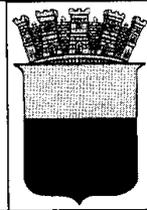


# Comune di Napoli



## PIANO PARTICOLAREGGIATO ESECUTIVO DI INIZIATIVA PRIVATA

ART. 26 L.R. CAMPANIA N.16 DEL 22 DICEMBRE 2004  
ART. 33 N.T.A. VARIANTE P.R.G. DEL COMUNE DI NAPOLI

### PROPOSTA D'INTERVENTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN INSEDIAMENTO RESIDENZIALE INCLUSO IN ZONA B SOTTOZONA Bb DEL VIGENTE P.R.G.

Coordinatore:	ing. Stefano Pisani
Progettisti :	ing. Stefano Pisani arch. Luciano Migliorini arch. Davide Sosano arch. Sara Manenti
Strutture e calcoli in c.a.	ing. Stefano Pisani



Il committente	SA FRA s.r.l. Via Fleming, 15 00144 Roma P. IVA 05542031212 safrano@libero.it	SA FRA s.r.l.
Studio ing. Stefano Pisani & Associati		

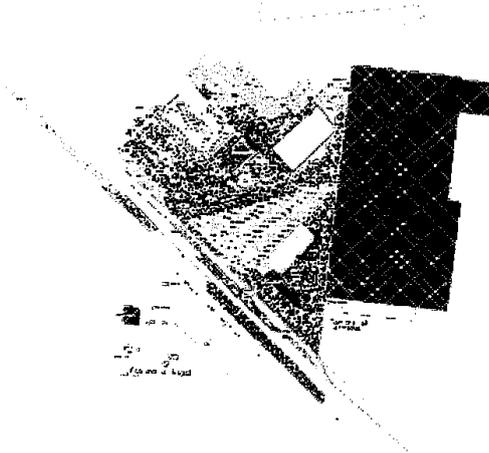
ELABORATI:	Relazione Impatto acustico			<h1>R Iac</h1>
Scala		Sostituisce		
Data:		verificato:		
Collaboratori:	Geom. Francesco Cipullo			

Comune di Napoli

RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO  
PER LA REALIZZAZIONE DI UN COMPLESSO RESIDENZIALE DI 30 APPARTAMENTI  
SU OTTO LIVELLI CON BOX PERTINENZIALI INTERRATI, NELL'AREA DI  
SECONDIGLINO AL CONFINE COL COMUNE DI ARZANO E CASANDRINO

nel suolo sito in Napoli alla Via Circonvallazione Esterna di Napoli  
Proprietà: **Maisto Francesco, Marrone Maria Luisa e Spinoso Stefano**

RELAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO



## INDICE

PREMESSA.....	PAG. 4
INTRODUZIONE.....	PAG. 5
OSSERVAZIONE DELLA SITUAZIONE ANTE OPERAM.....	PAG. 6
INQUADRAMENTO URBANISTICO ED ACUSTICO.....	PAG. 7
QUADRO NORMATIVO.....	PAG. 11
ANALISI NORMATIVA - NAZIONALE - REGIONALE - COMUNALE.....	PAG. 16
STRUMENTAZIONE E CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM.....	PAG. 31
PUNTO DI RILIEVO DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM.....	PAG. 32
VALUTAZIONE MISURE ANTE OPERAM.....	PAG. 33
VALUTAZIONE MISURE POST OPERAM.....	PAG. 34
VALUTAZIONE INCREMENTO TRAFFICO.....	PAG. 35
MODALITÀ OPERATIVE PER VERIFICA DELLA CLASSE ACUSTICA.....	PAG. 37
INTERVENTI SULL'OPERA.....	PAG. 43
VALUTAZIONE DEI REQUISITI DI FONOIOLAMENTO .....	PAG. 46
CONCLUSIONI.....	PAG. 54

RELAZIONE previsionale DI IMPATTO ACUSTICO per la realizzazione di un complesso residenziale di 30 Appartamenti su otto livelli con Box pertinenziali interrati, nell'area di Scampia al confine col Comune di Arzano e Casandrino nel suolo sito in Napoli alla Via Circonvallazione Esterna di Napoli  
Proprietà: **Maisto Francesco, Marrone Maria Luisa e Spinoso Stefano**

---

**RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO  
PER LA REALIZZAZIONE DI UN COMPLESSO RESIDENZIALE DI 30 APPARTAMENTI  
CON BOX PERTINENZIALI NEL QUARTIERE SCAMPIA NELL'AREA DI CONFINE  
COL COMUNE DI ARZANO E CASANDRINO  
Proprietà: Sig. Maisto Francesco, Marrone Maria Luisa e Spinoso Stefano**

Questo documento contiene la valutazione dell'impatto acustico, come prescritto dalla normativa di attuazione del Piano di Zonizzazione acustica di Napoli, per la riqualificazione della zona Nord-est di Napoli con la realizzazione di un complesso residenziale nell'area del comune di Napoli (Quartiere Scampia) al confine col Comune di Arzano e Casandrino.

Essa è parte integrante del complesso di elaborati da produrre, così come prescritto dalla normativa di attuazione del Piano di Zonizzazione acustica del Comune di Napoli, per il conferimento della concessione edilizia.

