REGIONE LIGURIA

#ItaliaSicura
Presidenza del Consiglio dei Ministri

COMUNE DI GENOVA

PIANO STRALCIO PER LE AREE METROPOLITANE E LE AREE URBANE CON ALTO LIVELLO DI POPOLAZIONE ESPOSTA AL RISCHIO DI ALLUVIONI

Presidenza del Consiglio dei Ministri

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
COMMISSARIO STRAORDINARIO
delegato per l'attuazione degli interventi inseriti nell'A.d.P. del 16.09.2010 e ss.ii.
(ex art. 10 del D.L. n. 91 del 24.06.2014)

Commissario straordinario
Dott. Giovanni TOTI

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO
Ing. Stefano PINASCO

RESPONSABILE STRUTTURA COMMISSARIALE
Ing. Luca BERRUTI

DIRETTORE DEI LAVORI
Ing. Mario CANGIANO

PROGETTO ESECUTIVO E DIREZIONE LAVORI

CAPOGRUPPO MANDATARIA:

ROCKSOIL S.p.A.

CONSULENZA E ASSISTENZA TECNICA
nel campo della GEOINGEGNERIA

MANDANTI:

art ambiente risorse territorio

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE

Ing. Mario CANGIANO
Ing. Paolo GALLO
Ing. Francesco DE SANCTIS
Dott.ssa Francesca GIOMI

GRUPPO DI IMPRESE:

COSTRUIRE PER GENOVA

ReseArch · AGSYSTEMS · manelli · AMEC · AICOM

Direttore Tecnico
Ing. Francesco Barra

PROGETTO COSTRUTTIVO

CAPOGRUPPO MANDATARIA
HYpro STI

MANDANTE
TUNNEL CONSULT

MANDANTE
Progetti e opere

Progettista responsabile integrazioni prestazioni specialistiche
Ing. Vincenzo Secreti

ORDINE PROVINCIALE INGEGNERI GENOVA
Dott. Ing. VINCENZO SECRETI
n. 412 sez. A
10403

Progettazione scavo meccanizzato
Ing. Mirco Pedrazzi

Progettazione gallerie naturali
Ing. Vincenzo Secreti

Progettazione opere marittime
Ing. Elio Ciralli

Gruppo di progettazione

Gallerie naturali, imbocchi e opere di sostegno	Ing. Francesco Conte
Strutture	Ing. Antonello Mastropierro
Scavo meccanizzato	Ing. Mario Coppola
Opere marittime	Ing. Giancarlo Inserra
Gestione T&R da scavo	Geol. Carla Leonetti
Aspetti ambientali	Ing. Valentina Bonifati
Cantierizzazione	Ing. Raffaele Ciardullo
Monitoraggio geotecnico	Geol. Giovanni De Fazio
Geologia	Geol. Alessandro Grispino
Indagini	Geol. Davide Fabbricatore
Computi e stime	Ing. Francesco Trovati

Geologo
Dott. Giuseppe Cerchiaro

ORDINE DEI GEOLOGI REGIONE CALABRIA
DOTT. GEOLOGO GIUSEPPE CERCHIARO
ALBO N° 528

Intervento/Opera

SECONDO LOTTO DEI LAVORI RELATIVI ALLA REALIZZAZIONE DELLA GALLERIA SCOLMATRICE DEL TORRENTE BISAGNO IN COMUNE DI GENOVA

MODIFICA TECNICA DI VARIANTE

N° Progr.

Codice elaborato
BIS2V-C-CAN07-RE01-2

Oggetto della tavola

CANTIERIZZAZIONE
AREA DI SISTEMAZIONE TEMPORANEA TRS IN VIA ADAMOLI
Relazione studio acustico previsionale impianto deposito intermedio Area ex Cava Cavalletti

Scala

Data
12/08/2021

Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2	29/09/2021	AGGIORNAMENTO	CIARDULLO	SECRETI	**SECRETI**
1	12/08/2021	NUOVA EMISSIONE	CIARDULLO	SECRETI	**SECRETI**

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DELLA STRUTTURA COMMISSARIALE E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

INDICE

1. PREMESSA 2

2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO 2

2.1 Direttive Comunitarie: 2

2.2 Normativa nazionale sull'inquinamento acustico: 3

2.3 D.P.C.M. 1 marzo 1991: Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno. 3

2.4 Legge n.447 del 26/10/95: "Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico" 6

2.5 D.P.C.M. 14/11/1997: "Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore". 7

2.6 D.M. 16/4/98: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". 8

3. DEFINIZIONI 9

4. APPROCCIO METODOLOGICO 11

5. ANALISI PREVISIONALI 12

5.1 Dati di input del modello 18

5.2 Dati di output del modello 18

6. MODELLAZIONE CLIMA ACUSTICO 18

ALLEGATO 1 20

ALLEGATO 2 – DELIBERA TECNICO COMPETENTE 26

ALLEGATO 3 28

1. PREMESSA

Il presente studio ha lo scopo di effettuare una valutazione preliminare predittiva dell'eventuale impatto da rumore e vibrazioni, prodotto da un impianto di frantumazione e vagliatura, che la Soc. Costruire per Genova scarl intende installare nel Deposito intermedio della Area di ex Cava Cavalletti nel quale saranno depositati I materiali da scavo derivanti dallo scavo meccanizzato con TBM della Galleria scolmatrice del Bisagno, con destinazione a riutilizzo con PUT per il ripascimento delle spiagge.



Fig. 1 Ortofoto Area ex Cava Cavalletti - Impianto futuro

2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Per valutare la compatibilità ambientale dell'infrastruttura stradale in studio, si è tenuto conto sia della normativa nazionale vigente che di alcune Direttive Comunitarie di seguito elencate.

2.1 DIRETTIVE COMUNITARIE:

Direttiva 2002/49/CE determinazione e gestione del rumore ambientale;

Raccomandazione 2003/613/CE concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità.

2.2 NORMATIVA NAZIONALE SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO:

D.P.C.M. 01/03/91 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell' ambiente esterno;
Legge n. 447/95 - Legge quadro sull'inquinamento acustico;
D.P.C.M. 14/11/97 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
D.P.C.M. 05/12/97 - Requisiti acustici passivi degli edifici;
D.M. 16/04/98 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
D.P.R. n. 142 del 30/03/2004 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare.

