



# COMUNE DI NOVARA

**Permesso di Costruire e Variante n. 2 al Piano Particolareggiato di Iniziativa Pubblica Convenzionato, relativo all'attuazione delle aree produttive e logistiche del quadrante nord ovest della Città di Novara - Ambito T12 (approvato con D.C.C. n° 57 del 14/09/2020) con contestuale Variante SUAP ai sensi dell'art. 17 bis co. 4 L.R. 56/77 e ss.mm. ed ii e dell'art. 8 del D.P.R. 160/2010 e s.m.i**



**Valutazione previsionale impatto acustico**

# RAUM

engineering

**RAUM ENGINEERING SRL**  
via XX settembre 38, 28100 Novara - ITALY  
+39.0321.390335  
PIVA/CF 02523870034  
[www.raum-engineering.com](http://www.raum-engineering.com)

**A SEGRO GROUP COMPANY**

Prima stesura:  
Dicembre 2021

Revisione 1:  
Settembre 2022

Revisione 2:  
Novembre 2022

Revisione 3:  
Gennaio 2023

Stesura finale:  
Consegna:

(ex Allegato 3 D.C.C. n. 82 del 27/12/2018)

**INTEGRAZIONI ALLA VALUTAZIONE PREVISIONALE  
DI IMPATTO ACUSTICO PER AMPLIAMENTO PARCHEGGIO  
PRESSO AMAZON IN LOCALITA' AGOGNATE, NOVARA (NO)**

**Committente:  
VAILOG S.R.L.  
Strada 3, Palazzo B3,  
Milanofiori Assago (MI)**

**Il tecnico competente  
in acustica ambientale  
Arch. Elena Bocca**

AR (H) C. E. D. C. - ARCHITETTI, PIANIFICATORI,  
PARCHEGGISTI E CONSERVATORI PROVINCE  
NOVARESE DI NOVARA E VERBAANO - CUSIO - OSSOLA  
ARCHITETTO  
sezione Elena Bocca  
A/a n° 1273



**INDICE****Sommario**

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>PREMESSA .....</b>   | <b>2</b>  |
| <b>2</b> | <b>DEFINIZIONI.....</b>   | <b>2</b>  |
|          | 2.1 Il rumore.....  | 2         |
|          | 2.2 Pressione sonora p.....   | 2         |
|          | 2.3 Livello di pressione sonora Lp.....   | 3         |
|          | 2.4 Livello di pressione sonora mediato nel tempo L <sub>peq,T</sub> .....              | 3         |
|          | 2.5 Potenza sonora W.....   | 3         |
|          | 2.6 Livelli di potenza sonora L <sub>w</sub> .....                                      | 3         |
| <b>3</b> | <b>FONTI NORMATIVE .....</b>  | <b>4</b>  |
|          | <i>3.1 Norme giuridiche .....</i>   | <i>4</i>  |
| <b>4</b> | <b>VALORI LIMITE.....</b>   | <b>5</b>  |
|          | <i>4.1 Valori limite di emissione e valori limite di immissione sonora.....</i>         | <i>5</i>  |
| <b>5</b> | <b>VALUTAZIONE DI IMPATTO .....</b>   | <b>6</b>  |
|          | 5.1 Descrizione del sito .....  | 6         |
|          | <i>5.2 Descrizione degli orari di attività .....</i>                                    | <i>7</i>  |
|          | <i>5.3 Identificazione delle sorgenti rumorose .....</i>                                | <i>7</i>  |
|          | 5.4 Descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali.....                       | 8         |
|          | 5.5 Identificazione e descrizione dei recettori presenti nell'area di studio .....      | 8         |
|          | 5.6 Planimetria dell'area di studio .....   | 8         |
|          | 5.7 Indicazione della classificazione acustica dell'area di studio.....                 | 8         |
|          | 5.8 Livelli di rumore ante operam.....  | 9         |
|          | 5.9 Strumentazione di misura.....   | 9         |
|          | 5.10 Misurazioni effettuate .....   | 9         |
|          | 5.11 Stima dei livelli previsionali .....   | 10        |
|          | 5.11.1 Implementazione del modello .....  | 10        |
|          | 5.11.2 Valori di immissione.....  | 12        |
|          | 5.11.3 Valori differenziali .....   | 13        |
|          | 5.12 Calcolo dell'incremento dei livelli sonori dovuto all'incremento del traffico..... | 13        |
|          | <i>5.13 Descrizione dei provvedimenti tecnici .....</i>                                 | <i>13</i> |
|          | <i>5.14 Impatto acustico generato nella fase di realizzazione .....</i>                 | <i>13</i> |
|          | <i>5.15 Programma dei rilevamenti di verifica .....</i>                                 | <i>14</i> |
|          | <i>5.16 Certificato di nomina quale tecnico competente in acustica ambientale.....</i>  | <i>14</i> |
| <b>6</b> | <b>ALLEGATI .....</b>   | <b>14</b> |



## 1 PREMESSA

Il presente documento è stato redatto dalla scrivente arch. Elena Bocca, Tecnico Competente in Acustica Ambientale, a seguito della richiesta di integrazioni emessa da ARPA protocollo n° 90733 del 06/10/2022 in merito alla Procedura di Verifica di assoggettabilità a Valutazione Ambientale Strategica della Variante n. 2 al Piano Particolareggiato di Iniziativa Pubblica Convenzionato relativo all'attuazione delle aree produttive e logistiche del quadrante nord ovest della Città di Novara Ambito T12 (approvato con D.C.C. n° 57 del 14/09/2020) con contestuale Variante SUAP ai sensi dell'art. 17 bis co. 4 L.R. 56/77 e ss.mm. ed ii e dell'art. 8 del D.P.R. 160/2010 e s.m.i..

In particolare, oggetto della presente integrazione è l'adeguamento della VPIA alla relazione Viabilistica del settembre 2022 e, di conseguenza, l'aggiornamento della modellizzazione del flusso dei veicoli che prevede un percorso differente da quanto era stato indicato e calcolato nella VPIA del 27/12/2019.

## 2 DEFINIZIONI

### 2.1 *Il rumore*

Per rumore si intende un suono che presenti caratteristiche di qualità e di intensità, da risultare fastidioso o dannoso per la salute.

Il suono è un'onda di pressione che si propaga in un mezzo elastico senza trasporto di materia, ma solo di energia.

Nel vuoto, non essendoci alcun mezzo elastico, non può esistere alcun suono.

Le principali caratteristiche di un suono sono le seguenti:

Tavola 1. **Frequenza (f):** numero di cicli completi nell'unità di tempo

Tavola 2. **Periodo (T):** intervallo di tempo necessario per completare un ciclo ( $T=1/f$ )

Tavola 3. **Lunghezza d'onda ( $\lambda$ ):** spazio percorso dall'onda in un periodo

Tavola 4. **Ampiezza dell'onda (A):** parametro indicativo del livello sonoro

Tavola 5. **Velocità di propagazione:** nell'aria in condizioni standard di temperatura, umidità e pressione è pari a 344 m/s (1.238 km/h)

### 2.2 *Pressione sonora p*

Fluttuazione di pressione sovrapposta alla pressione statica a causa dell'emissione di un suono.