In tale relazione, come prescritto dall'art. 8 e 10 della normativa di attuazione, saranno trattati i seguenti punti:

- *Rilievi fonometrici per la valutazione del livello di rumorosità ambientale allo stato di fatto;*
- *Descrizione degli impianti tecnologici rumorosi, la loro allocazione e la valutazione dei relativi contributi alla rumorosità ambientale;*
- *Valutazione dei requisiti di fonoisolamento indicati nel DPCM del 5 Dicembre 1997 " Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici";*
- *Valutazione del contributo complessivo dovuto all'intervento in oggetto;*
- *Valutazione dei livelli di emissione ed immissione e del criterio differenziale, previsti dal piano di Zonizzazione acustica;*
- *Indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dalle attività o dagli impianti.*

RELAZIONE previsionale DI IMPATTO ACUSTICO per la realizzazione di un complesso residenziale di 30 Appartamenti su otto livelli con Box pertinenziali interrati, nell'area di Scampia al confine col Comune di Arzano e Casandrino nel suolo sito in Napoli alla Via Circonvallazione Esterna di Napoli  
**Proprietà: Maisto Francesco, Marrone Maria Luisa e Spincoso Stefano**

### INQUADRAMENTO URBANISTICO ED ACUSTICO

La zona di progetto è posta parte nella fascia di pertinenza del vicino asse stradale e quindi è "Aree di intensa attività umana" e parte nella "Aree prevalentemente residenziali" nel vigente Piano di Zonizzazione Acustica: esse infatti ricadono in Classe "IV" e in Classe "II" per le quali valgono i seguenti limiti:

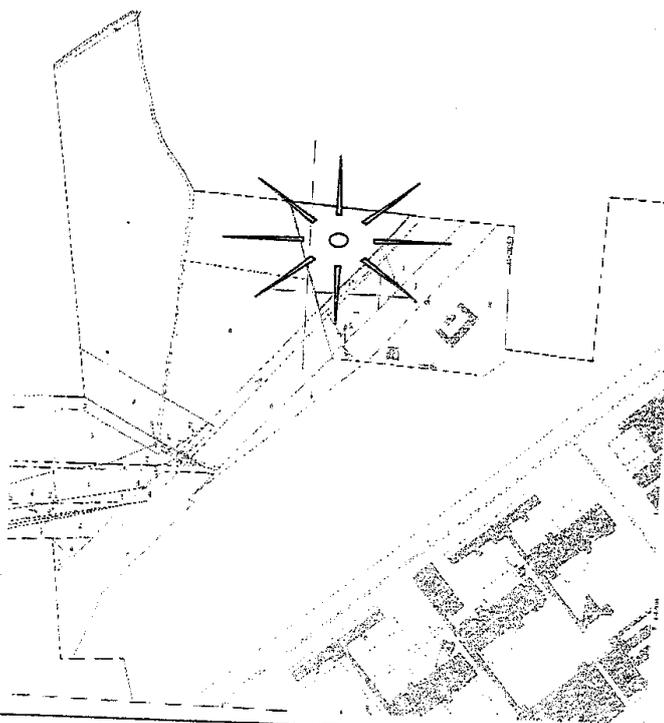
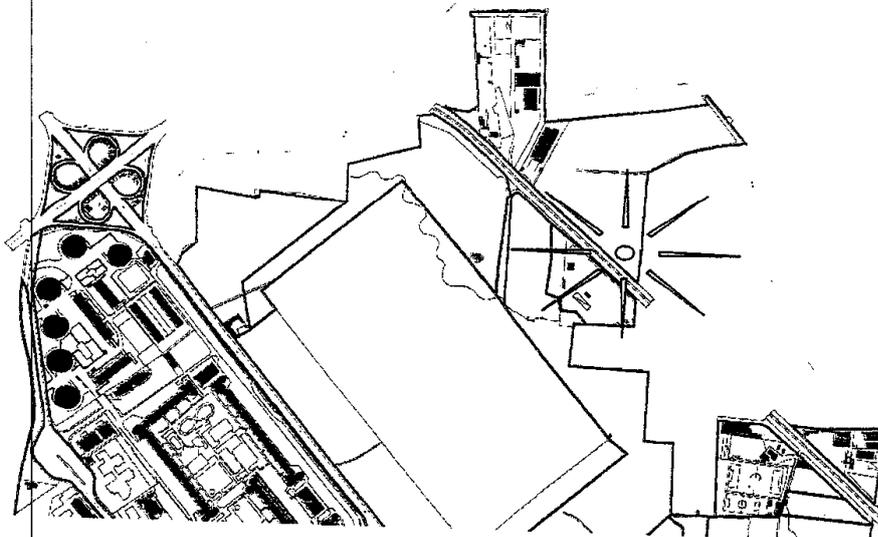
Tab. 1 Valori limite di emissione- Leq(A)

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO		Diurno (6-22)	Notturno (22-6)
(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

Tab. 2 Valori limite di immissione- Leq(A)

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO		Diurno (6-22)	Notturno (22-6)
(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

RELAZIONE previsionale DI IMPATTO ACUSTICO per la realizzazione di un complesso residenziale di 30  
Appartamenti su otto livelli con Box pertinenziali interrati, nell'area di Scampia al confine col Comune di  
Arzano e Casandrino nel suolo sito in Napoli alla Via Circonvallazione Esterna di Napoli  
Proprietà: **Maisto Francesco, Marrone Maria Luisa e Spinoso Stefano**



*Il tecnico competente Dott. Raffaele Calabrese*  
Via Carrara, 71 Santa Maria La Carità (NA) cell. 349 46 62 093 , tel 081 8741119

## QUADRO NORMATIVO

Il Quadro normativo nazionale è costituito da:

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- Legge 26 ottobre 1995. n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- Decreto del Ministro dell'Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 31 marzo 1998 "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di 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"
- Decreto del Presidente della Repubblica 18 novembre 1998, n. 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'art. 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario".
- DECRETO 29 novembre 2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del

RELAZIONE previsionale DI IMPATTO ACUSTICO per la realizzazione di un complesso residenziale di 30 Appartamenti su otto livelli con Box pertinenziali interrati, nell'area di Scampia al confine col Comune di Arzano e Casandrino nel suolo sito in Napoli alla Via Circonvallazione Esterna di Napoli  
Proprietà: **Maisto Francesco, Marrone Maria Luisa e Spincoso Stefano**

"Classificazione acustica dei territori comunali. Aggiornamento linee guida regionali (con allegato)".

