

REGIONE PIEMONTE



PROVINCIA DEL VERBANO CUSIO OSSOLA



COMUNE DI DRUOGNO

IMPIANTO IDROELETTRICO CON DERIVAZIONE DAL RIO RAGNO

ADEMPIMENTI:

L. 447/95 - D.P.C.M. 14/11/1997

D.M. 16/03/1998 - D.G.R. n. 9-11616 del 02/02/2004

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO - AGGIORNAMENTO -

Committente:

Sig.
Caretto Adamo

Data:

Settembre 2017



STUDIO GEOLOGICO MARANGON

Via Bonomelli N°16
28845 Domodossola (VB)
tel. +39 0324 249100 fax. +39 0324 249100
e-mail: marageo@libero.it



Il tecnico
Dott. Geol. Paolo Marangon

INDICE

I. PREMESSA	2
II. SINTESI DEI DATI TECNICI DI PROGETTO.....	2
III. RIFERIMENTI LEGISLATIVI	2
III A. DEFINIZIONE DI IMPATTO ACUSTICO	3
III B. INQUADRAMENTO NORMATIVO DELL'AREA INDAGATA	3
IV. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA PER LE MISURE	3
V. MODALITÀ DI RILEVAMENTO	4
V A. IDENTIFICAZIONE SORGENTI NELL'INTORNO DELL'AREA E CONSIDERAZIONI IN MERITO	5
V B. PUNTO DI MISURA STRUMENTALE.....	5
V C. MODALITÀ DI RILEVAZIONE	6
V D. TEMPI DI RIFERIMENTO, DI OSSERVAZIONE E DI MISURA.....	6
VI. ANALISI DEI RISULTATI – SITUAZIONE ANTE-OPERAM.....	7
VI A. VALORI ACUSTICI RILEVATI NELL'AREA ALLO STATO ATTUALE	7
VII. PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO - SITUAZIONE POST- OPERAM.....	8
VII A. VALORI DI EMISSIONE PREVEDIBILI ALL'INTERNO DELLA CENTRALE	8
VII B. VALUTAZIONE DEL POTERE FONOISOLANTE DELL'EDIFICIO ADIBITO A CENTRALE DI PRODUZIONE.....	8
VII C. LIVELLI DI IMMISSIONE INDOTTI IMMEDIATAMENTE ALL'ESTERNO DEL FABBRICATO CENTRALE.....	9
VII D. METODOLOGIA PER LA VALUTAZIONE PREVISIONALE	10
VIII. CONSIDERAZIONI SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE	12
IX. SINTESI E CONCLUSIONI.....	14

ALLEGATI

- TIME HISTORY
- CERTIFICATI DI CONFORMITA' E TARATURA

I. PREMESSA

Il lavoro svolto si è posto l'obiettivo di effettuare uno studio previsionale di impatto acustico generato dalla realizzazione di un impianto idroelettrico con derivazione d'acqua dal rio Ragno, nel territorio del Comune di Druogno (VB), proposto dal Sig. Caretti Adamo.

Tale revisione della previsione di impatto acustico viene svolta in ottemperanza alla richiesta di cui al punto 4.3 di A.R.P.A. Piemonte – Dipartimento del NE – Relazione tecnica/contributo tecnico-scientifico (Rif. PEC del 17/07/2017 – Pratica K13_2017_171).

L'intervento previsto rientra nel campo di applicazione dell'art. 8 della L. 447/95 comma 4, in quanto trattasi di nuovo impianto adibito ad attività produttiva, pertanto si rende necessaria la redazione di una relazione tecnica volta alla valutazione previsionale di impatto acustico.

I risultati dell'indagine permetteranno quindi di stimare l'impatto acustico prodotto dall'insediamento della centrale di produzione nei confronti dell'area circostante, e quindi di valutare la compatibilità dell'impianto in riferimento ai limiti di esposizione previsti dalla vigente normativa.

II. SINTESI DEI DATI TECNICI DI PROGETTO

Le opere che costituiscono l'impianto idroelettrico in progetto sono ubicate nel settore di versante a Sud dell'abitato di Druogno, indicativamente a Sud e Sud-Ovest della località Colonia Alpina sul versante meridionale del tratto vallivo.

L'impianto prevede la derivazione dal rio Ragno, alla quota di circa 905 metri s.l.m., per poi impostarsi in sponda idrografica destra sino all'altezza circa dell'Alpe Rassia (inizio tratto d'alveo canalizzato artificialmente), procedere in sponda idrografica sinistra, riattraversare l'alveo per proseguire in sponda destra lungo l'esistente viabilità, sottopassare la linea ferroviaria Locarno-Domodossola e raggiungere il sito dell'edificio centrale a quota 822 metri s.l.m. (p.c.).

Le caratteristiche peculiari di progetto sono state dettagliatamente descritte nella relazione tecnica e negli elaborati cartografici, redatti dallo Studio Tecnico Ingeoart S.r.l. con sede in Villadossola (VB).

III. RIFERIMENTI LEGISLATIVI

L'inquinamento acustico in ambiente esterno, per il caso specifico preso in analisi, viene regolato dalle seguenti normative nazionali e regionali:

- ❖ Legge Quadro sull'inquinamento acustico 26 ottobre 1995 n°447

- ❖ D.P.C.M. 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”
- ❖ D.M. 16/03/98 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”
- ❖ D.G.R. n° 9-11616 del 2 febbraio 2004

III a. Definizione di Impatto Acustico

Ai sensi della L.R. 52/2000, per impatto acustico si intendono gli effetti indotti e le variazioni delle condizioni sonore preesistenti in una determinata porzione di territorio, dovute all’inserimento di nuove infrastrutture, opere, impianti, attività o manifestazioni.

Nel caso in esame, quindi, occorre eseguire una rilevazione strumentale dei livelli di rumore esistenti prima della realizzazione del nuovo impianto, al fine di conseguire ad un valore del rumore ambientale preesistente e caratteristico della zona, e procedere alla previsione dell’impatto acustico determinato dalla messa in funzione del nuovo impianto, verificandone la compatibilità nel rispetto dei limiti di immissione vigenti.

