

Appendice B

Studio di Impatto Acustico in Fase di Cantiere

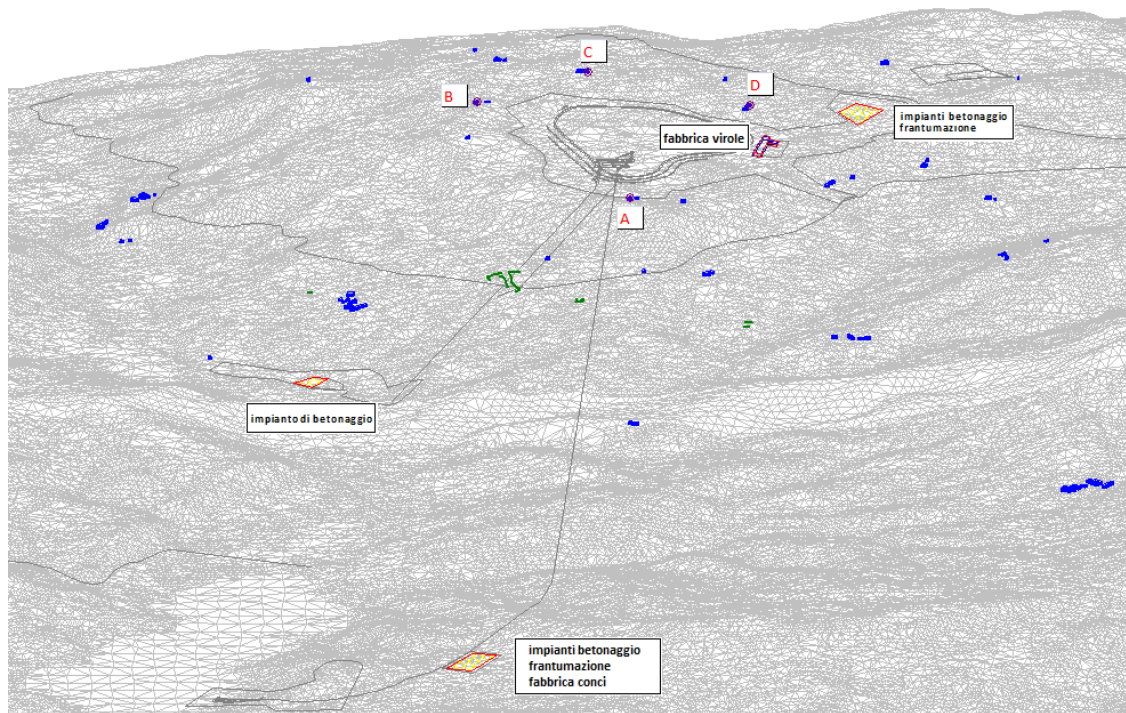
Doc. No. P0032134-1-H1 Rev. 0 - Luglio 2022









PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO

CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE IMPIANTI DI BETONAGGIO E FRANTUMAZIONE, FABBRICA CONCI NECESSARI ALLA REALIZZAZIONE DELL' IMPIANTO DI ACCUMULO IDROELETTRICO DI VILLAROSA (EN)



14 LUGLIO 2022

Rif.	Rev.	Descrizione	Preparato da	Verificato da	Approvato da	Data
P1847	A	Prima Emissione	Attilio Binotti 	Maurizio Morelli 	Attilio Binotti 	14/07/2022

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE IMPIANTI DI BETONAGGIO FRANTUMAZIONE E FABBRICA CONCI DI VILLAROSA (EN)			
	RIFERIMENTO P1847	DATA 14/07/2022	Rev. A	N° pagina 2

INDICE


1. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO
2. CARATTERISTICHE DEL CANTIERE
3. RIFERIMENTI NORMATIVI E LIMITI ACUSTICI
4. RICETTORI RAPPRESENTATIVI
5. CARATTERIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PROPAGAZIONE
6. CARATTERIZZAZIONE SONORA DEI CANTIERI
7. PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO
8. VALUTAZIONE RISPETTO LIMITI ACUSTICI
9. CONCLUSIONI

APPENDICE

APPENDICE 1: DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO E CRITERI DI VALIDAZIONE

ALLEGATI

ALLEGATO 2: MAPPA DELLE EMISSIONI SONORE DI CANTIERE (4 TAVOLE)

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE IMPIANTI DI BETONAGGIO FRANTUMAZIONE E FABBRICA CONCI DI VILLAROSA (EN)			
	RIFERIMENTO P1847	DATA 14/07/2022	Rev. A	N° pagina 3

SITO DI PROGETTO

L'area di studio si trova nel territorio comunale di comunale di Villarosa in provincia di Enna (EN).

COMMITTENTI:

EDISON S.P.A. Sede legale: Foro Bonaparte 31, 20121 Milano	RINA CONSULTING S.P.A. Sede legale: Via Antonio Cecchi 6, Genova
--	--

OBIETTIVO

Previsione di impatto acustico del cantiere di fabbricazione delle virole degli impianti di betonaggio e frantumazione e della fabbrica di concii necessari alla realizzazione dell'impianto di accumulo idroelettrico di Villarosa.

L'analisi riportata nelle seguenti pagine intende:


1. Prevedere l'entità delle emissioni sonore delle attività di cantierizzazione e
2. individuare il livello di rumorosità *delle attività di cantiere* in corrispondenza dei ricettori prossimi:
 - ricettore A (rustici agricoli con edificio ad uso abitativo)
 - ricettore B (rustici agricoli utilizzati anche come abitazione)
 - ricettore C (edificio ad uso abitativo)
 - ricettore D (gruppo di rustici agricoli con abitazione)
3. Valutare il rispetto dei limiti acustici nell'area adiacente, individuando le eventuali scelte progettuali necessarie al rispetto dei limiti vigenti, secondo quanto stabilito dalla Legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e dal D.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

REDAZIONE DELLA PRESENTE RELAZIONE

- La relazione è stata redatta da Attilio Binotti;
- il documento è stato verificato da Maurizio Morelli.

Il Dott. Attilio Binotti e Maurizio Morelli, tecnici competenti in acustica ambientale (TCA), sono qualificati:

Dott. Attilio Binotti	Maurizio Morelli
Tecnico competente in acustica ambientale Regione Lombardia Decreto n. 2816 del 1999	Tecnico competente in acustica ambientale, Regione Lombardia Decreto n° 5874 del 2010
Iscrizione all'Elenco Nazione dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) n. 1498 del 10.12.2018	Iscrizione all'Elenco Nazione dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) n. 1964 del 10.12.2018
CICPnD ACCREDIA in Acustica – Suono- Vibrazioni al Livello II nei settori Metrologia e Valutazione Acustica, certificati 359 e 360/ASV/C del 20.5.2013 e del 19.04.2018	
Assoacustici (Associazione riconosciuta dal Ministero dello Sviluppo Economico) con attestato di qualità, qualificazione e aggiornamento professionale n.10 del 1° febbraio 2016 ai sensi della Legge n.4 del 14/01/2013	

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE IMPIANTI DI BETONAGGIO FRANTUMAZIONE E FABBRICA CONCI DI VILLAROSA (EN)			
	RIFERIMENTO P1847	DATA 14/07/2022	Rev. A	N° pagina 4

1. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

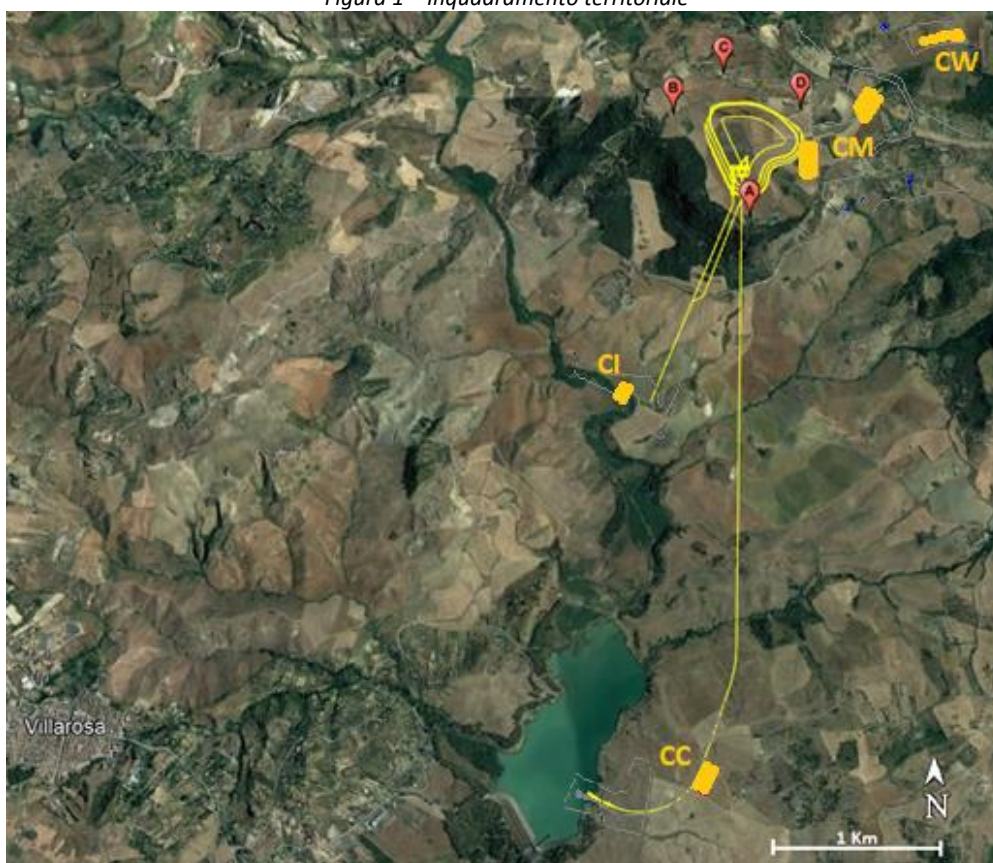
L'area di progetto è ubicata nel territorio di Villarosa, piccolo comune dell'entroterra siciliano. Il sito di progetto si trova sull'altura che domina il Lago di Villarosa, a margine della SS 290, a circa 5 km dal centro storico comunale in direzione Nord Est.

In prossimità delle aree individuate per la cantierizzazione sono assenti agglomerati abitativi di rilievo e ricettori sensibili, sono presenti edifici disabitati e abitazioni sparse di tipo rurale. Nell'area di studio sono presenti rustici agricoli sparsi, alcuni in rovina e alcuni affiancati da nuove abitazioni.


Di seguito, *Figura 1*, si riporta l'inquadramento dell'area di studio con l'indicazione:

- delle aree di cantiere evidenziate in arancio:
 - *campo base a monte (CM)* comprendente la fabbrica delle virole, un impianto di betonaggio e uno di frantumazione;
 - cantiere galleria di accesso (CI) dove sarà ubicato un impianto di betonaggio;
 - *cantiere conchi (CC)* comprendente la fabbrica dei conchi TBM, un impianto di betonaggio ed uno di frantumazione;
 - *cantiere Officina e Deposito (CW)* dove sarà situato il parcheggio dei mezzi e l'officina;
- del futuro tracciato dell'impianto di accumulo idroelettrico: tratti in giallo e
- l'ubicazione dei ricettori rappresentativi (A, B, C e D) prossimi all'area del cantiere a monte.

Figura 1 – Inquadramento territoriale



La viabilità locale è garantita dalla SS 290 e dalla SS 121, entrambe le statali collegano Enna con il territorio circostante. La SS290, che collega Enna a Villapriolo, si snoda parallela al crinale dell'altura di Fontana Facchiumello (Calascibetta) che domina il Lago di Villarosa; mentre la SS121, a sud del Lago, assicura il collegamento tra Villarosa ed Enna.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE			
	IMPIANTI DI BETONAGGIO FRANTUMAZIONE E FABBRICA CONCI DI VILLAROSA (EN)			
RIFERIMENTO P1847	DATA 14/07/2022	Rev. A	N° pagina 5	Di pagine 32

CARATTERISTICHE DELL'AREA, v. figura 1

Superficie: Il cantiere si articola in quattro zone poste a quote differenti:

- **Cantiere a valle (CC)** è sul lato est del Lago di Villarosa ad un'altitudine media di 470 m circa
- **Latitudine:** 37°34'54.90"N
- **Longitudine:** 14°12'57.90"E

- **Cantiere galleria di accesso (CI)** a nord del Lago di Villarosa ad un'altitudine media di 400 m circa
- **Latitudine:** 37°36'10.88"N
- **Longitudine:** 14°12'47.01"E


- **Cantiere Monte (CM)** è situato a nord della SS 290 su area pianeggiate che domina il Lago di Villarosa, è composto da due distinte zone:
 - **Fabbrica di virole** si trova ad un'altitudine media di 630 m circa;
 - **Latitudine:** 37°36'58.14"N
 - **Longitudine:** 14°13'31.36"E

 - **Impianti di betonaggio e frantumazione** si trovano ad un'altitudine media di 650 m
 - **Latitudine:** 37°37'06.90"N
 - **Longitudine:** 14°13'42.01"E

- **Cantiere Officina e Deposito (CW)** a nord del cantiere a Monte ad un'altitudine media di 660 m circa
- **Latitudine:** 37°37'14.81"N
- **Longitudine:** 14°13'56.64"E.

