

COMUNE	 SALERNO 
COMMITTENTE	De Angelis S.r.l. Via San Leonardo, n.42 Salerno
RELAZIONE TECNICA	
	<i>Valutazione previsionale di impatto acustico proposta di " PUA di iniziativa privata", relativamente all'area ubicata in Salerno alla via San Leonardo, ricadente nella sottozona B1_2 "Migliaro San Leonardo" della zona omogenea B6, disciplinata dall'art. 93 della NTA del PUC vigente censita al foglio 44 particella 570, ente urbano</i>
DATA	29 luglio 2013
Il Tecnico Competente in Acustica iscritto all'Albo della Regione Marche al n. 201/TRA_08 dal 30.11.2006	Dott. Davide MAINO
Collaboratore	Ing. Roberta Di Giuda
Collaboratore	Giovanna Bisogno

SOMMARIO

INTRODUZIONE	8
FINALITÀ	9
OBIETTIVI DELL'ACCERTAMENTO E TECNICO	10
RISERCHIA E TORO ATTIVO	11
DEI I I I I	12
CLASSIFICAZIONE DEI TERRITORIO	13
IL PROGETTO DI ISOLAZIONE	14
7.1 – Descrizione stato di fatto	8
7.2 – Metodologia e scelta dei punti di misura	9
LA CAUSAGIA DI ISOLAZIONE	10
8.1 – Strumentazione adottata	11
8.2 – I punti di misura	11
8.3 – Parametri rilevati	12
8.4 – Elenco nominativi degli osservatori	12
ANALISI DEI RISULTATI	13
DESCRIZIONE E STATO DI PROGETTO	14
VALUTAZIONE E REVISIONE ALI E ATTO ACUSTICO	15
11.1 Descrizione dei modelli	27
11.2 Stima delle emissioni da imputare alle diverse sorgenti	28
11.2.1 Le attività commerciali	29
11.2.2 Il ristorante ed il bar/tavola calda	30
11.2.3 Gli impianti	31
11.2.4 Gli uffici	31
11.2.5 L'incremento di traffico	33
STIMA DEI VALORI DI EMISSIONE	34
LIVELLO CRO EDILIZIO	35
VERIFICA DEI REQUISITI PASSIVI	36
INCIDENZA DEL TRAFFICO FERROVIARIO SULL'AREA VALUTAZIONE E REVISIONE	37
CONCLUSIONI	38
ALLEGATI	39

1 - Introduzione

Su incarico del dottor Dario De Angelis, in qualità di Amministratore Unico della Società "De Angelis s.r.l.", con sede legale in Salerno alla via San Leonardo n°42 si redige la presente relazione acustica preliminare per valutare l'impatto acustico circa la proposta di "PUA di iniziativa privata", avente valore di piano di recupero ai sensi della Legge 5 agosto 1978 n° 457, art. 30, relativamente all'area ubicata in Salerno alla via San Leonardo, ricadente nella sottozona B1_2 "Migliaro San Leonardo" della zona omogenea B6, disciplinata dall'art. 93 della NTA del PUC vigente censita al foglio 44 particella 570, ente urbano di mq. 9337,00, e la strada di accesso al foglio 4 particella 164, sem. irr. arb. di mq. 365,00

La presente relazione viene redatta ai sensi dell'art. 8 (Disposizione in materia di impatto acustico) comma 4 della Legge 447/95: ... ***Le domande per il rilascio di concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti comunali che abilitano alla utilizzazione dei medesimi immobili ed infrastrutture, nonché le domande di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttiva devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico***.ed in ottemperanza al regolamento comunale emanato a completamento del Piano di zonizzazione acustica approvato dal Consiglio Comunale del comune di Salerno .

La presente relazione è stata redatta dal Dott. **Davide Aino** tecnico competente in acustica iscritto all'Albo della Regione Marche al n. 201/TRA_08 dal 30.11.2006 (**vedi allegato A**) avvalendosi della collaborazione dell'ing. **Rosetta Di Giuda e di Giovanna Bisognio**.

I rilievi fonometrici sono stati eseguiti nei giorni 11 luglio e 12 luglio 2006

2 - Finalità

La Società "De Angelis s.r.l.", con sede legale in Salerno alla via San Leonardo n°42 proprietaria dell'area censita al foglio 44 particella 570, ente urbano di mq. 9337,00, e la strada di accesso al foglio 4 particella 164, sem. irr. arb. di mq. 365,00 deve procedere alla presentazione di una proposta di "PUA di iniziativa privata avente valore di piano di recupero ai sensi della Legge 5 agosto 1978 n° 457, art. 30.

La presente relazione acustica previsionale vuol consentire all'Autorità Competente di esprimere una valutazione circa la conformità ai limiti di legge delle emissioni/immissioni della nuova realtà che si vuole realizzare come previsto dalle Norme tecniche di Attuazione del Piano di classificazione Acustica del comune di Salerno.

3 - Obiettivi dell'accertamento tecnico

L'obiettivo dell'accertamento tecnico è la Valutazione Previsionale di Impatto Acustico relativa alla presentazione di una proposta di "PUA di iniziativa privata avente valore di piano di recupero ai sensi della Legge 5 agosto 1978 n° 457, art. 30 sull'area ubicata in Salerno alla via San Leonardo, ricadente nella sottozona B1_2 "Migliaro San Leonardo" della zona omogenea B6, disciplinata dall'art. 93 della NTA del PUC vigente censita al foglio 44 particella 570 ed al foglio 4 partcella 164. Nello specifico, partendo dall'analisi dello stato di fatto si valuterà, sia in termini di emissioni che in termini di immissioni l'impatto del nuovo insediamento, come previsto da progetto, e la conformità con i valori limite previsti dalla vigente normativa in materia di inquinamento acustico.

Pertanto gli obiettivi di questa relazione tecnica sono:

1. la misura dei valori di immissione (rumorosità ambientale) nell'area oggetto d'indagine (stato di fatto);
2. localizzazione e descrizione di impianti, di apparecchiature e/o di attività rumorose e valutazione dei relativi contributi alla rumorosità ambientale mediante la previsione teorica dei valori di emissione, del "nuovo complesso" tenendo conto della destinazione d'uso (stato di progetto);
3. analisi previsionale circa i valori di immissione sui confini del lotto, tenendo conto del complesso edilizio a farsi e valutazione della conformità ai limiti previsti per la classe acustica di appartenenza (stato di progetto);
4. valutazione dell'eventuale incremento percentuale del traffico veicolare e del relativo contributo alla rumorosità ambientale;
5. previsione del rispetto del criterio differenziale, di cui al comma 2 dell'art.2 del D.P.C.M. 1° marzo 1991, e successive modifiche ed integrazioni, nel caso in cui siano presenti impianti e/o attività rumorose, oltre ai limiti massimi previsti dalla zonizzazione acustica.

4 - Riferimento normativo

L'analisi è stata effettuata in ottemperanza alle seguenti disposizioni integrative ed aggiuntive alla Legge quadro sull'inquinamento acustico n°447 del 26 Ottobre 1995:

- D.M. 8 marzo 1991 (G.U. 8 marzo 1991, n. 57)

Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

- D.M. 1 dicembre 1997 (G.U. 1 dicembre 1997, n. 280)

Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.

- D.M. 1 aprile 1998 (G.U. 1 aprile 1998, n. 76)

Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.

- D.M. 1 giugno 2004 (G.U. 1 giugno 2004, n. 127)

Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

- Deliberazione dell'Area Generale di Coordinamento Ecologia e Tutela Ambientale

Procedure regionali per il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale (Art. 2, commi 6 e 7, della legge 447/95 e DPCM 31/3/98). Aggiornamento disposizioni adottate con delibera di Giunta Regionale N. 4431 del 18/8/2000).

- Linee guida regionali per la redazione dei piani comunali di zonizzazione acustica

- ☐ Piano di zonizzazione acustica del comune di Salerno ☐

Al fine di rendere chiaro quanto esposto nella presente relazione si riportano, di seguito, definizioni ed alcuni termini tecnici utilizzati, in base a quanto riportato all'art.2 della Legge n. 447 del 26/10/1995, nell'allegato A del DPCM 01/03/1991 e nell' art. 1 del DPR 30 marzo 2004, n. 142.

- **Inquinamento acustico:** l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.
- **Ambiente abitativo:** ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.
- **Sorgenti sonore fisse:** gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative.
- **Sorgenti sonore mobili:** tutte le sorgenti sonore non comprese al punto precedente.
- **Valori limite di immissione:** 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.
- **Valori di attenzione:** il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.
- **Valori di qualità:** i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le modifiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge n° 447/95.
- **Livello di rumore residuo (Lr):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti. Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale.
- **Livello di rumore ambientale (La):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.

- **Livello differenziale di rumore:** differenza tra il livello $L_{eq}(A)$ di rumore ambientale e quello del rumore residuo.
- **Confine stradale:** limite della proprietà stradale quale risulta dagli atti di acquisizione o dalle fasce di esproprio del progetto approvato; in mancanza, il confine è costituito dal ciglio esterno del fosso di guardia o della cunetta, ove esistenti, o dal piede della scarpata se la strada è in rilevato o dal ciglio superiore della scarpata se la strada è in trincea, secondo quanto disposto dall'articolo 3 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni.
- **Striscia di pertinenza acustica:** striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato dell'infrastruttura, a partire dal confine stradale, per la quale il presente decreto (DPR 30 marzo 2004, n. 142) stabilisce i limiti di immissione del rumore.
- **Sorgente specifica :** sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
- **Tempo di riferimento (TR) :** rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno, h 6,00 e le h 22,00, e quello notturno, h 22,00 e le h 6,00.
- **Tempo di osservazione (TO) :** è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
- **Tempo di misura (T_m) :** all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T_m) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.
- **Livello differenziale di rumore (LD)** differenza tra livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R):

$$L_D = L_A - L_R$$

- **Livello di emissione** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.
- **Presenza di rumore a tempo parziale:** esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 5 dB(A).

6 - Classificazioni del territorio

L'area oggetto di intervento, è ubicata nel comune di Salerno foglio 44 particella 570 ed al foglio 4 particella 164, di proprietà esclusiva della società " De Angelis s.r.l. ": la **foto 1** riporta una vista satellitare dell'area oggetto di intervento e la **figura 1** uno stralcio del PUC.

In **figura 2 e figura 3** si riportano, rispettivamente, lo stralcio della zonizzazione acustica del Comune di Salerno relativo all'area oggetto d'intervento e la leggenda. Dalla zonizzazione acustica del Comune di Salerno (SA) risulta che l'area oggetto d'indagine ricade nella zona di classe acustica V "Aree prevalentemente industriali" e nelle fasce di rispetto della ferrovia, con cui il lotto confina a Sud-Ovest.



Foto 1 – Vista satellitare dell'area oggetto di indagine (fonte Google)



Figura 1 – Stralcio della zonizzazione acustica

I valori limiti di emissione per la classe V previsti dalla normativa vigente sono rispettivamente di 65 dB per il periodo diurno e 55 dB per il periodo notturno (**tabella 1**).

I valori limiti di immissione per la classe V previsti dalla normativa vigente sono rispettivamente di 70 dB per il periodo diurno e 60 dB per il periodo notturno (**tabella 2**).

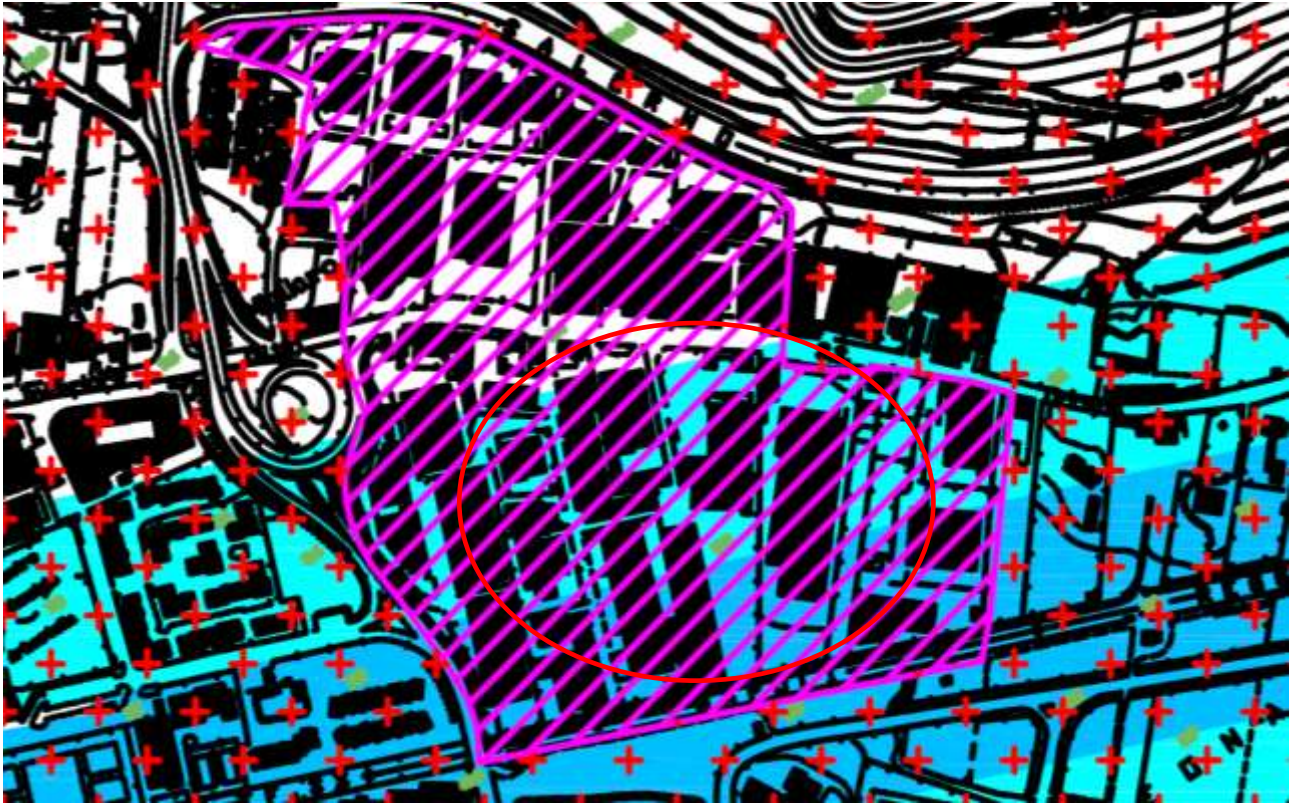


Figura 2 - Comune di Salerno: Piano di Zonizzazione (Stralcio)

