

**IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO DA 19,8026 MWP E RELATIVE OPERE DI  
CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE, COMUNE DI CAORSO (PC)  
Procedura di verifica di assoggettabilità a VIA ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs.152/2006**

IMMOBILE	Comune di Caorso	Foglio 19 Particelle:15-19-20 Foglio 20 Particelle:20,21,30,41,62,107,110,33,39,89,202,222, 19,60,61,63,65,75,77,79,108,109
PROGETTO: <b>VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ ALLA VIA</b>	OGGETTO <b>DOC04b - VERIFICA DI IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE PREVISIONALE SECONDO LA LEGGE QUADRO n° 447 del 261095 – CANTIERE CAVIDOTTO</b>	SCALA --
REVISIONE - DATA REV.00 - 19/02/2025	VERIFICATO	APPROVATO
IL RICHIEDENTE	Fiorenzuola Solar 1 srl Via Caravaggio 125, 65125 Pescara  FIRMA _____	Fiorenzuola 1 <small>SCALA</small>
I PROGETTISTI	Ing. Riccardo Valz Gris  FIRMA _____ Arch. Rosalba Teodoro  FIRMA _____ Ing. Domenico Lo Iudice  FIRMA _____	
TEAM DI PROGETTO	Land Live srl 20124 Milano - Citycenter Regus - Via Lepetit 8/10 Tel. +39 02 0069 6321 13900 Biella - Via Repubblica 41 Tel. +39 015 32838 - Fax +39 015 30878	

Relazione tecnica

## **Verifica di impatto acustico ambientale previsionale secondo la legge quadro n°447 del 26/10/95**

### **Committente:**

LAND LIVE  
20124 Milano  
Citycenter Regus - Via Lepetit 8/10

### **Oggetto d'indagine:**

Impianto Fotovoltaico a terra  
Cantiere Cavidotto  
Comune di Caorso (PC)

### **Condotta da:**

ing. Domenico Lo Iudice  
Tecnico Competente in Acustica Ambientale  
Via Piermarini 44  
20853 Biassono (MB)

## SOMMARIO

1. INTRODUZIONE .....	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	3
2.1. Elenco degli strumenti normativi .....	3
2.2. Parametri Acustici .....	3
2.3. I limiti assoluti di zona DPCM 14/11/97 .....	4
2.4. I limiti delle infrastrutture di trasporto .....	6
3. DATI IDENTIFICATIVI DELL'ATTIVITÀ .....	8
4. UBICAZIONE DELL'ATTIVITÀ E ZONE LIMITROFE .....	10
4.1. Individuazione dei ricettori sensibili .....	10
4.2. Individuazione dei ricettori sensibili .....	10
4.3. Zone di appartenenza e limiti di immissione .....	11
5. INDAGINE FONOMETRICA .....	12
5.1. Strumentazione utilizzata .....	12
5.2. Punti di misura .....	12
5.3. Risultato delle misure .....	13
6. VERIFICA DEL POTENZIALE DISTURBO NEGLI AMBIENTI AL RICETTORE .....	14
6.1. Calcolo del livello ambientale .....	14
7. VERIFICA DEI LIMITI DI LEGGE .....	14
8. PIANO DI MONITORAGGIO .....	16
9. OPERAZIONI VOLTE ALLA RIDUZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DEL CANTIERE .....	16
10. CONCLUSIONI .....	17
11. VIBRAZIONI .....	17
11.1. Normativa di riferimento .....	17
11.2. Attività di cantiere .....	19
12. ALLEGATO A: CERTIFICAZIONE TECNICO COMPETENTE .....	20

## 1. INTRODUZIONE

La presente relazione tecnica ha lo scopo di verificare che la futura attività in epigrafe non sarà causa d'inquinamento acustico, in ottemperanza con il D.P.C.M. 01/03/91, la successiva Legge Quadro N 447 del 26/10/1995, il D.P.C.M. del 14/11/97, il D.G.R. 8 Marzo 2002 N° 7/8313 e il Decreto Legislativo 17/02/2017 n. 42.

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

### 2.1. Elenco degli strumenti normativi

La normativa sulle problematiche di inquinamento acustico è in evoluzione, attualmente possiamo considerare le seguenti leggi di riferimento come quelle di interesse specifico nella presente relazione tecnica e che coinvolgono direttamente il nostro caso.

- Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/95;
- Legge Regionale 12 febbraio 2002 n. 3 – Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico;
- Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n.262 – Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto. (GU n. 273 del 21-11-2002- Suppl. Ordinario n.214);
- DPCM 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- DM 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"
- D.G.R. 02.02.2004, n. 9-11616 "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico".
- Codice civile (art. 844) sull'esercizio di attività rumorose eccedenti il limite della normale tollerabilità;
- ISO R 1996 sui disturbi per la collettività
- Codice penale (art. 659) sul disturbo delle occupazioni e del riposo.

### 2.2. Parametri Acustici

Questo criterio è stabilito dalle norme vigenti in materia di inquinamento acustico.

In particolare, il DM 16/03/98 definisce i seguenti parametri acustici.

- **Livello di rumore ambientale (LA):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.
- **Livello di rumore residuo (LR):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
- **Livello differenziale di immissione (LD):** differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR):  $LD = LA - LR$ .