III b. Inquadramento normativo dell'area indagata

In riferimento alla Legge Quadro 447/95 - art. 8 - comma 4, la realizzazione di nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttiva comportano la predisposizione di una documentazione previsionale di impatto acustico redatta da Tecnico competente.

Il Comune di Druogno (VB) è dotato di Piano di Classificazione Acustica.

L’analisi dell’elaborato cartografico di riferimento, ha consentito di evincere che l’area di imposta della prevista centrale e dei potenziali ricettori è ascritta alla Classe III definita come “area di tipo misto”. Quindi, i valori limite di immissione a cui fare riferimento sono indicati di seguito:

	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
CLASSE III	60	50

Valori limite di immissione assoluti (D.P.C.M. 14/11/97)

IV. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA PER LE MISURE

I rilevamenti fonometrici sono stati effettuati con un fonometro “Cel”, modello 573 (numero di serie 3/0622010).

Tale strumentazione di rilevamento risulta conforme alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994 ai sensi del DPCM 14/11/97 e DM 16/03/98, ed è stata sottoposta a taratura il 25/05/2015 dal Laboratorio Certificazione Elettronica (L.C.E.),

autorizzato come Centro di taratura con codice LAT N° 068 e certificato da Accredia, che ha rilasciato il certificato di taratura n. LAT 068 35771-A.

La strumentazione è stata controllata tramite l'apposito calibratore, prima e dopo l'esecuzione di ogni ciclo di misure.

Il calibratore in dotazione al fonometro, modello Cel 284/2, matricola 4/05225298, è stato sottoposto a taratura il 25/05/2015 dal Laboratorio Certificazione Elettronica (L.C.E.), autorizzato come Centro di taratura con codice LAT N° 068 e certificato da Accredia, che ha rilasciato il certificato di taratura n. LAT 068 35770-A.

I risultati acquisiti indicano il livello equivalente di pressione sonora misurati in dinamica FAST per un tempo di misura adeguato al fine di individuare il Leq (A), secondo quanto prescritto dal Decreto del 16.03.1998 per le rilevazioni fonometriche.

Il controllo della calibratura, eseguita al termine di ogni ciclo di misura, ha permesso di verificare la validità delle stesse, ai sensi del sopracitato Decreto; da tale operazione è emersa una differenza sempre inferiore a $\pm 0,5$ dB.

V. MODALITÀ DI RILEVAMENTO

Il presente studio si propone di eseguire una rilevazione strumentale dei livelli di rumore esistenti prima della realizzazione del nuovo impianto presso l'area di imposta della centrale in progetto (misura rappresentativa anche per il ricettore potenzialmente più esposto) al fine di conseguire ad un valore del clima acustico preesistente e caratteristico della zona (situazione *ante-operam*) e procedere successivamente alla previsione dell'impatto acustico determinato dalla messa in funzione del nuovo impianto (situazione *post-operam*).

Tali rilevazioni strumentali, unitamente alle previsioni, permetteranno di verificare la compatibilità ambientale dell'opera in progetto in un intorno significativo nel rispetto dei limiti di immissione vigenti.

I rilievi eseguiti sono stati effettuati il giorno 8 luglio 2016 dalle ore 22.06 alle ore 22.26 circa durante il periodo di riferimento notturno (data la postazione logisticamente ben accessibile si è svolta la misura strumentale nel periodo notturno) e dalle ore 11.17 alle ore 11.32 circa durante il diurno, in condizioni ordinarie della situazione territoriale.

L'intervallo temporale oggetto dei rilievi fonometrici, dal punto di vista meteorologico si presentava sereno, con assenza di vento e con una temperatura media di 26°C (diurno) e sereno/velato con temperatura media di 21°C (notturno).

Il rilievo fonometrico in zona centrale è stato di durata pari a 35 minuti circa (ritenuto rappresentativo data l'omogeneità/uniformità della situazione acustica rilevata durante il

tempo di osservazione e di misura), con periodo di campionamento di 1 secondo, al fine di conseguire un sufficiente numero di dati campionati utili ad una restituzione statistica e grafica adeguata.

I risultati acquisiti indicano il livello equivalente di pressione sonora acquisito in dinamica FAST per un tempo di misura adeguato, al fine di ottenere valori rappresentativi del fenomeno secondo quanto prescritto dal D.M. del 16.03.1998 per le rilevazioni fonometriche ambientali. Le misure effettuate in sito sono state condotte secondo i dettami del Decreto 16 marzo 1998.

V a. Identificazione sorgenti nell'intorno dell'area e considerazioni in merito

Prima di procedere alla misurazione con fonometro, è stata attentamente esaminata la situazione acustica di contorno al fine di valutare la migliore metodica di misurazione e le considerazioni derivanti, quali fonti di disturbo, sovrapposizione di rumore presente, picchi di rumore, ecc.

Presso l'area monitorata è moderatamente percepibile la rumorosità del traffico discontinuo lungo la S.S. n° 337 e dei transiti occasionali lungo la viabilità comunale locale.

Considerazioni sulle possibili aree sensibili

Il fabbricato più vicino alla nuova posizione della centrale in progetto è un edificio a fruizione stagionale (seconda casa) composto da 2 piani f.t. e sottotetto, ubicato circa 54 metri a Nord della prevista centrale.

Altri edifici, sempre a fruizione stagionale (seconde case) sono rilevabili nell'intorno del sito della centrale, ad una distanza minima di 75 e 100 metri a Nord, mentre a 75 ml a Sud è presente un edificio turistico-ricettivo (bar, ristorante, pizzeria albergo Boschetto).

V b. Punto di misura strumentale

Il punto di misura fonometrica utilizzato per eseguire i campionamenti atti all'individuazione del clima acustico esistente in loco, sono:

- ✓ presso l'area prativa compresa tra la S.C. Via Orcesco e la linea ferroviaria Vigezzina.

