      |  |  |  |  |      |
| S30      | 43,0              | 568      | 55,1         | 0,0        | 767      | 57,7         | 0,0        | 832      | 58,4         | 0,0        |          | 0,0          | 0,0        |          |              | 0,0        |      |  |  |  |  |      |
| S31      | 43,0              |          |              | 0,0        | 259      | 48,3         | 0,0        | 211      | 46,5         | 0,0        | 24       | 27,6         | 15,4       | 565      | 55,0         | 0,0        |      |  |  |  |  |      |
|          |                   |          |              | 40,1       |          |              |            |          |              |            |          |              |            |          |              |            | 48,6 |  |  |  |  | 41,5 |

| IMMISSIONE DIURNO |          |                     |              |        |
|-------------------|----------|---------------------|--------------|--------|
| PUNTI DI MISURA   | Lresiduo | Contributo sorgenti | Previsionale | Limite |
| R1                | 57,5     | 40,1                | 57,5         | 60,0   |
| R2                | 57,5     | 38,6                | 57,5         | 60,0   |
| R3                | 57,5     | 44,2                | 57,5         | 60,0   |
| R4                | 57,5     | 48,6                | 58,0         | 60,0   |
| R5                | 57,5     | 41,5                | 57,5         | 60,0   |

| EMISSIONE DIURNO |              |        |
|------------------|--------------|--------|
| PUNTI DI MISURA  | Previsionale | Limite |
| R1               | 57,5         | 55,0   |
| R2               | 57,5         | 55,0   |
| R3               | 57,5         | 55,0   |
| R4               | 58,0         | 55,0   |
| R5               | 57,5         | 55,0   |

| DIFFERENZIALE DIURNO |            |                 |                    |               |        |
|----------------------|------------|-----------------|--------------------|---------------|--------|
| PUNTO DI MISURA      | Contributo | Lresiduo minimo | Livello ambientale | DIFFERENZIALE | LIMITE |
| R1                   | 40,1       | 43,2            | 44,9               | NA            | 5      |
| R2                   | 38,6       | 43,2            | 44,5               | NA            | 5      |
| R3                   | 44,2       | 43,2            | 46,7               | NA            | 5      |
| R4                   | 48,6       | 43,2            | 49,7               | NA            | 5      |
| R5                   | 41,5       | 43,2            | 45,5               | NA            | 5      |



|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>61 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |

---

## ALLEGATO N.5

### Schede tecniche impianti

---

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | ID Documento Committente   | Pagina<br>62 / 65   |
|   | <b>Cod055_FV_00021_BGR</b>   | Numero<br>Revisione |
|   | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/>IMPATTO ACUSTICO (FASE DI<br/>CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> | 00                  |



*Noise Level of Smart Transformer Station*

Huawei Technologies Co., Ltd. Huawei Industrial Base Bantian, Longgang  
Shenzhen 518129  
People's Republic of China

## Application Note-Noise Level of STS

Revision History

Version 1.0 Nov. 2021 – Initial release


### Applicable products and models

Listed in the table below.

### Description

Huawei smart transformer station STS shall be designed and manufactured according to IEC 62271-202, IEC 60076 and IEC 61439 standard. And the noise level of STS shall be fully complied and tested in accordance with IEC 60076-10 "Power transformer – Part 10 Determination of sound levels – Application guide".

Detailed noise level for each applicable STS is listed in the table below.

| STS type                             | Noise level<br>(Sound power level) | Equivalent environment   |
|--------------------------------------|------------------------------------|--|
| STS-3000K-H1<br>JUPITER-3000K-H1     | 64 dB(A) @1m                       | <br>Factory level/ Loud and noisy talk |
| STS-6000K-H1<br>JUPITER-6000K-H1     | 70 dB(A) @1m                       |  |
| JUPITER-9000K-H0<br>JUPITER-9000K-H1 | 75 dB(A) @1m                       |  |

### Test condition & test method

The STS sound level measurements are carried out at rated output voltage and rated frequency, and immediately after the background measurements, A-weighted sound pressure level measurements are carried out for each measuring position located around the transformer as detailed in the IEC 60076-1.