CARATTERISTICHE AREE CIRCOSTANTI

L'area di progetto si innesta a sud presso il Lago di Villarosa con il **cantiere Conci (CC)**, in un territorio senza la presenza di tracce antropiche per un perimetro di 500 m, mentre risalendo a nord, lungo il crinale, si trovano solo aree agricole, nelle quali è inserito il cantiere della **galleria di accesso (CI)**, anch'esso nelle vicinanze non presenta possibili ricettori o aree frequentate da comunità e persone; mentre il **cantiere a monte (CM)**, che si trova a nord della SS 290, è circondato da aree agricole all'interno delle quali sono presenti diversi edifici rurali in diverso stato di conservazione e con diverso utilizzo; a Nord Est dell'area del cantiere a monte verrà installato il parcheggio dei mezzi del cantiere e la relativa officina (**CW**), attualmente raggiungibile tramite strade sterrate ovvero da una strada bianca di collegamento tra la SS 290 e la località "Fontana Facchiumello", anche questa area confina principalmente con aree agricole.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE IMPIANTI DI BETONAGGIO FRANTUMAZIONE E FABBRICA CONCI DI VILLAROSA (EN)				
	RIFERIMENTO P1847	DATA 14/07/2022	Rev. A	N° pagina 6	Di pagine 32

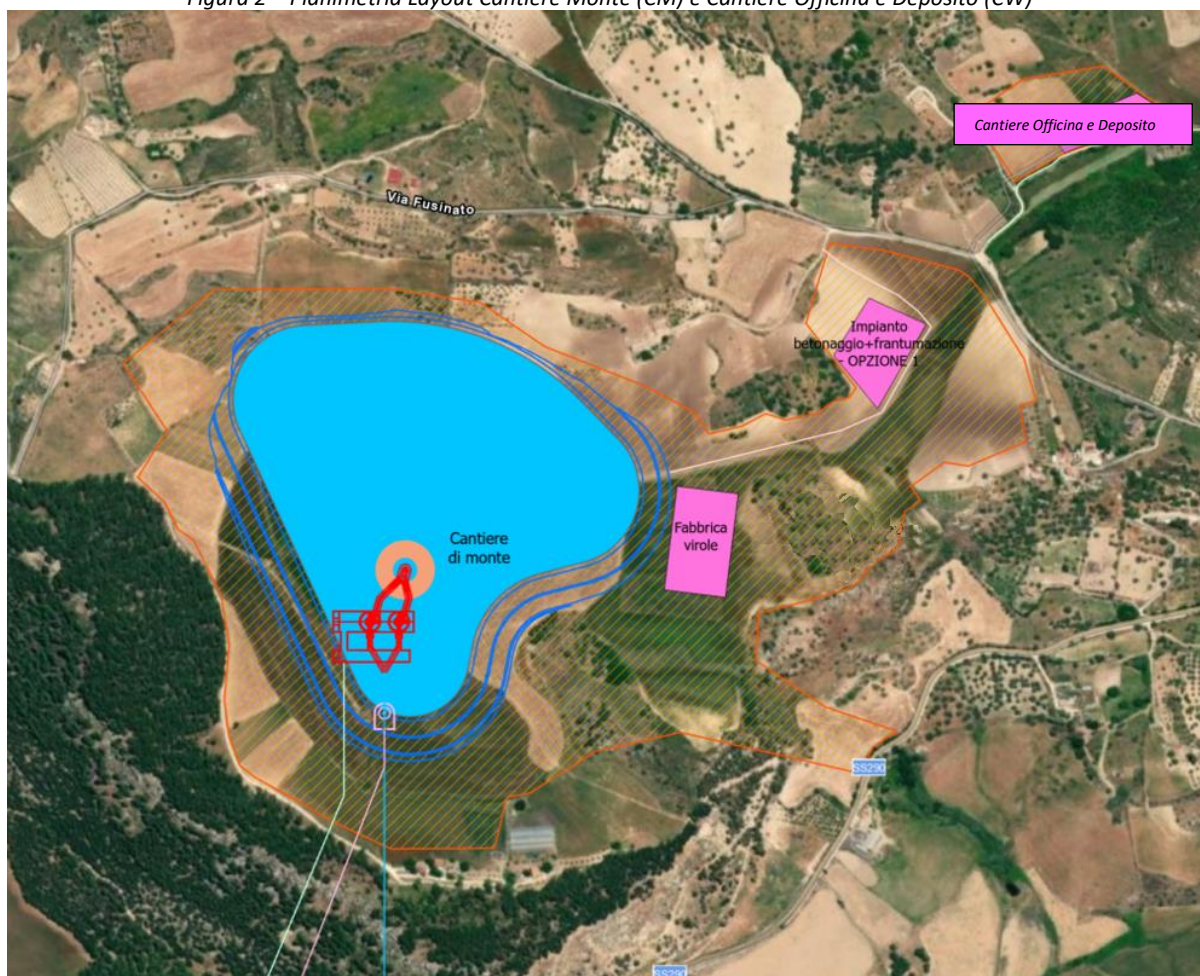
2. CARATTERISTICHE DEL CANTIERE

Edison S.p.A. intende realizzare un impianto di accumulo idroelettrico nel territorio del Comune di Villarosa (EN). Per la realizzazione delle opere è prevista un'area di cantiere che si articola in quattro cantieri distinti, composti come segue:

ID	CANTIERE	ELEMENTI DI CANTIERE
CM	Cantiere monte	Fabbrica virole, Impianto betonaggio impianto frantumazione
CW	Cantiere Officina e Deposito	Officina, parcheggio mezzi
CI	Cantiere galleria di accesso	Impianto betonaggio
CC	Cantiere Conci	Fabbrica conci TBM, impianto betonaggio, impianto frantumazione

Il cantiere di base a monte (CM) comprenderà la fabbrica delle virole e gli impianti di betonaggio e frantumazione a suo servizio; in aggiunta nella parte a nord est si collocherà il cantiere secondario comprendente il parcheggio dei mezzi e dell'officina (CW) vedi *Figura 2*.

Figura 2 – Planimetria Layout Cantiere Monte (CM) e Cantiere Officina e Deposito (CW)



Il cantiere galleria di accesso (CI), destinato all'apertura della galleria di ingresso all'impianto, comprende gli impianti di betonaggio, vedi *Figura 3*.


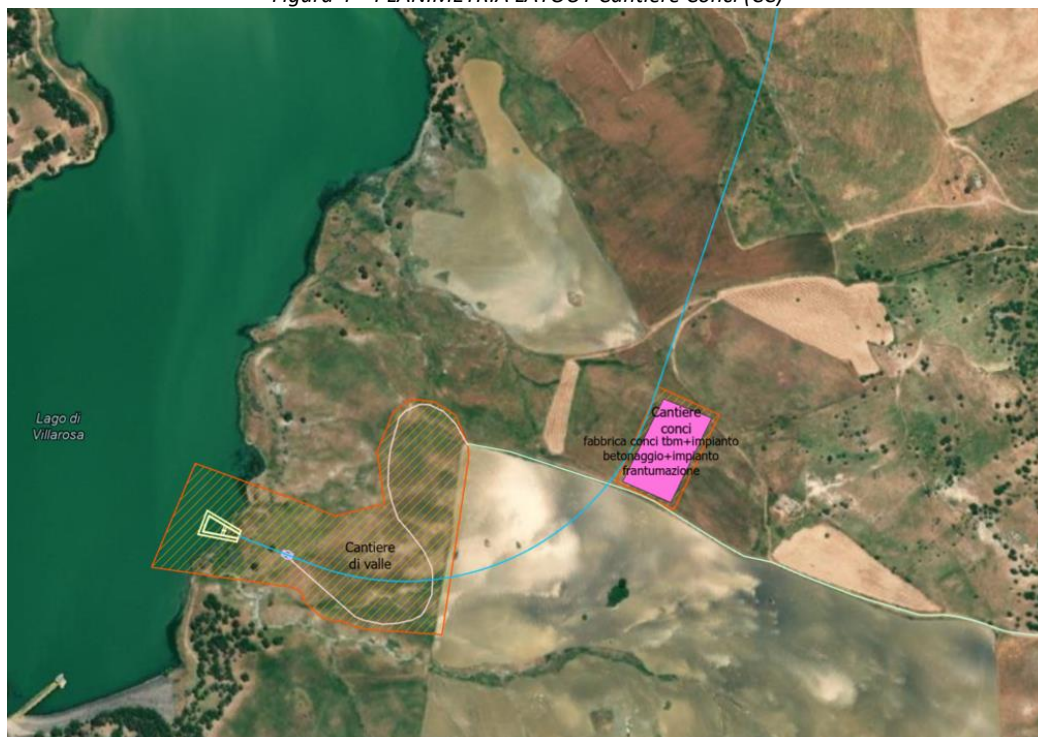
	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE IMPIANTI DI BETONAGGIO FRANTUMAZIONE E FABBRICA CONCI DI VILLAROSA (EN)			
	RIFERIMENTO P1847	DATA 14/07/2022	Rev. A	N° pagina 7

Figura 3 – PLANIMETRIA LAYOUT Cantiere galleria di accesso (CI)



Il cantiere a valle, definito come cantiere Conci (CC), sarà ubicato in prossimità del Lago di Villarosa e comprenderà, oltre agli impianti di betonaggio e di frantumazione, la Fabbrica Conci TBM, vedi Figura 4.

Figura 4 – PLANIMETRIA LAYOUT Cantiere Conci (CC)



La Fabbrica Virole opererà solamente in periodo diurno (dalle 06:00 alle 18:00) per un periodo indicativo di 4 mesi pari a circa 120 giorni.

- L'impianto di betonaggio opererà in modo discontinuo con attività diurna/notturna (al fine della simulazione il funzionamento è considerato continuo 24 ore su 24);
- L'impianto di frantumazione funzionerà in modo discontinuo prevalentemente con attività diurna (al fine della simulazione il funzionamento è considerato continuo 24 ore su 24).
- La fabbrica concii funzionerà in modo discontinuo prevalentemente con attività diurna (al fine della simulazione il funzionamento è considerato continuo 24 ore su 24).

L'area di cantiere ha carattere temporaneo. Al termine delle attività, il cantiere sarà smantellato e l'area sarà ripristinata allo stato *ante operam*.


	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE IMPIANTI DI BETONAGGIO FRANTUMAZIONE E FABBRICA CONCI DI VILLAROSA (EN)			
	RIFERIMENTO P1847	DATA 14/07/2022	Rev. A	N° pagina 8

Figura 5 – Esempio impianto fabbricazione virole



Le caratteristiche delle opere di progetto sono descritte in modo dettagliato nei documenti che accompagnano l'iter autorizzativo.

3. RIFERIMENTI NORMATIVI E LIMITI ACUSTICI

Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 *“Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”* prescrive i limiti acustici in ambiente esterno e abitativo secondo i principi generali stabiliti dalla precedente legge 26 ottobre 1995 n.447 *“Legge Quadro sull'inquinamento acustico”*.


Il D.lgs. 42 del 17 febbraio 2017 pubblicato in gazzetta ufficiale il 4 aprile 2017 introduce all'articolo 9 comma 1.3 *“il valore limite di immissione specifico, valore massimo del contributo della sorgente specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore”*.

L' articolo 8 del D.lgs. 42 istituisce una commissione che ha il compito di:

- recepimento dei descrittori acustici previsti dalla direttiva 2002/49/CE;
- definizione della tipologia e dei valori limite da comunicare alla Commissione europea ai sensi dell'articolo 5, comma 8 della direttiva 2002/49/CE, tenendo in considerazione le indicazioni fornite in sede di revisione dell'allegato III della direttiva stessa in materia di effetti del rumore sulla salute, della legge 26 ottobre 1995, n. 447, e dei relativi decreti attuativi;
- coerenza dei valori di riferimento cui all'articolo 2 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 rispetto alla direttiva 2002/49/CE;
- modalità di introduzione dei valori limite che saranno stabiliti nell'ambito della normativa nazionale, al fine di un loro graduale utilizzo in relazione ai controlli e alla pianificazione acustica;
- aggiornamento dei decreti attuativi della legge.

La mancata approvazione di decreti che rendono coerenti limiti e descrittori acustici della normativa nazionale a quanto previsto dalla direttiva 2002/49/CE, aumenta le incertezze presenti nella normativa nazionale sul rumore. In particolare, la mancata attribuzione dei valori limite di immissione specifica e l'abbozzata ridefinizione dei valori di attenzione, introducono modifiche al quadro normativo precedente senza completarle. I tecnici estensori del presente documento confrontano i valori rilevati con i limiti vigenti e riguardo ai limiti di emissione adottano l'interpretazione al momento prevalente emersa nei lavori preparatori.

