

CURRICULUM VITAE DEL DOTT. ING. GIOSUÈ CALIANO

Notizie riassuntive

- Laurea in Ingegneria Elettronica con votazione **110 e lode/110** presso l'Università degli Studi di Salerno con una tesi dal titolo: "Lettura Bidimensionale del Codice a Barre", relatore il prof. M. Pappalardo (1993).
- Abilitato alla professione di ingegnere (1994).
- Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Salerno dal 1994, al num. 3081 – elenco generale.
- Dal 5/1993 al 6/1995 contrattista (ex art. 26) presso l'Università degli Studi di Salerno, ove svolge attività di ricerca e attività di didattica integrativa.
- Dal 1/7/1995 al 12/10/1997 è assunto alle dipendenze della F.O.S. Fibre Ottiche Sud (gruppo Pirelli) ove ha svolto le mansioni di Ingegnere dell'Automazione Industriale e Controllo e responsabile dello sviluppo di macchine di misura.
- Dal 13/10/1997 è assunto presso l'Università Roma Tre in qualità di TAB, liv. D6
- **Senior Member** della IEEE dal 1/2013.
- **Dal 1/2012 al 12/2019 ha l'incarico di docenza per il corso di "Sensori e Trasduttori", 6-9 CFU, nella Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica per l'Industria e l'Innovazione (LM29).**
- **Dal 1/2017 al 12/2019 ha l'incarico di docenza per il corso di "Laboratorio di Elettronica", 6 CFU, nella Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica per l'Industria e l'Innovazione (LM29).**
- **Ha conseguito all'unanimità l'Abilitazione Scientifica Nazionale a Professore di prima fascia il 6/9/2019 nella classe concorsuale 09/E3 – Elettronica (tornata 2018-2020 II quadrimestre) oltre alle abilitazioni in seconda fascia nel 2014 e nel 2019, rispettivamente.**
- Il candidato è risultato idoneo nella procedura comparativa a professore di prima fascia per il settore concorsuale 09/E3 "Elettronica", SSD ING - INF/01, presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Pisa, il 12/6/2020.

Publicazioni scientifiche e brevetti industriali

E' autore di **142** pubblicazioni scientifiche e **13** brevetti industriali.

In particolare:

- **44** pubblicazioni scientifiche su rivista internazionale (*di cui 17 IEEE Transactions*);
- **9** capitoli di libri editi in lingua inglese;
- **75** contributi a stampa in congressi internazionali;
- **14** contributi a stampa in riviste e congressi nazionali;
- **13** brevetti industriali (9 dei quali in USA e in Europa, 1 in Cina, 3 in Italia).

Un esame condotto attraverso lo strumento "SCOPUS-SciVerse" attribuisce alla produzione scientifica dell'ing. Caliano un **h-index di 24** con un numero di **citazioni totali pari a 1796** (dato del 15/12/2022).

Attività di ricerca

L'attività di ricerca è divisa in due fasi:

dal 1993 al 1995, presso l'Università degli Studi di Salerno

- Modelli e metodologie per la decodifica bidimensionale dei codici a barre.
- Sviluppo di sensori piezoelettrici di pressione.
- Tecniche di misura dei parametri caratteristici delle ceramiche piezoelettriche.
- Progetto e realizzazione un nuovo trasduttore ad ultrasuoni, da utilizzare nell'ambito della terapia medica riabilitativa e medico diagnostica.

dal 1997 ad oggi, presso l'Università degli Studi Roma Tre

- Trasduttori a ultrasuoni micro-fabbricati su silicio (MEMS CMUT) per ecografia medica;
- Trasduttori a ultrasuoni in tecnologia piezoelettrica per applicazioni medico-diagnostiche;
- Tecniche di ottimizzazione delle immagini ecografiche biomedicali;
- Circuiti e sistemi digitali integrati per interfacciamento di trasduttori ecografici a sistemi di imaging medico-diagnostico;
- Attuatori e motori piezoelettrici a ultrasuoni per applicazioni in ecografia oftalmica ed endoscopia;
- Applicazioni biometriche degli ultrasuoni;
- Interazioni acusto-ottiche.
- Analisi non distruttiva in situ di beni culturali mediante tecniche sonore, a contatto e senza contatto e per materiali industriali, avionici, civili. Sviluppo schede digitali di interfaccia.
- Sviluppo di interfacce digitali per smart-sensor connessi alla rete.

