

# COMUNE DI PRATO

## PIANO DI RECUPERO PER LA TRASFORMAZIONE DI UN'EX AREA INDUSTRIALE POSTA IN VIA PAOLO DELL'ABBACO A PRATO

---

**ubicazione:** Via Paolo Dell'Abbaco, 9-11 Prato (PO)

---

**data:** integrazione\_ottobre 2017

---

## RZ 08

### valutazione previsionale di clima acustico

---

**proprietà:** Dinamica s.r.l. con sede a Prato, via dei Fossi 14/c – C.F. 02111440489  
rappresentante legale: Sig. Bini Gabriele.

---

**professionista:** Dott. Ing. Manuel Gori con studio in viale Montegrappa, 278/E - 59100 Prato

---

**progettisti:** arch. Alessandro Corradini con studio in via del Cassero, 16 - 59100 Prato (**mdu architetti**)  
geom. Saverio Marseglia con studio in via dell'Alberaccio, 66/a - 59100 Prato



**RELAZIONE DI CLIMA ACUSTICO**

ai sensi della Legge n° 447 del 26 ottobre 1995

Del. Giunta Regione Toscana 21/10/2013 n.857

**PIANO DI RECUPERO PER LA TRASFORMAZIONE DI UN'EX AREA  
INDUSTRIALE POSTA IN VIA PAOLO DELL'ABBACO A PRATO  
PRATO (PO)**

Titolare attività

DINAMICA S.R.L

Dott. Ing. Manuel Gori

n.26 Elenco tecnici competenti in acustica  
ambientale della Provincia di Prato



OTTOBRE 2017

## INDICE

0. Premessa.....	3
1. Introduzione.....	4
2. Quadro di riferimento normativo.....	5
3. Strumentazione di misura e software di elaborazione.....	7
4. Metodologia di studio.....	8
5. Acquisizione di dati informativi generali sul territorio sull'intervento edilizio e sulle sorgenti di rumore.....	9
5.1. Identificazione dell'area oggetto d'indagine.....	9
5.2. Descrizione dell'intervento edilizio.....	10
5.3. Inquadramento Urbanistico.....	16
5.3.1. Piano di Classificazione Acustica.....	16
5.3.2. Isolamento acustico.....	18
6. Individuazione delle principali sorgenti sonore che influenzano il clima acustico presente nell'area.....	19
6.1. Rilievi fonometrici nell'area oggetto d'indagine.....	19
6.1.1. Descrizione della postazione di misura.....	19
6.1.2. Tecnica di misura.....	20
6.2. Analisi delle misure effettuate nella postazione P01.....	22
6.3. Grafici allegati alle misurazioni.....	23
7. Analisi del clima acustico dell'area.....	24
7.1. Confronto con i livelli limite di immissione e qualità previsti dal Piano di Classificazione del Comune di Prato.....	24
7.2. Analisi acustica della disposizione geometrica dell'edificio rispetto alla sorgente....	25
8. Analisi delle modificazioni del clima acustico prodotte dalle nuove unità abitative.....	26
9. Requisiti acustici degli edifici.....	27
10. Conclusioni.....	28
11. Elenco nominativo degli osservatori che hanno presenziato alla misurazione.....	29
12. Identificativo e firma del tecnico competente che ha eseguito le misurazioni.....	29

## **0. Premessa**

Si specifica come la presente valutazione di clima acustico riguardi una variante del progetto di un piano di recupero per la trasformazione di un'ex area industriale posta in Via Paolo dell'Abbaco a Prato.

## **1. Introduzione**

In aree ad elevata antropizzazione, quali quelle urbane, la realizzazione di nuovi insediamenti abitativi o produttivi comporta la necessità di un'attenta valutazione dell'impatto che tali opere possono subire o possono determinare sul territorio e sulla sua fruizione; in particolare gli aspetti relativi all'acustica ambientale acquistano una particolare rilevanza in considerazione dell'influenza dei livelli di rumorosità del territorio sulla vita delle persone che le abitano o vi lavorano.

La legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995, prevede la redazione di una valutazione previsionale di clima acustico delle aree destinate, tra le altre, alla realizzazione di nuovi insediamenti residenziali localizzati in prossimità di infrastrutture stradali, attività commerciali o in aree di tipo misto con presenza di attività artigianali ed industriali.

La valutazione di clima acustico viene intesa come un'analisi dello stato dei valori di rumore presenti sul territorio, prima che venga realizzata un'opera, al fine di verificare l'ottemperanza di detti valori con quelli definiti dalla normativa vigente.

La presente relazione costituisce la valutazione previsionale di clima acustico di un'area posta nel Comune di Prato, in Via Paolo dell'Abbaco, nella quale si prevede la realizzazione di un complesso condominiale che si sviluppa su varie altezze. Il complesso ospiterà attività commerciali e residenze. L'area è caratterizzata principalmente dalla rumorosità prodotta Via dell'Abbaco.

L'obiettivo del lavoro è quello di determinare la rumorosità dell'area precedente all'intervento edilizio per la verifica del rispetto dei limiti previsti dalle norme considerando lo scenario di progetto e la descrizione di eventuali strategie di intervento per rendere compatibili i livelli di rumorosità con la destinazione d'uso delle nuove unità abitative. Il presente documento risponde ai criteri richiesti per la redazione della relazione previsionale di clima acustico stabiliti dalla vigente normativa statale e regionale (L. 447/95, L.R. 89/98, D.G.R.T 857/2013), nonché a quanto previsto dal Piano di classificazione acustica del Comune di Prato e relativo regolamento per le attività rumorose.

## **2. Quadro di riferimento normativo**

### Legislazione statale:

**D.P.C.M. 1 marzo 1991** “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”.

**Legge n. 447 del 26 ottobre 1995** “Legge Quadro sull’inquinamento acustico”

**D.P.C.M. 14 novembre 1997** “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”

**D.M. 16 marzo 1998** “Tecniche di rilevamento e misurazione dell’inquinamento acustico”

**D.P.C.M. 5 dicembre 1997** “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”

### Legislazione Regionale:

**Legge Regione Toscana 01/12/1998 n.89** "Norme in materia di impatto acustico"

**Del. Giunta Regione Toscana 21/10/2013 n.857** " Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12, comma 2 e 3 della Legge Regionale n. 89/98.”

**Allegato B al D.G.R. 857/13**, “Criteri per la redazione della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell’art. 12, comma 3, 3bis e 3ter della L.R. 89/98”.

### Legislazione comunale:

**Piano di Classificazione acustica del Comune di Prato** approvato con DCC n. 11 del 24.01.2002 e successive varianti

[Mappatura acustica strategica Comune di Prato](#) approvata con DGC n. 379 del 26/11/2013

**Piano di Azione** approvato in linea tecnica con D.C.C. n.26 del 03/04/2014

Piano Urbanistico del Comune di Prato aggiornato al 5/11/2014

Regolamento edilizio del Comune di Prato Approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 13 del 27.02.2014

Norme tecniche:

**UNI 11143-1 (ed. 2005)** “Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti – Generalità”.

**UNI EN 12354-1 (ed. novembre 2002)** “Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti. Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti.”

**UNI EN 12354-2 (ed. novembre 2002)** “Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti. Isolamento acustico al calpestio tra ambienti.”

**UNI EN 12354-3 (ed. novembre 2002)** “Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti. Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall’esterno per via aerea.”