- Delibera del Consiglio Comunale di Napoli n. 204 del 21 dicembre 2001 Piano di zonizzazione Acustica del Comune di Napoli.

Il D.P.C.M. 1/3/91 fissa i limiti di esposizione al rumore sia nell'ambiente esterno che nell'ambiente abitativo, inoltre, per quanto riguarda i limiti di esposizione al rumore esterno, demanda ai comuni di procedere alla suddivisione del territorio in sei zone acusticamente omogenee, in funzione della destinazione d'uso del territorio.

#### **CLASSE I**

Aree particolarmente protette, ovvero aree per le quali la quiete sonora rappresenta un elemento base per la fruizione.

Tali aree sono suddivise in tre sottoclassi:

la: plessi ospedalieri

lb: plessi scolastici in sede propria, aree universitarie

lc: aree di pregio ambientale e altre zone per le quali la quiete sonora ha particolare rilevanza.

RELAZIONE previsionale DI IMPATTO ACUSTICO per la realizzazione di un complesso residenziale di 30  
Appartamenti su otto livelli con Box pertinenziali interrati, nell'area di Scampia al confine col Comune di  
Arzano e Casandrino nel suo sito in Napoli alla Via Circonvallazione Esterna di Napoli  
Proprietà: Maisto Francesco, Marrone Maria Luisa e Spinoso Stefano

#### CLASSE V

Aree prevalentemente industriali, ovvero aree interessate da insediamenti industriali e da scarsa presenza di abitazioni.

#### CLASSE VI

Aree industriali, ovvero aree interessate esclusivamente da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

### ANALISI NORMATIVA NAZIONALE - REGIONALE- COMUNALE

La legge 447/95, che emana in Italia la prima legislazione organica in materia di rumore, si compone di 17 articoli e fornisce un quadro di riferimento generale, definendo, tra l'altro, le competenze dello stato e degli enti locali regioni, province e comuni in materia di controllo dell'inquinamento acustico.

Con la Legge quadro viene introdotta una definizione del termine "inquinamento acustico". In particolare, l'inquinamento acustico è inteso come l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali e dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

Oltre alla definizione di inquinamento acustico, vengono fornite le definizioni di ambiente

Le misure vanno effettuate all'interno degli ambienti abitativi lontano da superfici riflettenti ed ad 1.5 metri dal pavimento.

Il D. M. A 16 marzo 1998 riporta le norme tecniche e le grandezze fisiche per l'esecuzione delle misure.

### RUMORE DELLE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO

La normativa riguardante sia il rumore da traffico veicolare (DPR 30/3/04 n. 142) sia il rumore da traffico ferroviario (DPR 18/11/98 n. 459) individua, per ciascun lato delle infrastrutture di trasporto fasce territoriali di pertinenza entro le quali sono stabiliti particolari limiti di immissione del rumore da parte dell'infrastruttura e riferiti alla sola rumorosità prodotta dal traffico sull'infrastruttura medesima.

Al di fuori delle fasce di pertinenza per il rumore generato dalle infrastrutture di trasporto si applicano i limiti stabiliti nella tabella C del DPCM 14/11/97.

Qualora i valori limite per le infrastrutture non siano tecnicamente conseguibili sia all'interno che al di fuori delle fasce di pertinenza deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

35 dB(A) Leq notturno per ospedali case di cura e case di riposo;

40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;

45 dB(A) Leq per le scuole.

I valori devono essere valutati al centro della stanza del ricettore, a finestre chiuse

PRESCRIZIONI DEL PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA  
DEL COMUNE DI NAPOLI

Rispetto dei limiti<sup>1</sup>

Chiunque, soggetto privato o pubblico sia nella qualità di proprietario o gestore, è responsabile della gestione e dell'utilizzazione di impianti tecnici degli edifici ed altre installazioni unite agli immobili produca emissioni sonore deve produrre Relazione tecnica di previsione di impatto acustico ai sensi della legge 447/95, e dell'art. 10 della normativa di attuazione del Piano di zonizzazione Acustica di Napoli in cui sono indicati:

- A. i valori limite di emissione, riportati nella Tabella B allegata al DPCM del 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", misurati in prossimità della sorgente sonora e secondo la rispettiva classificazione in zone adottata dal Comune di Napoli;
- B. i valori limite assoluti di immissione, riportati nella Tabella C allegata al DPCM del 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", misurati in prossimità dei ricettori all'esterno o nell'ambiente abitativo e secondo la classificazione in zone adottata dal Comune di Napoli;
- C. i valori limite differenziali di immissione all'interno degli ambienti abitativi

riportati nel DPCM del 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di

<sup>1</sup> Art. 5 Normativa di Attuazione del Piano di Zonizzazione Acustica.

RELAZIONE previsionale DI IMPATTO ACUSTICO per la realizzazione di un complesso residenziale di 30  
Appartamenti su otto livelli con Box pertinenziali interrati, nell'area di Scampia al confine col Comune di  
Arzano e Casandrino nel suolo sito in Napoli alla Via Circonvallazione Esterna di Napoli  
Proprietà: **Maisto Francesco, Marrone Maria Luisa e Spinoso Stefano**

destinazioni d'uso specifiche (aree verdi, scolastiche, residenziali, commerciali, ecc.).  
L'approvazione dei Piani Esecutivi comporterà l'automatico aggiornamento della  
zonizzazione acustica. Nella definizione dell'assetto planovolumetrico dei suddetti Piani  
dovrà inoltre essere tenuta in particolare considerazione la rumorosità derivante da strade,  
già esistenti o di nuova costruzione, limitrofe o appartenenti al comparto in progetto. In  
particolare, nella distribuzione delle volumetrie sull'area dell'intervento dovranno essere, di  
norma osservati distacchi dalle strade e dalle fonti mobili e fisse di rumorosità ambientale  
in grado di garantire lo standard di comfort acustico prescritto dalla classificazione  
acustica relativa al comparto. In subordine, ai fini del rispetto dei limiti di rumorosità, potrà  
essere proposta la previsione di idonee strutture fonoisolanti e/o fonoassorbenti a  
protezione degli edifici.