Tale postazione utilizzata per l'acquisizione del clima locale in prossimità della posizione originariamente prevista per l'edificio centrale può comunque ritenersi rappresentativa anche per la nuova scelta progettuale, in quanto non vi sono elementi di particolare significato che possano variare le condizioni acustiche locali.

V c. Modalità di rilevazione

I rilevamenti in ambiente esterno sono stati effettuati in dinamica FAST con tempo di osservazione significativo e tempi di misura rappresentativi, al fine di misurare il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato in curva A (valori assoluti di immissione), posizionando il microfono, munito dalla relativa cuffia antivento, in corrispondenza dei punti di misura prescelti e collocato su un cavalletto ad un'altezza di circa 1,60 m dal suolo e ad una distanza superiore a 1 m da ogni oggetto riflettente.

Si è proceduto al campionamento fonometrico per una durata complessiva di circa 602 secondi, ed al monitoraggio puntuale di ogni singola sorgente e/o elemento di disturbo associato ad un preciso riferimento temporale.

Per ciascuna punto di misura, oltre alla misura del livello continuo equivalente ponderato "A", è stato possibile determinare il livelli massimi e minimi ed i livelli statistici (livelli di pressione sonora superati nell'N% del tempo di misura) L_{10} , L_{50} , L_{95} . Per le misure eseguite è stato monitorato un tempo totale di misura pari a circa 35 minuti, con periodo di campionamento pari ad 1 secondo, al fine di conseguire un sufficiente numero di dati campionati utili ad una restituzione statistica e grafica adeguata.

Nel corso del rilievo del rumore ambientale è stato constatato di aver abbracciato tutte le possibili casistiche a cui la zona in analisi risulta soggetta dal punto di vista acustico.

Pertanto, la scelta dei tempi di misura è risultata sufficientemente idonea alla rappresentazione delle caratteristiche sonore proprie ed abituali dell'area considerata.

Nell'insieme dei dati raccolti si ritenuto di considerare come particolarmente significativi per le elaborazioni grafiche e teoriche, il livello sonoro continuo equivalente Leq quale parametro che meglio valuta l'energia sonora mediamente presente, ed i livelli statistici L_{10} , L_{50} , L_{95} in quanto risultano quelli che meglio rappresentano rispettivamente i livelli reali di rumorosità massima, media e di fondo presenti nell'ambiente.

Il complesso dei dati misurati ha permesso di valutare il rumore ambientale esistente.

V d. Tempi di riferimento, di osservazione e di misura

Ai sensi del D.M. del 16.03.1998, per tempo di riferimento si intende il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure, articolato in due tempi di riferimento:

- ❖ diurno (compreso tra le h. 6.00 e le h. 22.00)
- ❖ notturno (compreso tra le h. 22.00 e le h. 6.00)

Sempre ai sensi del sopracitato Decreto, il tempo di osservazione, intervallo temporale compreso nel tempo di riferimento nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si

intendono valutare, è stato prescelto, nel caso in esame, tra le ore 11.00 e le ore 11.30 circa e tra le ore 22.00 e le ore 22.30 circa del giorno 08/07/2016.

Mentre il tempo di misura, che risulta essere il periodo di tempo all'interno di ciascun tempo di osservazione, di durata pari o minore del tempo di osservazione stesso, scelto in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno, è risultato complessivamente essere pari a 35 minuti circa.

VI. ANALISI DEI RISULTATI – SITUAZIONE ANTE-OPERAM

Individuati le sorgenti sonore di rumore ed effettuate le misure sul campo conformemente al D.M. 16/03/98 si sono confrontati i valori misurati con i valori limite ammessi dalla normativa vigente.

VI a. Valori acustici rilevati nell'area allo stato attuale

La misura effettuata nella postazione definita al precedente paragrafo V b, ha determinato un livello di clima acustico medio:

✓ pari a **48,0** dB(A) – diurno

Per un'analisi di maggiore dettaglio, per il periodo diurno, occorre far riferimento ai grafici (time-history) in allegato, dai quali si deduce che per il 10% del tempo di misurazione i valori sonori rilevati risultano pari o superiori a 49,7 dB (A); tale valore dà una indicazione del livello massimo raggiunto durante quasi tutto il periodo di misura.

Mentre il livello statistico L_{50} (livello di pressione sonora superato nel 50% del tempo di misura), che fornisce la stima più attendibile dei livelli sonori ambientali attuali, è pari a 47,4 dB (A). Infine attraverso il parametro statistico L_{95} si riscontra che il rumore di fondo esistente è pari a 45,5 dB (A).

Nel notturno, invece, pari a:

✓ pari a 41,2 dB (A) – arrotondato a **41,0** dB(A) – notturno

Per un'analisi di maggiore dettaglio, per il periodo diurno, occorre far riferimento ai grafici (time-history) in allegato, dai quali si deduce che per il 10% del tempo di misurazione i valori sonori rilevati risultano pari o superiori a 42,8 dB (A); tale valore dà una indicazione del livello massimo raggiunto durante quasi tutto il periodo di misura.

Mentre il livello statistico L_{50} (livello di pressione sonora superato nel 50% del tempo di misura), che fornisce la stima più attendibile dei livelli sonori ambientali attuali, è pari a 37,4 dB (A). Infine attraverso il parametro statistico L_{95} si riscontra che il rumore di fondo esistente è pari a 35,9 dB (A).

VII. PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO - SITUAZIONE POST- OPERAM

Si formula di seguito, a scopo previsionale, un'analisi del potenziale impatto indotto in esterno dal funzionamento a regime della centrale di produzione.

VII a. Valori di emissione prevedibili all'interno della centrale

In base alle indicazioni di massima acquisite dal possibile fornitore del gruppo turbina-generatore, si acquisisce un valore di emissione massima pari a circa 83 dB.

VII b. Valutazione del potere fonoisolante dell'edificio adibito a centrale di produzione

L'edificio centrale sarà realizzato con pareti perimetrali dello spessore di circa 30 cm.

In riferimento alle caratteristiche costruttive della struttura perimetrale in c.a. è possibile stimare un potere fonoisolante R_w pari a circa 55÷60 dB (spessore 30 cm – legge di massa per frequenza di 100/200 Hz).