**UNI TR 11175 (ed. 2005)** “Acustica in edilizia. Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale.”

### **3. Strumentazione di misura e software di elaborazione**

FONOMETRO integratore e analizzatore real time Larson & Davis mod. 831 conforme alle IEC 651 Tipo 1 e IEC 804 Tipo 1; MICROFONO per campo libero Larson & Davis mod. PCB 377B02, classe 1 conforme EN 61094-1-2-3-4;

PREAMPLIFICATORE Larson & Davis mod. PRM831; Certificato di taratura n. 163/10979 del Centro di Taratura n. 163 SPECTRA srl.– Data effettuazione taratura 16/05/2014;

BANCO DI FILTRI IN 1/3 DI OTTAVA del fonometro integratore e analizzatore real time Larson & Davis mod. 831 conforme alle IEC 651 Tipo 1 e IEC 804 Tipo 1; Certificato di taratura n. 163/10980 del Centro di Taratura n. 163 SPECTRA srl.– Data effettuazione taratura 16/05/2014;

STRUMENTAZIONE DI CALIBRAZIONE Calibratore di livello sonoro di precisione Larson & Davis mod. CAL 200, conforme alla IEC 942/1988 classe 1; taratura calibratore: Certificato di taratura n. 163/10978 del Centro di Taratura n. 163 SPECTRA srl. – Data effettuazione taratura 16/05/2014;

SOFTWARE: Noise & Vibration Works - software per elaborazione ed analisi, gestione analizzatore, acquisizione e trasferimento dati, analisi statistica ....

Per quanto concerne l'incertezza della catena di misura, si deve comunque tener conto di una tolleranza di  $\pm 0.5$  dB.

#### **4. Metodologia di studio**

A seguito di un sopralluogo effettuato nell'area oggetto di studio in data 6/10/2017, si specifica come alla zona in esame non siano state apportate modifiche strutturali tali da rendere necessario un aggiornamento alle misure fonometriche effettuate per la precedente relazione di clima acustico redatta in data MAGGIO 2016, anche considerando le varianti progettuali introdotte. La metodologia utilizzata farà pertanto riferimento a dette misurazioni precedentemente effettuate.

È stato condotto un sopralluogo preliminare presso l'area oggetto di indagine, al fine di identificarne le caratteristiche peculiari e le sorgenti di rumore presenti che ne caratterizzano il clima acustico.

Trattasi di zona mista con alta densità di popolazione e con presenza di attività commerciali e artigianali o piccole industrie. La zona è caratterizzata da un rilevante traffico veicolare.

Da queste considerazioni preliminari è emerso che la principale fonte di rumore nel lotto di interesse è la viabilità di via Paolo dell'Abbaco.

Per caratterizzare il clima acustico dell'area è stata condotta una campagna di misure, eseguite sia nel periodo di riferimento notturno che diurno in orari significativi della giornata. Le misure hanno una durata di 15 minuti ciascuna.

## **5. Acquisizione di dati informativi generali sul territorio sull'intervento edilizio e sulle sorgenti di rumore**

In applicazione a quanto previsto dalla norma **UNI 11143-1 (ed. 2005)** “Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti – Generalità”, riguardante la caratterizzazione acustica del territorio si è proceduto all'acquisizione di tutti i dati informativi sull'area di interesse che, unitamente a quelli sulle sorgenti, costituiranno la base di conoscenza per la descrizione della rumorosità ambientale e la valutazione del clima acustico dell'area in esame. Questi dati si configurano come condizioni al contorno per la determinazione dei livelli di inquinamento acustico cui è soggetto il nuovo insediamento.

### **5.1. Identificazione dell'area oggetto d'indagine**

L'area d'intervento, posta in Via Paolo dell'Abbaco risulta costituita da un vasto appezzamento di terreno attualmente non edificato, ubicato in una zona mista, caratterizzata dalla presenza di edifici residenziali, artigianali e commerciali.

L'area si sviluppa prevalentemente all'interno dell'isolato in cui è contenuta, mentre presenta l'unico fronte, affacciato appunto su via dell'Abbaco, di circa 37 m e caratterizzato dal prospetto di un edificio che ne occupa l'intera estensione.

In generale l'area è occupata da fabbricati dismessi con destinazione commerciale nella porzione prospiciente via dell'Abbaco, mentre nella porzione interna si trova un'ampia porzione libera da edifici, in larga parte pavimentata, che costituiva il piazzale di servizio alle attività. Infine nella porzione di area prospiciente i resede tergal dei fabbricati posti su via Francesco Petrarca si trova un'area verde parzialmente piantumata.

Si riporta di seguito un'immagine aerea della zona:



Figura 1 - Foto aerea con individuato il lotto di intervento

## 5.2. Descrizione dell'intervento edilizio

L'intervento prevede la trasformazione urbanistica mediante la demolizione e la ricostruzione per la realizzazione di edifici residenziali con una porzione commerciale.

Tale operazione è prevista in conformità con i contenuti delle Linee guida per l'applicazione della perequazione urbanistica del Comune di Prato che portano sostanzialmente ad una nuova potenzialità edificatoria in termini di Sul con la cessione al Comune di Prato del 40% della superficie dell'area.

Il progetto presenta quindi un ampio spazio pubblico costituito prima da un parcheggio pubblico, poi da una piazza pubblica articolata ed infine da giardini pubblici sul quale si affacciano i prospetti dei nuovi edifici. In generale si ricrea il rapporto pubblico-privato tipico del centro della città dove le due dimensioni si amalgamano per determinare un uso più consapevole ed attivo dello spazio collettivo.

Gli edifici sono articolati in due blocchi principali (blocco A e B) disposti parallelamente al parcheggio che penetra nel lotto; i due blocchi sono collegati da un porticato privato e fronteggiati in parte da una loggia, anch'essa privata, sulla quale si aprono i negozi. In generale i piani terra della porzione di edificio posto in prossimità di via dell'Abbaco sono occupati da n. 3 fondi commerciali mentre nei piani superiori sono presenti un totale di 30 appartamenti; nell'insieme inoltre, presentano un'altezza variabile di tre/quattro piani interrotta dalla corte che separa i blocchi A e B e dal volume che appare come sovrapposto e che aggiunge altri quattro piani per il raggiungimento di sette piani.

Come anticipato i blocchi A e B sono separati da una corte condominiale posta al piano terra nella quale sono presenti ampie aperture sul solaio di copertura per l'ingresso dell'aria e della luce; nella corte sono presenti dei locali condominiali oltre all'ambiente che raccoglie i contenitori rifiuti dell'intero intervento. Al piano primo sono presenti delle terrazze a cielo aperto a servizio degli appartamenti vicini. Sulla corte si affacciano anche le vetrine di due fondi commerciali che potrebbero usufruire di tale spazio all'occorrenza e nell'eventualità che risulti funzionale alla conduzione dell'attività.

#### *Esterni:*

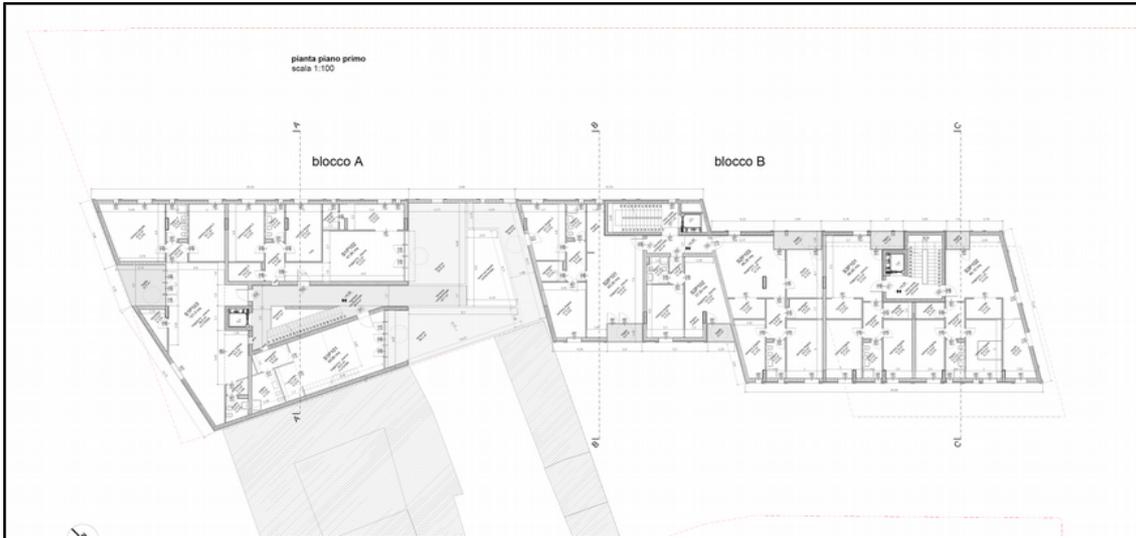
Per quanto concerne i parcheggi sono presenti n. 22 stalli posti a raso, sul piano della strada pubblica; tali parcheggi sono parzialmente conteggiati nella superficie a standard che produce l'intervento mentre la restante parte soddisfa la necessità di parcheggi di relazione legati alle attività commerciali previste.

