

Gruppo di Ricerca

Acustica, Vibrazioni e Interazioni Multisensoriali – ACOUVI (Acoustics, Vibration and multisensory Interactions -ACOUVI)

Anno di riferimento:

2022

Responsabile Scientifico/Coordinatore:

MAFFEI Luigi / Prof. Ordinario / DADI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli

Componenti del gruppo:

MASULLO Massimiliano / Prof. Associato / DADI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
IANNACE Gino / Prof. Associato / DADI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
SIBILIO Sergio / Prof. Ordinario / DADI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
ROSATO Antonio / Prof. Ordinario / DADI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
SCORPIO Michelangelo / Ricercatore / DADI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
CIAMPI Giovanni / Ricercatore / DADI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
GALDERISI Adriana / Prof. Associato / DADI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
PASCALE Aniello / Assegnista / DADI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
SPANODIMITRIOU Yorgos / Assegnista / DADI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
CIOFFI Federico / Assegnista / DADI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
CIERVO Antonio / Assegnista / DADI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
SALAMONE Francesco / Dottorando / DADI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
BOUCHERIT Samiha / Dottorando / DADI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
CARLEO Davide / Dottorando / DADI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
GARGIULO Martina / Dottorando / DADI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
TEIMOOZADEH Ainoor / Dottorando / DADI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
MOKHTARI Niluofar / Dottorando / DADI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
ELYOUSSEF Mohammad / Dottorando / DADI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
TOMA Roxana Adina / Dottoranda / DADI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
PELLEGRINO Rossana / Dottoranda / DADI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
LI Jian / Dottorando / DADI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
LAFFI Roberta / Dottoranda / DADI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
GUARINO Francesco / Dottorando / DADI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
IACHINI Santa / Prof. Ordinario / DPSI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
RUGGIERO Gennaro / Prof. Associato / DPSI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
SENESE Vincenzo Paolo / Prof. Associato / DPSI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
RUOTOLO Francesco / Ricercatore / DPSI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
CIABURRO Giuseppe / Tecnico Lab. / DADI / Univ. degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli

Descrizione delle linee di ricerca:

- MULTISENSORY ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT (EIA-SENSE)

Lo scopo di questa linea di ricerca è lo sviluppo di una metodologia innovativa di valutazione dell'impatto ambientale per progetti di risparmio energetico, infrastrutture e riqualificazioni/progettazioni urbane, nonché per la caratterizzazione e tutela del paesaggio sonoro. La ricerca comprende lo studio e lo sviluppo di materiali acustici innovativi ed ecocompatibili, lo sviluppo e l'applicazione di tecniche vibro-acustiche di monitoraggio ambientale e di mitigazione del rumore, la modellazione numerica acustica (indoor ed outdoor), e la costruzione di ambienti di realtà virtuale immersivi. La linea di ricerca affronta con un approccio metodologico altamente innovativo le problematiche delle interazioni tra gli stimoli sensoriali percepiti (es. acustici, visivi, tattili, olfattivi) ed i giudizi della popolazione.

- PRODUCT SOUND QUALITY

L'attività di ricerca si occupa dello studio, dello sviluppo e dell'applicazione di metodologie valutazione della qualità dei prodotti sia durante la produzione che dal punto di vista dell'utilizzatore finale. La ricerca industriale affronta le problematiche dell'individuazione di difettosità (Fault Diagnosis) a fine linea produttiva mediante tecniche di analisi vibro-acustica e l'utilizzo di algoritmi di machine learning. La ricerca lato utente è invece orientata alla definizione di nuovi paradigmi per la comprensione, la classificazione e la progettazione della qualità sonora (Sound Quality) del prodotto finale (HVAC, Hybrid Electric Vehicles).

- URBAN SOUND PLANNING

Lo scopo della linea di ricerca è l'identificazione, caratterizzazione e conservazione di aree quiete urbane. La ricerca, condotta mediante misurazioni e valutazioni soggettive/oggettive in situ, mira ad individuare e caratterizzare nuovi spazi per il benessere psico-fisico dei residenti e dei frequentatori dei centri storici urbani. Lo studio si propone lo sviluppo di nuovi modelli descrittivi e di comunicazione alla popolazione.