È espressa in Pascal.

La grandezza della pressione sonora può essere espressa in modi diversi, come pressione sonora istantanea o pressione sonora massima, nella presente relazione il termine definisce la media quadratica (radice quadrata della media temporale del valore al quadrato) spazio-temporale (cioè sull'insieme delle posizioni del microfono) della pressione sonora.



### 2.3 *Livello di pressione sonora $L_p$*

È espressa come dieci volte il logaritmo in base 10 del rapporto tra il quadrato della pressione sonora ed il quadrato della pressione sonora di riferimento. I livelli di pressione sonora sono espressi in decibel. La pressione sonora di riferimento è pari a 20  $\mu$ Pa (2E-5 Pa).

Devono essere indicate la ponderazione di frequenza o l'ampiezza della banda di frequenza utilizzate e la ponderazione temporale (S, F o I, vedere IEC 651).

Per esempio, il livello di pressione sonora ponderato A con ponderazione temporale S è  $L_{pAS}$ .

### 2.4 *Livello di pressione sonora mediato nel tempo $L_{peq,T}$*

Livello di pressione sonora di un suono stazionario continuo che, in un intervallo di tempo T di misurazione, ha la stessa pressione sonora quadratica media di un suono in esame, variabile nel tempo.

$$L_{peq,T} = 10 \text{Log} \left[ \frac{1}{T} \int_0^T 10^{0.1L_p(t)} dt \right] = 10 \text{Log} \left[ \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

I livelli temporali medi di pressione sonora sono espressi in decibel e devono essere misurati con un'apparecchiatura che sia conforme ai requisiti della IEC 804.

I livelli temporali medi di pressione sonora sono di solito ponderati A e indicati da  $L_{pAeq,T}$  solitamente abbreviato in  $L_{pA}$ .

I pedici "eq" e "T" sono generalmente omessi poiché i livelli di pressione sonora mediati nel tempo sono necessariamente determinati per un determinato intervallo di tempo di misurazione.

### 2.5 *Potenza sonora $W$*

Energia sonora emessa da una sorgente per unità di tempo. È espressa in watt.

### 2.6 *Livelli di potenza sonora $L_w$*

È espressa come dieci volte il logaritmo, in base 10, del rapporto tra la potenza sonora emessa dalla sorgente sottoposta a prova e la potenza sonora di riferimento, si misura in decibel; la potenza sonora di riferimento è pari a 1 pW ( $10^{-12}$  W).

Deve essere indicata la ponderazione di frequenza o l'ampiezza della banda di frequenza utilizzata.

Per esempio, il livello di potenza sonora ponderato A è  $L_{WA}$ .



### 3 FONTI NORMATIVE

#### 3.1 *Norme giuridiche*

- DECRETO MINISTERIALE 2 aprile 1968 (Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi da osservare ai fini della formazione dei nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765)
- DECRETO PRESIDENTE CONSIGLIO MINISTRI 1° marzo 1991 (Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno)  
Art. 6, comma 1 (Limiti di accettabilità per le sorgenti sonore fisse)  
Allegati A e B
- LEGGE QUADRO 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro in materia di inquinamento acustico)  
Art. 11 (Regolamenti di esecuzione)
- DECRETO PRESIDENTE CONSIGLIO MINISTRI 14 novembre 1997 (Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore)  
Art. 1 (Campo di applicazione)  
Art. 2 (Valori limite di emissione)  
Art. 3 (Valori limite assoluti di immissione)  
Art. 7 (Valori di qualità)
- DECRETO PRESIDENTE CONSIGLIO MINISTRI 5 dicembre 1997 (Determinazione dei requisiti passivi degli edifici)
- DECRETO MINISTERIALE 16 marzo 1998 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico)  
Art. 2 (Strumentazione di misura)  
All. B, punto 7 (Norme tecniche per l'esecuzione delle misure)
- DECRETO PRESIDENTE CONSIGLIO MINISTRI 31 marzo 1998 (Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico")
- LEGGE REGIONALE 20 ottobre 2000, n. 52 (Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico)
- DELIBERA DI GIUNTA REGIONALE 2 febbraio 2004, n.9-11616 (Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico).



## 4 VALORI LIMITE

### 4.1 Valori limite di emissione e valori limite di immissione sonora

Con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14/11/97 (Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore), in attuazione della Legge 447 del 26/11/95, le Amministrazioni comunali devono provvedere a redigere il Piano di Zonizzazione Acustica del proprio territorio, nel caso in cui tale procedura abbia visto termine e sia correttamente in vigore i valori limite di emissione ed i valori limite di immissione sonora per ogni classe acustica sono riportati nelle seguenti tabelle. Il periodo diurno si riferisce alla fascia oraria 6.00/22.00 mentre il periodo notturno si riferisce alla fascia oraria 22.00/6.00. Come per il D.P.C.M. 01/03/91, anche nel D.P.C.M. 14/11/97 è presente, oltre ai limiti assoluti, anche il limite differenziale pari a 5 dB per il periodo diurno e a 3 dB per quello notturno.

| Classe     |                                     | Limite diurno<br>Leq dB(A) | Limite notturno<br>dB Leq (A) |
|------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Classe I   | (aree particolarmente protette)     | 45                         | 35                            |
| Classe II  | (aree prevalentemente residenziali) | 50                         | 40                            |
| Classe III | (aree di tipo misto)                | 55                         | 45                            |
| Classe IV  | (aree di intensa attività umana)    | 60                         | 50                            |
| Classe V   | (aree prevalentemente industriali)  | 65                         | 55                            |
| Classe VI  | (aree esclusivamente industriali)   | 65                         | 65                            |

Tabella 1 - Valori limite di emissione [art. 2 DPCM 14/11/97 - Tabella B]

| Classe     |                                     | Limite diurno<br>Leq dB(A) | Limite notturno<br>dB Leq (A) |
|------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Classe I   | (aree particolarmente protette)     | 50                         | 40                            |
| Classe II  | (aree prevalentemente residenziali) | 55                         | 45                            |
| Classe III | (aree di tipo misto)                | 60                         | 50                            |
| Classe IV  | (aree di intensa attività umana)    | 65                         | 55                            |
| Classe V   | (aree prevalentemente industriali)  | 70                         | 60                            |
| Classe VI  | (aree esclusivamente industriali)   | 70                         | 70                            |

Tabella 2 - Valori limite assoluti di immissione [art. 3 DPCM 14/11/97 - Tabella C]



|  |  |                |
|--|--|----------------|
| <br>Via V.Aina, 4A - Novara (NO)<br>Tel.: 0321499090<br>Fax: 0321492329<br>info@ecorad.it - www.ecorad.it | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/> DI IMPATTO ACUSTICO -<br/> INTEGRAZIONI</b> | Novembre 2022  |
|  |  | Revisione 0    |
|  |  | Pagina 6 di 14 |

## 5 VALUTAZIONE DI IMPATTO

Poiché la richiesta avanzata da ARPA prevede l'aggiornamento della VPIA del 27/12/2019, integrando le nuove modifiche all'assetto viabilistico introdotte e descritte nello studio viabilistico del settembre 2022, la scrivente ha nuovamente implementato il modello di simulazione al fine di ottenere un quadro completo dell'incidenza delle emissioni sonore sui recettori individuati.