2.3 D.P.C.M. 1 MARZO 1991: LIMITI MASSIMI DI ESPOSIZIONE AL RUMORE NEGLI AMBIENTI ABITATIVI E NELL'AMBIENTE ESTERNO.

Il presente decreto stabilisce in attuazione dell'art. 2, comma 14, della legge 8 luglio 1986, n. 349, limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
Il decreto in esame si propone, quindi, di stabilire i limiti di accettabilità dei livelli di rumore, validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e dell'esposizione urbana al rumore, ormai quasi interamente superata dalla Legge Quadro 447/95 in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico che fissa i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di applicazione del presente decreto.
I limiti ammissibili in ambiente esterno sono stabiliti dal DPCM, sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica, suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A tali zone sono associati dei livelli limite di rumore diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo (Leq) misurato con curva di ponderazione A, corretto per tenere

conto dell'eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore e definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo, in assenza della specifica sorgente e detto livello di rumore residuo.
L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri:

Il criterio differenziale, riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra il livello di rumore ambientale corretto ed il livello di rumore residuo non deve superare i 5 dB(A) nel periodo diurno (ore 6:00-22:00) e 3 dB(A) nel periodo notturno (ore 22:00-06:00). Le misure s'intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte. Il rumore ambientale non deve comunque superare i valori di 60 dB(A) nel periodo diurno e 45 dB(A) nel periodo notturno. Il rumore ambientale e sempre accettabile se, a finestre chiuse, non si superano i valori di 40 dB(A) di giorno e 30 dB(A) di notte;
Il criterio assoluto, riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, ai sensi dell'art. 2 del presente D.P.C.M.
Ai sensi dell'art. 2 *"ai fini della determinazione dei limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, i comuni adottano la classificazione in zone riportate nella* ***Tabella 1****. I limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, fissati in relazione alla diversa destinazione d' uso del territorio, sono indicati nella* ***Tabella 2****"*

CLASSI TERRITORIALI	DESCRIZIONE
CLASSE I Aree particolarmente protette	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	Aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività

	commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
CLASSE III Aree di tipo misto	Aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con 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	Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con 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	Aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
CLASSE VI Aree esclusivamente industriali	Aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Tabella 1: Classi di destinazione d'uso del territorio

FASCIA TERRITORIALE	DIURNO (06-22) Leq(A)	NOTTURNO (22-06) Leq(A)
CLASSE I	50	40
CLASSE II	55	45
CLASSE III	60	50
CLASSE IV	65	55
CLASSE V	70	60
CLASSE VI	70	70

Tabella 2: Limiti massimi Leq(A)

Per i comuni non dotati di classificazione acustica prevista dall'art. 2 si adottano i valori di cui all'art. 6:

FASCIA TERRITORIALE	DIURNO (06-22) Leq(A)	NOTTURNO (22-06) Leq(A)
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona esclusivamente	70	70

Tabella 3: Limiti massimi Leq (A) per Comuni sprovvisti di P.Z.A.

2.4 LEGGE N.447 DEL 26/10/95: "LEGGE QUADRO SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO"

Stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico inteso come rumore tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi dei beni materiali e dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

Oltre alla definizione di inquinamento acustico, vengono fornite le definizioni di ambiente abitativo, che riprende quella già contenuta nel D.P.C.M. 01/03/91, e di sorgenti sonore fisse e mobili.

Rispetto al D.P.C.M. 01/03/91 che fissava esclusivamente i limiti massimi di immissione in riferimento alle classi di destinazione d'uso del territorio, la Legge Quadro introduce i concetti di valori di emissione, attenzione e qualità (art.2 comma 1 lettere e, f, g e h). La legge inoltre, effettua una ripartizione delle competenze tra Stato, Regioni, Provincie e Comuni in materia di inquinamento acustico.

Nell'art.4 si indica che i Comuni procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'art.4, comma 1, lettera h, vale adire alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodologie di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla

presente legge, valori che sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere (art.2, comma 2).
Inoltre, la legge stabilisce che le Regioni, entro un anno dall'entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano in misura superiore a 5 dB(A).

2.5 D.P.C.M. 14/11/1997: "DETERMINAZIONE DEI VALORI LIMITI DELLE SORGENTI SONORE".

Il D.P.C.M. del 14 novembre 1997 integra le indicazioni normative, in tema di "disturbo da rumore", espresso sia dal D.P.C.M. 1 marzo 1991 che dalla successiva Legge quadro n. 447 del 26 ottobre 1995.

Inoltre, introduce il concetto dei valori limite di emissione, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.
Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, ed i valori di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella tabella A dello stesso decreto che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal D.P.C.M. del 1 marzo 1991.
I valori limite di emissione sono intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da art.2, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995 n.447, sono riferiti alle sorgenti fisse e a quelle mobili. Suddetti valori, di cui alla **Tabella 4**, si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti riferendosi pero a misure effettuate sui ricettori.

FASCIA TERRITORIALE	DIURNO (06-22) Leq(A)	NOTTURNO (22-06) Leq(A)
CLASSE I	45	35
CLASSE II	50	40
CLASSE III	55	45
CLASSE IV	60	50
CLASSE V	65	55
CLASSE VI	65	65

Tabella 4: Limiti massimi Leq (A)

2.6 D.M. 16/4/98: "TECNICHE DI RILEVAMENTO E DI MISURAZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO".

Individua le specifiche che devono essere soddisfatte dal sistema di misura e le relative norme di riferimento. In particolare definisce:
metodologie ed obblighi di calibrazione e taratura della strumentazione adottata;
i criteri e le modalità di misura dell'inquinamento acustico in ambienti abitativi, traffico ferroviario e veicolare.

Viene inoltre definito il parametro fisico adottato per la misura del rumore come 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.

3. DEFINIZIONI

Ai fini della redazione del presente studio, è stata utilizzata la terminologia propria e definita nella normativa di settore vigente:

D.P.C.M. 1 marzo 1991

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 "Lr": è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato ≪A≫ che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti. Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale.

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 e costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.

Sorgente sonora: qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina o impianto o essere vivente idoneo a produrre emissioni sonore.

Sorgente specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo.

Livello di pressione sonora: esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel (dB) ed e dato dalla relazione seguente:

$$L_P = 10Log\left(\frac{p}{p_0}\right)^2$$

dove p è il valore efficace della pressione sonora misurata in pascal (Pa) e p_0 è la pressione di riferimento che si assume uguale a 20 micropascal in condizioni standard.

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato ≪A≫: e il parametro fisico adottato per la misura del rumore, definito dalla relazione analitica seguente:

$$L_{eq(A),T} = 10Log\left[\frac{1}{T}\int_0^T \frac{p_a^2(t)}{p_0^2}\,dt\right]^2 dB(A)$$

dove: p_a (t) è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata secondo la curva A (norma I.E.C. n. 651);

p_0 è il valore della pressione sonora di riferimento (20 μPa);

T è l'intervallo di tempo di integrazione;

$Leq_{(A),T}$ esprime il livello energetico medio del rumore ponderato in curva A, nell'intervallo di tempo considerato.

Livello differenziale di rumore: differenza tra il livello Leq (A) di rumore ambientale e quello del rumore residuo.

Rumore con componenti impulsive: emissione sonora nella quale siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore ad un secondo.

Tempo di riferimento Tr.: è il parametro che rappresenta la collocazione del fenomeno acustico nell'arco delle 24 ore: si individuano il periodo diurno e notturno.

Il periodo diurno e di norma, quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le 06:00 e le 22:00.

Il periodo notturno e quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le 22:00 e le 06:00.

Rumori con componenti tonali: emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 di ottava e che siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili.

Tempo di osservazione To: è un periodo di tempo, compreso entro uno dei tempi di riferimento, durante il quale l'operatore effettua il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità.

Tempo di misura Tm: è il periodo di tempo, compreso entro il tempo di osservazione, durante il quale vengono effettuate le misure di rumore.

LEGGE N. 447 DEL 26/10/95

Sorgente fissa: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi, le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative.

