



**REGIONE CAMPANIA
PROVINCIA DI CASERTA
COMUNE DI RIARDO E PIETRAMELARA**

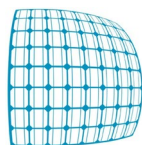


PROGETTO "Industria Del Sole" PER LA REALIZZAZIONE DI TRE IMPIANTI FV DENOMINATI

"Industria Del Sole 1" della potenza di 8.090 kWp -6.000 kVA

"Industria Del Sole 2" della potenza di 8.080 kWp -6.000 kVA

"Industria Del Sole 3" della potenza di 8.080 kWp -6.000 kVA




DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 24.250 kWp-18.000 kVA IN ZONA-A.S.I.

STARENERGIA

StarEnergia srl
sede legale Via Francesco Giordani n. 42
800122 Napoli P.IVA 05769401216 PEC: starenergia@pec.it

Relazione Previsionale di Impatto Acustico
Legge 447/95

IL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA	PROPONENTE	SCALA
ARCH. NELLA DI SPIRITO 	TREND ENERGETICO s.r.l. sede legale Via F. Giordani n. 42 800122 Napoli Tel.+39 081 060 7743 Fax +39 081 060 7876 Rea - NA1059005 – C.F. e P.IVA 09807481214 mail: trendenergetico@starenergia.com PEC: trendenergetico@pecditta.com Cod. Univoco 5RUO82D	TAVOLA RDS - 06

Redazione e coordinamento: ing. Roberto Caldara

Rev: 00	Data: 24/01/2022	Note :

INDICE

Premessa	2
Descrizione dell'impianto	3
Riferimenti normativi.....	6
Classificazione acustica dell'area in esame.....	8
Individuazione dei siti abitati o abitativi	9
Valutazione del clima acustico preesistente.....	10
Valutazione del contributo proprio	12
Valutazione delle immissioni totali.....	13
<i>Periodo di riferimento diurno</i>	<i>13</i>
Raffronto con i limiti di legge	14
<i>Periodo di riferimento diurno</i>	<i>14</i>
Conclusioni	14
Allegato1 – Certificato di calibrazione del fonometro	15
Allegato 2 – Certificato di calibrazione del calibratore.....	16
Allegato A – Riferimenti Normativi	17

Premessa

La sottoscritta arch. Nella Di Spirito, tecnico competente in acustica ambientale (iscritta nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in acustica al n. 8820 dal 10/12/2018), in collaborazione con la società STAR ENERGIA s.r.l. ha redatto la presente relazione consistente nella valutazione del previsionale di impatto acustico generato dall'impianto fotovoltaico denominato **“Industria del Sole”** composto da tre impianti FV così denominati:

“INDUSTRIA DEL SOLE 1” (Soluzione di connessione n. 301554761): della potenza di 8.090 kWp – 6.000 kVa;

“INDUSTRIA DEL SOLE 2” (Soluzione di connessione n. 301552854): della potenza di 8.080 kWp – 6.000 kVa;

“INDUSTRIA DEL SOLE 3” (Soluzione di connessione n. 301556187): della potenza di 8.080 kWp – 6.000 kVa.

L'intera centrale FV, della potenza complessiva di 24.250 KWp – 18.000 kVa, da realizzarsi nei comuni di Pietramelara e Riardo (Ce) in area ASI, sarà allacciata mediante le seguenti soluzioni fornite da E-distribuzione S.p.a. tutte convergenti al medesimo punto di connessione:

- Soluzione di connessione n. 301552854 per una potenza di 6.000 kVA mediante la realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in Cabina Primaria AT/MT CP Teano e realizzazione richiusura sulla linea “RUBINO” tra la CS Durante e la CP Marzanello;
- Soluzione di connessione n. 301556187 per una potenza di 6.000 kVA mediante la realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in Cabina Primaria AT/MT CP Teano e realizzazione richiusura sulla linea “RUBINO” tra la CS Durante e la CP Marzanello;
- Soluzione di connessione n. 301554761 per una potenza di 6.000 kVA mediante la realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in Cabina Primaria AT/MT CP Teano e realizzazione richiusura sulla linea “RUBINO D62020605” tra la CS Durante e la CP Marzanello.