In funzione delle caratteristiche dei fenomeni sonori rilevati, al livello di rumore ambientale misurato (LA) vanno sommati i seguenti fattori correttivi:

- **Fattore correttivo per la presenza di componenti impulsive:** \_\_\_\_\_  **$K_I = +3$  dB**

Il rumore è considerato avente componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti:

- l'evento è ripetitivo;
- la differenza tra **LA<sub>imax</sub>** e **LA<sub>smax</sub>** è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore **LAFmax** è inferiore a 1 s.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno.

- **Fattore correttivo per la presenza di componenti tonali:** \_\_\_\_\_  **$K_T = +3$  dB**

Al fine di individuare la presenza di Componenti Tonalì (CT) nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava. Si considerano esclusivamente le CT aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza. Se si utilizzano filtri sequenziali si determina il minimo di ciascuna banda con costante di tempo Fast. Se si utilizzano filtri paralleli, il livello dello spettro stazionario è evidenziato dal livello minimo in ciascuna banda. Per evidenziare CT che si trovano alla frequenza di incrocio di due filtri ad 1/3 di ottava, possono essere usati filtri con maggiore potere selettivo o frequenze di incrocio alternative.

L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20Hz e 20 kHz. Si è in presenza di una CT se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5dB. Si applica il fattore di correzione **K<sub>T</sub>** soltanto se la CT tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro. La normativa tecnica di riferimento è la ISO 266:1987.

- **Fattore correttivo per la presenza di componenti in bassa frequenza:** \_\_\_\_\_  **$K_T = +3$  dB**

Se l'analisi in frequenza svolta con le modalità di cui al punto precedente, rileva la presenza di CT tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo **K<sub>T</sub>** nell'intervallo di frequenze compreso fra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione **K<sub>B</sub>**, esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

- **Fattore correttivo per la presenza di rumore a tempo parziale:** \_\_\_\_\_  **$K_T = -3 / -5$  dB**

Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in Leq(A) deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il Leq(A) deve essere diminuito di 5 dB(A).

### 2.3. I limiti assoluti di zona DPCM 14/11/97

Ai sensi delle norme vigenti, le immissioni sonore sono soggette a limiti in funzione del periodo di riferimento e della classe di destinazione d'uso del territorio stabilita dall'apposito strumento di pianificazione urbanistica (Piano di Zonizzazione Acustica comunale), come illustrato qui di seguito.

- **Limite di emissione sonora:**

È il limite che si applica al livello di rumore prodotto dalla sola sorgente sonora in esame, valutato in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità. I valori limite, espressi in dB(A), sono i seguenti:

Classe di destinazione d'uso del Territorio	Periodo Diurno (6-22)	Periodo Notturno (22-6)
Classe I - Aree particolarmente protette	45	35
Classe II - Aree destinate ad uso residenziale	50	40
Classe III - Aree di tipo misto	55	45
Classe IV - Aree di intensa attività umana	60	50
Classe V - Aree prevalentemente industriali	65	55
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

▪ **Limite assoluto di immissione**

È il limite che si applica al livello di rumore ambientale (LA), valutato sull'intero periodo di riferimento diurno o notturno. I valori limite, espressi in dB(A), sono i seguenti:

Classe di destinazione d'uso del Territorio	Periodo Diurno (6-22)	Periodo Notturno (22-6)
Classe I - Aree particolarmente protette	50	40
Classe II - Aree destinate ad uso residenziale	55	45
Classe III - Aree di tipo misto	60	50
Classe IV - Aree di intensa attività umana	65	55
Classe V - Aree prevalentemente industriali	70	60
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella precedente, si applicano per le sorgenti fisse i seguenti limiti di accettabilità espressi in dB(A) (art. 6 DPCM 1/3/91):

Classe di destinazione d'uso del Territorio	Periodo Diurno (6-22)	Periodo Notturno (22-6)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (art. 2 D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (art. 2 D.M. n. 1444/68)	60	50
Aree esclusivamente industriali	70	70

Le infrastrutture di trasporto (stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali) concorrono al raggiungimento del limite assoluto di immissione solo all'esterno delle rispettive fasce di pertinenza acustica, stabilite dagli appositi decreti.

▪ **Limite differenziale di immissione**

È il limite che si applica al livello di rumore differenziale (LD), valutato su un tempo commisurato alla durata del fenomeno in esame.

I valori limite sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno.

I limiti in esame si applicano solo all'interno degli ambienti abitativi.



I medesimi limiti non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- a) se il livello di rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- b) se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno;

I limiti in esame 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 provocato all'interno dello stesso.

## 2.4. I limiti delle infrastrutture di trasporto

Il D.P.R. n. 459 del 18/11/98 stabilisce limiti relativi al rumore ferroviario in funzione della tipologia di infrastruttura, della distanza dalla stessa e della tipologia di recettore:

- **in fascia A di pertinenza acustica di infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h:**
  - a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dBA Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
  - b) 70 dB(A) Leq diurno, 60 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori;
- **in fascia B di pertinenza acustica di infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h, nonché in fascia di pertinenza acustica di infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h:**
  - a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dBA Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
  - b) 65 dB(A) Leq diurno, 55 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori.

