

1. PREMESSA

Il sottoscritto ing. Massimo Fiodo iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Napoli n. 12321, in possesso dei requisiti stabiliti dalla Legge 26 ottobre 1995 n° 447 ed iscritto nell'elenco regionale dei tecnici esperti in Acustica Ambientale come da Delibera 164/07, con studio tecnico in Sant'Agnello (NA) alla via San Giuseppe n°9, ha ricevuto incarico dalla società MARICAN VEGA 32 s.r.l. di redigere la valutazione di compatibilità acustica per un insediamento di un complesso industriale VEGA 32 denominato "Polo della Logistica" che andrà ad insediarsi in Carinaro alla Strada Statale 7 bis.

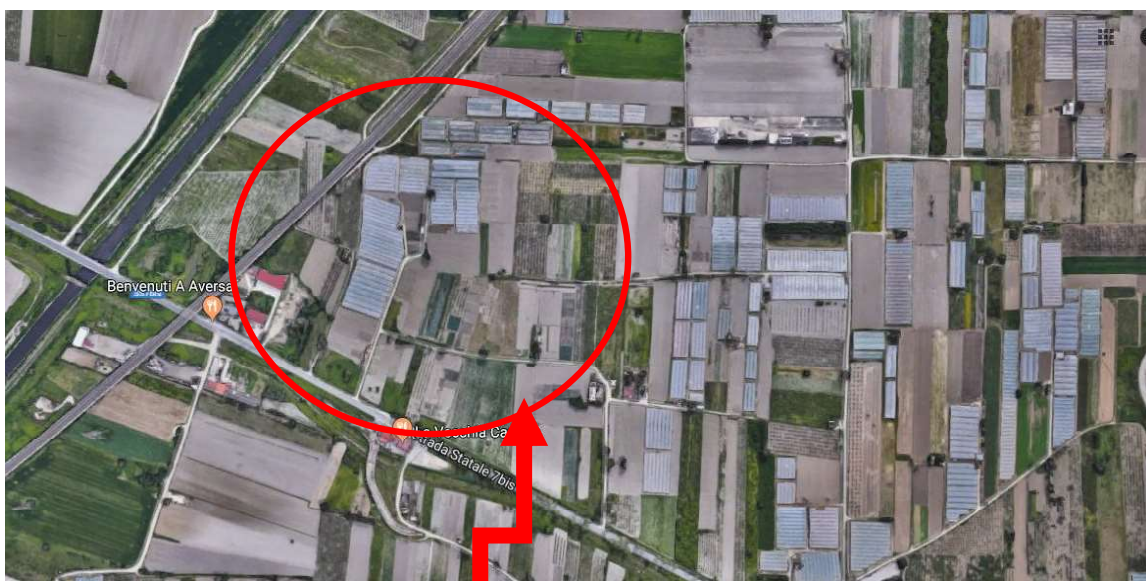
Ogni modifica degli strumenti urbanistici comporta la contestuale verifica e l'eventuale revisione della classificazione acustica e prevede che tale eventualità si manifesti nella circostanza in cui le modifiche previste comportino variazioni di tipo urbanistico-edilizio che, a loro volta, determinano un'eventuale riclassificazione acustica delle porzioni di territorio comunale oggetto di variante e delle aree ad esse limitrofe. Tale verifica di compatibilità rispetto al Piano di Classificazione Acustica del Comune di Carinaro viene effettuata sulla base delle disposizioni presenti all'interno della normativa di settore vigente.

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto prevede la realizzazione di un insediamento costituito, tra l'altro, da quattro capannoni destinati a logistica e contornati da una serie di servizi ed infrastrutture.

In merito alla logistica si prevede una serie di manufatti con piazzale annesso di parcheggio, un afflusso di autovetture e, soprattutto, l'accesso di mezzi industriali e transito dei furgoni e mezzi pesanti ad essa afferenti con carico e scarico di materiali e distribuzione delle merci in consegna al cliente finale.

Nel complesso industriale di che trattasi si riceveranno le merci portate da mezzi pesanti e nello scaricare, con muletti elettrici, i mezzi pesanti che si affiancano al capannone e ricaricare le medesime merci.



**ZONA OGGETTO DELLA PRESENTE
PERIZIA**

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le misure sono state effettuate applicando le tecniche ed i metodi dettati dalla seguente normativa vigente:

- D.P.C.M. 1/3/91: "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- L.26/10/1995 n°447: "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 14/11/1997: "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- DPCM 5/12/1997: "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
- D.M. 16/03/1998: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- Del. G.R.C. n. 2436 del 1/8/2003 – Classificazione acustica dei territori comunali, Aggiornamento linee guida regionali"
- DPR 30/03/2004 n°142 "Disposizione per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare"
- Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Carinaro.

4. ASPETTI GENERALI

Il Comune di Carinaro è dotato del Piano di Classificazione Acustica (P.C.A.)

Il Piano di Classificazione Acustica Comunale

La classificazione acustica equivale alla suddivisione del territorio comunale in zone acusticamente omogenee, corrispondenti alle sei classi di destinazione d'uso definite nella Tabella A del D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore":

CLASSE I: Aree particolarmente protette

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

CLASSE II: Aree prevalentemente residenziali

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

CLASSE III: Aree di tipo misto

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività

artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano di macchine operatrici.

CLASSE IV: Aree di intensa attività umana

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

CLASSE V: Aree prevalentemente industriali

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

CLASSE VI: Aree esclusivamente industriali

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

Il processo di zonizzazione acustica prende spunto dalla situazione individuata dagli strumenti urbanistici vigenti, tenendo in considerazione tutti gli strumenti di pianificazione dell'ambiente, del territorio, della viabilità e trasporti, nonché la morfologia del territorio, al fine di pervenire ad una suddivisione che attivi tutti gli accorgimenti volti alla protezione dell'ambiente dall'inquinamento acustico.

5. METODOLOGIA OPERATIVA

La metodologia operativa è stata caratterizzata dalle seguenti fasi:

- Classificazione acustica, ossia individuazione delle zone in cui ricade attualmente l'area oggetto di intervento con riferimento al Piano di zonizzazione acustica comunale.
- Criticità rilevate in merito a tale classificazione
- elaborazione delle ipotesi di variazione introdotte al P.C.A. attraverso le previsioni del nuovo insediamento
- determinazione delle corrispondenze tra classi di destinazione d'uso e classi acustiche ed elaborazione della bozza di Classificazione Acustica (Classificazione acustica da Fase I);

5.1 Classificazione acustica

L'attività in esame, in base alla zonizzazione acustica prevista dal Comune di Carinaro, ricade prevalentemente in zona di classe I definita come: "Aree particolarmente protette" i cui limiti sono:

Valori limite - Leq in dB(A)	periodo diurno (06.00÷ 22.00)	periodo notturno (22.00÷ 06.00)
<i>Valori limite di emissione:</i>	45dB(A)	35 dB(A)
<i>Valori limite di immissione:</i>	50 dB(A)	40 dB(A)

Una piccola area ricade invece in zona di classe II definita come "Aree ad uso prevalentemente residenziale" i cui limiti sono:

Valori limite - Leq in dB(A)	periodo diurno (06.00÷ 22.00)	periodo notturno (22.00÷ 06.00)
Valori limite di emissione:	50dB(A)	40 dB(A)
Valori limite di immissione:	55 dB(A)	45 dB(A)

ove per **emissione** si intende il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa , e per **immissione** si intende il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.