### 5.1 *Descrizione del sito*

Il plesso Amazon confina:

- ad ovest con aree ad uso agricolo;
- a sud con aree ad uso agricolo;
- a nord con l'autostrada A4;
- ad est con la linea ferroviaria Novara - Biella.

A seguito delle modifiche progettuali per la realizzazione dei nuovi parcheggi sul lato est del plesso, è stato previsto un percorso dei mezzi pesanti che, in base all'analisi dei flussi espressa al paragrafo 2.1 della Relazione viabilistica del settembre 2022, stima che 139 veicoli pesanti in uscita transitino dalla nuova rotonda minore (evidenziata in rosso nella figura sottostante) per poi attraversare la seconda rotonda a due braccia (evidenziata in giallo) costeggiare i nuovi parcheggi sul lato est e nord, per poi ricollegarsi alla viabilità principale, ovvero alla rotonda a nord oltre l'autostrada.

La rotatoria di progetto avrà, infine, le seguenti dimensioni: diametro esterno con misura pari a 61m, diametro dell'isola centrale pari a 40m e larghezza della corona giratoria pari a 10.5m.



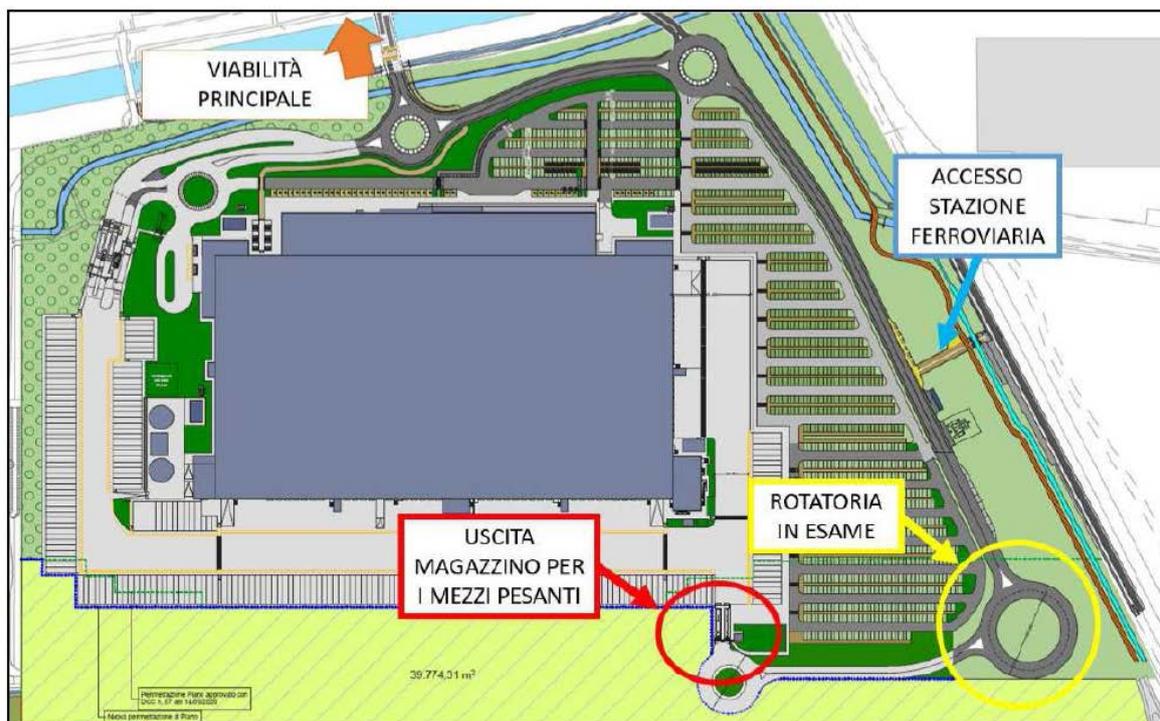


Figura 1 – Individuazione delle modifiche alla viabilità

## 5.2 Descrizione degli orari di attività

L'attività del magazzino prevede 3 turni di lavoro su 24 ore, di conseguenza i veicoli pesanti sono distribuiti in tutto l'arco delle 24 ore.

## 5.3 Identificazione delle sorgenti rumorose

La presente valutazione è relativa:

- ad una diversa distribuzione dei mezzi all'interno delle aree di sosta: i nuovi stalli per i parcheggi autoveicoli fornitori e dipendenti sono 1.199 rispetto ai 792 esistenti;
- una differente viabilità interna dei mezzi pesanti in uscita; come riportato al paragrafo 2.1 "analisi dei flussi" della relazione Viabilistica del settembre 2022, n° 139 veicoli pesanti in uscita effettueranno il percorso descritto al paragrafo 5.1. Per quanto riguarda il layout della nuova rotonda questa presenta 2 rami, uno rivolto in direzione Nord ed uno in direzione Sud-ovest;
- inoltre, presso la medesima rotonda, transiteranno 160 veicoli leggeri, che rappresentano i possibili utenti della nuova stazione ferroviaria di Agognate. Dato che non sono previsti, nelle vicinanze di questo accesso pedonale alla stazione, stalli per la sosta a lungo termine (quelli presenti in figura saranno utilizzati per una sosta di breve termine), si ipotizza che tali veicoli possano essere dei potenziali accompagnatori o anche taxi.

Poiché i fruitori della stazione ferroviaria di Agognate saranno legati al plesso Amazon, nella presente valutazione tali veicoli sono stati cautelativamente inclusi nella modellizzazione.

#### **5.4** *Descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali*

Non pertinente.

#### **5.5** *Identificazione e descrizione dei recettori presenti nell'area di studio*

Nell'immediato intorno dell'area di intervento non sono presenti recettori residenziali. Dei recettori precedentemente individuati quello che potrebbe risentire maggiormente di eventuali variazioni di rumore, è la residenza socio - assistenziale collocata a circa 450 m di distanza in direzione sud-est, in località borgo di Agognate (identificata da un cerchio rosso in Figura 2).



Figura 2 – Fotografia aerea tratta da Google Earth con individuazione dei recettori

#### **5.6** *Planimetria dell'area di studio*

Si veda la Figura 2.

#### **5.7** *Indicazione della classificazione acustica dell'area di studio*

Il comune di Novara ha approvato in data 17/04/2018 la variante al piano di zonizzazione acustica comunale. In allegato 4, la scrivente ha riportato un estratto della zonizzazione vigente della zona oggetto di indagine. Il sito di intervento è posto nelle fasce cuscinetto rispetto al plesso Amazon che è collocato in classe VI, quindi in classe V e IV.