Huawei Technologies Co., Ltd solar.huawei.com

Noise Level – 330KTL

## Acoustic Test

### Test Procedure

- 1) Put the sample in the center of the hemi-anechoic room.
- 2) The locations of microphones are lay as the following figure.
- 3) Measure the background noise.
- 4) Power on the EUT, then adjust fan speed.
- 5) Record the data of the measurement points, and then calculate the sound power level.  $d=1m$

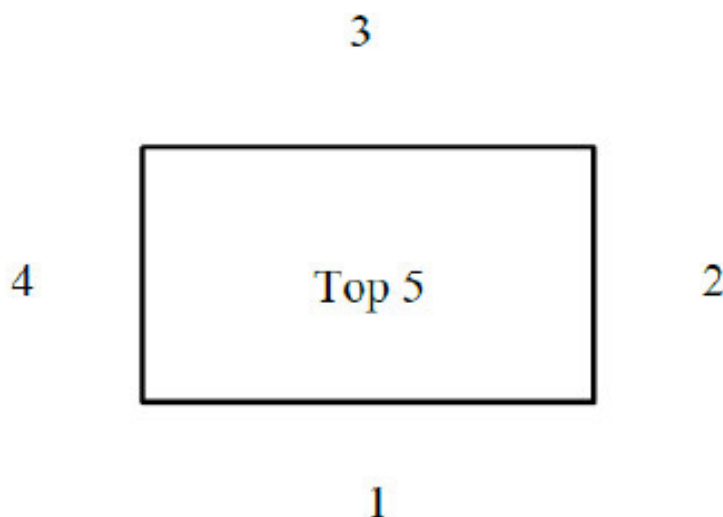


Figure 15. Photograph of Acoustic Test

### Detailed Test Data

- 1) Sound pressure level produced by equipment while the rotational speed of air moving devices within the equipment under test is set to the speed that the devices would run at when the equipment is operating in an ambient temperature equal to full speed.

Table 17 Detailed test data of acoustic test

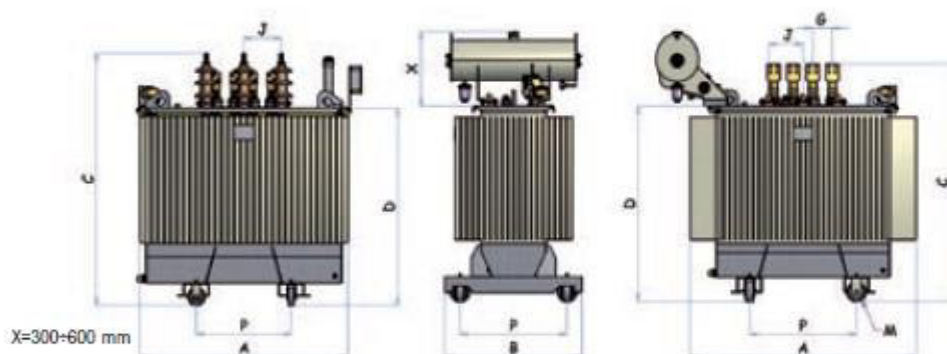
| Test Item              | Measurement max Point | Sound Pressure Level (dB(A)) |
|------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Acoustic test          |                       | 70.3                         |
| Background noise       |                       | 20.6 dB(A)                   |
| Qualification criteria |                       | $\leq 75$ dB(A)              |
| Expanded uncertainty   |                       | $U=0.9$ dB, $k=2$            |



**Cod055\_FV\_00021\_BGR**  
**VALUTAZIONE PREVISIONALE**  
**IMPATTO ACUSTICO (FASE DI**  
**CANTIERE E DI ESERCIZIO)**

**Norme / Standards CEI EN 60076 – CEI EN 50464**

|  |          |  |                              |
|--|----------|--|------------------------------|
| Livello Isolamento MT / Rated Voltage HV | 36 kV    | Classe Isolamento MT / Insulation Class HV | FI 28+50 kV<br>BIL 75+125 kV |
| Livello Isolamento BT / Rated Voltage LV | 1,1 kV   | Classe Isolamento BT / Insulation Class LV | FI 3 kV                      |
| Frequenza / Frequency                    | 50+60 Hz | Ragolazione MT / Tappings HV               | ± 4% or ± 2x2,5%             |