LEGENDA			
CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE			
		Tempi di riferimento	
		Diurno	Notturmo
	Classe I	50 dB	40 dB
	Classe II	55 dB	45 dB
	Classe III	60 dB	50 dB
	Classe IV	65 dB	55 dB
	Classe V	70 dB	60 dB
	Classe VI	70 dB	70 dB

5.2 Criticità rilevate in merito a tale classificazione

Dall'analisi di tale classificazione emergono le seguenti considerazioni:

Il primo aspetto da chiarire è relativo alla classificazione attuale in quanto la maggior parte dell'area è stata classificata di classe I.

Il comma 4 dell'art. 7 del Regolamento di Attuazione del Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Carinaro stabilisce che: *“ Per le aree inedificate, dove il PRG vigente subordina gli interventi edilizi alla preventiva formazione del piano urbanistico esecutivo, fino all'entrata in vigore di tale piano, si adotta la classificazione acustica di tipo III corrispondente alla destinazione d'uso di terreno agricolo, assumendo la classificazione stabilita dalla Zonizzazione Acustica all'entrata in vigore del piano urbanistico esecutivo.”*

Da tale analisi appare dubbia la scelta di classificare l'area in zona I.

Inoltre la Del. G.R.C. n. 2436 del 1/8/2003 (Classificazione acustica dei territori comunali, Aggiornamento linee guida regionali”):

- Al punto 6.1 (Classe I - Aree particolarmente protette) indica che: *“La Classe I, in riferimento alla Tab. 5, comprende le aree destinate ad uso scolastico, quelle ad uso ospedaliero (ospedali e case di cura), quelle destinate a parco ed aree verdi e, comunque, tutte quelle per le quali la quiete sonora abbia rilevanza per la loro fruizione.*

Dalle aree verdi sono escluse le piccole aree verdi di quartiere e le aree di verde sportivo, per le quali la quiete sonora non è un elemento strettamente indispensabile per la loro fruizione. Fanno egualmente eccezione le strutture scolastiche o sanitarie inserite in edifici adibiti ad abitazioni o ad uffici; tali strutture saranno classificate secondo l'area di appartenenza degli edifici che le inglobano.

È opportuno suddividere la Classe I, ai soli fini delle priorità di intervento, nelle sottoclassi:

I-a ospedaliera;

I-b scolastica;

I-c verde pubblico ed altre zone per le quali abbia rilevanza la quiete sonora.

Qualora si adotti tale classificazione, la colorazione della zona protetta sarà di diversa tonalità di verde, dal verde chiaro a quello scuro e, qualora si usi il retino, le zone saranno distinte da un diverso addensamento di punti.

Fanno, altresì, parte della Classe I i parchi nazionali e regionali con l'eccezione delle parti edificate, le riserve naturali e, quando necessario in relazione alle esigenze locali, le zone di interesse storico-archeologico.”

L'area oggetto di intervento non rientra in alcuno dei casi previsti per tale classificazione in quanto non sono presenti scuole, ospedali e verde pubblico per le quali abbia rilevanza la quiete sonora, né ci sono aree di interesse storico-archeologico.

- al punto 6.3 indica che: *“Le aree rurali caratterizzate da intensa utilizzazione di macchine agricole operatrici vengono inserite in Classe III. Se l'utilizzazione di macchine agricole operatrici è limitata a pochi giorni dell'anno in concomitanza di particolari operazioni agricole le aree rurali possono essere riportate in Classe II. Le attività derivanti da insediamenti zootecnici rilevanti o da altri di trasformazione del*

prodotto agricolo (caseifici, cantine, zuccherifici, ecc.) sono da ritenersi come produttive e quindi la zona relativa deve essere inserita in Classe IV, V oppure VI.....omissis"

Secondo tali linee guida l'area dovrebbe essere individuata al limite come classe II o addirittura III nel caso di intensa utilizzazione di macchine agricole operatrici.

- Al punto 7.1 (Classificazione delle aree prossime alle strade) indica che: *"In riferimento alla densità di traffico veicolare, sono da ricomprendere nella Classe IV le aree prossime alle strade ad intenso traffico (orientativamente oltre i 500 veicoli l'ora) e, quindi, tutte le aree prossime alle strade primarie e di scorrimento, i tronchi terminali o passanti di autostrade, le tangenziali, le strade di grande comunicazione, specie se con scarsa integrazione con il tessuto urbano attraversato.....omissis"*

Sono da comprendere nella Classe III, le aree prossime alle strade di quartiere (orientativamente con un traffico compreso tra 50 e 500 veicoli l'ora) e quindi le strade prevalentemente utilizzate per servire il tessuto urbano.

Dai rilievi effettuati si è riscontrato che il tratto della S.S. 7 bis, in corrispondenza dell'area interessata, ha una densità di traffico veicolare superiore ai 500 veicoli/ora e pertanto tale area dovrebbe essere classificata, almeno per l'area prossima alla strada, di classe IV.

Quest'ultima considerazione è congruente con quanto stabilito dal D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 (Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della L. 26 ottobre 1995, n. 447).

Tale Decreto, all'art. 2 – campo di applicazione, opera una classificazione delle infrastrutture stradali per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture stradali.

Secondo tale classificazione le infrastrutture stradali si dividono in:

- A. autostrade;
- B. strade extraurbane principali;
- C. strade extraurbane secondarie;
- D. strade urbane di scorrimento;
- E. strade urbane di quartiere;
- F. strade locali.

Per ciascuna di queste infrastrutture sono state fissate delle rispettive fasce territoriali di pertinenza acustica con la predisposizione delle tabelle 1 e 2 dell'allegato 1.

Nel caso di strada esistente la tabella di riferimento è la tabella 2 che di seguito si riporta.

D.P.R. 30/3/2004 n.142 Tabella 2 - STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI						
TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI AI FINI ACUSTICI (secondo norma CNR 1990 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole ¹ , ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - Autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - Extraurbana Principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - Extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1990)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - Urbana di scombinato	Da (strade a carreggiate separate e inter/quartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scombinato)	100			65	55
E - Urbana di quartiere		30	Definito dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica, come prevista dall'art. 5, comma 1 (lettera a) della Legge 447/96			
F - Locale		30				
NOTE	¹ Per le scuole vale solo il limite diurno					

Tabella 12: Tabella 2 del D.P.R. 142/04 con classificazione strade, ampiezza fascia di pertinenza e valori limite di immissione per strade esistenti e assimilabili.

Dall'analisi della tabella 2, la S.S. 7 bis è classificabile come strada **C – Extraurbana secondaria sottotipo Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)** e per essa occorre individuare due fasce di rispetto.

I valori di tale fasce equiparerebbero tale zona ad una di classe V e IV del Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Carinaro.

5.3 Elaborazione delle ipotesi di variazione introdotte al P.C.A. attraverso le previsioni del nuovo insediamento

In base a quanto evidenziato le ipotesi di variazione consentirebbero non solo un miglioramento ed aggiornamento del Piano di zonizzazione attuale ma soprattutto l'adeguamento del PCA alle normative nazionali e regionali e quindi più che di compatibilità si dovrebbe parlare di adeguamento e/o aggiornamento dello stesso.

I principi cardine in base ai quali viene effettuata la variazione (e la relativa verifica di compatibilità) consistono essenzialmente nel divieto di inserire degli accostamenti critici (accostamento di aree i cui valori di qualità differiscono in misura superiore a 5 dB(A)) rispetto a quelli esistenti all'interno del Piano vigente.