In relazione alla tipologia del manufatto, le principali vie di fuga del rumore indotto sono riconducibili alle aperture (finestre/portone) dell'edificio.

Le aperture del locale macchine (per la parte fuori terra) saranno: n° 2 finestre 1,50 x 1,20 m + n° 1 finestrella 0,80 x 0,60 m + n° 1 portone 3,00 x 3,50 m).

Per le parti vetrate (considerando vetri da 10 mm) e portone si assume cautelativamente un valore di R_w pari a 33 dB (per i portoni si raggiungono comunemente isolamenti dell'ordine dei 35-40 dB).

Spessore totale del vetro (mm)	Prestazioni acustiche R_w (C;Ctr)				
	SGG PLANILUX R_w (C;Ctr)	SGG STADIP / SGG STADIP PROTECT Composizione	SGG STADIP SILENCE* R_w (C;Ctr)	Composizione	R_w (C;Ctr)
6	31 (-1; -2)	33.1 o 33.2	33 (-1; -2)	33.1a o 33.2a	36 (-1; -4)
8	32 (-1; -2)	44.1 o 44.2	34 (-1; -2)	44.1a o 44.2a	38 (-1; -3)
10	33 (-1; -2)	55.1 o 55.2	35 (-2; -3)	55.1a o 55.2a	39 (-1; -4)
12	34 (0; -2)	66.1 o 66.2	35 (-1; -3)	66.1a o 66.2a	39 (0; -3)

Il valore ΔR (differenza tra il potere fonoisolante della parete e quello minimo delle aperture) è quindi pari a 22 dB (55-33). Si calcola ora la superficie totale perimetrale del locale macchine, nonché la superficie complessiva degli elementi acusticamente deboli:

- superficie parete/facciata Nord (più debole) $\cong 18,5 \text{ m}^2$
- superficie elementi deboli (portone) $\cong 10,5 \text{ m}^2$

La superficie dell'elemento "debole" rappresenta circa il 57% della superficie totale del locale macchine.

Il passo successivo consiste nel ricercare, su un'apposita tabella che mette in relazione il parametro ΔR ed il valore percentuale della superficie dell'elemento "debole" (valutato precedentemente nel 57% circa), il valore in dB da aggiungere all' R_w dell'elemento più debole, determinando così il potere fonoisolante composito del locale macchine.

Correlando quindi il $\Delta R = 22$ dB con il valore del 57%, si ottiene un valore pari a 3 dB (tabella per stima di R_{comp}). Tale valore di 3 dB va aggiunto all' R_w dell'elemento più debole quantificato in minimo 33 dB, ottenendo per la struttura un $R_{comp} = 36$ dB.

Il portone e le finestre dovranno possedere requisiti di fonoassorbimento e sigillatura adeguati, al fine inibire dispersioni del rumore verso l'esterno ed inficiare il grado di attenuazione acustica complessivo della struttura.

VII c. Livelli di immissione indotti immediatamente all'esterno del fabbricato centrale

In base alla pressione acustica stimata all'interno dell'edificio, e derivante dalla funzionalità a pieno regime del gruppo turbina/generatore in esso alloggiato, nonché in relazione al potere fonoisolante previsto per la struttura secondo le indicazioni precedentemente riportate, il livello di pressione sonora ipotizzabile all'esterno della centrale sarà:

$$L_{out} = L_{in} - R_w$$

Nel caso specifico, quindi, si ottiene un L_{out} di 47,0 dB (A).

Il livello atteso in via previsionale di 47,0 dB(A) all'esterno è da intendersi nell'immediatezza della facciata esterna dell'edificio.

- livello previsto in facciata = 47,0 dB(A)
- livello atteso a circa 2,5/3,0 metri dalla facciata = 39,0 dB(A) - atten. con distanza 8 dB

Sommando ora valore di stima delle emissioni indotte immediatamente all'esterno della centrale al valore del rumore ambientale preesistente misurato - (48,0 dBA diurno e 41,0 dB(A) notturno), si ottiene un valore di pressione sonora post-operam pari a circa:

- ✓ 50,5 dB(A) - (+ 2,5 dB da attuale) - diurno
- ✓ 48,0 dB(A) - (+ 7 dB da attuale) - notturno

Il previsto valore risultante non apporta variazioni alle condizioni attualmente misurate in corrispondenza del sito di prossimo insediamento della sorgente. Risultano rispettati i valori limite di immissione diurno e notturno nella situazione post-operam per la classe acustica di riferimento (III).

VII d. Metodologia per la valutazione previsionale

Valutato il livello sonoro indotto dalla centrale a regime all'esterno delle mura perimetrali del fabbricato, attraverso il procedimento tecnico sopra descritto, ci si è avvalsi formulazioni matematiche al fine di operare una valutazione previsionale di impatto acustico tenendo conto dell'attenuazione naturale del rumore negli ambienti aperti.

La relazione utilizzata consente di stimare il rumore espresso in dB percepibile ad una distanza r_2 dalla sorgente, in funzione del livello misurato alla distanza r_1 dalla sorgente stessa.

$$\Delta L = 20 \log r_2 / r_1$$

In sostanza la relazione di cui sopra permette di valutare il grado di attenuazione dell'intensità sonora al propagarsi del suono nell'aria per il fenomeno di divergenza nel caso di sorgente puntiforme non direzionale. Noto il valore della distanza di riferimento r_1 , corrispondente alla distanza di un metro utilizzata per la valutazione previsionale delle emissioni delle apparecchiature rumorose, è possibile stimare il decremento del suono al variare della distanza r_2 dalla sorgente.

Lo scopo principale del modello adottato è quello di verificare l'eventuale incremento del livello sonoro recepito in corrispondenza della zona potenzialmente sensibile individuata (edificio residenziale più prossimo, a 54 ml verso Nord).