Sorgente mobile: tutte quelle non comprese nelle sorgenti fisse.

Valori limite di emissione: valore massimo che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

Valori limite di immissione: valore massimo che può essere immesso da una o più sorgenti sonore, nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità del ricettore.

Valore di attenzione: valore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.

Valori di qualità: valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela.

4. APPROCCIO METODOLOGICO

Realizzazione del modello di clima acustico dello stato attuale.

Ai fini della verifica d'impatto legato alla realizzazione dell'impianto di frantumazione e vagliatura si è proceduto alla realizzazione di una simulazione d'area, tarato sui dati fonometrici acquisiti mediante le tabelle di riferimento e perciò ritenuti sufficientemente significativi per la valutazione del cambiamenti del clima acustico prevedibile nel sito e nel suo intorno.

Come precedentemente specificato quali potenziali bersagli della rumorosità prodotta dal nuovo impianto sono stati considerati gli edifici residenziali maggiormente prossimi all'area all'interno della quale verrà installato, ossia quelli dislocati lungo la Via Emilia a monte e a valle del Ponte Alexsander Fleming e quelli che si affacciano lungo il confine occidentale dell'odierna cava e impianti della Soc. Frantoi srl esistente. Le valutazioni relative all'impatto acustico dell'opera sono state pertanto circoscritte a questi ricettori che distano a circa 270/300 ml.

L'approccio metodologico seguito per la determinazione della compatibilità acustica dell'intervento si è basato sulla verifica del rispetto dei limiti di legge secondo le seguenti

modalità:

- valutazione del rispetto dei limiti assoluti di immissione sui ricettori sensibili presenti nell'intorno dell'ambito di analisi, relativamente al periodo di riferimento diurno e notturno;
- valutazione del rispetto del criterio differenziale indotto dalla presenza di sorgenti fisse presenti nell'impianto sui ricettori sensibili; tale verifica è stata effettuata considerando il periodo di minima rumorosità residua nella fascia oraria di attività dell'impianto, dalle 6,00 alle 22,00. Va ricordato che la modalità adottata nel presente studio per quanto riguarda la verifica del criterio differenziale è particolarmente cautelativa in quanto effettuata in facciata degli edifici e non all'interno delle abitazioni, come prevede la normativa;
- valutazione del rispetto dei limiti assoluti di emissione delle sorgenti interne al comparto, relativamente al periodo di riferimento diurno e notturno.

Per la valutazione dell'impatto acustico sui ricettori sensibili presenti nell'area oggetto di studio sono stati considerati, in base al tipo di limite valutato, i contributi in termini di rumorosità imputabili alle sorgenti fisse legate alla presenza dei macchinari di progetto e quelli relativi al traffico stradale circolante sulla viabilità presente nell'intorno dell'area. La caratterizzazione delle sorgenti nello scenario futuro, unitamente alla ricostruzione tridimensionale dell'andamento morfologico del territorio e degli ostacoli (edifici) attualmente esistenti, ha costituito l'input nel modello previsionale per le simulazioni dello scenario di riferimento.

5. ANALISI PREVISIONALI

L'impatto acustico prodotto dall'installazione di impianti come quello oggetto del presente studio preliminare può essere valutato con l'ausilio di appositi modelli matematici di simulazione.

Per la previsione dell'impatto acustico prodotto dall'installazione dell'impianto di frantumazione e vagliatura è stato utilizzato il modello di simulazione inserito nel software SoundPLAN rel. 7.1.

Nello scenario futuro, a seguito della messa in funzione dell'impianto di trattamento degli inerti (vaglio e frantumazione con successivo abbancamento), è previsto l'utilizzo di una serie di macchine movimento terra a servizio del vaglio e del frantumatore.
In particolare si prevede l'utilizzo di una seconda pala (questa cingolata) che opererà sul fondo dell'area dove verranno posizionati gli impianti di lavorazione degli inerti, con il compito di movimentare i materiali uscenti dal trattamento, spostandoli verso la zona di stoccaggio provvisorio, ubicata ad una quota di - 6.5 metri dal piano di installazione dell'impianto. Ricordiamo che il piazzale sul quale verranno posizionati il vaglio e la frantumatrice avrà una quota di + 74.00 metri s.l.m. a + 19.00 metri dal piano stradale di via Adamoli.
Per un'ampia e particolareggiata descrizione delle attività che verranno svolte all'interno del nuovo impianto si rimanda ai relativi elaborati del Progetto Esecutivo di Variante.
La tabella seguente illustra le caratteristiche dei diversi macchinari utilizzati per lo svolgimento delle operazioni di lavorazione degli inerti, macchinari considerati quali sorgenti di rumore nella simulazione del clima acustico futuro.
I dati riportati sono stati estratti dalle schede tecniche dei macchinari previsti in progetto dell'impianto e dei mezzi di forniti dalla proprietà, oltre ai mezzi pesanti per il trasporto.

Tipologia	Marca e modello del macchinario	Potenza sonora (dB)
Pala gommata	CAT 966	110
Pala cingolata	Dozzer	115
Vaglio		90
Frantumatore		95

Tabella 5: Dati di potenza sonora relativi agli impianti ed ai mezzi a servizio dell'impianto

Questi macchinari sono stati considerati in funzione contemporaneamente, in modo da simulare le condizioni acusticamente più impattanti rispetto ai recettori sensibili più vicini.

L'orario di funzionamento dell'impianto è stato considerato di 16 ore, dalle 6,00 alle 22,00 con una pausa pranzo di 1 ora tra le 12,00 e le 13,00.
Rispetto alla situazione esistente dell'area Cava Frantoi srl ed impianti esistenti, nella simulazione del clima acustico post opera, è stata spostata, riducendola, l'area di intervento della pala gommata che opera al livello del piano stradale: ciò si è reso necessario in quanto lo scarico dei materiali di risulta da trattare avverrà nei pressi della scarpata nord posta sopra l'area che ospiterà il vaglio e l'impianto di frantumazione.
La stima dei transiti di mezzi di trasporto afferenti i materiali di risulta all'interno dell'impianto è stata eseguita partendo dal dato utilizzato per la ricostruzione del modello di clima acustico esistente questo dato, ricordiamo pari a 10 transiti/ora di mezzi pesanti è stato cautelativamente aumentato del 20%, fissato quindi a 12 transiti/ora.
L'incremento di 4 transiti/ora è stato esteso alla viabilità ordinaria esterna all'area: sulla base dei risultati della ricostruzione dei flussi, è stato verificato che mediamente i mezzi afferenti all'area dell'impianto provengono per i ¾ dalla zona sud lungo Via Adamoli e per il restante ¼ dalla zona nord, sempre lungo Via Adamoli. Di conseguenza l'incremento considerato lungo il tratto sud di Via Adamoli è stato di 3 transiti/ora mentre lungo il tratto nord della medesima via è stato conteggiato un aumento di 1 transiti/ora: in corrispondenza del Ponte Alexsander Flaming l'aumento di traffico è stato di 2 transiti/ora.

