revisione:	data:	descrizione:	disegnato:	controllato:	approvato:
2					
1					
0	13/09/2010	emissione	M. De Carli	G. Uguccioni	G. Uguccioni

UGUCCIONI & associati

ing. Uguccioni & Associati E.H.E. S.r.l.

Capitale sociale 10.329,14 interamente versato
Sede - 61032 Bellocchi di Fano - via Einaudi, 22 - tel. (0721) 855106 - fax (0721) 855110
E-Mail : studiopesaro@uguccioni.it - studiofano@uguccioni.it
Sito: www.uguccioni.it

partita IVA 01388480418

committente: B.C.C. FANO

tavola:

fabbricato : **Piano di recupero per il completamento delle opere di cui al P.C. n.211/09 del 14/05/2009, e la trasformazione della residenza storica in locali ad uso direzionale e di interesse collettivo. Villa Lüttichau, località Ferretto di Fano (PU)**

oggetto: # Valutazione previsionale di Clima Acustico

rif.: 049/09-92-1S

scala:

data: Settembre 2010

responsabile interno del progetto: dott. ing. G. Uguccioni

sostituisce il disegno in data: –

sostituito dal disegno in data: –

collaborazioni: –

Member of CISQ Federation
RINA
ISO 9001:2000
Certified Quality System

UGUCCIONI & associati

Member of CISQ Federation RINA ISO 9001:2000 Certified Quality System

ing. Uguccioni & Associati E.H.E S.r.l.
Capitale sociale 10.329,14 interamente versato
Sede - 61032 Bellocchi di Fano- via Einaudi, 22 - tel. (0721) 855106 - fax (0721) 855110
E-Mail: studiopesaro@uguccioni.it - studiofano@uguccioni.it
Sito: www.uguccioni.it
Codice fisc./iscr. Registro Imprese Pu /P.IVA n. 01388480418 – REA 138784

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO.

COMMITTENTE: **B.C.C. FANO**

EDIFICIO: **VILLA LÜTTICHAU.**

Piano di recupero per il completamento delle opere di cui al P.C. n. 211/09 del 14/05/2009, e la trasformazione della residenza storica in locali ad uso direzionale e di interesse collettivo. Villa Lüttichau, località Ferretto di Fano (PU)

COMUNE: Fano (PU)

Il tecnico competente in acustica
dott. Ing. Giovanni Uguccioni
Nomina con Delibera Giunta Regionale n°947 del 09/05/01

ASSOCIATO
oice
Associazione delle organizzazioni di ingegneria, di architettura e di consulenza tecnico-economica
CONFINDUSTRIA

Member of CISQ Federation RINA ISO 9001:2000 Certified Quality System

0	Settembre 2010	Emissione	M. De Carli	G. Uguccioni	G. Uguccioni
revisione:	data:	descrizione:	elaborato:	controllato:	approvato:
dott. ing. G. Uguccioni	034/10-43	.Certificato acustico di progetto			
resp. Interno progetto	n° riferimento	riferimento file	Sostituisce l'elaborato in data	sostituito dall'elaborato in data	

Indice

1. **Generalità del Richiedente.**
2. **Valutazione previsionale di clima acustico:**
   - **2.1.1.Descrizione generale**
   - **2.1.2.Descrizione dell'Area di Studio.**
   - **2.1.3.Descrizione dell'Insediamento.**
   - **2.1.4.Caratterizzazione acustica: misure in situ.**
   - **2.1.5.Compatibilità dell'Opera**

ALLEGATI

Allegato A (Inquadramento dell'area esaminata)
Allegato B (Planimetrie di progetto e Sezioni di progetto)
Allegato C (Notifica della nomina a tecnico competente in acustica)
Allegato D (Certificati di Taratura)

1.Generalità del richiedente

B.C.C. FANO

2.Valutazione previsionale di Clima Acustico

2.1 Descrizione generale

Restauro conservativo e consolidamento statico di villa Lüttichau, località Ferretto di Fano (PU).

2.2 Descrizione dell'area di studio:

Delimitazione dell'area con cartografia ante operam

Per l'inquadramento dell'area esaminata si veda All.A.

Descrizione in dettaglio delle sorgenti di emissione acustica

L'area in cui è prevista la costruzione dell'edificio non presenta rilevanti fonti di rumore ad esclusione del traffico veicolare che però è piuttosto limitato. In prossimità dell'edificio infatti sono presenti strade di accesso all'area ma non ad alta percorrenza che non creano influenza notevole sul clima acustico dell'area.

Per quanto riguarda la classificazione acustica dell'area il Comune di Fano ha provveduto in merito, pertanto i limiti di riferimento risultano essere quelli dettati dal DPCM 14-11-97.

La classe di appartenenza dell'area è di classe III ovvero area di tipo misto. Il DPCM 14/11/97 indica che "Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici".

Valori limite di emissione – Leq in dB (A) in dB		
	Diurno	Notturno
II Aree di tipo Misto	55	45

Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB (A) in dB		
	Diurno	Notturno
IV Aree di intensa attività umana	60	50

Valori limite differenziali di immissione – Leq in dB (A) in dB		
	Diurno	Notturno
IV Aree di intensa attività umana	5	3

2.3 Descrizione dell'insediamento

Il complesso immobiliare denominato "Villa Lüttichau", è formalmente soggetto ai vincoli del D. Leg.vo n.42/2004, ex L.1089/39, per quanto concerne i beni immobili compresi al F.72 Particelle 81-184. La destinazione d'uso dell'edificio e dell'area circostante è regolata dalle Norme Tecniche d'Attuazione del vigente PRG della Città di Fano.

Il PRG vigente classifica l'area di proprietà della Banca di Credito Cooperativo di Fano quale zona agricola di tipo "E1" e quale zona storico artistica di tipo "A".

Lo stabile in oggetto, ubicato in località Ferretto, è decentrato rispetto al vicino nucleo residenziale di Cuccurano (frazione del Comune di Fano), e risulta accessibile mediante via loc. Ferretto, attraverso un viale alberato privato che, insieme alla vegetazione arborea presente ai margini delle aree edificate, contraddistingue l'ambito storico nel quale la villa è sorta. Sia il viale che il bosco circostante costituiscono il contesto storico-naturale in cui è sorto il villino settecentesco.
Villa Lüttichau, pur costituendo un unico organismo edilizio, è composta, allo stato attuale, da più unità immobiliari che sono sotto descritte e identificate in base al corrispettivo subalterno numerico:

- Sub 1 - costituito dal corpo principale dell'intero edificio (villa padronale), distribuito su due piani oltre ad una porzione di piano seminterrato di modeste dimensioni. La superficie complessiva è di circa mq.750.
- Sub. 2. - rappresenta l'area scoperta destinata a corte, attribuita quale parte comune a tutte le unità immobiliari corrispondenti ai sub. 1, 3, 4, 5 ed al mappale n.184 (cappella privata).
- Sub. 3 - rappresenta la parte già utilizzata a granaio e magazzini (piano terra) ed a cantine (piano interrato).
- Sub. 4 - costituisce un'abitazione, già inagibile, disposta su due piani: piano terra e primo piano.
- Sub.5 - censito sino al 1997 come fabbricato rurale, è di fatto utilizzabile come unità residenziale. Distribuito su due livelli abitativi si sviluppa su una superficie di circa mq.120.
- Mappale 184 - rappresenta la cappella privata, con una superficie di circa mq.74.

Le parti dell'organismo edilizio che rivestono maggiore importanza per quanto riguarda il valore storico architettonico ed artistico, corrispondono alla villa padronale ed alla cappella privata.