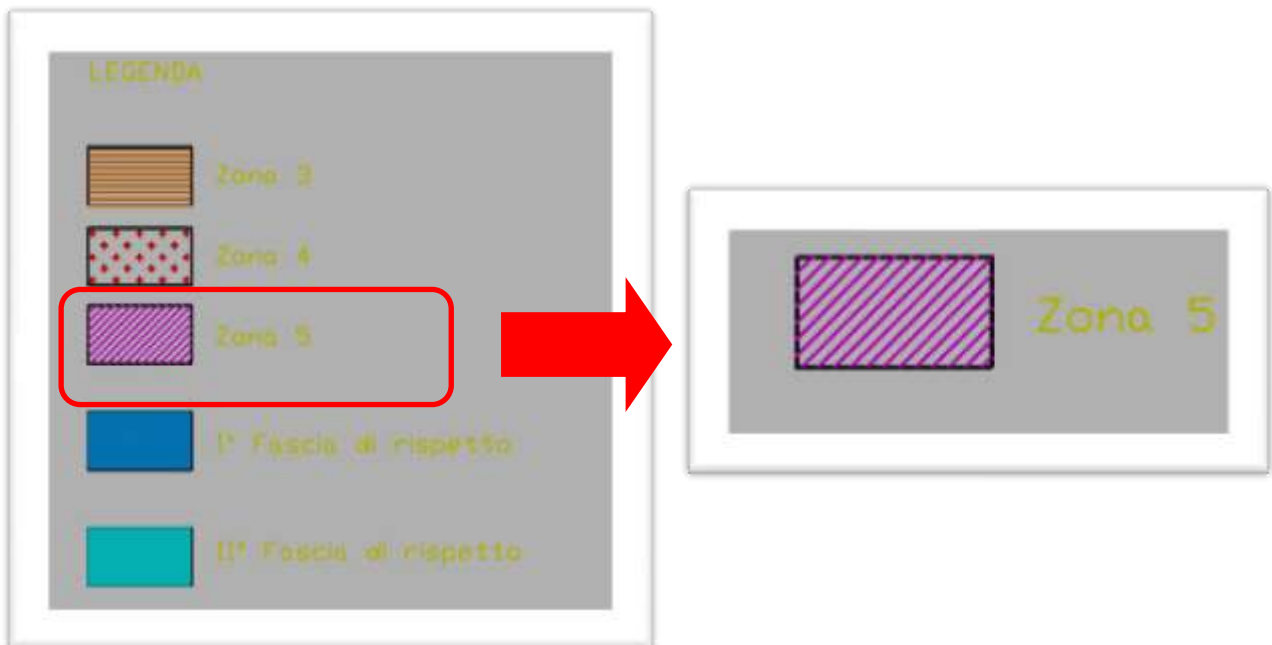


Figura 3 - Comune di Salerno: Piano di Zonizzazione - Legenda

VALORI LIMITE DI EMISSIONE			
Classi	Destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
		Diurno	Notturno
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	70	60

Tabella 1 – Valori limite di emissione (DPCM 14/11/97- Tabella B)

VALORI LIMITE DI IMMISSIONE			
Classi	Destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
		Diurno	Notturno
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	75	65

Tabella 2 - Valori limite assoluti di immissione (DPCM 14/11/97 - Tabella C)

7 - Il progetto di misura

7.1 - Descrizione stato di fatto

L'area oggetto d'intervento è un lotto industriale ubicato tra la strada ferrata ed opifici industriali, con accesso da via San Leonardo con strada di proprietà della Società Proponente di circa 100 ml., da cui ha accesso anche un altro lotto; l'area è delimitata a Sud-Ovest dalla strada ferrata delle FF.SS., a Sud-Est dal lotto dove è ubicato il centro commerciale "Galleria Mediterranea", e per gli altri due lati da due lotti edificati interessati da attività commerciali/artigianali.

Il lotto in esame ha uno sviluppo complessivo di circa 10.000 mq (consistenza Catastale 9702,00 mq. / consistenza topografica mq. 10.112,88) risulta attualmente occupato da due blocchi edificati separati che ospitano un'attività di commercializzazione di prodotti siderurgici e relativi uffici.

Il primo blocco, in adiacenza al confine Nord-Ovest, è un capannone con copertura a volta di complessivi mq. 2998,24 adibito a deposito; il secondo blocco, in adiacenza al confine Nord-Est, è un blocco a schiera costituito da un edificio a due piani adibito ad uffici ed un capannone con copertura a volta adibito a deposito, per una superficie complessiva di mq. 851,90. Gli edifici esistenti di cui sopra sono censiti (N.C.E.U.) al foglio 44 particella 570 sub 1, zona censuaria 2, categoria D/8.

La **foto 2** riporta una vista satellitare, esplicita dello stato di fatto, dell'area oggetto d'intervento.



Foto 1 - Stato di fatto dell'area oggetto d'indagine

Di seguito si riporta una rassegna fotografica circa lo stato di fatto dell'intera area:

1. nella **foto 3** si evince l'ingresso all'area oggetto d'intervento in corrispondenza della S.S. 18;
2. nella **foto 4** si evincono il capannone principale (visto di fronte) e la palazzina uffici;
3. nella **foto 5** si ha una visione d'insieme dei due capannoni e del piazzale.

7.2 – Metodologia e scelta dei punti di misura

La caratterizzazione del clima acustico è stata fatta eseguendo misurazioni continue per un tempo di osservazione della durata di 15/30 minuti con un intervallo di campionamento di un secondo.

Da un'analisi dello stato di fatto si è potuto evincere che le fonti di rumore insistenti sull'area sono "diverse" e di diversa natura:

1. L'asse ferroviario presente sul confine a Sud-Ovest;
2. Le attività commerciali/artigianali che circondano l'area oggetto di intervento (in particolare a Sud-Est il Centro Commerciale "Galleria Mediterranea");
3. Il carico di traffico della S.S. 18, che dista dal lotto circa 100 ml.

Dott. Davide Ciano

Tecnico Competente in acustica iscritto all'Albo della Regione Marche al n. 201/TRA_08 dal 30.11.2006



foto 3

ingresso all'area oggetto d'intervento in
corrispondenza della S.S. 18



foto 4

capannone principale (visto di fronte) e
la palazzina uffici



foto 5

visione d'insieme dei due capannoni,
palazzina uffici e del piazzale

Dovendo procedere ad una valutazione previsionale circa l'incidenza della variazione di destinazione d'uso dell'area si è ritenuto opportuno valutare allo stato dell'arte l'incidenza delle immissioni imputabili alle diverse sorgenti presenti.

Partendo da questo stato di fatto si procederà alla valutazione d'impatto sull'ambiente circostante delle nuove attività che andranno ad interessare l'area in futuro.

8 - La campagna di misure

8.1 – Strumentazione adottata

I livelli di rumore ambientale sono stati rilevati con strumentazione di misura adeguata in accordo a quanto prescritto dal DM 16/3/98. Il sistema di misura soddisfa le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. I microfoni sono conformi alle norme EN61094-1/1994, EN61094-2/1993, EN61094-3/1995, EN61094-4/1995. Il calibratore è conforme alle norme CEI 29-4. Le misure sono state eseguite, utilizzando un fonometro monocanale SOLO ed un fonometro multicanale ARMON della 01 dB, i cui dati identificativi e le relative certificazioni di taratura sono riportati in Tabella 3.

All'inizio ed alla fine di ogni misura gli strumenti sono stati verificati e calibrati mediante il Calibratore Solo modello CAL21 con una pressione sonora di 94.0 dB. Non essendosi evidenziati scostamenti tra le due calibrazioni superiori a 0,5 dB, le misure effettuate sono state ritenute valide.

Le copie dei certificati di taratura e conformità sono allegati in appendice (ALLEGATO B)

Strumentazione	Tipo	Serial Number	Certificato Taratura
SONO E TRO	ARMON		Cert. LAT Del
RELAZIONE LICITATORE	CALIBRATORE		
ICROFONO			
RELAZIONE LICITATORE	CALIBRATORE		Cert. LAT Del
ICROFONO			
CALIBRATORE	CALIBRATORE		

Tabella 3 – Dati della strumentazione usata

8.2 – I punti di misura

Al fine di caratterizzare il clima acustico nello stato di fatto, come descritto in precedenza, sono stati individuati 8 punti di misura (foto 6); nello specifico:

1. i punti P1 e P2 sul lato Sud-Ovest al fine di valutare l'incidenza del traffico ferroviario (foto 7, foto 8, foto 9),
2. i punti P3, P4, P5 e P6 lungo il confine a Sud-Est con il Centro Commerciale "Galleria Mediterranea" (foto 10, foto 11, foto 12, foto 13, foto 14, foto 15),
3. i punti P7 e P8 in prossimità della S.S. 18 (foto 16, foto 17, foto 18).

Le misurazioni sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, velocità del vento non superiore ai 5 m/s, umidità compresa tra il 60% e 80% come riportato in **Tabella 4**.

8.3 – Parametri rilevati

Sono stati rilevati i seguenti parametri acustici:

- livello equivalente di pressione sonora ponderato in curva A ($L_{eq,A}$);
- livelli statistici (L_{95} , L_{90} , L_{50} , L_{10}) e Deviazione Standard;
- i livelli di rumore massimo e minimo (L_{max} e L_{min}).

	11 luglio 2011	12 luglio 2011
Temperatura media	25 °C	25 °C
Temperatura minima	25 °C	23 °C
Temperatura massima	26 °C	26 °C
Punto di rugiada	19 °C	20 °C
Umidità media	69 %	73 %
Umidità minima	61 %	65 %
Umidità massima	78 %	78 %
Velocità del vento media	12 m/h	12 m/h
Velocità massima del vento	17 m/h	15 m/h
Pressione media sul livello del mare	1013 mb	1013 mb
Pioggia	n/d	n/d
Fenomeni	Nessuno	Nessuno
Condizioni meteo	Poco nuvoloso	Poco nuvoloso

Tabella 4- Condizioni meteo (fonte: www.ilmeteo.it)

8.4 – Elenco nominativi degli osservatori

Erano presenti i seguenti osservatori:

11 Dott. Davide Ciano, Tecnico Competente in acustica iscritto all'Albo della Regione Marche al n. 201/TRA_08 dal 30.11.2006

11 Ing. Roberto Di Giuda

Dott. Davide Caimo

Tecnico Competente in acustica iscritto all'Albo della Regione Marche al n. 201/TRA_08 dal 30.11.2006



Foto 1 – Individuazione dei punti di misura

Dott. Davide Caimo

Tecnico Competente in acustica iscritto all'Albo della Regione Marche al n. 201/TRA_08 dal 30.11.2006



Foto 7 - Punto di misura P1



Foto 8 - Punto di misura P2



Foto 9 - Punto di misura P1-P2



Foto 10 - Punto di misura P3



Foto 11 - Punto di misura P4



Foto 12 - Punto di misura P4-P5



Foto 13 - Punto di misura P5



Foto 14 - Punto di misura P6



Foto 15 - Punto di misura P5-P6



Foto 16 – Punto di Misura P7



Foto 17 – Punto di Misura P8



Foto 18 – Punti di misura P7 e P8

9 - Analisi dei risultati

Le misure, come evidenziato sopra, sono state eseguite nei giorni 10 luglio ed 11 luglio 2013: in **tabella 5** si riporta un prospetto sinottico delle misure effettuate:

Misura	Data	Inizio	Fine	Durata		CAN 1	CAN 2
1	10.07.2013	16.36.44	16.51.44	15'	PUNTI DI MISURA	P1	P2
2	10.07.2013	16.52.21	17.07.21	15'		P1	P2
3	10.07.2013	17.08.13	17.23.13	15'		P1	P2
4	10.07.2013	17.30.35	17.45.35	15'		P3	P4
5	10.07.2013	18.00.24	18.15.24	15'		P7	P8
6	10.07.2013	18.16.02	18.31.02	15'		P7	P8
7	11.07.2013	08.42.34	09.12.34	30'		P1	P2
8	11.07.2013	09.13.01	09.43.01	30'		P1	P2
9	11.07.2013	09.56.58	10.11.58	15'		P5	P6

Tabella 5 – Prospetto sinottico delle misure effettuate

Da **tabella 6** a **tabella 13** si riportano i risultati delle misure.

Misura	Inizio	Fine	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L95	L90	L50	L10
1	16.36.44	16.51.44	46,8	43,2	54,9	1,6	44,1	44,4	46,1	48,5
2	16.52.21	17.07.21	47,5	43,2	63,9	1,8	44,4	44,7	46,4	48,5
3	17.08.13	17.23.13	53,8	44,0	79,7	2,9	44,9	45,3	47,0	50,6
7	08.42.34	09.12.34	54,7	42,6	77,4	3,9	44,1	44,5	46,9	52,3
8	09.13.01	09.43.01	53,7	42,9	78,6	3,1	43,9	44,3	46,1	49,7

Tabella 6 – Valori rilevati nel punto di misura P1

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO PROPOSTA DI PROGETTO DI ATTIVITÀ PRIVATA RELATIVA ALLE ATTIVITÀ RICAMBIATO ALLA VIA SA. LEONARDO RICADEUTE DELLA SOTTOFOSSA BELLIGLIARO SA. LEONARDO DELLA FOSSA OGGEEA BELLIGLIARO DALL'ARTICOLA DELLA CITTA DEL COMUNE VIGENTE CESEITA AL FOGLIO PARTICELLA 1111 E 1112 ORBATO	Pagina 15 di 46
---	-----------------

Misura	Inizio	Fine	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L95	L90	L50	L10
1	16.36.44	16.51.44	48,1	43,4	56,7	2,0	44,5	44,9	47,2	50,3
2	16.52.21	17.07.21	48,5	43,5	65,9	2,1	44,6	45,0	47,2	49,6
3	17.08.13	17.23.13	58,6	44,2	85,5	3,1	45,2	45,9	48,0	51,6
7	08.42.34	09.12.34	60,1	43,5	84,0	4,0	45,0	45,5	48,5	53,5
8	09.13.01	09.43.01	59,3	43,7	85,3	3,4	44,9	45,3	47,7	50,9

Tabella 7 – Valori rilevati nel punto di misura P2

Misura	Inizio	Fine	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L95	L90	L50	L10
4	17.30.35	17.45.35	59,5	44,4	80,2	4,5	45,1	45,5	47,4	50,5

Tabella 8 – Valori rilevati nel punto di misura P3

Misura	Inizio	Fine	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L95	L90	L50	L10
4	17.30.35	17.45.35	57,1	45,2	77,4	4,1	45,6	46,0	47,6	51,0

Tabella 9 – Valori rilevati nel punto P4

Misura	Inizio	Fine	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L95	L90	L50	L10
9	09.56.58	10.11.58	55,0	43,4	75,4	4,0	44,4	45,4	48,2	52,7

Tabella 10 – Valori rilevati nel punto P5

Misura	Inizio	Fine	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L95	L90	L50	L10
9	09.56.58	10.11.58	54,4	43,7	74,3	3,8	45,0	45,9	49,1	53,7

Tabella 11 – Valori rilevati nel punto P6

Misura	Inizio	Fine	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L95	L90	L50	L10
5	18.00.24	18.15.24	66,9	52,7	81,7	4,2	58,0	59,4	63,4	68,8
6	18.16.02	18.31.02	66,9	49,6	90,8	4,2	56,6	58,4	62,8	68,0

Tabella 12 – Valori rilevati nel punto P7

Misura	Inizio	Fine	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L95	L90	L50	L10
5	18.00.24	18.15.24	64,5	48,7	80,2	4,6	53,9	55,2	59,8	65,8
6	18.16.02	18.31.02	64,3	46,8	86,5	4,5	52,2	54,0	59,2	64,6

Tabella 13 – Valori rilevati nel punto P8

Dall'analisi delle misure si evince quando precedentemente sottolineato:

- la sorgente predominante è rappresentata dalla linea ferroviaria (Salerno-Reggio Calabria) che costeggia l'area a Sud-Ovest. Infatti dall'analisi delle misure effettuate nei punti P1 e P2 (valori di immissione) riportati in tabella 6, si evince che per la misura 1 e la misura 2 (durante la misura non è passato nessun

treno) è stato misurato un valore medio del Livello equivalente di 47,0 dB ad 1,5 metri dal piano campagna e di 48,0 dB a 3,5 metri dal piano campagna; parimenti, per la misura 3, misura 7 e misura 8 (in cui ci sono stati transiti ferroviari) i valori medi del Livello equivalente risultano pari a circa 54,0 dB ad 1,5 mt dal piano campagna e circa 59,5 dB a 3,5 mt dal piano campagna. Risulta evidente la differenza tra le due misure, presenza e assenza del transito del convoglio ferroviario, che risulta di circa 7 dB ad 1,5 metri di altezza e di 11,5 dB a 3,5 metri di altezza. La necessità di effettuare misure a diverse altezze è nata dal fatto che sul fronte ferrovia è presente un muro di cinta di circa 1,5 metri di altezza dal piano campagna, che, in parte funge da barriera circa la componente di rumore legata al contatto ruota rotaia.