Tale modello è stato sviluppato dalla Braunstein & Berndt GmbH/Soundplan LLC sulla base di norme e standard definiti in ambito ISO oltre che in vari ambiti nazionali.
Gli standard ed i metodi di calcolo implementati nel software, per la modellazione della generazione sonora da parte di sorgenti di tipo stradale e ferroviario e relativi impianti e mezzi sono i seguenti.
Standard (strade):

- RLS-90 (D)
- DIN 18005 (D) road
- VBUS (D) -
- RVS 3.02 /4.02 (A).

- NMPB 96 (F/EU)
- EMPA StL 86, StL 95 (StL86+), StL 97 (CH)
- CoRTN (GB)
- FHWA (USA)
- TNM Road (USA)
- Statens planverk report no. 48 (DK), 1980
- ASJ RTN Model B 1998 (Japan) Quality control done by OnoSoki
- ASJ RTN Model B 2003 (Japan) Quality control done by OnoSoki
- Nordic Traffic Noise Prediction 1996
- Nord2000 road, (tests still in progress)
- Emissions calculation for Hungarian roads
- Russian roads *Standard (ferrovie)*
- SCHALL-03 (D).
- Transrapid (D),
- DIN 18005 (D) with emission calculation for rail tested
- VBUSch (D) -
- Calculation of Rail Noise CRN 99 (GB)
- ONR 305011(A),
- RMR 2002 (NL/EU), (no official test questions available, in comparison calculations with third party products there are still unresolved differences).
- SEMIBEL (CH)
- Nordic Prediction Method for Train Noise NMT 98 (Scandinavia)
- Nordic Rail Prediction Method Kilde Report 130 (Scandinavia)
- Nord2000 rail, (tests still in progress)
- Japan Narrow Gauge Railways (Japan), Quality control done by OnoSoki
- Emission calculation Hungarian
- French rail NFS 31-133

Grazie alla sua versatilità e ampiezza del campo applicativo, il Software SoundPLAN è il pacchetto previsionale acustico più diffuso al mondo. In Italia è in uso a centri di ricerca, Università, Agenzie per l'Ambiente, ARPA, Comuni e decine di studi di ingegneria.
Il software SoundPLAN lavora in ambiente Windows 95/98/2000/NT/XP e consente la simulazione e previsione della propagazione nell'ambiente del rumore derivato da traffico veicolare, ferroviario, aeroportuale, da insediamenti industriali (sorgenti esterne ed interne) nonché il calcolo di barriere acustiche.
Il modello SoundPLAN si basa sul metodo di calcolo per "raggi" (Ray Tracing). Il sistema di calcolo fa dipartire dal ricevitore una serie di raggi ciascuno dei quali analizza la geometria della sorgente e quella del territorio, le riflessioni e la presenza di schermi.

Studiando il metodo con maggior dettaglio si vede che ad ogni raggio che parte dal ricettore viene associata un porzione di territorio e così, via via, viene coperto l'intero territorio.
Quando un raggio incontra la sorgente, il modello calcola automaticamente il livello prodotto della parte intercettata. Pertanto sorgenti lineari come strade e ferrovie vengono discretizzate in tanti singoli punti sorgente, ciascuno dei quali fornisce un contributo elementare. La somma dei contributi associati ai vari raggi va quindi a costituire il livello di rumore prodotto dall'intera sorgente sul ricettore.
Il modello è quindi in grado di definire la propagazione del rumore sia su grandi aree, fornendone la mappatura, sia per singoli punti fornendo i livelli globali e la loro scomposizione direzionale.
I contributi forniti dai diversi raggi vengono infatti evidenziati nei diagrammi di output ove la lunghezza dei raggio è proporzionale al contributo in rumore fornito da quella direzione.

Quando un raggio incontra una superficie riflettente come la facciata di un edificio, il modello calcola le riflessioni multiple. A tal proposito l'operatore può stabilire il numero

di riflessioni massimo che deve essere calcolato ovvero la soglia di attenuazione al di sotto della quale il calcolo deve essere interrotto.
Questa metodologia di calcolo consente quindi una particolare accuratezza nella valutazione della geometria del sito e risulta quindi molto preciso ed efficace in campo urbano, dove l'elevata densità di edifici, specie se di altezza elevata, genera riflessioni multiple che producono un innalzamento dei livelli sonori.
La possibilità di inserire i dati sulla morfologia dei territori, sui ricettori e sulle infrastrutture esistenti ed in progetto mediante cartografia tridimensionale consente di schematizzare i luoghi in maniera più che mai realistica e dettagliata.
Ciò a maggior ragione se si considera che, oltre alla conformazione morfologica, è possibile associare ad elementi naturali e antropici specifici comportamenti acustici (coefficienti di riflessione/assorbimento).
Il modello prevede infatti l'inserimento di appositi coefficienti che tengono conto delle caratteristiche più o meno riflettenti delle facciate dei fabbricati o l'assorbimento dovuto alla presenza di aree boschive.

Il software non ha virtualmente limiti nel numero di oggetti e sorgenti inseribili, ne' limiti sulla dimensione dell'area trattabile, se non nei limiti fisici legati alla memoria e/o capacità elaborative del sistema che lo implementa.
L'inserimento dei dati può avvenire tramite mouse/tavola digitalizzatrice o tramite importazione da file in diversi formati tra cui shape file.
In particolare nel presente studio tra gli standard di calcolo implementati nel modello è stato utilizzato quello specificato nell'allegato 2 (comma 2 lettera c) del DL 194/2005 e cioè il metodo di calcolo francese NMPB-Routes-2008 (STRACERTU-LCPC-CSTB) citato nell' "Arretè du mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routieres – Journal Officiel du 10 mai 1995 article 6" e della norma francese XPS 31 133.
Per quanto concerne le emissioni del traffico veicolare, come previsto dal decreto, sono state utilizzate quelle facenti capo alla "Guide du bruite des transports terrestres, fascicule prevision des niveaux sonores, CETUR 1980, già implementate in SoundPLAN, come più di recente aggiornate.

5.1 DATI DI INPUT DEL MODELLO

Operazione fondamentale della modellazione è quella di creare uno scenario il più possibile corrispondente e aderente al reale comportamento del clima acustico.
Nel modello sono quindi stati introdotti:

- planimetria della zona;
- caratterizzazione della morfologia del sito;
- definizione dei confini di pertinenza del progetto (fasce di pertinenza);
- immissione della sorgente sonora. Nel caso specifico costituita dall'impianto di frantumazione e vagliatura futuro oltre ai mezzi per la movimentazione e del traffico dei mezzi di trasporto dei materiali.

5.2 DATI DI OUTPUT DEL MODELLO

Il programma di simulazione è stato implementato in modo che l'output prodotto sia costituito da:

- mappe orizzontali.

6. MODELLAZIONE CLIMA ACUSTICO

I risultati ottenuti sono rappresentati dai livelli acustici nell'area circostante la futura installazione dell'impianto di frantumazione.

Nonostante l'impianto non verrà installato immediatamente in zone limitrofe al centro abitato e nonostante i livelli di propagazione del rumore simulati con il programma di calcolo non siano eccessivi a distanze relativamente contenute rispetto l'area di installazione, verranno installate barriere antirumore vicino all'impianto di frantumazione per abbattere ulteriormente l'eventuale disturbo acustico, oltre al fatto che saranno installati cannoni nebulizzatori per abbattere le emissioni in atmosfera delle polveri.