Al piano interrato, con accesso tramite una rampa posta su via dell'Abbaco, sono presenti n. 33 stalli conteggiati come parcheggi pertinenziali delle residenze relative all'intero intervento.

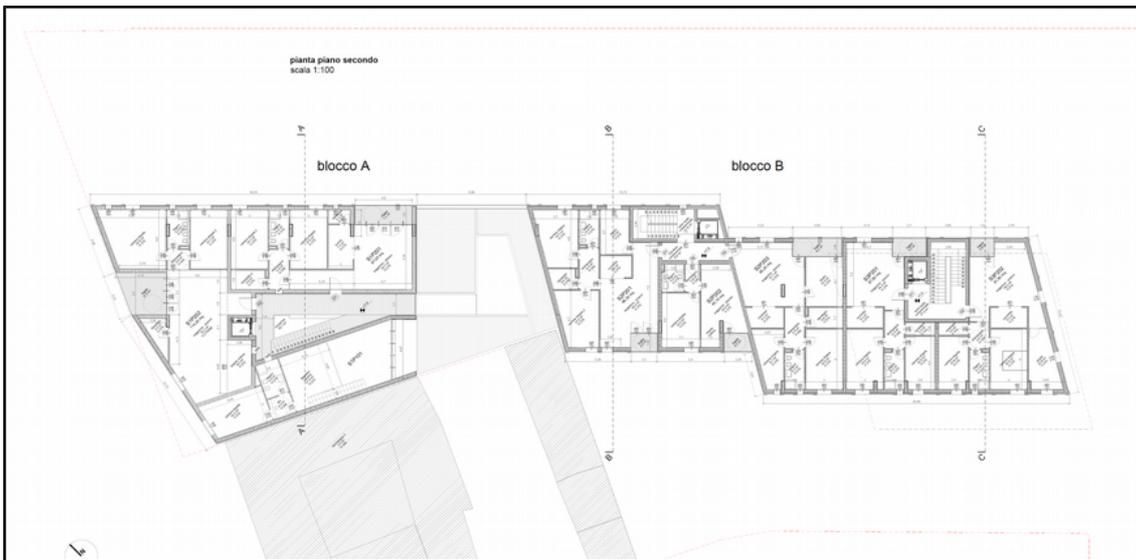
Si riportano le planimetrie dell'edificio:



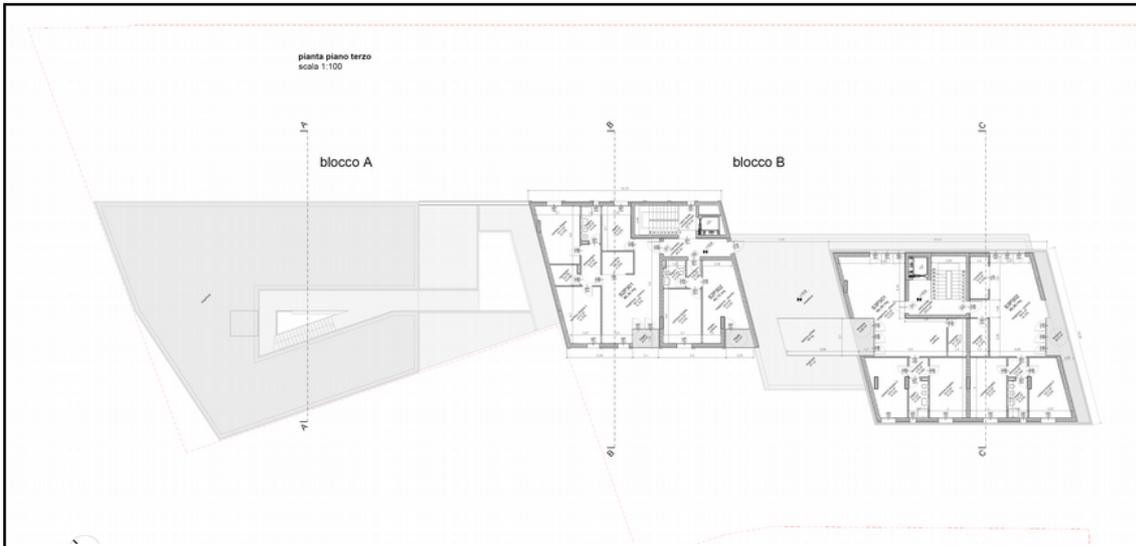
**Figura 2 - Planimetria piano terra**



**Figura 3 – Pianta piano primo**



**Figura 3 – Pianta piano secondo**



**Figura 3 – Pianta piano terzo**



**Figura 3 – Pianta piano quarto, quinto e sesto**



**Figura 4 – Rendering del complesso condominiale**

### 5.3. Inquadramento Urbanistico

Si riportano i principali riferimenti urbanistici di interesse alla presente analisi in particolare.

- Piano di classificazione acustica.
- Regolamento edilizio del Comune di Prato e Regolamento di igiene relativamente all'isolamento acustico

#### 5.3.1. **Piano di Classificazione Acustica**

Si riporta la planimetria del piano di classificazione acustica del Comune di Prato, con individuata l'area analizzata.

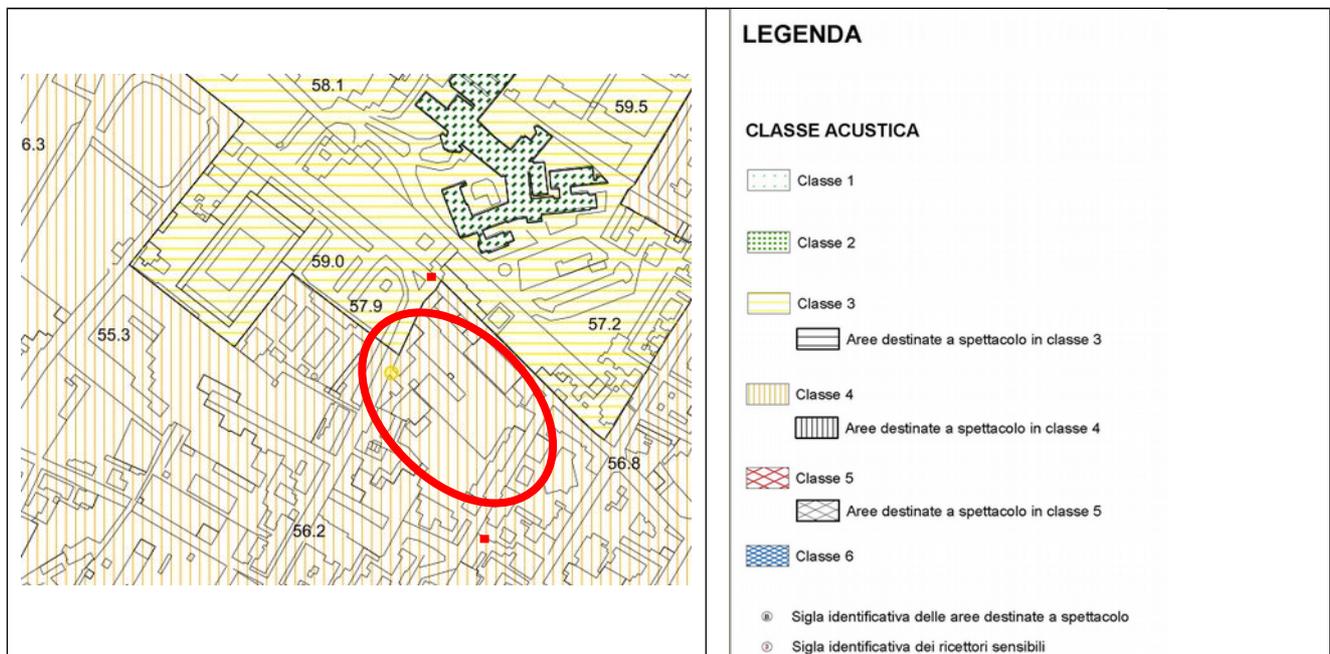


Figura 5 – PCCA del Comune di Prato

La proprietà in questione è ubicata in **Classe IV** nel piano di classificazione acustica del territorio del Comune di Prato (PCCA, ai sensi della L. 447/95 e del DPCM 14.11.97), per il quale valgono i seguenti limiti:

classe IV - Aree di intensa attività umana - DPCM 14.11.97				
	LIMITE ASSOLUTO		LIMITE DIFFERENZIALE (3)	
	DIURNO (6:00-22:00)	NOTTURNO (22:00-6:00)	DIURNO (6:00-22:00)	NOTTURNO (22:00-6:00)
<b>LIMITI DI IMMISSIONE (1)</b>	65 dB(A)	55 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
<b>LIMITI DI EMISSIONE (2)</b>	60 dB(A)	50 dB(A)	non si applica	non si applica
<b>VALORI DI QUALITA' in dB(A)</b>	62 dB(A)	52 dB(A)		

(1) Valori limite di immissione (art.2, comma f, L.447/95): 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

(2) Valori limite di emissione (art.2, comma e, L.447/95): il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora misurato in prossimità della sorgente stessa

(3) viene rilevato all'interno degli ambienti abitativi

In sintesi, quindi, questi sono i limiti che per effetto del **Piano di Classificazione Acustica del Territorio** devono essere rispettati in esterno, a 1,0 m dalla facciata del fabbricato:

	Leq [dB(A)]
<b>periodo diurno</b>	<b>65</b>
<b>periodo notturno</b>	<b>55</b>

Il rispetto dei limiti assoluti di immissione lo si verifica misurando il livello continuo equivalente LA (misurato o calcolato sull'intero tempo di riferimento TR , ovvero periodo diurno o notturno), in esterno ad 1 metro dalla facciata più esposta dell'edificio residenziale ed in corrispondenza di ambienti interni al fabbricato destinati al soggiorno delle persone, con le eventuali correzioni in eccesso o in diminuzione come di seguito riportato:

presenza di componenti impulsive KI : + 3 dB(A)

presenza di componenti tonali KT : + 3 dB(A)

presenza di componenti tonali a bassa frequenza (20Hz –200 Hz) KB, app : + 3 dB(A) ,  
ma SOLO nel periodo notturno : +3 dB(A)

In sostanza il valore da confrontare è il livello di rumore corretto Lc:

$$L_c = L_A + K_I + K_T + K_B$$

In caso di rumore parziale, che si ha se il fenomeno disturbante misurato nell'intero periodo diurno ha una durata complessiva inferiore ad un'ora, si hanno le seguenti diminuzioni nel livello misurato:

durata totale evento disturbante inferiore a 15 minuti : - 5 dB(A)

durata totale evento disturbante fra 15 minuti e 60 minuti : - 3 dB(A)

Il suddetto criterio differenziale si verifica solo all'interno delle abitazioni, in base a quanto stabilito dal DPCM 14/11/1997 art. 4 e non si applica al di sotto dei seguenti valori misurati ai ricettori:

	<b>Finestre aperte</b>	<b>finestre chiuse</b>
<b>periodo diurno</b>	<b>50 dB(A)</b>	<b>35 dB(A)</b>
<b>periodo notturno</b>	<b>40 dB(A)</b>	<b>25 dB(A)</b>

Tale criterio non si applica, inoltre, nei casi in cui la sorgente fonte del disturbo sia individuata in una infrastruttura stradale, ferroviaria, aeroportuale o marittima.

### **5.3.2. Isolamento acustico**

Per il progetto dell'isolamento acustico si farà riferimento a:

- regolamento edilizio del Comune di Prato Approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 13 del 27.02.2014: Paragrafo 7: Requisiti igienici degli edifici – par. 7.7. Isolamento acustico

## **6. Individuazione delle principali sorgenti sonore che influenzano il clima acustico presente nell'area**

Le principali sorgenti sonore che influenzano il clima acustico presente nell'area sono riconducibili a:

- ❖ traffico veicolare lungo Via Paolo dell'Abbaco

Via Paolo dell'Abbaco è un'infrastruttura di categoria E (strade urbane di quartiere)

### **6.1. Rilievi fonometrici nell'area oggetto d'indagine**

#### **6.1.1. *Descrizione della postazione di misura***

La posizione di misura è stata stabilita tenendo conto degli scopi dell'indagine, delle caratteristiche delle emissioni sonore delle sorgenti e della morfologia del terreno. La postazione è stata scelta in relazione alle sorgenti sonore.

Dal rilievo preliminare dell'area è stata individuata come principale sorgente di rumore la viabilità di Via Paolo dell'Abbaco. Si è scelto di posizionare la postazione di misure (di seguito denominata P01) in un punto generico del lotto in cui sarà costruito il complesso di futura realizzazione.

È stato ritenuto opportuno e sufficiente eseguire le misure presso un'unica postazione di misura. Si valuta, infatti che non ci siano significative variazioni di rumorosità in un punto o l'altro del lotto.

Si riporta un'immagine con l'esatta collocazione della postazione di misura:



Figura 6 – Coordinate GPS della postazione di misura P01

Il microfono, munito di cuffia antivento, è stato posizionato a 4 m da terra ad una distanza non inferiore a 2,0 m da qualsiasi superficie riflettente.

### 6.1.2. *Tecnica di misura*

Per il presente studio è stata adottata una tecnica di misura a campionamento. Nella pratica sono state individuate 6 fasce orarie significative: 9:00-10:00, 10:00-11:00; 17:00-18:00, 18:00-19:00 per il periodo di riferimento diurno e 22:00-23:00, 23:00-24:00 per il periodo di riferimento notturno. È stato scelto un tempo di misura  $T_m$  pari a 15 minuti.

Nelle tabelle riepilogative sono riportati i risultati delle rilevazioni fonometriche effettuate nella postazione P01 nelle fasce orarie sopra elencate. Si sono rilevati tutti i parametri e gli indici previsti dalla legge e dalla normativa per la valutazione del clima acustico.

In particolare si è scelto:

Studio tecnico: Viale Montegrappa 278/E - 59100 - Prato - tel. & fax +39.0574.87.00.68 - P.IVA e C.F. 02152710972

e-mail: [studio.arrigucciori@mail.consiagnet.it](mailto:studio.arrigucciori@mail.consiagnet.it) - [simone.arrigucci@mail.consiagnet.it](mailto:simone.arrigucci@mail.consiagnet.it) - [manuel.gori@mail.consiagnet.it](mailto:manuel.gori@mail.consiagnet.it)

- il livello equivalente ponderato A, considerato per ciascuna fascia oraria di campionamento;
- l'analisi in frequenza per l'eventuale individuazione di componenti tonali o impulsive;
- i livelli percentile L90 ed L10, che, escludendo dalla misura eventi sporadici irregolari, può fornire una descrizione del clima acustico maggiormente rappresentativa.

Le misure sono state eseguite per ogni intervallo di monitoraggio, in conformità ai contenuti del decreto 16.03.1998 ed in particolare in riferimento agli allegati A e B dello stesso.