| KVA   | Po (W) | Pcc (0%)(W) | Uk (75°C) % | LwA dB(A) | Total (kg) | On (kg) | A (mm) | B (mm) | C (mm) | D (mm) | M (mm) | P (mm) | J (mm) | G (mm) |
|-------|--------|-------------|-------------|-----------|------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 100   | 380    | 1950        | 4           | 56        | 680        | 180     | 1085   | 720    | 1520   | 1035   | 125    | 520    | 365    | 90     |
| 160   | 520    | 2550        | 4           | 59        | 860        | 220     | 1150   | 730    | 1610   | 1125   | 125    | 520    | 365    | 90     |
| 200   | 650    | 2800        | 4           | 61        | 1010       | 300     | 1225   | 815    | 1655   | 1170   | 125    | 520    | 365    | 90     |
| 250   | 780    | 3500        | 4           | 62        | 1170       | 290     | 1290   | 845    | 1655   | 1170   | 125    | 520    | 365    | 120    |
| 315   | 950    | 3900        | 4           | 64        | 1360       | 330     | 1320   | 870    | 1700   | 1215   | 125    | 670    | 365    | 120    |
| 400   | 1120   | 4900        | 4           | 65        | 1500       | 370     | 1295   | 915    | 1870   | 1385   | 125    | 670    | 365    | 120    |
| 500   | 1290   | 5500        | 4           | 66        | 1730       | 420     | 1385   | 870    | 1865   | 1380   | 125    | 670    | 365    | 120    |
| 630   | 1450   | 6500        | 4           | 67        | 2100       | 500     | 1420   | 865    | 1995   | 1510   | 125    | 670    | 365    | 130    |
| 800   | 1700   | 8400        | 6           | 68        | 2340       | 600     | 1815   | 885    | 1985   | 1500   | 125    | 670    | 365    | 130    |
| 1000  | 2000   | 10500       | 6           | 68        | 2760       | 670     | 1855   | 1080   | 2135   | 1650   | 150    | 820    | 365    | 150    |
| 1250  | 2400   | 13500       | 6           | 70        | 3180       | 720     | 1875   | 1080   | 2135   | 1650   | 150    | 820    | 365    | 150    |
| 1600  | 2800   | 17000       | 6           | 71        | 3830       | 920     | 2120   | 1110   | 2200   | 1715   | 150    | 820    | 365    | 180    |
| 2000  | 3400   | 21000       | 6           | 73        | 4690       | 1090    | 2225   | 1340   | 2310   | 1825   | 200    | 1070   | 365    | 180    |
| 2500  | 4100   | 26500       | 6           | 76        | 5540       | 1320    | 2400   | 1380   | 2445   | 1960   | 200    | 1070   | 365    | 220    |
| 3150  | 5100   | 33000       | 7           | 78        | 6590       | 1480    | 2620   | 1450   | 2530   | 2045   | 200    | 1070   | 365    | 265    |
| 4000* | 6000   | 38000       | 7           | 80        | 7770       | 1820    | 2810   | 1540   | 2530   | 2045   | 200    | 1070   | 365    | 265    |
| 5000* | 6800   | 43000       | 8           | 81        | 9480       | 2350    | 3030   | 1610   | 2620   | 2135   | 200    | 1070   | 365    | 265    |
| 6300* | 7300   | 47000       | 8           | 82        | 11500      | 2830    | 3240   | 1670   | 2740   | 2255   | 200    | 1070   | 365    | 265    |