Per maggiore chiarezza, in **figura 4**, si riportano le “time history” relative ai due canali (canale 1 ad un'altezza di 1,5 mt e canale 2 ad un'altezza di 3,5 mt) da cui si evince chiaramente la differenza delle immissioni rilevate, con uno scarto di circa 7 dB. Questa differenza di emissioni, a diversa altezza, penalizza il clima acustico dell'area, riducendo l'effetto dell'attenuazione con la distanza sul fronte Sud-Ovest.

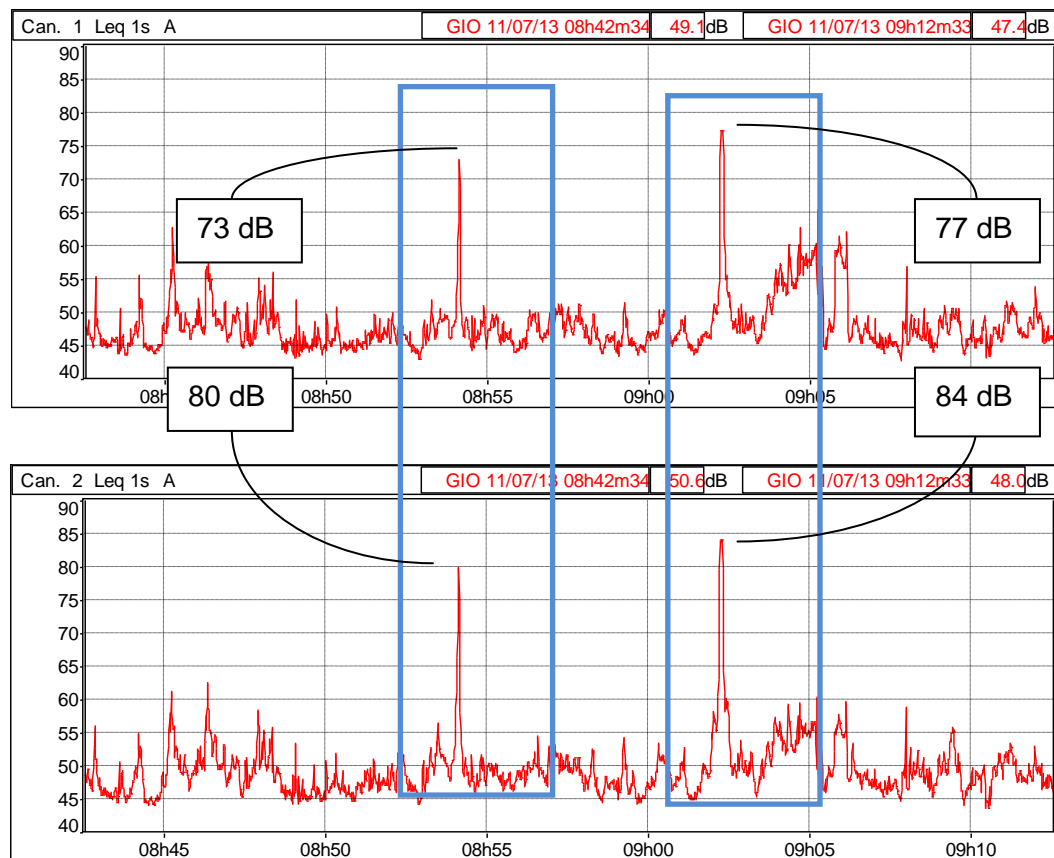


Figura 4- Time History misura 7

2. Dal confronto dei dati relativi ai punti P3, P4, P5 e P6 (da tabella 8 a tabella 11) possiamo notare le specificità acustiche attribuibili al centro commerciale “Galleria Mediterranea”. Nello specifico si nota che:
 - a. Il valore più alto è stato registrato in prossimità della ferrovia, punto P3 (59,5 dB).

- b. Dal confronto tra il Livello equivalente ed il percentile L95 (che viene assunto solitamente come indicatore di fondo) possiamo notare che il fondo si mantiene pressochè costante, oscilla intorno a 45,0 dB con un picco di 45,6 nel punto P4, posto di fronte alla rampa di accesso al parcheggio sopraelevato. In **figura 5 e figura 6** si riportano l'andamento del livello equivalente e di L95 nei quattro punti individuati sul lato a confine con il centro commerciale "Galleria Mediterranea". Pertanto possiamo ritenere che la componente predominante è data proprio dal traffico veicolare che interessa l'area parcheggio sopraelevata ed al transito dei veicoli in uscita dal parcheggio scoperto, che obbligatoriamente devono percorrere il tratto di strada confinante con l'area oggetto di intervento.
- c. Nella zona attualmente destinata a piazzale, il lotto oggetto di intervento non è interessato dal rumore attribuibile al traffico relativo alla S.S.18, in quanto schermato dalla proprietà che lo separa dalla statale.

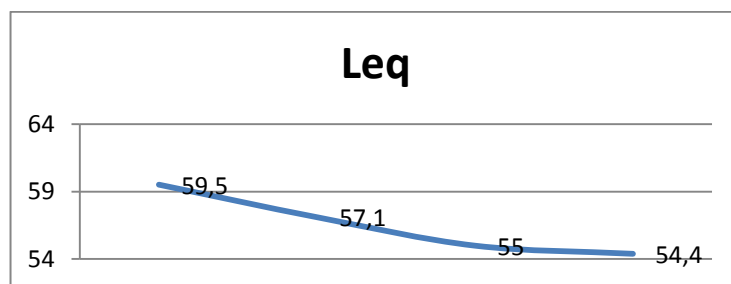


Figura 5 – Distribuzione del Leq nei punti P3, P4, P5 e P6

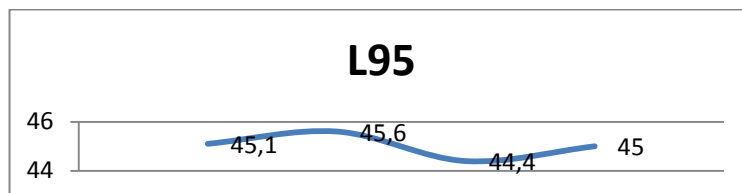


Figura 6 – Distribuzione dell'L95 nei punti P3, P4, P5 e P6

3. In tabella 12 e tabella 13, invece, si riportano i dati misurati in prossimità della S.S.18. Il livello equivalente è risultato pari a 67,0 dB circa in prossimità della strada (circa 3 metri dal ciglio stradale), mentre ad una distanza di circa 8 mt (11 metri circa dal ciglio stradale) è stato misurato un Livello equivalente di circa 64,5 dB. La natura del rumore, traffico veicolare, risulta alquanto evidente dall'analisi del L95, che a differenza degli altri punti monitorati presenta scarti di circa 1,5 dB. Nello specifico, sia i valori misurati nell'area oggetto di intervento (piazzale immobile De Angelis) che i rilievi effettuati in prossimità della S.S. 18 rispettano ampiamente i limiti di immissione della classe acustica (classe V) prevista dalla zonizzazione comunale.

10 - Descrizione stato di progetto

La proposta progettuale (PUA) prevede il totale abbattimento dei manufatti edilizi esistenti, già destinati ad opificio industriale, al fine di dare al nuovo insediamento un armonico inserimento nell'attuale contesto, a fronte di quanto necessario per l'attuazione del " Sistema di viabilità del P.U.C.", che prevede la realizzazione di un nuovo asse viario largo ml. 6,50, parallela alla linea ferroviaria, strategica per la decongestione dell'attuale viabilità dell'intero comprensorio Migliaro San Leonardo.

Il progetto prevede **il riutilizzo dell'area per l'insediamento di un complesso di edilizia terziaria e commerciale, attraverso un intervento di ristrutturazione urbanistica, riguardante la sostituzione edilizia dei manufatti esistenti.**

La scelta progettuale localizza il nuovo edificio in posizione centrale del lotto, consentendo così di ottenere una comoda percorribilità viaria, automobilistica e pedonale, a servizio delle nuove funzioni e di collegamento con la nuova strada di P.U.C., parallela alla linea ferrata.

La localizzazione centrale del nuovo edificio consentirà inoltre di avere una distanza minima dalla linea metropolitana pari a ml. 30,88, dal confine Nord-Ovest pari a ml. 15,00, dal confine Nord-Est (ingresso al lotto) pari a ml. 31,43 e dal confine Sud-Est pari a ml. 12,66.

Il nuovo edificio si svilupperà a partire dal primo livello interrato, destinato a parcheggio pertinenziale, tre livelli fuori terra da destinare ad attività commerciali, ed una torre di otto piani oltre i primi tre livelli da destinare a centro direzionale.

Il primo livello interrato, destinato a parcheggi pertinenziali alle attività commerciali e direzionali, avrà accesso tramite rampa sul lato destro della strada di ingresso al lotto ed uscita sul lato sinistro, in posizione tale da avere una percorribilità separata dalla viabilità a servizio dei posti auto pubblici a raso; la superficie del compartimento sarà pari a mq. 4872,00, per un totale di n° 167 posti auto di cui n° 8 posti per portatori di handicap. Il parcheggio interrato sarà dotato di un sistema di vie di uscita e di collegamenti con i corpi edificati in elevazione e l'area esterna, un sistema di ventilazione naturale e requisiti impiantistici e strutturali nel pieno rispetto delle vigenti normative.

Il piano terra ospiterà n° 11 locali commerciali, tutti serviti da un largo percorso interno e dal marciapiede che circonda il corpo di fabbrica; saranno inoltre presenti i blocchi scala-ascensori a servizio dei livelli superiori destinati ad attività commerciali ed alla torre direzionale. Si è considerata la possibilità di prevedere per dette superfici l'eventuale apertura di n° 2 medie strutture di vendita, disciplinate dall'art.6 L.R.C. n°1/2000.

Il primo piano ospiterà un ristorante ed un bar-tavola calda, collegati da un ampio spazio aperto, parte coperto e parte a cielo libero, attrezzato come spazio di sosta ed a giardino pensile.

Il secondo piano ospiterà n° 9 attività commerciali, servite da un ampio percorso interno con affaccio sul giardino pensile sottostante. Si è considerata la possibilità di prevedere per dette superfici l'eventuale apertura di n°1 media struttura di vendita, disciplinate dall'art.6 L.R.C. n°1/2000.

Il terzo piano ospiterà il primo livello delle attività direzionali nella torre e la copertura del livello sottostante attrezzata a giardino pensile ed a spazio di alloggio delle apparecchiature UTA e piastra per fonti rinnovabili a servizio delle attività commerciali sottostanti.

Dal quarto al decimo piano emergerà la torre direzionale, con n° 4 uffici per livello; la copertura della torre ospiterà le apparecchiature UTA e la piastra per fonti rinnovabili a servizio delle attività direzionali.

Nelle aree del lotto non edificato sono previste :

- la viabilità interna privata di uso pubblico,
- il parcheggio pubblico e il verde pubblico,
- un blocco servizi per gli impianti tecnologici posizionato a ridosso della rampa di uscita del parcheggio interrato,
- le rampe a servizio del parcheggio interrato

Al fine di decongestionare il traffico della S.S. 18, adeguando la strada di penetrazione esistente, parallela al lotto oggetto di intervento, il PUC prevede la realizzazione nuova strada, parallela alla ferrovia, larga ml. 6,50, costeggiata da un viale pedonale largo ml. 4,00, a cui sarà possibile collegarsi con la viabilità interna al lotto (vedi stralcio PUC, *figura 1*).



LEGENDA

- Strade principali esistenti
- - - Strade principali proposte
- Strade secondarie esistenti
- - - Strade secondarie proposte

Figura 7
Stralcio PRG – Sistema della mobilità

L'involucro edilizio sarà caratterizzato da una parete ventilata in pannelli di polycarbonato nei toni opale, azzurro e verde, al fine di garantire idonee prestazioni energetiche e creare una trasparente tavolozza cromatica che caratterizzerà tutti i volumi emergenti.

In *figura 8* si riporta lo stato di progetto del piano interrato, destinato a parcheggi pertinenziali alle attività commerciali e direzionali.

In *figura 9* si riporta lo stato di progetto del piano terra, che ospiterà n° 11 locali commerciali ed i blocchi scala e ascensori a servizio dei livelli superiori destinati ad attività commerciali ed alla torre direzionale.

In *figura 10* si riporta lo stato di progetto del primo piano, che ospiterà un ristorante ed un bar a tavola calda, collegati da un ampio spazio aperto, parte coperto e parte a cielo libero, attrezzato come spazio di sosta ed a giardino pensile.

In **figura 11** si riporta lo stato di progetto del secondo piano che ospiterà n° 9 attività commerciali, servite da un ampio percorso interno con affaccio sul giardino pensile sottostante.