E' da premettere che con la variazione della posizione dell'edificio centrale - ossia con l'"accorciamento" dell'impianto rispetto alla soluzione originaria - le condizioni acustiche attese sono da ritenersi migliorative rispetto a quanto già espresso nella valutazione previsionale effettuata a corredo della soluzione iniziale.



Infatti, la distanza minima tra sorgente (centrale) e ricettore più vicino o esposto è passata a 54 metri circa rispetto ai precedenti 35 metri adottati in origine nel modello previsionale.

Di seguito viene riprodotta una tabella riepilogativa dei risultati di simulazione matematica derivanti dall'applicazione dell'espressione indicata sopra, in relazione alla distanza che intercorre tra la sorgente e la potenziale area sensibile (a ca. 54 ml a Nord).

DISTANZA DALLA SORGENTE r_2 [m]	ATTENUAZIONE SONORA [dB]
10	20,0
50	34,0
54	34,5
75	37,5

Secondo la legge di attenuazione naturale del suono negli ambienti aperti, si può rilevare come già alla distanza, ad esempio, di 10 metri dalla facciata del locale centrale, l'attenuazione del suono è di circa 20 dB(A); il moderato valore di emissioni in facciata previsto in circa 46 dB(A), a 54 metri di distanza fornirà un contributo di circa 11,5 dB(A), il quale può già ritenersi influente sul clima acustico locale.

Sommando tale contributo al clima acustico diurno e notturno misurati in loco, si ottiene un livello di immissione al ricettore, a centrale in esercizio, pari a 48 dB(A) nel diurno e 41 dB(A) nel notturno, ossia non sono previste variazioni.

Alla distanza in cui si collocano gli altri ricettori all'intorno (minimo 80 ml) l'attenuazione naturale del suono (per la sola interdistanza) è di 38 dB(A), ed il contributo indotto è valutabile in circa 8 dB(A).

Non sono quindi preventivabili incrementi/variazioni delle condizioni acustiche presso i ricettori presenti nell'intorno ad attività a regime.

Per l'aerazione del locale turbina si prevede di installare un sistema di ventilazione meccanica, adeguatamente dimensionato per i ricambi d'aria necessari.

Il sistema di ventilazione sarà dotato di silenziatori a setti, normalmente impiegati per ridurre il livello di rumore negli impianti di condizionamento e ventilazione civili e industriali.

Anche l'apparato silenziatore sarà dimensionato e progettato in funzione della portata d'aria richiesta, così come lo spessore e le dimensioni dei setti fonoassorbenti (generalmente in lana minerale con rivestimento in lana di vetro).

Da un'accurata ricerca dei vari sistemi silenzianti e da contatti diretti con alcune ditte produttrici, si è acquisito come l'attenuazione sonora garantita dai silenziatori a setti sia molto variabile in relazione alla geometria di progetto dello stesso apparato; sui possono ad esempio garantire attenuazioni per banda d'ottava dell'ordine dei 25-50 dB.

Si riporta a titolo di esempio, in quanto il proponente è ad oggi in fase di acquisizione di alcune offerte economiche sulla fornitura, alcuni dati:

QS65 - QL65								
Lungh. (mm)	Bande d'ottava (Hz)							
	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
500	3	6	12	18	18	17	14	10
750	6	12	20	27	28	26	21	15
1000	9	16	28	36	38	36	25	17
1250	10	20	35	43	46	43	31	21
1500	13	24	40	48	49	46	37	25
1750	15	28	45	49	50	48	43	29
2000	17	30	46	50	50	50	45	32
2500	—	—	—	—	—	—	—	—
3000	—	—	—	—	—	—	—	—

	Spessore setti mm	Passaggi aria mm	Area libera %
Serie 65	360	120	25

Tenendo conto che dai dati acquisiti a seguito di misurazioni pregresse in bande d'ottava su turbine Pelton, le frequenze maggiormente percepite son quelle circa comprese tra i 150 ed i 1000 Hz.

L'attenuazione dichiarata per il modello esemplificativo in tabella, per tale range di frequenze, è di 28/30÷50 dB in funzione della lunghezza del silenziatore a setti.

Si può pertanto affermare che da un corretta progettazione e installazione dell'elemento a setti, potrà essere garantito un livello immesso immediatamente in esterno all'edificio centrale di entità tale da garantire il rispetto dei valori limite di zona e confermare la validità della valutazione previsionale proposta per condizioni di finestre e porte chiuse.

VIII. CONSIDERAZIONI SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE

Per quanto concerne, invece, la fase di cantiere è prevedibile un certo incremento dei livelli di rumore all'intorno dei settori interessati dai lavori, determinati dalla movimentazione dei mezzi operativi e dall'utilizzo di attrezzature fonti di rumore.

Tuttavia, si precisa che tutte le macchine e le attrezzature utilizzate saranno silenziate a norme CE, a garanzia del rispetto dei requisiti necessari alla salvaguardia della salute pubblica degli operai addetti.

Le attività legate alla realizzazione delle opere, nel loro complesso, potranno quindi incrementare sensibilmente i livelli sonori all'intorno delle aree specifiche interessate dai lavori, ma tale situazione è da ritenersi temporanea.

L'area di cantiere principale, sede degli interventi fissi di costruzione di maggiore impatto e durata, è quella dell'edificio centrale (edificio più vicino a circa 35 ml).

Previsione di Impatto Acustico – fase di cantiere

Al fine di verificare l'impatto acustico che le attrezzature rumorose utilizzate nell'area di cantiere possono provocare a carico delle aree potenzialmente sensibili all'intorno, si è stimato un valore massimo di emissione sonora generato dalla fase di cantiere presso la zona di realizzazione dell'intervento.

Considerazioni sulle emissioni complessive generate dalle macchine/attrezzature in condizioni di operatività

Per quanto riguarda il trasporto dei materiali da costruzione della presa e vasca di carico (compresa l'esecuzione dei getti di calcestruzzo) e delle tubazioni sul punto di posa nei primi 60-70 metri, necessita l'impiego di elicottero. La stima delle rotazioni previste per l'intera durata del cantiere è di n° 135 - della durata media di circa 5 minuti - tot. circa 739 minuti di volo.