- SAFETY, COMFORT AND PRODUCTIVITY

La linea di ricerca affronta le problematiche legate alla influenza degli stimoli fisici ambientali (acustici, visivi, tattili, olfattivi, termici) sui livelli di sicurezza, comfort e sulle prestazioni lavorative degli individui in ambito industriale e terziario. La linea di ricerca utilizza come principali strumenti di sperimentazione la simulazione multisensoriale degli scenari in modalità ibrida (Realtà Virtuale e Fisica) e l'utilizzo di protocolli ed indicatori per valutazione qualitativa/quantitativa delle prestazioni (es. fisiche, cognitive) soggettive.

- SUSTAINABLE ACOUSTIC METAMATERIALS

La linea di ricerca affronta la progettazione e caratterizzazione di nuovi materiali porosi sostenibili e metamateriali acustici, da impiegare separatamente o insieme, da utilizzare come pannelli fonoassorbenti e / o fonoisolanti in grado di assorbire / ridurre il suono nella gamma di frequenze 50-5000 Hz. Per ottenere questi scopi in modo sostenibile, cioè con basso impatto ambientale e bassa energia incorporata, i metamateriali sono particolarmente promettenti perché le loro proprietà acustiche e la banda di frequenza di funzionamento non dipendono specificamente dalla natura del materiale che lo compone, ma dalla geometria forma, dimensione e spazio tra le inclusioni.

Interazione con altri gruppi di ricerca di Ateneo nell'ultimo triennio:

- INTERAZIONE UOMO-AMBIENTE E REALTÀ VIRTUALE MULTISENSORIALE.
Responsabile Scientifico: prof.ssa IACHINI Santa

Partecipazione a progetti di ricerca nell'ultimo triennio:

Titolo del progetto: Brain Virtual Interactivity Platform – BraVI

Responsabile Scientifico: prof. Luigi Trojano

Titolo del bando: PNR 2015-2020

Descrizione delle attività di ricerca del Progetto: L'abilità dell'uomo di adattarsi ad ambienti diversi e ai cambiamenti dell'ambiente è cruciale nel processo di avanzamento in campo di Smart Design degli ambienti di vita, che prevede una implementazione tecnologica degli ambienti stessi volta all'ottenimento del benessere e della sicurezza dell'utente. Le Neuroscienze forniscono nuove prospettive sul nostro modo di percepire il mondo attorno a noi, e su come esso influenzi il nostro comportamento e umore. Pertanto, la progettazione in campo di Smart Design può essere ottimizzata secondo principi di Neuroscienze. Il progetto BraVI si colloca in questo crocevia tra Smart Design degli ambienti di vita e Neuroscienze. La nostra sfida è quella di modificare l'ambiente di vita secondo i bisogni dell'utente, definiti mediante il suo stato mentale, comportamentale ed emozionale. Una piattaforma integrata multi-funzione – il sistema BraVI – consentirà l'identificazione dello stato dell'utente e la sua traslazione in modifiche all'interno di ambienti di realtà virtuale immersiva, in un paradigma a circuito chiuso. Il progetto BraVI si rivolge all'area 12, Tecnologie per Ambienti di Vita nel programma quadro (PNR 2015-2020) ed è indirizzato agli ambienti lavorativo e domestico, che verranno affrontati mediante il rilascio di due prototipi (BraVI-Lite 1 e 2). La scelta della Fabbrica e della Casa all'interno delle quali la tecnologia BraVI verrà impiegata è coerente con le agende di ricerca e innovazione Europee e Nazionali. La sicurezza è il tema principale dell'ambiente Fabbrica, mentre l'inclusione e l'invecchiamento attivo sono l'obiettivo dell'ambiente Casa. L'approccio BraVI porrà le fondamenta per un nuovo concetto di design in cui l'utente è centrale nella ricerca delle soluzioni per il re-design degli ambienti di vita in generale (oltre gli ambienti target).