La società proponente è TREND ENERGETICO s.r.l. con sede legale in Via F. Giordani, 42 C.A.P. 80122 – Napoli P.IVA 09807481214 – Rea Na – 1059005.

Descrizione dell'impianto

L'impianto sarà realizzato su terreni sub pianeggianti situati in località "Mass. Papa" nel comune di Pietramelara e Riardo (Ce) interno alla perimetrazione dell'agglomerato di sviluppo industriale (ASI) denominata area consortile Vairano-Caianello.

Tabella 1- Coordinate

Latitudine	41° 17' 20,84"N
Longitudine	14° 09' 12,44"E
Altitudine [m.s.l.m.]	125
Zona Climatica	C
Gradi Giorno	1.134

Attualmente le aree indentificate per la realizzazione dell'impianto, secondo la carta di uso del suolo dei due comuni sono classificate come industriali e sono identificate catastalmente come di seguito indicato:

- Comune di Riardo (Ce)

Foglio	Particelle
2	12, 13, 15, 16

- Comune di Pietramelara (Ce)

Foglio	Particelle
1	3, 4, 5, 6, 22, 24, 33, 34, 35, 36, 37, 38

CAMPO	n. moduli	Potenza [Wp]
Industria del Sole	41.104	24.251.36


Figura 1


Figura 2

L'intera centrale di produzione sarà connessa in Media Tensione (MT), come dai seguenti preventivi di connessione della E-Distribuzione spa (Distributore Locale preesistente),

- ✓ Soluzione di connessione E-Distribuzione n. 301552854 per una potenza di 6.000 kVA mediante la realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in Cabina Primaria AT/MT CP Teano e realizzazione richiusura sulla linea "RUBINO" tra la CS Durante e la CP Marzanello;
- ✓ Soluzione di connessione E-Distribuzione n. 301556187 per una potenza di 6.000 kVA mediante la realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata

in Cabina Primaria AT/MT CP Teano e realizzazione richiusura sulla linea “RUBINO” tra la CS Durante e la CP Marzanello;

- ✓ Soluzione di connessione E-Distribuzione n. 301554761 per una potenza di 6.000 kVA mediante la realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in Cabina Primaria AT/MT CP Teano e realizzazione richiusura sulla linea “RUBINO D62020605” tra la CS Durante e la CP Marzanello.

L'inseguitore solare mono assiale, (tracker) è il piano inclinato di appoggio di moduli fotovoltaici bifacciali, (generatore elementare, composto da celle di materiale semiconduttore che grazie all'effetto fotovoltaico trasformano l'energia luminosa dei fotoni in tensione elettrica continua che applicata ad un carico elettrico genera una corrente elettrica continua).

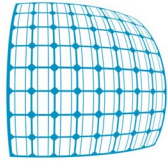
L'energia in corrente continua viene poi trasformata in corrente alternata che viene consegnata poi alla rete elettrica preesistente, nel caso specifico verso la cabina primaria AT/MT TEANO.

Riferimenti normativi

Le normative che fanno riferimento ai limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno sono il D.P.C.M. del 01/03/91 ed il D.P.C.M. del 14/11/97 e s.m.i.

Secondo tali leggi ai fini della determinazione dei limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, i comuni adottano una classificazione in zone, denominata zonizzazione acustica del territorio, con la quale sono stabiliti i limiti massimi di emissione ed immissione del rumore nelle varie zone del comune.

- **D.P.C.M. 01/03/91** (pubblicato in G.U. n. 57 del 08/03/91) [«Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno»](#).