Al recettore individuato è stata assegnata la classe II.



|  |  |                |
|--|--|----------------|
| <br>Via V.Aina, 4A - Novara (NO)<br>Tel.: 0321499090<br>Fax: 0321492329<br>info@ecorad.it - www.ecorad.it | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/> DI IMPATTO ACUSTICO -<br/> INTEGRAZIONI</b> | Novembre 2022  |
|  |  | Revisione 0    |
|  |  | Pagina 9 di 14 |

### 5.8 *Livelli di rumore ante operam*

Per rilevare i livelli di rumore caratterizzanti l'attuale clima acustico presso il recettore individuato sono state effettuate delle misurazioni in prossimità dalla facciata del fabbricato lato nord- est, rivolto verso la S.P.299, ad altezza delle finestre del primo piano. Si è scelta tale posizione perché era l'unica accessibile da uno spazio pubblico, per poter accedere agli altri lati si sarebbe dovuto entrare all'interno di una proprietà privata. La postazione di misura è all'interno della fascia di pertinenza acustica A della S.P. 299 come indicato nell'estratto del PZA riportato in allegato 4.

Tempo di riferimento: 22:00-06:00 periodo notturno 06:00 -22:00 periodo diurno

Tempo di osservazione: dalle 22:00 alle 22:45 del 20/10/2021; dalle 14:30 alle 16:00 del 10/11/2021

Tempo di misura: vedasi time history

Le misurazioni esterne, come prescritto dal D.M. 16 marzo 1998, All. B, punto 7, sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve. Il microfono era munito di cuffia antivento.

### 5.9 *Strumentazione di misura*

La strumentazione utilizzata è la seguente:

- Fonometro Larson Davis 831 numero seriale 0002389, microfono PCB Mod. 377B02 n° seriale 118569 con preamplificatore LARSON-DAVIS PRM 831 n° seriale 017043;
- LARSON-DAVIS CAL 200 numero seriale 3289 Sound Level Calibrator 1000 Hz a 94 o 114 dB.

Il fonometro è conforme a quanto previsto dall'art. 2, D.M. 16/3/98 e risponde alle caratteristiche della classe 1 delle norme EN 60651/1994 ed EN 60804/1994.

Il calibratore utilizzato è in classe 1 ed è conforme alla norma CEI 29-4.

La strumentazione prima e dopo le misure viene controllata con il calibratore, (norma IEC 942/1998) e le misure di calibrazione non dovranno differire per valori superiori a 0,5 dB.

I filtri per l'analisi in frequenza sono rispondenti alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260), EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995.

Viene inoltre utilizzato un SW di gestione/presentazione dei dati (Noise & Vibration Works).

Viene registrato il segnale di calibrazione prima e dopo ogni serie di misure.

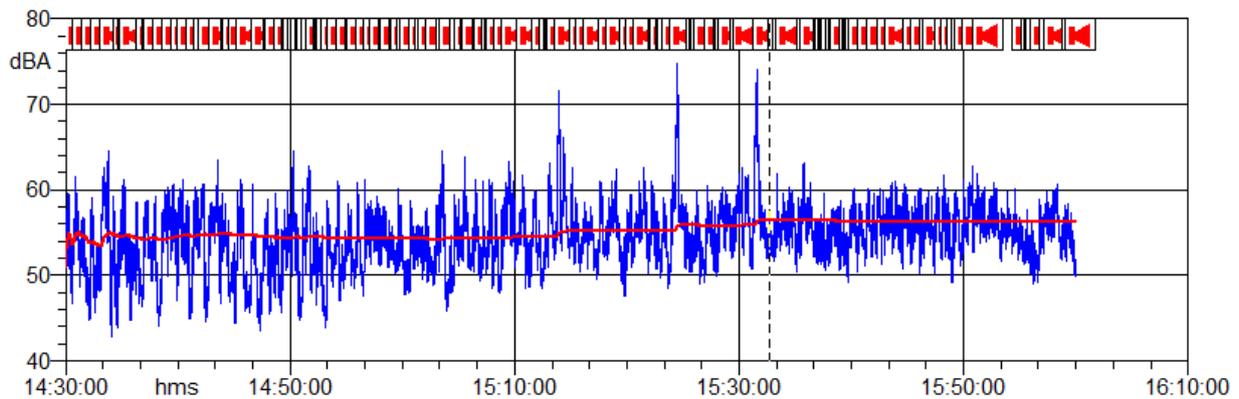
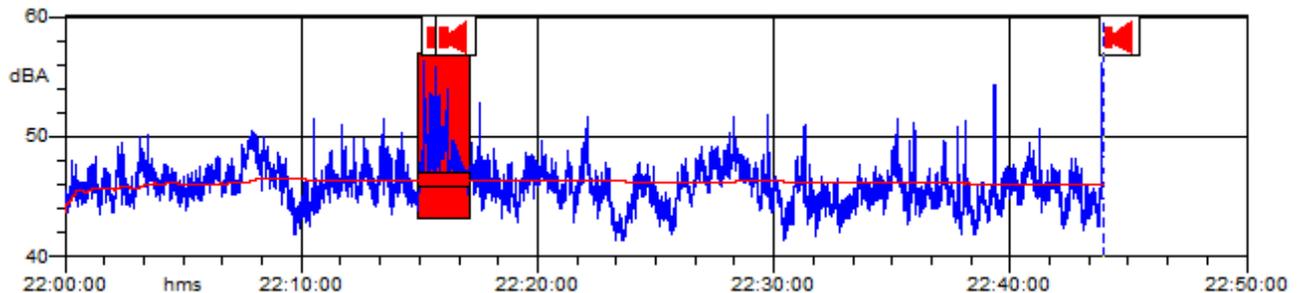
La suddetta strumentazione è corredata dei certificati di taratura che vengono allegati alla presente relazione (Allegato 1 e Allegato 2).

### 5.10 *Misurazioni effettuate*

Nelle seguenti tabelle vengono riportati i risultati delle misure effettuate, approssimati agli 0.5 dB più prossimi come previsto dal punto 3 All. B, D.M. 16 marzo 1998.



| Periodo<br>diurno | Periodo<br>notturno |
|-------------------|---------------------|
| 56,0 dB(A)        | 46,0 dB(A)          |

*Tabella 3 - Risultati delle misure effettuate**Figura 3 – Time history della misura effettuata in periodo diurno**Figura 4 – Time history della misura effettuata in periodo notturno*

## 5.11 *Stima dei livelli previsionali*

### 5.11.1 Implementazione del modello

Al fine ottenere una stima previsionale della propagazione delle emissioni sonore derivante dagli impianti del centro commerciale, resa graficamente attraverso la mappatura del territorio, è stato utilizzato il modello previsionale, "Soundplan 8.2".

Il software SoundPLAN è un modello per il calcolo e la previsione della propagazione nell'ambiente del rumore derivato da traffico veicolare, ferroviario, aeroportuale e da insediamenti industriali (sorgenti esterne ed interne).



Permette la modellizzazione acustica in accordo con decine di standard nazionali deliberati per il calcolo delle sorgenti di rumore e, basandosi sul metodo del Ray Tracing, è 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.

Il processo di calcolo di tale modello si basa su un metodo di tracciamento inverso dei raggi di propagazione per la ricerca dei percorsi delle onde sonore da un punto di ricezione all'insieme delle sorgenti di rumore. Il calcolo acustico tiene conto dei seguenti parametri: potenza sonora e direttività della sorgente, attenuazione per divergenza geometrica, diffrazione dovuta a edifici e schermi, assorbimento e riflessione delle pareti verticali, influenza del terreno, assorbimento atmosferico, topografia del sito.