Pertanto è stimato che l'utilizzo dell'elicottero avverrà per un massimo di n° 6 giorni, ovvero per un massimo di 2 ore/giorno.

Di seguito si propone una tabella dei valori di pressione sonora relativi alle tipologie di attrezzature e dei mezzi operanti in cantiere, secondo le indicazioni fornite dal Tecnico progettista incaricato; i valori di pressione sonora derivano da valutazioni del rumore sui luoghi di lavoro effettuate su sorgenti simili, dalla bibliografia esistente e da fonti Ispels.

Sorgenti fisse, mobili e attività operative	pressione sonora
Escavatore cingolato	82,0
Movimentazione materiale	72,0
Getti con autobetoniera	80,0
Autocarro	76,0
Elicottero	92,0

	pressione sonora dB(A)	Tempo per ciascuna sorgente (ore)	Tempo totale (sec)	rapporto temporale
escavatore cingolato	82	5	28800	0,625
movimentazione materiale	78	5	28800	0,625
autobetoniera e getti	80	3	28800	0,375
autocarro	76	2	28800	0,250
elicottero	92	2	28800	0,250

Applicando la relazione dei tempi parziali, si ottiene quindi che nell'arco del periodo di riferimento diurno, e considerando 8 ore lavorative giornaliere, il livello di rumore medio prevedibile in corrispondenza del sito oggetto dei lavori sarà pari a 87,65 dB(A) - arrotondato a 87,5 dB(A) in condizioni ordinarie.

Applicando la metodologia previsionale descritta di seguito si può desumere che il contributo indotto dall'attività di cantiere alla zona dei ricettori (l'edificio più vicino è a circa 54 ml a Nord del cantiere della centrale) è di circa 53,0 dB(A). Analizzando il contributo indotto dalle lavorazioni medie al cantiere della centrale agli altri ricettori più prossimi all'intorno (a minimo 75 ml) si stima un contributo indotto di circa 50,0 dB(A), che sommato al clima diurno locale determina un livello di immissione pari a 52,0 dB(A), con incremento di circa 4 dB durante la massima operatività del cantiere considerato (e considerando l'impatto indotto dalle rotazione dell'elicottero, che comunque sono limitate a max 6 giorni totali, per max 2 ore/gg).

IX. SINTESI E CONCLUSIONI

Il presente lavoro è stato eseguito in conformità ai dettami contenuti nella Legge Quadro 447/95 e successivi Decreti attuativi, e sono state affrontate le seguenti indagini:

- indagini strumentali in campo ante-operam
- valutazione previsionale dei livelli sonori post-operam

relative all'impatto acustico generato dalla futura realizzazione di un impianto idroelettrico con derivazione d'acqua dal rio Ragno, nel Comune di Druogno (VB).

Il rilevamento acustico conferma che il disturbo sonoro indotto nella situazione post-operam, ossia con la messa in esercizio della futura centrale di produzione, sia accettabile, dal punto di vista acustico, nei confronti dell'areale circostante.

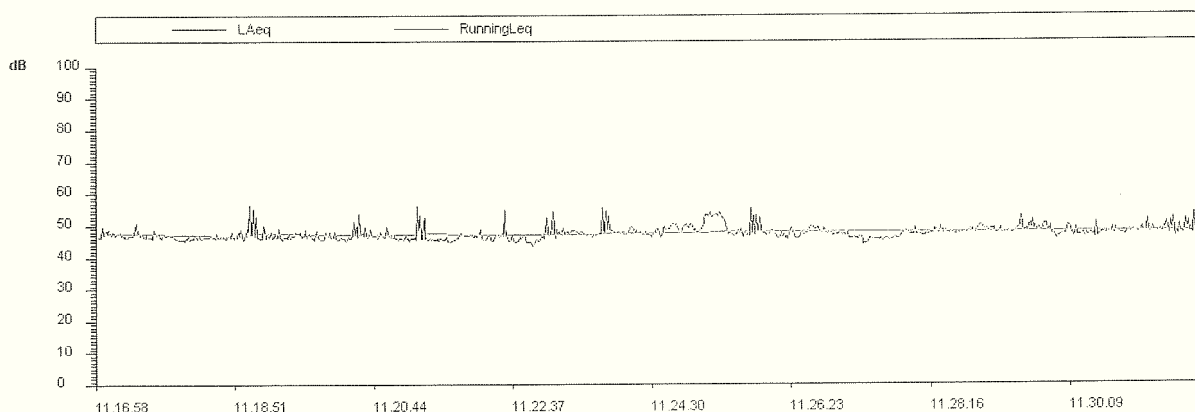
Si precisa, infine, che si provvederà in ogni caso all'esecuzione di misure strumentali di verifica in concomitanza con la messa in esercizio dell'impianto, al fine di valutare la bontà della previsione effettuata.