| KVA   | Po (W) | Pcc (0%)(W) | Uk (75°C) % | LwA dB(A) | Total (kg) | On (kg) | A (mm) | B (mm) | C (mm) | D (mm) | M (mm) | P (mm) | J (mm) | G (mm) |
|-------|--------|-------------|-------------|-----------|------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 100   | 270    | 1950        | 4           | 54        | 690        | 180     | 1085   | 720    | 1520   | 1035   | 125    | 520    | 365    | 90     |
| 160   | 390    | 2550        | 4           | 57        | 860        | 220     | 1150   | 730    | 1610   | 1125   | 125    | 520    | 365    | 90     |
| 200   | 470    | 3050        | 4           | 59        | 1030       | 290     | 1225   | 815    | 1655   | 1170   | 125    | 520    | 365    | 90     |
| 250   | 550    | 3500        | 4           | 60        | 1190       | 280     | 1290   | 845    | 1655   | 1170   | 125    | 520    | 365    | 120    |
| 315   | 670    | 4200        | 4           | 62        | 1390       | 320     | 1320   | 870    | 1700   | 1215   | 125    | 670    | 365    | 120    |
| 400   | 790    | 4900        | 4           | 63        | 1530       | 360     | 1295   | 915    | 1870   | 1385   | 125    | 670    | 365    | 120    |
| 500   | 950    | 5700        | 4           | 64        | 1770       | 410     | 1385   | 870    | 1865   | 1380   | 125    | 670    | 365    | 120    |
| 630   | 1100   | 6500        | 4           | 65        | 2140       | 490     | 1420   | 865    | 1995   | 1510   | 125    | 670    | 365    | 130    |
| 800   | 1300   | 8400        | 6           | 66        | 2390       | 590     | 1815   | 885    | 1985   | 1500   | 125    | 670    | 365    | 130    |
| 1000  | 1450   | 10500       | 6           | 67        | 2820       | 660     | 1855   | 1080   | 2135   | 1650   | 150    | 820    | 365    | 150    |
| 1250  | 1750   | 13500       | 6           | 68        | 3240       | 710     | 1875   | 1080   | 2135   | 1650   | 150    | 820    | 365    | 150    |
| 1600  | 2200   | 17000       | 6           | 69        | 3910       | 900     | 2120   | 1110   | 2200   | 1715   | 150    | 820    | 365    | 180    |
| 2000  | 2700   | 21000       | 6           | 71        | 4790       | 1070    | 2225   | 1340   | 2310   | 1825   | 200    | 1070   | 365    | 180    |
| 2500  | 3200   | 26500       | 6           | 73        | 5690       | 1290    | 2400   | 1380   | 2445   | 1960   | 200    | 1070   | 365    | 220    |
| 3150  | 3900   | 33000       | 7           | 75        | 6720       | 1450    | 2620   | 1450   | 2530   | 2045   | 200    | 1070   | 365    | 265    |
| 4000* | 4600   | 38000       | 7           | 77        | 7930       | 1780    | 2810   | 1540   | 2530   | 2045   | 200    | 1070   | 365    | 265    |
| 5000* | 5100   | 43000       | 8           | 78        | 9670       | 2300    | 3030   | 1610   | 2620   | 2135   | 200    | 1070   | 365    | 265    |
| 6300* | 5600   | 47000       | 8           | 79        | 11800      | 2770    | 3240   | 1670   | 2740   | 2255   | 200    | 1070   | 365    | 265    |

\* solo versione con conservatore/NOT provided on hermetically sealed transformers

**Scheda tecnica serie CoBk – AoBk**  
Technical data sheet series CoBk – AoBk

Dati e caratteristiche sono Indicativi e non Impegnativi. La GBE si riserva di comunicare i dati effettivi in fase di offerta.

Characteristic are Indicative. GBE will confirm actual data at offer/order stage.

DA 100 A 3150 KVA 17,5 24 KV  
PERDITE A<sub>0</sub> - A<sub>k</sub> IN ACCORDO  
CEI EN 505411

**Green**  
**efficiency**

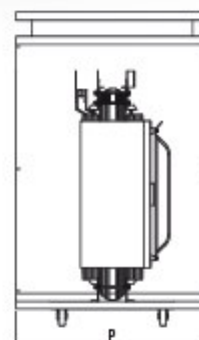
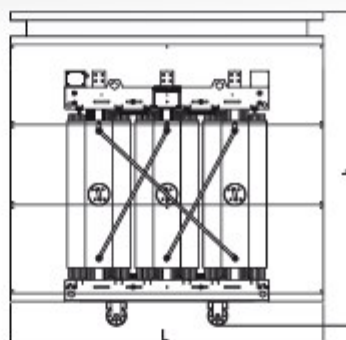
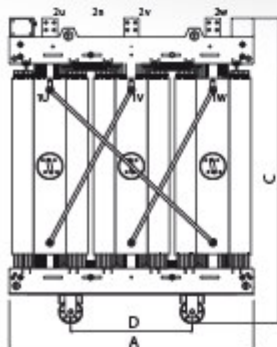
IN RESINA  
**TR-PA**

