



# PhD in INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE / INFORMATION TECHNOLOGY - 38th cycle

## Research Area n. 4 - Telecommunications

### PNRR\_352 Research Field: MODELING OF AUDIO TRANSDUCERS AND ALGORITHMS FOR OPTIMIZING THEIR AUDIO RENDERING

#### Monthly net income of PhDscholarship (max 36 months)

**€ 1400.0**

In case of a change of the welfare rates during the three-year period, the amount could be modified.

#### Context of the research activity

<b>Motivation and objectives of the research in this field</b>	Development of advanced solutions and general signal processing methodologies for improving the performance of innovative audio transducers (in particular piezoelectric transducers and MEMS transducers)
<b>Methods and techniques that will be developed and used to carry out the research</b>	Numerical modeling of transducers based on multi-physics simulation, wave digital (WD) methods for modeling electrical equivalents of transducers, nonlinear audio processing based on functional representation (Volterra) of physical transducers, methods for Volterra inversion, methods for equivalent circuit inversion.
<b>Educational objectives</b>	'Development of expertise on advanced acoustics and multiphysics simulations
<b>Job opportunities</b>	The PhD student, once his doctoral program is completed, will be ready to embark into the development of advanced solutions for audio transduction in semiconductor companies (such as INVENTVM), but will also be able to cover the emerging needs of expertise in numerical acoustics, that are typically expressed by the many ElectroAcoustic companies that are present in Italy (a traditional area of production for our Country)
<b>Composition of the research group</b>	2 Full Professors



	1 Associated Professors 7 Assistant Professors 8 PhD Students
<b>Name of the research directors</b>	Prof. Augusto Sarti

<b>Contacts</b>	
augusto.sarti@polimi.it, 02-2399.3444, <a href="https://www.deib.polimi.it/eng/people/details/61414">https://www.deib.polimi.it/eng/people/details/61414</a>	

<b>Additional support - Financial aid per PhD student per year (gross amount)</b>	
<b>Housing - Foreign Students</b>	--
<b>Housing - Out-of-town residents (more than 80Km out of Milano)</b>	--

<b>Scholarship Increase for a period abroad</b>	
<b>Amount monthly</b>	700.0 €
<b>By number of months</b>	6

<b>National Operational Program for Research and Innovation</b>	
<b>Company where the candidate will attend the stage (name and brief description)</b>	Inventvm Semiconductor SRL Integrated circuit design and production <a href="http://www.inventvm.com">www.inventvm.com</a>
<b>By number of months at the company</b>	6
<b>Institution or company where the candidate will spend the period abroad (name and brief description)</b>	ETH, Zurigo - Center for Project-based Learning (PBL) Department of Information Technology and Electrical Engineering <a href="https://ee.ethz.ch/">https://ee.ethz.ch/</a>
<b>By number of months abroad</b>	6

<b>Additional information: educational activity, teaching assistantship, computer availability, desk availability, any other information</b>
<p><b>Attinenza alle tematiche, alle missioni/componenti prescelte del bando PNRR v. D.M. 352, art.6</b></p> <p>Le tematiche affrontate da questo dottorato di ricerca si allineano con la Missione 1: "Digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo", con forte attinenza con la componente M1C2: "Digitalizzazione, innovazione e competitività nel sistema produttivo". Come prescritto dalla Transizione 4.0, vi è la necessità di promuovere la transizione digitale delle imprese e al tasso d'innovazione del tessuto industriale del Paese. in questo senso, le tecnologie piezoelettriche (per la realizzazione di schermi acustici vibranti) rappresentano un modo estremamente innovativo di sviluppare interfacce acustiche innovative negli ambiti automotive, e audio commerciale. La proposta, infine, è allineata agli obiettivi M4C2 "dalla ricerca all'impresa" poiché promuove una stretta interazione fra università e impresa, nonché innovazione di processo per lo sviluppo di alta tecnologia, potenziando nel contempo le</p>



competenze in ambiti di interesse per l'industria.

**Impresa, presso cui si svolgerà l'attività esterna**

Inventvm Semiconductor SRL

Integrated circuit design and production

[www.inventvm.com](http://www.inventvm.com)

Numero di mesi previsti: fra i 6 e i 12 mesi

Sviluppo algoritmi per ottimizzare la resa sonora di trasduttori piezoelettrici applicati a superfici acustiche radianti.

Collaborazioni pregresse fra il Politecnico di Milano e INVENTVM nella forma di contratti di ricerca e convenzioni di dottorato.

**Ente, università, azienda, centro di ricerca presso cui si svolgerà il periodo di studio e ricerca all'estero.**

ETH, Zurigo - Center for Project-based Learning (PBL)

Department of Information Technology and Electrical Engineering

<https://ee.ethz.ch/>

Numero di mesi previsti: 6

Attività prevista: sviluppo di algoritmi DSP per trasduttori audio (in particolare piezo) su processori riscV opportunamente configurati

Collaborazione pregressa fra INVENTVM e ETH, in particolare con il Dr. Michele Magno.

**All information regarding educational activities, personal funding, regulations and obligations of Ph.D. candidates are available on the web site <https://dottoratoit.deib.polimi.it/>**