| Rivista | IF rivista (2019*) | Num. | IF pubb. |
|--|--------------------|--------------|----------|
| <i>Sensors and Actuators, A. Physical</i> | 2.904 | 7 | 20.328 |
| <i>IEEE Trans. on Ultrasonics, Ferroelectrics and Frequency Control</i> | 2.812 | 16 | 44.992 |
| <i>Microelectronic Engineering</i> | 2.305 | 6 | 13.83 |
| <i>Applied Physics Letters</i> | 3.597 | 1 | 3.597 |
| <i>Ultrasonics</i> | 3.065 | 3 | 9.195 |
| <i>Precision Engineering</i> | 3.108 | 1 | 3.108 |
| <i>Journal of Acoustical Society of America (JASA)</i> | 1.780 | 1 | 1.780 |
| <i>Microelectronics Journal</i> | 1.405 | 1 | 1.405 |
| <i>IEEE Trans. on Medical Imaging</i> | 6.685 | 1 | 6.685 |
| <i>J. Micromech. Microeng.</i> | 1.739 | 1 | 1.739 |
| <i>Photoacoustics</i> | 5.870 | 1 | 5.870 |
| <i>Journal of Cultural Heritage</i> | 2.553 | 1 | 2.553 |
| <i>Applied Sciences</i> | 2.474 | 1 | 2.474 |
| <i>Totale impact factor</i> | | 41 | 117.556 |
| <i>Impact factor per pubblicazione</i> | | 2.867 | |
| <i>Numero totale citazioni (fonte Scopus)</i> | | 1621 | |
| <i>Numero medio citazioni per pubblicazione (107 pub. fonte Scopus)</i> | | 15.15 | |
| * dati da Journal of Citation Reports 2020 | | | |

Elenco dei titoli

- A – Partecipazione e/o coordinamento di progetti di ricerca
- B – Attività di revisore per riviste internazionali
- C – Attività didattica
- D – Partecipazione ad Enti di Ricerca esteri
- E – Premi e riconoscimenti
- F – Risultati Trasferimento tecnologico
- G - Collaborazioni con Enti di Ricerca e Università
- H - Attività di servizio presso l'Ateneo Roma Tre

A - Partecipazione scientifica e/o coordinamento di progetti di ricerca internazionali e nazionali, ammessi al finanziamento sulla base di bandi competitivi che prevedano la revisione tra pari

1. Progetto integrato CNR/IESS – DIE/Università Roma Tre dal titolo “Sviluppo di trasduttori capacitivi mediante micro fabbricazione su silicio per applicazioni nelle tecniche ad ultrasuoni”, 1998;
2. Progetto “Azioni integrate Italia-Spagna” dal titolo “Modellazione ed ottimizzazione di strutture piezoelettriche tipo Langevin per applicazioni nel campo degli attuatori e della generazione di ultrasuoni di potenza”, 1999;
3. Progetto di Ricerca dal titolo “Progettazione e realizzazione del sistema sonar SOMMA (Sonar Multifascio Multiuso per applicazioni in Antartide) upgraded” facente capo al Settore “Tecnologia” del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide **PNRA, 2001**;
4. Responsabile operativo per ACULAB del progetto **UMIC-EUREKA E!2145**, dal titolo “Ultrasound Probes Exploiting Microstructures for Medical Echography and Non-Destructive Testing Applications”, in collaborazione con CNR/IESS, Roma, ESAOTE BIOMEDICA S.p.A., Genova, THOMSON MICROSONICS, Francia, IMASONIC, Francia e CNR/LMPO, Francia, 2000-2005;
5. Progetto “Studio, progetto e realizzazione di un trasduttore ad alta frequenza per applicazioni oftalmiche”, OPTIKON 2000 S.p.A., Roma, 2001
6. Responsabile operativo per Aculab del progetto **PRIN-2002**: "Sistema di attuatori piezoelettrici atto alla generazione di onda viaggiante nei cuscinetti cilindrici lubrificati per il controllo della fluid film force" (2003-2004)
7. Progetto Integrato Italia-Spagna IT1135 per studi su trasduttori MEMS bidimensionali, insieme a CSIC; 2003-2004;
8. Responsabile operativo per Aculab del **Progetto FP6**, MUSTWIN NMP-CT-2003-505630 per la realizzazione di sonde ecografiche per diagnostica medica di tipo MEMS; con partner europei (Imasonic, Francia; CNRS, Francia; Commissariat à l'Energie Atomique (CEA-LETI), Francia; INOSON GmbH, Germania; Telemed, Lituania; Esaote, Italia – CNR, Italia - IR Microsystems, Svizzera; Swiss Federal institute of Technology (EPFL), Svizzera; Cranfield University, Inghilterra; Thales Research and Technology France, Francia; dal 2004 al 2007;
9. Responsabile operativo per Aculab del progetto **FIRB 2001** del Ministero dell'Università, con partner italiani (Univ. di Roma Tor Vergata, CNR) per studi su trasduttori MEMS in aria per