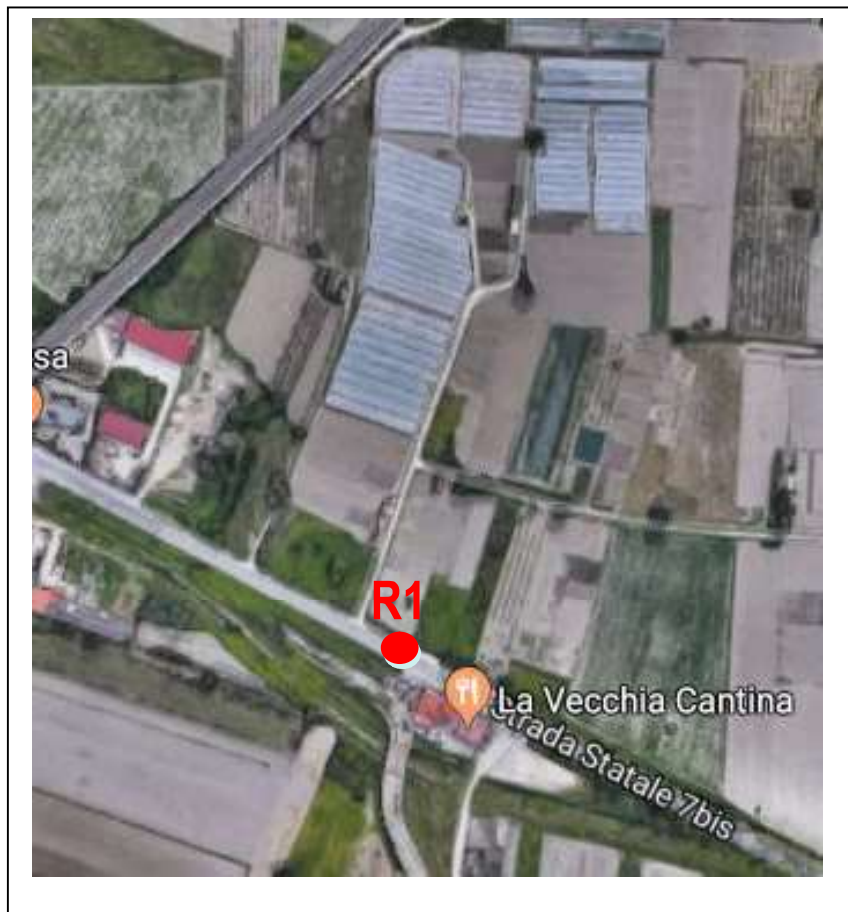
Il divieto di "creare" accostamenti critici è previsto dalle disposizioni in materia che, ad eccezione dei casi in cui esistano evidenti discontinuità morfologiche che giustifichino la deroga dal punto di vista acustico, vieta di assegnare ad aree contigue limiti di esposizione al rumore che si discostino in misura superiore a cinque decibel (pari ad un salto di classe).

Inoltre la Normativa regionale consiglia di limitare al massimo le micro suddivisioni del territorio.

Il punto di partenza è rappresentato dal ciglio stradale; a partire da esso si sono determinate le due fasce di rispetto previste dal D.P.R. 142/04; in particolare la prima fascia avrà un'ampiezza di m. 100 e la seconda di m. 50.

L'area interessata dalle due fasce deve essere riclassificata automaticamente in area di classe V e IV.

Successivamente si è provveduto ad effettuare un rilievo del traffico esistente e misurazioni del livello di rumorosità esistente.



6. ANALISI E DETERMINAZIONI

Le parti di lavoro sviluppate comprendono:

- descrizione del clima acustico della situazione attuale in corrispondenza dell'area di progetto e dei ricettori ritenuti maggiormente esposti alle sorgenti sonore del futuro complesso industriale;
- previsione dell'impatto acustico sul territorio circostante, in prossimità dei ricettori identificati, nel peggiore dei casi, ossia nei momenti di picco dell'attività.

6.1 Accessibilità e viabilità

E' stato svolto rilievo del traffico veicolare presso il ricettore R1 (su Strada Statale 7bis).

Da tale rilievo sono stati conteggiati tutti i mezzi transitanti nelle strade citate; la media ha dato questi risultati:

- Automobili 740;
- Ciclomotori 10;
- Mezzi pesanti 45.

Volendo assimilare automobili e ciclomotori si ha che essi ammontano a 750.

6.2 Flussi di traffico indotto

In considerazione della morfologia del complesso e della futura capacità di parcheggio dello stesso, nonché dai dati previsionali ricevuti dalla Committenza in merito al futuro flusso dei veicoli in entrata ed uscita nell'orario di punta si stima che transiteranno i seguenti veicoli :

- N°20 in arrivo;
- N°20 in partenza;

per un totale di 40 mezzi pesanti/H in uscita ed entrata, oltre a 30 automobili.

6.3 Rilievo delle emissioni acustiche

Per tarare il modello di estrapolazione sonora necessario a definire i livelli di rumore futuri attesi sono stati effettuati rilievi fonometrici con contemporaneo rilievo classificato del traffico.

Si è effettuato un sopralluogo al fine di individuare il ricettore maggiormente esposto al traffico indotto che percorre la viabilità locale; tale ricerca ha individuato un ricettore rappresentativo presso il quale è stata svolta la suddetta indagine. La postazione scelta, denominata S1 dove è stata inoltre posizionata la sezione di indagine del traffico. Presso tale postazione si è proceduto alla verifica dei limiti assoluti di immissione di rumore derivante da traffico veicolare (D.P.R. 30 marzo 2004 n° 142).

I rilievi di cui alla presente relazione sono stati effettuati con apparecchiatura conforme alle specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994 e precisamente:

- Fonometro integratore Delta OHM type HD2010 di classe 1, equipaggiato con sonda HD9019S1, conforme alle norme IEC 60651:2001, IEC 60804:2000, IEC 61672:2002, IEC 61260:1995 (ottava e 1/3 ottava), numero di serie 05013130282 con microfono mod.MK221 n. 30120, conforme alla norma IEC 61094-4-1995.

➤ Calibratore HD9101 classe 1 (a norma IEC 60942:1988) della Delta OHM, matr. 05001477 .

Operativamente si è proceduto nel modo seguente:

- prima e dopo ogni ciclo di misura si è proceduto alla calibrazione della strumentazione verificando una deviazione massima inferiore a 0.5dB(A);
 - il microfono è stato posto su cavalletto di sostegno e tenuto ad un'altezza dal suolo di circa m 1.50, rivolto verso la sorgente disturbante e dotato di schermo antivento;
 - ci si è posti ad una distanza dal microfono tale da non interferire con le misure;
 - È stata inoltre rispettata sempre una distanza di almeno 1 m tra il microfono ed eventuali superfici riflettenti.
- I rilevamenti sono stati effettuati misurando il Livello sonoro continuo equivalente ponderato in curva A, come è previsto nelle disposizioni tecniche della Normativa.

Il LIVELLO CONTINUO EQUIVALENTE DI PRESSIONE SONORA PONDERATA viene definito nell'Allegato "A" del D.M. del 16 marzo 1998 nel seguente modo: "Valore del livello di pressione sonora ponderata «A» di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo":

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

dove:

- ✓ LAeq è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t1 e termina all'istante t2;
- ✓ pA(t) è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata «A» del segnale acustico in Pascal (Pa);
- ✓ p0 = 20 mPa è la pressione sonora di riferimento..

La curva di ponderazione in frequenza "A", già richiamata in precedenza, è stata inserita durante le misure per coerenza con quanto previsto dalle Norme sopracitate.