Il D.M. 16 marzo 1998 *“Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”* stabilisce, al momento, le modalità di esecuzione del monitoraggio acustico che il D.M. 31 gennaio 2005 *“Emanazione delle linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività*

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE IMPIANTI DI BETONAGGIO FRANTUMAZIONE E FABBRICA CONCI DI VILLAROSA (EN)			
	RIFERIMENTO P1847	DATA 14/07/2022	Rev. A	N° pagina 9

elencate nell'allegato I del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372" chiarisce, indicando le procedure per la verifica dei limiti acustici da rispettarsi in corrispondenza dei ricettori¹.

Di seguito la definizione dei limiti acustici che la sorgente specifica² deve rispettare in ambiente esterno e abitativo.

- **Valore limite assoluto d'immissione³:** valore massimo per il rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti sonore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo) nell'ambiente esterno;
- **Valore limite d'emissione⁴:** più propriamente da intendersi come valore limite assoluto d'immissione della sorgente specifica in esame;
- **Valore limite differenziale d'immissione:** valore massimo della differenza fra rumore ambientale e residuo (rilevato in assenza della sorgente specifica in esame) nell'ambiente abitativo⁵, purché quest'ultimo non si trovi in area esclusivamente industriale. Il limite differenziale dispone che la differenza massima tra la rumorosità ambientale⁶ e quella residua⁷, in ambiente abitativo⁸, non deve superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno (DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore").

Di seguito si riportano invece le prescrizioni della L. 447/95 in materia di previsione di impatto acustico:

- L'art. 8 comma 1 della "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*" 26 ottobre 1995 n. 447 prescrive che i progetti sottoposti a Valutazione di Impatto Ambientale, ai sensi dell'art. 6 della legge 8 luglio 1986 n. 349, siano redatti in conformità alle esigenze di tutela dall'inquinamento acustico delle popolazioni interessate. Il comma 4 del suddetto articolo prescrive che le domande per il rilascio di concessioni edilizie, licenze ed autorizzazioni all'esercizio, relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibite ad attività produttive, debbano contenere una documentazione di previsione d'impatto acustico resa sulla base dei criteri stabiliti dalla Regione;
- La Regione Sicilia non è ancora dotata di una legge regionale che regoli i criteri e gli aspetti procedurali che riguardano l'acustica, come previsto dalla legge quadro 447/1995. Nella redazione del presente documento si farà riferimento alla normativa nazionale;

¹ Si definisce ricettore: qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici e aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti piani regolatori generali e loro varianti generali.

² Sorgente specifica "sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico", vedi Decreto Ministeriale del 16/03/1998 Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.

³ I rilievi fonometrici vanno eseguiti in prossimità dei ricettori (art. 2, comma 1, lettera f, legge 447/95). I valori limite assoluti di immissione si riferiscono all'ambiente esterno (art. 3, comma 1 DPCM del 14/11/97).

⁴ In conformità al D.M. 31 gennaio 2005, la misura del valore limite di emissione, cioè del rumore immesso dalla sorgente specifica in corrispondenza del ricettore, non è effettuata direttamente, bensì come differenza fra il rumore ambientale e quello residuo. Al riguardo sono state sviluppate diverse procedure, di complessità crescente al diminuire dell'entità della differenza suddetta, codificate nella norma UNI 10855. In particolare, si distinguono le situazioni ove la sorgente specifica è disattivabile, permettendo così di determinare il rumore residuo (sovente costituito dal rumore del traffico stradale), da quelle ove ciò non è praticabile, per le quali si ricorre a stime mediante modelli numerici della propagazione sonora, supportate da rilievi sperimentali in predeterminate posizioni, o a misurazioni in posizione acusticamente analoghe. Queste procedure si applicano anche allorché risulta superato il valore limite assoluto di immissione e, conseguentemente, occorre identificare le sorgenti responsabili del superamento e l'entità della loro immissione sonora.


⁵ La Legge 26 ottobre 1995 n. 447 definisce l'ambiente abitativo come ambiente interno ad un edificio, destinato alla permanenza di persone o comunità utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive.

⁶ Rumore ambientale: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM
- nel caso di limiti assoluti è riferito a TR

⁷ Rumore residuo: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

⁸ Non potendo eseguire le misure all'interno dell'ambiente abitativo né calcolare con precisione l'attenuazione a finestre aperte del livello tra l'esterno e l'interno degli edifici ricettori, si considera che il rumore residuo e ambientale diminuiscano in pari misura tra esterno ed interno degli ambienti abitativi. La valutazione del criterio differenziale sarà effettuata in posizioni collocate all'esterno della facciata delle abitazioni.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE IMPIANTI DI BETONAGGIO FRANTUMAZIONE E FABBRICA CONCI DI VILLAROSA (EN)			
	RIFERIMENTO P1847	DATA 14/07/2022	Rev. A	N° pagina 10

- Il comma 6 dell'art. 8 della 447/95 recita che la domanda di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività che si prevede possano produrre valori di emissione superiori a quelli determinati ai sensi dell'art. 3 comma 1, lettera a), della legge 447 (valori limite d'emissione, valori limite d'immissione assoluti e differenziali), contenga l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti che superino tali limiti;
- La legge 447/95 assegna ai comuni la competenza del controllo e del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico secondo quanto previsto dall'art. 6 c. 1 lettera d) e lettera g). L'art. 6, comma 1, lettera a), della stessa legge e prescrive che l'Amministrazione Comunale appronti un piano di zonizzazione acustica che fissi limiti di emissione ed immissione per ogni area del territorio, secondo quanto previsto dal DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Le aree abitative e quelle frequentate da comunità o persone più vicine alle aree di cantiere sono site nel territorio del Comune di Villarosa in Sicilia provincia di Enna.

Il Comune di Villarosa non ha, ad oggi, provveduto alla redazione del Piano di Classificazione Acustica comunale, come i comuni limitrofi (Calascibetta, Santa Caterina Villarmosa (CL), Alimena (PA), Bompietro (PA), che non presentano un Piano di Classificazione Acustica relativo al proprio territorio. Il comune di Enna, situato a una distanza in linea d'aria di 10 Km in direzione Ovest, è dotato di un piano risalente al 2013, ma l'impatto acustico del progetto non riguarda un territorio così distante.

Per i territori siti nell'area di studio d'impatto, privi di classificazione, ai sensi dell'art. 8, comma 1 del D.P.C.M. 14.11.1997, fino all'emanazione del Piano di Classificazione Acustica comunale, valgono i limiti di cui all'art. 6, comma 1 del D.P.C.M. 01.03.1991. I valori limite di immissione definiti secondo il DPCM del 1° marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", art.6 comma 1, sono esplicitati nella successiva *Tabella 1*.

Tabella 1 - Limiti di zona provvisori in assenza di zonizzazione acustica (DPCM 1° marzo 1991) ()*


LIMITI MASSIMI DI ESPOSIZIONE AL RUMORE	LIMITE DIURNO LAeq(A)	LIMITE NOTTURNO LAeq(A)
TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE	70	60
ZONA A (D.M. N. 1444/68)	65	55
ZONA B (D.M. N. 1444/68)	60	50
ZONA ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALE	70	70

(*) In assenza di zonizzazione acustica, i limiti di emissione non sono applicabili.

In *Tabella 2* si espongono i limiti acustici, vigenti, ai ricettori.

Tabella 2 – Limiti acustici

RICETTORI	CLASSE	LIMITI DIURNI	LIMITI NOTTURNI
A B C D	<i>Tutto il territorio nazionale</i>	70	60

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE IMPIANTI DI BETONAGGIO FRANTUMAZIONE E FABBRICA CONCI DI VILLAROSA (EN)			
	RIFERIMENTO P1847	DATA 14/07/2022	Rev. A	N° pagina 11

LIMITI PREVISTI DAL CRITERIO DIFFERENZIALE

Il limite differenziale dispone che la differenza massima tra la rumorosità ambientale e quella residua, in ambiente abitativo⁹, non deve superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno (D.P.C.M. 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”).

Il criterio differenziale non si applica all’interno delle aree esclusivamente industriali e nei seguenti casi, poiché ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

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

Nella successiva tabella sono indicati i limiti differenziali.

Tabella 3 – Limiti d’immissione differenziali

Ricettore	Δ fra rumorosità <i>ante operam</i> e rumorosità <i>post operam</i>	
A B C D	Periodo diurno	Periodo notturno
	Δ fra rumore ambientale (clima acustico futuro) e il rumore residuo (ante operam) Massimo +5 dB	Δ fra rumore ambientale (clima acustico futuro) e il rumore residuo (ante operam) Massimo +3 dB

Il rispetto del criterio differenziale deve essere verificato all’interno degli ambienti abitativi; non essendo note le caratteristiche di fonoisolamento della facciata del fabbricato a finestre aperte e chiuse, occorre valutare il livello in ambiente abitativo per determinare se il differenziale è applicabile.

Il documento ISPRA “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici specifici: Agenti fisici – Rumore (Capitolo 6.5.)”, REV. 1 del 30/12/2014^{10[1]}, a pag. 29 afferma che “In mancanza di stime più precise, la differenza tra il livello di rumore all’interno dell’edificio rispetto a quello in esterno (facciata) può essere stimato mediamente:


- da 5 a 15 dB (mediamente 10 dB) a finestre aperte.
- in 21 dB a finestre chiuse”.

Il precedente documento ISPRA Manuali e linee guida 100/2013 “Linee guida per il controllo e il monitoraggio acustico ai fini delle verifiche di ottemperanza delle prescrizioni VIA” del novembre 2013 ISBN: 978-88-448-0633-0^{11[2]} a pag. 10 fornisce alcune indicazioni quando afferma che: “In mancanza di stime più precise - in generale comunque opportune in relazione alla tipologia di facciata e di finestre presenti - per il rumore immesso in ambiente abitativo possono essere utilizzate le indicazioni contenute nelle linee guida dell’OMS “Night noiseguidelines for Europe”, capp. 1 e 5. Queste, considerando alcuni indici medi europei relativi all’isolamento di pareti nella situazione di finestre chiuse o aperte rispetto al rumore esistente sulla facciata

⁹ La Legge 26 ottobre 1995 n. 447 definisce l’ambiente abitativo come ambiente interno ad un edificio, destinato alla permanenza di persone o comunità utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive.

^{10[1]} <http://www.va.minambiente.it/File/DocumentoPortale/29>

^{11[2]} http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/manuali-lineeguida/MLG_100_13.pdf

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE IMPIANTI DI BETONAGGIO FRANTUMAZIONE E FABBRICA CONCI DI VILLAROSA (EN)			
	RIFERIMENTO P1847	DATA 14/07/2022	Rev. A	N° pagina 12

più esposta, stimano mediamente come differenza tra il livello di rumore all'interno rispetto a quello in esterno (facciata) i seguenti valori:

- 15 dB a finestre aperte;
- 21 dB a finestre chiuse".

L'art. 6.1.h¹² della Legge Quadro sull'inquinamento acustico n.447/95 prevede per le attività temporanee la richiesta di autorizzazione anche in deroga, ai limiti acustici vigenti nel territorio comunale.

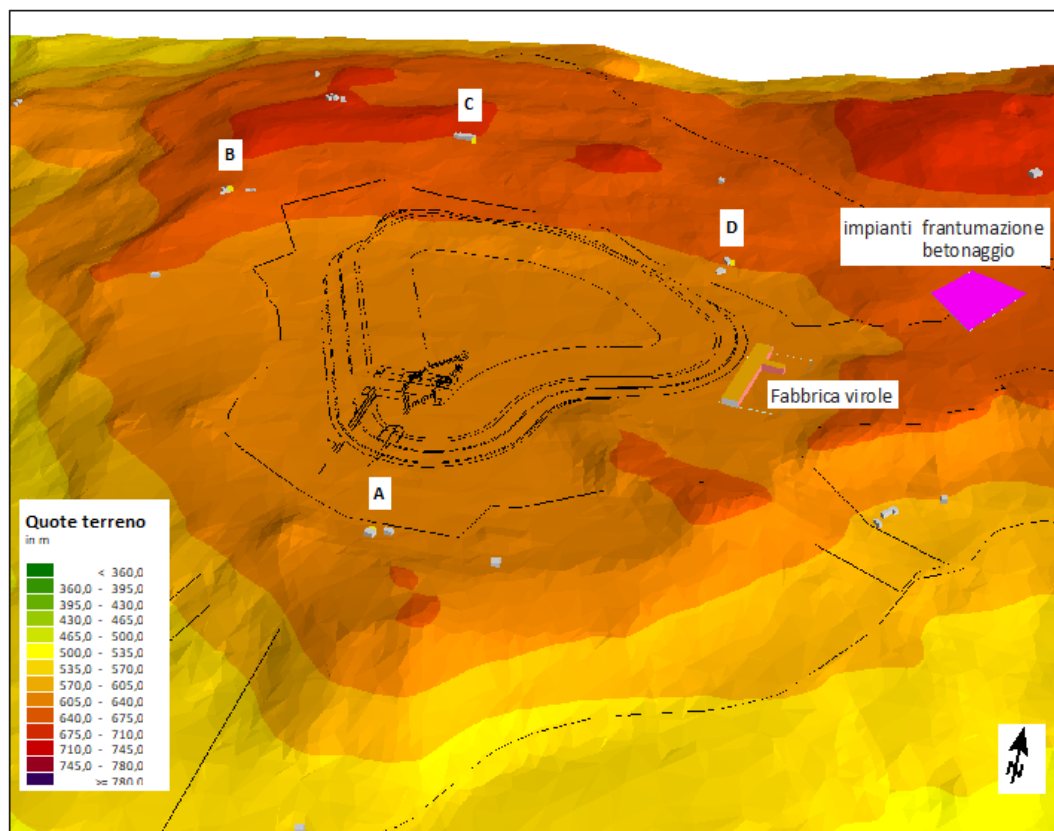
4. RICETTORI RAPPRESENTATIVI

La verifica dell'entità delle emissioni sonore delle attività di cantierizzazione è stata eseguita in corrispondenza degli edifici prossimi alle aree di cantiere di possibile uso abitativo:

- del ricettore A (rustici agricoli con edificio ad uso abitativo),
- del ricettore B (rustici agricoli utilizzati anche come abitazione),
- del ricettore C (edificio ad uso abitativo) e
- del ricettore D (gruppo di rustici agricoli con abitazione).


