

**1995:** Laurea in Ingegneria Elettronica con la votazione di 97/100.

La tesi di Laurea, svolta presso il Laboratorio di Acustica del Dipartimento di Ingegneria Energetica, Nucleare e del Controllo Ambientale (DIENCA) della facoltà di Ingegneria, nell'ambito di un progetto di ricerca finanziato dall'Unione Europea (*ADRIENNE project, Measurement and Testing programme*) ha portato allo sviluppo di un nuovo metodo per la misura dell'assorbimento acustico *in situ*, diventato norma europea (EN1793-5) .

**1996:** Collaborazione con il DIENCA, mirata all'approfondimento di tematiche legate all'acustica teorica e applicata e alla ricerca nel campo dell'elaborazione digitale dei segnali.

**1997-99:** Dottorato di ricerca in Fisica Tecnica presso il DIENCA. Titolo della tesi: “Misurazione delle caratteristiche acustiche di riflessione ed isolamento di barriere antirumore. Analisi teorica e realizzazione pratica del sistema di misura”.

**2000-2004 :** Titolare di assegno di ricerca in Acustica Applicata presso il DIENCA.

**2006-.. :** Ricercatore presso il DIENCA.

### **Campi di ricerca e di maggiore interesse:**

- Misura dei parametri acustici caratteristici di una superficie, con particolare attenzione agli asfalti e alle barriere stradali antirumore, utilizzando il metodo della riflessione e segnali di test MLS.
- Controllo attivo del rumore, applicato agli impianti di condizionamento e riscaldamento, utilizzando allo scopo una scheda DSP specifica.
- Sviluppo di applicativi software per l'elaborazione dei segnali, in ambiente DOS e Windows, in tempo reale o in modalità post-processing, in particolare orientati alle misure acustiche di vario genere.
- Progetto hardware e software e costruzione di strumenti di misura per l'acustica e l'analisi del segnale (Teensy, Arduino, sensori low-cost, sviluppo open-source)
- Creazione e mantenimento di un Laboratorio Virtuale di Acustica (pagine web interattive in linguaggio Java) sulla teoria dei segnali acustici, per il corso di Acustica Applicata della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna.
- Ottima conoscenza dell'ambiente PC e dei linguaggi di programmazione, in particolare dei linguaggi Object-Oriented (Delphi); buona conoscenza dell'assembler su piattaforma Intel, Java, Javascript e del meta-linguaggio HTML.
- Buona conoscenza dell'inglese (breve corso seguito presso la sede londinese dell'ELS Language Center durante l'estate 1997) scritto e parlato.
- Conoscenza delle basi musicali; conseguimento della licenza di solfeggio presso il Conservatorio di Musica "G.B. Martini" di Bologna (1985).