Personale coinvolto: MAFFEI Luigi (Resp. Unità), MASULLO Massimiliano, ROSATO Antonio, SCORPIO Michelangelo

Enti partner: ASSING, ETT, Fondazione Santa Lucia, Istituto Italiano di Tecnologia, ECONA, Fondazione Neurone.

Stato del progetto: Finanziato. In corso. Durata 30 mesi.

Date di sottomissione/inizio/fine progetto: -- / 01/02/2021 / 30/6/2023

Titolo del progetto: DEsign Solutions for Industry 4 REady processes - DESIRE

Responsabile Scientifico: prof. Francesco CAPUTO

Titolo del bando: PNR 2015-2020

Descrizione delle attività di ricerca del Progetto: Il Progetto DESIRE, proposto nell'ambito dell'area di specializzazione della Fabbrica Intelligente e rivolto prevalentemente al comparto dell'industria automobilistica, ha come elemento principale di indagine le stazioni di lavoro delle linee di produzione e come obiettivo principale l'applicazione ad un contesto reale del concetto di DIGITAL WORKSTATIONS (DWS), nel rispetto delle linee guida dettate dal paradigma produttivo dell'Industria 4.0 e finalizzato all'aumento dell'efficienza delle fasi produttive e della qualità del Prodotto e dell'ambiente di lavoro. A tal fine verranno sviluppati strumenti di controllo e gestione delle DWS caratterizzati da elementi di evidente originalità ed innovatività, che

renderanno possibile lo sviluppo, il controllo e l'ottimizzazione delle singole stazioni di lavoro, attraverso la visualizzazione delle risorse umane impiegate, dei relativi livelli di saturazione, delle operazioni effettuate, degli strumenti utilizzati e dei materiali e/o componenti ivi processati. Intorno alle DWS, verranno ideate ed implementate metodologie di simulazione dinamica dei flussi logistici per la validazione virtuale in tempo reale dei lati linea di stazione, per il training dei team leader di stazione in ambienti virtuali immersivi, al fine di ricevere e valorizzare i feedback derivanti dall'analisi in digitale di nuovi processi introdotti all'interno delle workstations; verranno introdotti nei work flow strumenti e metodi di Additive Manufacturing, per realizzare attrezzi speciali di ausilio agli operatori impegnati in lavorazioni di particolare complessità. Le DWS saranno quindi inserite all'interno di un ecosistema digitale di Fabbrica Intelligente, per realizzare i DIGITAL SMART TWIN (DST) delle stazioni, sviluppando nuove metodologie di progettazione 3D dei building, che si integrino con le metodologie di progettazione di linee ed impianti, valorizzate dallo sviluppo di strumenti di rapid design basate sull'impiego di nuovi archetipi progettuali di processo integrati a regole knowledge based di manufacturing avanzato. In tale ecosistema le DWS diverranno attraverso le DST ambiente di prova per le Officine Digitali dei nostri Plant, massimizzando efficacia ed utilità dei risultati conseguiti. Le DWS verranno quindi sostenute da strumenti e metodi di simulazione innovativi focalizzati alla risoluzione di problematiche di natura qualitativa di prodotto e di processo e infine alla risoluzione di criticità nelle operazioni di assemblaggio

Personale coinvolto: MAFFEI Luigi (Resp. Unità), MASULLO Massimiliano, CIAMPI Giovanni, PISACANE Nicola, ARGENZIANO Pasquale, AVELLA Alessandra

Enti partner: - FCA ITALY S.p.A., FCA ITEM S.p.A., STEP SUD MARE S.r.l.

Stato del progetto: Finanziato. In corso. Durata 30 mesi.