In prossimità delle aree di cantiere non sono presenti possibili ricettori o aree frequentate da comunità o persone ad eccezione del cantiere base di monte (CM) in cui sono stati individuati tutti ricettori e di seguito riportati.

Figura 6 – Mappa 3D con Ubicazione dei ricettori



Tutti i ricettori individuati sono edifici a due piani, di probabile uso abitativo, che sono stati analizzati alle due quote più rappresentative: piano terra 1,7m da terra e primo piano 4m da piano campagna.

¹²6.1h) l'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite di cui all'articolo 2, comma 3, per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico e per spettacoli a carattere temporaneo ovvero mobile, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE IMPIANTI DI BETONAGGIO FRANTUMAZIONE E FABBRICA CONCI DI VILLAROSA (EN)			
	RIFERIMENTO P1847	DATA 14/07/2022	Rev. A	N° pagina 13

5. CARATTERIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PROPAGAZIONE

La valutazione d'impatto acustico richiede l'impiego di un modello matematico dedicato alla propagazione acustica in ambiente esterno delle sorgenti industriali e conforme alla ISO 9613 "Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors", Parte 1 "Calculation of the absorption of sound by the atmosphere" e Parte 2 "General method of calculation".

Lo scenario di propagazione è stato inserito nel modello di calcolo impiegando i disegni ricevuti dal committente e la CTR (*Carta Tecnica Regionale*). Le altezze e le caratteristiche degli edifici presenti nell'area di studio sono state rilevate dai disegni ricevuti e durante il sopralluogo eseguito nell'area di progetto.

Sono state considerate le proprietà acustiche delle superfici presenti nella porzione di territorio considerata. Nel calcolo di previsione sono stati introdotti i valori meteo-climatici di riferimento:

- **Temperatura di 15°;**
 - **Umidità del 70%;**
 - **Ground factor: 0,6.**
- (G= 0 Superficie completamente riflettente – G = 1 Superficie completamente assorbente).**

6. CARATTERIZZAZIONE SONORA DEI CANTIERI

Il rumore prodotto dal cantiere di fabbricazione virole e dagli impianti di betonaggio e frantumazione è riferibile alla rumorosità prodotta dagli impianti, macchine operatrici e lavorazioni con utensili.

- La Fabbrica Virole opererà solamente in periodo diurno dalle 06:00 alle 18:00;
- L'impianto di betonaggio opererà in modo discontinuo con attività diurna/notturna;
- L'impianto di frantumazione funzionerà in modo discontinuo prevalentemente con attività diurna;
- La fabbrica conci opererà in modo discontinuo con attività diurna/notturna;

Al fine della simulazione, per ogni periodo di riferimento è stata valutata la condizione più impattante dal punto di vista sonoro, quella che prevede il maggior numero di lavorazioni e mezzi in azione contemporaneamente:

- **PERIODO DIURNO: fabbrica virole attiva per l'intero periodo di riferimento + impianti di betonaggio, frantumazione in funzione e fabbrica conci.** Tale condizione è da considerarsi rappresentativa della condizione maggiormente gravosa riscontrabile in periodo diurno ed è stata conservativamente considerata presente nelle 16 ore del periodo di riferimento.
- **PERIODO NOTTURNO: impianti di betonaggio e frantumazione, fabbrica conci, sempre in funzione.**

Le caratteristiche delle principali sorgenti sonore delle aree di cantiere sono riportate nelle successive tabelle.

- Le dimensioni e le caratteristiche acustiche degli impianti e delle macchine sono state determinate dai progettisti considerando le fasi di cantiere e le condizioni d'esercizio più rumorose;
- In mancanza di dati in frequenza, la caratterizzazione è stata effettuata in dB(A).

FABBRICA VIROLE

Le attività di costruzione delle virole si svolgono all'interno del relativo fabbricato e consistono nelle seguenti fasi: calandratura, sabbiatura, saldatura e verniciatura. L'edificio della fabbrica virole è stato considerato realizzato in pannelli fonoisolanti e fonoassorbenti con potere di fonoisolamento RW 32 dB (Tipico per un pannello da 80 mm). I due lati corti sono stati considerati aperti.


	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE				
	IMPIANTI DI BETONAGGIO FRANTUMAZIONE E FABBRICA CONCI DI VILLAROSA (EN)				
RIFERIMENTO P1847	DATA 14/07/2022	Rev. A	N° pagina 14	Di pagine 32	

Tabella 4 – Principali sorgenti sonore fabbrica virole

SORGENTI INTERNE EDIFICIO FABBRICA VIROLE		
Sorgenti sonore	L_{pi} – Singola sorgente	L_w – Singola sorgente
Saldatrici (6 in funzione contemporaneamente)	88,2 dB(A)	99,2 dB(A)
Torcia ArcAir (1 in funzione)	105,0 dB(A)	116,0 dB(A)
Molatrici manuali (2 in funzione contemporaneamente)	104,1 dB(A)	115,1 dB(A)

IMPIANTIDI BETONAGGIO E FRANTUMAZIONE

Tabella 5 – Principali sorgenti sonore impianti di betonaggio e frantumazione

Sorgenti sonore	L_{pi} – Singola sorgente	L_w – Singola sorgente
Impianto di betonaggio	85 dB(A)	108 dB(A)
Impianto di frantumazione	85 dB(A)	108 dB(A)

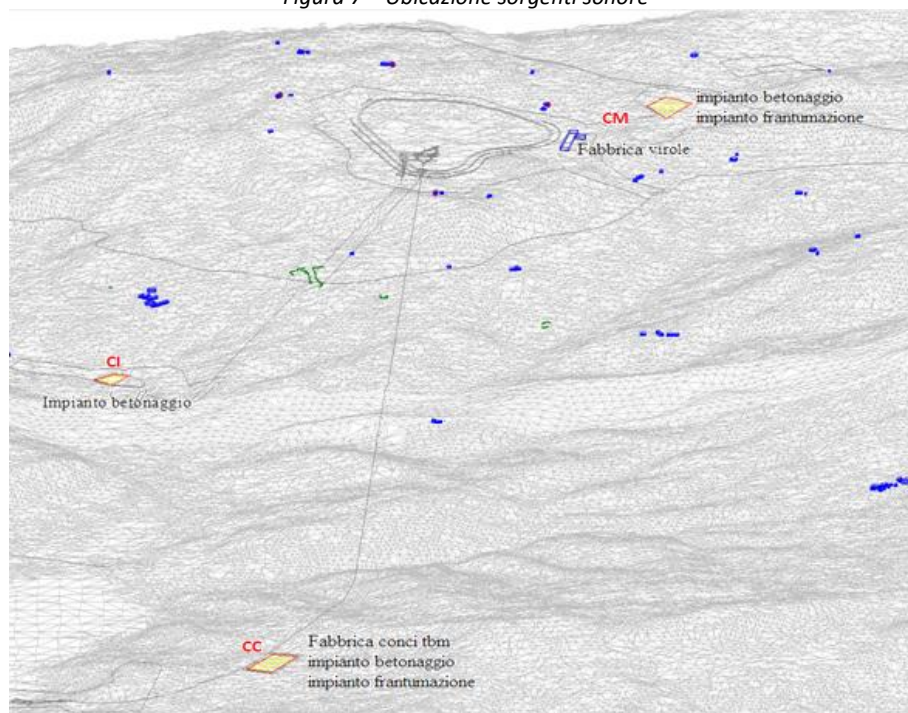
FABBRICA CONCI TBM


Tabella 6 – Principali sorgenti sonore fabbrica concii

Sorgenti sonore	L_{pi} – Singola sorgente	L_w – Singola sorgente
Fresa meccanica per produzione concii in cemento armato strutturale tbm (Tunnel Boring Machine)	85 dB(A)	108 dB(A)

- Le opere di cantiere non determineranno traffico veicolare indotto, salvo quello iniziale per l'allestimento e lo smantellamento, poiché non è prevista lo spostamento del materiale di risulta al di fuori dell'area di cantiere.
- L'officina ed il parcheggio mezzi non sono stati considerati come sorgenti di rumore rilevanti, data la limitata operosità.

Figura 7 – Ubicazione sorgenti sonore



	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE IMPIANTI DI BETONAGGIO FRANTUMAZIONE E FABBRICA CONCI DI VILLAROSA (EN)			
	RIFERIMENTO P1847	DATA 14/07/2022	Rev. A	N° pagina 15

La potenza sonora rappresenta l'energia totale emessa da una sorgente ed è l'elemento che caratterizza una fonte sonora indipendentemente dall'ambiente in cui avviene la propagazione, un valore quindi sperimentalmente riproducibile.

La pressione sonora, che è misurata in un punto e ad una distanza precisi, è invece condizionata dal numero di variabili che influenzano la propagazione del suono in un determinato ambiente, un valore difficilmente riproducibile.

La potenza acustica è stata ricavata dal livello di pressione sonora, grazie alla seguente formula per le sorgenti puntuali:

$$L_w = L_p + 10 \log \left(\frac{r_i}{r_0} \right)^2 + K$$

Dove:

- L_p è il livello di pressione sonora in dB(A) in corrispondenza del ricettore;
- L_w è il livello di potenza sonora in dB(A) della sorgente, ponderato rispetto al tempo di riferimento;
- r_i indica la dimensione della sorgente e
- $r_0 = 1$ m
- K è un fattore che dipende dalla geometria della sorgente e dalla morfologia del territorio (vd. Appendice).

La potenza acustica per le sorgenti estese è stata ricavata dal livello di pressione sonora, grazie alla seguente formula:


$$L_w = L_p + 10 \log \left(\frac{S}{S_0} \right)$$

dove:

- L_w è il livello di potenza sonora in dB(A);
- L_p è il livello di pressione sonora medio in dB(A), ad un metro dalla sorgente;
- S è la superficie totale, calcolata ad un metro dalla sorgente;
- $S_0 = 1$ m².

Le modalità di calcolo per la configurazione del progetto e per la propagazione del suono nell'ambiente circostante sono state basate sull'individuazione delle potenze sonore di tutte le parti dell'impianto individuabili come separate.

Le sorgenti di dimensioni ridotte sono state considerate puntiformi. Le sorgenti di maggiori dimensioni sono state considerate come sorgenti areali.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE IMPIANTI DI BETONAGGIO FRANTUMAZIONE E FABBRICA CONCI DI VILLAROSA (EN)			
	RIFERIMENTO P1847	DATA 14/07/2022	Rev. A	N° pagina 16

7. PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO

Per valutare l'impatto acustico delle aree cantiere, le caratteristiche delle sorgenti sonore (posizione, livello di potenza acustica, dimensione del fronte di emissione, sua eventuale direttività) e quelle dello scenario di propagazione (caratteristiche degli edifici, orografia del territorio, attenuazione dovuta al terreno) sono state implementate nel programma di simulazione acustica ambientale SoundPLAN 8.2 (vedi *Appendice 1*) conforme alla ISO 9613 "Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors", Parte 1 "Calculation of the absorption of sound by the atmosphere" e Parte 2 "General method of calculation".

La previsione è basata sui dati di progetto forniti dalla committente. Nello studio sono state considerate le seguenti ipotesi conservative:

1. Contemporaneità di funzionamento di tutti gli impianti e macchine. Sono stati considerati sempre in marcia anche le sorgenti sonore con un funzionamento discontinuo;
2. Le fasi di cantiere considerate ai fini della valutazione dell'impatto rappresentano una condizione teorica e cautelativa in termini di impatto acustico in quanto vedono la presenza simultanea del massimo numero di lavorazioni possibili. Per ogni periodo di riferimento, è stata valutata la condizione più impattante dal punto di vista sonoro, quella che prevede il maggior numero di lavorazioni e mezzi in azione contemporaneamente:
 - **PERIODO DIURNO: fabbrica virole attiva per l'intero periodo di riferimento diurno e gli impianti di betonaggio e di frantumazione, compresa la fabbrica dei concii, in funzione.** Tale condizione è da considerarsi rappresentativa della condizione maggiormente gravosa riscontrabile in periodo diurno ed è stata considerata presente nelle 16 ore del periodo di riferimento, nonostante la fabbrica delle virole opererà solamente dalle 06:00 alle 18:00;
 - **PERIODO NOTTURNO: gli impianti di betonaggio e frantumazione e la fabbrica dei concii in funzione.**
3. Previsione d'impatto a 1,7 m e 4 m da terra. La scelta di prevedere la rumorosità a tali altezze consente di verificare i livelli di rumorosità alla quota delle abitazioni più esposta alle emissioni sonore del cantiere;
4. Presenza in tutte le direzioni di condizioni di sottovento ai ricettori;
5. Il modello di calcolo impiegato è conforme alle norme:
 - *ISO 9613-1:1993 Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere,*
 - *ISO 9613-2:1996 Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation* e ne mantiene le assunzioni conservative riguardo alla propagazione e l'assorbimento delle emissioni sonore,
 - *ISO/TR 17534-3:2015 Acoustics – Software for the calculation of sound outdoors – Part 3: Recommendations for quality assured implementation of ISO 9613-2 in software according to ISO 17534-1.*

In tutti i casi ove si sia presentata la scelta tra due o più possibilità, si è preferita l'opzione più prudente. La somma di ipotesi favorevoli alla propagazione delle emissioni del cantiere consente un ragionevole margine di sicurezza riguardo l'accuratezza associabile alla previsione dei livelli sonori.