- **Legge n. 447 del 26/10/95** (pubblicato in supplemento ordinario alla G.U. n. 254 del 30/10/95) «Legge quadro sull'inquinamento acustico».
- **D.M 11/12/1996** (pubblicato in supplemento ordinario alla G.U. n. del 15/9/2004); tale decreto indica il campo di applicazione del "criterio differenziale" .
- **DPCM 14/11/97: (attuativo della Legge Quadro 447/95)** (pubblicato G.U. n. 280 del 01/12/97) «Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore».
- **DM 16/3/98**(pubblicato in G.U. n. 76 del 01/04/98) «Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico».
- **Circolare 06/09/2004** (pubblicato G.U. n. 217 del 15/09/2004)
Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali.
- **Legge regionale 12 febbraio 2002, n. 3** “indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico” .

Classificazione acustica dell'area in esame

Si considera, per i comuni di Riardo e Pietramelara (CE), l'area oggetto di intervento come area prevalentemente residenziale (in modo cautelativo) – tipo II - con i limiti riportati nella tabella di seguito:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Valori limite di emissione		Valori limite assoluti di immissione	
	Limite diurno	Limite notturno	Limite diurno	Limite notturno
	<i>Leq dB(A)</i>	<i>Leq dB(A)</i>	<i>Leq dB(A)</i>	<i>Leq dB(A)</i>
I Aree particolarmente protette	45	35	50	40
II Aree prevalentemente residenziali	50	40	55	45
III Aree di tipo misto	55	45	60	50
IV Aree di intensa attività umana	60	50	65	55
V Aree prevalentemente industriali	65	55	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	65	65	70	70

Tabella 2

Si evidenzia che l'area è industriale (zona ASI) pertanto andrebbero applicati i limiti della classe VI senza l'applicazione del criterio differenziale.

Per le zone non esclusivamente industriali, oltre ai limiti di accettabilità sono inoltre da rispettare i valori limite differenziali di immissione, ovvero la valutazione, presso i recettori acustici, della differenza tra il rumore ambientale (cioè il rumore presente con le sorgenti sonore in funzione) e il rumore residuo (cioè la rumorosità presente con le sorgenti in esame non attive).

I valori limite differenziali sono pari a:

- Periodo diurno: 5 dB(A)
- Periodo notturno: 3 dB(A)

La zona presa in esame è **priva di recettori sensibili di classe I** quali scuole, ospedali, case di riposo, etc...