Date di sottomissione/inizio/fine progetto: -- / 30/09/2020 / 28/2/2023

Titolo del progetto: *Development of noise perceptions model for a compact city environment with considerations of spatial openness and greenery.*

Responsabile Scientifico: prof. CHAU Chi Kwan

Titolo del bando: General Research Fund from Research Grant Council in Hong Kong 2019

Descrizione delle attività di ricerca del progetto: Gli elevati livelli di rumorosità presenti nelle grandi città costituiscono un elemento di grande fastidio per gli abitanti. Questa situazione si prevede in peggioramento se si pensa che, entro il 2050, due terzi della popolazione mondiale vivrà nelle città. L'esposizione a livelli di rumore elevati non solo provoca fastidio e compromette la produttività, ma può avere anche effetti negativi sulla salute. L'approccio tradizionale al controllo del rumore mirato alla riduzione del livello di rumore, come l'installazione della barriera antirumore, potrebbe non essere efficace o pratico in aree urbane ad alta densità dove lo spazio è limitato. È richiesto un approccio innovativo alternativo che tengono conto delle interazioni audio e visive. Studi precedenti si sono concentrati sugli effetti che input sensoriali complessi (uditivi e visivi) hanno sulla percezione del rumore. In particolare, sono stati analizzati gli effetti positivi che il verde ed altre caratteristiche naturali hanno sulla mitigazione dei disturbi del rumore. Molti abitanti delle grandi città non hanno possono, però, beneficiare di questo effetto. Ciò può indurre a stress o senso di oppressione, specialmente tra gli abitanti dei grattacieli, o persino aumentare notevolmente la percezione del rumore. Per queste città, non si ha una chiara comprensione degli effetti che la distanza tra gli edifici hanno sul fastidio indotto dal rumore. Questo progetto esplora come viste ristrette e quelle viste ostruite da grattacieli ravvicinati possono influenzare la percezione del rumore. L'obiettivo principale dello studio è quello di formulare modelli per prevedere il fastidio causato dal rumore del traffico stradale, percepito dagli abitanti esposti a viste ristrette in un ambiente urbano denso e alto. Saranno costruiti modelli multivariati per rivelare i

contributi relativi tra i fattori ambientali visivi e i fattori di rumore del traffico stradale (in termini di volume, rapporto di intermittenza e composizione dei tipi di rumore).

Personale coinvolto: MASULLO Massimiliano (Resp. Unità), MAFFEI Luigi, PASCALE Aniello

Enti partner: The Hong Kong Polytechnic University (PolyU)

Stato del progetto: Finanziato. In corso. Durata 3 anni.

Date di sottomissione/inizio/fine progetto: -- / 30/09/2019 / 29/9/2022

Titolo del progetto: Multisensory Investigation for ELderly-centred design of common living urban Environments

Responsabile Scientifico: prof. MASULLO Massimiliano

Titolo del bando: 2019 VALERE - PROGETTI COMPETITIVI INTRA-ATENE0

Descrizione delle attività di ricerca del progetto: Lo scopo del progetto di ricerca è identificare e progettare combinazioni di caratteristiche multisensoriali riparative dell'ambiente fisico in grado di ridurre lo stress, migliorare il comfort, aumentare il benessere, l'efficienza cognitiva e la salute, negli anziani. I moderni spazi abitativi, urbani ed interni, sono caratterizzati da ambienti sociali e fisici molto esigenti e stressanti, che richiedono un'alta reattività e possono influire negativamente sulla salute mentale (ad esempio umore, disturbi d'ansia), in particolare delle persone anziane. Risultati provenienti da ricerche interdisciplinari (architettura, ingegneria, neuroscienze cognitive) hanno dimostrato che la buona qualità dei contesti fisici e sociali può rappresentare un importante predittore del benessere, dell'efficienza cognitiva e della longevità. Attraverso un approccio human-centred saranno studiate le reazioni degli anziani a stimoli multisensoriali di base (suono, illuminazione, colore / trame, microclima) e a prototipi virtuali complessi indoor ed outdoor. L'obiettivo è la progettazione di spazi prototipali multisensoriali (un centro residenziale e un parco urbano) con elevate proprietà riparative. Saranno predisposte linee guida di progettazione incentrate sull'utente per decision-makers e progettisti.