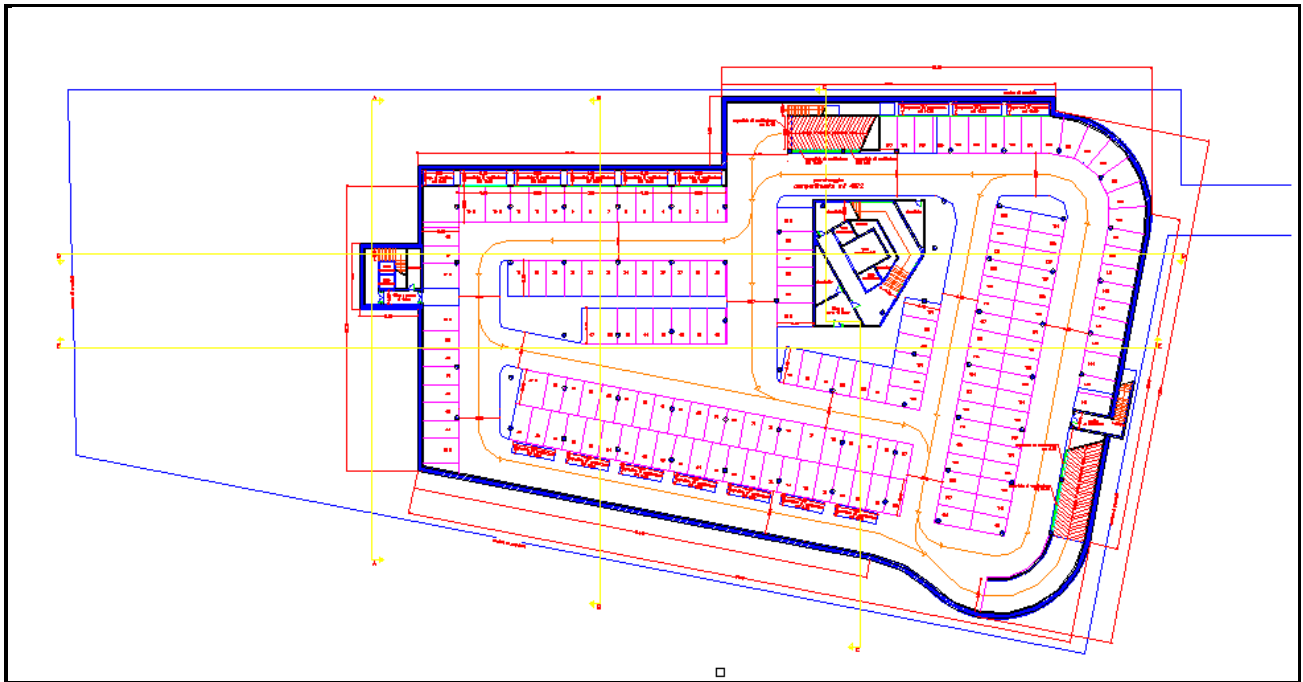


Figura 8 – Stato di Progetto Piano Interrato

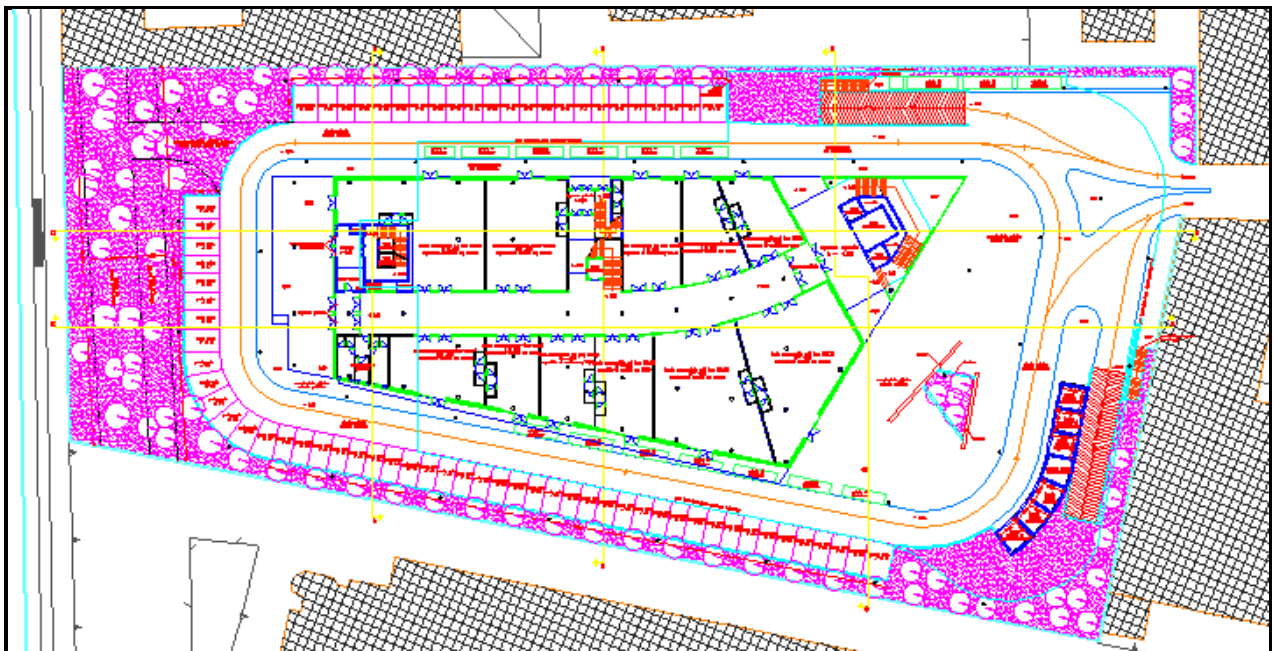


Figura 9 – Stato di Progetto: Pianta Piano Terra

In **figura 12** si riporta lo stato di progetto del terzo piano che ospiterà il primo livello delle attività direzionali nella torre e la copertura del livello sottostante attrezzata a giardino pensile ed a spazio di alloggio delle apparecchiature UTA e piastra per fonti rinnovabili a servizio delle attività commerciali sottostanti.

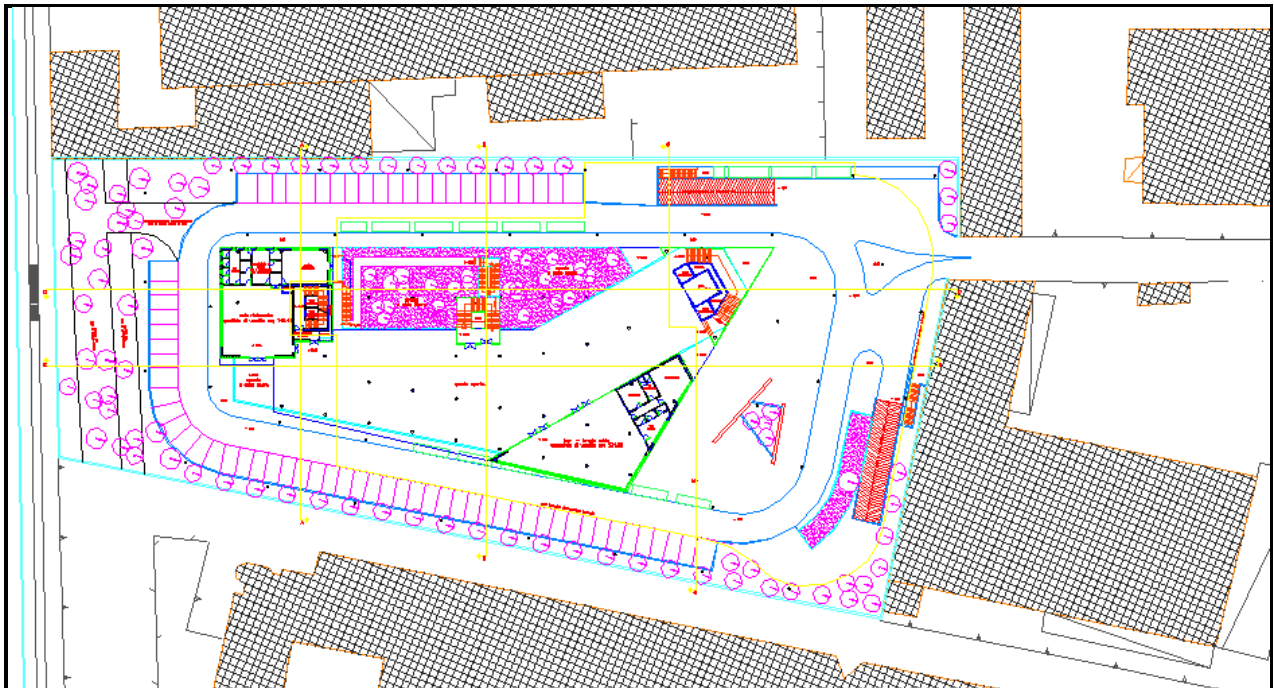


Figura 10 – Stato di Progetto: Pianta primo piano

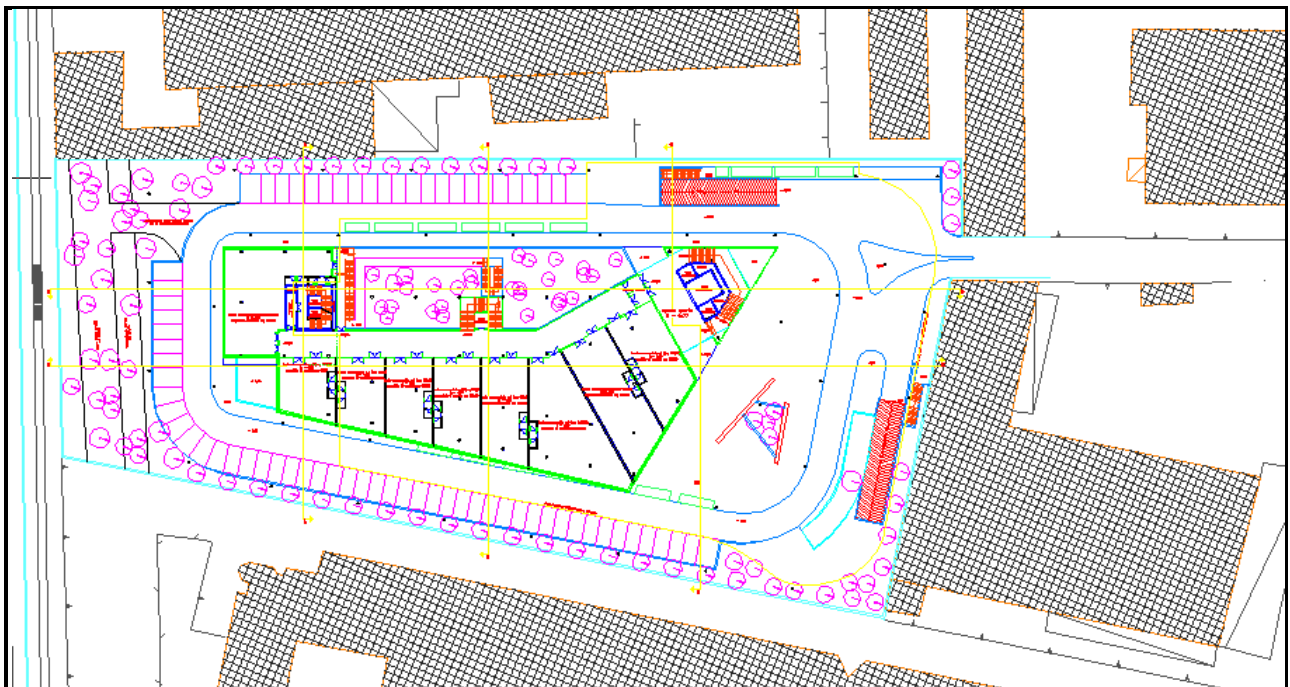


Figura 11 – Stato di Progetto: Pianta secondo piano

In **figura 13** si riporta lo stato di progetto del piano tipo, dal quarto al decimo piano, della torre direzionale su ognuno dei quali saranno dislocati n° 4 uffici.