Ai Piani Esecutivi deve essere allegata una relazione di impatto acustico, redatta da un  
tecnico abilitato, che dovrà contenere:

- le rilevazioni fonometriche per la valutazione del livello di rumorosità ambientale allo  
stato di fatto;
- la valutazione dell' eventuale incremento percentuale del traffico veicolare e del  
relativo contributo alla rumorosità ambientale;
- la localizzazione e descrizione degli eventuali impianti tecnologici rumorosi e  
valutazione dei relativi contributi alla rumorosità ambientale;
- la valutazione del contributo complessivo all'inquinamento acustico derivante  
dall'intervento in oggetto. la verifica dei valori limiti di emissione ed immissione  
massimi di zona previsti dalla zonizzazione acustica e la verifica del criterio

*Il tecnico competente Dott. Raffaele Calabrese*  
Via Carrara, 71 Santa Maria La Carità (NA) cell. 349 46 62 093 , tel 081 8741119

criterio differenziale di rumore immesso all'interno degli ambienti abitativi, previsto dall'art. 4 del citato decreto.

#### REQUISITI ACUSTICI NELLA REALIZZAZIONE DI NUOVE COSTRUZIONI

La legge quadro sull'inquinamento acustico n° 447 del 26 ottobre 1995, prevede compiti e attribuzioni specifiche per tutti i soggetti pubblici operanti nell'edilizia e nel territorio. Tra questi prevede l'obbligo per i comuni di adottare nel proprio regolamento edilizio norme relative ai requisiti d'acustica da rispettare da parte di progettisti e costruttori nella realizzazione di nuove costruzioni e nelle ristrutturazioni. Tali norme sono cogenti nel senso che se non rispettate possono compromettere l'ottenimento del certificato di conformità o d'agibilità edilizia.

*I requisiti acustici passivi, come definiti nel D.P.C.M. 5-12-1997, vanno verificati in opera (e quindi al termine dei lavori).*

Il comportamento ai rumori con trasmissione per via aerea di un generico divisorio che separa due ambienti confinanti è espresso dal *potere fonoisolante R*:

$$R = 10 \log (1/\tau) = 10 \lg (W_i/W_t) \text{ (dB)} \quad 1.1$$

Dove  $\tau$  è il coefficiente di trasmissione e  $W_i$ ,  $W_t$  sono rispettivamente la potenza sonora incidente e trasmessa. In prima approssimazione  $R$  può essere ricavato dalla seguente relazione empirica:

$$R = 18 \log (f \cdot M) - 44 \text{ (dB)} \times 2 \quad 1.2$$

Volendo tener conto degli effetti della trasmissione laterale, si può far riferimento alle norme tedesche DIN 4109, che adottano la seguente relazione empirica per definire l'Indice di Valutazione del Potere Fonoisolante Apparente  $R'_w$  comprensivo della trasmissione laterale:

$$R'_w = 26,55 \log M - 16,66 \text{ (dB)} \quad 1.4$$

il valore suddetto può poi essere ricavato da  $R_w$  introducendo dei fattori correttivi:

$$R'_w = R_w - 3 \text{ (dB) per strutture laterali pesanti e rigide;}$$

$$R'_w = R_w - 5 \text{ (dB) per strutture laterali leggere ed elastiche.}$$

Qualora siano disponibili separatamente  $R_{1w}$  della parte opaca di superficie  $S_1$  ed  $R_{2w}$  dell'infisso di superficie  $S_2$ , e  $D_{nw}$  (che è indice di valutazione dell'isolamento acustico di un "piccolo elemento"<sup>2</sup>), mentre è possibile calcolare l'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente  $R'_w$  della chiusura o della partizione di superficie  $S = S_1 + S_2$  con la formula<sup>3</sup>:

$$R'_w = 10 \cdot \log \left( \frac{S_1}{S} \cdot 10^{-\frac{R_{1w}}{10}} + \frac{S_2}{S} \cdot 10^{-\frac{R_{2w}}{10}} + \frac{A_0}{S} \cdot 10^{-\frac{D_{nw}}{10}} \right) - K \quad 1.5$$

dove:

$$A_0 = 10 \text{ m}^2 ; K = 2 \text{ (contributo peggiorativo dovuto alla trasmissione laterale).}$$

<sup>2</sup> Si intende per piccolo elemento quello avente superficie  $< 1 \text{ m}^2$ , ad es. bocchetta di ventilazione, presa d'aria, ecc., (ISO 140-10).

<sup>3</sup> Formula ricavata dalla Pr. EN 12354-3:99.

RELAZIONE previsionale DI IMPATTO ACUSTICO per la realizzazione di un complesso residenziale di 30 Appartamenti su otto livelli con Box pertinenziali interrati, nell'area di Scampia al confine col Comune di Arzano e Casandrino nel suolo sito in Napoli alla Via Circonvallazione Esterna di Napoli  
Proprietà: Maisto Francesco, Marrone Maria Luisa e Spinoso Stefano

$$L'nT = Li - 10 \log T/T_0 \text{ (dB)} \quad 1.8$$

$$DnT = D + 10 \log T/T_0 \text{ (dB)} \quad 1.9$$

con  $T_0$  pari a 0,5 s.