Il LIVELLO RUMORE AMBIENTALE (LA) viene definito nell'Allegato A del Decreto sopracitato nel seguente modo: "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".

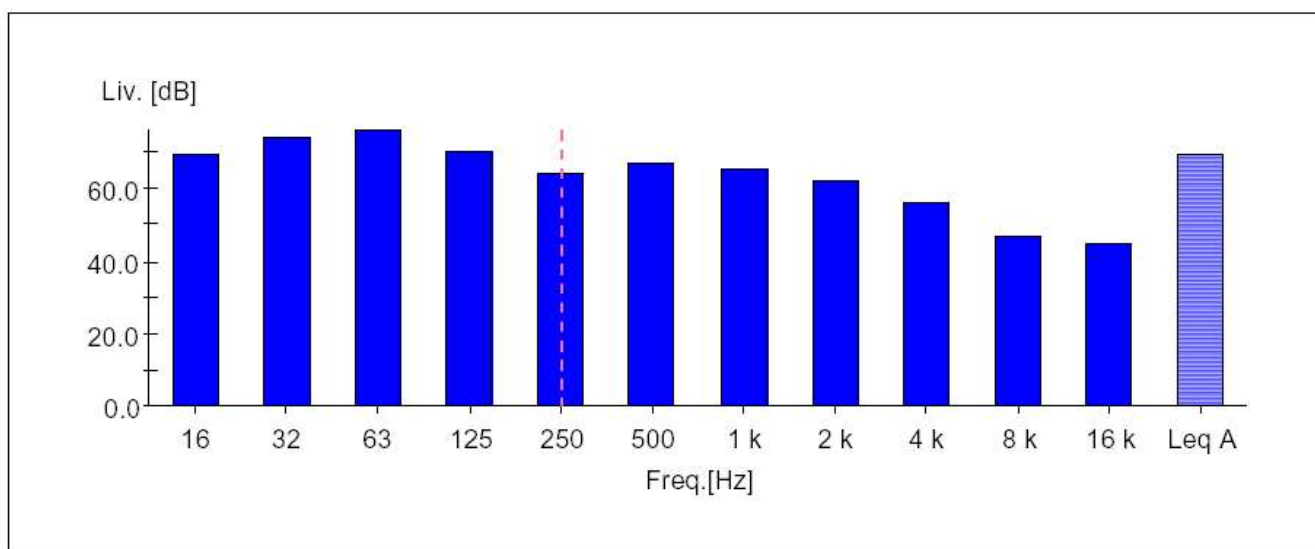
Il LIVELLO DI RUMORE RESIDUO (LR) è definito invece come: "Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici".

I valori determinati sono relativi, a vantaggio di sicurezza, al tempo diurno, periodo in cui l'impatto acustico è maggiore.

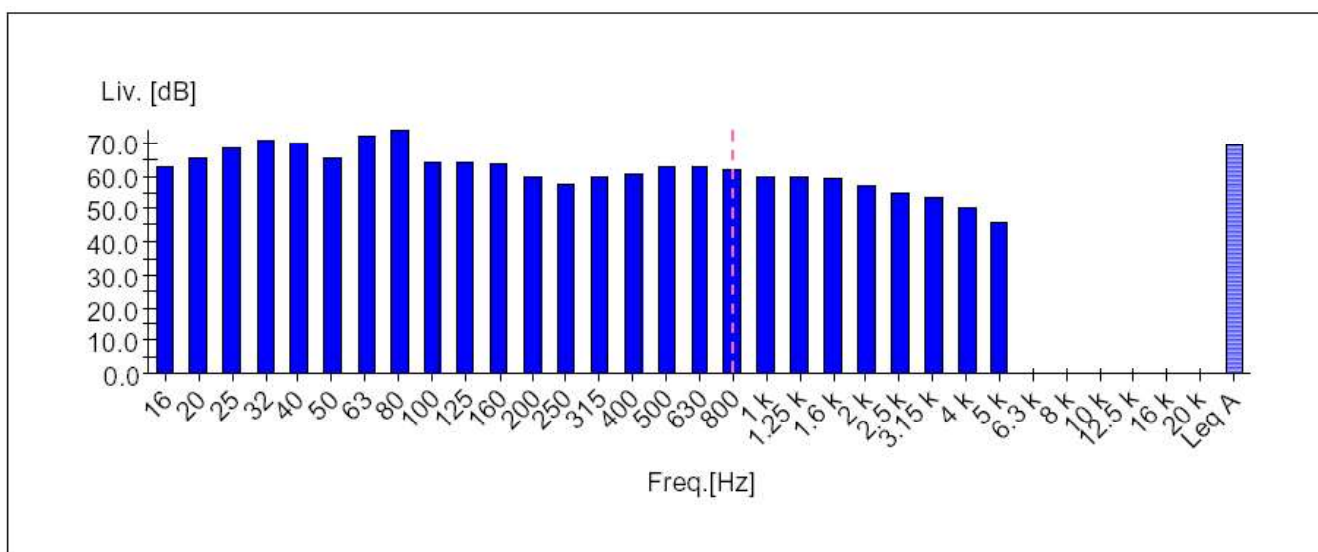
MISURAZIONE R1

Postazione	Sorgente sonora	Tempo di rif.to	Tempo di misura (Tm – min.)	Rumore ambientale La Leq dB(A)
R1	Traffico veicolare	Diurno	60	69.6

BANDA DI OTTAVA



BANDA TERZO DI OTTAVA



6.4 Stima dei livelli sonori indotti dal traffico afferente presso i ricettori più esposti e confronto con i limite di legge

Sulla base delle indagini fonometriche e di traffico condotte, delle stime dei flussi di traffico afferenti dal capannone industriale, riportati ai paragrafi precedenti, si è proceduto alla stima, mediante modello matematico di estrapolazione sonora, del livello sonoro atteso nel giorno tipo in facciata ai ricettori ritenuti rappresentativi, in periodo diurno.

Il modello di estrapolazione utilizzato è quello di Canelli, Gluck e Santoboni (1983). Il modello prende in considerazione una serie di parametri relativi al flusso di traffico ed alle caratteristiche geometrico-ambientali del sito di misura:

$$\text{Leq(A)} = 35.1 + 10 \cdot \text{Log}(\text{NI} + \text{B} \cdot \text{Nw}) - 10 \cdot \text{Log}(d/d_0) + \text{ALv} + \text{ALf} + \text{ALb} + \text{ALs} + \text{ALg} + \text{ALvb} \text{ dB(A) dove:}$$

- NI è il numero di veicoli leggeri per ora (autoveicoli, veicoli commerciali di peso inferiore a 4,8t e ciclomotori);
- B=8 è il fattore di corrispondenza fra veicoli leggeri e pesanti determinato sperimentalmente $1V_w = 8V_l$ per strade pianeggianti;
- Nw è il numero di veicoli pesanti per ora (veicoli commerciali con peso superiore a 4,8t, autobus e motociclette);
- $d_0 = 25\text{m}$ è la distanza di riferimento;
- d è la distanza del punto di osservazione dalla mezzzeria della strada in m;
- ALv è il parametro considera la velocità media del flusso (Tabella);
- ALf è il parametro di correzione determinato dalla riflessione del rumore sulla facciata vicina al punto di osservazione, pari a 2.5 dB(A);
- ALb è il parametro di correzione determinato dalla riflessione del rumore sulla facciata opposta al punto di osservazione, pari a 1.5 dB(A);
- ALs è il parametro che considera il tipo di manto stradale (Tabella);
- ALg è il parametro di correzione relativo alla pendenza della strada (Tabella);
- ALvb è il parametro che si applica nei casi limite di traffico, come presenza di semafori e velocità del flusso abbastanza bassa (Tabella).