Domodossola, settembre 2017

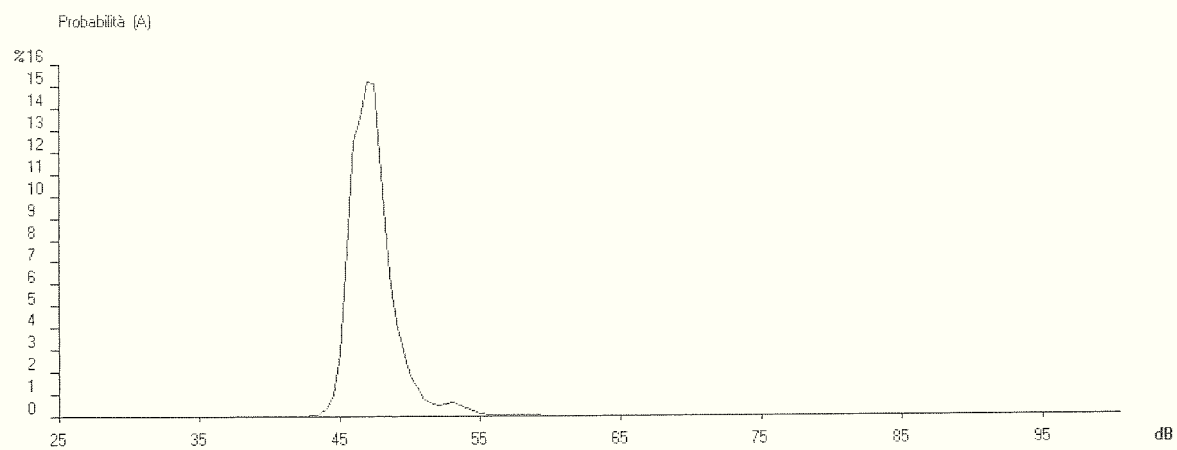
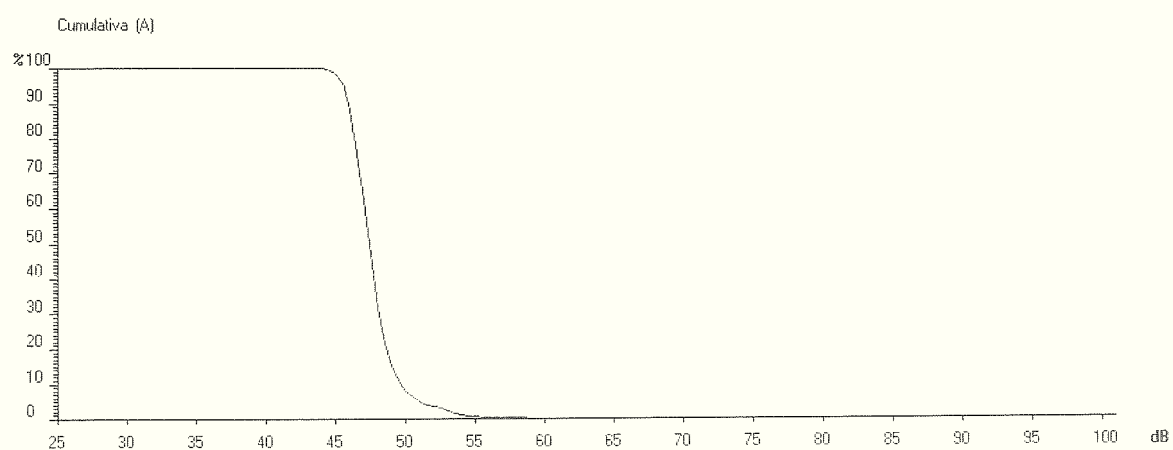
CLIMA ACUSTICO DIURNO ATTUALE

Strumento	573.C1R Versione: 98.20 Classe 1
Modalità misura	Ambientale in banda larga
Inizio misura	08/7/2016 - 11.16.58
Fine misura	08/7/2016 - 11.31.59
Durata misura	0.15.01
Ultima calibrazione	08/07/16 11:04:31
Scala di misura	25 - 100 [dB]
Risposta microfonica	Campo libero
Tensione di polarizzazione	0 V
Sovraccarico (Overload)	No
Pausa	No
Batterie insufficienti	No
Costanti di tempo	F
Ponderazione	A
Fattore di scambio (Q)	3
Intervallo di acquisizione	0.00.01
Abilitazione profilo	No
Abilitazione eventi	No

Inizio Misura	08/7/2016 - 11.16.58
Fine Misura	08/7/2016 - 11.31.59
Durata	0.15.01
Segnalazioni	----
	A -
LFmax	63,6
LFmin	43
Leq	48
Lpeak	85,6
Ln10.0	49,5
Ln50.0	47
Ln90.0	45,5
Ln95.0	45,5
Ln99.0	44,5



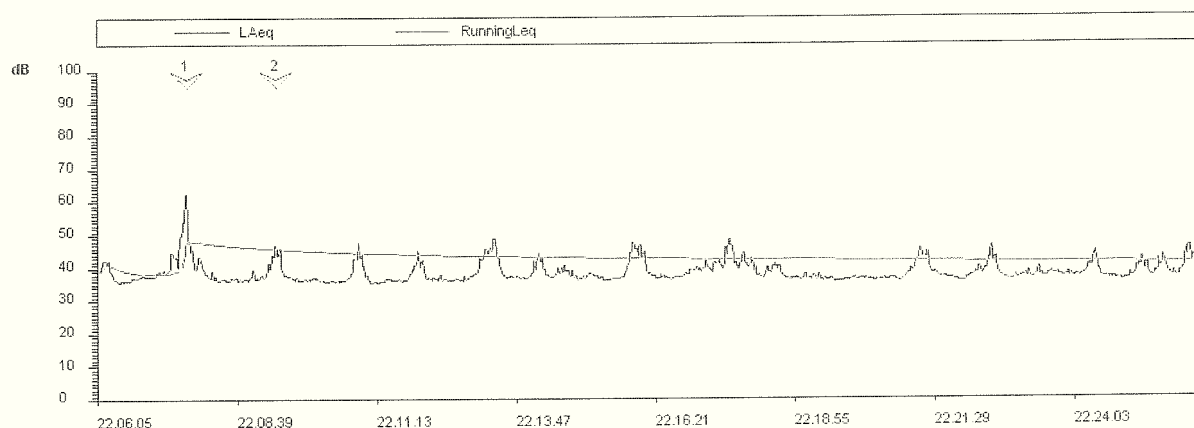
Percentile	A
95	45,5
90	45,9
70	46,7
50	47,4
30	48,1
10	49,7
5	50,9