Personale coinvolto: MASULLO Massimiliano (Resp. Sc.), MAFFEI Luigi, IACHINI Santa, RUGGIERO Gennaro, RUOTOLO Francesco, PASCALE Aniello, TOMA Roxana Adina, LI Jian, RAPUANO Mariachiara, GALDERISI Adriana, VIOLANO Antonella, CIOFFI Federico, PALMIERI Alice.

Enti partner: Dipartimento di PSICOLOGIA (Univ. degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli")

Stato del progetto: Finanziato. In corso. Durata 2 anni.

Date di sottomissione/inizio/fine progetto: -- / 02/12/2019 / 01/12/2022

Titolo del progetto: Theoretical modelling and experimental characterization of sustainable porous materials and acoustic metamaterials for noise control".

Responsabile Scientifico: prof. GARAI Massimo

Titolo del bando: PRIN 2017

Descrizione delle attività di ricerca del progetto:

Scopo della ricerca - altamente interdisciplinare - è la progettazione e caratterizzazione di nuovi materiali porosi sostenibili e metamateriali acustici, da impiegare separatamente o insieme, da utilizzare come pannelli fonoassorbenti e/o fonoisolanti in grado di assorbire/ridurre suono nella gamma di frequenza 50-5000 Hz. Per ottenere questi scopi in modo sostenibile, cioè con basso impatto ambientale, i metamateriali sono particolarmente promettenti perché le loro proprietà acustiche e la banda di frequenza di funzionamento non dipendono specificamente dalla natura del materiale che lo compone, ma dalla geometria forma, dimensione e spazio tra le inclusioni. Hanno inoltre il vantaggio di poter essere (parzialmente) trasparenti, a differenza dei tradizionali materiali per isolamento acustico che sono opachi, possono avere spessori ridotti, elevata flessibilità e possono addirittura consentire il libero flusso d'aria attraverso di essi. Il raggio d'azione di un

metamateriale può essere esteso con la sovrapposizione di strati sottili, ognuno dei quali lavora in una diversa banda di frequenza. I materiali saranno modellati sia teoricamente che numericamente attraverso codici di simulazione dedicati, al fine di valutarne le proprietà fisiche; i prototipi verranno poi realizzati e testati nei laboratori delle unità di ricerca partecipanti al Programma. L'effettiva sostenibilità di questi materiali sarà verificata attraverso l'approccio Life Cycle Analysis, che permette di valutare tutti i possibili impatti ambientali durante l'intero ciclo di *vita del prodotto*.
Personale coinvolto: IANNACE Gino (Resp. Unità).

Enti partner: Università degli studi di Bologna; Università degli studi di Ferrara; Università degli Studi Roma Tre; Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica

Stato del progetto: Finanziato. In corso. Durata 3 anni.

Date di sottomissione/inizio/fine progetto: -- / 15/09/2019 / 15/09/2022

Prodotti scientifici dell'ultimo triennio:

10 pubblicazioni scientifiche su riviste di Classe A oppure indicizzate Scopus/WoS:

- [1] PUYANA-ROMERO V, MAFFEI L, BRAMBILLA G, NUÑEZ-SOLANO, D. (2021). Sound water masking to match a waterfront soundscape with the users' expectations: the case study of the Seafront in Naples Italy. *Sustainability*. 13, 371;
- [2] FIRAT, H.B., MAFFEI, L., MASULLO, M. (2021). 3D Sound Spatialization with Game Engines: The Virtual Acoustics Performance of Unreal Engine and Wwise. *Virtual Reality*
- [3] ROSATO, A., GUARINO, F., SIBILIO, S., ENTCHEV, E., MASULLO, M., MAFFEI, L. (2021). Healthy and faulty experimental performance of a typical HVAC system under Italian climatic conditions: artificial neural networks-based model and faults' impact assessment. *Energies* 2021, 14, 5362.
- [4] MASULLO, M., YAMAUCHI, K., DAN, M., CIOFFI, F., MAFFEI, L. (2021). Intercultural Differences in the Perception of HVAC Sound Quality in Car Cabins: From Conventional to Electric Vehicles. *Applied Sciences*. 2021; 11(23):11431.
- [5] MASULLO, M., OZCEVIK BILEN, A., TOMA. R.A., AKIN GULER, G., MAFFEI, L., (2021). The Restorativeness of outdoor historical sites in urban areas: physical and perceptual correlations. *Sustainability* 2021, 13(10), 5603;
- [6] BERKOUK, D., BOUZIR, T.A.K., MAFFEI, M., MASULLO, M. (2020). Examining the associations between oases soundscape components and walkability: correlation or causation? *Sustainability*, 12(11), 4619;
- [7] SCORPIO, M., LAFFI, R., MASULLO, M., CIAMPI, G., ROSATO, A., MAFFEI, L. SIBILIO, S. (2020). Virtual reality for smart urban lighting design: review, applications and opportunities. *Energies*. 2020, 13, 3809
- [8] SENESE, V.P., PASCALE, A., MAFFEI, L., CIOFFI, F., SERGI, I., GNISCI, A., MASULLO, M. (2020) The Influence of Personality Traits on the Measure of Restorativeness in an Urban Park: A Multisensory Immersive Virtual Reality Study. In: Esposito A., Faundez-Zanuy M., Morabito F., Pasero E. (eds) *Neural Approaches to Dynamics of Signal Exchanges*. Smart Innovation, Systems and Technologies, 151. Springer, Singapore;
- [9] PUYANA-ROMERO, V., CIABURRO, G., BRAMBILLA, G., GARZÓN, C., MAFFEI, L. (2019). Representation of the soundscape quality in urban areas through colours. *Noise Mapping* 6 (1), 8-21
- [10] CIABURRO G., IANNACE G., PASSARO J., BIFULCO A., MARANO D., GUIDA M., MARULO F., BRANDA F. (2020). Artificial neural network-based models for predicting the sound absorption coefficient of electrospun poly(vinyl pyrrolidone)/silica composite. *Applied*

Acoustics, 2020, 169, 107472.

Altri 10 prodotti scientifici:

- [1] MASULLO, M., MAFFEI, L., CIOFFI, F., PALMIERI, A., GALDERISI, A., LI, J., PASCALE, A., IACHINI, T., RUGGIERO, G., RUOTOLO, F., RAPUANO M. (2020). Preliminary qualification of a small dataset of audio-visual material for a multisensory study on urban parks. *Internoise 2020*, Seoul, 23-26 August;
- [2] FIRAT, H.B., MASULLO, M., KARADOĞAN, C., MAFFEI, L. (2020). The soundscape reconstructions of the early 20th century vendor cries in streets of Istanbul and Naples with two 3D sound spatialization approaches. *Internoise 2020*, Seoul, 23-26 August;
- [3] PELLEGRINO, R., MASULLO, M., MAFFEI, L. (2020). Virtual reality as a Speech Intelligibility Investigation Tool. *Internoise 2020*, Seoul, 23-26 August;
- [4] LI, J., MASULLO, M., MAFFEI, L. (2020). Using Eye Tracking to Investigate the Audio-Visual Effect of Landscape Perception: A Research Review. *Internoise 2020*, Seoul, 23-26 August.
- [5] CHAU, C.K., CHUNG, W.K., MASULLO, M., PASCALE, A. (2020). Developing a Multivariate Model to Predict the Perception of Residents' Perceived Noise Annoyance through High-Rise Building Windows. *Internoise 2020*, Seoul, 23-26 August;
- [6] MASULLO, M., MAFFEI, L., BIANCO, B., AMBROSIO, E., RICCIARDI, S. (2020) An acoustic system for EOL engines diagnoses in hot test cells. *Journal of Physics: Conference Series*, 1589(1), 012008.
- [7] SORRENTINO, F., PASCALE, A., PIROZZI, R., MASULLO, M., MAFFEI, L., TOMA, R.A. (2019). Acoustic feedback of a VR welding simulator. *Internoise 2019*, 16-19 June, Madrid (Spain);
- [8] MAFFEI, L., MASULLO, M., TOMA, R.A., CIABURRO, G., FIRAT, H.B. (2019). Awakening the awareness of the movida noise on residents: Measurements, experiments and modelling. *Internoise 2019*, 16-19 June, Madrid (Spain);
- [9] MASULLO, M., MAFFEI, L., PELLEGRINO, R. (2019). An experimental study on the audio-visual impact and integration of split system units on buildings façades. *Internoise 2019*, 16-19 June, Madrid (Spain);
- [10] MASULLO, M., YAMAUCHI, Y., NAKATAMI, Y., MAFFEI, L. (2019). HVAC noise perception in car cabin: a preliminary comparison between ICEVs and HEVs. *23rd International Congress on Acoustics ICA 2019*, 9-13 September, Aachen (Germany).