VELOCITÀ MEDIA DEL FLUSSO DI TRAFFICO

(Km/h)	ALv dB
da 30 a 50	+ 0
60	+1.0
70	+2.0
80	+3.0

TIPO DI MANTO STRADALE ALs dB

Asfalto liscio	- 0.5
Asfalto ruvido	0.0
Asfalto altamente drenante	- 4.0
Cemento	+ 1.5
Manto lastricato scabro	+ 4.0

Tabella 8: Correzione per i tipo di manto stradale

PENDENZA %

fino a 5	
per ogni ulteriore unità	+0.6

Tabella 9: Correzione per la pendenza della strada

SITUAZIONE DI TRAFFICO ALvb dB

In prossimità di semafori	+1.0
Velocità del flusso veicolare <30 Km/h	-1.5

SCENARIO ATTUALE (MODELLO CANELLI, GLUCK E SANTOBONI)

<u>RICETTORE</u>	<u>A</u>	<u>NI</u>	<u>B</u>	<u>Nw</u>	<u>d</u>	<u>d0</u>	<u>ΔLv</u>	<u>ΔLf</u>	<u>ΔLb</u>	<u>ΔLs</u>	<u>ΔLg</u>	<u>ΔLvb</u>	<u>Leq (A)</u> <u>Stimato</u>	<u>Leq (A)</u> <u>Misurato</u>
<u>R1</u> <u>SS 7bis</u>	30,5	750	8	45	7	25	3	1,5	1	0	0	1	69,6	69,7

SCENARIO FUTURO (MODELLO CANELLI, GLUCK E SANTOBONI)

Considerando il flusso futuro indotto dal capannone industriale ed applicando il medesimo modello matematico si avranno i seguenti risultati

<u>RICETTORE</u>	<u>A</u>	<u>NI</u>	<u>B</u>	<u>Nw</u>	<u>d</u>	<u>d0</u>	<u>ΔLv</u>	<u>ΔLf</u>	<u>ΔLb</u>	<u>ΔLs</u>	<u>ΔLg</u>	<u>ΔLvb</u>	<u>Leq (A)</u> <u>Stimato</u>
<u>R1</u> <u>SS 7bis</u>	30,5	780	8	85	7	25	2	1,5	1	0	0	1	69,9

DIFFERENZA SCENARIO ATTUALE – SCENARIO FUTURO

	<u>SCENARIO ATTUALE</u>			<u>SCENARIO FUTURO</u>			<u>ΔLeq</u> <u>Attuale/futuro</u>
<u>RICETTORE</u>	<u>NI</u>	<u>Nw</u>	<u>Leq db(a)</u>	<u>NI</u>	<u>Nw</u>	<u>Leq db(a)</u>	
R1	750	45	69,6	780	85	69,9	+0,3

Si osservi come gli incrementi rispetto allo scenario attuale siano inferiori all'unità e soprattutto che i livelli di pressione sonora dello scenario futuro rispettino i limiti di valore assoluto della Classe V (minore di 70dbA), classe di appartenenza della prima fascia di rispetto (di larghezza 100m dal ciglio della strada) prevista dal D.P.R. 142/04.

Analogamente si è proceduto alla determinazione dei livelli di pressione sonora per la seconda fascia di rispetto (di larghezza 50 m partendo dalla prima fascia) prevista dal D.P.R. 142/04. Tale fascia è identificata di Classe IV (minore di 65 dbA).

Pertanto si è provveduto a calcolare l'attenuazione che il suono emesso subisce durante il suo normale cammino di propagazione nell'aria a partire dal livello di pressione sonora o di potenza sonora della sorgente puntiforme.

Man mano che ci si allontana dalla sorgente il livello di pressione sonora diminuisce comprensibilmente mentre il livello di potenza sonora rimane sempre il medesimo perché è una caratteristica oggettiva della sorgente.

Si può facilmente notare come il livello di pressione sonora di una sorgente sonora diminuisce di 6 decibel ad ogni raddoppio della distanza per cui se una sorgente sonora emette 66 decibel a 3 metri se ne percepiranno 60 a 6 metri e 54 a 12 metri e così via.

Nel caso di specie si è provveduto al calcolo del livello di pressione sonora del traffico dello scenario futuro in corrispondenza del limite della seconda fascia di rispetto prevista dal D.P.R. 142/04, ovvero a 150 m dal ciglio stradale, applicando la seguente formula:

$$L_p = L_w + 10 \log \left(\frac{Q}{4\pi r^2} \right)$$
$$L_{p_2} = L_{p_1} + 20 \log \frac{r_1}{r_2}$$

dove:

- L_{p1} è il livello di pressione sonora indicato nelle schede tecniche fornite;
- r_1 è la distanza dalla quale è stata effettuata la misurazione della pressione sonora indicata nelle schede tecniche fornite;
- r_2 è la distanza dell'apparecchiatura al ricevitore.

SCENARIO FUTURO

$L_{p1} = 69,9 \text{ dB}$;

$r_1 = 8,50 \text{ m}$

$r_2 = 150,00 \text{ m}$

$$L_{p2} = 69,9 + 20 \log r_1/r_2 = 64 + 20 \log 8,50/150,00 = \mathbf{45,0 \text{ db}}$$

Alla luce di quanto descritto si nota che la pressione sonora dello scenario futuro rispetta i limiti di valore assoluto della Classe IV (minore di 65dbA) imposti dalla classe di appartenenza della seconda fascia di rispetto prevista dal D.P.R. 142/04.

7. Stima dei livelli sonori indotti dal traffico afferente presso i ricettori più esposti e confronto con i limite di legge

Non si sono riscontrati nelle vicinanze dell'area potenziali ricettori esposti alle emissioni sonore delle sorgenti interne (impianti tecnologici e traffico interno) al complesso industriale; pertanto esse verranno valutate sul confine di proprietà.

Le sorgenti sonore in questo caso sono rappresentate da.

- Rumore residuo proveniente dalla strada
- Traffico interno indotto
- Impianti tecnologici a servizio del complesso

Al fine di avere una caratterizzazione acustica del livello di rumore residuo, sono state condotte delle misure fonometriche presso il confine dell'area oggetto d'intervento e alla successiva determinazione della Classe di appartenenza.

Di seguito si riportano le misurazioni effettuate lungo il confine dell'area.