La prima comprende un ampio salone d'ingresso tripartito da coppie di colonne su cui poggia un soffitto in cannucciato realizzato ad archi ribassati a crociera; è da rilevare al piano terra la presenza di un'ampia sala con pavimentazione e soffitto a cassettoni in legno. La scala monumentale conduce al Piano Primo costituito da ampie sale con soffitto decorato a motivi floreali e geometrici. I prospetti della villa sono arricchiti da terrazzi in pietra con parapetti in ferro battuto, oltre che da cornici di disegno geometrico in rilievo che incorniciano le finestre della porzione est del villino.

La Cappella privata, per quanto in evidenza dalle stratigrafie delle murature e dalla composizione delle volumetrie, si ritiene fosse completamente separata dal restante edificio. La sua facciata risulta semplice e sobria, nonché particolarmente aggraziata nel disegno delle cornici all'imposta della copertura. L'interno presenta un altare e soffitti decorati con richiami di stampo barocco e colonne di stile classico.

Le parti di fabbricato rimanenti consistono in due corpi di fabbrica, uno l'ex granaio e l'altro la palazzina, questi presentano sia storicamente che per qualità architettonica, una rilevanza minore rispetto alla villa storica ed alla cappella.

Gli ambiti esterni di pertinenza della villa sono costituiti da un lungo viale alberato d'accesso, al principio del quale si trova una cancellata metallica dei primi del '900 sorretta da due spalloni in mattoni faccia a vista. I giardini prossimi alla villa padronale sono delimitati verso Cuccurano da mura di contenimento in laterizio che descrivono due terrazzamenti adornati da scalette e panchine di pietra. Il parco che

circonda la villa è caratterizzato da alberi ad alto fusto e da un sottobosco attualmente incolto.

2.4 Caratterizzazione acustica: misure in situ

- **Descrizione dei livelli di rumore ambientale.**

Per la valutazione del rumore ambientale sono state effettuate misurazioni in situ sia nell'orario diurno che in quello notturno. Entrambe le misurazioni sono state effettuate con buone condizioni climatiche e con vento moderato. Lo scopo della nostra valutazione è stabilire quale sia la situazione attuale di rumorosità propria ed abituale, prevedibilmente ripetitiva nelle sue variazioni nel tempo dell'area sottoposta ad indagine.

Sono stati effettuati dei rilievi fonometrici al confine dell' area interessata dal progetto.

Il microfono dell'analizzatore è stato posto a circa 1,5 metri di altezza e posto in direzione della sorgente disturbante.

Al fine di ottenere una maggiore comprensione del clima acustico in esame, si è proceduto alla acquisizione ad intervalli di 10 minuti di alcuni descrittori stati cistici per bande di 1/3 di ottava. Tra i diversi valori memorizzati sono stati analizzati l'andamento dei livelli percentili L01, L10, L50, L98 e naturalmente il livello sonoro equivalente di perssione ponderato A (LAeq) nel corso delle misurazioni. Ricordiamo come L95, essendo il livello supertao per il 95% del tempo di misura, possa essere un valido descrittore del rumore di fondo de L01, riferendosi al livello superato nell'1% del tempo, sia associabile ai

fenomeni di tipo occasionale. Inoltre, per avere un confronto con i limiti massimi di immisione, i risultati ottenuti sono stati sezionati considerando separatamente il periodo diurno e il periodo notturno.

➢ Strumentazione utilizzata:

- Fonometro integratore di classe 1 – modello **Delta Ohm modello HD 9019** della ditta **Delta Ohm conforme alle norme IEC 651 e IEC 804 classe 1** con relativo microfono;
  - Acquisto settembre 1999 – taratura originale della ditta costruttrice
  - scala dinamica 15 dBA- 130 dBA
  - misura del valore di picco: classe 1 IEC 651

  - sonde microfoniche HD 9019S/1: dinamica 15dBA-130 dBA, classe precisione 1 secondo IEC 651, dimensione convenzionale ½''
  - Il funzionamento dello strumento è controllato prima e dopo il ciclo di misura con il calibratore. Poiché l'Allegato 7, 2.3 del D.Lgs. 277/91 e la legge n. 447/95 prevedono che tutta la strumentazione deve essere tarata ad intervalli non superiori ad un anno (D.L.gs n 277/91) e due anni (legge n. 447/95) da un laboratorio specializzato si certifica quanto segue:

  - Fonometro tarato il 27/11/2009
  - Consegnato alla **Delta Ohm**
  - Controllo di taratura conformemente a quanto stabilito dalla SIT Italiana
  - La ditta **Delta Ohm,** a seguito delle prove, ha rilasciato certificato di taratura del fonometro e del calibratore portatile
  - Lo strumento ed il calibratore sono conformi alle direttive CEE di prodotto e risultano marcati CE (conforme Dir. EMC)

- Calibratore acustico: **pistofono Delta Ohm modello HD 9101 (classe 1 in base alla normativa ICE 942-1988).**

➢ Livello continuo equivalente ponderato A nei periodi di riferimento diurno e notturno:

Giorno	ora	$L_{eq}(A)$	Periodo	Tempo misurazione	Condizioni di misura
30/08/2010	09:30	45 dB	Diurno	20'	Nell'area di pertinenza dell'edificio
30/08/2010	22:15	32 dB	Notturno	15'	Nell'area di pertinenza dell'edificio

Periodo Diurno:

Tempo 1200 secondi:

TOTAL LEQ: 45 dB(A)

LN01: 50 dB

LN10: 48 dB

LN50 46 dB

LN95: 45 dB

Periodo Notturno:

Tempo 900 secondi:

TOTAL LEQ: 32 dB(A)

LN01: 35 dB

LN10: 34,0 dB

LN50 33 dB

LN95: 32 dB

2.5 Compatibilità dell'opera

In base ai limiti considerati per l'area in questione, le misurazioni effettuate dimostrano che nell'area oggetto di questo studio si è al di sotto dei limiti di legge. Pertanto dal punto di vista del clima acustico non si riscontrano inadeguatezze della tipologia di opera con lo stato dell'area in esame.

3. Normativa tecnica vigente

UNI EN 12354-1 (novembre 2002)

Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti

Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti

UNI EN 12354-2 (novembre 2002)

Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti

Isolamento acustico al calpestio tra ambienti

UNI EN 12354-3 (novembre 2002)

Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti

Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea

UNI/TR 11175 (novembre 2005)

Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici

Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale

UNI EN ISO 717–1 (dicembre 1997)

Isolamento acustico per via aerea

UNI EN ISO 717–2 (dicembre 1997)

Isolamento del rumore di calpestio

UNI 11173 (agosto 2005)

Finestre, porte e facciate continue - Criteri di scelta in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, resistenza al vento, trasmittanza termica ed isolamento acustico.

Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n° 3150 (maggio 1967)

Limiti per il tempo di riverberazione con riferimento all'edilizia scolastica

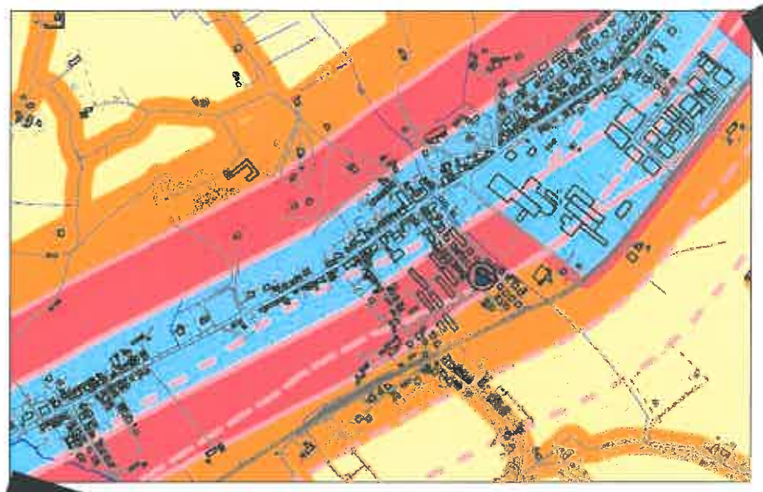
DPCM 01 Marzo 1991

DPCM 14 Novembre 1997

Legge 26 Ottobre 1995 n.447

ALLEGATO A

- **INQUADRAMENTO DELL'AREA ESAMINATA**



Classificazione acustica del Comune di Fano

AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE DELLE MARCHE

- ospedale non protetti in classe I
- ospedale
- Scuole non protette in classe I
- Scuole
- Discontinuità
- Fasce di pertinenza ferrovia
- Fasce di pertinenza strade A, B, Ca e Cb
- Fasce di pertinenza strade E e interquartieri