localizzazione, "Microtecnologie per la telepresenza immersiva virtuale" RBNE01PMZA-006; dal 2004 al 2005;

10. Responsabile operativo per Aculab del progetto **PRIN 2007** del MIUR dal titolo "Sonda ad ultrasuoni su silicio per applicazioni di ecografia diagnostica avanzata" prot. 2007KBK3C8 (2008-2009)
11. Nel marzo del 2011 è **responsabile scientifico** del progetto "Development and testing of a front-end electronics embedded in a CMUT probe" finanziato dalla società statunitense MAXIM-IP. La società è una delle prime 5 aziende mondiali nel settore della microelettronica. (Fondo 12-4-330601-13 del Dip. di Ing. Elettronica, esercizio 2011).
12. Nel settembre 2012 è **responsabile scientifico** del progetto "Development of a 192-elements linear CMUT probe" finanziato dalla società statunitense General Electric (GE) Health Care. La società, mediante la sua controllata francese Parallel Design SaS ha siglato un contratto di 24.000 € con il Dipartimento di Ingegneria Elettronica, esercizio 2012.
13. Responsabile operativo per Aculab del progetto **PRIN 2010-11** del MIUR dal titolo " Piattaforma di ricerca basata su sonde in tecnologia CMUT per l'avanzamento della ultrasonografia medica attraverso lo sviluppo di nuove strategie di formazione delle immagini e di elaborazione dei segnali" prot. 201053AK3S (2013-2015), ammesso al finanziamento.
14. Nel Febbraio 2013 è **responsabile scientifico** del progetto "DEVELOPMENT OF A LOW FREQUENCY(30-100k Hz) ULTRASONIC PROJECTOR" finanziato dalla società israeliana Microtech Medical Technology Ltd.. La società ha siglato un contratto di 80.000 € con il Dipartimento di Ingegneria, esercizio 2013-14.
15. Progetto Saphari (**Eurostars E!6771**): "Una sonda prototipale fabbricata in tecnologia CMUT su silicio" attività prevista nell'ambito del progetto europeo con la società Dune srl (2014-15).
16. **Responsabile scientifico** dell'Unità Roma Tre del progetto DENECOR (Devices for Neurocontrol and Neurorehabilitation) **FP7-ENIAC-JU** (ID. SP1-JTI-ENIAC-2012-3), coordinato da Philips Medical System. Il progetto è partecipato da 22 partners europei, tra aziende ed enti di ricerca, con un budget totale di 20 M€ (2013-2016).
17. **Coordinatore e Responsabile scientifico** del progetto "PICUS: SISTEMA PORTATILE A BASSO COSTO PER LA DIAGNOSI E IL MONITORAGGIO DEI DIFETTI E DEI DISTACCHI NELLE OPERE D'ARTE, DI AUSILIO AI RESTAURATORI ED AI CONSERVATORI", finanziato con 150k€ nell'ambito dei "**Progetti Gruppi di Ricerca 2020**" della Regione Lazio (2021-2022), unitamente a CNR-INM e Università della Tuscia.

B – Attività di revisore per riviste internazionali

1. Referee della rivista internazionale "Transaction on Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control" della IEEE dal 1998.
2. Referee della rivista "Sensors & Actuators part A" dal 1999;
3. Referee della rivista "Ultrasonics" dal 1998;
4. Referee della rivista "Optical Letters" dal 2005;
5. Referee della rivista "Journal of Micromechanics and Microengineering" dal 2005.
6. Referee della rivista "Microelectronics Reliability" dal 2021.
7. **Membro dell'Editorial Board (Associate Editor)** della rivista "Applied Sciences" (Section Acoustics and Vibrations) dal 2018.