Grandezze di riferimento:

R	=	potere fonoisolante misurato in laboratorio
R'	=	potere fonoisolante apparente <sup>5</sup> , misurato in opera (generalmente inferiore a R principalmente a causa delle trasmissioni laterali)
R <sub>w</sub>	=	indice di valutazione del potere fonoisolante <sup>6</sup>
R' <sub>w</sub>	=	indice di valutazione del potere fonoisolante apparente <sup>7</sup>
T	=	tempo di riverbero nell'ambiente ricevente <sup>8</sup>
L <sub>1</sub> ed L <sub>2</sub>	=	livelli equivalenti medi di pressione sonora
D <sub>nw</sub>	=	indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata

In allegato riportiamo i metodi di calcolo proposti dal Regolamento Edilizio e dalle norme UNI-CEN 12354/1/2/3.

<sup>5</sup> Definito dalla UNI 10708 - 1:97.

<sup>6</sup> Ricavato da R con le procedure di calcolo indicate dalla UNI EN ISO 717-1:97.

<sup>7</sup> Ricavato da R' con le procedure di calcolo indicate dalla UNI EN ISO 717-1:97.

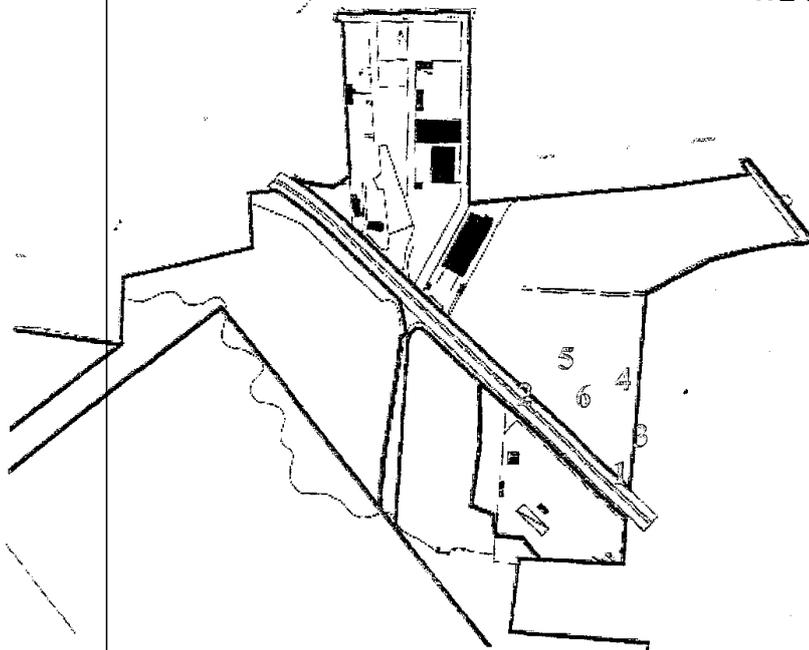
<sup>8</sup> Misurato secondo la procedura indicata nella UNI EN 20354:93.

*Il tecnico competente Dott. Raffaele Calabrese*

Via Carrara, 71 Santa Maria La Carità (NA) cell. 349 46 62 093 , tel 081 8741119

RELAZIONE previsionale DI IMPATTO ACUSTICO per la realizzazione di un complesso residenziale di 30 Appartamenti su otto livelli con Box pertinenziali interrati, nell'area di Scampia al confine col Comune di Arzano e Casandrino nel suolo sito in Napoli alla Via Circonvallazione Esterna di Napoli  
 Proprietà: Maisto Francesco, Marrone Maria Luisa e Spinoso Stefano

Fig. 5 PUNTI DI RILIEVO DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM



Leq(A) PUNTO 1			Leq(A) PUNTO 2			Leq(A) PUNTO 3		
	6-22	22-6		6-22	22-6		6-22	22-6
Giov	64.3	54.9	Giov	64.6	54.6	Giov	58.4	52.1
Ven	65.1	55.0	Ven	64.9	55.0	Ven	59.3	51.9
Leq(A) PUNTO 4			Leq(A) PUNTO 5			Leq(A) PUNTO 6		
	6-22	22-6		6-22	22-6		6-22	22-6
Giov	56.7	51.0	Giov	58.9	52.1	Giov	61.0	50.9
Ven	57.2	51.6	Ven	60.0	53.3	Ven	61.3	51.4

Il tecnico competente *Dot. Raffaele Calabrese*  
 Via Carrara, 71 Santa Maria La Carità (NA) cell. 349 46 62 093 , tel 081 8741119

## VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO POST OPERAM

In base agli elementi desumibili dal progetto l'area sarà caratterizzata da una modesta presenza umana. Il progetto infatti prevede la destinazione dell'immobile ad uso residenziale. L'edificio sarà a otto piani con un totale di 30 appartamenti<sup>9</sup>, pari ad una densità abitativa, sulla superficie complessiva di 5050 mq. di 50 abitanti per ettaro. Inoltre sono ipotizzabili spostamenti dovuti ai seguenti attrattori di pedoni ed autoveicoli:

- presenza di attività di terziario;
- nuove infrastrutture stradali di scorrimento all'interno dell'area;
- edifici ad uso abitativo multipiano;
- destinazione di aree per la sosta delle auto.