Le abitazioni più limitrofe alla zona di installazione dell'impianto si trovano a circa 270/300 metri, e già a 150 metri l'impatto acustico del frantoio oggetto di studio si aggira intorno ai 30 dB, l'utilizzo di barriere antirumore in corrispondenza dell'area di lavoro abbatterà ulteriormente il disturbo acustico quasi a renderlo trascurabile.

A seguire il modello tridimensione della simulazione acustica elaborata.

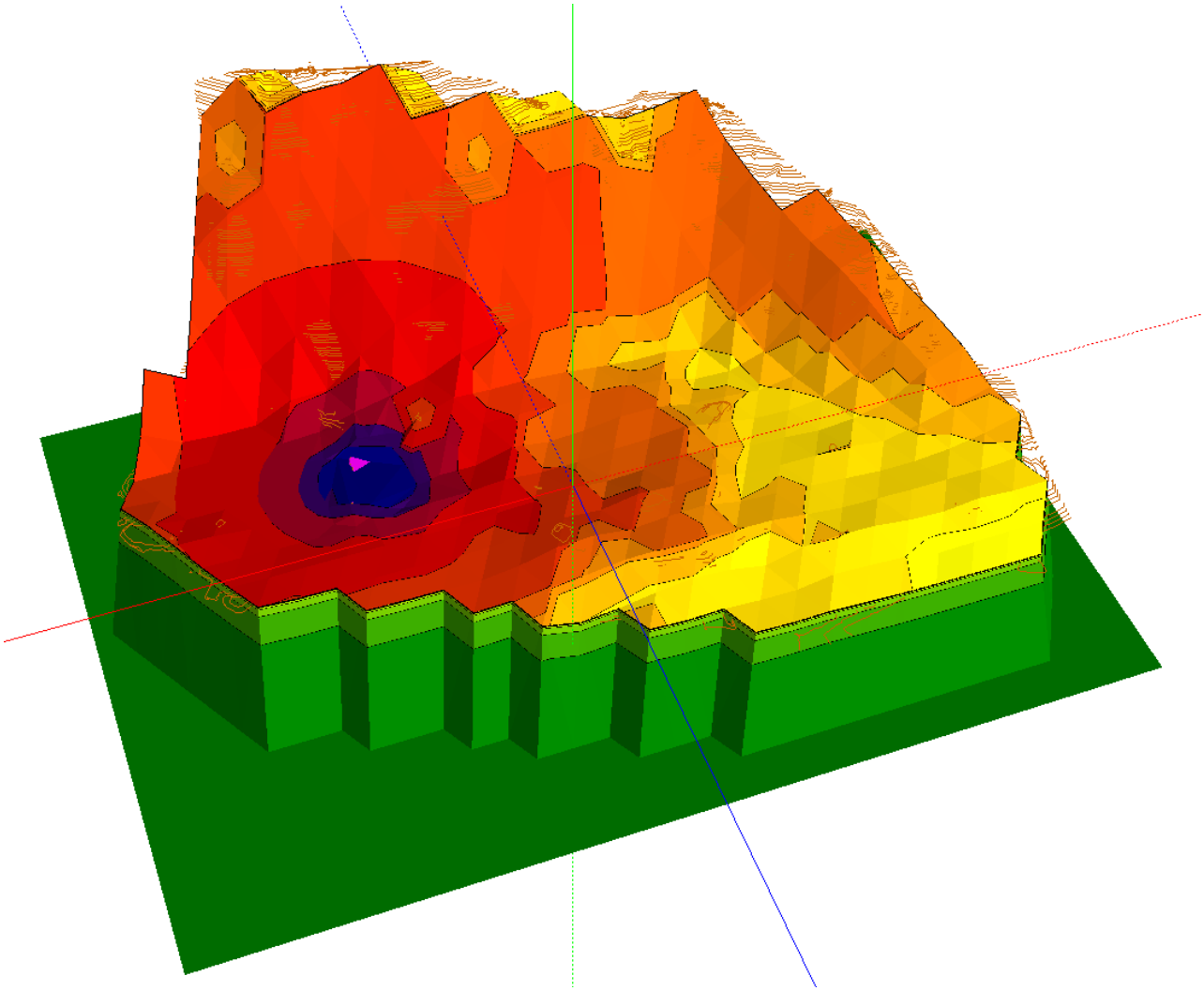


Figura 2 – Modello tridimensionale acustico

Allegata alla presente relazione la planimetria denominata “GRAFICI IMPATTO ACUSTICO PERIODO DIURNO E NOTTURNO DELLE EMISSIONI”.

VOLONTIERI LUCA
TECNICO COMPETENTE NEL CAMPO DELL'ACUSTICA AMBIENTALE
(art. 2, commi 6 e 7 Legge n°447/'95)
D.G.R. n°10603 del 23 giugno 2004

ALLEGATO 1

GRAFICI IMPATTO ACUSTICO PERIODO DIURNO E NOTTURNO DELLE EMISSIONI

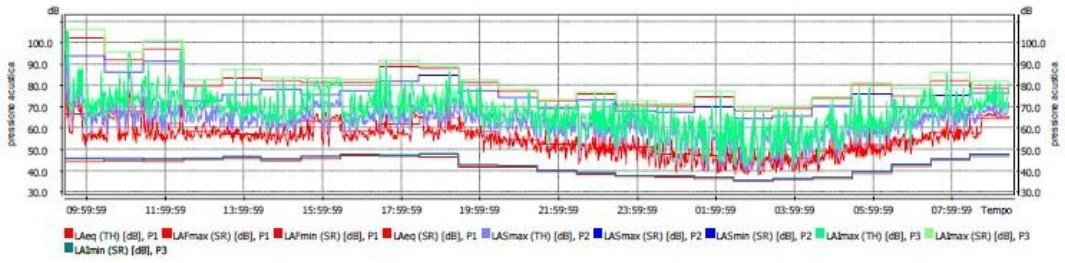
Ricettore 1 – Via Emilia, Genova (GE)

Measurement Report

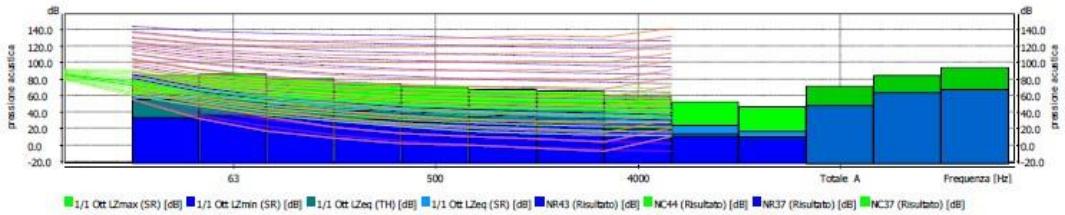
Configurazione strumento

Avvio misura	27/09/2021 09:27:03
Arresto misura	28/09/2021 09:27:03
Tipo di unità	SVAN 977A
Numero seriale unità S/N	45767
Periodo d'integrazione	1 h
Integrazione Leq/RMS	&Lineare