| POTENZA NOMINALE kVA                                  |       | 100   | 160   | 250   | 400   | 630   | 800   | 1.000 | 1.250  | 1.600  | 2.000  | 2.500  | 3.150  |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PERDITE A VUOTO                                       | W     | 280   | 350   | 520   | 750   | 1.100 | 1.300 | 1.550 | 1.800  | 2.200  | 2.600  | 3.100  | 3.800  |
| PERDITE A CARICO A 75 °C                              | W     | 1.575 | 2.275 | 2.975 | 3.950 | 6.200 | 7.000 | 7.875 | 9.625  | 11.375 | 14.000 | 16.625 | 19.250 |
| PERDITE A CARICO A 120 °C                             | W     | 1.800 | 2.600 | 3.400 | 4.500 | 7.100 | 8.000 | 9.000 | 11.000 | 13.000 | 16.000 | 19.000 | 22.000 |
| CORRENTE A VUOTO I <sub>0</sub>                       | %     | 1     | 0,9   | 0,8   | 0,8   | 0,8   | 0,6   | 0,6   | 0,6    | 0,6    | 0,6    | 0,4    | 0,4    |
| TENSIONE DI C.T.O. C.T.O. V <sub>cc</sub>             | %     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6      | 6      | 6      | 6      | 6      |
| CORRENTE DI INSERZIONE I <sub>E</sub> /I <sub>N</sub> |       | 11,5  | 10,5  | 10,00 | 9,5   | 9,5   | 9     | 9     | 8,5    | 8,5    | 8      | 8      | 7,5    |
| <b>RENDIMENTO A 75°C</b>                              |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |
| COSφ 1 CARICO 100%                                    | %     | 98,15 | 98,36 | 98,60 | 98,83 | 98,84 | 98,96 | 99,06 | 99,09  | 99,15  | 99,17  | 99,21  | 99,27  |
| COSφ 1 CARICO 75%                                     | %     | 98,45 | 98,65 | 98,83 | 99,01 | 99,03 | 99,13 | 99,20 | 99,23  | 99,28  | 99,30  | 99,34  | 99,38  |
| COSφ 0,9 CARICO 100%                                  | %     | 97,90 | 98,14 | 98,41 | 98,67 | 98,68 | 98,82 | 98,93 | 98,96  | 99,04  | 99,06  | 99,10  | 99,17  |
| COSφ 0,9 CARICO 75%                                   | %     | 98,25 | 98,47 | 98,68 | 98,88 | 98,90 | 99,01 | 99,10 | 99,13  | 99,19  | 99,21  | 99,25  | 99,30  |
| <b>CADUTA DI TENSIONE A 75° C</b>                     |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |
| COSφ 1 CARICO 100%                                    | %     | 1,74  | 1,59  | 1,36  | 1,16  | 1,16  | 1,05  | 0,96  | 0,95   | 0,89   | 0,88   | 0,84   | 0,79   |
| COSφ 0,9 CARICO 100%                                  | %     | 4,04  | 3,93  | 3,75  | 3,59  | 3,59  | 3,5   | 3,43  | 3,41   | 3,36   | 3,36   | 3,33   | 3,28   |
| <b>RUMORE</b>   |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |
| POT. ACUSTICA (L <sub>wa</sub> )                      | dB(A) | 51    | 54    | 57    | 60    | 62    | 64    | 65    | 67     | 68     | 70     | 71     | 74     |