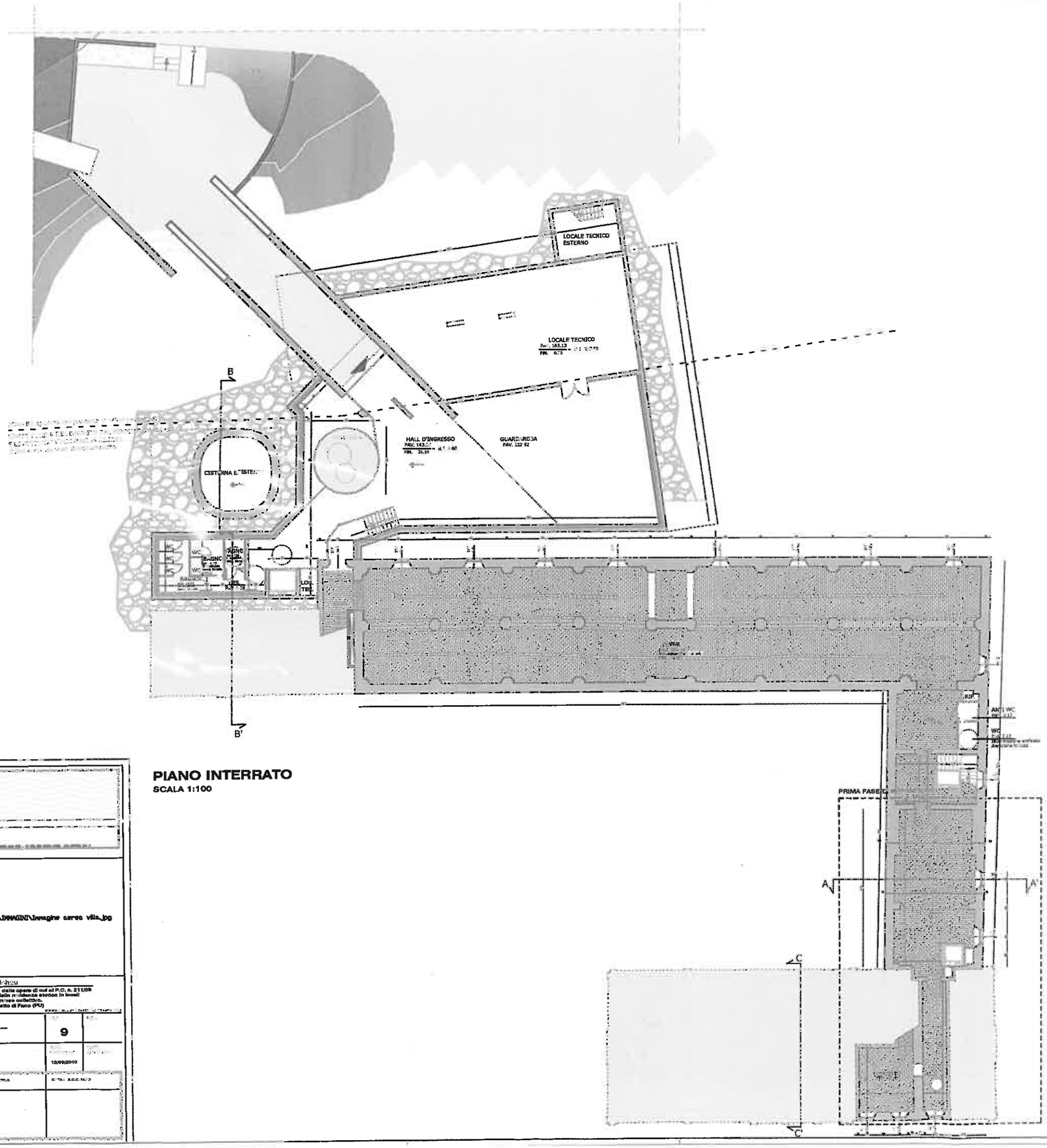
Classi acustiche (diurno/notturno)

- 1 (<50/<40)
- 2 (50-55/40-45)
- 3 (55-60/45-50)
- 4 (60-65/50-55)
- 5 (65-70/55-60)
- 6 (65-70/60-70)