## **Publicazioni:**

- 1** - *M.Garai, M.Bérenghier, P.Guidorzi, Ph.L'Hermitte*. Procedure for measuring the sound absorption of road surfaces in situ, Proceedings of Euro-Noise '98 (**invited paper**), Munich, Germania, 4-7 Ottobre 1998.
- 2** - *M.Garai, P.Guidorzi*. Caratterizzazione in situ delle proprietà riflettenti di barriere acustiche non piate, Atti del 26' Convegno Nazionale AIA, Torino, 27-29 Maggio 1998.
- 3** - *M.Garai, P.Guidorzi*. Caratterizzazione in situ delle proprietà fonoisolanti di barriere acustiche, Atti del 27' Convegno Nazionale AIA, Genova, 26-28 Maggio 1999
- 4** - *M.Garai, P.Guidorzi*. Un prototipo di controllo attivo del rumore in condotti a sezione rettangolare, Atti del 27' Convegno Nazionale AIA, Genova, 26-28 Maggio 1999
- 5** - *M.Garai, P.Guidorzi*. European methodology for testing the airborne sound insulation characteristics of noise barriers *in situ*: experimental verification and comparison with laboratory data, *J. Acoust. Soc. Am*, 108 (3), Pt. 1, Sept 2000
- 6** - *A.Cocchi, M.Garai, P.Guidorzi*. Active noise control in heating, ventilation and air conditioning systems, Proceedings of 7<sup>th</sup> International Congress on Sound and Vibration, 4-7 July 2000, Garmisch-Partenkirchen, Germany.
- 7** - *M.Garai, P.Guidorzi*. Experimental verification of the european methodology for testing noise barriers *in situ*: Sound Reflection, Proceedings of InterNoise 2000 (**invited paper**), Nice, France, 26-30 August 2000.
- 8** - *M.Garai, P.Guidorzi*. Experimental verification of the european methodology for testing noise barriers *in situ*: Airborne Sound Insulation, Proceedings of InterNoise 2000 (**invited paper**), Nice, France, 26-30 August 2000.
- 9** - *P.Guidorzi, V.Tarabusi*. Controllo attivo del rumore in ambienti virtuali, Atti del 29' Convegno Nazionale AIA, Ferrara, 12-14 Giugno 2002.
- 10** - *P.Guidorzi, V.Tarabusi*. Affidabilità e precisione delle misure acustiche effettuate utilizzando schede audio, Atti del 29' Convegno Nazionale AIA, Ferrara, 12-14 Giugno 2002.
- 11** - *G.Semprini, P.Guidorzi, M.Garai*. Experimental Evaluation of Noise Propagation through Rectangular Ducts in HVAC Systems. Proceedings of Euro-Noise 2003, Napoli, 19-21 Maggio 2003.
- 12** - *P.Guidorzi, A.Cocchi*. Costruzione e Analisi Sonora dell'Organo ad Acqua di Leonardo. Atti del 31' Convegno Nazionale AIA, Venezia, 5-7 Maggio 2004.
- 13** - *P.Guidorzi, R.Guidorzi*. Frisch Filtering of Noisy Signals, Proceedings of EUSIPCO 98, Rhodes, Greece, 8-11 September 1998.
- 14** - *P.Guidorzi*. Il controllo attivo del rumore, *INARCOS*, 656, Gennaio/Febbraio 2005, anno LX

- 15** - *M.Garai, P.Guidorzi*. Collaudo acustico in situ delle caratteristiche acustiche intrinseche delle barriere antirumore lungo la linea ferroviaria A.C. Torino-Novara, *Atti del 33' Convegno Nazionale AIA, Ischia, 10-12 Maggio 2006*.
- 16** - *M.Garai, P.Guidorzi*. Case history: in situ verification of the intrinsic characteristics of the acoustic barriers installed along a new high speed railway line, *Proceedings of InterNoise 2006, Honolulu, Hawaii, USA, 3-6 December 2006*.
- 17** - *M.Garai, P.Guidorzi*. Using cen/ts 1793-4 to develop an acoustically effective added device for road traffic noise barriers. *Proceedings of ICA 2007, Madrid, Spain, 2-7 September 2007*.
- 18** - *P.Guidorzi, M.Garai*. Sound absorption measurement using mls method. how much is the final result affected by the non-linearities of the measurement chain? *Proceedings of ICA 2007, Madrid, Spain, 2-7 September 2007*.
- 19** - *P.Guidorzi, L.Barbaresi, M.Garai*. La misura dell'assorbimento acustico con diverse metodologie: camera riverberante, metodi impulsivi e tubo a onde stazionarie. *Atti del 34' Convegno AIA, Firenze, 13-15 Giugno 2007*.
- 20** - *P.Guidorzi, G.Semprini*. Il rumore degli impianti aeraulici: tecniche di controllo attive e passive. *Atti del convegno SAIE, Bologna, 27 Ottobre 2007. pp 143-160*
- 21** - *M.Garai, P.Guidorzi*. In situ measurements of the intrinsic characteristics of the acoustic barriers installed along a new high speed railway linea. *Noise Control Eng. J. 56 (5), Sept-Oct 2008*
- 22** - *P.Guidorzi, M.Garai*. Signal analysis in the sound absorption measurement procedure: The importance of time subtraction and reference surface corrections. *Proceedings of Acoustics-08, Paris, France, 29 June-4 July 2008*.
- 23** - *D.D'Orazio, P.Guidorzi, M.Garai*. A Matlab Toolbox for the analysis of Ando's factors. *Proceedings of 126th AES Convention, Munich, Germany, 7-10 May 2009*.
- 24** - *M.Garai, D.Fattori, L.Barbaresi, P.Guidorzi*. La mappa acustica strategica dell'agglomerato di Bologna ai sensi del D. Lgs. 194/05 (**invited paper**). *Atti del 36' Convegno AIA, Torino, 10-12 Giugno 2009*.
- 25** - *M.Garai, P.Guidorzi*. Effect of slit-shaped leaks on sound insulation of noise barriers (**invited paper**) *Proceeding of Inter-Noise 2010. Inter-Noise 2010 "Noise and Sustainability". Lisbon. 13-16 June 2010*
- 26** - *M.Garai, P.Guidorzi*. Reflection index measurement on noise barriers with the Adrienne method: source directivity investigation and microphone grid implementation (**invited paper**). *Proceedings of Inter-Noise 2011. Osaka, 4-7 September 2011*
- 27** - *P.Guidorzi*. Misure di Riflessione, Isolamento e Diffrazione secondo la EN-1793: sviluppo di un sistema di misura multicanale. *Atti del 38' Convegno AIA, Rimini, 8-10 Giugno 2011*
- 28** - *P.Guidorzi, L.Barbaresi, M.Garai, F.Testoni*. Confronto tra misure di isolamento acustico secondo la normativa ISO-140 e tramite misure impulsive. *Atti del 38' Convegno AIA, Rimini, 8-10 Giugno 2011*