8. **Il candidato è revisore dei progetti di ricerca dell’Agenzia francese della ricerca (ANR France) dal 2019.**

C – Attività didattica

1. Negli A.A. 1993/94, 1994/95 ha svolto le esercitazioni nell’ambito dei corsi di “Componenti Elettronici” ed “Elettronica Applicata”, Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di Salerno, prof. M. Pappalardo;
2. Nell’A.A. 1998/99 ha svolto le esercitazioni del corso di “Elettronica II” del Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica, Università degli Studi Roma Tre, prof. P. Di Rosa;
3. Negli A.A. 1998/99, 1999/00 ha svolto seminari nell’ambito del corso di “Fotonica” del Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica, Università degli Studi Roma Tre, prof. G. Guattari;
4. Nell’anno 2000 ha ricevuto **l’incarico di docenza** nell’ambito del Programma operativo "Ricerca, Sviluppo tecnologico ed Alta formazione", Sottoprogramma II Misura 3 "Formazione per la ricerca industriale", Corso di formazione "Problemi strutturali e metodi di controllo per la conservazione del patrimonio culturale ed ambientale" (codice MURST 2327), tenuto presso l’Istituto di Elaborazione della Informazione - CNR - Pisa.
5. Negli A.A. 1998/99, 1999/00 ha svolto le esercitazioni del corso di “Elettronica I” del corso di diploma universitario in Ingegneria Elettronica, prof. M. Pappalardo.
6. Negli A.A. 1997/98, 1998/99, 1999/00, 2000/01, 2001/02, 2002/03, 2003/04, 2004/05, 2005/06, 2010/11, 2011/12 ha svolto seminari ed esercitazioni nel corso di “Sensori e Rivelatori” del Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica, Università degli Studi Roma Tre, prof. M. Pappalardo;
7. Negli A.A. 1998/99, 1999/00 ha svolto seminari ed esercitazioni del corso di “Strumentazione e Misure Elettroniche” del Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica, Università degli Studi Roma Tre, prof. M. Pappalardo;
8. Ha fatto parte, a partire dal 1997, come cultore della materia, delle commissioni di esame di “Elettronica I” (prof. M. Pappalardo), “Elettronica II” (prof. P. Di Rosa), “Elettronica III” (prof. G. S. Spagnolo), “Sensori e Rivelatori” e “Strumentazione e Misure Elettroniche” (prof. M. Pappalardo).
9. E’ stato relatore e correlatore di circa **venti tesi di laurea**, vecchio ordinamento.
10. E’ stato relatore **di una tesi di dottorato di ricerca**, e correlatore di ulteriori due tesi.
11. **Dall’anno accademico 2012-13 all’anno accademico 2019-20, ha ricevuto l’incarico di docenza dalla Facoltà di Ingegneria dell’Università Roma Tre per il corso di “Sensori e Trasduttori”** (9/6 CFU), collegio didattico di Elettronica, nella Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica per l’Industria e l’Innovazione (LM29), per un numero totale di 8 incarichi continuativi.
12. **Dall’anno accademico 2017-18 all’anno accademico 2019-20 ha ricevuto l’incarico di docenza dalla Facoltà di Ingegneria dell’Università Roma Tre per il corso di “Laboratorio di Elettronica”** (6 CFU), collegio didattico di Elettronica, nella Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica per l’Industria e l’Innovazione (LM29) per un numero totale di 2 incarichi continuativi.

D – Partecipazione ad Enti di Ricerca esteri

Il candidato può esibire due lettere di referenze dei periodi trascorsi presso istituzioni estere:

1. CSIC Madrid (Concejo Superior de Investigaciones Cientificas), Centro de Acustica Aplicada Y Evaluacion No Destructiva, Spagna (1999-2000 e 2003-2004).
2. Franche-Comté Electronique Mécanique Thermique et Optique (FEMTO-CNRS), Département Temps-Fréquence, Besançon, Francia (2001).