N
W
S

ALLEGATO B

- **PLANIMETRIE DI PROGETTO**



PIANO INTERRATO

SCALA 1:100

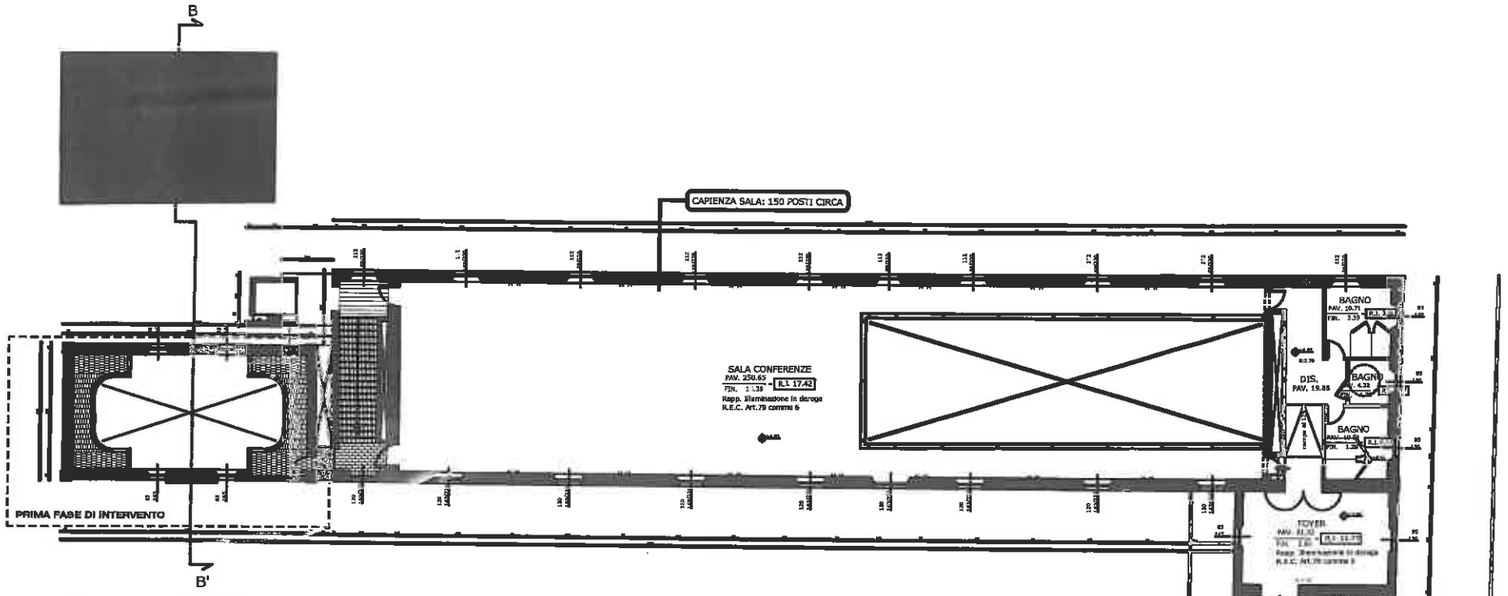
D'ERRICO - ASSOCIATI

\\Nas\lavori\BCC - VILLA LUTTICHAU\IMMAGINI\Immagine aerea villa.jpg

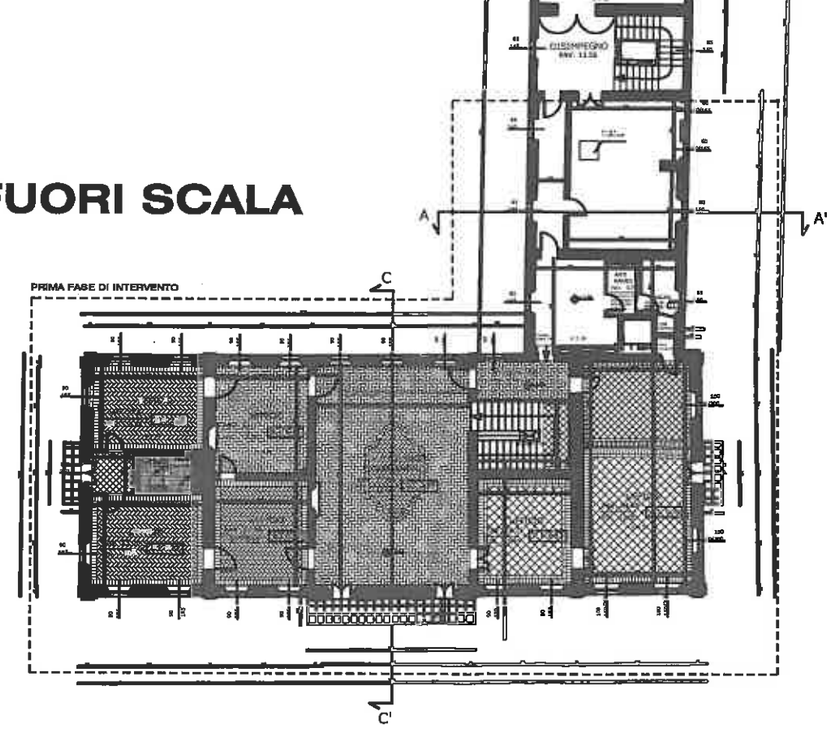
Villa Lüttichau

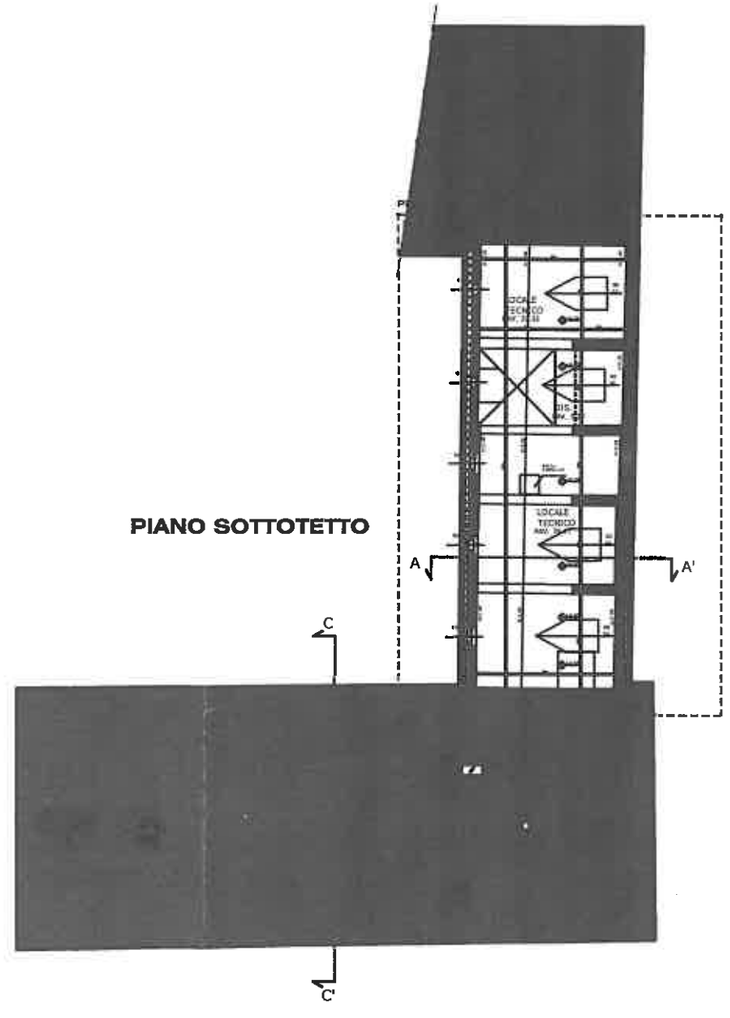
Piano di recupero per il completamento delle opere di cui al P.C. n. 211/09 del 14/05/2009, e la trasformazione della residenza storica in locali ad uso direzionale e di interesse collettivo.
Villa Lüttichau, località Ferretto di Fano (PU)