L'ampiezza delle fasce di pertinenza acustica, determinata a partire dalla mezzera dei binari esterni, è la seguente:

- **infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h:**  
fascia A 0-100 m, fascia B 100-250 m,
- **infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h:**  
0-250 m.

Analogamente, il D.P.R. n. 142 del 30/03/04 stabilisce limiti relativi al rumore stradale in funzione della tipologia di infrastruttura, della distanza dalla stessa e della tipologia di recettore:

- **in fascia di pertinenza acustica di infrastrutture di nuova realizzazione di tipologia A-B-C-D:**
  - a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dB(A) Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
  - b) 65 dB(A) Leq diurno, 55 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori;
- **in fascia di pertinenza acustica di infrastrutture esistenti di tipologia A-B-C-D:**
  - a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dB(A) Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
  - b) 70 dB(A) Leq diurno, 60 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori, in fascia A per strade di tipologia A-B-C ed in fascia di pertinenza acustica di strade di tipologia Da;

c) 65 dB(A) Leq diurno, 55 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori, in fascia B per strade di tipologia A-B-C ed in fascia di pertinenza acustica di strade di tipologia Db;

- **in fascia di pertinenza acustica di infrastrutture esistenti o di nuova realizzazione di tipologia E-F,**

i limiti sono definiti dai Comuni nel rispetto dei valori limite assoluti di immissione e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane.

L'ampiezza delle fasce di pertinenza acustica, determinata a partire dal confine stradale, è la seguente:

- **infrastrutture di nuova realizzazione:**

tipologia A-B-C1: 0-250 m,

tipologia C1: 0-150 m,

tipologia D: 0-100 m,

- **infrastrutture esistenti:**

tipologia A-B-Ca: fascia A 0-100 m, fascia B 100-250 m,

tipologia Cb: fascia A 0-100 m, fascia B 100-150 m,

tipologia D: 0-100 m.

Per entrambe le tipologie di infrastrutture di trasporto (ferroviaria e stradale), i relativi decreti stabiliscono che, qualora i valori limite non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzii l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui recettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

- 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;

- 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri recettori di carattere abitativo;

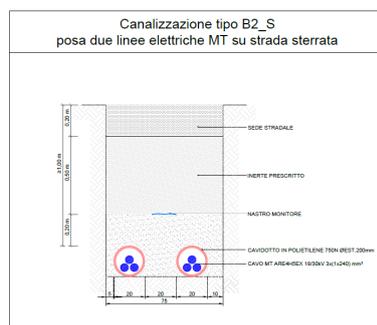
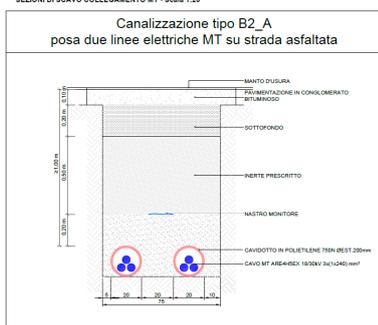
- 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

I valori suddetti sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1.5 m dal pavimento.



Di seguito le sezioni tipo per comprendere la modalità di realizzazione degli scavi

SEZIONI DI SCAVO COLLEGAMENTO MT - Scala 1:20



Gli orari del lavoro in cantiere saranno dalle 7.30 alle 18.00 dal lunedì al venerdì.

La verifica dovrà quindi garantire il rispetto dei limiti fissati per il periodo diurno (06.00- 22.00).

### 3.1. Descrizione dell'attività e delle sorgenti sonore

Le sorgenti sonore presenti durante l'intera attività sono costituite dalla combinazione di alcune attività base di seguito elencate combinate nella maniera più sfavorevole per i singoli recettori.

Poi ci si focalizzerà sulle fasi:

1. Scavi linee elettriche
2. Predisposizione delle strade, movimentazione terra, posa cavi, rinterro

(fonte: Istituto Nazionale Svizzero Assicurazione Infortuni)

#### MACCHINARI Leq (dBA)

- Seghe circolari 90 + 95
- Pompe per calcestruzzi 90 + 95
- Vibratori ad immersione 80 + 85
- Escavatori idraulici 90 + 95
- betoniera a bicchiere 70 + 75
- Rulli vibranti 90 + 95
- Fresatrici portatili 100 + 105
- Trapani elettrici a percussione 90 + 95
- Autocarro 78 + 85
- Pala meccanica gommata 85 + 90
- Pala meccanica cingolata 90 + 100
- Gruppo elettrogeno 85 + 90

#### MACCHINARI Leq (dBA)

- Battipalo a motore diesel 95 + 100
- Battipalo a caduta libera 85 + 90
- Trivellatrici per pali 85 + 90

Di seguito i livelli ambientali calcolati in base al piano di cantiere:

**L.A. Fase di predisposizione delle strade: circa 80 dB(A)**

**L.A. Fase scavi linee elettriche: circa 90 dB(A)**

## 4. UBICAZIONE DELL'ATTIVITÀ E ZONE LIMITROFE

Il tracciato del cavidotto è all'interno del comune di Caorso (PC). I tratti attraversano terreni agricoli.