Individuazione dei siti abitati o abitativi

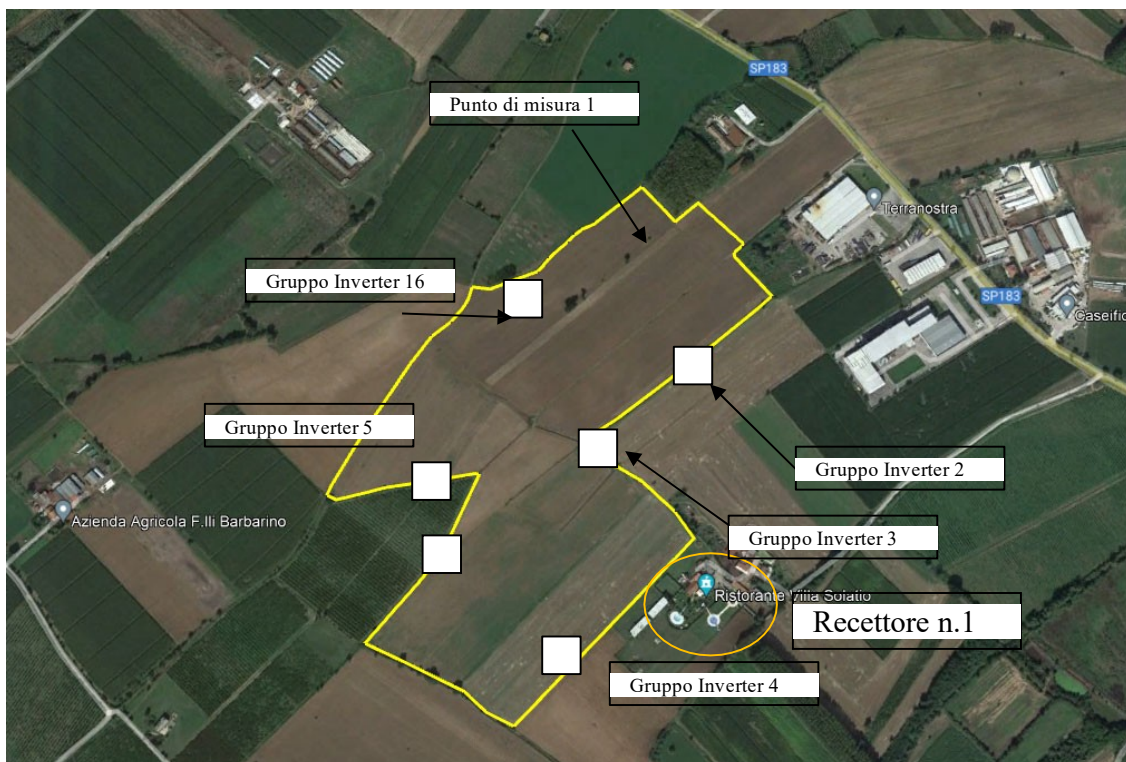


Figura 3

**Figura 4**

Valutazione del clima acustico preesistente

Per quantificare il livello di rumore residuo della zona, da sommare ai livelli stimati come contributo dell'impianto, il giorno 20 gennaio 2022 alle ore 14:30 (diurno) sono stati effettuati rilievi fonometrici.

Le misure sono state effettuate con la seguente strumentazione, conforme con le specifiche previste dagli Standards di cui alla Classe 1 delle Norme EN 60651 e EN 60804:

- fonometro-analizzatore di precisione tipo 2260 della Brüel & Kjær, n. di serie 2124524; Certificato di calibrazione del centro SIT 185- Sonora Srl – cert. n.10198.

- calibratore Brüel & Kjær mod. 4231, n. di serie 2169944 - Certificato di calibrazione del centro SIT 213- Microbel Srl – cert. n.S191950SSR.

I rilievi sono stati acquisiti nel disco interno del fonometro-analizzatore e successivamente scaricati su personal computer e analizzati con l’ausilio del software avanzato di analisi sonora Brüel & Kjær Evaluator 7820, con il quale sono stati “depurati” degli eventi sonori occasionali estranei ai fenomeni acustici in esame.

All’inizio ed alla fine di ogni serie di misure è stata effettuata una calibrazione del fonometro con apposito calibratore tipo 4231 della Bruel & Kjaer che genera un suono di 94 dB a 1000 Hz, verificando una differenza rispetto al segnale di riferimento sempre inferiore a 0,5 dB.

Durante i rilievi, effettuati in data giorno 24 novembre 2021, alle ore 16:30 (diurno), il microfono, protetto da cuffia antiventto, è stato posizionato a un’altezza di 1,5 m dal piano di calpestio e lontano da ogni superficie interferente. Le condizioni atmosferiche durante le rilevazioni erano favorevoli: velocità del vento al suolo inferiore a 5 m/s e assenza di nebbia o precipitazioni atmosferiche.

I risultati delle rilevazioni fonometriche effettuate, sono riportate nella sottostante tabella 3:

N°	Descrizione della postazione	L _{Aeq,T} dB(A) (diurno)	ora	L _{Aeq,T} dB(A) (notturno)	ora	Tempo (min)
1	Punto di misura n. 1	40.0	14:30	XXX	XXX	15

Tabella 3

Valutazione del contributo proprio

Gruppo di Inverter	Recettore N	Distanza dall'impianto in m (circa)
4	1	>200

Tabella 4

La cabina inverter, da letteratura e da misure presso siti analoghi, emette un rumore pari a 60 dB a 1 m con ventilazione per il raffreddamento in funzione.