- 29** - *P.Guidorzi, J.Klepacek, M.Garai*. On the repeatability of Reflection Index measurements on noise barriers. Proceeding of EuroNoise 2012, Prague, 10-13 June 2012
- 30** - *M.Garai, P.Guidorzi, L.Barbaresi*. Progress in sound reflection measurements on noise barriers in situ. Proceeding of Inter-Noise 2012, New York, 19-22 August 2012
- 31** - *P.Guidorzi, M.Garai*. Advancements in sound reflection and airborne sound insulation measurement on noise barriers. OPEN JOURNAL OF ACOUSTICS, vol. 3, p. 25-38, ISSN: 2162-5794c, 2013
- 32** - *M.Garai, P.Guidorzi*. In-situ measurements of sound reflection and sound insulation of noise barriers: validation by means of signal-to-noise ratio calculations. In: Proceedings of 21st International Congress on Acoustics. THE JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, vol. 133, ISSN: 0001-4966, Montréal, 02-07/06/2013
- 33** - *M.Garai, P.Guidorzi, E.Schoen*. Assessing the repeatability and reproducibility of in situ measurements of sound reflection and airborne sound insulation index of noise barriers. In: Proceedings of AIA-DAGA 2013 Conference. vol. 1, p. 106-1-106-4, Berlino:DEGA, ISBN: 9783939296058, Merano, 18-22/03/2013
- 34** - *P.Guidorzi, M.Garai*. Impulse responses measured with MLS or Swept-sine signals: a comparison between the two methods applied to noise barriers measurements. Proceedings of 134th AES Convention. Roma: AES Italy, ISBN: 9780937803912, 04-07/05/2013
- 35** - *M.Garai, P.Guidorzi*. On the declaration of the measurement uncertainty of airborne sound insulation of noise barriers. Internoise 2013 Innsbruck Austria 15-18 September 2013
- 36** - *M.Garai, P.Guidorzi, et al.* Repeatability and reproducibility of in situ measurements of sound reflection and airborne sound insulation index of noise barriers. ACTA ACUSTICA UNITED WITH ACUSTICA Vol 100. ISSN 1610-1928 (2014)
- 37** - *M.Garai, P.Guidorzi*. Sound reflection measurements on noise barriers in critical conditions. Building and Environment, 94(2), 752-763, (2015)
- 38** - *P.Guidorzi, L.Barbaresi, D.D'Orazio, M.Garai*. Impulse responses measured with MLS or Swept-Sine signals applied to architectural acoustics: an in-depth analysis of the two methods and some case studies of measurements inside theaters. Proc. 6th International Building Physics Conference IBPC 2015, Torino, Italy, and Energy Procedia, 78, 1611-1616, (2015). ISSN 1876-6102
- 39** - *F.Morandi, M.Miniaci, P.Guidorzi, A.Marzani, M.Garai*. Acoustic measurements on a sonic crystals barrier. Proc. 6th International Building Physics Conference IBPC 2015, Torino, Italy, and Energy Procedia, 78, 134-139 (2015). ISSN 1876-6102, **Awarded best paper of the congress.**
- 40** - *M.Garai, P.Guidorzi, F.Morandi, M.Miniaci, A.Marzani*. Sound reflection and sound insulation measurement on a sonic crystal noise barrier according to the new european methodology. Proceeding of Inter-Noise 2015, pp.1-7. NOISE-CON PROCEEDINGS - ISSN:0736-2935