E – Premi e riconoscimenti

1. Il candidato è il fondatore dell' "International Workshop on Microfabricated Ultrasonic Transducers", e fa parte del Comitato Scientifico dalla sua istituzione.
2. Il candidato ha organizzato come "General Chair" tre edizioni del congresso "International Workshop on Micromachined Ultrasonic Transducers": 2001 Roma, 2011 Salerno, 2016 Roma.
3. Il candidato è stato "Local Chair" del 52° International Ultrasonics Symposium della IEEE, tenutosi a Roma nel 2009.
4. Il candidato è stato insignito del titolo di Senior Member della IEEE dal 1/1/2013
5. Il candidato ha ottenuto **il premio "Best Makers 2020"** dalla Regione Lazio e Camera di Commercio di Roma per il progetto del sistema di analisi delle opere d'arte senza contatto PICUS CL, in occasione del Maker Faire 2020.
6. Il candidato è **risultato idoneo nella procedura comparativa a professore di prima fascia** per il settore concorsuale 09/E3 "Elettronica", SSD ING - INF/01, presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Pisa, il 12/6/2020. Codice Selezione PO2019-4-21

F – Risultati Trasferimento tecnologico

Il candidato è:

1. **Responsabile scientifico** del progetto: "Development of a Low frequency (30-100kHz) ultrasonic Projector", progetto di ricerca finanziato da Microtech Medical, Tel Aviv, Israele, 2013-14
2. **Responsabile scientifico** del progetto: "A 192-elements linear CMUT probe" progetto di ricerca finanziato da General Electric Health Care-Parallel Design SaS, Francia, 2012.
3. **Responsabile scientifico** del progetto: "Development and testing of a front-end electronics embedded in a CMUT probe previously developed by Aculab Laboratory" progetto di ricerca finanziato da MAXIM Semiconductor IP, USA, 2011
4. Il candidato è stato, nel gennaio del 2009, tra i richiedenti e **co-fondatore di uno spin-off accademico** dell'Università Roma Tre (Aculab Ultrasounds srl) ottenendo l'approvazione sia dell'Università Roma Tre sia del MIUR, nell'ambito della L.297/99, per il finanziamento massimo previsto per legge (512.000 €) (G.U. della Repubblica n. 256 del 2/11/2010, Decreto n. 112/Ric.).
5. Il candidato ha collaborato con numerose aziende allo sviluppo, impiego e commercializzazione dei 12 brevetti sviluppati.

Collaborazioni (progetti) con aziende:

- IMAPO S.r.l., Napoli, riguardante la ideazione, realizzazione e modellazione di un nuovo tipo di sistema di lettura tridimensionale del codice a barre, basato su due lettori di codice a barre

opportunamente posizionati nello spazio e collegati ad un elaboratore equipaggiato con una scheda di acquisizione e filtraggio progettata ad hoc, 1992-93 (brevetto industriale);

- BIOREM S.p.A., Agropoli (SA) dal titolo “Trasduttori ad ultrasuoni di potenza per applicazione terapeutica”, per lo studio e lo sviluppo di un nuovo tipo di trasduttore ad ultrasuoni per ultrasuonoterapia finalizzato alla riduzione delle fratture degli arti, 1994-95;
- ESAOTE S.p.A., Genova, dal titolo “Caratterizzazione prototipi trasduttori ad alta densità 3.5 MHz convex e 7.5 MHz lineare (192 elementi) e confronto con analoghi a bassa densità (128 elementi)”, 1999;
- OPTIKON 2000 S.p.A., Roma, dal titolo “Progetto e realizzazione di un trasduttore ad ultrasuoni per uso oftalmico”, per la progettazione e la prototipazione di trasduttori ad ultrasuoni per pachimetria, 1999;
- OPTIKON 2000 S.p.A., Roma, dal titolo “Progetto di realizzazione di lenti acustiche per trasduttori ad ultrasuoni”, 2001;
- OPTIKON 2000 S.p.A., Roma, dal titolo “Studio, progetto e realizzazione di un trasduttore ad alta frequenza per applicazioni oftalmiche”, 2001
- ESAOTE S.p.A., Firenze, dal titolo “Progetto e realizzazione di array cMUT ad ultrasuoni per impiego diagnostico”, 2002;
- Collaborazione con ESAOTE per start-up Aculab, dal 2007 al 2008;
- Collaborazione con SEGIX spa per start-up Aculab, 2009;
- MAXIM IP SpA, Milano, dal titolo “Development and testing of a front-end electronics embedded in a CMUT probe”, 2011;
- General Electric (GE) Health Care, Nizza (FR), dal titolo “Development of a 192-elements linear CMUT probe”, 2012.
- Microtech Med, Tel Aviv (Israele) per lo sviluppo di un innovativo trasduttore acustico ad uso medico, 2013-14.
- DUNE srl, Roma per attività di ricerca nell’ambito del progetto Saphari Eurostars E!6771.
- Fondazione Bruno Kessler (FBK), Trento, per attività di ricerca in micro-tecnologia nel settore dei CMUT. L’attività è stata formalizzata con svariati contratti ed è attiva dal 2007 (ancora in corso).
- STMicroelectronics, Milano, nell’ambito del progetto FP7 “Denecor”, 2012 (ancora in corso);