Partendo dal livello di emissione sonora della macchina, si ha che livello di rumore apportato dall'impianto presso i manufatti partendo dal valore di 60 dB(A) all'esterno della cabina di insonorizzazione:

Sorgente-Edificio	Livello di emissione sonora L_w in dB(A)
4 - 1	34

Tabella 5

La tabella 4 è stata ottenuta utilizzando la relazione:

$$L_p = L_w - 20 \log (r/r^1)$$

noti i livelli di emissione, trascurando l'effetto di tutte le attenuazioni e con sorgente puntiforme. Cioè il livello di pressione sonora presso i recettori è funzione di L_w = livello di pressione sonora alle emissioni, r^1 = distanza in mt del recettore dall'emettitore, r distanza di riferimento pari a 10 mt.

Si evidenzia che nel calcolo della tabella 4, non si è tenuto conto dell'attenuazione e schermature dovuta alla presenza degli stessi pannelli fotovoltaici, tra la sorgente (cabina inverter/trasformatore) e recettore

Valutazione delle immissioni totali

Periodo di riferimento diurno

Il **Livello di rumore ambientale previsto** si calcola sommando tale valore al livello di rumore di fondo rilevato e riportato in tabella 5, mediante la relazione:

$$La = 10 \text{ Log}[10^{(LAeq,T/10)} + 10^{(Lr/10)}]$$

Dove:

La	= Livello di rumore ambientale previsto	dB(A);
LAeq,T	= Livello di immissione delle attività previste	dB(A);
Lr	= Livello di rumore residuo misurato	dB(A).

Punto di verifica "Edificio"	Livello di immissione della sorgente previste LAeq,T	Livello di Rumore Residuo misurato Lr	Livelli di rumore ambientale previsti La	Limite	differenziale	Limite differenziale	Note
1	50	40,0	41	50	1	5	Diurno

Tabella 6

Il gruppo inverter/trasformatore è fermo nelle ore notturne.

Raffronto con i limiti di legge

Periodo di riferimento diurno

Livelli di rumore ambientale previsti La	Limite di legge	Differenziale	Limite differenziale	Note
41.0	50	1	5	Diurno

Tabella 7

Conclusioni

Confrontando i valori previsti con il valore limite di zona, si conclude che la realizzazione dell'impianto non produrrà livelli di rumore ambientale superiori ai limiti prescritti dalla legislazione vigente presso manufatti più prossimi.

Si evidenzia che nel modello di previsione non si è tenuto conto dell'effetto schermante dei pannelli che si comportano, nella realtà, come barriere.

È opportuno ricordare che quanto detto si riferisce ad una valutazione previsionale. Il Proponente eseguirà rilievi fonometrici con l'impianto in fase di esercizio, atti a verificare il rispetto dei limiti imposti dalla Legislazione vigente. In caso di necessità la stessa provvederà ad attuare opportune misure di mitigazione del rumore.

Il tecnico competente in acustica ambientale

Arch. Nella Di Spirito



Allegato1 – Certificato di calibrazione del fonometro



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.
Servizi di Ingegneria Acustica
Via dei Benagliai, 9 - Caserta
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/10198 Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11
Page 1 of 11

- Data di Emissione: **2021/02/19**
date of issue

- cliente **Ing. Rocco Sessa**
customer
Via Motegrappa, 14
80027 - Frattamaggiore (NA)

- destinatario **Ing. Rocco Sessa**
addressee
Via Motegrappa, 14
80027 - Frattamaggiore (NA)

- richiesta **87/21**
application

- in data **2021/02/15**
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto **Fonometro**
item

- costruttore **Bruel & Kjaer**
manufacturer

- modello **2260 Inv.**
model

- matricola **2124524**
serial number

- data delle misure **2021/02/19**
date of measurements

- registro di laboratorio -
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 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 ed 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 No. 185 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore 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.