- 41** - *M.Garai, P.Guidorzi*. Optimizing the exponential sine sweep (ESS) signal for in situ measurements on noise barriers (**invited paper**). Proc. Euronoise 2015, Maastricht, The Netherlands, ISSN 2226-5147, 57-62 (2015)
- 42** - *D.D'Orazio, P.Guidorzi et al.* Room acoustic measurements using a high-SPL dodecahedron. Proceedings of 140th AES Convention. Paris, 4-7 June, 2016
- 43** - *L.Barbaresi L., Guidorzi P., et al.* La misura della rigidita' dinamica mediante segnali ESS e MLS. Atti del 43° Convegno A.I.A. Alghero, 25-27 Maggio, 2016
- 44** - *F.Morandi, P.Guidorzi et al.* La misura della trasmissione laterale nelle strutture in legno: problematiche e metodologie a confronto. Atti 43° Convegno A.I.A. Alghero, 25-27 Maggio, 2016
- 45** - *P.Guidorzi, M.Garai*. La misura del coefficiente di assorbimento acustico tramite tecniche beamforming. Una prima indagine. Atti 44° Convegno A.I.A. Pavia, 7-9 Giugno, 2017
- 46** – *P.Guidorzi, L.Barbaresi, M.Garai*. Measuring the dynamic stiffness of resilient materials using ESS and MLS signals, «APPLIED ACOUSTICS», 2018, 138, pp. 92 – 100
- 47** – *P.Guidorzi, L.Barbaresi, M.Garai, T.Piazza*. Sistema 3D di posizionamento microfonic applicato a indagini di rumore delle macchine, Atti 46° Convegno A.I.A. Pesaro, 29-31 Maggio, 2019
- 48** – *P.Guidorzi, M.Lorenzini*. Thermal field measurements of heat sinks through a novel three-dimensional method based on acoustic waves, Proc. 74<sup>th</sup> ATI National Congress, Modena, 11-13 September, 2019, pp. 0200931 – 0200938, ISBN 978-073541938-4
- 49** – *G.Semprini, A.Jahanbin, B.Pulvirenti, P.Guidorzi*. Evaluation of Thermal Comfort Inside an Office Equipped with a Fan Coil HVAC System: A CFD Approach, «FUTURE CITIES AND ENVIRONMENT», 2019, pp 1-10, E-ISSN: 2363-9075
- 50** – *P.Guidorzi, F.Pompoli, P.Bonfiglio, M.Garai*. A newly developed low-cost 3D acoustic positioning system: Description and application in a reverberation room, «APPLIED ACOUSTICS», 2020, 160, pp. 107127 – 107132, ISSN 0003-682X
- 51** – *P.Guidorzi, L.Barbaresi, M.Garai, T.Piazza, T.Pesso*. Analysis of noise emitted by an engine using an innovative 3D microphone positioning system. Proceedings of 2020 International Congress on Noise Control Engineering, INTER-NOISE 2020, 2020
- 52** – *P.Guidorzi, M.Garai*. Sound insulation measurements on noise barriers across their entire extension: A preliminary study. Proceedings of 2020 International Congress on Noise Control Engineering, INTER-NOISE 2020, 2020
- 53** – *J.-P.Clairbois, M.Garai, P.Guidorzi, A.Fuchs, C.Nicodeme*. Characterizing noise barriers: SOPRANOISE half-term progress report. Proceedings of INTER-NOISE 2021 - 2021 International Congress and Exposition of Noise Control Engineering, 2021
- 54** – *L.Russi, P.Guidorzi, B.Pulvirenti, D.Aguiari, G.Pau*. Air quality and comfort characterisation within an electric vehicle cabin. 2021 IEEE International Workshop on Metrology for Automotive, MetroAutomotive 2021 - Proceedings, 2021, pp. 169–174