STATO DI PROGETTO PIANTA PIANO INTERRATO	9	
1:100	13/09/2010	



PIANO PRIMO

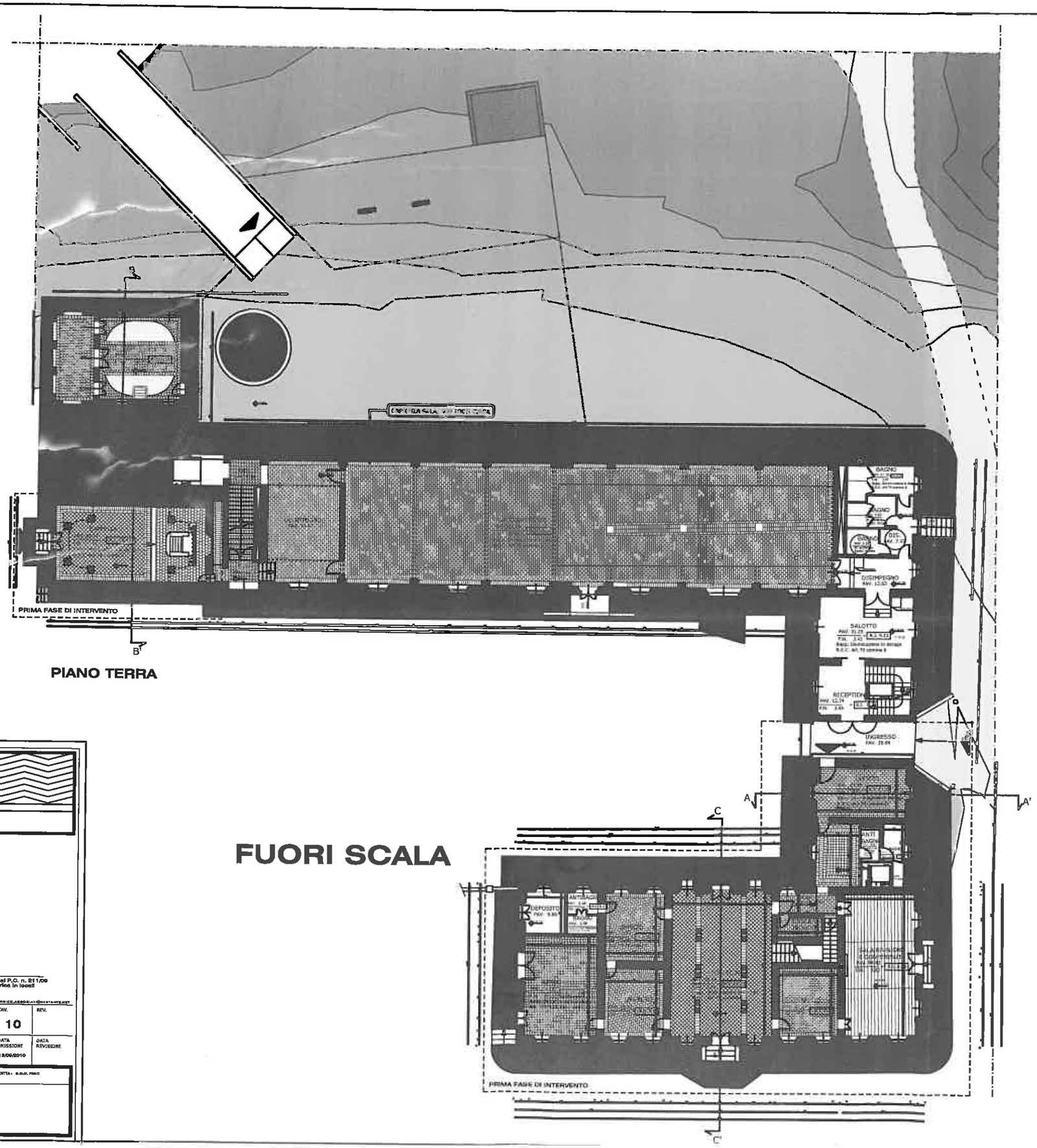




Villa Lüttichau

Piano di recupero per il completamento delle opere di cui al P.C. n. 211/09 del 14/05/2009, e la trasformazione della residenza storica in locali ad uso direzionale e di interesse collettivo.
Villa Lüttichau, località Ferretto di Fano (PU)

ELABORATO	TAV.	REV.
STATO DI PROGETTO PIANTA PIANO PRIMO E SOTTOTETTO	11	
SCALA 1:100	DATA EMISSIONE 13/08/2010	DATA REVISIONE
	DITTA: S.O.G. FANO	



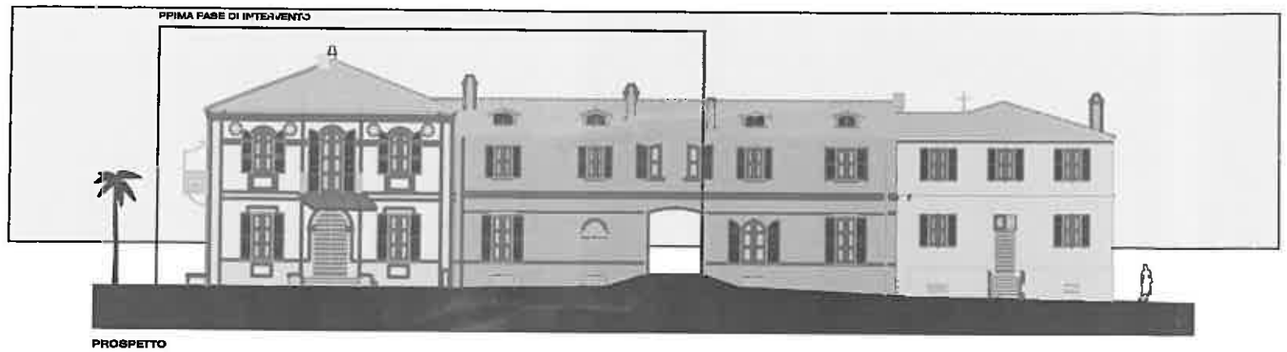
PIANO TERRA

FUORI SCALA

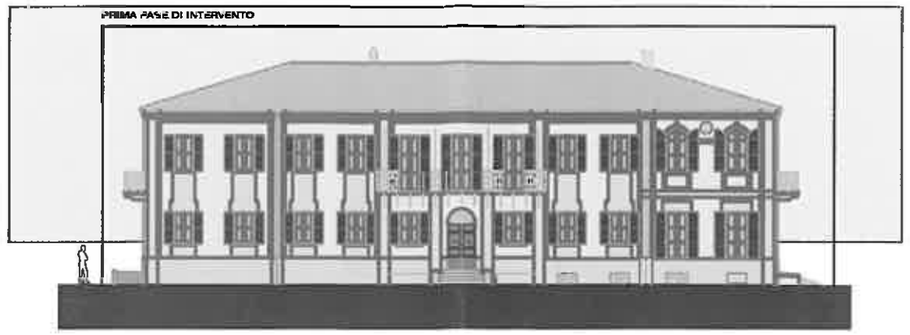
Villa Lüttichau

Piano di recupero per il completamento delle opere di cui al P.C. n. 211/09 del 14/08/2009, e la trasformazione della residenza storica in locali ad uso direzionale e di interesse collettivo.
Villa Lüttichau, località Ferretto di Fano (PU)

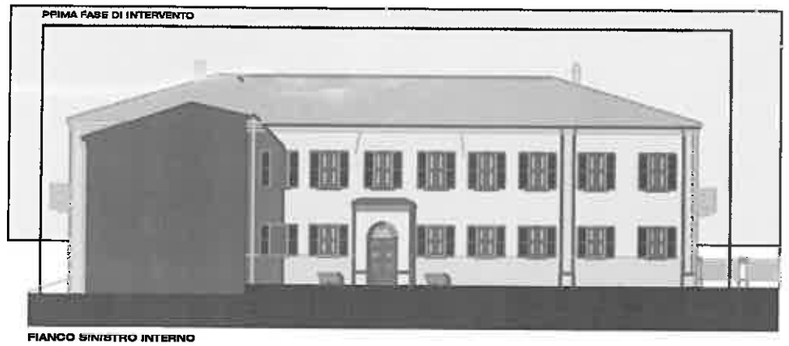
ELABORATO STATO DI PROGETTO PIANTA PIANO TERRA	TAV. 10	REV.
SCALA 1:100	DATA EMISSIONE 13/09/2010	DATA REVISIONE
	DITTA : B.G.G. FANO	