Risultati Logger



Logger 1/1 Ottava



		No.	1	2	3	4	5
		Ora & giorno avvio	27/09/2021 09:27:03.900	27/09/2021 10:27:03.900	27/09/2021 11:27:03.900	27/09/2021 12:27:03.900	27/09/2021 13:27:03.900
		Durata	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000
			Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h
P1 (A)	LApeak (SR) [dB]		122.3	108.6	118.0	95.0	103.6
P1 (A)	LAeq (SR) [dB]		66.8	67.7	62.5	58.4	57.4
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L90	51.1	50.1	49.5	50.5	49.7
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L95	50.1	48.9	48.3	49.6	48.6
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L99	48.0	47.1	46.2	47.9	47.2
P2 (A, Slow)	LASmax (SR) [dB]		94.1	86.4	91.4	73.0	75.9
P2 (A, Slow)	LASmin (SR) [dB]		45.9	45.8	45.6	45.9	46.7

		No.	6	7	8	9	10
		Ora & giorno avvio	27/09/2021 14:27:03.900	27/09/2021 15:27:03.900	27/09/2021 16:27:03.900	27/09/2021 17:27:03.900	27/09/2021 18:27:03.900
		Durata	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000
			Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h
P1 (A)	LApeak (SR) [dB]		93.2	96.3	94.0	112.9	98.2
P1 (A)	LAeq (SR) [dB]		57.0	63.3	58.6	61.9	64.9
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L90	49.6	50.2	51.1	51.7	52.7
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L95	48.6	49.2	50.1	50.7	51.1
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L99	46.8	47.8	48.6	48.9	49.2
P2 (A, Slow)	LASmax (SR) [dB]		78.1	75.8	77.7	81.8	84.8
P2 (A, Slow)	LASmin (SR) [dB]		45.5	46.8	47.8	47.5	48.1

		No.	11	12	13	14	15
		Ora & giorno avvio	27/09/2021 19:27:03.900	27/09/2021 20:27:03.900	27/09/2021 21:27:03.900	27/09/2021 22:27:03.900	27/09/2021 23:27:03.900
		Durata	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000
			Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h
P1 (A)	LApeak (SR) [dB]		93.8	89.0	85.7	88.6	84.0
P1 (A)	LAeq (SR) [dB]		58.4	54.8	52.7	52.0	51.1
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L90	48.2	45.4	43.1	41.6	40.6
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L95	47.1	44.7	42.4	40.9	40.0
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L99	44.9	43.3	41.2	39.8	39.0
P2 (A, Slow)	LASmax (SR) [dB]		77.5	74.5	69.1	73.2	68.3
P2 (A, Slow)	LASmin (SR) [dB]		42.8	42.5	40.0	39.1	37.8

		No.	16	17	18	19	20
		Ora & giorno avvio	28/09/2021 00:27:03.900	28/09/2021 01:27:03.900	28/09/2021 02:27:03.900	28/09/2021 03:27:03.900	28/09/2021 04:27:03.900
		Durata	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000
			Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h
P1 (A)	LApeak (SR) [dB]		82.4	88.1	82.4	80.9	85.2
P1 (A)	LAeq (SR) [dB]		47.8	47.1	45.3	45.9	48.9
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L90	38.9	38.6	37.8	38.4	40.1
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L95	38.3	38.0	37.2	37.9	39.2
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L99	37.5	37.3	36.2	36.9	37.6
P2 (A, Slow)	LASmax (SR) [dB]		67.4	69.8	64.6	65.5	70.4
P2 (A, Slow)	LASmin (SR) [dB]		37.7	36.9	35.6	36.6	37.0

		No.	21	22	23	24	25
		Ora & giorno avvio	28/09/2021 05:27:03.900	28/09/2021 06:27:03.900	28/09/2021 07:27:03.900	28/09/2021 08:27:03.900	27/09/2021 09:27:03.900
		Durata	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000	24:00:00.000
			Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Totale
P1 (A)	LApeak (SR) [dB]		90.4	91.0	97.0	93.6	***122.3***
P1 (A)	LAeq (SR) [dB]		52.2	54.6	57.8	64.6	***60.6***
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L90	43.0	46.2	49.6	52.9	-
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L95	42.4	45.1	48.6	51.3	-
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L99	41.0	43.7	46.9	49.3	-
P2 (A, Slow)	LASmax (SR) [dB]		76.0	69.4	75.5	76.7	***94.1***
P2 (A, Slow)	LASmin (SR) [dB]		39.5	43.0	45.7	47.7	***35.6***

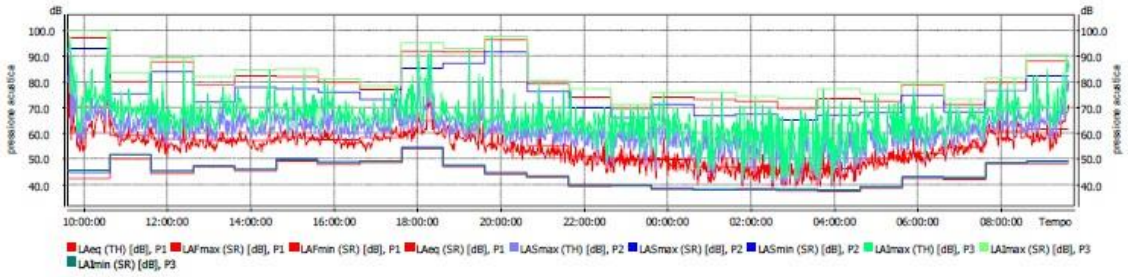
Ricettore 2 – Via Emilia, Genova (GE)

Measurement Report

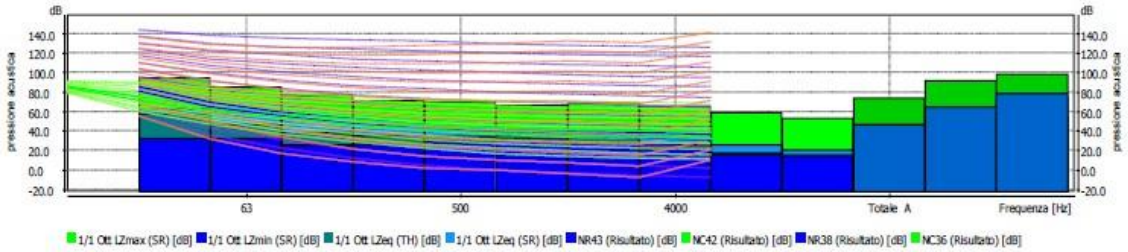
Configurazione strumento

Avvio misura	27/09/2021 09:36:43
Arresto misura	28/09/2021 09:36:43
Tipo di unità	SVAN 977C
Numero seriale unità S/N	97466
Periodo d'integrazione	1 h
Integrazione Leq/RMS	&Lineare