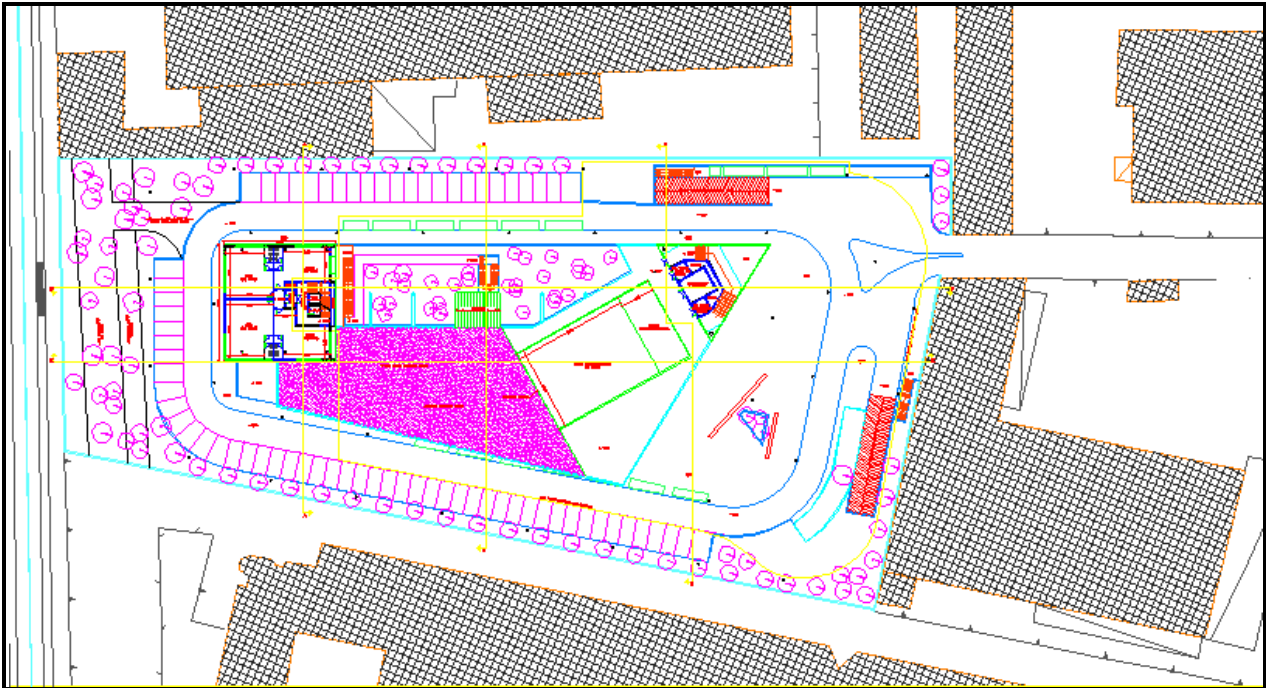


Figura 12 – Stato di Progetto: Pianta terzo piano

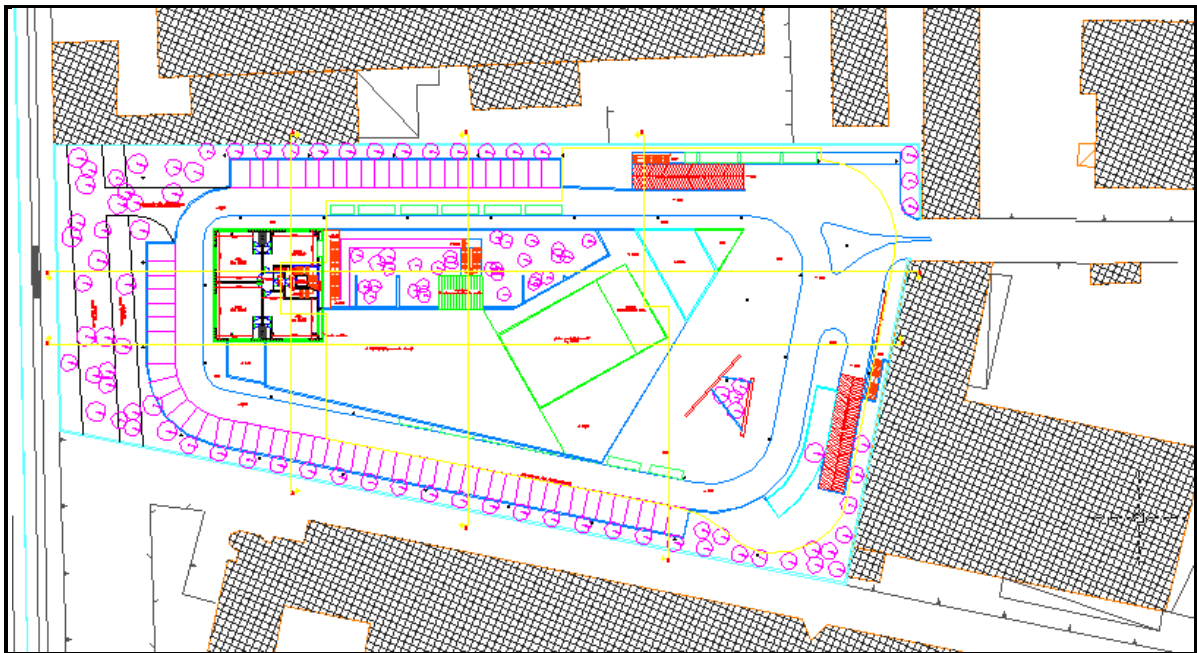


Figura 13 – Stato di Progetto: Pianta tipo quarto – decimo piano

In **figura 14**, si riporta lo stato di progetto della copertura della torre che ospiterà le apparecchiature UTA e la piastra per fonti rinnovabili a servizio delle attività direzionali.

In **figura 15**, **figura 16**, **figura 17** e **figura 18** si riportano, rispettivamente, le sezioni A-A', B-B', C-C' e D-D' dello stato di progetto. Dai grafici è possibile vedere anche un insieme dei diversi prospetti.

Tecnico Competente in acustica iscritto all'Albo della Regione Marche al n. 201/TRA_08 dal 30.11.2006

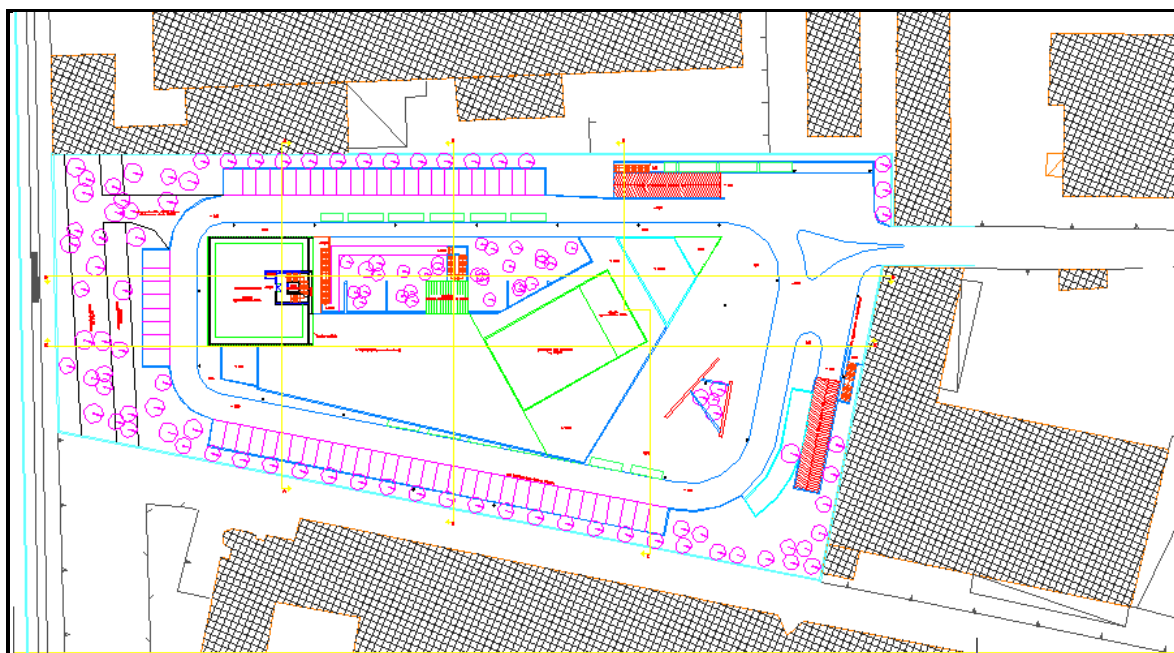


Figura 14 – Stato di Progetto: Pianta copertura torre uffici



Figura 15– Stato di Progetto: Sezione A-A

Dott. Davide □ **aino**

Tecnico Competente in acustica iscritto all'Albo della Regione Marche al n. 201/TRA_08 dal 30.11.2006

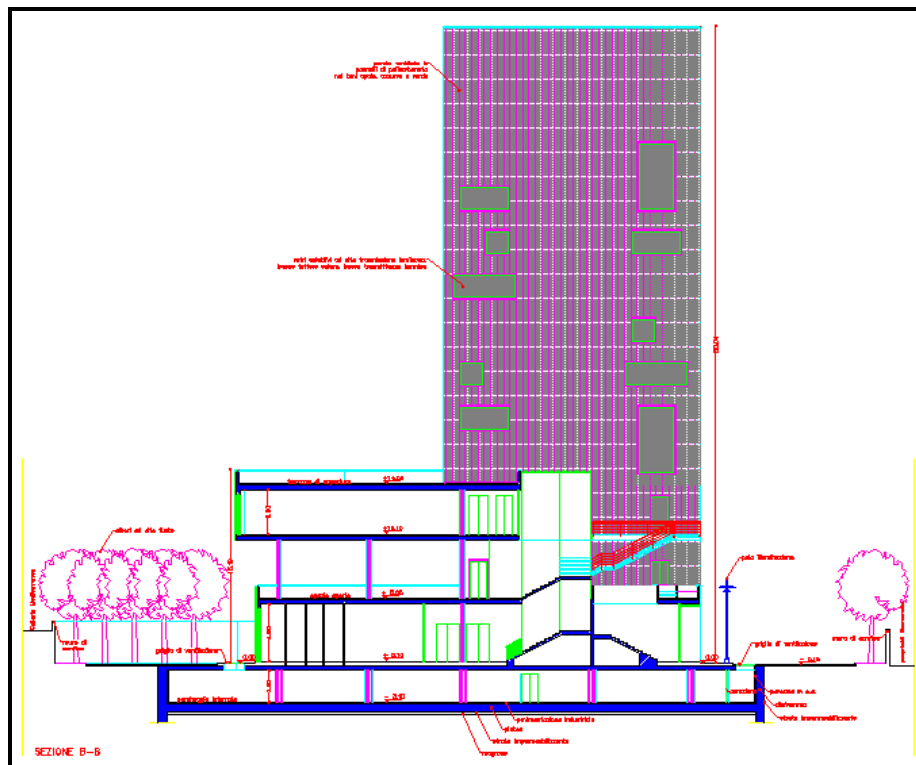


Figura 16 – Stato di Progetto Sezione B – B

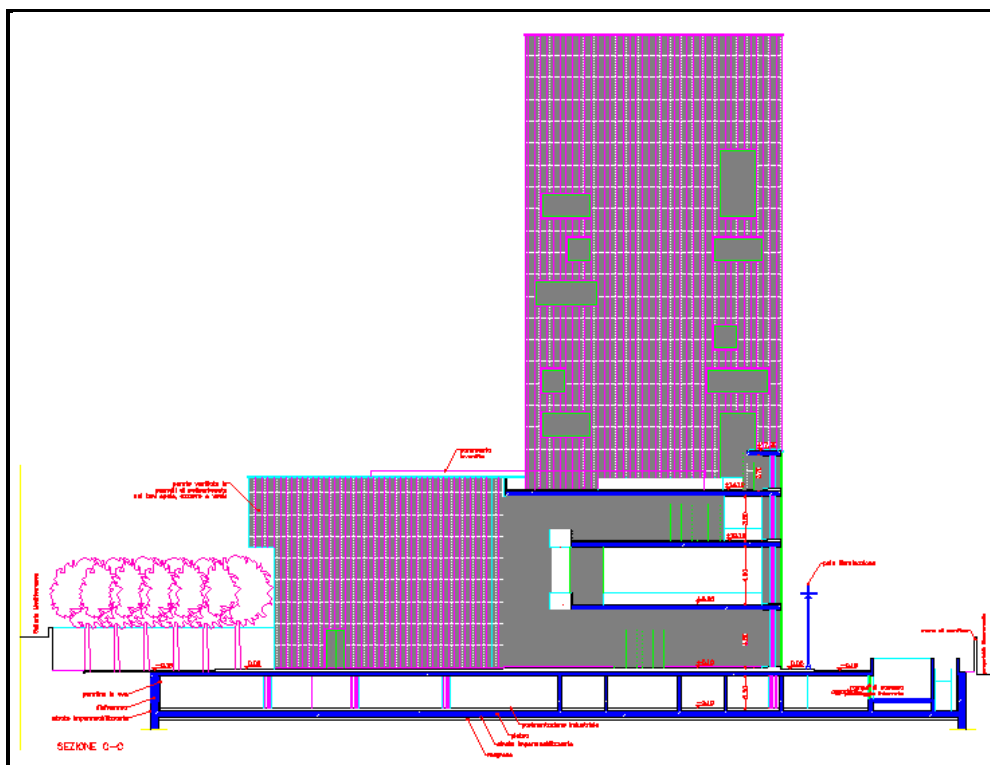


Figura 17– Stato di Progetto Sezione C– C

Dott. Davide Ciano

Tecnico Competente in acustica iscritto all'Albo della Regione Marche al n. 201/TRA_08 dal 30.11.2006

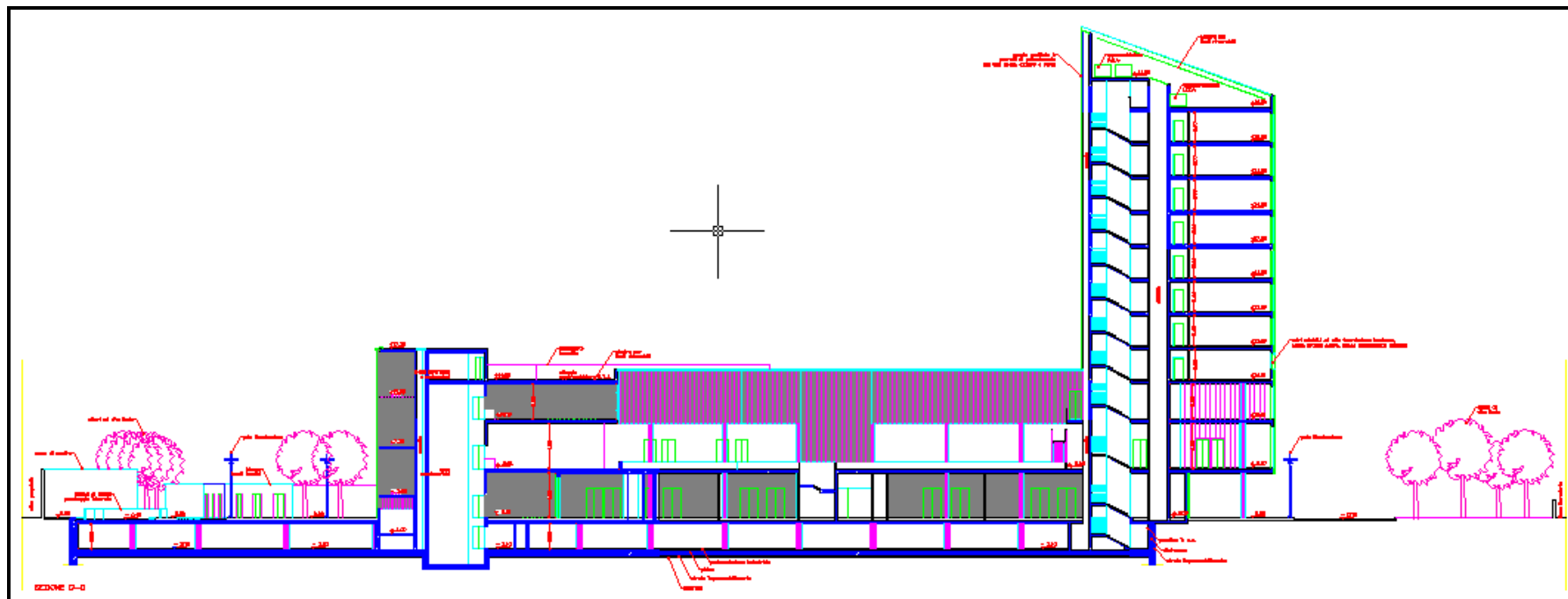


Figura 18 – Stato di Progetto: Sezione D– D

Parimenti, circa l'incidenza degli impianti di condizionamento posti sui tetti (terzo ed undicesimo piano) faremo riferimento ad un modello che tiene conto dell'altezza a cui è posta la sorgente, della distanza nella direzione ricevente – sorgente e l'angolo α che tale distanza forma con l'orizzontale, **figura 19**.