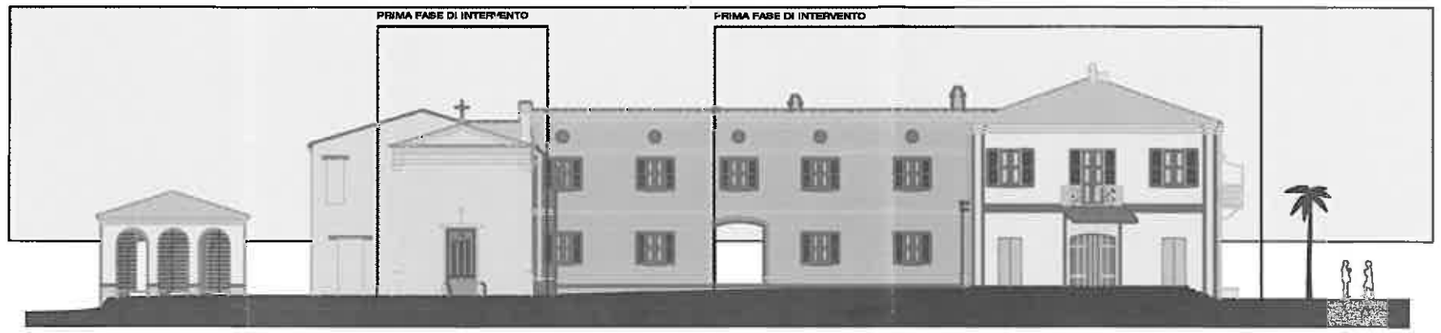
PROSPETTO



FIANCO SINISTRO



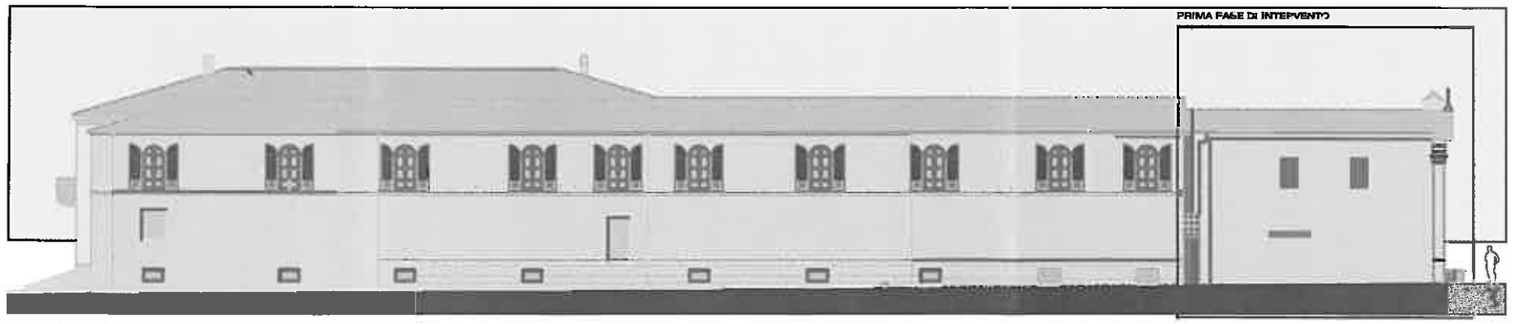
FIANCO SINISTRO INTERNO



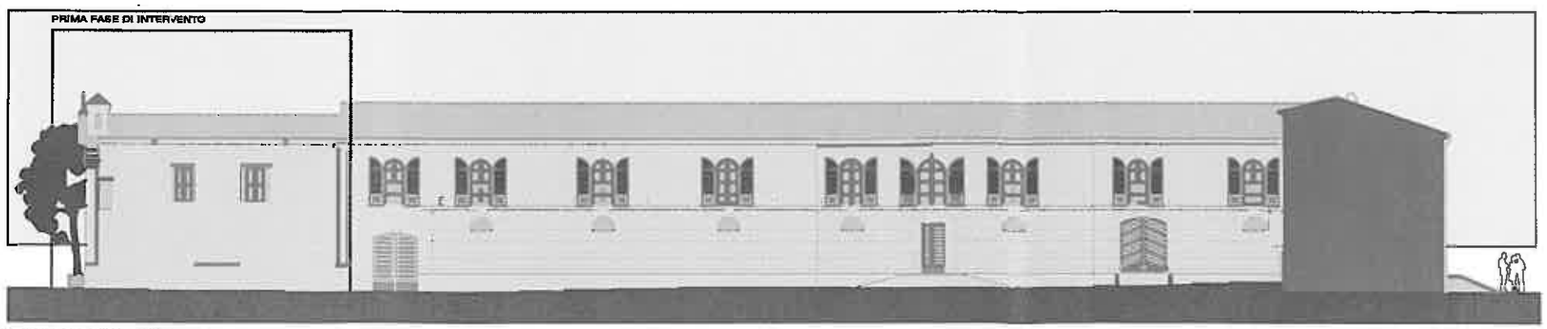
RETROPROSPETTO

FUORI SCALA

LEGENDA



FIANCO DESTRO



FIANCO DESTRO INTERNO

Villa Lüttichau

Piano di recupero per il completamento delle opere di cui al P.O. n. 211/09 del 14/05/2008, e la trasformazione della residenza storica in locali ad uso direzionale e di interesse collettivo.
Villa Lüttichau, località Ferretto di Pesaro (PU)

STATO DI PROGETTO PROSPETTI	13	
1:100	13/09/2010	

I

ALLEGATO C

- **NOTIFICA DEL RICONOSCIMENTO A TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE AI SENSI DEL COMMA 6/7, ART.2 DELLA L.447/95 CON D.G.R. N°947 DEL 09/05/91 PROT. N° DIP 4/12979/16/04/2004**

GIUNTA REGIONE MARCHE
SERVIZIO TUTELA
E RISANAMENTO AMBIENTALE

Ancona li 16/04/2004

Prot. n. Dij-4/12979/16/04/2004

Ing. Giovanni Emilio Uguccioni
Via IV Novembre 46
61032 FANO

OGGETTO: Legge 447/95 – art.2, commi 6/7 – notifica D.G.R. n. 947 del 9/05/91.

In esito alla domanda presentata a questa Amministrazione si comunica, a titolo di notifica, l'avvenuto riconoscimento di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale, ai sensi del comma 6/7, art. 2 della L. 447/95, con D.G.R. n. 947 del 9/05/91.

Distinti saluti

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Dott. Paola Magliola)
Paola Magliola

I

ALLEGATO D

- **CERTIFICATI DI TARATURA.**

SIT

SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA

Calibration Service in Italy

Il SIT è uno dei firmatari degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA-MLA ed ILAC-MRA dei certificati di taratura
SIT is one of the signatories to the Mutual Recognition Agreement EA-MLA and ILAC-MRA for the calibration certificates

CENTRO DI TARATURA N° 124
Calibration Centre

istituito da
established by

DELTA OHM srl 35030 Caselle di Selvazzano (PD)

Via Marconi 5 - ITALY Tel. 0039-0498977150

Fax 0039-049938596 - e-mail: deltaohm@delta.it

Web Site: www.deltaohm.com

LABORATORIO MISURE DI ELETTROACUSTICA

CERTIFICATO DI TARATURA N. 09002160
Certificate of Calibration No.

- Data di emissione *date of issue*	2009/11/27
- destinatario *addressee*	ING UGUCCIONI & ASSOCIATI E.I.E. S.r.l. – 61030 Bellocchi di Fano (PU)
- richiesta *application*	Fax ordine
- in data *date*	2009-11-10

Si riferisce a
referring to

- oggetto *item*	Fonometro
- costruttore *manufacturer*	Delta Ohm S.r.l.
- modello *model*	HD9019
- matricola *serial number*	1901990627
- data delle misure *date of measurements*	2009/11/26
- registro di laboratorio *laboratory reference*	20264

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento SIT N. 124 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Il SIT garantisce la capacità di misura, la competenza metrologica del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation SIT No. 124 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. SIT covers the measurement capability and 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 alle pagine seguenti, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following pages, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e 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 k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were 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
Pierantonio Benvenuti

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. DHLE – T – 03
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

Incertezze

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come due volte lo scarto tipo (2σ), corrispondente, nel caso di distribuzione normale, ad un livello di confidenza di circa 95%.

Strumento in taratura	Campo di misura [dB]	Frequenza di taratura [Hz]	Incertezza associata alla stima [dB]
Misuratore di livello sonoro (Fonometro)	25 ÷ 140	31,5 ÷ 16000	0,4 ÷ 0,8 *
Microfono campione da 1 / 2"	124	250	0,10
Microfono WS da 1 / 2"	94 / 114	31,5 ÷ 16000	0,12 ÷ 0,16 *
Pistonofono	124	250	0,10
Calibratori Multilivello / Multifrequenza	94 ÷ 124	31,5	0,15
		63 ÷ 2000	0,11
		4000	0,12
		8000	0,16
		12500 ÷ 16000	0,25
Calibratori	94 / 114	1 000	0,11

* in funzione della frequenza

Campioni di riferimento

Campioni di Prima linea	Costruttore	Modello	Numero di serie	Certificato Numero
Microfono campione	B&K	4180	2101416	INRIM 09-0710-01
Pistonofono campione	B&K	4228	2165596	INRIM 09-0710-01
Multimetro	HP	3458A	2823A21870	INRIM 09-0561-01

Campioni di seconda linea	Costruttore	Modello	Numero di serie
Sorgente A.C.	HP	3245A	2831A4747
Gen. di funzioni	HP	33120A	US36033060
Ampl. di misura	B&K	2610	2103907
Microfono 2"	B&K	4134	2123613
Microfono 1"	B&K	4134	2123614
Microfono 1/2"	B&K	4180	1886372
Cal. Monofrequenza	B&K	4231	2101050
Cal. multifrequenza	B&K	4226	2141950

Strumentazione in taratura

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie
Fonometro	Delta Ohm S.r.l.	HD2010	1901990827
Preamplificatore	-	-	-
Microfono	MG	MK221	22534
Calibratore	Delta Ohm S.r.l.	HD9101	0902991379

Lo Sperimentatore

Il Responsabile del Centro

Parametri ambientali

Le condizioni ambientali di riferimento sono:
Temperatura = 23° C ± 2°C
Pressione atmosferica = 1013.25 hPa ± 35 hPa
Umidità relativa = 50% U.R. ± 10% U.R.
Lo strumento di taratura è stato posto in equilibrio termico con l'ambiente da almeno 24 h.