Il Responsabile del Centro
Head of Centre

Ing. Ernesto MONACO

Allegato 2 – Certificato di calibrazione del calibratore



Microbel S.r.l.
Corso Primo Levi 23b
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 213
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1919500SSR
Certificate of calibration

- data di emissione
date of issue 2019-11-15

- cliente
customer INNOVACUSTICA S.r.l.
Via dei Tigli, 19
80013 Casalnuovo di
Napoli (NA)

- destinatario
receiver INNOVACUSTICA S.r.l.
Via dei Tigli, 19
80013 Casalnuovo di
Napoli (NA)

- richiesta
application Ordine

- in data
date 2019-11-14

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N. 213 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.

Si riferisce a
referring to

- oggetto
item Calibratore

- costruttore
manufacturer Bruel&Kjaer

- modello
model 4231

- matricola
serial number 2169944

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2019-11-14

- data delle misure
date of measurement 2019-11-15

- registro di laboratorio
laboratory reference 2019111501

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 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 applicandole 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.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Enrico Natalini

Allegato A – Riferimenti Normativi

Le normative che fanno riferimento ai limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno sono il D.P.C.M. del 01/03/91 ed il D.P.C.M. del 14/11/97 e s.m.i.

Secondo tali leggi ai fini della determinazione dei limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, i comuni adottano una classificazione in zone, denominata zonizzazione acustica del territorio, con la quale sono stabiliti i limiti massimi di emissione ed immissione del rumore nelle varie zone del comune.

- **D.P.C.M. 01/03/91** (pubblicato in G.U. n. 57 del 08/03/91) «Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno»

Si hanno le seguenti definizioni:

- *Rumore*: qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente.
- *Livello di rumore residuo L_r* : livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti.
- *Livello di rumore ambientale L_a* : continuo equivalente di pressione sonora ponderata "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.
- *Sorgente sonora*: qualsiasi oggetto, dispositivo o macchina o impianto o essere vivente idoneo a produrre emissione sonora.
- *Livello di pressione sonora*: esprime il livello della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel (dB) (...).

➤ *Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" $Leq(A)$* : è il parametro fisico adottato per la misura del rumore (...).

- **Legge n. 447 del 26/10/95** (pubblicato in supplemento ordinario alla G.U. n. 254 del 30/10/95) «Legge quadro sull'inquinamento acustico».

Dal 1996 è entrata in vigore la Legge Quadro n° 447/95 sull'inquinamento acustico che stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno ed abitativo dall'inquinamento acustico, attribuendo specifiche competenze agli enti pubblici, che esplicitano le azioni di regolamentazione, pianificazione e controllo ed ai soggetti pubblici e/o privati che possono essere causa diretta o indiretta di inquinamento acustico.

Il carattere onnicomprensivo della legge è evidenziato nella definizione stessa di *inquinamento acustico*. Con questo termine si intende infatti "L'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, deterioramento dell'ecosistema, dei beni materiali,....".

Altre definizioni sono le seguenti:

- e) *Valore limite di emissione*: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora misurato in prossimità della sorgente sonora stessa;
- f) *Valore limite di immissioni*: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;
- g) *Valori di attenzione*: il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;

- h) *Valori di qualità*: i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio, e nel lungo periodo con le metodologie e le metodiche di risanamento disponibili(...).

I valori limiti delle lettere e), f), g), h) sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, nel periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere.

I valori limite di immissione sono distinti inoltre in valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale e in valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

La legge quadro stabilisce anche quali sono le competenze delle Regioni, delle Province, e dei Comuni in materia di tutela dall'inquinamento acustico. A questi ultimi spetta la classificazione acustica del territorio comunale, l'adozione di eventuali piani di risanamento e di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale e regionale per la tutela dall'inquinamento acustico, la rilevazione il controllo delle emissioni sonore prodotte dai veicoli(...).

La legge definisce altresì la figura di tecnico competente in acustica, quale persona idonea ad effettuare misurazioni, verificandone il rispetto dei limiti, redigere piani di risanamento, svolgere le relative attività di controllo.