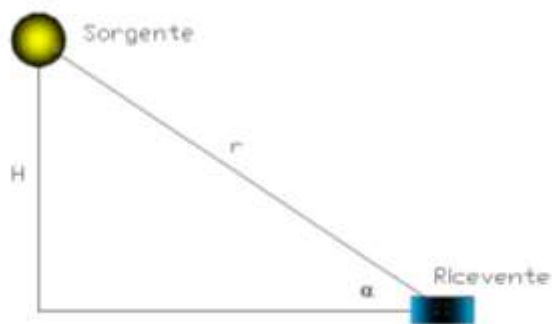


Figura 19 – Indicazione parametri di calcolo

Analogamente a quanto scritto sopra, possiamo scrivere il Modello 2:

$$L_p = L_w - 10 \log(2\pi(1 - \cos \alpha)) - 20 \log(r)$$

Analogamente per il traffico veicolare si farà ricorso al modello matematico previsionale del rumore che è stato messo a punto dall'Area Fisica del Servizio Multizonale dell'Azienda U.S.L. n. 1 di Pesaro e descritto dalla seguente relazione (Modello 3):

$$L_{eq} = a \cdot \log(6 \cdot Q_p + Q_l + b)$$

Dove

- Q_p è il flusso orario di veicoli pesanti (autobus e camion)
- Q_l è il flusso orario di veicoli leggeri (auto e motorini)
- a e b sono parametri da trovare mediante la risoluzione di detta relazione applicata ai valori di L_{eq} misurati
 $a=21,6$ e $b=619$ per flussi veicolari maggiori di 60 veicoli l'ora
 $a=21,6$ e $b=387$ per flussi veicolari compresi fra 13 e 60 veicoli l'ora.

11.2 Stima delle emissioni da imputare alle diverse sorgenti

Per un'applicazione corretta ed efficace dei modelli sopra riportati, possiamo ora ad una dettagliata analisi delle sorgenti identificate nella nuova struttura a farsi, al fine di procedere ad una stima attendibile delle emissioni da imputare ad ogni singola sorgente e degli effetti sul clima acustico dell'area dovuti dalla loro sovrapposizione.

In linea di principio, gli ordini di grandezza in gioco sono:

- la normale attività di conversazione tra 4 persone sedute intorno al tavolo di un caffè è valutata, ad 1 metro di distanza pari a circa 60 dB;

- al raddoppio della distanza si registra una diminuzione di 6 dB.
- La normale attività in un ambiente di lavoro (uffici) si può assumere pari a 50 dB
- Il livello di emissione (mediamente) imputabile ad un impianto di condizionamento può essere assunto pari a 98 dB

Pertanto, al fine di tracciare un quadro acustico presunto dell'area (analisi previsionale) occorre individuare quelle che saranno le principali sorgenti di rumore nella nuova condizione d'uso della struttura a farsi (stato di progetto).

Nello specifico:

- la presenza umana legata alla nuova disponibilità commerciale (primo e terzo piano del complesso commerciale), soprattutto nel periodo diurno,
- la presenza umana legata all'attività di ristorazione (secondo piano), sia nel periodo diurno che notturno,
- la presenza di impianti (copertura del terzo piano e della torre uffici),
- la presenza umana legata alla nuova disponibilità di locali uffici (dal quarto al decimo piano della torre),
- il carico di traffico legato alle attività terziarie e commerciali.

Inoltre, al fine di valutare l'incidenza acustica imputabile all'incremento di traffico ferroviario, che subirà un significativo incremento con l'entrata in esercizio della nuova linea metropolitana, faremo ricorso a specifici modelli previsionali.

11.2.1 Le attività commerciali

Le attività commerciali saranno localizzate a piano terra, 11 locali commerciali, ed al secondo piano, 9 locali commerciali, con la possibilità di insediare 2 medie strutture di vendita a piano terra ed una al secondo piano. Complessivamente saranno realizzati circa 2900 mq di superfici commerciali distribuiti in 20 diversi esercizi; in **tabella 14** si riportano le superfici dei diversi locali commerciali distinti per piano.

piano terra (elaorato □□□)	Superficie di vendita □ □ □	piano secondo (elaorato □□□)	Superficie di vendita □ □ □
locale 1	76,55	locale 1	153,95
locale 2	92,05	locale 2	153,40
locale 3	119,40	locale 3	240,60
locale 4	162,90	locale 4	163,30
locale 5	205,30	locale 5	121,30
locale 6	202,10	locale 6	105,85
locale 7	68,60	locale 7	91,55
locale 8	79,30	locale 8	92,75
locale 9	98,60	locale 9	218,75
locale 10	219,40		
locale 11	230,10		
TOTALE	□□□□□□	TOTALE	□□□□□□

Tabella 14 – Superfici di vendita suddivise per locali

11.2.2 Il ristorante ed il bar/tavola calda

La determinazione dei flussi di clienti per queste tipologie di attività in fase preventiva è alquanto ardua se non impossibile. Per la valutazione dell'incidenza acustica della presenza di persone nella sala ristorante e/o nel bar/tavola calda assumeremo come livello di picco la massima capacità di posti a sedere: nello specifico, faremo riferimento agli indici riportati nelle diverse linee guida emanate dai servizi sanitari e/o confcommercio (servizio sanitario di Lecce 1,2 mq per persona, Confcommercio di Cuneo 1 □,25 mq per persona):

- per il ristorante, **figura 20**, si ipotizzerà una capacità massima tra clienti e personale di servizio pari a 130 unità avendo una capacità ricettiva di circa 120 posti a sedere (indice di superficie per posto pari a 1,2)
- per la tavola calda, **figura 21**, dove la clientela solitamente consuma pasti rapidi, si ipotizza una presenza massima di 150 persone, di cui 100 posti a sedere, compreso il personale di servizio.

Pertanto si ipotizza un valore medio di emissione pari a 78 dB per il ristorante e 81 dB per la tavola calda.



Figura 20 –Locali Ristorante



Figura 21 – Locali Bar/Tavola Calda

11.2.3 Gli impianti

I luoghi a forte concentrazione di persone, presentano aspetti complessi dal punto di vista della gestione corretta degli impianti di climatizzazione. Oltre le dimensioni e la diversa destinazione degli ambienti, a condizionare fortemente le scelte progettuali sono la discontinuità e la variabilità dei flussi di persone che affollano la struttura. Al fine di coniugare nella maniera opportuna le condizioni di confort e la gestione economica degli impianti occorre una accurata progettazione ed una accorta scelta delle macchine trattamento aria da installare.

Nello specifico saranno previste due centrali trattamento aria:

- la prima collocata sul tetto della torre, **figura 20**, andrà a soddisfare le esigenze degli uffici sottostanti.
- la seconda, invece, collocata al terzo piano, **figura 21** andrà a soddisfare le esigenze dei locali commerciali sottostanti, negozi, ristorante e bar/tavola calda.

Gli impianti di condizionamento progettati per ambienti ad alto affollamento, ove sia necessario avere un'elevata percentuale di aria esterna per garantire i ricambi ora previsti ed un controllo molto preciso di temperatura ed umidità relativa, sono dotate di doppio stadio di filtrazione, di Free Cooling Entalpico, di controllo e regolazione automatici di tutte le portate d'aria, in mandata, ripresa, espulsa ed esterna, di post-riscaldamento gratuito a gas caldo: il sistema a recupero di calore termodinamico, posto sull'aria in espulsione, è attivo sia in funzionamento invernale che estivo.

Al fine di determinare il carico acustico da imputare ai due impianti si terrà conto dei seguenti aspetti:

- l'altezza a cui sono posti gli impianti (gli impianti U.T.A. posti sul tetto della torre uffici, **figura 22**, si trovano ad una altezza di 41,80 mt e 44,80 mt rispettivamente, mentre gli impianti U.T.A. posti sul tetto dei locali commerciali **figura 23**, si trovano ad una altezza di 14,05 mt);
- ad ogni impianto sarà imputato livello di emissione pari a 98 dB;
- alle schemature dovute all'involucro edilizio si stima una capacità di assorbimento di 12 dB al terzo piano e di 16 dB all'undicesimo piano;
- nell'ipotesi in cui valori di emissione risultassero elevati si dovranno prevedere e dimensionare opportune opere di contenimento (barriere fonoassorbenti) che andranno ad inibire la trasmissione del rumore negli ambienti confinanti.

Pertanto, il carico acustico che si andrà ad imputare al primo impianto (terzo piano) sarà di 86 dB, mentre il carico imputabile al secondo impianto (undicesimo piano) sarà di 82 dB.

11.2.4 Gli uffici

Dal quarto al decimo piano della torre saranno realizzati n° 4 uffici per livello, vedi **figura 24**, per complessive 28 unità immobiliari, di diversa metratura, al fine di soddisfare una più ampia gamma di utenza. La pianta quasi quadrata della torre, comporterà che la coppia di uffici esposti a Sud-Ovest saranno maggiormente influenzati dal traffico ferroviario

visto che distano dalla ferrovia circa 30 mt, parimenti la coppia opposta risentirà maggiormente del traffico veicolare della S.S.18, anche se si trova ad una distanza di circa 200 mt.

Al fine di ottimizzare la resa acustica dell'edificio, sia in termini di emissione che in termini di immissioni occorre operare scelte oculate circa i materiali perimetrali esterni quali compagnature e/o superfici vetrate. Analogamente, per una resa acustica ottimale vanno previste pareti divisorie interne e pavimenti tali da limitare al minimo la trasmissione tra ambienti confinanti.

Ragionando per similitudine, il carico acustico che si andrà ad imputare ad un ufficio sarà di 50 dB. Insistendo su ogni lato due uffici si ipotizza in facciata un valore medio di emissione pari a 53 dB.

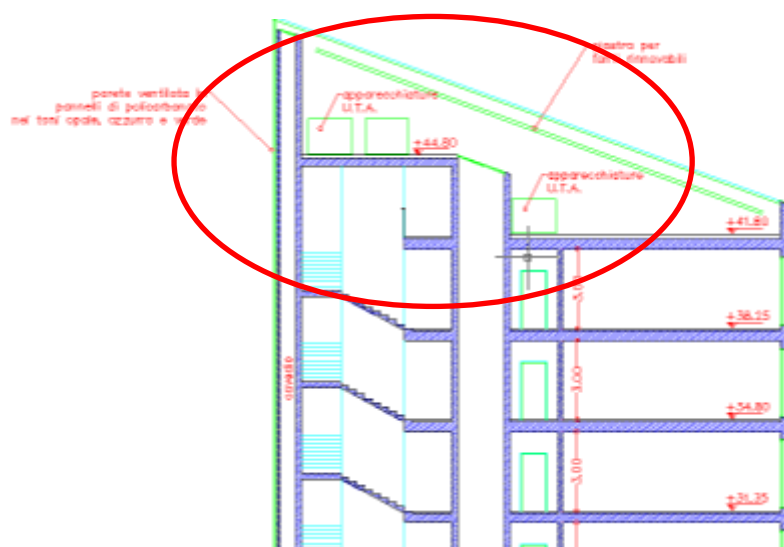


Figura 22 – U.T.A a servizio della torre uffici – collocazione

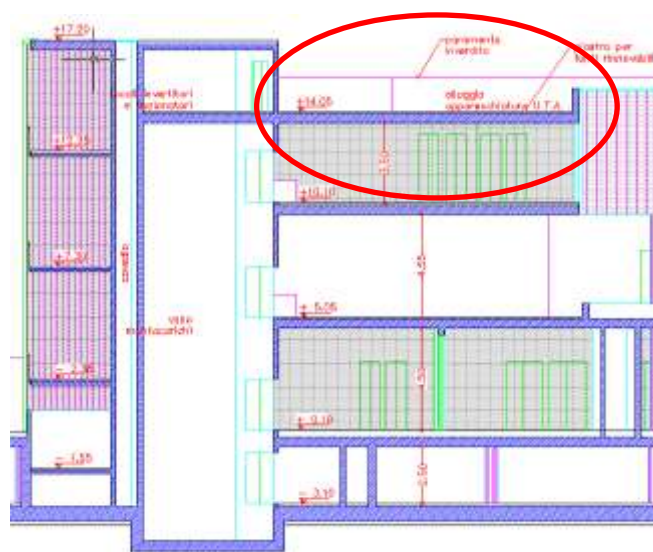


Figura 23 – U.T.A a servizio dei locali commerciali – collocazione

- ✓ l'incremento di traffico legato alla nuova strada di penetrazione, in termini acustici inciderà con un valore medio di emissione diminuito di 6 dB rispetto alla S.S. 18.
- ✓ con l'entrata in esercizio della nuova bretella, i valori di emissione della S.S. 18 resteranno pressoché invariati.

12 - Stima dei valori di emissione

Premesso che sia i valori misurati nell'area oggetto di intervento, piazzale immobile De Angelis, (59,5dB - 65,0 dB) che i rilievi effettuati in prossimità della S.S. 18 (67,0 dB - 70 dB) rispettano ampiamente i limiti di immissione della classe acustica (classe V) prevista dalla zonizzazione acustica comunale, in prima approssimazione, il risultato atteso è che il modello previsionale utilizzato dia una stima che quantomeno non vada a turbare lo "stato acustico di fatto".

Avendo individuato più sorgenti, andremo a valutare sia l'incidenza di ogni singola sorgente che di tutte le sorgenti cumulate sui bordi del lotto e su due punti pivot, al fine di verificare il rispetto dei limiti previsti dalla zonizzazione acustica comunale. Nello specifico sono state individuate le seguenti sorgenti:

- presenza umana legata alla disponibilità commerciale (primo e terzo piano del complesso commerciale),
- la presenza umana legata all'attività di ristorazione (secondo piano),
- la presenza umana legata alla disponibilità di locali uffici (dal quarto al decimo piano della torre),
- l'incremento di traffico legato alle attività terziarie e commerciali,
- l'incidenza acustica della nuova bretella parallela alla linea ferroviaria,
- la presenza di impianti (copertura del terzo piano e della torre uffici).

A valle dell'identificazione e della caratterizzazione (previsione) acustica della molteplicità di sorgenti che andranno a localizzarsi nell'area a valle dell'intervento di riqualificazione procediamo con l'applicazione dei modelli previsionali scelti per la simulazione.

Per la modellazione assumiamo le seguenti ipotesi semplificative:

- il carico acustico imputabile alla S.S. 18 si assume pari a 67,0 dB;
- il carico acustico imputabile alla nuova bretella prevista da Piano si assume pari a 61, 5 dB (1/4 S.S. 18);
- il carico di traffico attribuibile all'attività a farsi è stimato in 120 veicoli/ora (carico che andrà a sommarsi alla nuova bretella sul lato parallelo alla ferrovia);
- il carico acustico imputabile agli uffici si assume pari a 53,0 dB per piano;
- il carico acustico imputabile al ristorante si assume pari a 78,0 dB;
- il carico acustico imputabile alla tavola calda si assume pari a 81,0 dB;
- il carico acustico imputabile alle attività commerciali presenti al piano terra si assume pari a 75,0 dB;
- il carico acustico imputabile alle attività commerciali presenti al secondo piano si assume pari a 72,0 dB;

	Distanza Confine (m)				Distanza Pivot (m)	
Sorgente	Nord/Ovest	Sud/Est	Sud/Ovest	Nord/Est	P2	P7
Impianto T.A. 11° Piano	111	50	52	46	40	225
Impianto T.A. 3° Piano	50	41	100	30	30	165
Traffico viabilità interna	16	10	23	9	130	6
Traffico nuova strada			3		7	
Attività commerciali piano terra	54	15	44	15	35	165
Attività commerciali 2° piano	42	16	38	29	30	155
Ristorante	110	22	29	22	20	220
Tavola calda	46	14	80	42	70	155
Ufficio 3° piano	103	27	32	21	23	215
Ufficio 4° piano	104	30	34	24	26	216
Ufficio 5° piano	104	32	36	27	28	216
Ufficio 6° piano	105	38	38	30	30	217
Ufficio 7° piano	106	37	41	33	33	217
Ufficio 8° piano	107	40	43	36	35	217
Ufficio 9° piano	108	43	46	39	38	218
Ufficio 10° piano	109	46	49	42	341	220

In **figura 25** si riporta la curva di propagazione (considerando il modello 1) dell'impianto di condizionamento posto al 3° piano e l'incidenza relativa rispetto ai confini del lotto (minima distanza): il peso maggiore, 48,6 dB, si registra sul confine Nord/Est dove risulta minima la distanza, 25 mt.