Rapporti internazionali e nazionali con Aziende, Enti, Centri di Ricerca, Università nell'ultimo triennio:

La linea di ricerca EIA-SENSE:

- Collaborazione con la Hong Kong Polytechnic University, Department of Building Services Engineering, Hong Kong (China), prof. C.K. CHAU per lo sviluppo del progetto "Development of noise perception models for a compact city environment with considerations of spatial openness and greenery".

La linea di ricerca PRODUCT SOUND QUALITY:

- Collaborazione con la Kyushu University, Department of Communication Design Science, Fukuoka (Japan). prof. K. YAMAUCHI per lo sviluppo del progetto ricerca collaborativo "HVAC

Sound Quality inside cars cabins”.

La linea di ricerca URBAN SOUND PLANNING:

- Collaborazione con la Anadolu University, Department of Architecture, Eskisehir (Turkey), prof.ssa A. OZCEVIK per lo sviluppo del progetto di ricerca collaborativo dal titolo “Quiet Places in Historical Centers”;

La linea di ricerca SAFETY, COMFORT AND PRODUCTIVITY

- Collaborazione con la Fundacion Universitaria San ANTONIO nell’ambito del PON RI 2014-2020, Action 1.1 – Innovative PhD with industrial characterization. Supervisor Prof. Juan-Miguel NAVARRO RUIZ, Advanced Telecommunication Research Group (GRITA).

La linea di ricerca SUSTAINABLE ACOUSTIC METAMATERIALS:

- Collaborazione con la Università degli studi di Bologna; Università degli studi di Ferrara; Università degli Studi Roma Tre; Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica nell’ambito del PRIN 2017. Resp. Scientifico Prof. Massimo GARAI, del progetto di ricerca “Theoretical modelling and experimental characterization of sustainable porous materials and acoustic metamaterials for noise control”.

Aree di ricerca ISI Web of Science:

- Acoustics;
- Architecture;
- Computer Science, Interdisciplinary Applications;
- Engineering, Multidisciplinary;
- Public, Environmental & Occupational Health;
- Ergonomics
- Computer Science, Artificial Intelligence;
- Multidisciplinary Sciences;
- Transportation;
- Urban Studies.

Settori Scientifico-Disciplinari:

- ING-IND/11
- ING-IND/10

Parole chiave:

- Noise;
- Acoustics;
- Environmental Impact Assessment;
- Soundscape;
- Urban Sound Planning;
- Quiet Areas;
- Virtual Reality;
- Ergonomics;

- Sound Quality;
- Fault Diagnosis.

Categorie ERC:

- PE2_12 - Acoustics PE2_14 - Thermodynamics
- PE6_12 - Scientific computing, simulation and modelling tools
- PE6_9 - Human computer interaction and interface, visualization and natural language processing
- PE8_12 - Sustainable design (for recycling, for environment, eco-design)
- PE8_6 - Energy systems (production, distribution, application)
- SH3_1 - Environment, resources and sustainability
- SH3_9 - Spatial development and architecture, land use, regional planning