- **D.M 11/12/1996** (pubblicato in supplemento ordinario alla G.U. n. del 15/9/2004)

Tale decreto, prevede che il "criterio differenziale" non si applica agli impianti "a cicli produttivi continuo", vale a dire :

- a) quelli di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per

necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;

- b) quelli il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione. Il decreto definisce inoltre "impianto a ciclo produttivo continuo esistente", quello in esercizio o autorizzato all'esercizio o per il quale era stata presentata domanda di autorizzazione all'esercizio precedentemente all'entrata in vigore del decreto stesso (19 marzo 1996) e prevede:
- per gli "impianti esistenti", il rispetto dei valori assoluti di immissione quale condizione per la non applicabilità del "criterio differenziale"
 - per i "nuovi impianti", l'obbligo del rispetto del "criterio differenziale".

- **DPCM 14/11/97: (attuativo della Legge Quadro 447/95)** (pubblicato G.U. n. 280 del 01/12/97)

«Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore».

Tale decreto, laddove i Comuni hanno effettuato la zonizzazione, fissa nuovi limiti massimi per l'ambiente esterno e per quello abitativo, annullando di fatto tutti i disposti del vecchio DPCM 01/03/91 descritto all'inizio.

Per gli ambienti abitativi (art. 4 DPCM 14/11/97) vengono stabiliti i seguenti limiti della rumorosità immessa.

- 25 dB(A) per il perimetro notturno con le finestre chiuse;
- 35 dB(A) per il periodo diurno con le finestre chiuse;
- 40 dB(A) per il periodo notturno con le finestre aperte;
- 50 dB(A) per il periodo diurno con le finestre aperte.

Se detti limiti vengono superati occorre procedere alla verifica del criterio differenziale che prevede il calcolo della differenza tra la rumorosità ambientale (in

presenza delle specifiche sorgenti sonore disturbanti) e la rumorosità residua (quella caratteristica dell'ambiente esterno o abitativo a sorgenti disattivate).

Sono ammessi i seguenti valori differenziali:

- 3dB(A) per il periodo notturno (22.00-06.00);
- 5dB(A) per il periodo diurno (06.00-22.00).

I valori limite differenziali di immissione, definiti dall'art.2, comma3, lettera b, della legge 26 ottobre 5, n.447, sono: 5dB per il periodo diurno e 3dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano alle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al presente decreto.

Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

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

Per l'ambiente esterno, la suddivisione in classi acustiche ed i valori limite relativi sono riportati nelle successive tabelle.

Suddivisione in classi acustiche

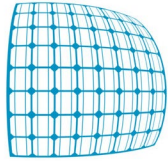
CLASSE I: Aree particolarmente protette

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

CLASSE II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.

CLASSE III: Aree di tipo misto



Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali;
aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

CLASSE IV: Aree di intensa attività umana

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.

CLASSE V: Aree prevalentemente industriali

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

CLASSE VI: aree esclusivamente industriali

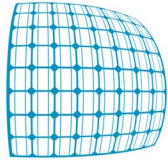
Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

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

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I. Aree particolarmente protette	45	35
II. Aree prevalentemente residenziali	50	40
	55	45
III. Aree di tipo misto	60	50
IV. Aree di intensa attività umana	65	55
V. Aree prevalentemente industriali	65	65
VI. Aree esclusivamente industriali		

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

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturmo



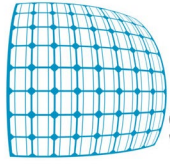
	(6.00-22.00)	(22.00-06.00)
I. Aree particolarmente protette	50	40
II. Aree prevalentemente residenziali	55	45
	60	50
III. Aree di tipo misto	65	55
IV. Aree di intensa attività umana	70	60
V. Aree prevalentemente industriali	70	70
VI. Aree esclusivamente industriali		

Valori di qualità -Leq in dB(A) (art.7):

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I. Aree particolarmente protette	47	37
II. Aree prevalentemente residenziali	52	42
	57	47
III. Aree di tipo misto	62	52
IV. Aree di intensa attività umana	67	57
V. Aree prevalentemente industriali	70	70
VI. Aree esclusivamente industriali		

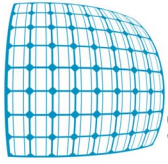
- **DM 16/3/98** (pubblicato in G.U. n. 76 del 01/04/98) «Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico».