Risultati Logger



Logger 1/1 Ottava



		No.	1	2	3	4	5
		Ora & giorno avvio	27/09/2021 09:36:43.300	27/09/2021 10:36:43.300	27/09/2021 11:36:43.300	27/09/2021 12:36:43.300	27/09/2021 13:36:43.300
		Durata	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000
			Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h
P1 (A)	LApeak (SR) [dB]		110.5	96.5	99.4	93.9	92.8
P1 (A)	LAeq (SR) [dB]		70.1	59.2	57.9	57.3	57.0
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L90	53.1	54.2	49.9	51.9	51.2
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L95	51.3	53.5	48.6	51.0	50.2
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L99	48.9	52.3	46.3	49.0	48.2
P2 (A, Slow)	LASmax (SR) [dB]		93.1	75.5	84.1	72.3	77.8
P2 (A, Slow)	LASmin (SR) [dB]		44.8	51.8	45.5	47.4	46.0

		No.	6	7	8	9	10
		Ora & giorno avvio	27/09/2021 14:36:43.300	27/09/2021 15:36:43.300	27/09/2021 16:36:43.300	27/09/2021 17:36:43.300	27/09/2021 18:36:43.300
		Durata	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000
			Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h
P1 (A)	LApeak (SR) [dB]		92.1	90.2	93.1	103.4	101.8
P1 (A)	LAeq (SR) [dB]		58.5	57.5	58.4	64.9	61.2
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L90	54.6	53.0	53.5	56.8	52.5
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L95	53.5	52.1	52.2	56.1	51.2
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L99	51.4	50.5	50.4	55.2	48.7
P2 (A, Slow)	LASmax (SR) [dB]		77.4	76.0	73.3	85.4	87.1
P2 (A, Slow)	LASmin (SR) [dB]		50.0	48.7	49.3	54.6	47.7

		No.	11	12	13	14	15
		Ora & giorno avvio	27/09/2021 19:36:43.300	27/09/2021 20:36:43.300	27/09/2021 21:36:43.300	27/09/2021 22:36:43.300	27/09/2021 23:36:43.300
		Durata	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000
			Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h
P1 (A)	LApeak (SR) [dB]		103.0	89.3	88.7	83.8	87.3
P1 (A)	LAeq (SR) [dB]		61.3	55.1	51.0	50.0	49.7
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L90	48.6	46.4	43.4	42.4	40.8
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L95	47.4	45.5	42.4	41.6	40.2
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L99	45.8	44.2	40.8	40.5	39.3
P2 (A, Slow)	LASmax (SR) [dB]		91.7	76.3	69.9	66.1	71.1
P2 (A, Slow)	LASmin (SR) [dB]		44.8	43.5	39.8	39.8	38.6

		No.	16	17	18	19	20
		Ora & giorno avvio	28/09/2021 00:36:43.300	28/09/2021 01:36:43.300	28/09/2021 02:36:43.300	28/09/2021 03:36:43.300	28/09/2021 04:36:43.300
		Durata	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000
			Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h
P1 (A)	LApeak (SR) [dB]		89.6	86.2	89.0	92.8	90.5
P1 (A)	LAeq (SR) [dB]		47.0	46.6	45.5	46.2	50.1
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L90	39.8	39.3	39.0	39.4	42.5
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L95	39.3	39.0	38.8	38.9	41.5
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L99	38.8	38.5	38.3	38.3	39.8
P2 (A, Slow)	LASmax (SR) [dB]		66.9	67.5	65.3	67.1	67.9
P2 (A, Slow)	LASmin (SR) [dB]		38.4	38.4	38.1	37.9	39.1

		No.	21	22	23	24	25
		Ora & giorno avvio	28/09/2021 05:36:43.300	28/09/2021 06:36:43.300	28/09/2021 07:36:43.300	28/09/2021 08:36:43.300	27/09/2021 09:36:43.300
		Durata	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000	01:00:00.000	24:00:00.000
			Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Periodo d'integrazione 1 h	Totale
P1 (A)	LApeak (SR) [dB]		88.5	88.6	93.4	101.4	***110.5***
P1 (A)	LAeq (SR) [dB]		52.3	54.7	60.6	61.7	***60.1***
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L90	45.6	48.2	54.1	53.8	-
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L95	44.8	47.1	52.7	52.8	-
P1 (A)	LAeq Istogramma (SR) [dB]	L99	43.5	45.4	50.8	50.9	-
P2 (A, Slow)	LASmax (SR) [dB]		74.8	68.5	76.6	82.5	***93.1***
P2 (A, Slow)	LASmin (SR) [dB]		43.0	42.7	48.6	49.1	***37.9***

ALLEGATO 2 – DELIBERA TECNICO COMPETENTE

ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica

Home
Tecnici Competenti in Acustica
Corsi
Login

Tecnici Competenti in Acustica / Vista

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	2256
Regione	LOMBARDIA
Numero Iscrizione Elenco Regionale	
Cognome	VOLONTIERI
Nome	LUCA
Titolo studio	PERITO CHIMICO - BIOLOGICO
Estremi provvedimento	N. 10603/2004
Luogo nascita	BUSTO ARSIZIO (VA)
Data nascita	27/03/1974
Codice fiscale	VLNLCU74C27B300B
Regione	LOMBARDIA
Provincia	VA
Comune	Busto Arsizio
Via	VIA DAMIANO CHIESA
Cap	21052
Civico	14
Nazionalità	ITALIANA
Telefono	0331-636774
Cellulare	328-4159472
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018

RegioneLombardia

Giunta Regionale
Direzione Generale
Qualità dell'ambiente

Egr. Sig.
VOLONTIERI LUCA
Via Damiano Chiesa, 14
21052 BUSTO ARSIZIO (VA)

Milano: 28 GIU. 2004

Prot: T1 2004.00 14541

TC 800 – Racc. a/r

Oggetto: Decreto del 23/06/04, n.10603 avente per oggetto: Domanda presentata dal Sig. VOLONTIERI LUCA per ottenere il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale ai sensi dell'articolo 2, commi 6 e 7 della legge n. 447/95.

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

Distinti saluti.

Il Dirigente della Struttura
(Dott.Giuseppe Bruno)

All.1

ALLEGATO 3

CERTIFICATI DI TARATURA

eurofins | Product Testing

Centro di Taratura LAT N°062
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAT N° 062

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

Eurofins Product Testing Italy S.r.l.
Via Cuorgnè, 21 - 10156 Torino - Italia
Tel. +39-0112222225 Fax +39-0112222226
E-mail: tech@eurofins.com Web site: http://tech.eurofins.it/

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 **EPT.21.FON.284**
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	2021/06/16
- cliente *customer*	**SVANTEK ITALIA S.r.l.** Via S. Pertini, 12 20066 - Melzo (MI)
- destinatario *receiver*	**ARCADIA S.r.l.** Strada Vicinale della Bellaria, snc 27020 - Tromello (PV)
Si riferisce a *Referring to*	
- oggetto *Item*	Fonometro
- costruttore *manufacturer*	**SVANTEK / ACO PACIFIC**
- modello *model*	**977B / 7052E**
- matricola *serial number*	45767 / 75627
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2021/06/10
- data delle misure *date of measurements*	2021/06/16
- registro di laboratorio *laboratory reference*	/

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 062 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° 062 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore *k* vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione tecnica
(Approving officer)

eurofins | Product Testing

Centro di Taratura LAT N°062
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory

ilac-MRA

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAT N° 062

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Eurofins Product Testing Italy S.r.l.
Via Cuorgnè, 21 - 10156 Torino - Italia
Tel. +39-0112222225 Fax +39-0112222226
E-mail: tech@eurofins.com Web site: http://tech.eurofins.it/