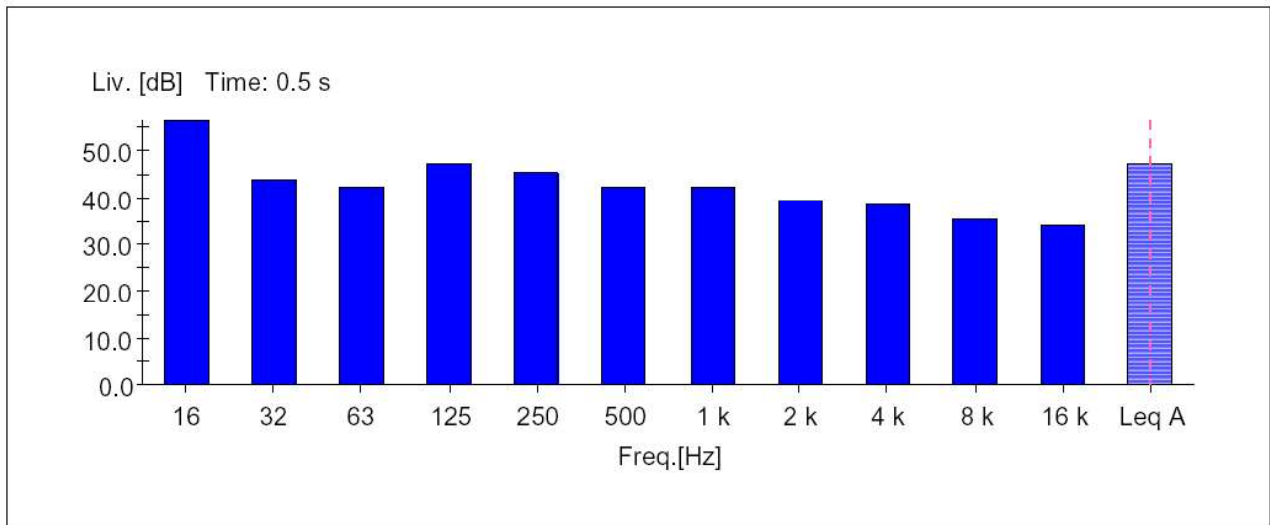


INDIVIDUAZIONE DELLE POSTAZIONI DI MISURA

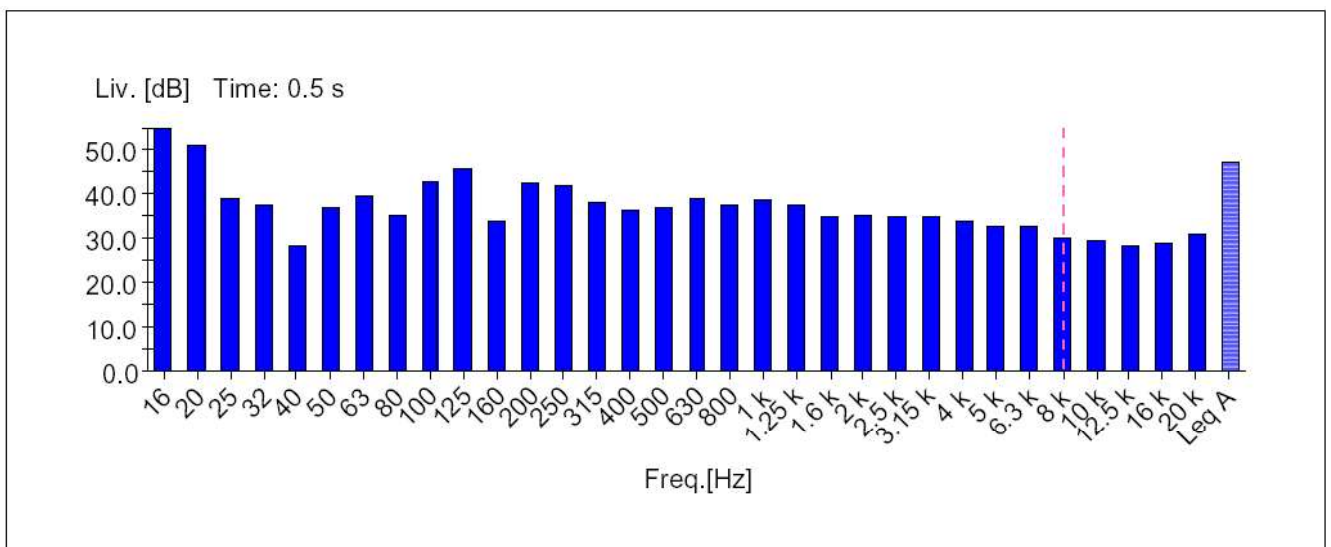
MISURAZIONE S1

Postazione	Sorgente sonora	Tempo di rif.to	Tempo di misura (Tm – min.)	Rumore ambientale La Leq dB(A)
S1	Traffico veicolare	Diurno	60	40,2