La direttiva comunitaria 2002/49/CE relativa alla determinazione ed alla gestione del rumore ambientale indica il NMPB-Routes-96 come metodo di calcolo provvisoriamente raccomandato per tutti gli stati nazionali che non dispongano di una propria specifica metodologia. Tale direttiva ha trovato recepimento a livello nazionale con il D. Lgs. 194/2005, nel quale si conferma l'indicazione della suddetta metodologia.

La stessa direttiva comunitaria indica come modello di calcolo privilegiato per sorgenti sonore di tipo industriale quello scritto dalla ISO 9613-2 "Acoustics – Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2; General method of calculation".

Le sorgenti "parcheggio" sono state modellizzate secondo lo studio pubblicato dal Landesamt für Umwelt bavarese nel 2007 "Raccomandazioni per il calcolo delle emissioni sonore di aree di parcheggio, autostazioni e autostazioni nonché di parcheggi multipiano e parcheggi sotterranei".

Implementando inizialmente il modello previsionale con i dati inerenti i transiti veicolari da e verso i parcheggi, senza includere altre sorgenti sonore estranee, che determinano il rumore di fondo caratteristico della zona in esame, si ottiene, la stima del contributo delle sole sorgenti oggetto della presente valutazione.

Il calcolo acustico tiene conto dei seguenti parametri:

- potenza sonora e direttività della sorgente;
- attenuazione per divergenza geometrica;
- diffrazione dovuta a edifici e schermi;
- assorbimento e riflessione delle pareti verticali;
- influenza del terreno;
- assorbimento atmosferico;
- topografia del sito.

I parametri di calcolo impostati sono i seguenti:

Grado di riflessione: 1

Numero delle riflessioni: 3

Massimo raggio di ricerca: 5000 m

Ponderazione: dB(A)

Diffrazione laterale abilitata

Pressione atmosferica 1013,25 mbar

Umidità rel. 70 %

Temperatura 10 °C



Relativamente al parcheggio, la committenza ha dichiarato che non sono previsti incrementi del numero di transiti, pertanto, sono stati utilizzati per la presente simulazione i medesimi dati di input riportati nella valutazione di impatto acustico del 27/12/2019. La valutazione del 27/12/2019 prevedeva che il parcheggio fosse modellizzato come sorgente areale che emette rumore in relazione al numero di eventi all'ora, cioè al numero di macchine che in un'ora occupano un posteggio: nel nostro caso abbiamo considerato n. 40 eventi/ora; tale sorgente è stata considerata attiva nelle 24/h. La nuova superficie di parcheggio per autovetture è incrementata ma il numero di accessi totali rimane uguale, semplicemente suddiviso su una superficie più ampia. Inoltre, la presenza della stazione ferroviaria agevolerà lo spostamento dei dipendenti tramite mezzi pubblici, diminuendo il flusso di autovetture.

Relativamente al traffico veicolare si è considerato il numero di veicoli pesanti dichiarato nella relazione viabilistica del settembre 2022, ovvero 139 mezzi nelle 24 ore, che arrivano dalla rotonda a nord, svoltano verso ovest, percorrono la viabilità interna, arrivano alle baie di carico sui lati sud e sud est del fabbricato, e successivamente escono, percorrendo la prima rotonda per arrivare alla rotonda in progetto nell'angolo sud est della proprietà, costeggiano i parcheggi e tramite le rotonde già esistenti sul lato nord, si ri-immettono sulla viabilità esterna al plesso.

Inoltre, sono stati considerati i flussi dei veicoli leggeri verso la nuova stazione ferroviaria (160 veicoli nelle 24 ore).

La nuova viabilità è stata modellizzata inserendo una sorgente di traffico stradale, andando a sommare i veicoli leggeri e pesanti, prevedendo una velocità di 30 km/h per i veicoli pesanti e di 40 km/h per i veicoli leggeri lungo la viabilità interna. La viabilità esterna comprende la rotatoria che collega il sito all'ingresso dell'autostrada A4 (Novara Ovest) ed alla S.P.299; in tale tratto si è considerata una velocità di 60 km/h per i veicoli pesanti e di 90 km/h per i veicoli leggeri. Lungo la S.P. 299 la velocità è stata impostata 90 km/h per tutti i veicoli.

È molto difficile stimare una suddivisione oraria del numero di mezzi in ingresso ed uscita; la scrivente, poiché il magazzino è attivo su tre turni 24 ore su 24, ha ipotizzato che l'afflusso di mezzi sia distribuito senza avere picchi nella giornata, quindi 6 mezzi pesanti all'ora in ingresso e 6 in uscita (quindi sostanzialmente inalterato rispetto a quanto considerato nella VPIA del 27/12/2019) e 7 mezzi leggeri in ingresso verso e dalla stazione.

#### 5.11.2 Valori di immissione

Ad 1 m di distanza dalla facciata del recettore, a partire da 1,5 m di altezza dal piano campagna, sono stati posizionati i punti ricevitori (uno per piano) sulla facciata rivolta a nord-est. È stata successivamente effettuato il calcolo della propagazione dei livelli sonori ai singoli punti ricevitori.



|  |  |                 |
|--|--|-----------------|
| <br>Via V.Aina, 4A - Novara (NO)<br>Tel.: 0321499090<br>Fax: 0321492329<br>info@ecorad.it - www.ecorad.it | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/> DI IMPATTO ACUSTICO -<br/> INTEGRAZIONI</b> | Novembre 2022   |
|  |  | Revisione 0     |
|  |  | Pagina 13 di 14 |

| Recettore                           | Valore calcolato [dB] |
|-------------------------------------|-----------------------|
| <b>R2 piano terra lato nord-est</b> | 22,9                  |
| <b>R2 piano primo lato nord-est</b> | 24,4                  |

*Tabella 4 – Livelli sonori calcolati al recettore*

I valori calcolati al primo piano risultano superiori a quelli stimati per il piano terra in quanto viene meno l'effetto di assorbimento del terreno.

Per ottenere il livello di immissione al recettore si deve sommare il contributo delle sorgenti al valore rilevato in prossimità del recettore, che comprende già il contributo delle altre sorgenti di rumore afferenti al plesso logistico AMAZON ovvero gli impianti ed il traffico veicolare indotto, oltre che al traffico veicolare lungo la S.P. 299.

I contributi determinati dalla nuova distribuzione delle superfici di sosta sono, però, assolutamente ininfluenti e non determinano alcun incremento rispetto ai valori misurati.

#### 5.11.3 Valori differenziali

Poiché come previsto al comma 3 dell'art. 4 del D.P.C.M. 14/11/1997 al rumore derivante dal traffico veicolare non si applicano i limiti differenziali e che oggetto della presente verifica è l'ampliamento delle superfici di parcheggio del plesso AMAZON e la diversa distribuzione della viabilità interna dei mezzi pesanti, tale verifica non è stata effettuata.