Tabella 1 – Scheda di riepilogo informazioni generali misure effettuate – ALLEGATO D DM 16/03/1998

Data	Misure eseguite nelle seguenti date: 07/04/2016 ore 09:00-10:00 07/04/2016 ore 10:00-11:00 07/04/2016 ore 17:00-18:00 07/04/2016 ore 18:00-19:00 07/04/2016 ore 22:00-23:00 07/04/2016 ore 23:00-24:00
Luogo	Via Paolo dell'Abbaco– Prato postazione P01
Condizioni meteorologiche	A norma DM 16/03/1998 idonee per le misure
Vento	Assente o inferiore a 5 m/s
Precipitazioni	Assenti
Note	n.d.r.
Tempo di riferimento Tr	Diurno e Notturno
Tempo di osservazione To	ore 09:00-10:00 (diurno) ore 10:00-11:00 (diurno) ore 17:00-18:00 (diurno) ore 18:00-19:00 (diurno) ore 22:00-23:00 (notturno) ore 23:00-24:00 (notturno)
Tempo di misura Tm	15 minuti

Il livello equivalente per l'intero periodo di riferimento LAeq,TR viene calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo agli interventi del tempo di osservazione (T0).

Il valore di LAeq,TR è dato dalla relazione:

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \left[ \frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_0)_i 10^{0,1(L_{Aeq,(T_0)_i})} \right] dB(A)$$

### 6.2. Analisi delle misure effettuate nella postazione P01

Nella postazione P01 sono state effettuate 4 sessioni di misura nelle fasce orarie diurne:

ore 09:00-10:00

ore 10:00-11:00

ore 17:00-18:00

ore 18:00-19:00

Post.	N°	Tipo di rilevamento	Valore misurato dB(A)	L10 misurato dB(A)	L90 misurato dB(A)	Tempo di misura
P01	M01	Rumore Ambientale	45.5 (45.5)	48.7	38.8	09:00-10:00 09:20:25
P01	M02	Rumore Ambientale	46.5 (46.3)	49.2	38.8	10:00-11:00 10:16:25
P01	M03	Rumore Ambientale	49.0 (49.0)  È stato mascherato il passaggio di un elicottero	51.9	38.9	17:00-18:00 17:23:25
P01	M04	Rumore Ambientale	47.0 (46.8)	49.8	38.7	18:00-19:00 18:05:25

Si precisa che le misure sono state arrotondate a 0,5 dB(A)

Inoltre sono state effettuate misure per caratterizzare il clima notturno:

ore 22:00-23:00

ore 23:00-24:00

Post.	N°	Tipo di rilevamento	Valore misurato dB(A)	L10 misurato dB(A)	L90 misurato dB(A)	Tempo di misura
P01	M05	Rumore Ambientale	36.5 (36.4) (Sono state mascherate attività antropiche)	40.0	33.5	22:00-23:00 22:32:19
P01	M06	Rumore Ambientale	37.0 (36.9)	38.1	32.9	23:00-24:00 23:08:19

Si precisa che le misure sono state arrotondate a 0,5 dB(A)

### 6.3. Grafici allegati alle misurazioni

In allegato sono riportati i grafici delle misure nelle varie postazioni, con le seguenti visualizzazioni:

analisi del rumore nel tempo o "real-time":

livello di pressione sonora istantaneo con costante di tempo FAST pesato "A" (LAF)

livello continuo equivalente di pressione sonora complessivo pesato "A" (LAeq)

analisi statistica

visualizzazione degli indici statistici Ln tramite tabella con i valori degli indici

analisi in frequenza

spettro lineare 20 Hz – 20 kHz in bande di 1/3 di ottava

## 7. Analisi del clima acustico dell'area

L'analisi delle misurazioni svolte, come espresso nei paragrafi precedenti, sono state condotte per effettuare una fotografia del clima acustico dell'area oggetto d'indagine.

Gli obiettivi principali che l'analisi del clima acustico, valutato in questa relazione, si prefigge di ottenere sono:

- Confronto con i livelli di immissione e qualità previsti dal PCCA del Comune di Prato per l'area oggetto d'indagine;
- Analisi acustica dei fronti dell'edificio valutando i vani presenti nel progetto e i possibili interventi per limitare il disturbo da rumore proveniente dall'esterno.

### 7.1. Confronto con i livelli limite di immissione e qualità previsti dal Piano di Classificazione del Comune di Prato

Per valutare i livelli misurati, è stata effettuato un confronto con i livelli limite previsti dal Piano di Classificazione del Comune di Prato per la zona in esame. In particolare sono stati presi in esame i livelli limite di immissione ed i livelli limite di qualità nel periodo di riferimento diurno e notturno.

Dalla tabella seguente sono individuati i risultati di tale calcolo:

Periodo di riferimento	Livelli di rumorosità misurati [dB(A)]	ora di misura	Livello di immissione Diurno [dB(A)]	Livello limite di immissione [dB(A)]	Livello limite di qualità [dB(A)]
Periodo di riferimento DIURNO [06:00-22:00]	<b>P01</b>		47	65,0 rispettato	62,0 rispettato
	45.5	9:00 – 10:00			
	46.5	10:00 – 11:00			
	49.0	17:00 – 18:00			
	47.0	18:00 – 19:00			

Periodo di riferimento	Livelli di rumorosità misurati [dB(A)]	ora di misura	Livello di immissione Diurno [dB(A)]	Livello limite di immissione [dB(A)]	Livello limite di qualità [dB(A)]
Periodo di riferimento NOTTURNO [22:00-06:00]	<b>P01</b>		37	55,0 rispettato	52,0 rispettato
	36.5	22:00 – 23:00			
	37.0	23:00 – 24:00			

Dal confronto svolto si rileva questo:

- Dall'analisi acustica complessiva svolta nell'area tramite rilievi fonometrici si rileva il rispetto dei limiti assoluti di immissione e qualità nel periodo diurno e notturno.

7.2. Analisi acustica della disposizione geometrica dell'edificio rispetto alla sorgente

Analizzando la localizzazione degli edifici rispetto alle sorgenti individuate si rileva che:

- La prima porzione del condominio, quella che si affaccerà sulla strada sarà investita direttamente dal rumore derivante dal traffico della viabilità di via Paolo dell'Abbaco.
- Le altre porzioni del condominio saranno schermate rispetto al traffico di via Paolo dell'Abbaco.
- La porzione a torre non sarà schermata rispetto al traffico stradale e rispetto al rumore cittadino, ma riuscirà comunque ad avere livelli di rumore bassi.

Si ritiene che un'attenta progettazione dei requisiti acustici passivi possa essere sufficiente per la limitazione del rumore derivante da questa sorgente verso i locali interni alle abitazioni e alle attività commerciali.

## **8. Analisi delle modificazioni del clima acustico prodotte dalle nuove unità abitative**

Nella zona la maggiore sorgente di rumorosità ambientale è imputabile al traffico urbano. Dalle analisi effettuate si può evincere che l'incremento di traffico dovuto al transito dei nuovi residenti è trascurabile rispetto al normale traffico urbano. Per quanto riguarda il traffico derivante le nuove attività commerciali possiamo comunque considerare che per la tipologia di attività che si andranno ad insediare nel fondo non si prevede un incremento considerevole del traffico stesso in quanto non saranno presenti tipologie di attività che portano a frequenze elevate di mezzi in arrivo, in parcheggio e in partenza. In conclusione si ritiene che l'intervento edilizio nell'area in esame non avrà conseguenze negative sul clima acustico della zona.

## **9. Requisiti acustici degli edifici**

I requisiti di comfort acustico saranno perseguiti all'interno dell'unità abitativa attraverso un'attenta progettazione dei requisiti acustici passivi, in ottemperanza a quanto previsto dal D.P.C.M. 5/12/1997 e dagli standard internazionali, quali ad esempio la normativa specifica UNI della serie 12354 (parti 1-3) e le linee guida alle medesime norme.

Il rispetto in fase di progetto degli indici previsti dalla normativa vigente sarà verificato:

Per i solai di separazione interpiano valutando soluzioni tipo solai galleggianti con massetto e materiale resiliente al di sotto risvoltato a livello del pavimento.

Per le facciate, particolare attenzione sarà posta nella scelta degli infissi e dei piccoli elementi edilizi (prese d'aria locali con impianti a gas) .

In particolare saranno previsti infissi con queste caratteristiche minime: infissi del tipo ad isolamento termico, a tenuta all'aria, all'acqua ed a carichi di vento, corrispondenti rispettivamente alle classi di appartenenza: A3 - E3 - V3, documentate da appositi certificati.