### Valutazione incremento traffico

Come già osservato in precedenza, le nuove attività che andranno ad insediarsi comporteranno un aumento del traffico veicolare locale sia per i necessari rifornimenti e smaltimenti che per il traffico di accesso dei residenti. Per una valutazione previsionale del rumore da traffico stradale, conseguente ai nuovi insediamenti, si utilizza la formula di Cannelli-Gluck-Santoboni (Cannelli-Gluck-Santoboni A matematica! model for evaluation and prediction of mean energy level of frame noise in Italian towns, - Acustica 53. 3 I, I

<sup>9</sup> Considerando la media di 3 abitanti per appartamento, nell'immobile risiederanno meno di 100 persone.

RELAZIONE previsionale DI IMPATTO ACUSTICO per la realizzazione di un complesso residenziale di 30 Appartamenti su otto livelli con Box pertinenziali interrati, nell'area di Scampia al confine col Comune di Arzano e Casandrino nel suolo sito in Napoli alla Via Circonvallazione Esterna di Napoli  
Proprietà: **Maisto Francesco, Marrone Maria Luisa e Spinoso Stefano**

$\Delta L_S$  = parametro che tiene conto del tipo di manto stradale;

$\Delta L_G$  = parametro di correzione relativo alla pendenza della strada;

$\Delta L_{VB}$  = parametro che si applica nei casi limite di traffico come prossimità dei semafori o velocità di flusso molto bassa.

In base a tale formula si riscontra che su una infrastruttura stradale con livelli di rumorosità complessiva pari a 75.8 dB(A) già con un volume di traffico di circa 500 veicoli/ora, subisce a seguito delle esigenze derivanti dal funzionamento del nuovo insediamento residenziale un incremento di traffico veicolare di circa il 5 %. Dalla formula sopra si ricava che l'incremento di rumorosità al ciglio della strada sarà di 0,2 dB(A)

#### MODALITÀ OPERATIVE PER LA VERIFICA DELLA CLASSE ACUSTICA

La predisposizione della zonizzazione acustica in automatico si concretizza in una procedura che stabilisce le modalità operative per la definizione delle classi e per l'attribuzione delle medesime alle aree in cui è suddiviso il territorio:

##### Definizione degli indici di valutazione:

##### 1) - Criteri generali

I criteri generali di attribuzione alle classi adottati, sono basati su indici numerici di ponderazione attribuiti ai diversi indicatori di densità (di popolazione, attività commerciali, servizi, artigianato, traffico) ed alla definizione di tre valori di punteggio generale cui corrispondono le tre classi intermedie di zonizzazione (II, III e IV) - aree ad uso prevalentemente residenziale, di tipo misto e di intensa attività umana.

In riferimento alla densità di traffico veicolare, appartengono alla classe IV le strade di intenso traffico (orientativamente oltre i 500 veicoli l'ora) e quindi le strade primarie e di scorrimento, le strade di grande comunicazione, specie se con scarsa integrazione con il tessuto urbano attraversato.

Appartengono alla classe III, le 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.

Appartengono alla classe II, le strade locali (orientativamente con un flusso di traffico inferiore ai 50 veicoli l'ora) prevalentemente situate in zone residenziali.

Qualora le strade da classificare siano interne al tessuto urbano, la zona ad esse propria è limitata dalla superficie degli edifici frontistanti; in condizioni diverse e, comunque, qualora non esista una continuità di edifici-schermo, la tipologia classificatoria di zona della strada, si estende ad una fascia di 30 metri a partire dal ciglio della strada stessa, seguendo i criteri già specificati.

Possono, quindi, verificarsi differenti condizioni:

- strada con valore limite accettabile di rumore più basso rispetto alla zona attraversata: la strada viene classificata con lo stesso valore limite della zona circostante;
- strada posta tra due zone a classificazione acustica differente: la strada viene classificata con il valore acustico della zona con limite di accettabilità più elevato;
- strada con valore limite più elevato rispetto a quello della zona attraversata: il valore limite attribuito alla strada non viene variato e si estende per una superficie

RELAZIONE previsionale DI IMPATTO ACUSTICO per la realizzazione di un complesso residenziale di 30 Appartamenti su otto livelli con Box pertinenziali interrati, nell'area di Scampia al confine col Comune di Arzano e Casandrino nel suolo sito in Napoli alla Via Circonvallazione Esterna di Napoli  
**Proprietà: Maisto Francesco, Marrone Maria Luisa e Spinoso Stefano**

trasformazione di prodotti agricoli (caseifici, cantine, ecc.) sono da ritenersi come produttive

e quindi la zona relativa deve essere inserita in classe IV, V oppure VI.

Negli schemi riportati di seguito, tabelle 2, 3 e 4, sono riportati tali criteri:

**Tabella 2 - Punteggio assegnato ai quattro indicatori per ognuno dei quattro parametri**

Parametri Valore Indic.	0	1	2	3
Densità di popolazione	Assenza	Bassa	Media	Alta
Attività commerciali e terziarie	Assenza	Limitata presenza	Presenza	Elevata presenza
Attività artigianali	Assenza	Limitata presenza	Presenza	Elevata presenza
Traffico veicolare	Assenza	Locale	Attraversamento	Intenso

**Tabella 3 - Intervallo dei valori assegnati agli indicatori per ognuno dei quattro parametri**

	Assenza	Bassa	Media	Alta
Densità di popolazione	0 abitanti	< 80 ab. / ha	80-160 ab. / ha	> 160 ab. / ha
	Assenza	Limitata pres.	Presenza	Elevata presenza
Attività commerciali e terziarie	0 esercizi	> 55 ab. / esercizio	55-15 ab. / esercizio	< 15 ab. / esercizio
	Assenza	Limitata pres.	Presenza	Elevata presenza
Attività artigianali	0 attività	Sup. attività / sup. isolato < 0.01	Sup. attività / sup. isolato 0.01-0.20	Sup. attività / sup. isolato > 0.20
	Assenza	Locale	Attraversamento	Intenso
Traffico veicolare	0 veicoli	< 50 veicoli / ora (< 60 dB(A))	50-500 veicoli / ora (60-69 dB(A))	> 500 veicoli / ora (> 69 dB(A))