#### 5.12 *Calcolo dell'incremento dei livelli sonori dovuto all'incremento del traffico*

Si riporta in allegato 6 la mappa aggiornata determinata in base alle modifiche progettuali descritte ai paragrafi precedenti (ovvero la trasposizione grafica dei livelli sonori riportati in Tabella 4).

In allegato 7 è, invece, riportata la mappa dei livelli sonori globali ottenuta introducendo le modifiche introdotte dalla relazione viabilistica del settembre 2022 nella mappa precedentemente prodotta nella VPIA del dicembre 2019.

#### 5.13 *Descrizione dei provvedimenti tecnici*

Non necessari.

#### 5.14 *Impatto acustico generato nella fase di realizzazione*

Trattandosi prevalentemente di lavori di movimento terra e asfaltatura, stante anche la notevole distanza dei recettori, non si ritiene necessario richiedere autorizzazione in deroga per le attività di cantiere.



|  |  |                 |
|--|--|-----------------|
| <br>Via V.Aina, 4A - Novara (NO)<br>Tel.: 0321499090<br>Fax: 0321492329<br>info@ecorad.it - www.ecorad.it | <b>VALUTAZIONE PREVISIONALE<br/> DI IMPATTO ACUSTICO -<br/> INTEGRAZIONI</b> | Novembre 2022   |
|  |  | Revisione 0     |
|  |  | Pagina 14 di 14 |

### **5.15 Programma dei rilevamenti di verifica**

Qualora richiesto da ARPA, si provvederà ad eseguire dei rilevamenti fonometrici atti a verificare la compatibilità delle emissioni sonore.

### **5.16 Certificato di nomina quale tecnico competente in acustica ambientale**

Si veda l'allegato 3.

## **6 ALLEGATI**

1. Certificato di taratura dei filtri e del Fonometro
2. Certificato di taratura del Calibratore
3. Certificato di nomina quale tecnico competente in acustica ambientale
4. Estratto piano di zonizzazione acustica
5. Planimetria
6. Mappa previsionale dei livelli sonori determinati dalle sole modifiche oggetto della presente
7. Mappa previsionale dei livelli sonori globali





**Sky-lab S.r.l.**

Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 5783463  
skylab.tarature@outlook.it

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



LAT N° 163

Pagina 1 di 10  
Page 1 of 10

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25110-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 25110-A*

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| - data di emissione<br><i>date of issue</i> | 2021-05-12                           |
| - cliente<br><i>customer</i>                | ECORAD S.A.S.<br>28100 - NOVARA (NO) |
| - destinatario<br><i>receiver</i>           | ECORAD S.A.S.<br>28100 - NOVARA (NO) |

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

Si riferisce a

*Referring to*

|   |                |
|---|----------------|
| - oggetto<br><i>item</i>  | Fonometro      |
| - costruttore<br><i>manufacturer</i>                            | Larson & Davis |
| - modello<br><i>model</i>                                       | 831            |
| - matricola<br><i>serial number</i>                             | 2389           |
| - data di ricevimento oggetto<br><i>date of receipt of item</i> | 2021-05-11     |
| - data delle misure<br><i>date of measurements</i>              | 2021-05-12     |
| - registro di laboratorio<br><i>laboratory reference</i>        | Reg. 03        |

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i 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)



**Sky-lab S.r.l.**

Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 5783463  
skylab.tarature@outlook.it

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



LAT N° 163

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24127-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24127-A*

- data di emissione  
*date of issue* 2021-01-12  
- cliente  
*customer* ECORAD S.A.S.  
28100 - NOVARA (NO)  
- destinatario  
*receiver* ECORAD S.A.S.  
28100 - NOVARA (NO)

**Si riferisce a**  
*Referring to*

- oggetto  
*item* Calibratore  
- costruttore  
*manufacturer* Larson & Davis  
- modello  
*model* CAL200  
- matricola  
*serial number* 3289  
- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2021-01-11  
- data delle misure  
*date of measurements* 2021-01-12  
- registro di laboratorio  
*laboratory reference* Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i 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.*

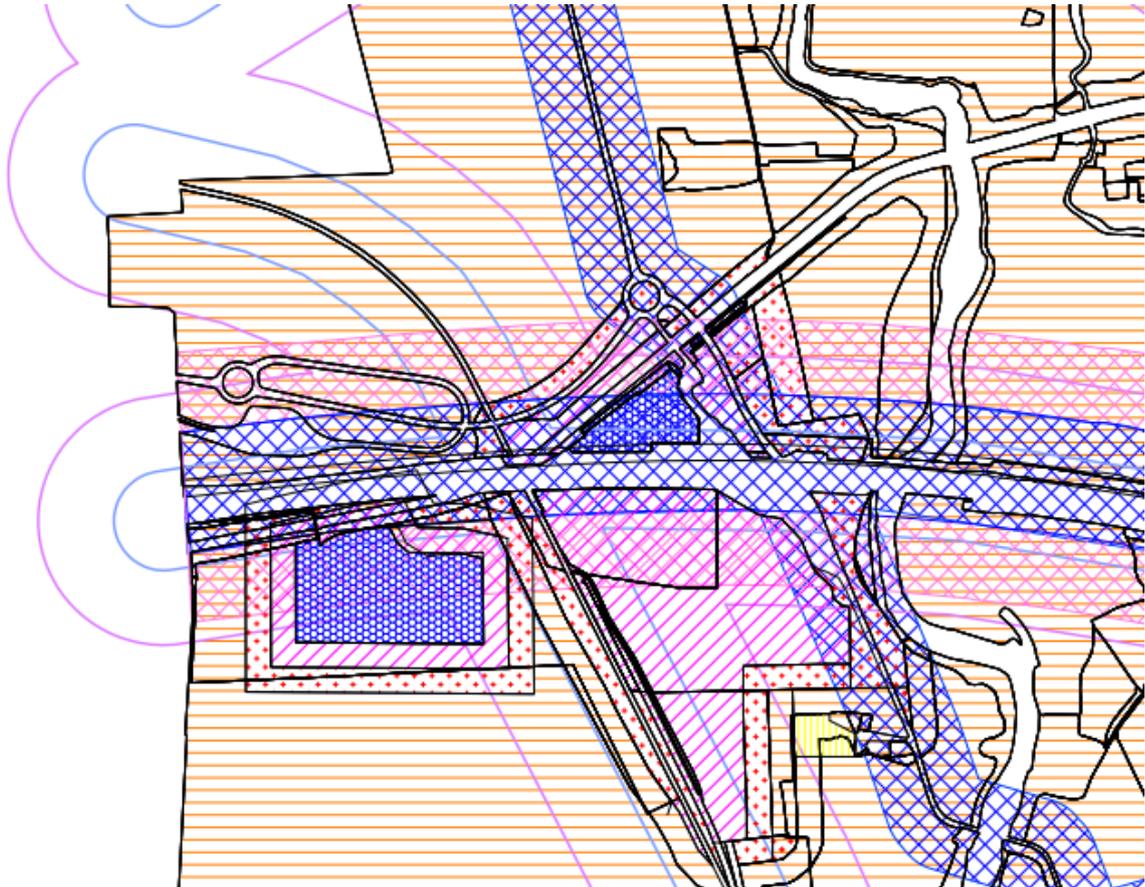
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia 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.*