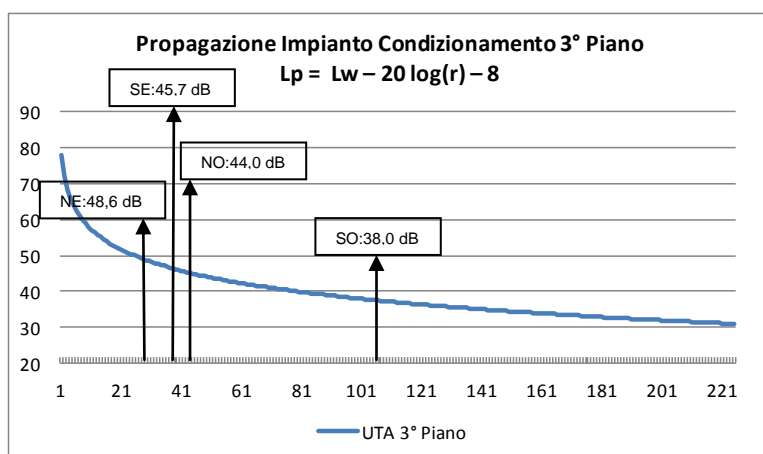


Figura 25
Propagazione Impianto Condizionamento 3°
piano

Parimenti in **figura 26** si riporta la curva di propagazione dell'impianto di condizionamento posto all' 11° piano: il peso maggiore, 46,0 dB, si registra sul confine Nord/Est dove risulta minima la distanza, 30 mt

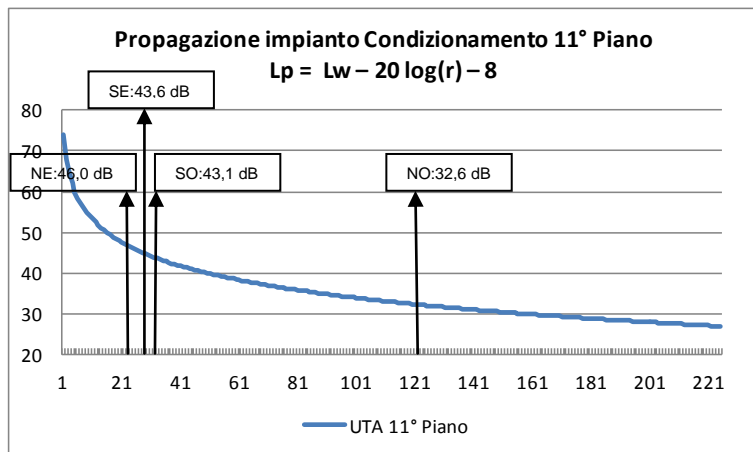


Figura 26
Propagazione Impianto Condizionamento 11° piano

In **figura 27** si riporta la curva di propagazione (considerando il modello 2) dell'impianto di condizionamento posto al 3° piano e l'incidenza relativa rispetto ai confini del lotto (minima distanza); come si evince chiaramente dal grafico, il livello di emissione risulta poco dipendente dalla distanza, mantenendosi, da 20 metri in poi, pressoché costante in un intorno di 58,0 dB.

Parimenti in **figura 28** si riporta la curva di propagazione dell'impianto di condizionamento posto all' 11° piano: al contrario di quanto visto per l'impianto al 3° piano, il valore di emissione si stabilizza dopo i 100 metri, variando tra i 43,5 dB ad una distanza di 45 metri lungo il confine Nord/Est ai 44,0 dB ad una distanza di 110 metri lungo il confine Nord/Ovest

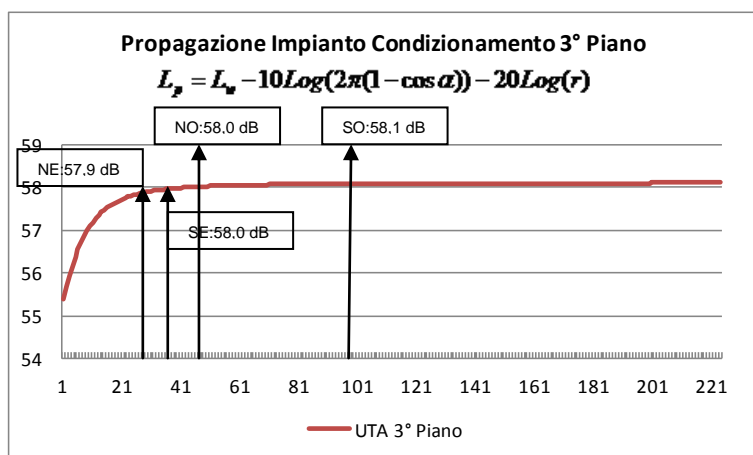


Figura 27
Propagazione Impianto Condizionamento 11° piano

In **figura 29** si riporta la curva di propagazione (considerando il modello 3) in funzione dell'intensità di traffico, nell'ipotesi di 120 veicoli ora, ad un metro dal bordo stradale il valore di emissione è pari a 62,4 dB.

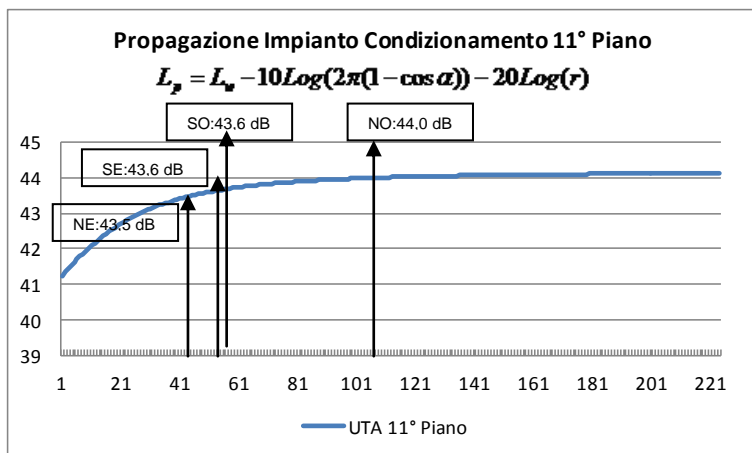


Figura 28

Propagazione Impianto Condizionamento 11° piano

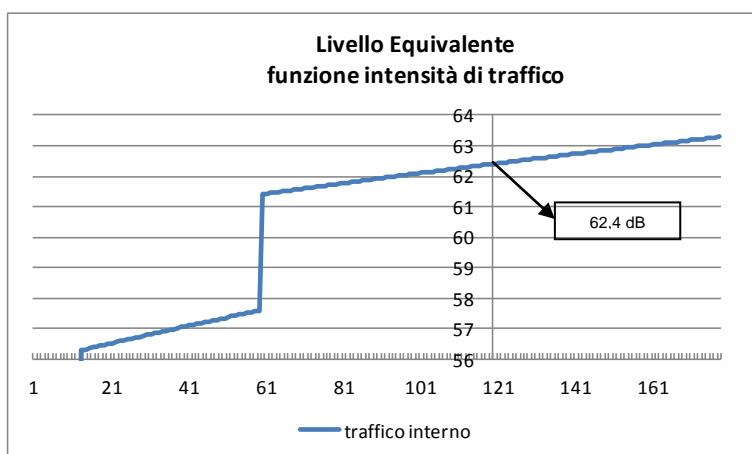


Figura 29

*Andamento del livello equivalente di rumore in
funzione dell'intensità di traffico
Stima traffico interno*

In figura 29 si riporta la curva di propagazione (considerando il modello 1) del livello di traffico interno e l'incidenza relativa rispetto ai confini del lotto (minima distanza): il peso maggiore, 35,4 dB, si registra sul confine Nord/Est dove risulta minima la distanza, 9 mt.

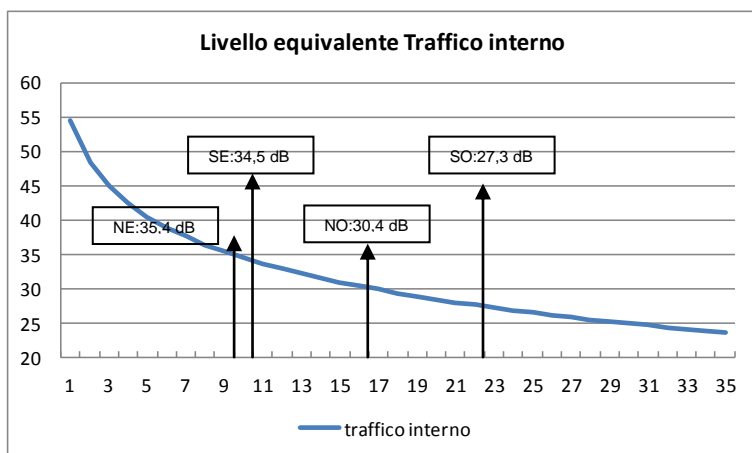


Figura 30

Modello propagazione traffico interno

emissione è funzione della distanza: il massimo si registra sui lati Nord/Est e Sud /Est, 43,2 dB, mentre il minimo a Nord/Ovest, 29,2 dB.

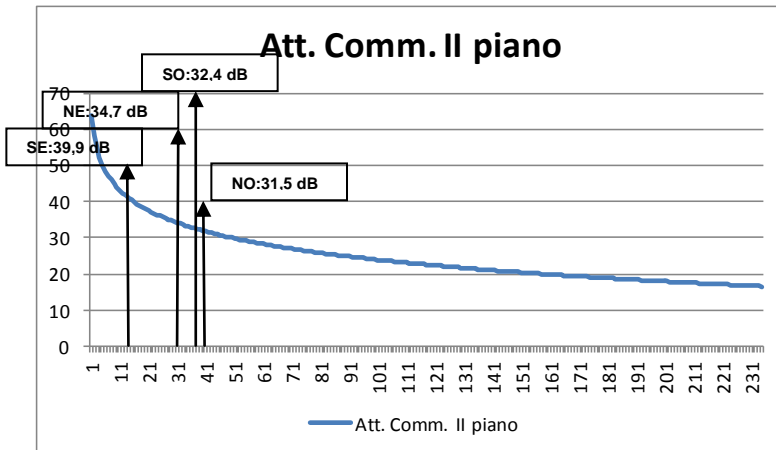


Figura 33
Modello propagazione delle attività commerciali
poste al secondo piano

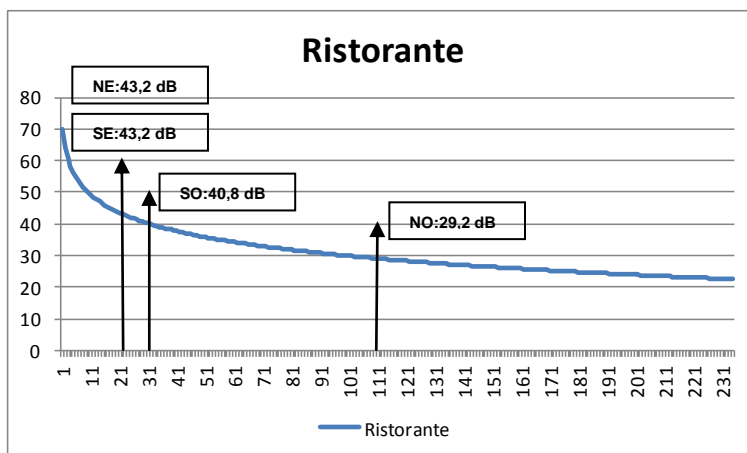


Figura 34
Modello propagazione del ristorante

In **figura 35** si riporta la curva di propagazione (considerando il modello 1) della tavola calda e l'incidenza relativa rispetto ai confini del lotto (minima distanza); come si evince chiaramente dal grafico, il livello di emissione il livello di emissione è funzione della distanza: il massimo si registra sui lati Sud /Est, 50,0 dB, mentre il minimo a Sud/Ovest, 34,9,2 dB.

In **figura 36** si riporta la curva di propagazione (considerando il modello 2) relativamente alle attività stimata negli uffici al terzo piano della torre; come si evince chiaramente dal grafico, il livello di emissione apportato sui confini del lotto risultano poco significativi, facendo registrare un valore massimo di poco superiore ai 25 dB.

Pertanto, visto l’apporto poco significativo degli uffici sul clima acustico complessivo dell’area si assume, in maniera cautelativa, lungo tutti i lati il massimo valore stimato.

In **figura 37** si riportano le curve di propagazione (considerando il modello 2) relativamente alle attività stimata negli uffici dal quarto al decimo piano della torre; come si evince chiaramente dal grafico, i livelli di emissione apportati sui

confini del lotto risultano poco significativi, variando tra un massimo di 22 dB da imputare agli uffici al quarto piano ai 16 dB da imputare agli uffici dell'ultimo piano. Pertanto, visti i valori poco significativi si assume, in maniera cautelativa, lungo tutti i lati il massimo valore stimato.