### 4.1. Individuazione dei ricettori sensibili

Durante il sopralluogo dell'area adiacente all'attività in oggetto si è accertato che non confina direttamente con alcun ambiente, ma lungo le strade in cui verranno effettuati gli scavi insistono degli edifici agricoli.



Presso tali edifici sarà verificato il rispetto dei limiti normati secondo il criterio assoluto e differenziale.

### 4.2. Individuazione dei ricettori sensibili

Durante il sopralluogo dell'area oggetto di verifica, si è potuto constatare che non esistono ricettori prospicienti alle aree considerate. I ricettori più vicini, evidenziati in giallo, hanno una distanza con gli scavi superiore a 30 m, come evidenziato dalle seguenti immagini. Presso tali edifici sarà verificato il rispetto dei limiti normati secondo il criterio assoluto e differenziale.

### 4.3. Zone di appartenenza e limiti di immissione

L'area dove insistono attività e ricettori sono siti nel comune di Caorso (PC), il quale ha adottato un piano di zonizzazione acustica, di seguito uno stralcio di interesse:



Classe di destinazione d'uso del Territorio	Periodo Diurno (6-22)	Periodo Notturno (22-6)
Classe I - Aree particolarmente protette	50	40
Classe II - Aree destinate ad uso residenziale	55	45
<b>Classe III - Aree di tipo misto</b>	<b>60</b>	<b>50</b>
Classe IV - Aree di intensa attività umana	65	55
Classe V - Aree prevalentemente industriali	70	60
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

L'attività è stata inserita in zona III. I limiti massimi di immissione da rispettare saranno quindi di **60 dB**. Per quanto riguarda il criterio differenziale i limiti da rispettare saranno di **5 dB** in periodo diurno.

## 5. INDAGINE FONOMETRICA

La misura è stata effettuata seguendo le indicazioni espresse nei Decreti prima citati, e sono coincidenti con quanto esposto nella Legge quadro sull'inquinamento acustico n° 447 del 26/10/95 e il DPCM 16/03/98 sulle tecniche di rilievo dell'inquinamento acustico.

Le misure sono state eseguite in condizioni meteorologiche buone ed in assenza di fenomeni perturbativi o precipitazioni atmosferiche, verificando, durante le fasi di rilievo, la mancanza di fenomeni esterni di disturbo.

Lo strumento è stato calibrato prima e dopo i rilievi, verificando che lo scarto tra le due misure risultasse inferiore a 0.5 dB di differenza.

Per effettuare i rilievi ci si è posti ad un metro di distanza dalle eventuali superfici riflettenti, e a circa 1.5 metri da terra.

I rilievi fonometrici sono stati effettuati in esterno rilevando così i livelli residuali e ambientali caratteristici dell'area, per effettuare le misure ci si è recati sul posto tra le 09.00 e le 9.30.

### 5.1. Strumentazione utilizzata

Per la raccolta e la gestione dei dati si sono utilizzati i seguenti strumenti:

- Analizzatore statistico/ fonometro integratore Svantek, modello Svan 977 Matricola: 46069
- Calibratore Svantek, modello mod. SV 33 Matricola: 43018

Tutti i dati rilevati sono stati memorizzati all'interno dello strumento, ed in seguito stampati per una successiva elaborazione.

Il fonometro risulta omologato in classe 1 secondo gli standard EN 60804 ed EN 60651 ed è dotato di filtri a norma EN 61260/1995 ed EN 61094/1/4-1995; ed è stato opportunamente calibrato prima e dopo la misura tramite un calibratore Aclan mod. CAL01 rispondente alle normative CEI 29-4.

La strumentazione è di recente produzione, ed è dotata di certificazione di taratura rilasciata da laboratorio certificato.

### 5.2. Punti di misura

Si riporta di seguito un'immagine con l'individuazione dei punti di misura.

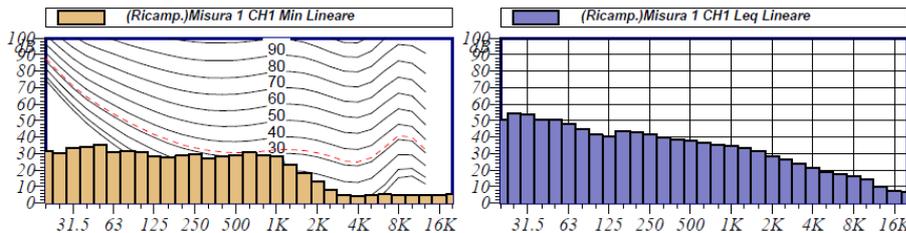


### 5.3. Risultato delle misure

Di seguito il tracciato delle misure

Nome misura: (Ricamp.)Misura 1  
Località: Località  
Strumentazione: Strumentazione  
Durata: 1199 (secondi)  
Nome operatore:  
Data, ora misura: 17/01/2025 09:05:00  
Over SLM: N/A  
Over OBA: N/A