BANDA DI OTTAVA



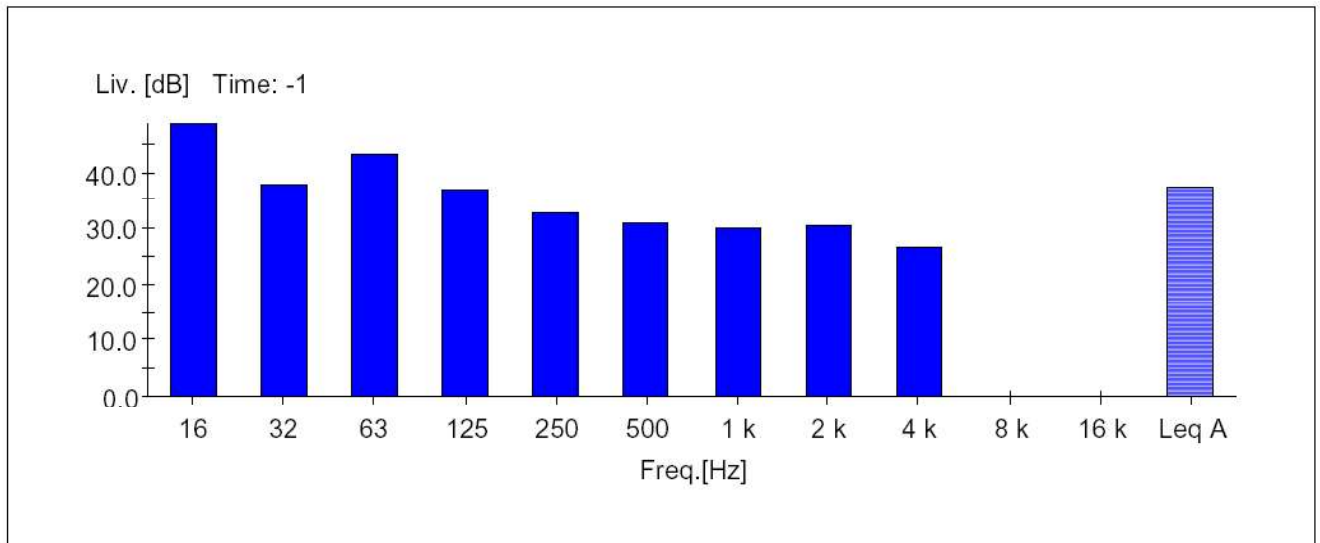
BANDA TERZO DI OTTAVA



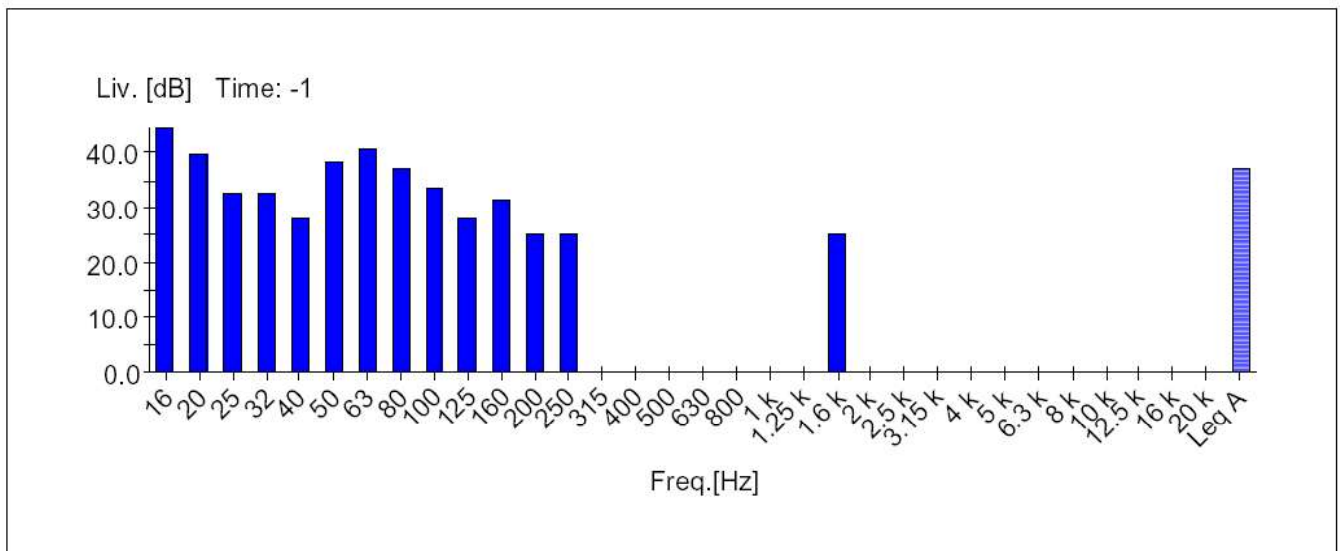
MISURAZIONE S2

Postazione	Sorgente sonora	Tempo di rif.to	Tempo di misura (Tm – min.)	Rumore ambientale La Leq dB(A)
S2	Traffico veicolare	Diurno	60	37,3

BANDA DI OTTAVA



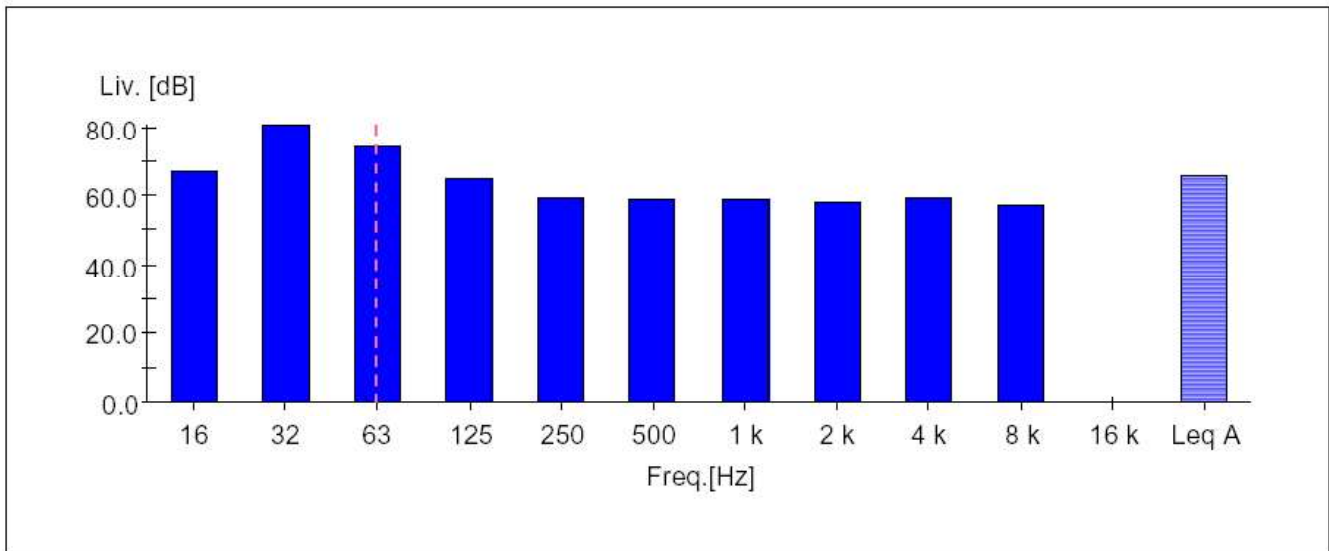
BANDA TERZO DI OTTAVA



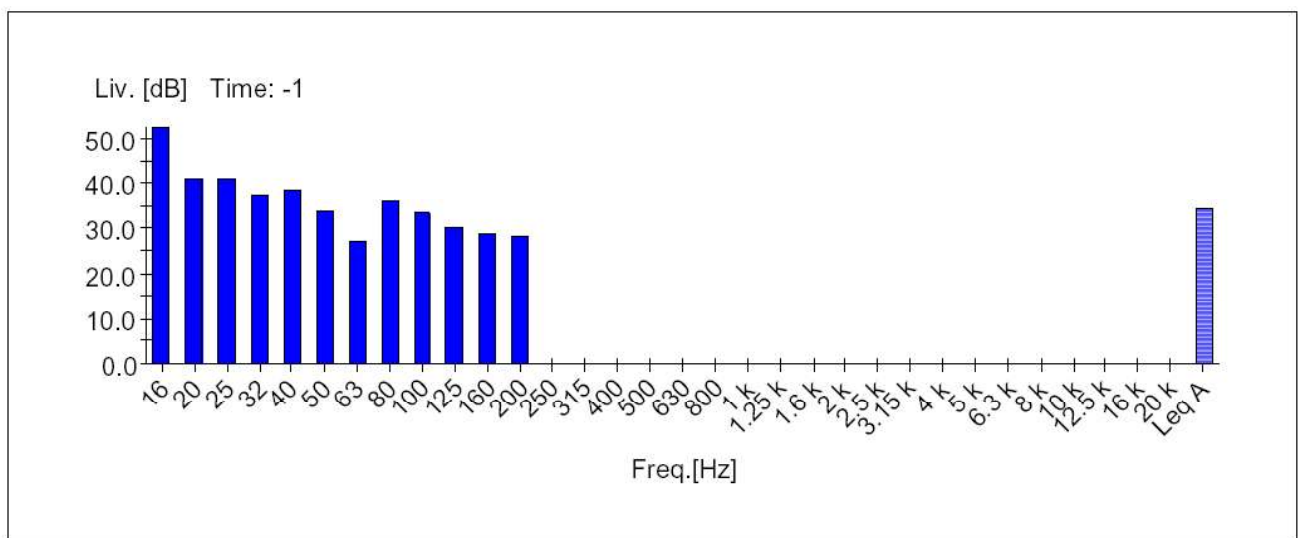
MISURAZIONE S3

Postazione	Sorgente sonora	Tempo di rif.to	Tempo di misura (Tm – min.)	Rumore ambientale La Leq dB(A)
S3	Traffico veicolare	Diurno	60	35,1

BANDA DI OTTAVA



BANDA TERZO DI OTTAVA



RUMORE PRODOTTO DAL TRAFFICO INTERNO

Sulla base delle indagini fonometriche e di traffico condotte, delle stime dei flussi di traffico afferenti dal complesso industriale, si è proceduto alla stima, mediante modello matematico di estrapolazione sonora, del livello sonoro atteso nel giorno tipo in facciata ai ricettori ritenuti rappresentativi, in periodo diurno (inteso come periodo a più intensa attività)..

Il livello di pressione sonora pertanto sarà ascrivibile :

- al transito di 15 mezzi leggeri 40 mezzi pesanti/h, sul confine dell'area e distante 15 m dal punto di transito dei veicoli.