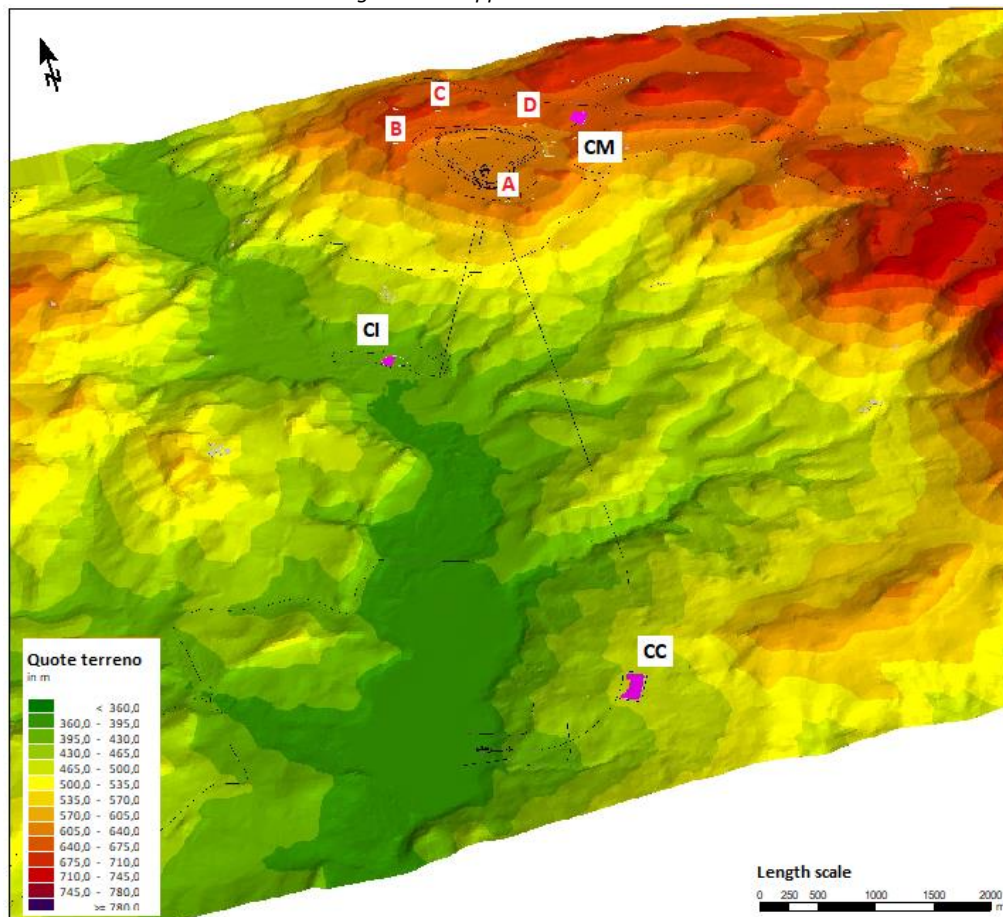
Il **primo step** è stato simulare le emissioni delle aree cantiere ai ricettori, indipendentemente dai livelli di rumorosità attualmente presenti nell'area.


Tabella 7 – Emissioni sonore attività di cantiere

RICETTORI	EMISSIONI CANTIERI <i>Periodo diurno</i> FABBRICA VIROLE + IMPIANTIDI BETONAGGIO E FRANTUMAZIONE + FABBRICA CONCI in dB(A)	EMISSIONI CANTIERI <i>Periodo notturno</i> SOLO IMPIANTI DI BETONAGGIO E FRANTUMA- ZIONE + FABBRICA CONCI in dB(A)
	A quota 1,7 m	39,5
A quota 4 m	40	34,8
B quota 1,7 m	35,3	32,4
B quota 4 m	36,5	33,2
C quota 1,7 m	35,7	33,1
C quota 4 m	36,7	33,8
D quota 1,7 m	46,1	38
D quota 4 m	47,3	39,5

I contributi delle attività di cantiere in corso *operam* sono inferiori a 50 dB(A) per tutti i ricettori durante il periodo diurno e a 40 dB(A) durante il periodo notturno. La morfologia del territorio scherma l'area di tutti i ricettori rispetto alle emissioni sonore del cantiere a valle CC e di quello della galleria di accesso CI, vedi *Figura 5 e 6*.

Figura 8 – Mappa 3D dell'area di studio



	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE IMPIANTI DI BETONAGGIO FRANTUMAZIONE E FABBRICA CONCI DI VILLAROSA (EN)			
	RIFERIMENTO P1847	DATA 14/07/2022	Rev. A	N° pagina 18


Il rumore prodotto dal cantiere di fabbricazione virole e dagli impianti di betonaggio e frantumazione, del cantiere base a monte, è riferibile alla rumorosità prodotta dagli impianti, macchine operatrici e lavorazioni con utensili.

La Fabbrica Virole opererà solamente in periodo diurno dalle 06:00 alle 18:00 mentre i due impianti di betonaggio e di frantumazione funzioneranno in periodo diurno e in periodo notturno dalle 00:00 alle 24:00.

L'analisi dei contributi delle singole sorgenti, ai punti ricettori, evidenzia come la sorgente principale sia identificabile nella fabbrica delle virole, per il periodo diurno; mentre per il periodo notturno diventano predominanti gli impianti di betonaggio e frantumazione del campo monte.

Tabella 8 – Contributi sorgenti singoli ricettori

RICETTORI	Gruppo sorgente	Contributi GIORNO (6-22)	Contributi NOTTE (22-6)
		in dB(A)	in dB(A)
A quota 1,7 m	Fabbrica virole	37,9	//
	Cantiere a Monte	34,1	34,1
	Cantiere Galleria di Accesso	6,2	6,2
	Cantiere Conci	3,5	3,5
	<i>Livello complessivo</i>	39,5	34,1
A quota 4 m	Fabbrica virole	38,5	//
	Cantiere a Monte	34,8	34,8
	Cantiere Galleria di Accesso	8,2	8,2
	Cantiere Conci	7,5	7,5
	<i>Livello complessivo</i>	40	34,8
B quota 1,7 m	Fabbrica virole	32,2	//
	Cantiere a Monte	32,3	32,3
	Cantiere Conci	12,5	12,5
	Cantiere Galleria di Accesso	10,1	10,1
	<i>Livello complessivo</i>	35,3	32,4
B quota 4 m	Fabbrica virole	33,8	//
	Cantiere a Monte	32,8	32,8
	Cantiere Galleria di Accesso	21,3	21,3
	Cantiere Conci	14,6	14,6
	<i>Livello complessivo</i>	36,5	33,2
C quota 1,7 m	Fabbrica virole	32,2	//
	Cantiere a Monte	33	33
	Cantiere Galleria di Accesso	18,2	18,2
	Cantiere Conci	9,8	9,8
	<i>Livello complessivo</i>	35,7	33,1
C quota 4 m	Fabbrica virole	33,5	//
	Cantiere a Monte	33,6	33,6
	Cantiere Galleria di Accesso	19,2	19,2

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE IMPIANTI DI BETONAGGIO FRANTUMAZIONE E FABBRICA CONCI DI VILLAROSA (EN)			
	RIFERIMENTO P1847	DATA 14/07/2022	Rev. A	N° pagina 19

RICETTORI	Gruppo sorgente	Contributi GIORNO (6-22)	Contributi NOTTE (22-6)
		in dB(A)	in dB(A)
	Cantiere Conci	11,1	11,1
	<i>Livello complessivo</i>	36,7	33,8
	Fabbrica virole	45,4	//
D quota 1,7 m	Cantiere a Monte	37,9	37,9
	Cantiere Galleria di Accesso	16,3	16,3
	Cantiere Conci	11,7	11,7
	<i>Livello complessivo</i>	46,1	38
	Fabbrica virole	46,5	//
D quota 4 m	Cantiere a Monte	39,4	39,4
	Cantiere Galleria di Accesso	17,2	17,2
	Cantiere Conci	13,2	13,2
	<i>Livello complessivo</i>	47,3	39,5

8. VALUTAZIONE RISPETTO LIMITI ACUSTICI


OBIETTIVO: Previsione di impatto acustico dei cantieri necessari alla realizzazione dell'impianto di accumulo idroelettrico di Villarosa.

L'analisi ha permesso di valutare:

- L'entità delle emissioni sonore delle attività di cantierizzazione;
- Il rispetto dei limiti acustici ai ricettori prossimi.

Nelle successive tabelle i livelli di rumorosità simulati sono confrontati con i limiti vigenti. Si ricorda che:

- Le fasi di cantiere considerate ai fini della valutazione dell'impatto rappresentano una condizione teorica e cautelativa in termini di impatto acustico in quanto vedono la presenza simultanea del massimo numero di lavorazioni possibili. Per ogni periodo di riferimento è stata valutata la condizione più impattante dal punto di vista sonoro, quella che prevede il maggior numero di lavorazioni e mezzi in azione contemporaneamente:
 - PERIODO DIURNO: fabbrica virole attiva per l'intero periodo di riferimento diurno e gli impianti di betonaggio, frantumazione e la fabbrica concii in funzione;
 - PERIODO NOTTURNO: tutti gli impianti di betonaggio e frantumazione, compresa la fabbrica concii, in funzione.
- Gli effetti sonori del cantiere dell'impianto di accumulo idroelettrico sono limitati ai ricettori prossimi siti nel comune di Villarosa, che non è dotato del Piano di Zonizzazione Acustica, ai sensi della L. 447/95, pertanto i valori limite di immissione sono definiti secondo i disposti del DPCM del 1° marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", art.6 comma 1.
- In assenza di zonizzazione acustica, i limiti di emissione non sono applicabili.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE IMPIANTI DI BETONAGGIO FRANTUMAZIONE E FABBRICA CONCI DI VILLAROSA (EN)			
	RIFERIMENTO P1847	DATA 14/07/2022	Rev. A	N° pagina 20

LIMITI DI IMMISSIONE IN AMBIENTE ESTERNO

Valore massimo per il rumore ambientale prodotto da tutte le sorgenti sonore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo nell'ambiente esterno.

Considerate le caratteristiche agricole e naturali dell'area il rumore residuo (ante operam) è particolarmente contenuto in particolare nel periodo notturno pertanto, nella successiva tabella, il contributo delle attività di cantiere, è confrontato con i limiti di immissione di zona in ambiente esterno.


Tabella 9 – Impatto acustico in fase di cantierizzazione e confronto con i limiti di immissione

PUNTI	CLASSE	PERIODO DIURNO		
		IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE in dB(A) v. Tabella 8	LIMITI IMMISSIONE AMBIENTE ESTERNO	RISPETTO LIMITI IMMISSIONE
A quota 1,7 m	Tutto il territorio nazionale	39,5	70	SI
A quota 4 m		40		SI
B quota 1,7 m		35,3		SI
B quota 4 m		36,5		SI
C quota 1,7 m		35,7		SI
C quota 4 m		36,7		SI
D quota 1,7 m		46,1		SI
D quota 4 m		47,3		SI
PUNTI	CLASSE	PERIODO NOTTURNO		
		IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE in dB(A) v. Tabella 8	LIMITE IMMISSIONE AMBIENTE ESTERNO	RISPETTO LIMITI IMMISSIONE
A quota 1,7 m	Tutto il territorio nazionale	34,1	60	SI
A quota 4 m		34,8		SI
B quota 1,7 m		32,4		SI
B quota 4 m		33,2		SI
C quota 1,7 m		33,1		SI
C quota 4 m		33,8		SI
D quota 1,7 m		38		SI
D quota 4 m		39,5		SI

I contributi sonori del futuro cantiere ai ricettori sono ampiamente al di sotto dei limiti di immissione, il clima acustico attuale dell'area in cui si insedieranno i cantieri, è molto contenuto soprattutto nel periodo notturno in cui i rumori naturali di avifauna e insetti sono minori. Per indagini acustiche eseguite in situazioni analoghe si valuta che il contributo dei cantieri sarà prevalente rispetto al clima acustico residuo e comunque inferiore ai limiti di immissione, diurni e notturni presso tutti i ricettori.