Tale decreto, attuativo delle Legge Quadro n° 447/95, stabilisce la nuove "tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Prevede le seguenti definizioni:



1. *Sorgente specifica*: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
2. *Tempo a lungo termine (TL)*: rappresenta un insieme sufficientemente ampio TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo.
3. *Tempo di riferimento (TR)*: rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6.00 e le h 22.00 e quello notturno compreso tra le h 22.00 e le h 6.00.
4. *Tempo di osservazione (TO)*: è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
5. *Tempo di misura (TM)*: all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.
6. Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A": LAS, LAF, LAI.
Esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" LPA secondo le costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".
7. *Livelli dei valori massimi di pressione sonora* LASmax, LAFmax, LAImax: esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".
8. *Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A"*: valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \quad \text{dB(A)}$$



dove L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2 ; $pA(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); $p_0 = 20 \mu Pa$ è la pressione sonora di riferimento.

9. *Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine* $TL(L_{Aeq}, TL)$; il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine (L_{Aeq}, TL) può essere riferito:

a) Al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo TL , espresso dalla relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0,1(L_{Aeq,TR})_i} \right] \quad \text{dB(A)}$$

essendo N i tempi di riferimento considerati;

b) Al singolo intervallo orario nei TR . In questo caso si individua un TM di 1 ora all'interno del TO nel quale si svolge il fenomeno in esame. (L_{Aeq}, TL) rappresenta il livello continuo equivalente di A_{eq} pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura TM , espressi dalla seguente relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{M} \sum_{i=1}^M 10^{0,1(L_{Aeq,TR})_i} \right] \quad \text{dB(A)}$$

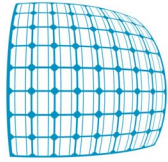
dove i è il singolo intervallo in 1 ora nell' i -esimo TR .

E' il livello che si confronta con i limiti di attenzione.

10. *Livello sonoro di un singolo evento* L_{AE} , (SEL): è dato dalla formula:

$$SEL = L_{AE} = 10 \log \left[\frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{pA^2(t)}{p_0^2} dt \right] \quad \text{dB(A)}$$

Dove t_2-t_1 è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento; t_0 è la durata di riferimento (1 s).



11. *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 a 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. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- 1) Nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM;
- 2) Nel caso dei limiti assoluti è riferito a TR.

12. *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 no deve contenere eventi sonori atipici.

13. *Livello differenziale di rumore (LD)*: differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR):

$$LD = (LA - LR)$$

14. *Livello di emissione*: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.

15. *Fattore correttivo (Ki)*: è la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:

- per la presenza di componenti impulsive KI=3 dB
- per la presenza di componenti tonali KT=3 dB
- Per la presenza di componenti in bassa frequenza KB=3 dB

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

17. *Presenza di rumore a tempo parziale*: 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 $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 5 dB(A).

18. *Livello di rumore corretto (LC)*: è definito dalla relazione:

$$LC = LA + KI + KT + KB$$

- **Circolare 06/09/2004** (pubblicato G.U. n. 217 del 15/09/2004)

Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali.

Al punto 4: "A tutela della rumorosità di impianti e servizi di un edificio all'interno dello stesso deve essere applicato il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 recante la «determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici»".

- **Legge 09/12/1998 n.426(art.4-comma 5)**

All'articolo 10, comma 2, della legge 26 ottobre 1995, n.447, le parole: "supera i valori limite di emissione e" sono sostituite dalle seguenti: "supera i valori limite di emissione o".