Condizioni ambientali di misura		
Temperatura [°C]	Pressione atmosferica [hPa]	Umidità relativa [% U.R.]
22.4	1018.00	48.2

1.0 MISURE ACUSTICHE

1.1 Regolazione della sensibilità acustica del complesso Fonometro - Microfono

Si procede ad una messa in punto del dispositivo fonometro-microfono in ponderazione LIN mediante l'applicazione del livello di pressione sonora di riferimento, generato dal calibratore B&K 4226, campione di seconda linea.

SPL [dB]		
Applicato	Misurato prima della messa in punto	Misurato dopo la messa in punto
94.00	94.6	94.0

1.2 Risposta in frequenza del complesso microfono-fonometro

Con questa prova si verifica la curva di risposta in frequenza del complesso microfono + fonometro, nell'intervallo di frequenza 31.5 Hz ÷ 12500 Hz, con passi di ottava inclusi il punto a 12500 Hz. A tale scopo si utilizza il calibratore multifrequenza B&K 4226, campione di seconda linea.

Frequenza [Hz]	ΔSPL [dB]	Tolleranze classe [dB]
31.5	0.0	± 1.5
63	0.1	
125	0.1	± 1
250	0.0	
500	0.0	
1000	0.0	
2000	-0.0	
4000	-0.3	
8000	-0.8	+ 1.5 ÷ -3.0
12500	1.1	+ 3.0 ÷ -6.0

1.3 Verifica del fonometro con la sorgente sonora associata

Dopo la messa in punto dello strumento, si verifica il livello di pressione generato dal calibratore in dotazione in ponderazione LIN.

SPL nominale [dB]	SPLmis [dB]
94	94.0
110	110.0

2.0 MISURE ELETTRICHE

Le misure elettriche sono state realizzate sostituendo il microfono in dotazione al fonometro con un adattatore capacitivo di impedenza elettrica equivalente.
Il campo di misura principale è: 50 dB ÷ 135 dB
ed il livello di riferimento è: 94 dB

2.1 Rumore autogenerato

I valori di SPL relativi alle curve di pesatura proprie del fonometro, riportati nella tabella successiva, sono stati ottenuti cortocircuitando l'ingresso dell'adattatore capacitivo.

Curve di pesatura	SPLmis [dB]
Lin	29.1
A	14.5
C	26.7

2.2 Verifica del selettore del campo di misura

I valori di misura sono ottenuti inviando al fonometro un segnale sinusoidale di 4 kHz di livello corrispondente a 6 dB in meno del Fondo Scala del campo di misura principale. Lo stesso segnale sarà regolato in ampiezza per i campi di misura secondari.

Campo di Misura [dB]	SPLa [dB]	SPL [dB]	Leq [dB]	Tol. classe [dB]
50 ÷ 130	124.0	124.0	124.0	± 0.5
50 ÷ 110	104.0	104.0	104.1	
30 ÷ 90	84.0	84.0	84.1	
10 ÷ 70	64.1	64.0	64.1	

Lo Sperimentatore

Il Responsabile del Centro

2.3 *Linearità del campo di misura principale*

La verifica della linearità del fonometro è stata eseguita con riferimento al campo di misura principale ed al livello di riferimento, in ponderazione A. La frequenza del segnale di prova applicato è pari a 4 kHz.
Massa in punto a 94 dB: 26.01 mV.

Leq. appl. [dB(A)]	ΔLeq [dB(A)]	Tolleranza classe 1 [dB]
110.0	0.2	± 0.7
109.0	0.1	
108.0	0.2	
107.0	0.2	
106.0	0.1	
105.0	-0.0	
100.0	0.1	
95.0	-0.0	
90.0	-0.0	
85.0	-0.0	
80.0	0.1	
75.0	-0.0	
70.0	-0.0	
65.0	-0.0	
60.0	-0.0	
55.0	-0.0	
54.0	-0.1	
53.0	-0.1	
52.0	-0.1	
51.0	-0.1	
50.0	-0.1	

2.4 *Linearità dei campi di misura secondari*

Si è proceduto alla verifica della linearità con le stesse condizioni di riferimento della prova precedente. Il livello minimo di misura è stato impostato ad almeno 16 dB oltre il valore di misura del campo principale.

Campo di misura [dB(A)]	Leq. appl. [dB(A)]	ΔLeq [dB(A)]	Tolleranza classe 1 [dB]
70÷130	128.0	-0.0	± 1.0
	72.0	-0.2	
30÷90	88.0	0.2	
	36.0	-0.0	
10÷70	68.0	0.2	
	36.0	-0.1	

2.5 *Ponderazione in frequenza*

La curva di risposta in frequenza delle ponderazioni in dotazione al fonometro sono state verificate nel campo di misura principale applicando un segnale di 6 dB inferiore al valore di fondo scala, quindi variandone la frequenza nell'intervallo 31.5 Hz ÷ 16000 Hz in passi di ottava inclusi il punto a 12500 Hz.

Frequenza [Hz]	Risposta in frequenza ASPL [dB] A	C	LIN	Tolleranza classe 1 [dB]
31.5	-0.2	-0.2	-0.1	± 1.5
63	0.1	-0.0	-0.1	
125	0.4	0.1	0.0	± 1.0
250	0.2	0.1	-0.1	
500	0.1	-0.1	0.1	
1000	0.0	0.0	0.0	
2000	0.1	0.2	0.1	
4000	-0.1	-0.1	0.1	
8000	-0.3	-0.1	-0.1	+ 1.5 ; - 2.0
12500	-0.2	-0.1	-0.3	+ 3.0 ; - 6.0
16000	-0.4	-0.2	-0.9	+ 5.0 ; - ∞

2.6 *Ponderazioni Fast, Slow ed Impulse*

Per la verifica delle costanti di tempo, si invia al fonometro un segnale sinusoidale, continuo a frequenza 2 kHz, quindi successivamente un burst costituito da un singolo treno d'onda di ampiezza costante e durata dipendente dalla costante di tempo in esame. L'indicazione del fonometro sarà quella relativa al valore massimo.

Costante di tempo	Livello continuo [dB]	Durata Burst [ms]	$ASPL_{max}$ [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
F	106.0	200	-0.2	± 1
S		500	0.7	
I	106.0	5	-0.5	± 2

Lo Sperimentatore

Il Responsabile del Centro

2.7 *Rivelatore del valore efficace*

La verifica del rivelatore di valore efficace, si realizza comparando la risposta del fonometro a treni d'onda con fattore di cresta 3 , con la risposta relativa ad un segnale continuo a 2 kHz, avente lo stesso valore efficace.

Costante di tempo	SPLa [dB]	ASPL [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
F	101.5	0.1	± 0.5
S		0.1	

2.8 *Rivelatore di picco*

La verifica del rivelatore di picco, si realizza comparando la risposta del fonometro a due segnali rettangolari di eguale valore di picco ma di diversa durata. Il segnale rettangolare di riferimento ha durata 10 ms mentre quello di prova avrà durata 100 us. La prova sarà effettuata per segnali rettangolari positivi e negativi.