Il candidato ha sviluppato 13 brevetti internazionali (vedi elenco pubblicazioni).

G - Collaborazioni con Enti di Ricerca e Università

- **CNR- Istituto di Acustica** “Corbino”, Roma, dal titolo “Progetto di trasduttori innovativi per ultrasuono-terapia”, 1994.
- **CSIC Istituto de Acustica, Madrid**, nell’ambito di due progetti integrati Italia-Spagna, 1999 e 2003-2004.
- **CNR-IESS** (oggi IFN), Roma: la collaborazione, partita nel 1998 e terminata nel 2007, si è svolta nell’ambito di svariati progetti di ricerca (citati nel paragrafo dei progetti) che hanno coinvolto i gruppi di ricerca impegnati nella tecnologia dei dispositivi MEMS/CMUT.
- **ENEA** (Casaccia), Roma, nell’ambito del PNRA, 2001-2002.

- **Università di Salerno**, Dipartimento di Ingegneria Meccanica, nell'ambito del PRIN 2002.
- **CNRS-LMPO**, Besançon (FR), nell'ambito del progetto EUREKA "UMIC" e nell'ambito del progetto FP6 "MUSTWIN", (2000-2007).
- **Università Roma "Tor Vergata"**, Dipartimento di Elettronica, nell'ambito del progetto FIRB 2001.
- **CEA-LETI**, Grenoble, Francia, nell'ambito del progetto FP6 "MUSTWIN", (2004-2007).
- **EPFL**, Losanna (CH), nell'ambito del progetto FP6 "MUSTWIN", (2004-2007).
- **Cranfield University (UK)**, nell'ambito del progetto FP6 "MUSTWIN", (2004-2007).
- **Università Mediterranea di Reggio Calabria**, DIMET, nell'ambito del PRIN 2007, (2008-2009).
- **Università della Basilicata**, DIFA, nell'ambito del PRIN 2007, (2008-2009).
- **Università di Salerno, DIIMA**, nell'ambito del PRIN 2007, (2007-2009).
- **Fondazione Bruno Kessler (FBK)**, Trento, nell'ambito di svariati progetti di ricerca bilaterali, per lo sviluppo della tecnologia dei trasduttori MEMS/CMUT (dal 2007 in poi).
- **CNR-IMM, Roma**, nell'ambito di progetti di ricerca bilaterali per lo sviluppo di tecniche di rimozione del silicio (dal 2009 in poi).
- **Università di Firenze**, Dip. di Elettronica e Telecomunicazioni, nell'ambito di ricerche del settore delle sonde ad ultrasuoni applicate all'analisi doppler. Tale collaborazione è sfociata nel PRIN 2011.
- **Università di Pavia**, Dipartimento di Elettronica, nell'ambito di ricerche per la modellazione di front-end integrati per sonde MEMS/CMUT.
- **CNR-INM (Ingegneria del Mare)**, Roma, nell'ambito del progetto di ricerca bilaterale per lo sviluppo di tecniche di analisi non distruttive del patrimonio artistico e culturale (in corso).

H - Attività di servizio presso l'Ateneo Roma Tre

- E' stato assunto alle dipendenze dell'Università degli Studi Roma Tre il 13 Ottobre 1997, in qualità di personale TAB. Attualmente ricopre la carica di Laureato Tecnico (personale TAB) con qualifica D6.
- E' responsabile del Laboratorio di Acustoelettronica (ACULAB).
- E' stato responsabile della gestione di 10 contrattisti del Laboratorio Aculab.
- Gestisce fondi di ricerca e contratti con Enti esterni attribuiti al Laboratorio Aculab.
- E' responsabile della programmazione e gestione acquisti del Laboratorio Aculab.
- Gestisce le macchine complesse installate presso il Laboratorio ACULAB.
- Si è occupato della gestione del sito web del Dipartimento di Ingegneria Elettronica.
- Fa parte da oltre quindici anni, continuatamente, del Consiglio di Dipartimento.
- Ha fatto parte di molte Commissioni del Dipartimento, sia per l'assunzione di personale a contratto che per l'espletamento di votazioni e concorsi.