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 **EPT.21.CAL.285**
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	2021/06/16
- cliente *customer*	**SVANTEK ITALIA S.r.l.** Via S. Pertini, 12 20066 - Melzo (MI)
- destinatario *receiver*	**ARCADIA S.r.l.** Strada Vicinale della Bellaria, snc 27020 - Tromello (PV)
Si riferisce a *Referring to*	
- oggetto *Item*	Calibratore
- costruttore *manufacturer*	**SVANTEK**
- modello *model*	**SV 33**
- matricola *serial number*	58201
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2021/06/10
- data delle misure *date of measurements*	2021/06/16
- registro di laboratorio *laboratory reference*	/

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 062 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° 062 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore *k* vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione tecnica
(Approving officer)

e-mail: calibration@svantek.com.pl Tel.: +48 22 51 88 322 www.svantek.com

SVANTEK

Centro di Taratura
Accredited Calibration Laboratory
SVANTEK
04-872 Warsaw, ul. Strzygłowska 81
POLONIA
04-872 Warsaw, ul. Strzygłowska 81, Poland

PCA
POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI
WZORCOWANIE
AP 146

Centro di Taratura
accreditato dal Centro Polacco per l'Accreditamento,
firmatario del **EA-MLA** e del **ILAC-MRA**
che includono il riconoscimento dei certificati di taratura
Accreditamento N° AP 146

Calibration laboratory meets requirements of the PN-EN ISO/IEC 17025:2005 standard, accredited by Polish Center for Accreditation, a signatory to EA MLA and ILAC MRA that include recognition of calibration certificates Accreditation No AP 146

ilac-MRA

CERTIFICATO DI TARATURA
CALIBRATION CERTIFICATE

Data di emissione: 2021/03/30 *Date of issue* — **Certificato N°:** 00022645/02/2021 *Certificate No* — **Pagina:** 1/6 *Page*

OGGETTO DI TARATURA *Object of calibration*
Misuratore di livello di pressione sonora SVAN 977C, numero 97466, costruttore SVANTEK con preamplificatore modello SV 12L, numero 106897, costruttore SVANTEK e microfono modello MK 255, numero 20036, costruttore ACO.
(identification data of measuring instrument - name, type, number, manufacturer).

CLIENTE *Customer*
Svantek Italia Srl
via Sandro Pertini 12
20066 Melzo MI

CONDIZIONI AMBIENTALI *Environmental conditions*
Temperatura *(Temperature)*: (22,2 ÷ 22,8) °C
Pressione statica *(Ambient pressure)*: (101,8 ÷ 101,9) kPa
Umidità Relativa *(Relative humidity)*: (34 ÷ 38) %

DATA DI TARATURA *Date of calibration*
2021/03/30

TRACCIABILITA' *Traceability*
Questo certificato è rilasciato in base all'accordo EA MLA nel settore della calibrazione e fornisce la tracciabilità dei risultati di misura secondo gli standard mantenuti nell'Ufficio Centrale delle Misure.
This certificate is issued under the agreement EA MLA in the field of calibration and provides traceability of measurement results to the standards maintained in the Central Office of Measures.

RISULTATI DI TARATURA *Calibration results*
I risultati comprensivi di incertezza di misura sono presentati alle pagine 2 ÷ 6 del presente certificato.
The results are presented on pages 2 ÷ 6 of this certificate including measurement uncertainty

INCERTEZZA DI MISURA *Uncertainty of measurements*
L'incertezza di misura è stata determinata in conformità con la EA-4/02: 2013. L'incertezza estesa assegnata corrisponde al livello di fiducia del 95 % e al fattore di copertura *k* pari a 2.
Measurement uncertainty has been evaluated in compliance with EA-4/02:2013. The expanded uncertainty assigned corresponds to a coverage probability of 95 % and the coverage factor k = 2.

Laboratorium Wzorcujące AP 146

Technical and Quality Manager
Anna Domańska, M. Sc.

Il certificato può essere presentato o copiato esclusivamente come documento intero.
The certificate may be presented or copied as a whole document only.

e-mail: calibration@svantek.com.pl Tel.: +48 22 51 88 322 www.svantek.com

SVANTEK

Centro di Taratura
Accredited Calibration Laboratory
SVANTEK
04-872 Warsaw, ul. Strzygłowska 81
POLONIA
04-872 Warsaw, ul. Strzygłowska 81, Poland

PCA Polskie Centrum Akredytacji WZORCOWANIE AP 146

Centro di Taratura
accreditato dal Centro Polacco per l'Accreditamento,
firmatario del **EA-MLA** e del **ILAC-MRA**
che includono il riconoscimento dei certificati di taratura
Accreditamento N° AP 146

Calibration laboratory meets requirements of the PN-EN ISO/IEC 17025:2005 standard, accredited by Polish Center for Accreditation, a signatory to EA MLA and ILAC MRA that include recognition of calibration certificates. Accreditation No AP 146

CERTIFICATO DI TARATURA
CALIBRATION CERTIFICATE

Data di emissione: 2021/04/06 *Date of issue* | **Certificato N°:** 00022655/01/2021 *Certificate No* | **Pagina:** 1/2 *Page*

OGGETTO DI TARATURA *Object of calibration*	Calibratore acustico modello SV 33B, numero seriale 108345, costruttore SVANTEK. *(identification data of measuring instrument - name, type, number, manufacturer).*
CLIENTE *Customer*	Svantek Italia Srl via Sandro Pertini 12 20066 Melzo MI
METODO DI TARATURA *Calibration method*	Metodo di confronto descritto nelle istruzioni IN-01 "Taratura di calibratori acustici", pubblicazione numero 9, data 2019/08/23 redatte sulla base della norma internazionale EN IEC 60942:2018. *Comparison method described in instruction IN-01 "Calibration of the sound calibrator", written on the basis of international standard EN 60942 Electroacoustics – Sound calibrators.*
CONDIZIONI AMBIENTALI *Environmental conditions*	Temperatura *(Temperature)*: (24,0 ÷ 24,2) °C Pressione statica *(Ambient pressure)*: (99,3 ÷ 99,4) kPa Umidità Relativa *(Relative humidity)*: (33 ÷ 34) %
DATA DI TARATURA *Date of calibration*	2021/04/06
TRACCIABILITA' *Traceability*	Questo certificato è rilasciato in base all'accordo EA MLA nel settore della calibrazione e fornisce la tracciabilità dei risultati di misura secondo gli standard mantenuti nell'Ufficio Centrale delle Misure. *This certificate is issued under the agreement EA MLA in the field of calibration and provides traceability of measurement results to the standards maintained in the Central Office of Measures.*
RISULTATI DI TARATURA *Calibration results*	I risultati comprensivi di incertezza di misura sono presentati alla pagina 2 del presente certificato. *The results are presented on page 2 of this certificate including measurement uncertainty.*

Technical and Quality Manager
Anna Domańska, M. Sc.

Il certificato può essere presentato o copiato esclusivamente come documento intero.
The certificate may be presented or copied as a whole document only.