### INTERVENTI SULL'OPERA

#### Localizzazione e descrizione degli impianti tecnologici rumorosi e valutazione dei relativi contributi alla rumorosità ambientale

*La fase attuale del progetto non consente l'individuazione e la caratterizzazione definitive dell'edificio e degli impianti a servizio delle strutture da farsi pertanto allo stato saranno dati solo i parametri di costruzione e di allocazione delle attrezzature rumorose.*

Per un'analisi corretta, gli impianti saranno distinti innanzitutto in base alle modalità temporali di funzionamento, tra impianti a funzionamento continuo (impianti volti al controllo delle condizioni termoigrometriche, chiamati comunemente impianti di climatizzazione) e a funzionamento discontinuo (impianti idrosanitari, impianti ascensore etc.). Nel primo caso la valutazione del disturbo deve riferirsi ad un valore equivalente continuo di livello di pressione sonora, mentre nel secondo caso occorre riferirsi ad un valore massimo ( DPCM 5/11/1997 e norme UNI 8199). Per quando stabilisce il DPCM i valori limite sono:

⊕ *L<sub>max</sub> 35 dB(A) valutato con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo<sup>10</sup>*

⊕ *L<sub>eq</sub> di 25 dB(A) per i servizi a funzionamento continuo<sup>11</sup>.*

Gli impianti tecnologici rumorosi a funzionamento discontinuo o di emergenza, da installare sono:

<sup>10</sup> Ad esempio ascensori, scarichi idraulici, bagni, servizi igienici, rubinetti.

<sup>11</sup> Ad esempio impianti di riscaldamento, aerazione e condizionamento.

*Il tecnico competente Dott. Raffaele Calabrese*

Via Carrara, 71 Santa Maria La Carità (NA) cell. 349 46 62 093 , tel 081 8741119

± La struttura sarà fornita di ascensori oliodinamici. Da un punto di vista acustico sono sicuramente i migliori, poiché l'unica sorgente di rumore è il compressore del motore che può essere posto in un apposito locale e per il quale è sufficiente un isolamento nei confronti la trasmissione per via solida, cioè l'adozione di supporti antivibranti. In fase di allestimento degli ascensori si provvederà alla posa su tutta la pavimentazione del locale tecnico, ove sarà posto il motore dell'ascensore, al di sotto del massetto del vano motore, di un pannello Ecorubben da 40 mm. L'applicazione sarà fatta a vasca, cioè risvoltata su tutti i bordi perimetrali. Con tale precauzione l'impianto risulterà conforme alla legge.

± La rumorosità del gruppo elettrogeno di emergenza e antincendio non è stata presa in considerazione in quanto, saranno attivati solo in caso di black out ed incendio dell'immobile.

RELAZIONE previsionale DI IMPATTO ACUSTICO per la realizzazione di un complesso residenziale di 30 Appartamenti su otto livelli con Box pertinenziali interrati, nell'area di Scampia al confine col Comune di Arzano e Casandrino nel suolo sito in Napoli alla Via Circonvallazione Esterna di Napoli  
 Proprietà: Maisto Francesco, Marrone Maria Luisa e Spinoso Stefano

Tab. 5 - CLASSE APPARTENENZA EDIFICIO

CATEGORIA A	Edifici adibiti a residenza o assimilabili;
CATEGORIA B	Edifici adibiti a ufficio o assimilabili;
CATEGORIA C	Edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;
CATEGORIA D	Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura ed assimilabili;
CATEGORIA E	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili;
CATEGORIA F	Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;
CATEGORIA G	Edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.

Di seguito si riporta la tabella 3 relativa ai requisiti fissati dal decreto legge per le categorie sopra definite.

Tab. 6 - REQUISITI ACUSTICI RICHIESTI DALLA NORMATIVA

CATEGORIA DELL'EDIFICIO	PARAMETRI				
	$R'_w$	$D_{2m,nnT,w}$	$L'_{n,w}$	$L_{ASmax}$	$L_{Aeq}$
D	55	45	58	35	25
A,C	50	40	63	35	35
E	50	48	58	35	25
B,F,G	50	42	55	35	35

Attualmente il potere fonoisolante migliore, in rapporto alla complessità realizzativa, è garantito dalle pareti doppie. Queste sono costituite da due tramezzi non rigidamente connessi, separati da un'intercapedine che, per evitare fenomeni di risonanza, può essere vuota oppure riempita con materiale fonoassorbente, quale ad esempio la lana di roccia o il polistirolo. La somma del potere fonoisolante dei singoli tramezzi dà un'ottima approssimazione del potere fonoisolante complessivo della parete doppia.

Per le partizioni orizzontali è da scartare la sola parete di mattoni pieni intonacata con la quale avremo un  $R_w$  di 45 dB. Con le alte soluzioni adottate l'  $R_w$  si conserva sempre  $\geq 50$  dB e quindi  $R_w'^{12}$  è ben superiore al limite minimo imposto dalla legge.

#### Inserimento impianti nei divisori

Inserimento nella parete divisoria di impianti tecnici che alterano la capacità di isolamento. Canalizzazioni per aerazione o altri impianti inseriti nella parete divisoria hanno due effetti: determinano un "ponte acustico" con conseguente perdita di isolamento, e possono trasportare il rumore lungo la canalizzazione. Di seguito si riportano le modalità di costruzione corrette per evitare che si creino ponti acustici che pregiudicherebbero le prestazioni acustiche delle partizioni.