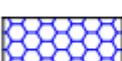
Direzione tecnica  
(Approving Officer)

Numero Iscrizione Elenco Nazionale 4425  
Regione Piemonte  
Numero Iscrizione Elenco Regionale 13.90.20/TC/23/2018A  
Cognome BOCCA  
Nome Elena  
Titolo studio Laurea in Architettura  
Estremi provvedimento D.D. 9 del 01 febbraio 2005  
Luogo nascita Novara  
Data nascita 08/07/1976  
Codice fiscale BCCLNE76L48F952Y  
Regione Piemonte  
Provincia NO  
Comune Novara  
Via Via Vittorio Aina n° 4A  
Cap 28100  
Nazionalità IT  
Email bocca@ecorad.it  
Dati contatto Via Vittorio Aina 4A - 28100 Novara  
Data pubblicazione in elenco 10/12/2018

**ESTRATTO DEL PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI NOVARA**



# LEGENDA

-  Classe I: AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE
-  Classe II: AREE DESTINATE AD USO PREVALENTEMENTE RESIDENZIALE
-  Classe III: AREE DI TIPO MISTO
-  Classe IV: AREE DI INTENSA ATTIVITA' UMANA
-  Classe V: AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI
-  Classe VI: AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI
-  Aree destinate a manifestazioni temporanee all'aperto

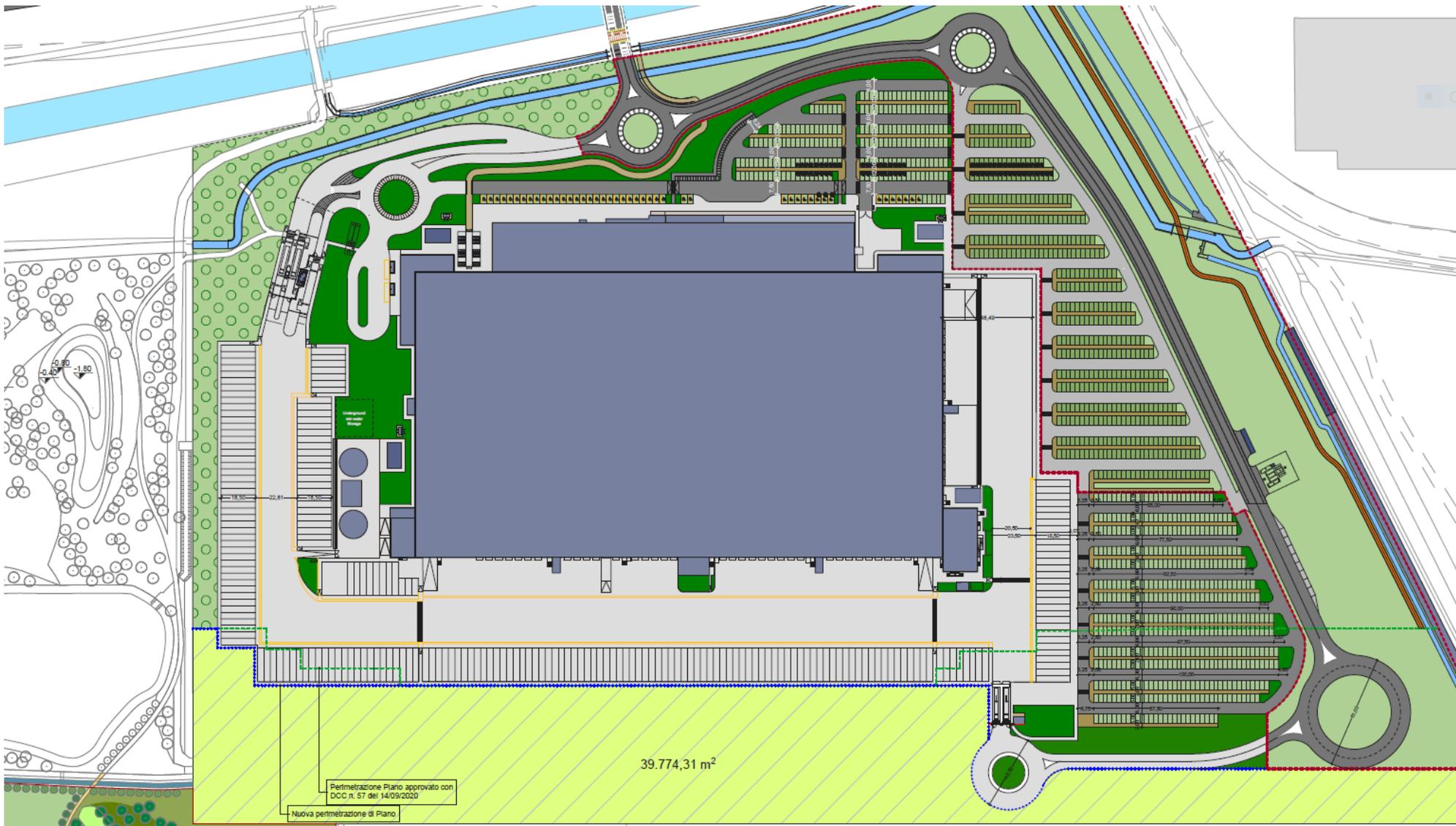
Fasce di pertinenza stradale ai sensi del D. Lgs. 142/2004