Per l'installazione di infissi certificati da un laboratorio accreditato, la posa dovrà essere effettuata a regola d'arte secondo le indicazioni di posa fornite dalla casa costruttrice; gli infissi saranno inoltre corredati di tutti gli accessori ed i dispositivi di sigillatura previsti dalla casa costruttrice ed posti in opera all'atto della certificazione del serramento.

Per quanto riguarda l'isolamento acustico tra proprietà distinte si prevederà la realizzazione di pareti di separazione con elevato potere fonoisolante in modo da rispettare in opera 50 dB di potere fonoisolante apparente tra ambienti adiacenti.

Per quanto riguarda il rumore proveniente dagli impianti saranno adottate strategie di isolamento acustico alle singole sorgenti: isolamento del locale tecnico, disaccoppiamento dei sanitari tramite prodotti resilienti, scarichi inseriti in cavedi tecnici isolati etc.. in modo da rispettare i limiti previsti.

Per una descrizione dettagliata delle soluzioni di progetto si rimanda ad uno specifico elaborato .

## 10. Conclusioni

I rilievi fonometrici effettuati presso l'area che ospiterà l'unità immobiliare in progetto hanno prodotto i risultati seguenti:

Tra le sorgenti presenti nella zona in esame, quella che maggiormente incide sul clima acustico dell'area risulta la viabilità di via Paolo dell'Abbaco.

Si è valutato il rispetto dei livelli limiti di immissione assoluta di legge e di qualità relativamente alla classe IV nel periodo di riferimento diurno e notturno nell'area analizzata.

Si precisa inoltre che l'intervento edilizio nell'area in esame non avrà conseguenze negative sul clima acustico della zona.

Per quanto riguarda i requisiti di comfort acustico, verranno adottate tutte le strategie di legge per il rispetto dei requisiti acustici passivi degli edifici.

**Dott. Ing. MANUEL GORI**

ISCRITTO AL n. 26 ELENCO DEI TECNICI  
COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE  
DELLA PROVINCIA DI PRATO



**11. Elenco nominativo degli osservatori che hanno presenziato alla misurazione**

Dott. Ing. MANUEL GORI – C.F. GROMNL76P17G999F - P IVA 01991450972 con ufficio in PRATO, VIALE MONTEGRAPPA 278/E – 59100 - TEL FAX 0574.87.00.68 – Cell. 340.80.27.469 – E-MAIL info.sisma@gmail.com - ISCRITTO AL n. 602 ALBO INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PRATO - ISCRITTO AL n. 26 ELENCO DEI TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE DELLA PROVINCIA DI PRATO

**12. Identificativo e firma del tecnico competente che ha eseguito le misurazioni**

**Dott. Ing. MANUEL GORI**

ISCRITTO AL n. 26 ELENCO DEI TECNICI  
COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE  
DELLA PROVINCIA DI PRATO



Elenco allegati :

- ALLEGATO 1 Certificati di taratura della strumentazione
- ALLEGATO 2 Elaborati grafici dei rilievi fonometrici per il livello di rumore ambientale.
- ALLEGATO 3 Planimetria generale dell'area, individuazione delle sorgenti di rumore e postazione di misura.

ALLEGATO 1

**Spectra** s.r.l.  
 Spectra Srl  
 Area Laboratori  
 Via Belvedere, 42  
 Arcore (MB)  
 Tel-039 613321 Fax-039 6133235  
 Website-www.spectra.it spectra@spectra.it

**CENTRO DI TARATURA LAT N° 163**  
 Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**



LAT N°163  
 Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC  
 Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/10978**  
 Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5  
 Page 1 of 5

- Data di Emissione: **2014/05/16**  
*date of issue*

- cliente **SISMA Engineering**  
*customer*  
**P.zza della Gualchierina, 7**  
**59100 - Prato ()**

- destinatario  
*addressee*

- richiesta **Off.252/14**  
*application*

- in data **2014/04/08**  
*date*

- Si riferisce a:  
*Referring to*

- oggetto **Calibratore**  
*Item*

- costruttore **LARSON DAVIS**  
*manufacturer*

- modello **L&D CAL 200**  
*model*

- matricola **9278**  
*serial number*

- data delle misure **2014/05/16**  
*date of measurements*

- registro di laboratorio **262/14**  
*laboratory reference*

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

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

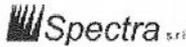
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro  
 Head of the Centre



Emilio Caglio



Spectra Srl  
Area Laboratori  
Via Belvedere, 42  
Arcore (MB)  
Tel-039 613321 Fax-039 6133235  
Website-www.spectra.it spectra@spectra.it

**CENTRO DI TARATURA LAT N° 163**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**



LAT N°163

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/10979**  
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11  
Page 1 of 11

- Data di Emissione: **2014/05/16**  
*date of Issue*

- cliente **SISMA Engineering**  
*customer*  
**P.zza della Gualchierina, 7**  
**59100 - Prato ( )**

- destinatario  
*addressee*

- richiesta **Off.252/14**  
*application*

- in data **2014/04/08**  
*date*

- Si riferisce a:  
*Referring to*

- oggetto **Fonometro**  
*Item*

- costruttore **LARSON DAVIS**  
*manufacturer*

- modello **L&D 831**  
*model*

- matricola **2832**  
*serial number*

- data delle misure **2014/05/16**  
*date of measurements*

- registro di laboratorio **262/14**  
*laboratory reference*

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

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

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

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro  
*Head of the Centre*

Emilio Caglio

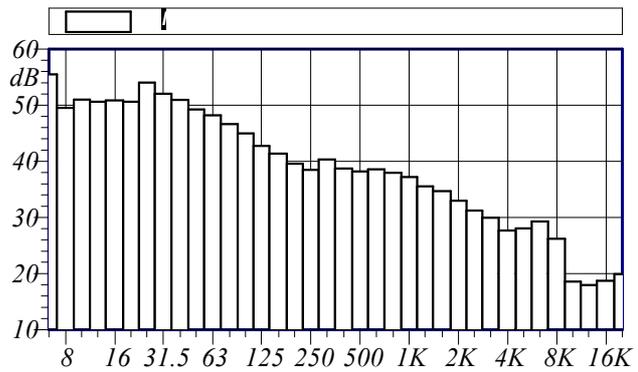
ALLEGATO 2

**Nome misura:** MIS 02  
**Località:** Via Dell Abbaco - Prato  
**Strumentazione:** 831 0002832  
**Durata misura [s]:** 900.0  
**Nome operatore:** Ing. Manuel Gori  
**Data, ora misura:** 06/04/2016 10:16:25

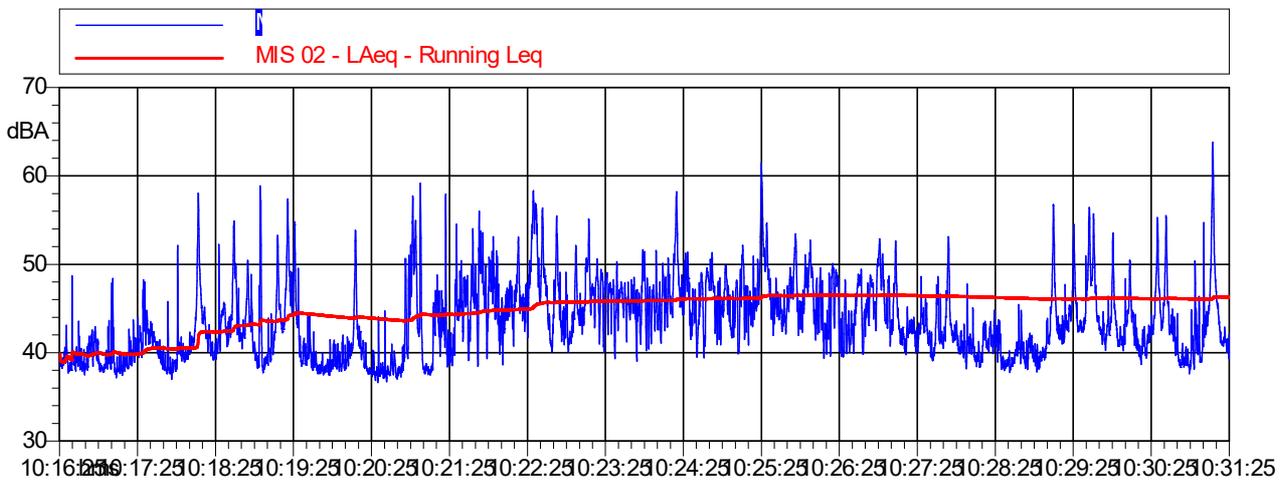
L1: 55.8 dBA	L5: 51.2 dBA
L10: 49.2 dBA	L50: 43.0 dBA
L90: 38.8 dBA	L95: 38.3 dBA