<sup>12</sup>Nelle condizioni di reale impiego, il parametro di riferimento da raggiungere è l'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente  $R'_w$  (inferiore a quello sopra calcolato, principalmente a causa delle trasmissioni laterali).  
 $R_w' = R_w - 3$

## DISTURBO DA VIBRAZIONI NEGLI EDIFICI

I metodi di misura delle vibrazioni negli edifici al fine della valutazione del disturbo sono definiti dalle norme ISO 2631-2:1989 e UNI 9614: 1990. Tali norme si basano sulla norma generale ISO 2631-1:1974, più volte revisionata e dal 1997 definitivamente abbandonata. Per questo motivo è necessario considerare anche il progetto di norma ISO 2631-2 del 2001 e il progetto di norma sperimentale UNI U21010380 del 2002 che condividono l'impostazione della nuova norma generale ISO 2631-1:1997. ***Va però osservato che in questi progetti di norma non sono riportati valori limite o di accettabilità; su questi ultimi vi sono infatti opinioni discordanti dato che non si sono maturate sufficienti esperienze impiegando i nuovi metodi di misura.***

### ***Isolamento acustico di facciata***

La prestazione è misurata dall'indice dell'isolamento acustico normalizzato di facciata,  $D_{2m,nT,w}$  dove il significato dei pedici è:

- $\pm 2m$  indica il rumore esterno misurato a 2 metri dalla facciata;
- $\pm nT$  indica il parametro normalizzato rispetto al tempo di riverbero,
- $\pm W$  indica che il parametro è un indice da calcolare secondo la norma UNI EN ISO717-1.

Le facciate dell'edificio saranno in blocchi di laterizio spesso 30 cm, ed intonacato. L'isolamento acustico è stato misurato nelle 3 seguenti configurazioni della facciata di prova:

### CONCLUSIONI

- A seguito dell'esame della normativa vigente in materia di inquinamento acustico;
- a seguito dell'esame dell' art. 8 e 10 della normativa di attuazione del Piano di zonizzazione acustica del Comune di Napoli;
  - a seguito dei rilievi fonometrici eseguiti durante i sopralluoghi effettuati nell'area dove sarà realizzato il complesso residenziale,
  - a seguito dell'esame della documentazione di progetto fornita, si possono trarre le seguenti conclusioni:

L'area in oggetto, per la vicina della circonvallazione Esterna di Napoli risulta anche senza il nuovo insediamento, visti gli  $l_{eq}(A)$  residui registrati, già area da bonificare.

L'incremento del livello di pressione sonora derivante dalla realizzazione delle opere da farsi risulta trascurabile e anche i modelli di assegnazione di classe acustica del territorio mostrano consona l'assegnazione in classe II.

L'incremento del traffico a servizio della nuova struttura, come descritto dal

*Il tecnico competente Dott. Raffaele Calabrese*  
Via Carrara, 71 Santa Maria La Carità (NA) cell. 349 46 62 093 , tel 081 8741119

51

RELAZIONE previsionale DI IMPATTO ACUSTICO per la realizzazione di un complesso residenziale di 30 Appartamenti su otto livelli con Box pertinenziali interrati, nell'area di Scampia al confine col Comune di Arzano e Casandrino nel suolo sito in Napoli alla Via Circonvallazione Esterna di Napoli  
**Proprietà: Maisto Francesco, Marrone Maria Luisa e Spinoso Stefano**

Metodo per solai aventi massa frontale compresa tra 100 e 600 Kg/mq, senza pavimento galleggiante

$L_{ms(solaio)} = 164 - 35 \times \log m'$	$L'_{ms(solaio)} = L_{ms(solaio)} + K$	$L_{nT(n)ricevente} = L'_{ms(solaio)} - 10 \times \log \frac{V}{30}$	$m'$ = massa frontale solaio $K$ = fattore correttivo dovuto a trasmissioni laterali da ricavarsi dalla tabella riportata nel Regolamento edilizio $V$ = volume del locale ricevente (mc)
--	--	--	---

### PROCEDURA DI VALUTAZIONE ISOLAMENTO DI FACCIATA

La procedura di misura seguita per tutte e tre le prove è stata la stessa.

- per la determinazione della pressione sonora esterna è stato posto un microfono a distanza di metri 2.0 dalla facciata con l'asse parallelo alla stessa e ad una quota dal terreno corrispondente ad una altezza di metri 1.5 dall'estradosso del solaio intermedio dell'edificio. La sorgente sonora è stata posta a metri 5.0 dalla facciata, inclinata di 45° verso l'alto e in modo tale che l'onda incidente si diffondesse uniformemente sulla facciata [fig. 5]. Sono state effettuate sei prove, tre con la sorgente sul lato destro della facciata, tre con la sorgente sul lato sinistro;
- per la valutazione della pressione sonora interna, la sorgente sonora è stata posizionata all'esterno dell'edificio nelle posizioni sopra descritte. Si sono effettuate due serie di rilievi da cinque prove ciascuno, corrispondenti a cinque differenti posizioni del microfono nella stanza ricevente;
- per la valutazione del tempo di riverbero, la sorgente sonora è stata posizionata all'interno verso il muro, a metri 1.5 da un angolo della stanza, ed il microfono è stato posto in tre diverse posizioni. Ogni prova è mediata su tre successivi impulsi, ed il calcolo è stato effettuato su un abbattimento di 20 dB;

Il tecnico competente **Dott. Raffaele Calabrese**  
 Via Carrara, 71 Santa Maria La Carità (NA) cell. 349 46 62 093 , tel 081 8741119

54

*Il presente documento è riservato ai sensi della Legge 22 aprile 1941 n. 1152 (Protezione dei diritti d'autore) e qualsiasi riproduzione di questo documento senza il consenso scritto è vietata.*