CLIMA ACUSTICO NOTTURNO ATTUALE

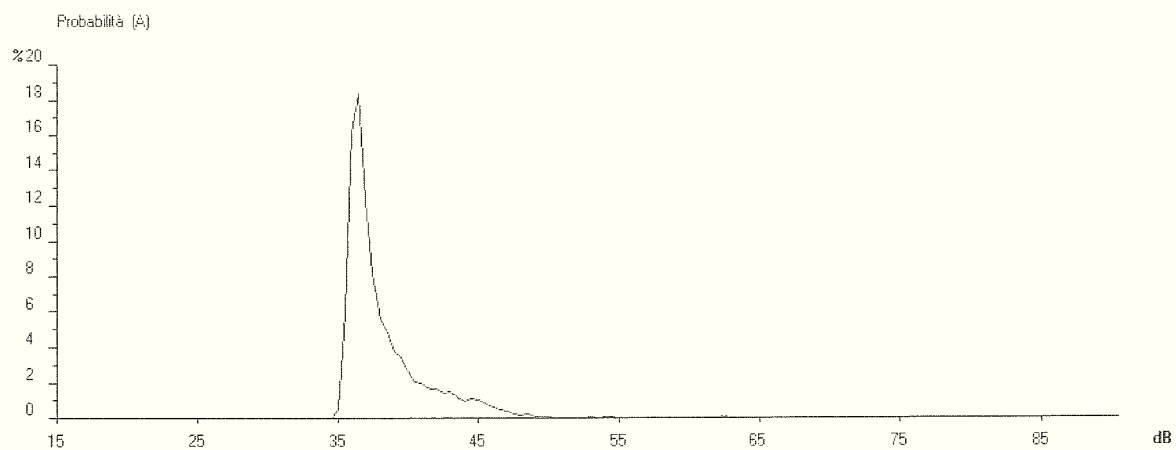
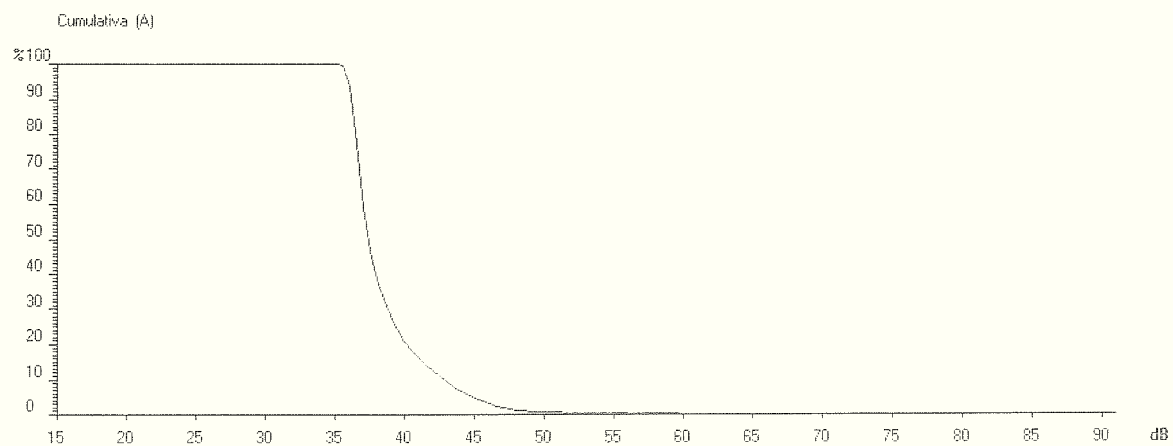
Strumento	573.C1R Versione: 98.20 Classe 1
Modalità misura	Ambientale in banda larga
Inizio misura	08/7/2016 - 22.06.05
Fine misura	08/7/2016 - 22.26.31
Durata misura	0.20.26
Ultima calibrazione	08/07/16 21:49:45
Scala di misura	15 - 90 [dB]
Risposta microfonica	Campo libero
Tensione di polarizzazione	0 V
Sovraccarico (Overload)	No
Pausa	No
Batterie insufficienti	No
Costanti di tempo	F
Ponderazione	A
Fattore di scambio (Q)	3
Intervallo di acquisizione	0.00.01
Abilitazione profilo	No
Abilitazione eventi	No

Inizio Misura	08/7/2016 - 22.06.05
Fine Misura	08/7/2016 - 22.26.31
Durata	0.20.26
Segnalazioni	----
	A -
LFmax	63,7
LFmin	34,8
Leq	41,2
Lpeak	84,6
Ln10.0	42,5
Ln50.0	37
Ln90.0	36
Ln95.0	35,5
Ln99.0	35,5



N°	Posizione	Valore dB	Note
1	08/7/2016 22.07.44	58,3	transito veicolo su S.C. via Orcesco
2	08/7/2016 22.09.23	45,5	transiti veicoli su S.S. 337

Percentile	A
95	35,9
90	36,1
70	36,7
50	37,4
30	38,8
10	42,8
5	44,9





L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 8

Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 35771-A
Certificate of Calibration LAT 068 35771-A

- data di emissione date of issue	2015-05-25
- cliente customer	MARANGON DOTT. PAOLO 28845 - DOMODOSSOLA (VB)
- destinatario receiver	MARANGON DOTT. PAOLO 28845 - DOMODOSSOLA (VB)
- richiesta application	15-00295-T
- in data date	2015-05-20

Si riferisce a

Referring to

- oggetto item	Fonometro
- costruttore manufacturer	Cel
- modello model	573
- matricola serial number	3/0622010
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2015-05-25
- data delle misure date of measurements	2015-05-25
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03,

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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.





L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 4

Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 35770-A
Certificate of Calibration LAT 068 35770-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2015-05-25
- cliente <i>customer</i>	MARANGON DOTT. PAOLO
- destinatario <i>receiver</i>	28845 - DOMODOSSOLA (VB)
- richiesta <i>application</i>	MARANGON DOTT. PAOLO
- in data <i>date</i>	28845 - DOMODOSSOLA (VB)
	15-00295-T
	2015-05-20

Si riferisce a

Referring to

- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	Cel
- modello <i>model</i>	284/2
- matricola <i>serial number</i>	4/05225298
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2015-05-25
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2015-05-25
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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).

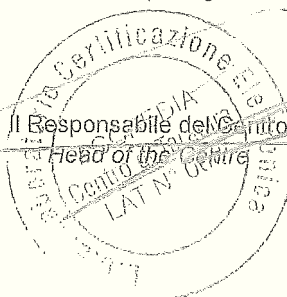
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

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.



PLANIMETRIA DELL'AREA DI STUDIO

SCALA 1:2.000