LIMITI DI IMMISSIONE IN AMBIENTE ABITATIVO (CRITERIO DIFFERENZIALE)

I ricettori considerati nella previsione di impatto acustico sono edifici rurali caratterizzati da un diverso stato di conservazione e diverso utilizzo. In via conservativa, il criterio differenziale è stato valutato in corrispondenza di tutti i ricettori considerandoli come abitativi.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE IMPIANTI DI BETONAGGIO FRANTUMAZIONE E FABBRICA CONCI DI VILLAROSA (EN)			
	RIFERIMENTO P1847	DATA 14/07/2022	Rev. A	N° pagina 21

Non essendo note le caratteristiche di fonoisolamento della facciata del fabbricato a finestre aperte e chiuse, occorre valutare il livello in ambiente abitativo per determinare se il differenziale è applicabile. Il documento ISPRA “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici specifici: Agenti fisici – Rumore (Capitolo 6.5.)”, REV. 1 del 30/12/2014¹³, citato a pagina 9, afferma che “In mancanza di stime più precise, la differenza tra il livello di rumore all’interno dell’edificio rispetto a quello in esterno (facciata) può essere stimato mediamente:

- da 5 a 15 dB (mediamente 10 dB) a finestre aperte.
- in 21 dB a finestre chiuse”.


Sulla base di tali linee guida, in via conservativa, si considera un’attenuazione:

- di 5 dB tra il livello esterno e quello all’interno degli edifici a finestre aperte
- di 21 dB a finestre chiuse.

Tabella 10 – Immissioni sonore cantieri ai ricettori e confronto con i limiti di applicabilità a finestre aperte

RICETTORI	PERIODO DIURNO			
	IMMISSIONE SONORA CANTIERI IN FACCIATA AL RICETTORE	ATTENUAZIONE TRA IL LIVELLO ESTERNO E QUELLO ALL’INTERNO DEGLI EDIFICI A FINESTRE APERTE -5 dB	ATTENUAZIONE TRA IL LIVELLO ESTERNO E QUELLO ALL’INTERNO DEGLI EDIFICI A FINESTRE CHIUSE -21 dB	impatto inferiore a valore applicabilità CRITERIO DIFFERENZIALE
A quota 1,7 m	39,5	<i>L’impatto acustico futuro è inferiore al valore di applicabilità del criterio differenziale: a finestre aperte: 50 dB(A) a finestre chiuse: 35 dB(A)</i>		SI
A quota 4 m	40			SI
B quota 1,7 m	35,3			SI
B quota 4 m	36,5			SI
C quota 1,7 m	35,7			SI
C quota 4 m	36,7			SI
D quota 1,7 m	46,1			SI
D quota 4 m	47,3			SI
RICETTORI	PERIODO NOTTURNO			
	CONTRIBUTO CORSO OPERAM CANTIERI IN FACCIATA AL RICETTORE	ATTENUAZIONE TRA IL LIVELLO ESTERNO E QUELLO ALL’INTERNO DEGLI EDIFICI A FINESTRE APERTE -5 dB	ATTENUAZIONE TRA IL LIVELLO ESTERNO E QUELLO ALL’INTERNO DEGLI EDIFICI A FINESTRE CHIUSE -21 dB	impatto inferiore a valore applicabilità CRITERIO DIFFERENZIALE
A quota 1,7 m	34,1	<i>L’impatto acustico futuro è inferiore al valore di applicabilità del criterio differenziale: a finestre aperte: 40 dB(A) a finestre chiuse: 25 dB(A)</i>		SI
A quota 4 m	34,8			SI
B quota 1,7 m	32,4			SI
B quota 4 m	33,2			SI
C quota 1,7 m	33,1			SI
C quota 4 m	33,8			SI
D quota 1,7 m	38			SI
D quota 4 m	39,5			SI

¹³<http://www.va.minambiente.it/File/DocumentoPortale/29>

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE IMPIANTI DI BETONAGGIO FRANTUMAZIONE E FABBRICA CONCI DI VILLAROSA (EN)			
	RIFERIMENTO P1847	DATA 14/07/2022	Rev. A	N° pagina 22

- La *Tabella 10* evidenzia livelli d'immissione del futuro cantiere inferiori ai valori di applicabilità del criterio differenziale presso tutti i ricettori.
- Il criterio differenziale non si applica se il rumore ambientale, misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno. Quando il limite calcolato sul rumore *ante operam* presente in ambiente esterno, è inferiore al valore di applicabilità a finestre aperte si Il rispetto a finestre aperte consente di valutare anche il rispetto dell'applicabilità dei limiti differenziali anche a finestre chiuse, perché l'attenuazione minima indicata dalle Linee Guida ISPRA è di 21 dB mentre il delta tra il limite di applicabilità tra finestre aperte e finestre chiuse è di 15 dB, sia nel periodo diurno che in quello notturno.

9. CONCLUSIONI

L'esame dei risultati della previsione d'impatto acustico dei cantieri necessari alla realizzazione dell'impianto di accumulo idroelettrico di Villarosa consente le seguenti valutazioni:

- L'impatto acustico del futuro cantiere è inferiore ai valori di applicabilità del criterio differenziale presso tutti i ricettori rappresentativi (*vedi Tabella 10*).
- In assenza di zonizzazione acustica, i limiti di emissione non sono applicabili.
- I contributi sonori del futuro cantiere sono ampiamente inferiori ai limiti di immissione di zona (*vedi Tabella 9*), il clima acustico attuale dell'area in cui si insedieranno i cantieri, è molto contenuto soprattutto nel periodo notturno in cui i rumori naturali di avifauna e insetti sono minori. Per indagini acustiche eseguite in situazioni analoghe si valuta che il contributo dei cantieri sarà prevalente rispetto al clima acustico residuo e comunque inferiore ai limiti di immissione di zona e differenziali, diurni e notturni presso tutti i ricettori.

Durante la fase di cantiere sono previsti dei rilevamenti fonometrici di verifica. I rilievi saranno effettuati da Tecnici Competenti iscritti nell'elenco regionale e nazionale (ENTECA) secondo le modalità previste dal decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".


CONDIZIONI DI VALIDITA' DELLA SIMULAZIONE D'IMPATTO ACUSTICO

Le previsioni riportate nei precedenti paragrafi mantengono la loro validità qualora i dati relativi alla rumorosità emessa durante le opere di cantierizzazione, le caratteristiche degli insediamenti circostanti e le componenti del rumore residuo mantengano la configurazione e le caratteristiche ipotizzate. Il margine d'errore è quello previsto dalla norma ISO 9613-2 e dipende dall'approssimazione dei dati di pressione acustica relativi alle macchine.

IL RELATORE


Dott. Attilio BINOTTI



	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE IMPIANTI DI BETONAGGIO FRANTUMAZIONE E FABBRICA CONCI DI VILLAROSA (EN)			
	RIFERIMENTO P1847	DATA 14/07/2022	Rev. A	N° pagina 23

APPENDICE 1

DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO E CRITERI DI VALIDAZIONE

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE			
	IMPIANTI DI BETONAGGIO FRANTUMAZIONE E FABBRICA CONCI DI VILLAROSA (EN)			
RIFERIMENTO P1847	DATA 14/07/2022	Rev. A	N° pagina 24	Di pagine 32

Il programma utilizzato per i calcoli di previsione della rumorosità delle opere di cantierizzazione prevede l'uso del metodo di ray tracing. Con questo metodo si contraddistingue una sorgente puntiforme attraverso l'utilizzo di un numero finito di raggi sonori emessi dalla stessa, orientati secondo una determinata traccia lungo il cammino di propagazione.

Il campo acustico, risultante dalla scansione della superficie considerata, dipende dalle riflessioni con gli ostacoli incontrati lungo il cammino, in modo analogo alla propagazione dell'ottica geometrica.

Ogni raggio porta con sé una parte dell'energia acustica della sorgente sonora. L'energia di partenza viene perduta lungo il percorso per effetto dell'assorbimento delle superfici di riflessione, per divergenza geometrica e per assorbimento atmosferico. Nei punti considerati, di interesse per il calcolo previsionale il campo acustico sarà il risultato della somma delle energie acustiche degli n raggi che giungono al ricevitore determinando i livelli immessi in corrispondenza dei recettori scelti come rappresentativi.

Non potendo calcolare con esattezza la differenza di livello tra l'esterno e l'interno di un'abitazione, a finestre aperte, si effettua un'approssimazione, considerando che il rumore residuo attuale e le immissioni dell'impianto diminuiscano in pari misura entrando negli edifici.

La valutazione del criterio differenziale si effettua quindi in posizioni collocate all'esterno della facciata delle abitazioni in corrispondenza del punto in cui è stato eseguito il monitoraggio acustico.

Il modello matematico soggiacente al programma di simulazione si riferisce alle normative internazionali sulla attenuazione del suono nell'ambiente esterno (ISO 9613).

Queste norme propongono un metodo per il calcolo dell'attenuazione del suono durante la propagazione nell'ambiente esterno per prevedere i livelli di rumore ambientale nelle diverse posizioni lontane dalle sorgenti e per tipologia di sorgente acustica.

Lo scopo di tale metodologia è la determinazione del **livello continuo equivalente ponderato A** della pressione sonora come descritto nelle ISO 1996/1-2-3 per condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono da sorgenti di potenza nota.

Le condizioni sono per propagazione sottovento, come specificato dalla ISO 1996/2 (par 5.4.3.3)

Le formule che sono utilizzate nel calcolo per la previsione sono da considerarsi valide per la determinazione dell'attenuazione del suono prodotto da sorgenti puntiformi e, con opportune modifiche, per sorgenti lineari e areiche.

Le sorgenti di rumore più estese devono essere rappresentate da un insieme di sezioni ognuna con una certa potenza sonora e direzionalità.

Un gruppo di sorgenti puntiformi può essere descritto da una sorgente puntiforme equivalente situata nel mezzo del gruppo nel caso in cui:

- la sorgente abbia approssimativamente la stessa intensità ed altezza rispetto al terreno;
- la sorgente si trovi nelle stesse condizioni di propagazione verso il punto di ricezione;
- la distanza fra il punto rappresentativo e il ricevitore (d) sia maggiore del doppio del diametro massimo dell'area della sorgente (D): $d > 2D$.

Se la distanza d è minore o se le condizioni di propagazione per i diversi punti della sorgente sono diverse la sorgente totale deve essere suddivisa nei suoi punti componenti.


Metodo di calcolo

Il **livello medio di pressione sonora** al ricevitore in condizioni di sottovento viene calcolato per ogni sorgente puntiforme (specifiche IEC 255) con:

$$L_{downwind} = L_{WD} - A$$

L_{WD} è il livello effettivo di potenza sonora nella direzione di propagazione

$L_{downwind}$ è definito come:

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE IMPIANTI DI BETONAGGIO FRANTUMAZIONE E FABBRICA CONCI DI VILLAROSA (EN)			
	RIFERIMENTO P1847	DATA 14/07/2022	Rev. A	N° pagina 25

$$L_{downwind} = 10 \log \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt$$

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

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{refl} + A_{screen} + A_{misc}$$

dove:

A_{div} = Attenuazione dovuta alla divergenza geometrica

A_{atm} = Attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria

A_{ground} = Attenuazione dovuta all'effetto del suolo

A_{screen} = Attenuazione causata da effetti schermanti

A_{refl} = Attenuazione dovuta a riflessioni da parte di ostacoli

A_{misc} = Attenuazione dovuta ad altri effetti

La ponderazione A può essere applicata singolarmente ad ognuno dei suddetti contributi oppure in un secondo momento alla somma fatta per ogni banda di ottava.

Il livello continuo equivalente è il risultato della somma dei singoli livelli di pressione che sono stati ottenuti per ogni sorgente in ogni banda di frequenza (quando richiesta).

Il livello effettivo di potenza sonora nella direzione di propagazione L_{WD} è dato dal livello di potenza in condizioni di campo libero L_W più un termine che tiene conto della direttività di una sorgente. DC quantifica la variazione dell'irraggiamento verso più direzioni, di una sorgente direzionale in confronto alla medesima non-direzionale.

$$L_{WD} = L_W + DC$$

Per una sorgente puntiforme non direzionale il contributo di DC è uguale a 0 dB. La correzione DC è data dall'indice di direttività della sorgente DI più un indice K_0 che tiene conto dell'emissione in un determinato angolo solido.

Per una sorgente con radiazione sferica in uno spazio libero $K_0 = 0$ dB, quando la sorgente è vicina ad una superficie riflettente che non è il terreno $K_0 = 3$ dB, quando la sorgente è di fronte a due piani riflettenti perpendicolari, uno dei quali è il terreno $K_0 = 3$ dB, se nessuno dei due è il terreno $K_0 = 6$ dB, con sorgente di fronte a tre piani perpendicolari, uno dei quali è il terreno $K_0 = 6$ dB, con sorgente di fronte a tre piani riflettenti, nessuno dei quali è il terreno $K_0 = 9$ dB.