(Ricamp.)Misura 1 CH1 Leq Lineare					
40 Hz	50.7 dB	500 Hz	37.7 dB	6300 Hz	17.7 dB
50 Hz	50.7 dB	630 Hz	36.7 dB	8000 Hz	16.5 dB
63 Hz	48.3 dB	800 Hz	35.5 dB	10000 Hz	14.2 dB
80 Hz	45.1 dB	1000 Hz	34.7 dB	12500 Hz	9.9 dB
100 Hz	41.6 dB	1250 Hz	33.1 dB	16000 Hz	7.1 dB
125 Hz	40.6 dB	1600 Hz	31.7 dB	20000 Hz	6.5 dB
160 Hz	43.8 dB	2000 Hz	28.6 dB		
200 Hz	42.9 dB	2500 Hz	26.5 dB		
250 Hz	41.7 dB	3150 Hz	24.0 dB		
315 Hz	40.0 dB	4000 Hz	21.1 dB		
400 Hz	38.7 dB	5000 Hz	19.8 dB		



L1: 54.0 dBA      L5: 49.4 dBA  
L10: 46.5 dBA    L50: 40.8 dBA  
L90: 39.8 dBA    L95: 39.6 dBA

**$L_{Aeq} = 44.7 \text{ dB}$**

Annotazioni: Note

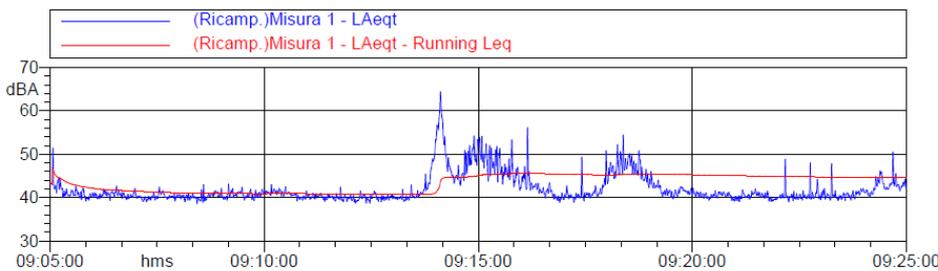
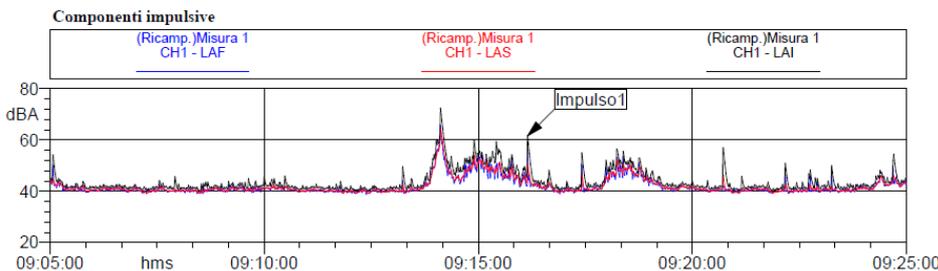


Tabella Automatica delle Maschereature				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
Totale	09:05:00	00:02:00		44.5 dBA
Non Mascherato	09:05:00	00:02:00		44.5 dBA
Mascherato		00:00:00		0.0 dBA



Si considera la sezione delle misure in cui non c'è passaggio di macchine per poter valutare lo scenario a favore di sicurezza.

**Livello residuale Diurno al ricettore esterno = 44.5 dB(A)**

## 6. VERIFICA DEL POTENZIALE DISTURBO NEGLI AMBIENTI AL RICETTORE

Nel presente capitolo viene riportata la verifica dei livelli assoluti di immissione, dei livelli residuale ed il calcolo dei livelli incrementali presso i ricettori sensibili. I livelli sonori riportati nelle schede sono stati arrotondati a 0.5 come stabilito nel DPCM 16/03/98.

Dato che il DPCM prevede la verifica, per i livelli di inquinamento, con i soli valori di LEQ, in futuro ci si riferirà solo a questi ultimi.

### 6.1. Calcolo del livello ambientale

Per ottenere il livello incrementale al ricettore è necessario sottrarre al livello ambientale, calcolato in precedenza, il termine  $10 \lg n \pi r^2$  che prende la denominazione di attenuazione per divergenza d'onda Adiv, ed esprime il fatto che l'energia sonora si distribuisce su di un fronte d'onda avente superficie che aumenta con la distanza. Nell'immagine seguente si evince la distanza tra il palco e il ricettore con una linea gialla. Si può semplificare la formula in:

$$L_p = L_w - 20 \lg r$$

Si valutano 2 tipologie di distanze:

- entro i 120 m e oltre i 120 m per il ricettore per la fase scavi e fase cantiere
- entro i 50 m e oltre i 50 m per la fase cantiere

## 7. VERIFICA DEI LIMITI DI LEGGE

### FASE SCAVO - RICETTORE ENTRO 120 METRI DALLO SCAVO

LIVELLO ESTERNO	90,0	dB (A)
LIVELLO RESIDUALE DIURNO:	44,5	dB (A)

Distanza del ricettore	120,0	m
Livello ambientale	90,0	dB (A)
<b>Livello incrementale al ricettore</b>	<b>48,4</b>	<b>dB (A)</b>

#### PERIODO DIURNO

Livello incrementale al ricettore	48,4	dB (A)
Livello residuale al ricettore	44,5	dB (A)
<b>Livello ambientale previsionale al ricettore</b>	<b>49,9</b>	<b>dB (A)</b>