Curriculum Vitae dettagliato

Giosuè Caliano si è laureato con lode in Ingegneria Elettronica presso l'Università di Salerno nel maggio del '93 con una tesi dal titolo: "Lettura Bidimensionale del Codice a Barre", relatore il prof. M. Pappalardo [NC3], brevettata [PT10].

Ha iniziato la sua attività di ricerca come contrattista presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Ingegneria Elettrica della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Salerno, occupandosi di modelli e metodologie per la decodifica bidimensionale dei codici a barre, di sviluppo di sensori piezoelettrici di pressione [IJ1] e di tecniche di misura dei parametri caratteristici delle ceramiche piezoelettriche [IC1].

Dal novembre '93 in poi, quale cultore della materia, collabora alle attività didattiche nel SSD Ing/Inf-01 svolte dal gruppo di Elettronica del prof. Massimo Pappalardo.

Nel 1994 è titolare di una borsa di studio bandita dalla società "Biorem S.r.l., Elettromedicali" nell'ambito delle ricerche inerenti lo studio e lo sviluppo di trasduttori per ultrasuono-terapia. In tale ambito, progetta e realizza un nuovo trasduttore ad ultrasuoni, da utilizzare nell'ambito della terapia medica riabilitativa [IJ2].

Dal '95 al '97 la sua attività accademica è interrotta, poiché è assunto alle dipendenze della F.O.S. Fibre Ottiche Sud (gruppo Pirelli ora Prysmian S.p.A.) ove svolge le funzioni di Ingegnere dell'Automazione Industriale e Controllo, responsabile dello sviluppo di macchine di misura. In tale ambito si è occupato del progetto e della realizzazione di una macchina per la misura delle caratteristiche geometriche del vetro (ad uso nel campo delle fibre ottiche); della caratterizzazione e dello sviluppo di una macchina per la misura delle dimensioni e delle difettosità delle fibre ottiche; di un metodo teorico-sperimentale per la taratura di generatori a RF in classe C ad alta frequenza e ad alta potenza (> 30 kW, 3.5 MHz).

Dall'ottobre '97 è assunto alle dipendenze dell'Università degli Studi Roma Tre, Dipartimento di Ingegneria Elettronica (poi Dipartimento di Ingegneria), con il ruolo di assistente tecnico di laboratorio (qualifica attuale D6). In tale posizione si occupa delle attività di ricerca del gruppo ACULAB, e più in particolare della caratterizzazione e dello sviluppo di trasduttori capacitivi ad ultrasuoni integrati su silicio (CMUT) per utilizzo in ecografia e nelle prove non distruttive, in collaborazione con il CNR, Istituto di Elettronica dello Stato Solido (oggi IFN) e IMM Istituto di Microelettronica e Microsistemi, la Fondazione Bruno Kessler Trento (FBK), e svariate compagnie multinazionali sia del settore dell'elettronica medica (ESAOTE, General Electric Health Care) che della microelettronica (MAXIM-IP, STMicroelectronics), insieme a piccole aziende sia italiane che europee.

Attività di ricerca [la bibliografia fa riferimento all'allegato elenco delle pubblicazioni]

L'attività di ricerca è diretta allo sviluppo e la modellizzazione di sensori e trasduttori per ultrasuoni, sia in tecnologia (classica) delle ceramiche piezoelettriche che con tecnologia planare del silicio e loro relative applicazioni.

Trasduttori a ultrasuoni micro-fabbricati su silicio (MEMS CMUT) per ecografia medica.

Il Dott. Caliano è impegnato nella ricerca concernente questa nuova famiglia di dispositivi elettronici di tipo MEMS, fin dal 1998, tra i primi a livello mondiale, e rappresenta la sua principale attività di ricerca.