**$L_{Aeq} = 46.3 \text{ dB}$**

MIS 02 Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	55.5 dB	100 Hz	45.0 dB	1600 Hz	34.7 dB
8 Hz	49.5 dB	125 Hz	42.7 dB	2000 Hz	33.0 dB
10 Hz	51.0 dB	160 Hz	41.4 dB	2500 Hz	31.2 dB
12.5 Hz	50.6 dB	200 Hz	39.6 dB	3150 Hz	29.9 dB
16 Hz	50.8 dB	250 Hz	38.5 dB	4000 Hz	27.7 dB
20 Hz	50.6 dB	315 Hz	40.3 dB	5000 Hz	28.0 dB
25 Hz	54.0 dB	400 Hz	38.7 dB	6300 Hz	29.3 dB
31.5 Hz	52.0 dB	500 Hz	38.2 dB	8000 Hz	26.2 dB
40 Hz	50.9 dB	630 Hz	38.6 dB	10000 Hz	18.6 dB
50 Hz	49.2 dB	800 Hz	38.0 dB	12500 Hz	18.0 dB
63 Hz	48.2 dB	1000 Hz	37.2 dB	16000 Hz	18.7 dB
80 Hz	46.6 dB	1250 Hz	35.5 dB	20000 Hz	19.9 dB



Annotazioni:



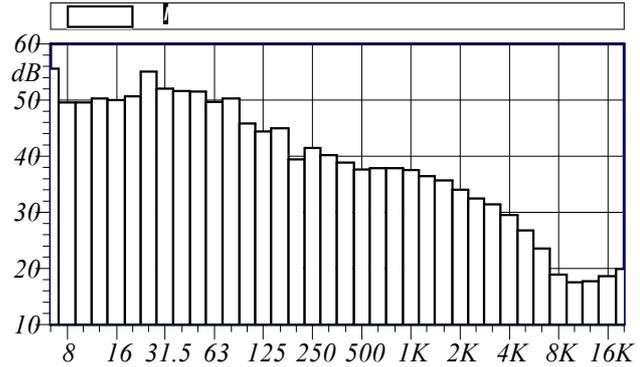
MIS 02 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
<i>Totale</i>	10:16:25	00:15:00	46.3 dBA
<i>Non Mascherato</i>	10:16:25	00:15:00	46.3 dBA
<i>Mascherato</i>		00:00:00	0.0 dBA

**Nome misura:** MIS 04  
**Località:** Via Dell Abbaco - Prato  
**Strumentazione:** 831 0002832  
**Durata misura [s]:** 900.0  
**Nome operatore:** Ing. Manuel Gori  
**Data, ora misura:** 06/04/2016 18:05:25

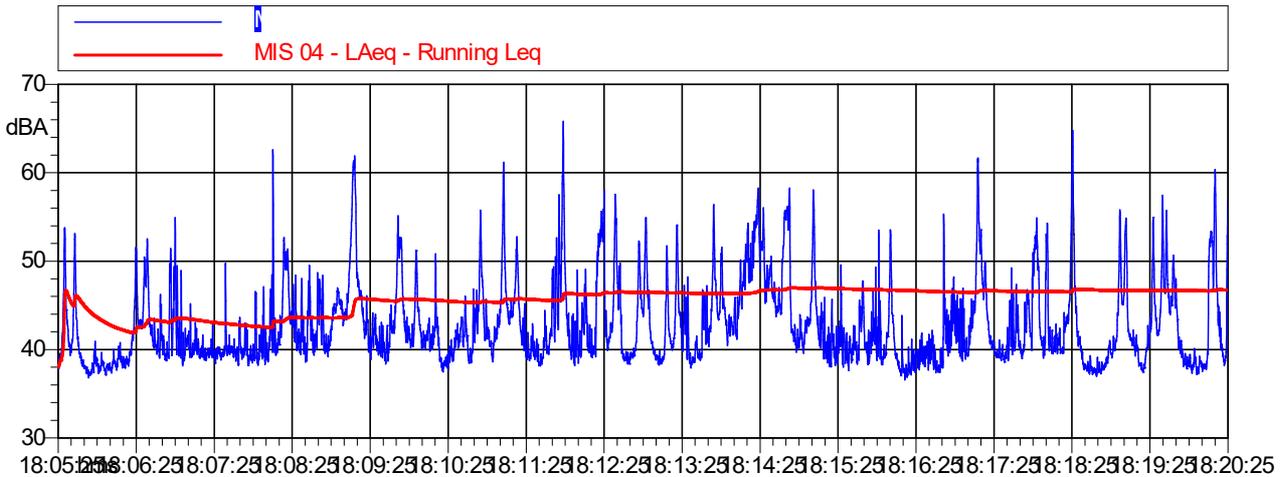
L1: 57.7 dBA	L5: 52.7 dBA
L10: 49.8 dBA	L50: 41.5 dBA
L90: 38.7 dBA	L95: 38.2 dBA

**$L_{Aeq} = 46.8 \text{ dB}$**

MIS 04					
Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	55.6 dB	100 Hz	45.8 dB	1600 Hz	35.7 dB
8 Hz	49.6 dB	125 Hz	44.4 dB	2000 Hz	34.0 dB
10 Hz	49.6 dB	160 Hz	45.0 dB	2500 Hz	32.5 dB
12.5 Hz	50.3 dB	200 Hz	39.4 dB	3150 Hz	31.4 dB
16 Hz	50.0 dB	250 Hz	41.5 dB	4000 Hz	29.5 dB
20 Hz	50.6 dB	315 Hz	40.2 dB	5000 Hz	26.8 dB
25 Hz	55.1 dB	400 Hz	38.9 dB	6300 Hz	23.5 dB
31.5 Hz	52.1 dB	500 Hz	37.7 dB	8000 Hz	18.9 dB
40 Hz	51.6 dB	630 Hz	37.9 dB	10000 Hz	17.5 dB
50 Hz	51.5 dB	800 Hz	37.9 dB	12500 Hz	17.7 dB
63 Hz	49.7 dB	1000 Hz	37.5 dB	16000 Hz	18.6 dB
80 Hz	50.3 dB	1250 Hz	36.5 dB	20000 Hz	19.9 dB



Annotazioni:



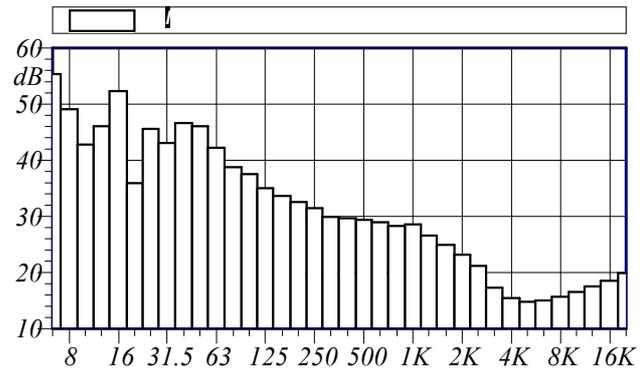
MIS 04			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	18:05:25	00:15:00	46.8 dBA
Non Mascherato	18:05:25	00:15:00	46.8 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