#### PERIODO DIURNO

Livello ambientale [dB(A)]	Livello Residuale [dB(A)]	Livello Differenziale [dB(A)]	Limite differenziale [dB(A)]	Verifica del criterio differenziale
49,90	44,50	5,40	5.0 dB(A)	<b>NON SODDISFATTO</b>

RICETTORE OLTRE I 120 METRI DALLO SCAVO

LIVELLO ESTERNO	90,0	dB (A)
LIVELLO RESIDUALE DIURNO:	44,5	dB (A)

Distanza del ricettore	130,0	m
Livello ambientale	90,0	dB (A)
<b>Livello incrementale al ricettore</b>	<b>47,7</b>	<b>dB (A)</b>

PERIODO DIURNO

Livello incrementale al ricettore	47,7	dB (A)
Livello residuale al ricettore	44,5	dB (A)
<b>Livello ambientale previsionale al ricettore</b>	<b>49,4</b>	<b>dB (A)</b>

PERIODO DIURNO

Livello ambientale [dB(A)]	Livello Residuale [dB(A)]	Livello Differenziale [dB(A)]	Limite differenziale [dB(A)]	Verifica del criterio differenziale
49,41	44,50	4,91	5.0 dB(A)	<b>SODDISFATTO</b>

FASE CANTIERE

RICETTORE ENTRO 50 METRI DALLO SCAVO

LIVELLO ESTERNO	80,0	dB (A)
LIVELLO RESIDUALE DIURNO:	44,5	dB (A)

Distanza del ricettore	40,0	m
Livello ambientale	80,0	dB (A)
<b>Livello incrementale al ricettore</b>	<b>48,0</b>	<b>dB (A)</b>

PERIODO DIURNO

Livello incrementale al ricettore	48,0	dB (A)
Livello residuale al ricettore	44,5	dB (A)
<b>Livello ambientale previsionale al ricettore</b>	<b>49,6</b>	<b>dB (A)</b>

PERIODO DIURNO

Livello ambientale [dB(A)]	Livello Residuale [dB(A)]	Livello Differenziale [dB(A)]	Limite differenziale [dB(A)]	Verifica del criterio differenziale
49,58	44,50	5,08	5.0 dB(A)	<b>NON SODDISFATTO</b>

#### RICETTORE OLTRE 50 METRI DALLO SCAVO

LIVELLO ESTERNO	80,0	dB (A)
LIVELLO RESIDUALE DIURNO:	44,5	dB (A)

Distanza del ricettore	50,0	m
Livello ambientale	80,0	dB (A)
<b>Livello incrementale al ricettore</b>	<b>46,0</b>	<b>dB (A)</b>

#### PERIODO DIURNO

Livello incrementale al ricettore	46,0	dB (A)
Livello residuale al ricettore	44,5	dB (A)
<b>Livello ambientale previsionale al ricettore</b>	<b>48,3</b>	<b>dB (A)</b>

#### PERIODO DIURNO

Livello ambientale [dB(A)]	Livello Residuale [dB(A)]	Livello Differenziale [dB(A)]	Limite differenziale [dB(A)]	Verifica del criterio differenziale
48,34	44,50	3,84	5.0 dB(A)	<b>SODDISFATTO</b>

## 8. PIANO DI MONITORAGGIO

Per poter meglio tenere sotto controllo i livelli sonori emessi si effettueranno dei monitoraggi dei livelli sonori nelle seguenti fasi:

Piano di cantiere: si prevedono dei monitoraggi eseguiti nelle vicinanze dei ricettori maggiormente esposti nelle fasi più critiche.

- Monitoraggio fasi scavo cavidotto, almeno 3 ricettori da 1 h minimo

## 9. OPERAZIONI VOLTE ALLA RIDUZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DEL CANTIERE

- Riduzione ulteriore degli orari delle attività rispetto alla programmazione PSC, alle prescrizioni del Regolamento Comunale in merito alle emissioni rumorose; l'inizio delle attività caratterizzate da maggiori livelli di rumore è infatti previsto nella fascia oraria successiva alle 9:00.
- Mantenimento dei macchinari e delle attrezzature in funzione solo nel periodo strettamente necessario;
- Utilizzo di macchinari e attrezzature di ultima generazione, che rispettano e superano in senso migliorativo i requisiti di emissione acustica delle normative nazionali e comunitarie vigenti.
- Implementazione di cronoprogramma di avanzamento giornaliero volto a organizzare le fasi di lavoro per ottimizzare la distribuzione temporale delle emissioni acustiche;
- Riduzione ulteriore degli orari di concentrazione delle attività maggiormente rumorose e predisposizione delle opportune richieste di deroga ai limiti della rumorosità, ove ritenuto necessario;

## 10. CONCLUSIONI

A fronte della verifica previsionale effettuata si ritiene che l'attività oggetto di relazione nel comune di Caorso (PC):

FASE SCAVO

RICETTORE ENTRO 120 METRI DALLO SCAVO. NON SODDISFATTO

RICETTORE OLTRE 120 METRI DALLO SCAVO. SODDISFATTO

FASE CANTIERE

RICETTORE ENTRO 50 METRI DALLO SCAVO. NON SODDISFATTO

RICETTORE OLTRE 50 METRI DALLO SCAVO. SODDISFATTO

Per i giorni in cui non viene soddisfatto il limite bisognerà chiedere deroghe ai limiti sonori.