TRAFFICO INDOTTO

<u>RICETTORE</u>	<u>A</u>	<u>NI</u>	<u>B</u>	<u>Nw</u>	<u>d</u>	<u>d0</u>	<u>ΔLv</u>	<u>ΔLf</u>	<u>ΔLb</u>	<u>ΔLs</u>	<u>ΔLg</u>	<u>ΔLvb</u>	<u>Leq (A)</u> <u>Stimato</u>
<u>S1</u>	35,1	15	8	40	15	25	0	0,5	0	0	0	-1,5	59,2

<u>RICETTORE</u>	<u>A</u>	<u>NI</u>	<u>B</u>	<u>Nw</u>	<u>d</u>	<u>d0</u>	<u>ΔLv</u>	<u>ΔLf</u>	<u>ΔLb</u>	<u>ΔLs</u>	<u>ΔLg</u>	<u>ΔLvb</u>	<u>Leq (A)</u> <u>Stimato</u>
<u>S2</u>	35,1	15	8	40	15	25	0	0,5	0	0	0	-1,5	59,2

<u>RICETTORE</u>	<u>A</u>	<u>NI</u>	<u>B</u>	<u>Nw</u>	<u>d</u>	<u>d0</u>	<u>ΔLv</u>	<u>ΔLf</u>	<u>ΔLb</u>	<u>ΔLs</u>	<u>ΔLg</u>	<u>ΔLvb</u>	<u>Leq (A)</u> <u>Stimato</u>
<u>S3</u>	35,1	15	8	40	15	25	0	0,5	0	0	0	-1,5	59,2

RUMORE PRODOTTO DAGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

Per quanto riguarda il livello di pressione sonora degli impianti si è considerato come sorgente sonora l'impianto di climatizzazione potenzialmente previsti per gli uffici di ciascun capannone.e quindi:

- Pompe di Calore;
- Motori aria condizionata.

Tali sorgenti sonore saranno ubicate sulla copertura delle palazzine uffici e si è provveduto a calcolare l'attenuazione che il suono emesso subisce durante il suo normale cammino di propagazione nell'aria a partire dal livello di pressione sonora o di potenza sonora della sorgente puntiforme.

Pertanto, si è provveduto al calcolo del livello di pressione sonora di ogni apparecchiatura in corrispondenza del Punto S1 applicando la seguente formula :

$$L_p = L_w + 10 \log \left(\frac{Q}{4\pi r^2} \right)$$

$$L_{p_2} = L_{p_1} + 20 \log \frac{r_1}{r_2}$$

dove:

- L_{p1} è il livello di pressione sonora indicato nelle schede tecniche fornite;
- r_1 è la distanza dalla quale è stata effettuata la misurazione della pressione sonora indicata nelle schede tecniche fornite;
- r_2 è la distanza dell'apparecchiatura al ricettore.

Pompe di Calore

$L_{p1} = 64,0 \text{ dB}$;

$r_1 = 10 \text{ m}$

$r_2 = 35 \text{ m}$

$$L_{p2} = 64,0 + 20 \log r_1/r_2 = 64 + 20 \log 10/35 = \mathbf{53,1 \text{ db}}$$

Motori aria condizionata

$L_{p1} = 57,0 \text{ dB}$;

$r_1 = 10 \text{ m}$

$r_2 = 35 \text{ m}$

$$L_{p2} = 57,0 + 20 \log r_1/r_2 = 57 + 20 \log 10/35 = \mathbf{46,10 \text{ db}}$$

CALCOLO DEFINITIVO DEL RUMORE INDOTTO DALLE VARIE SORGENTI SONORE

Noto il rumore residuo proveniente dal traffico stradale, noto il contributo del traffico interno al confine e dopo aver proceduto alla stima della pressione sonora delle unità esterne degli impianti tecnologici, si redige il valore del rumore specifico presso i Ricettori a confine

Tale procedura è denominata somma/combinazione di livelli.

La somma di due livelli sonori prodotti in un determinato punto A dello spazio è uguale al livello della somma energetica (e non alla somma dei singoli livelli) dei singoli livelli misurati separatamente nello stesso punto di ascolto. Quando si calcola ad esempio il livello totale dovuto al contributo di due o più sorgenti sonore agenti contemporaneamente, dobbiamo calcolare il livello globale di pressione sonora generato dalle componenti sonore in esame, mediante la seguente procedura :

Ricettore 1 – S1

$$L_{PT} = 10\text{Log} (SL_{pi}10^{L_{Pi}/10})$$
$$L_{pt} = 10\log(10^{40,2/10}+10^{59,2/10}+10^{53,1/10}+10^{53,1/10}+10^{46,1/10}+10^{46,1/10}+10^{55,3/10})=$$
$$= 59,2 \text{ dB}$$

Ricettore 2 – S2

$$L_{PT} = 10\text{Log} (SL_{pi}10^{L_{Pi}/10})$$
$$L_{pt} = 10\log(10^{37,3/10}+10^{59,2/10}+10^{53,1/10}+10^{53,1/10}+10^{46,1/10}+10^{46,1/10}+10^{55,3/10})=$$
$$= 59,1 \text{ dB}$$

Ricettore 3 – S3

$$L_{PT} = 10\text{Log} (SL_{pi}10^{L_{Pi}/10})$$
$$L_{pt} = 10\log(10^{35,1/10}+10^{60,2/10}+10^{53,1/10}+10^{53,1/10}+10^{46,1/10}+10^{46,1/10}+10^{55,3/10})=$$
$$= 59,0 \text{ dB}$$

Alla luce di quanto emerso si può desumere che al confine del complesso industriale che intende insediarsi si rispetteranno i limiti assoluti dei valori sonori della Classe III in conformità con quanto indicato dalle linee guida della Regione Campania; pertanto si procede alla ripermimetrazione delle zone in oggetto in base alle Classi di zonizzazione acustica.

Ossia alle due zone rispettivamente di classe V e classe IV già descritte è stata individuata un'altra di classe III.

Poiché la normativa nazionale e regionale vieta di inserire degli accostamenti critici (accostamento di aree i cui valori di qualità differiscono in misura superiore a 5 dB(A)) rispetto a quelli esistenti all'interno del Piano vigente, a partire dal confine sarà individuata una ulteriore fascia di rispetto di Classe II.

La restante zona rimarrà di classe I.

Lo scenario complessivo rimodulato è analogo alla distribuzione già presente in altre zone limitrofe del PCA ove si assiste ad un graduale passaggio dalle classi V e VI alla classe I.

In merito all'area denominata "Superficie a Standard", essa è individuata in zona 3. A tale riguardo la normativa vigente regionale non dà precise indicazioni in tal senso.

La Delibera G.R. Lombardia n. 7/9776 del 12/7/2002, al punto 4, sedicesimo capoverso, indica che *"i piccoli parchi inseriti in aree urbane con vicinanza di strade ad intenso traffico, si può accettare che vengano inseriti in zone riferibili alle caratteristiche dell'area circostante"*.

Pertanto si ritiene che la classe assegnata alla "Superficie a standard" è compatibile acusticamente.

CONCLUSIONI

Le modifiche urbanistiche apportate dal nuovo P.R.G.C. del Comune di Carinaro;

- risultano compatibili con il piano di classificazione acustica;
- non creano punti critici;
- consentono l'adeguamento del PCA alle normative nazionali e regionali;
- limitano al massimo le microsuddivisioni del territorio.

Tutte le modifiche proposte al piano di classificazione acustica vigente dovranno essere predisposte solo a seguito dell'approvazione in via definitiva dello strumento urbanistico.

Carinaro, lì 14/12/2018

IL TECNICO