#### DIMENSIONI E PESI (INDICATIVI)

Senza Box protezione IP 00

Con Box protezione IP 31



| TENSIONE DI ISOLAMENTO 17,5kV |    | 100    | 160   | 250    | 400   | 630    | 800   | 1000   | 1250  | 1600   | 2000  | 2500  | 3150  |
|-------------------------------|----|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|
| LUNGHEZZA (A)                 | mm | 1.000  | 1.100 | 1.250  | 1.450 | 1.450  | 1.650 | 1.650  | 1.650 | 1.900  | 1.900 | 1.900 | 2.200 |
| PROFONDITÀ (B)                | mm | 650    | 650   | 650    | 800   | 800    | 1.000 | 1.000  | 1.000 | 1.200  | 1.200 | 1.200 | 1.200 |
| ALTEZZA (C)                   | mm | 1.150  | 1.250 | 1.350  | 1.500 | 1.700  | 1.800 | 1.900  | 2.050 | 2.150  | 2.250 | 2.350 | 2.550 |
| INTERASSE RUOTE (D)           | mm | 520    | 520   | 520    | 670   | 670    | 820   | 820    | 820   | 1.000  | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| DIAMETRO RUOTE                | mm | 100    | 100   | 100    | 100   | 160    | 160   | 160    | 160   | 160    | 160   | 160   | 160   |
| PESO                          | kg | 600    | 750   | 1.000  | 1.400 | 1.750  | 2.150 | 2.550  | 2.900 | 3.400  | 3.900 | 4.750 | 6.100 |
| ESECUZIONE IP31               |    | TIPO 1 |       | TIPO 2 |       | TIPO 3 |       | TIPO 4 |       | TIPO 5 |       |       |       |
| LUNGHEZZA (L)                 | mm | 1.700  |       | 1.950  |       | 2.200  |       | 2.500  |       | 2.800  |       |       |       |
| PROFONDITÀ (P)                | mm | 1.000  |       | 1.200  |       | 1.300  |       | 1.500  |       | 1.500  |       |       |       |
| ALTEZZA (H)                   | mm | 1.850  |       | 2.000  |       | 2.400  |       | 2.650  |       | 2.900  |       |       |       |
| PESO ARMADIO                  | kg | 220    |       | 260    |       | 320    |       | 360    |       | 400    |       |       |       |
| TENSIONE DI ISOLAMENTO 24 kV  |    | 100    | 160   | 250    | 400   | 630    | 800   | 1000   | 1250  | 1600   | 2000  | 2500  | 3150  |
| LUNGHEZZA (A)                 | mm | 1.100  | 1.150 | 1.250  | 1.450 | 1.650  | 1.650 | 1.650  | 1.900 | 1.900  | 1.900 | 1.900 | 2.200 |
| PROFONDITÀ (B)                | mm | 650    | 650   | 650    | 800   | 1.000  | 1.000 | 1.000  | 1.200 | 1.200  | 1.200 | 1.200 | 1.200 |
| ALTEZZA (C)                   | mm | 1.200  | 1.350 | 1.400  | 1.550 | 1.750  | 1.850 | 1.950  | 2.050 | 2.150  | 2.250 | 2.400 | 2.550 |
| INTERASSE RUOTE (D)           | mm | 520    | 520   | 670    | 670   | 820    | 820   | 820    | 1.000 | 1.000  | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| DIAMETRO RUOTE                | mm | 100    | 100   | 100    | 100   | 160    | 160   | 160    | 160   | 160    | 160   | 160   | 160   |
| PESO                          | kg | 700    | 850   | 1.150  | 1.600 | 1.900  | 2.350 | 2.750  | 3.100 | 3.700  | 4.400 | 5.250 | 6.250 |
| ESECUZIONE IP31               |    | TIPO 1 |       | TIPO 2 |       | TIPO 3 |       | TIPO 4 |       | TIPO 5 |       |       |       |
| LUNGHEZZA (L)                 | mm | 1700   |       | 1950   |       | 2200   |       | 2500   |       | 2800   |       |       |       |
| PROFONDITÀ (P)                | mm | 1000   |       | 1200   |       | 1300   |       | 1500   |       | 1500   |       |       |       |
| ALTEZZA (H)                   | mm | 1850   |       | 2000   |       | 2400   |       | 2650   |       | 2900   |       |       |       |
| PESO ARMADIO                  | kg | 220    |       | 260    |       | 320    |       | 360    |       | 400    |       |       |       |