Biassono, 11/02/2024



Il Tecnico Acustico Abilitato Ing. Domenico Lo Iudice  
(Prot.T1.2010.0026955 del 16/12/2010)

Numero Iscrizione Elenco Nazionale ENTECA: 1869

ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica n. iscrizione 1869

ALBO UNICO ingegneri ordine Monza e Brianza n. iscrizione B3239

## 11. VIBRAZIONI

Nel seguente paragrafo si studiano le vibrazioni emesse dall'attività e ne si valutano gli eventuali effetti sugli edifici prospicienti all'area.

### 11.1. Normativa di riferimento

Di seguito stralci della norma tecnica UNI 9916:2004

## RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI 9513	Vibrazioni e urti - Vocabolario
UNI ISO 5347	Metodi per la taratura dei rilevatori di vibrazioni e di urti
UNI ISO 5348	Vibrazioni e urti meccanici - Montaggio meccanico degli accelerometri
ISO/CD 18431-1	Mechanical vibration and shock - Signal processing - General introduction
ISO/CD 18431-2	Mechanical vibration and shock - Signal processing - Time domain windows for fourier transform analysis

### Intervalli di frequenza caratteristici delle sorgenti di vibrazione

Sorgente di vibrazioni	Gamma di frequenza [Hz]
Traffico (su strada e su rotaia)	Da 1 a 300
Esplosioni	Da 1 a 300
Battitura di pali	Da 1 a 100
Demolizioni (caduta edificio)	Da 1 a 20
Macchine esterne all'edificio	Da 1 a 300
Macchine interne all'edificio	Da 1 a 300
Attività umane (movimento di persone all'interno dell'edificio)	Da 0,1 a 100
Vento	Da 0,1 a 2

### Valori di riferimento per la velocità di vibrazione (p.c.p.v.) al fine di valutare l'azione delle vibrazioni di breve durata sulle costruzioni

Classe	Tipo di edificio	Valori di riferimento per la velocità di vibrazione p.c.p.v in mm/s			
		Fondazioni			Piano alto
		Da 1 Hz fino a 10 Hz	Da 10 Hz fino a 50 Hz	Da 50 Hz fino a 100 Hz <sup>*)</sup>	Per tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	20	Varia linearmente da 20 ( $f=10$ Hz) fino a 40 ( $f=50$ Hz)	Varia linearmente da 40 ( $f=50$ Hz) fino a 50 ( $f=100$ Hz)	40
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5	Varia linearmente da 5 ( $f=10$ Hz) fino a 15 ( $f=50$ Hz)	Varia linearmente da 15 ( $f=50$ Hz) fino a 20 ( $f=100$ Hz)	15
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	3	Varia linearmente da 3 ( $f=10$ Hz) fino a 8 ( $f=50$ Hz)	Varia linearmente da 8 ( $f=50$ Hz) fino a 10 ( $f=100$ Hz)	8

<sup>\*)</sup> Per frequenze oltre 100 Hz possono essere usati i valori di riferimento per 100 Hz.

Le grandezze determinanti nella risposta di un edificio ad una vibrazione sono:

- **Ampiezza:** ad una oscillazione con elevata ampiezza consegue un elevato sforzo e deformazione a cui viene sottoposto il materiale e la struttura
- **Frequenza:** quando la frequenza delle vibrazioni – onde è prossima a quella propria del corpo si può verificare il rischio di Risonanza con effetti dannosi molto elevati
- **Durata:** una maggiore durata comporta sicuramente un danno maggiore.

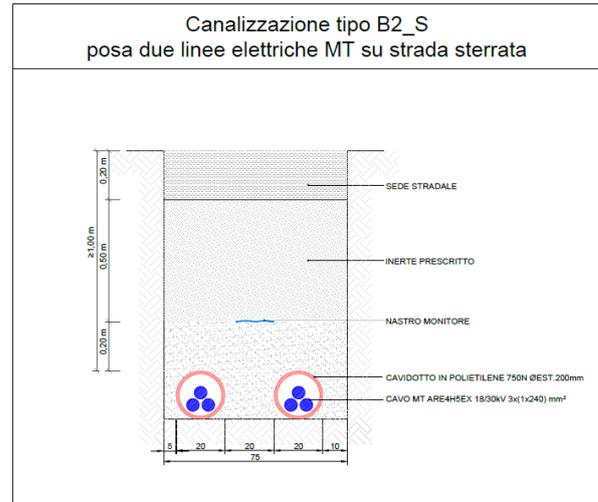
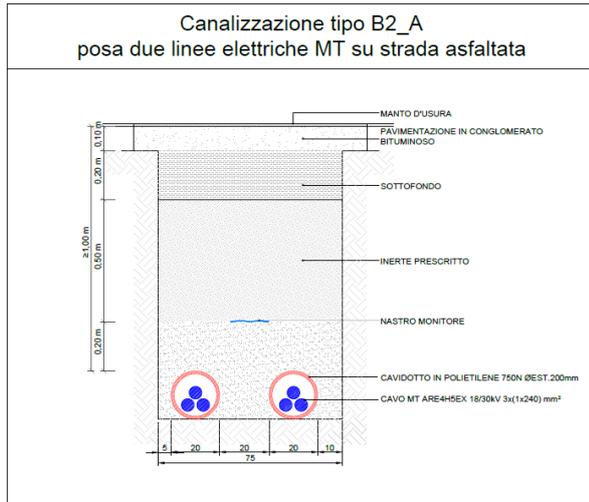
## 11.2. Attività di cantiere

Di tutte le attività di cantiere lo scavo del cavidotto è quella che ha le componenti vibrazionali più importanti.