Il termine di **attenuazione per divergenza** geometrica è valutabile teoricamente:

$$A_{div} = 20 \log (d/d_0) + 11$$


dove d è la distanza fra la sorgente e il ricevitore in metri e d_0 è la distanza di riferimento pari a 1 m.

L'assorbimento dell'aria è definito come:

$$A_{atm} = \alpha d / 1000$$

dove d è la distanza di propagazione espressa in metri; α è il coefficiente di attenuazione atmosferica in dB/km.

Il coefficiente di attenuazione atmosferica dipende principalmente dalla frequenza del suono, dalla temperatura ambientale e dall'umidità relativa dell'aria e solo in misura minore dalla pressione atmosferica

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE IMPIANTI DI BETONAGGIO FRANTUMAZIONE E FABBRICA CONCI DI VILLAROSA (EN)			
	RIFERIMENTO P1847	DATA 14/07/2022	Rev. A	N° pagina 26

L'**attenuazione dovuta all'effetto suolo** consegue dall'interferenza fra il suono riflesso dal terreno e il suono che si propaga imperturbato direttamente dalla sorgente al ricevitore. Per questo metodo di calcolo la superficie del terreno fra la sorgente e il ricevitore dovrà essere piatta, orizzontale o con una pendenza costante.

Distinguiamo tre principali regioni di propagazione: la regione della sorgente, la regione del ricevitore e quella intermedia.

Ciascuna di queste zone può essere descritta con un fattore legato alle specifiche caratteristiche di riflessione.

Il metodo per il calcolo delle attenuazioni del terreno può far uso di una formula più semplificata, legata semplicemente alla distanza d ricevitore-sorgente e all'altezza media dal suolo del cammino di propagazione h_m :

$$A_{ground} = 4,8 - (2 h_m / d)(17 + (300/d))$$

Il termine di **attenuazione per riflessione** si riferisce a quelle superfici più o meno verticali, come le facciate degli edifici, che determinano un aumento del livello di pressione sonora al ricevitore. Le riflessioni determinate dal terreno non vengono prese in considerazione.

Un termine importante utilizzato nelle metodologie di calcolo previsionale è l'**attenuazione dovuta alla presenza di ostacoli** (schermo, barriera o dossi poco profondi).

La barriera deve essere considerata una superficie chiusa e continua senza interruzioni. La sua dimensione orizzontale perpendicolare alla linea sorgente-ricevitore deve essere maggiore della lunghezza d'onda λ alla frequenza di centro banda per la banda d'ottava considerata.

Per gli standard a disposizione l'attenuazione dovuta all'effetto schermante sarà data dalla insertionloss ovvero dalla differenza fra i livelli di pressione misurati al ricevitore in una specifica posizione con e senza la barriera.

Vengono tenuti in considerazione gli effetti di diffrazione dei bordi della barriera. (barriere spesse). Quando si è in presenza di più di due schermi si scelgono i due schermi più efficaci e si trascurano gli altri.

Il termine di **attenuazione mista** terrà conto dei diversi contributi dovuti a molteplici effetti:

- attenuazione dovuta a propagazione attraverso fogliame;
- attenuazione dovuta alla presenza di un insediamento industriale (diffrazione dovuta ai diversi edifici o installazioni presenti);
- attenuazione dovuta alla propagazione attraverso un insediamento urbano (effetto schermante o riflettente delle case).


CRITERI DI VALIDAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

Il software di simulazione SOUNDPLAN 8.2 è basato sul modello di propagazione acustica in ambiente esterno ISO 9613-2:1996.

Negli anni passati sono stati messi a punto norme relative ai modelli di propagazione acustica da più Paesi europei. Ora, se da un lato è di grande importanza che il modello sia il più possibile fedele alla situazione reale, è altrettanto importante, ai fini dell'applicazione delle leggi vigenti, che esso sia in qualche misura "normalizzato", ossia basato su algoritmi di provata validità e testati attraverso vari confronti. Molti Paesi, proprio allo scopo di ridurre i margini di incertezza (a volte anche consistenti) legati all'applicazione di algoritmi diversi e talvolta non sufficientemente validati, hanno messo a punto norme tecniche o linee guida che stabiliscono le regole matematiche fondamentali di un modello.

Tale obiettivo è ritenuto di grande importanza per più motivi:

- ridurre i margini di variabilità nei risultati;
- semplificare il lavoro dei professionisti, che dovendo "applicare" in termini ingegneristici i principi dell'acustica devono trovare "strumenti di lavoro" sufficientemente pratici;

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE IMPIANTI DI BETONAGGIO FRANTUMAZIONE E FABBRICA CONCI DI VILLAROSA (EN)			
	RIFERIMENTO P1847	DATA 14/07/2022	Rev. A	N° pagina 27

➤ offrire modelli di calcolo validi per il particolare contesto nazionale.

Per ridurre ulteriormente i possibili “difetti” di implementazione software di tali linee guida, alcuni Paesi hanno messo a punto da tempo dei test ufficiali a cui possono sottoporsi tali software per una validazione.

L’Italia non ha definito delle proprie norme relative ai modelli di calcolo e dei test ufficiali a cui possono sottoporsi i software per una validazione.

Si è quindi impiegato per la previsione dell’impatto acustico SOUNDPLAN, uno dei software più diffusi e performanti e utilizzato il modulo basato sul modello stabilito dalla norma internazionale ISO 9613-2:1996.

La norma ISO 9613 è dedicata alla modellizzazione della propagazione acustica nell’ambiente esterno, ma non fa riferimento alcuno a sorgenti specifiche di rumore (traffico, rumore industriale...), anche se è invece esplicita nel dichiarare che non si applica al rumore aereo (durante il volo dei velivoli) e al rumore generato da esplosioni di vario tipo. E’ dunque una norma di tipo ingegneristico rivolta alla previsione dei livelli sonori sul territorio, che prende origine da una esigenza nata dalla norma ISO 1996 del 1987, che richiedeva la valutazione del livello equivalente ponderato “A” in condizioni meteorologiche “favorevoli alla propagazione del suono^{14E}”.


La prima parte della norma (ISO 9613-1:1993) tratta esclusivamente il problema del calcolo dell’assorbimento acustico atmosferico, mentre la seconda parte (ISO 9613-2:1996) tratta in modo complessivo il calcolo dell’attenuazione acustica dovuta a tutti i fenomeni fisici di rilevanza più comune, ossia:

- la divergenza geometrica;
- l’assorbimento atmosferico;
- l’effetto del terreno;
- le riflessioni da parte di superfici di vario genere;
- l’effetto schermante di ostacoli;
- l’effetto della vegetazione e di altre tipiche presenze (case, siti industriali).

La norma stabilisce l’incertezza associata alla previsione: a questo proposito la ISO ipotizza che, in condizioni favorevoli di propagazione (sottovento, DW¹) e tralasciando l’incertezza con cui si può determinare la potenza sonora della sorgente sonora, nonché problemi di riflessioni o schermature, l’accuratezza associabile alla previsione di livelli sonori globali sia quella presentata nella tabella sottostante.

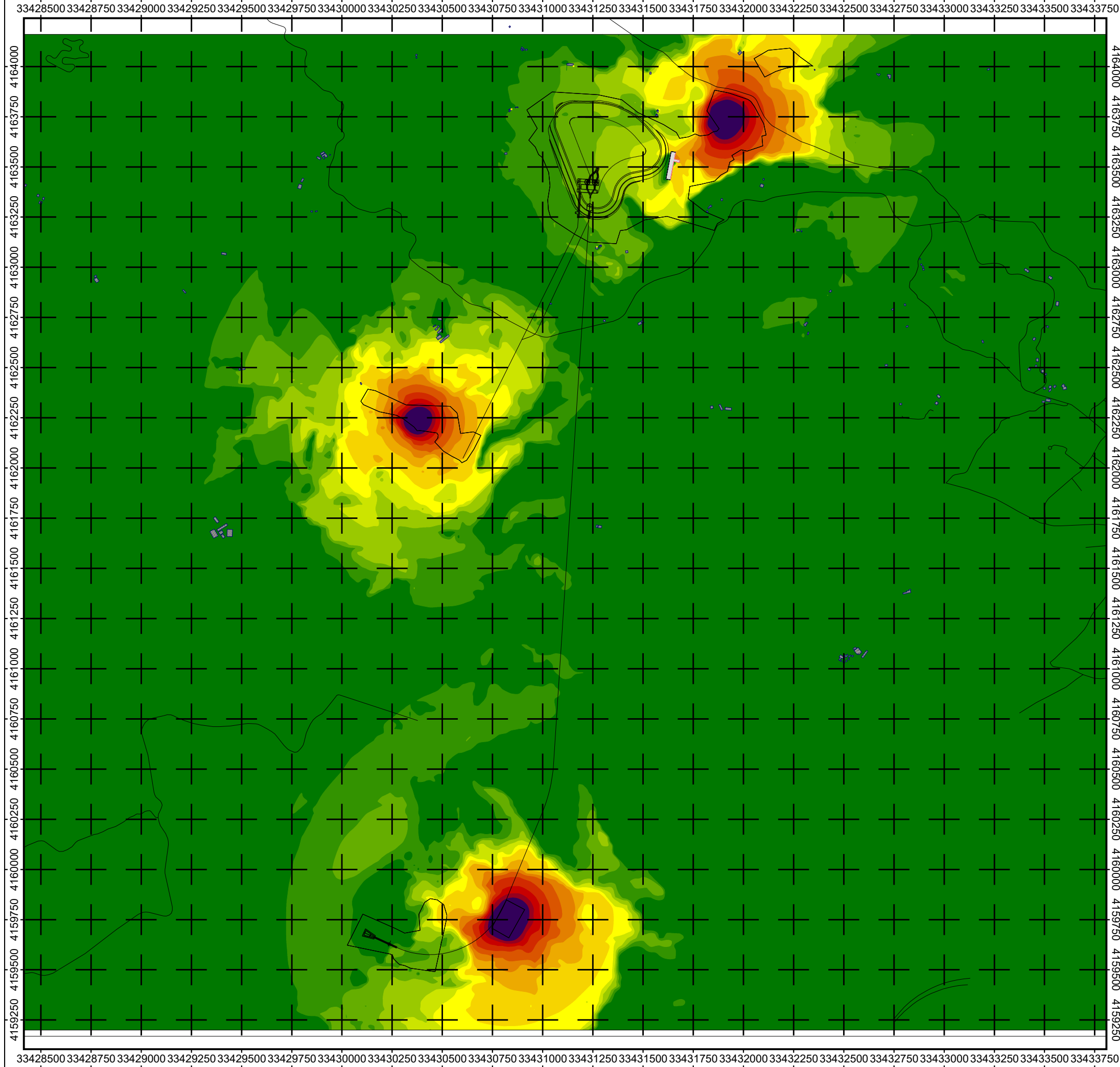
Altezza media di ricevitore e sorgente [m]	Distanza [m] 0 < d < 100	Distanza [m] 100 < d < 1000
0 < h < 5	± 3 dB	± 3 dB
5 < h < 30	± 1 dB	± 3 dB

^{14E} noto che le condizioni favorevoli alla propagazione del suono sono assimilabili a condizioni di “sotto-vento” (downwind, DW) e di inversione termica.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE IMPIANTI DI BETONAGGIO FRANTUMAZIONE E FABBRICA CONCI DI VILLAROSA (EN)			
	RIFERIMENTO P1847	DATA 14/07/2022	Rev. A	N° pagina 28

Allegato 1

MAPPA DELLE EMISSIONI SONORE DI CANTIERE (4 TAVOLE)



Customer: Rina
 Project: Villarosa - Simulazione
 Project-No. 1847



Map
1

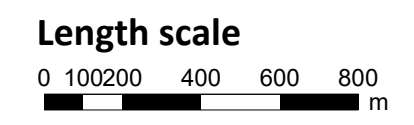
Mappa del Rumore h 1,7m
Mappa delle emissioni sonore
PERIODO NOTTURNO