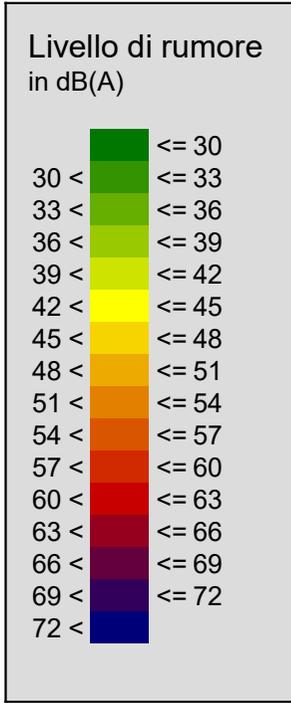
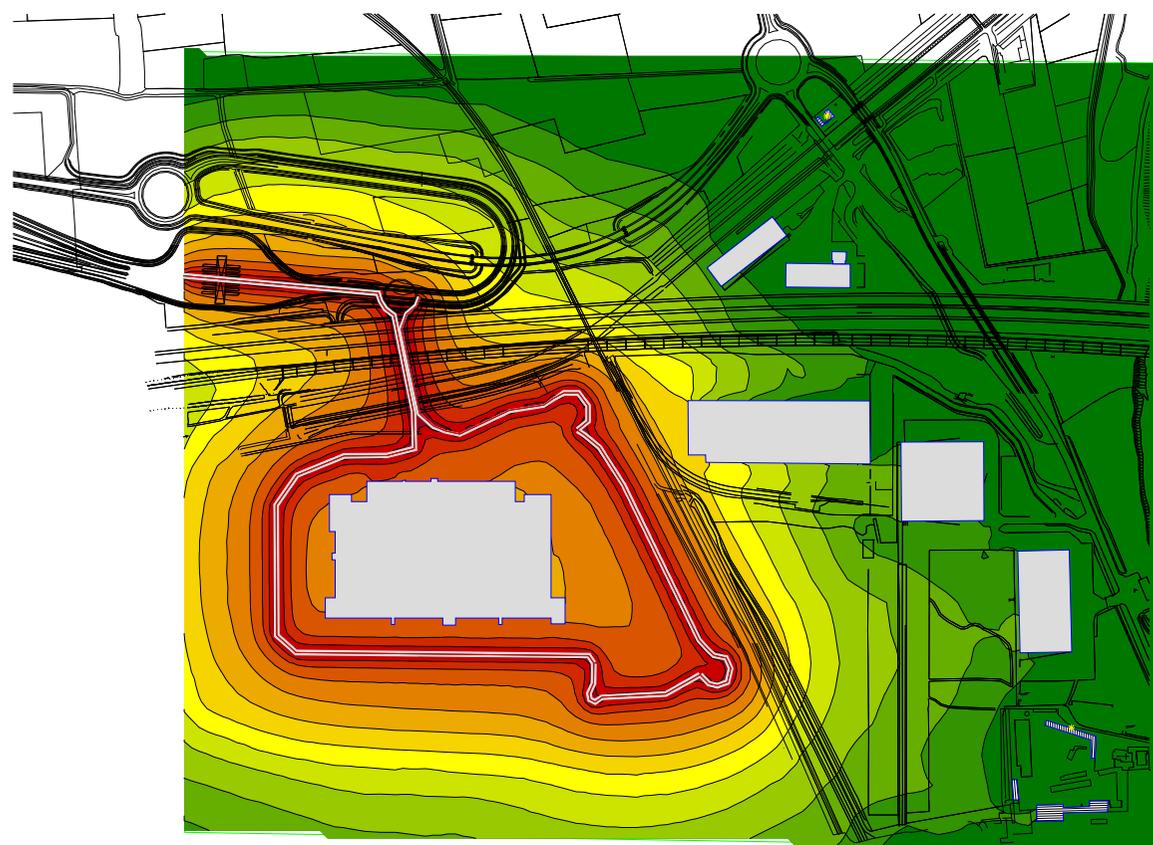
-  Fascia A - Limiti diurni/notturni: 70/60 dB(A)
-  Fascia B - Limiti diurni/notturni: 65/55 dB(A)
-  Urbana di scorrimento - **Da** -  
Limiti diurni/notturni: 70/60 dB(A)

Fasce di pertinenza ferroviarie ai sensi del D.P.R. 459/1998

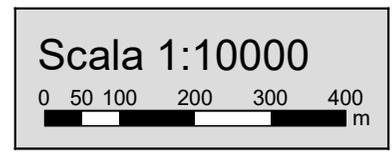
-  Fascia A - Limiti diurni/notturni: 70/60 dB(A)
-  Fascia B - Limiti diurni/notturni: 65/55 dB(A)

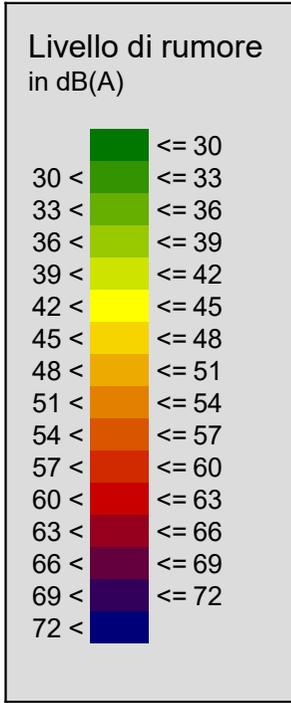
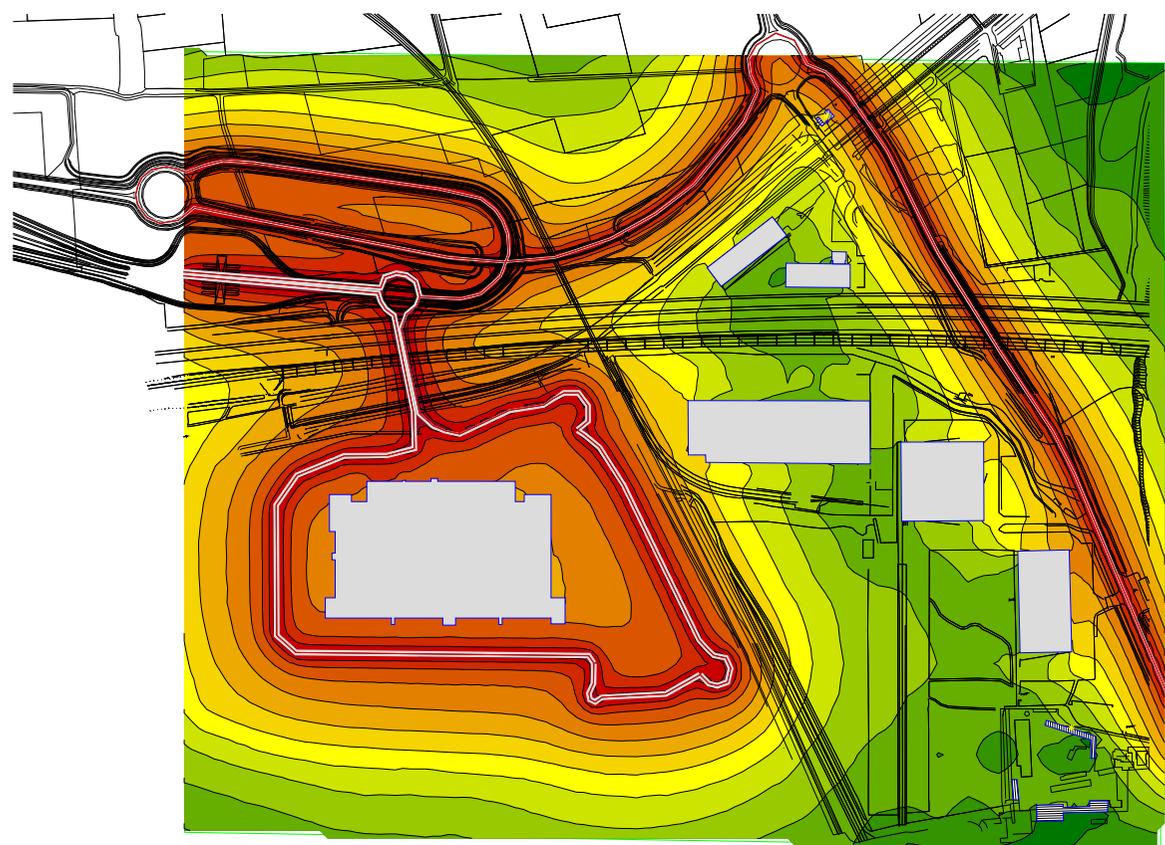
**ALLEGATO 5: PLANIMETRIA**





ALLEGATO 6





ALLEGATO 7