**55** – *L.Russi, P.Guidorzi, B.Pulvirenti, G.Pau, G.Semprini*. Air Quality and Comfort Characterisation within an Electric Vehicle Cabin in Heating and Cooling Operations. *Sensors*, 2022, 22(2), 543

**56** – *E.Santolini, B.Pulvirenti, P.Guidorzi, D.Torreggiani, P.Tassinari*. Analysis of the effects of shading screens on the microclimate of greenhouses and glass facade buildings. *Building and Environment*, 2022, 211, 108691

**57** – *M. Garai; P. Guidorzi; M. Conter; A. Fuchs*. SOPRANOISE: toward a quick measurement method to verify and monitor the acoustic performance of noise barriers on site. *Proceedings of the 24th International Congress on Acoustics ICA 2022*. 24-28 October 2022, Gyeongju, Korea. Invited paper.

**58** – *P. Guidorzi; M. Garai*. A Low-Cost System for Quick Measurements on Noise Barriers in Situ. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, vol. 71, pp. 1-14, 2022, Art no. 6503714, doi: 10.1109/TIM.2022.3218037

#### **Attività di knowledge transfer:**

*P.Guidorzi – Patent (as “inventor”, registration nr. 102017000066160) in collaboration with ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITA' DI BOLOGNA. “Method for calculating a position and eventual mapping of a space-related variable by using acoustic signals and corresponding device for implementing the method”. Registered 14 june 2017.*

*Extension to international patent nr. PCT/EP2018/065453, registered 12 june 2018.*

The patent allows to measure several parameters in the three-dimensional space and has several fields of application: for example acoustics, archaeology, thermotechnics.

#### **Attività didattica:**

- Relatore del seminario tenuto nell'ambito del corso di *Acustica Applicata* della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna, anno accademico 1998/1999, dal titolo *Introduzione all'analisi dei Segnali*.

- Relatore del seminario tenuto nell'ambito del corso di *Meccanica Applicata alle Macchine III* della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Modena, anno accademico 1998/1999, dal titolo *Teoria dei Segnali e controllo del rumore*.

- Esercitazioni del corso *Meccanica Applicata alle Macchine III* della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Modena, anno accademico 1999/2000.

- Esercitazioni del corso di *Acustica Applicata* della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna, anno accademico 2000/2001.

- Esercitazioni del corso di *Fisica Tecnica Ambientale* della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna, anno accademico 2000/2001.

- Esercitazioni del corso di *Acustica Applicata* della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna, anno accademico 2001/2002.