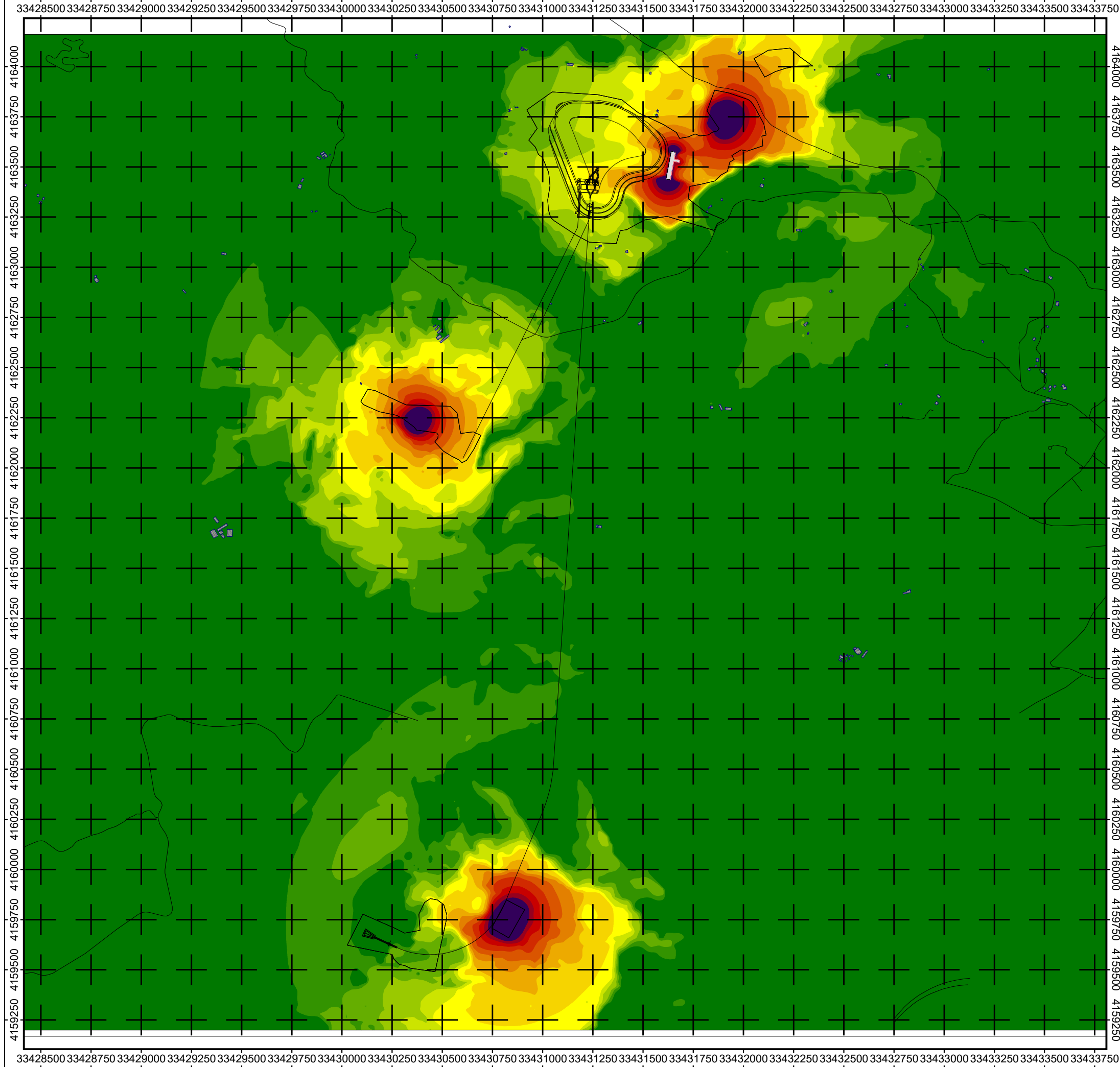
Calculation in 1,7 m above ground

Project engineer:
 Created: 14/07/2022
 Processed with SoundPLAN 8.2, Update 07/07/2022

Valori di emissione
 in dB(A)

	< 30,0
	30, - 32,5
	32, - 35,0
	35, - 37,5
	37, - 40,0
	40, - 42,5
	42, - 45,0
	45, - 47,5
	47, - 50,0
	50, - 52,5
	52, - 55,0
	55, - 57,5
	57, - 60,0
	>= 60,0





Customer: Rina
 Project: Villarosa - Simulazione
 Project-No. 1847



Map
2

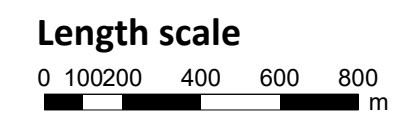
Mappa del Rumore h 1,7m
Mappa delle emissioni sonore
PERIODO DIURNO

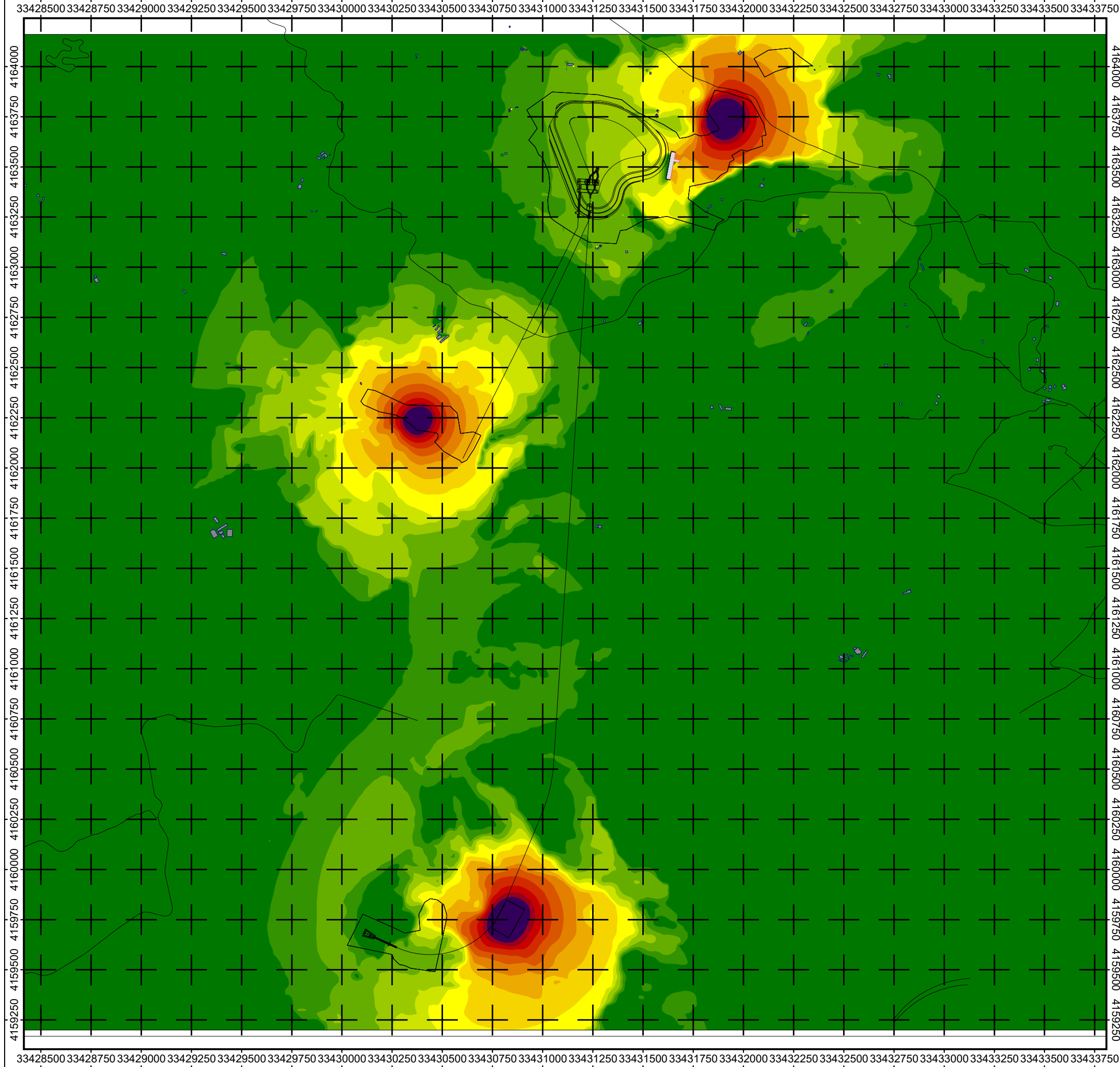
Calculation in 1,7 m above ground

Project engineer:
 Created: 14/07/2022
 Processed with SoundPLAN 8.2, Update 07/07/2022

Valori di emissione
 in dB(A)

	< 30,0
	30, - 32,5
	32, - 35,0
	35, - 37,5
	37, - 40,0
	40, - 42,5
	42, - 45,0
	45, - 47,5
	47, - 50,0
	50, - 52,5
	52, - 55,0
	55, - 57,5
	57, - 60,0
	>= 60,0





Customer: Rina
 Project: Villarosa - Simulazione
 Project-No. 1847



Map
3

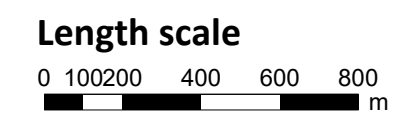
Mappa del Rumore h 4m
Mappa delle emissioni sonore
PERIODO NOTTURNO

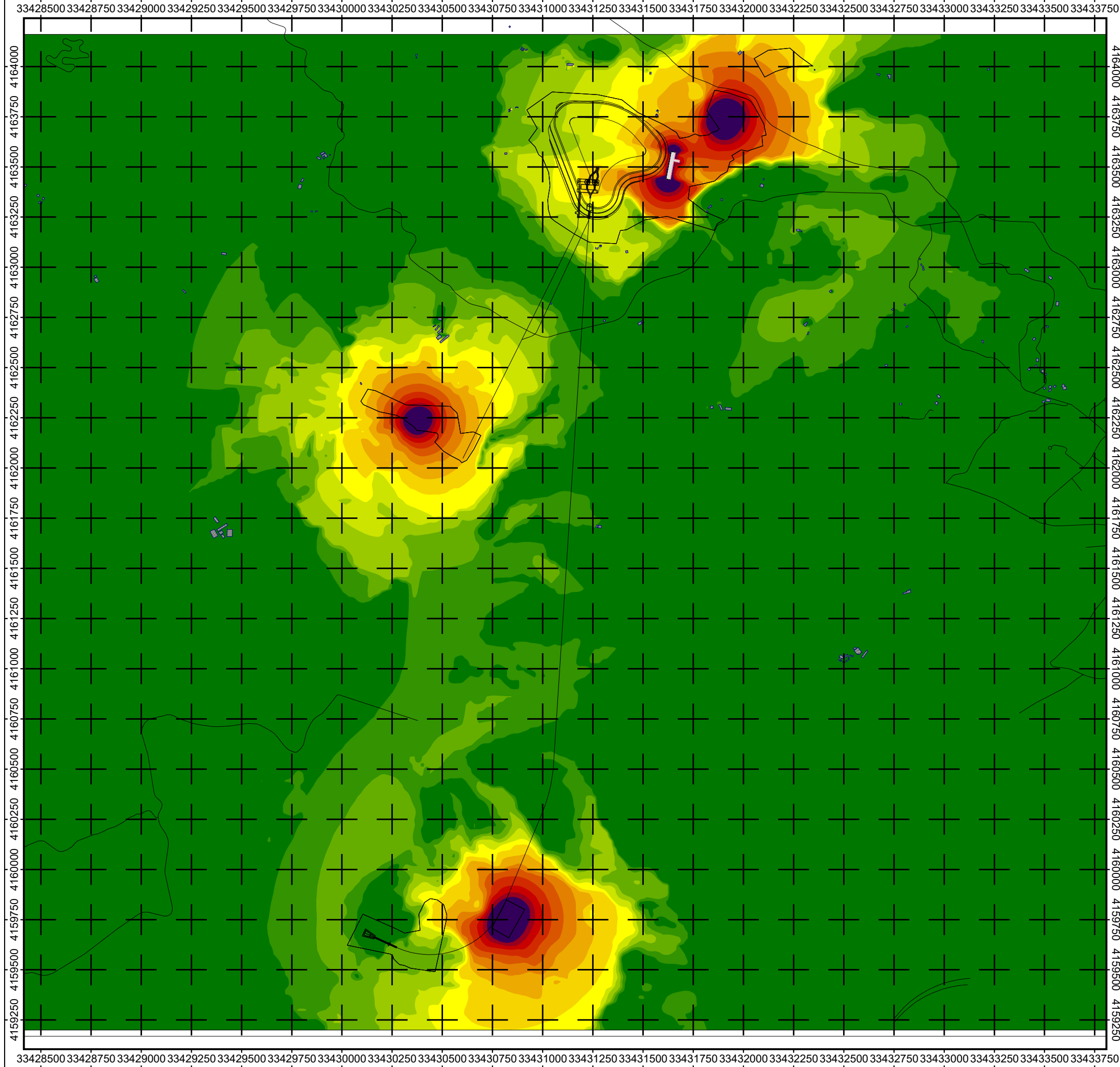
Calculation in 4 m above ground

Project engineer:
 Created: 14/07/2022
 Processed with SoundPLAN 8.2, Update 07/07/2022

Valori di emissione
 in dB(A)

	< 30,0
	30, - 32,5
	32, - 35,0
	35, - 37,5
	37, - 40,0
	40, - 42,5
	42, - 45,0
	45, - 47,5
	47, - 50,0
	50, - 52,5
	52, - 55,0
	55, - 57,5
	57, - 60,0
	≥ 60,0





Customer: Rina
 Project: Villarosa - Simulazione
 Project-No. 1847



Map
4















Mappa del Rumore h 4m
Mappa delle emissioni sonore
PERIODO DIURNO

Calculation in 4 m above ground

Project engineer:
 Created: 14/07/2022
 Processed with SoundPLAN 8.2, Update 07/07/2022

Valori di emissione

in dB(A)

	< 30,0
	30, - 32,5
	32, - 35,0
	35, - 37,5
	37, - 40,0
	40, - 42,5
	42, - 45,0
	45, - 47,5
	47, - 50,0
	50, - 52,5
	52, - 55,0
	55, - 57,5
	57, - 60,0
	>= 60,0