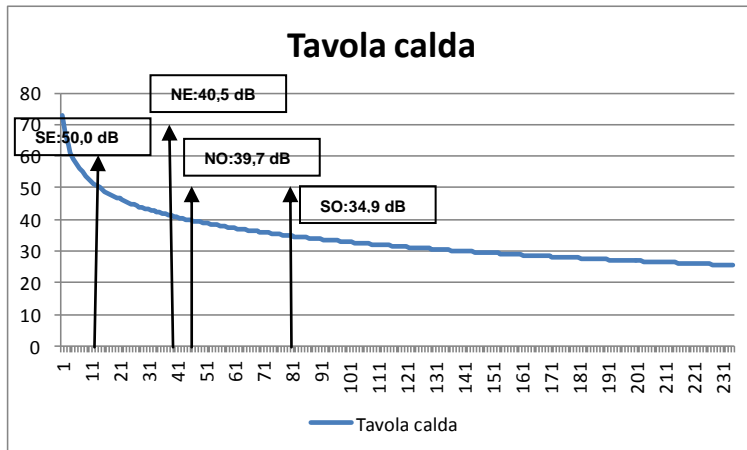


Figura 35
Modello propagazione della tavola calda

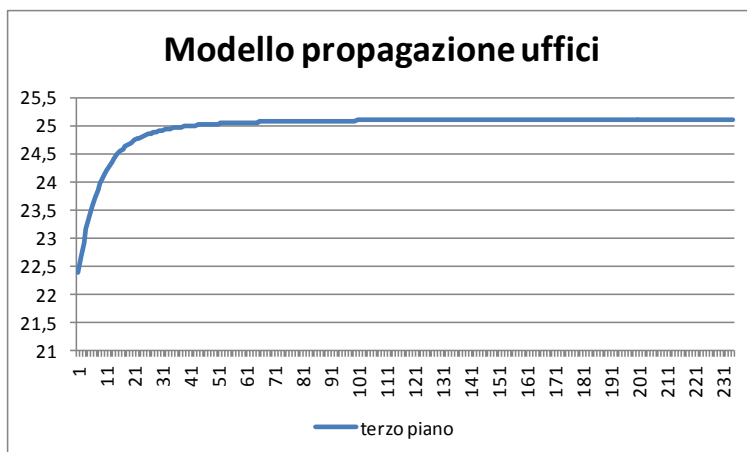


Figura 36
*Modello propagazione rumore uffici
relativamente al terzo piano*

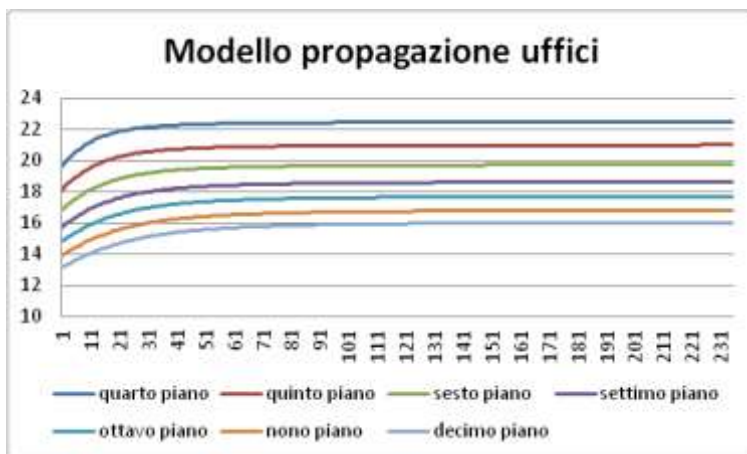


Figura 37
*Modello propagazione rumore uffici dal quarto al
decimo piano*

pensioni; mentre il parametro che contraddistingue l'isolamento acustico dei singoli elementi è l'indice R_w , che esprime il valore di trasmissione del rumore aereo attraverso una partizione, che può essere opaca come una parete o un solaio, ma anche trasparente come un infisso.

Di seguito, si riportano alcuni particolari costruttivi; nello specifico, in **figura 38** si evidenzia l'accoppiamento tra parete cieca e pannello policarbonato, in **figura 39** si evidenzia l'accoppiamento tra vetro selettivo e pannello policarbonato, mentre in **figura 40** si evidenzia particolare delle pareti divisorie tra ufficio ed ufficio.

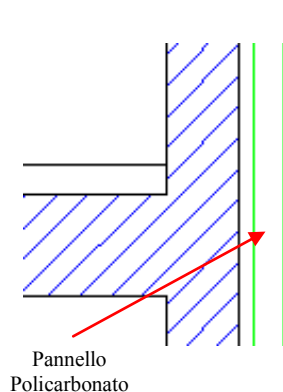


Figura 38
Accoppiamento
parete cieca-policarbonato

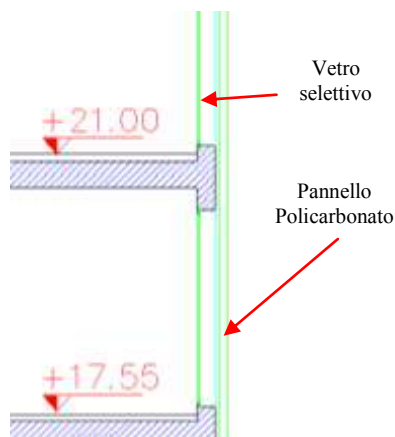


Figura 39
Accoppiamento
vetro-policarbonato

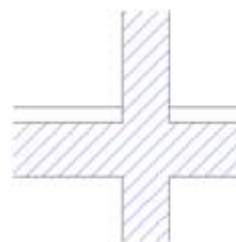


Figura 40
Pareti divisorie interne
Particolare

In **figura 41** si riporta una sezione tipo del pannello di policarbonato ed alcune delle caratteristiche principali. Circa le caratteristiche acustiche è indicato un isolamento di 16 dB; per pannelli similari, con la sola variazione del passo, viene indicato un isolamento variabile tra 20 ed i 23 dB.



CARATTERISTICHE	
Isolamento termico	1,9 W/m ² ·K
Isolamento acustico	16 dB
Dilatazione termica lineare	0,065 mm/m·°C
Temperatura d'impiego	-40°C +120 °C
Protezione ai raggi U.V.	COESTRUSIONE
Reazione al fuoco	EuroClass Bs1 d0

Figura 41 – Sezione tipo del pannello di policarbonato e relative caratteristiche

La prestazione acustica degli **infissi** dipende dal modo in cui sono costruiti e dalle modalità di posa.

La prestazione acustica di un infisso, dal punto di vista costruttivo, dipende:

- dalla massa dei materiali con cui è costruito e quindi dal relativo spessore;

- Le ditte produttrici d'infissi possono garantire il potere fonoisolante aereo del proprio prodotto attraverso le opportune verifiche e l'eventuale certificazione dell'indice R_w , ma la prestazione dell'infisso così certificata deve essere poi garantita da chi lo mette in opera. Più l'indice R_w è elevato (> 38 dB), maggiormente si rende necessaria una posa effettuata da personale qualificato, in grado di realizzare in opera un'accurata continuità con l'isolamento della parete perimetrale, attraverso un adeguato riempimento dei giunti e un'adeguata sigillatura.

☐er ☐anto riguarda gli interventi impiantistici, le tubazioni devono passare all'interno di cavedi, appositamente previsti in fase progettuale. I condotti, che richiedono protezione acustica, devono essere rivestiti con materiali fonoassorbenti o opportunamente isolati al loro estradosso. Le tubazioni di scarico molto lunghe devono presentare eventuali raccordi e/o deviazioni a 45° per ridurre la turbolenza del moto. Gli ancoraggi delle tubazioni alla muratura devono avvenire tramite staffe tenute separate da materiali isolanti.

I requisiti acustici passivi rappresentano una delle caratteristiche specifiche degli elementi costruttivi di un edificio che qualificano le sorgenti sonoro/acustiche esterne ed interne dell'edificio stesso.

- (R_w) Potere fonoisolante apparente (relativo alla parete di separazione tra due ambienti),
- (D_{2mnTw}) Isolamento acustico standardizzato di facciata,
- (L_{nw}) Isolamento al calpestio

Chiaramente, i requisiti acustici dell'involucro edilizio sono funzione della scelta dei materiali scelti per la sua realizzazione (componenti strutturali,OMPagnatura e rifiniture interne). La destinazione ad attività commerciali e uffici dei locali realizzati, in fase di progetto non si fanno scelte definitive sulle rifiniture interne, che sono funzioni del reale utilizzo dei locali e del gusto dei proprietari e/o utilizzatori finali. Pertanto, per la verifica dei requisiti passivi sono state ipotizzate pareti a sandwich in laterizio, solai a predalles con pavimento galleggiante, finestre con vetri selettivi ed un rivestimento con lastre in polycarbonato.

In maniera cautelativa non si è tenuto conto del rivestimento in policarbonato, che contribuisce, comunque in maniera significativa al contenimento acustico dell'edificio, per mantenere un ampio grado di libertà in fase di realizzazione nella scelta definitiva dei materiali e delle tecniche realizzative.

Nelle condizioni ipotizzate, i requisiti risultano verificati (i Calcoli sono eseguiti mediante software NIS):

Verifica di legge		
Amiante	Valore limite di legge	Verifica
Edifici adibiti ad uffici ed assimilabili	$R'_w \geq 50$ (dB)	Verificato

Verifica di legge		
Ambiente	Valore limite di legge	Verifica
Edifici adibiti ad uffici ed assimilabili	$D_{2m,nT,w} \geq 42$ (dB)	Verificato

Verifica di legge		
Ambiente	Valore limite di legge	Verifica
Edifici adibiti ad uffici ed assimilabili	$L'_{n,w} \leq 55$ (dB)	Verificato

Le schede di calcolo sono riportate in appendice C

Particolare attenzione sarà posta, nella fase realizzativa, circa l'isolamento dal rumore prodotto dagli impianti tecnologici a servizio discontinuo (ascensori, bagni, scarichi idraulici, ecc.) ed a servizio continuo (riscaldamento, condizionatori, ecc.) sia nella scelta dei materiali che della posa in opera.

15 - Incidenza del traffico ferroviario sull'area - Valutazione Previsionale

Una riflessione particolare va fatta circa la linea ferroviaria prospiciente il lotto lungo il confine Nord/Est e l'incidenza acustica che potrà avere sulla nuova struttura a farsi. Allo stato attuale, dai rilievi effettuati, non comporta e non comporterà particolari problemi di immissioni, in quanto risulta significativamente schermata (muro di calcestruzzo perimetrale di circa 1,5 metri di altezza) e le strutture a farsi saranno ad una distanza pari a circa tre volte quella a cui sono state effettuate le misure.

Lo stato di fatto, però, sarà modificato con l'entrata in esercizio della nuova linea Metropolitana di Salerno che comporterà, vista la previsione di un transito ogni 20 minuti, un incremento di 4/6 convogli ora.

Pertanto, volendo stimare i valori di immissione oraria, possiamo far riferimento ad una sorgente lineare (asse ferroviario tipo) ed assumere come input:

- v □ velocità del treno (100 km/h)
- l □ lunghezza del convoglio (52,0 metri)
- d □ distanza del ricettore dall'asse ferroviario (35 metri)

e definiti i parametri

L_A □ Livello massimo associato al passaggio di un singolo convoglio

N □ Numero di convogli ora

possiamo determinare il Livello equivalente alla distanza d mediante il seguente modello:

$$L_{Aeq} = L_{Ax} - 35,5 \quad dB$$

Inoltre, tenendo conto del numero di transiti per ora (N), possiamo determinare il Livello equivalente orario mediante la seguente relazione:

$$L_{Aeq(N)} = LAeq + 10 \cdot \log N$$

Con i dati in input otteniamo un livello equivalente associato al singolo transito pari a 52,0 dB; in tabella 17 si riportano i livelli di emissione oraria in funzione dei transiti.

Transiti/ora	LAeq(N)
4	58,0 dB
6	59,8 dB

Tabella 17 – Livelli emissione oraria funzione dei transiti

I valori stimati sono pari ai valori effettivi misurati nell'area. Pertanto, ipotizzando un incremento del livello equivalente orario di 3 dB (raddoppio della sorgente) si arriva ad avere valori del livello equivalente pari a 61,0/62,0 dB, valori nei limiti previsti dalla zonizzazione e pari ai valori stimati per le immissioni sul confine del lotto.

16 - Conclusioni

Dall'analisi effettuata, è stato possibile valutare la compatibilità acustica del nuovo insediamento a farsi (PUA di iniziativa privata) con i limiti previsti dalla zonizzazione acustica comunale vigente e rispondere ai quesiti fissati come obiettivi della presente relazione:

1. la misura dei valori di immissione nell'area oggetto d'indagine (stato di fatto);
2. analisi previsionale circa i valori di immissione sul confine del lotto, tenendo conto del complesso edilizio a farsi e valutazione della conformità ai limiti previsti per la classe acustica di appartenenza (stato di progetto);
3. valutazione dell'eventuale incremento percentuale del traffico veicolare e del relativo contributo alla rumorosità ambientale;
4. previsione del rispetto del criterio differenziale, di cui al comma 2 dell'art.2 del D.P.C.M. 1° marzo 1991, e successive modifiche ed integrazioni, nel caso in cui siano presenti impianti e/o attività rumorose, oltre ai limiti massimi previsti dalla zonizzazione acustica.

I valori di immissione nell'area oggetto d'indagine rientrano nei limiti previsti dalla classe acustica di appartenenza.

I valori di emissione stimati rientrano nei limiti previsti dalla zonizzazione entro i confini di proprietà, pertanto possiamo, in quest'ipotesi, ritenere che non vi siano ricettori che possano essere disturbati dall'incremento di emissione della nuova attività in quanto sicuramente localizzati oltre i confini della stessa.

Dott. Davide Ciano

Tecnico Competente in acustica iscritto all'Albo della Regione Marche al n. 201/TRA_08 dal 30.11.2006

Circa l'eventuale incremento di traffico veicolare si è potuto stimare che l'incidenza acustica ad esso legata non rappresenta un problema significativo in quanto l'incremento di traffico medio orario imputabile direttamente alla nuova struttura risulta inferiore e/o pari al carico di traffico che verrà assorbito dalla nuova viabilità prevista.

Circa il rispetto del criterio differenziale per quanto ipotizzato e riscontrato in termini previsionali si ritiene che sia rispettato in quanto le attività a farsi e gli impianti previsti non presentano emissioni oltre ai limiti massimi previsti dalla zonizzazione acustica.

L'incremento di traffico ferroviario dovuto all'entrata in esercizio della nuova linea Metropolitana di Salerno non comporta superamento dei limiti previsti dalla zonizzazione sul confine Nord/Est; anzi, dal confronto dei valori stimati, il livello equivalente imputabile alla metropolitana risulta pari al valore di immissione stima per la nuova struttura a farsi.

Pertanto si può concludere che la realizzazione del nuovo complesso previsto nella proposta di " PUA di iniziativa privata", avente valore di piano di recupero ai sensi della Legge 5 agosto 1978 n° 457, art. 30, relativamente all'area ubicata in Salerno alla via San Leonardo, ricadente nella sottozona B1_2 "Migliaro San Leonardo" della zona omogenea B6, disciplinata dall'art. 93 della NTA del PUC vigente censita al foglio 44 particella 570, ente urbano **non comporta nessun aggravio acustico in termini di emissione sull'area e rientra nei limiti previsti dalla zonizzazione acustica**

Allegati

Allegato A: Decreto iscrizione albo regionale tecnico competente in acustica

Allegato B : Certificato di taratura degli strumenti

Allegato C: Le schede di calcolo verifica requisiti passivi

C. A. DAVIDE
iscritto all'Albo della Regione Marche
al n. **201/TRA_08** dal 30.11.2006

ROBERTA DI GIACCA

BISOGNO GIOVANNI