Impulso	SPLa [dB]	ASPL [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
Positivo	100.5	0.0	± 2.0
Negativo		0.0	

2.9 *Media Temporale*

La verifica del circuito integratore si effettua confrontando un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, a livello pari a 20 dB sopra il limite inferiore del campo di misura principale, con una sequenza di treni d'onda di eguale valore efficace ma differente fattore di durata. In tabella è riportato il livello dei treni d'onda riferito al segnale continuo per i diversi fattori di durata.

Caratteristiche burst		Tempo di integrazione	ALeq	Tolleranza classe 1
Fattore di durata	Livello [dB]	[s]	[dB]	[dB]
1/10[2]	30	60	0.8	± 1.0
1/10[4]	40	360	0.9	

2.10 *Campo dinamico agli impulsi*

Questa prova è volta a determinare la capacità di integrazione del fonometro con impulsi di breve durata ed elevata ampiezza. La prova si effettua sovrapponendo un singolo treno d'onda di frequenza 4 kHz formato da 40 cicli, di ampiezza pari al limite superiore del campo di misura principale, ad un segnale continuo di livello 60 dB inferiore al limite superiore del campo di misura principale. Le frequenze dei due segnali sinusoidali sono in rapporto non armonico. Il fonometro è impostato in Leq con tempo di integrazione pari a 10 s.

Tempo di integrazione [s]	LAEQa [dB]	ALEQ [dB]	ASPL [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
10	86.0	0.5	0.5	± 1.7

2.11 *Indicatore di sovraccarico*

La verifica dell'indicatore di sovraccarico, viene eseguita inviando al fonometro un segnale costituito da treni d'onda di frequenza pari a 2 kHz formati da 12 cicli con una frequenza di ripetizione pari a 40 Hz. Il fattore di cresta risultante è pari a 3.

Livello di overload [dB]	ASPL [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
104.1		
Overload -1	0.1	± 0.4
Overload -4	0.0	

NOTE:

Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.

Lo Sperimentatore

Il Responsabile del Centro

SIT

SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA

Calibration Service in Italy

Il SIT è uno dei firmatari degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA-MLA ed ILAC-MRA dei certificati di taratura
SIT is one of the signatories to the Mutual Recognition Agreement EA-MLA and ILAC-MRA for the calibration certificates

CENTRO DI TARATURA N° 124
Calibration Centre

istituito da
established by

Delta OHM

LABORATORIO MISURE DI ELETTROACUSTICA

DELTA OHM srl 35030 Caselle di Selvazzano (PD)

Via Marconi 5 - ITALY Tel. 0039-0498977150

Fax 0039-049635596 - e-mail: deltaohm@tin.it

Web Site: www.deltaohm.com

CERTIFICATO DI TARATURA N. 09002161
Certificate of Calibration No.

- Data di emissione *date of issue*	2009-11-27
- destinatario *addressee*	ING.UGUCCIONI & ASSOCIATI E.H.E. S.r.l. – 61030 Bellocchi di Fano (PU)
- richiesta *application*	Fax ordine
- in data *date*	2009-11-10
Si riferisce a *referring to*	
- oggetto *item*	Calibratore
- costruttore *manufacturer*	DELTA OHM
- modello *model*	HD9101
- matricola *serial number*	0902991379
- data delle misure *date of measurements*	2009/11/24
- registro di laboratorio *laboratory reference*	20242

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento SIT N. 124 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Il SIT garantisce le capacità di misura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation SIT No. 124 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. SIT attests the measurement capability and 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 e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e 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 k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were 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
Pierantonio Benvenuti

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N.
The measurements results reported in this Certificate were obtained following procedures No
DHLE – E – 01

Incertezze

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come due volte lo scarto tipo (2σ), corrispondente, nel caso di distribuzione normale, ad un livello di confidenza di circa 95%.

Strumento in taratura	Campo di misura [dB]	Frequenza di taratura [Hz]	Incertezza associata alla stima [dB]
Calibratori Monofrequenza / Multifrequenza	94 ÷ 124	31.5	0.15
		63 ÷ 2000	0.11
		4000	0.12
		8000	0.16
		12500 ÷ 16000	0.25
Pistonofoni	124	250	0.10
Calibratori	94 / 114	250, 1000	0.11

Campioni di riferimento

Campioni di Prima linea	Costruttore	Modello	Numero di serie	Certificato Numero
Microfono campione	B&K	4180	2101416	INRIM 09-0710-01
Pistonofono campione	B&K	4228	2163655	INRIM 09-0710-02
Multimetro	HP	3458A	2823A21870	INRIM 09-0861-01

Campioni di seconda linea	Costruttore	Modello	Numero di serie
Sorgente A.F.	HP	3245A	2831A2542
Ampl. di misura	B&K	2610	2102907
Analizzatore audio	HP	3561B	2614A01027
Microfono ½ "	B&K	4134	2123613
Microfono ½ "	B&K	4134	2123614
Microfono ½ "	B&K	4180	1886372

Calibratore in taratura

Costruttore	Modello	Numero di serie
DELTA OHM	HD9101	0902991372

Lo Sperimentatore

Il Responsabile del Centro

Parametri ambientali

Le condizioni ambientali di riferimento sono:

Temperatura = 23° C ± 2°C, Pressione atmosferica = 1013,25 hPa ± 35 hPa, Umidità relativa = 50% U.R. ± 10% U.R.

Lo strumento in taratura è stato posto in equilibrio termico con l'ambiente da almeno 24 h.

Condizioni ambientali di misura		
Temperatura [°C]	Pressione atmosferica [hPa]	Umidità relativa [% U.R.]
22,2	1017,0	43,7

Formule

Di seguito si riportano le formule di calcolo del livello di pressione sonora generato dal calibratore.

$$SPL_{Rif} = 20\ Log\ V_C - S_{0C} - \varepsilon_T - \varepsilon_P - \varepsilon_U - \varepsilon_{VP} + 93.9794$$

Dove:

SPL_{Rif}	Livello di pressione sonora generato dal calibratore alle condizioni ambientali di riferimento. [dB]
V_C	Valore della tensione inserita V [V]
S_{0C}	Sensibilità del microfono campione [dB]
ε_T	Correzione per la temperatura ambiente [dB]
ε_P	Correzione per la pressione ambiente [dB]
ε_U	Correzione per l'umidità ambiente [dB]
ε_{VP}	Correzione per la tensione di polarizzazione microfonica [dB]

N.B. Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.

Verifica della frequenza del segnale generato

Frequenza generata [Hz]	ΔF [Hz]	Tolleranza classe 1 [%]
999,54	-0,46	±2

N.B. ΔF è la differenza tra la frequenza generata e la frequenza nominale.

Verifica della distorsione totale del segnale generato

SPL nominale [dB]	Distorsione totale [%]	Tolleranza classe 1 [%]
94,00	0,3	3
110,00	0,3	

Verifica del livello di pressione sonora generato

$SPL_{Rif} = 20\ Log\ V_C - S_{0C} - \varepsilon_T - \varepsilon_P - \varepsilon_U - \varepsilon_{VP} + 33.9794$								
S_{0C} [dB]	V_C [mV]	ε_{VP} [dB]	ε_T [dB]	ε_P [dB]	ε_U [dB]	SPL_{Rif} [dB]	Δ [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
-38,30	12,227	0,00	-0,00	0,00	0,01	94,03	0,03	± 0,3
-38,30	77,259	0,00	-0,00	0,00	0,01	110,04	0,04	

N.B. Δ è la differenza tra il livello di pressione sonora generato e il valore nominale.

Lo Sperimentatore

Il Responsabile del Centro