- Esercitazioni del corso di Fisica Tecnica Ambientale della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna, anno accademico 2001/2002.
- Relatore dello short-course (20 ore) tenuto in collaborazione tra la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna e l'Università di Lovanio, dal titolo *Dynamic System identification*, incentrato sulle problematiche del controllo attivo del rumore. *Bologna, maggio 2002*.
- Esercitazioni del corso di *Acustica Applicata* della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna, anno accademico 2002/2003.
- Esercitazioni del corso di Fisica Tecnica Ambientale della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna, anno accademico 2002/2003.
- Alcune lezioni del seminario dal titolo *Musica come disperazione: il problema dell'inquinamento musicale* (13 Marzo – 10 Maggio 2003).
- Esercitazioni del corso di Fisica Tecnica Ambientale L della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna, anno accademico 2003/2004.
- Esercitazioni del corso di *Acustica Applicata* della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna, anno accademico 2003/2004.
- Correlatore nella tesi di Laurea di G. Tazzari “Controllo attivo del rumore negli impianti di condizionamento: realizzazione di un prototipo” Università di Bologna, Facoltà di Ingegneria, A.A. 1997/98.
- Correlatore nella tesi di Laurea di P. Massini “Progetto e realizzazione di una terminazione anecoica per un apparato sperimentale per lo studio del controllo attivo del rumore negli impianti di condizionamento dell’aria” Università di Bologna, Facoltà di Ingegneria, A.A. 1998/99.
- Correlatore nella tesi di Laurea di E. Bontà “Sviluppo di un software per l’inversione della risposta impulsiva di un sistema acustico” Università di Bologna, Facoltà di Ingegneria, A.A. 2000/2001.
- Membro della commissione d'esame dell'insegnamento *Fisica Tecnica Ambientale* per il corso di laurea in Ingegneria Ambiente e Territorio presso l'Università degli studi di Bologna nell'anno accademico 2001/2002 e nell'anno accademico 2002/2003. Presidente della commissione: Prof. Massimo Garai.
- Full member dell'AES (Audio Engineering Society) dal 2002. Peer reviewer per il JAES.
- Membro della commissione d'esame dell'insegnamento *Fisica Tecnica Ambientale L* per il corso di laurea in Ingegneria Ambiente e Territorio (nuovo ordinamento) presso l'Università degli studi di Bologna, nell'anno accademico 2003/2004. Presidente della commissione: Prof. Massimo Garai.
- Membro della commissione d'esame dell'insegnamento di *Acustica Applicata* per il corso di laurea in Ingegneria Edile e Civile presso l'Università degli studi di Bologna, negli anni accademici 2001/2002, 2002/2003, 2003/2004, 2004/2005 e 2005/2006. Presidente della commissione: Prof. Massimo Garai.
- Dal 2006 al 2008 titolare del corso “**Acustica applicata e illuminotecnica**” presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna, corso di laurea Ingegneria Civile.

- Dal 2008 al 2009 titolare del corso “**Tecnica del controllo ambientale**” presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna, corso di laurea Ingegneria Edile.

- Dal 2009 titolare del corso “**Fisica Tecnica Ambientale**” presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna, corso di laurea Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio.

- Facente parte del comitato organizzativo del 38' congresso AIA (Associazione Italiana di Acustica), 2011.

- Dal 2009 partecipante attivo al progetto europeo QUIESST e al consorzio CIRI Edilizia e Costruzioni.

- Anno accademico 2016-17: titolare del corso “**Iluminotecnica e Acustica**” presso la Scuola di Ingegneria e Architettura dell'Università di Bologna, corso di laurea Magistrale a ciclo unico in Architettura (campus di Cesena).

- Facente parte del comitato organizzativo del 8th International Symposium on Temporal Design – Bologna 14-15 Settembre 2017

- Relatore e membro del comitato scientifico dell’**ARDUINO ONE DAY WORKSHOP** - 30 Maggio 2017. “A low-cost help for researchers and students, starting from scratch up to practical examples using sensors and graphic displays” Organised by iSCAPE (Improving the Smart Control of Air Pollution in Europe). In collaboration with the LIVING LAB TERRACINI IN TRANSIZIONE. Tuesday 30 June 2017 at Engineering Faculty, via del Lazzaretto 15, Bologna.

(Aggiornato 27/11/2022)