Di seguito le sezioni tipo per comprendere la modalità di realizzazione degli scavi

Di seguito le sezioni tipo per comprendere la modalità di realizzazione degli scavi

SEZIONI DI SCAVO COLLEGAMENTO MT - Scala 1:20



Come si evince dalle immagini gli scavi arrivano al massimo al metro e mezzo di profondità, una quota minima per poter sollecitare il terreno in modo da provocare vibrazioni significative agli edifici prospicienti.

## 12. ALLEGATO A: CERTIFICAZIONE TECNICO COMPETENTE



Regione Lombardia

Giunta Regionale  
DIREZIONE GENERALE AMBIENTI, ENERGIA E RETI  
PREVENZIONE INQUINAMENTO ATMOSFERICO  
PROTEZIONE ARIA E PREVENZIONE INQUINAMENTI FISICI

Protocollo TI.2010.0026955 del 16/12/2010  
Firmato digitalmente da GIAN LUCA GURRIERI

Egr. Sig.

LO IUDICE DOMENICO  
VIA DELLE VIGNI, 35  
20046 BIASSONO (MB)

TC 1322

**Oggetto: Decreto del 03 dicembre 2010, n. 12714, avente per oggetto: Valutazione delle domande presentate alla Regione Lombardia per il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale, ai sensi dell'articolo 2, commi 6 e 7, della Legge 447/95.**

Si trasmette, in allegato, copia conforme all'originale del decreto indicato in oggetto, con il quale Lei è stato riconosciuto "tecnico competente" in acustica ambientale.

Distinti saluti.

IL DIRIGENTE

GIAN LUCA GURRIERI

Allegati:

decreto "tecnico competente" in acustica

Firma autografa sostituita con indicazione a stampa del nominativo del soggetto responsabile ai sensi del D.Lgs. 39/93 art. 3 c. 2.

---

Referente per l'istruttoria della pratica: ENRICO POZZI - Tel. 02/6765.5067

PROTEZIONE ARIA E PREVENZIONE INQUINAMENTI FISICI  
Via Taramelli, 12 - 20124 Milano - e-mail: ambiente@pec.regione.lombardia.it  
Tel. 02/6765.5461 Fax. 02/6765.4406



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



Pagina 1 di 9  
 Page 1 of 9

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31961-A**  
 Certificate of Calibration LAT 163 31961-A

- data di emissione / date of issue: 2024-02-26  
 - cliente / customer: LOIUDICE DOMENICO  
 - destinatario / receiver: 20852 - BIASSONO (MB)  
 - destinatario / receiver: LOIUDICE DOMENICO  
 - destinatario / receiver: 20852 - BIASSONO (MB)

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 misure 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 espresse autorizzazioni scritte da parte del Centro.

Descrizione  
 Referring to:  
 - oggetto / item: Fonometro  
 - costruttore / manufacturer: Svanitek  
 - modello / model: 957  
 - matricola / serial number: 23895  
 - data di ricevimento oggetto / date of receipt of item: 2024-02-23  
 - data delle misure / date of measurements: 2024-02-26  
 - registro di laboratorio / laboratory reference: Reg. 03

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 ripetitivi 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 extended 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: 28/02/2024 11:59:04



**Sky-lab S.r.l.**  
 Area Laboratori  
 Via Belvedere, 42 Arcore (MI)  
 Tel. 039 5763463  
 skylab.norature@postbox.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 31962-A**  
 Certificate of Calibration LAT 163 31962-A

- data di emissione  
 date of issue 2024-02-28  
 - cliente  
 customer LOIUDICE DOMENICO  
 20820 - BIASSONO (MI)  
 - destinatario  
 receiver LOIUDICE DOMENICO  
 20820 - BIASSONO (MI)

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 espresse autorizzazioni scritte da parte del Centro.

**Si riferisce a**

**Referring to**  
 - oggetto  
 item Filtri 103  
 - costruttore  
 manufacturer Sivantek  
 - modello  
 model 957  
 - matricola  
 serial number 23826  
 - data di ricevimento oggetto  
 date of receipt of item 2024-02-23  
 - data delle misure  
 date of measurement 2024-02-28  
 - registro di laboratorio  
 laboratory reference Reg. 03

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 misure riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alle pagine seguenti, 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 misure 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 is 2.

Direzione Tecnica  
 (Approving Officer)

Firmato digitalmente da:  
**EMILIO GIOVANNI CAGLIO**  
 Data: 28/02/2024 11:59:24