**Nome misura:** MIS 06  
**Località:**  
**Strumentazione:** 831 0002832  
**Durata misura [s]:** 900.0  
**Nome operatore:**  
**Data, ora misura:** 06/04/2016 23:08:19

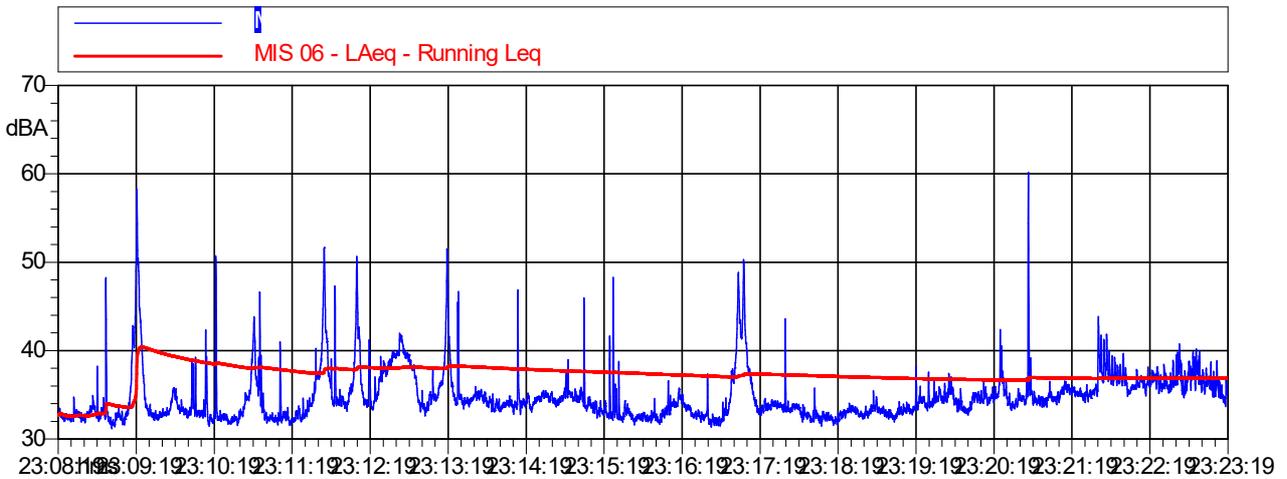
L1: 46.4 dBA      L5: 40.0 dBA  
 L10: 38.1 dBA    L50: 34.5 dBA  
 L90: 32.9 dBA    L95: 32.7 dBA

**$L_{Aeq} = 36.9$  dBA**

MIS 06					
Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	55.4 dB	100 Hz	37.5 dB	1600 Hz	24.9 dB
8 Hz	49.1 dB	125 Hz	35.0 dB	2000 Hz	23.1 dB
10 Hz	42.8 dB	160 Hz	33.6 dB	2500 Hz	21.2 dB
12.5 Hz	46.1 dB	200 Hz	32.5 dB	3150 Hz	17.3 dB
16 Hz	52.3 dB	250 Hz	31.5 dB	4000 Hz	15.4 dB
20 Hz	35.9 dB	315 Hz	29.9 dB	5000 Hz	14.8 dB
25 Hz	45.6 dB	400 Hz	29.7 dB	6300 Hz	15.0 dB
31.5 Hz	43.1 dB	500 Hz	29.4 dB	8000 Hz	15.7 dB
40 Hz	46.6 dB	630 Hz	29.0 dB	10000 Hz	16.5 dB
50 Hz	46.1 dB	800 Hz	28.3 dB	12500 Hz	17.5 dB
63 Hz	42.2 dB	1000 Hz	28.6 dB	16000 Hz	18.5 dB
80 Hz	38.8 dB	1250 Hz	26.6 dB	20000 Hz	19.9 dB

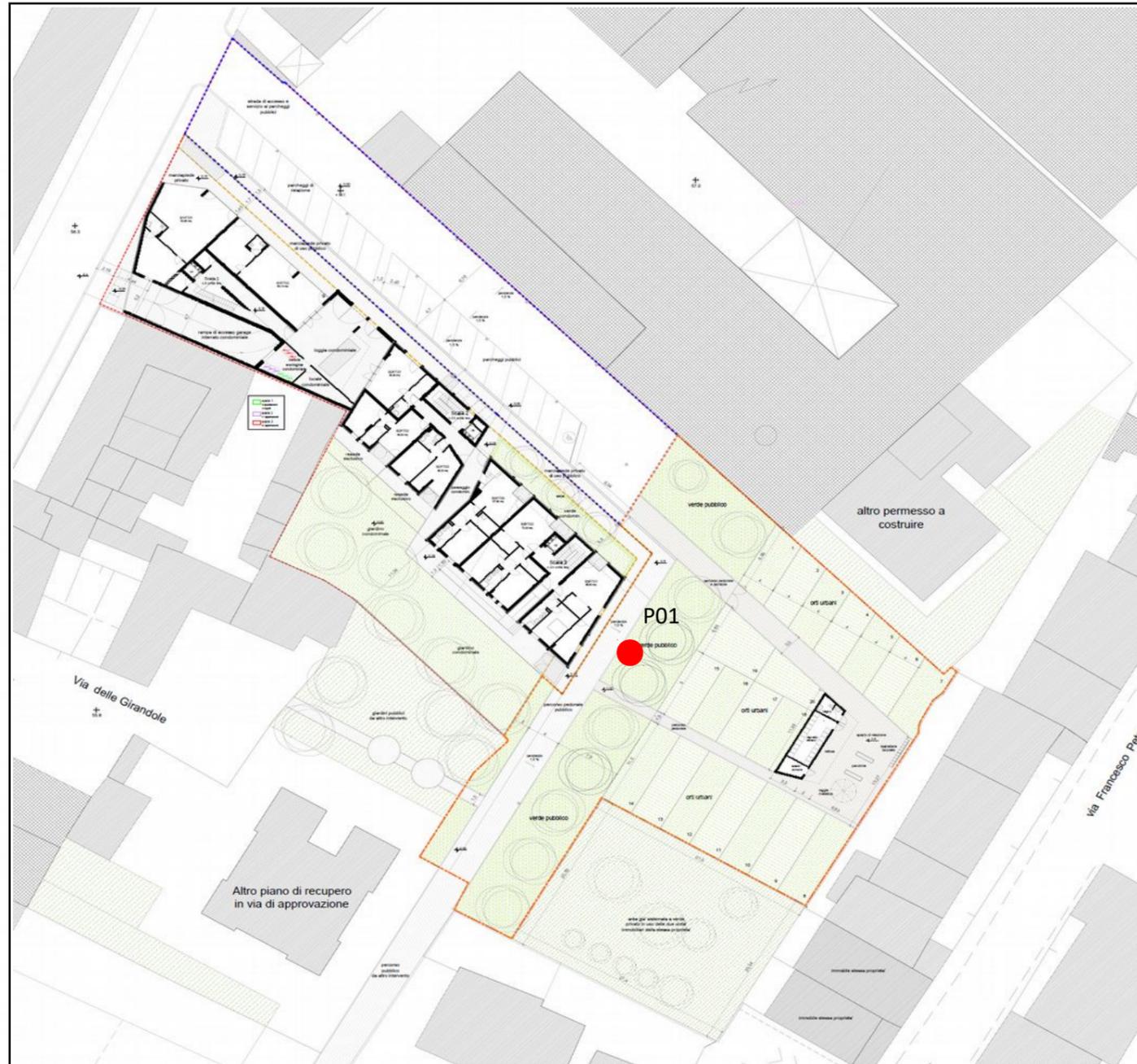


Annotazioni:



MIS 06			
L <sub>Aeq</sub>			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	23:08:19	00:15:00	36.9 dBA
Non Mascherato	23:08:19	00:15:00	36.9 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

PLANIMETRIA PIANO TERRA CON INDICAZIONE DELLA POSTAZIONE DI MISURA



LEGENDA  
 ● POSTAZIONE DI MISURA P01 (COORDINATE GPS 43.876297, 11.091219)

VISTA AEREA



CARTOGRAFIA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