Negli ultimi anni, al fine di generare e ricevere onde ultracustiche, è stata ripresa in considerazione la tecnica capacitiva in alternativa a quella piezoelettrica [IC12]. Sostanzialmente, si può utilizzare, come trasduttore una delle due armature di un condensatore a facce piane e parallele (microfono a

condensatore). Sebbene il principio sia noto da quasi un secolo, solo i recenti sviluppi della tecnologia microelettronica del silicio hanno permesso la realizzazione di micro-condensatori di dimensioni tali da operare a frequenze d'interesse per le applicazioni ultracustiche [IJ3, IC3, NJ1].

I trasduttori capacitivi possono essere micro-fabbricati su wafer di silicio e lavorano come un array di "microfoni a condensatore", dove l'armatura mobile è solitamente costituita da una sottile membrana di nitruro di silicio (qualche micron di spessore), posta alcune frazioni di micron sopra l'elettrodo fisso, generalmente il substrato di silicio stesso [IJ8, IJ10, IJ11, IC4, IC6, IC8, NC4, NC5, NC6].

Il maggiore controllo della struttura derivante dall'applicazione di questa nuova tecnologia di tipo microelettronico, porta ad un miglioramento di prestazioni in termini di sensibilità, ampiezza di banda, dinamica e limiti superiori delle frequenze operative ottenibili.

La compatibilità di questa tecnologia con la fabbricazione di dispositivi elettronici (es. BiCMOS) permette, inoltre, la combinazione degli elementi trasducenti con l'elettronica di comando e di acquisizione, per integrazione sullo stesso wafer o attraverso tecniche di ibridizzazione.

Il Dott. Caliano si è occupato dello sviluppo del modello analitico del trasduttore capacitivo [IJ5] e del modello PSpice [IJ8]. Ha ideato e sviluppato una nuova tecnologia di fabbricazione del dispositivo CMUT molto promettente, coperta da brevetto industriale [PT1, IC28], che è stato alla base di un'iniziativa di spin-off universitario che ha ottenuto il finanziamento massimo previsto per legge dal MIUR nell'ambito della L.297/99 [G. U. della Repubblica n. 256 del 2/11/2010, Decreto n. 112/Ric].

La tecnologia messa a punto ha suscitato estremo interesse nel mondo scientifico e industriale per le sue peculiarità. Infatti, tutti i processi di fabbricazione di MEMS-CMUT noti con il nome di "sacrificial release" hanno in comune la presenza di micro-fori sulla superficie del trasduttore, necessari per evacuare le cavità sottostanti le membrane e, nel caso di una matrice bidimensionale, per permettere il collegamento elettrico dei pad superiori a quelli inferiori e quindi consentire il collegamento ai circuiti esterni. La presenza di fori di attacco per lo svuotamento delle cavità ha un effetto negativo sia per l'uniformità delle membrane che per la sigillatura delle cavità sottostanti. Inoltre i fori influenzano fortemente il fattore di riempimento, in particolare nel caso di trasduttori ad alta frequenza, limitando la possibilità di raggiungere bande molto elevate e buona sensibilità.

In virtù di queste considerazioni, un nuovo concetto fabbricazione è stato proposto dal dott. Caliano, noto come "Tecnica di costruzione Reverse (RT)". La fabbricazione della cella capacitiva non è eseguita, come nel processo standard, crescendo strati successivi sul wafer di silicio (come succede nella microelettronica classica), ma invertendo la sequenza degli strati. Il dispositivo è costruito a partire da uno strato di nitruro di silicio LPCVD accresciuto su un wafer di silicio, utilizzando un processo standard e, infine, una volta che la struttura del CMUT è realizzata, il wafer di silicio bulk che sostiene il dispositivo è completamente rimosso, aggiungendo un substrato di supporto acusticamente attivo sull'altro lato e consentendo quindi al dispositivo di vibrare liberamente. Lavorando sul retro del dispositivo non è necessario praticare fori nello strato strutturale anteriore vibrante di nitruro di silicio per evacuare le cavità. Il dispositivo è fabbricato utilizzando un wafer di silicio commerciale e le temperature del processo non sono superiori a 350°C, in modo che una vasta gamma di materiali può essere utilizzato. I pads di collegamento sono già disponibili sul lato posteriore del die, pronti per essere saldati utilizzando tecniche di flip-chip bonding.

Generalmente, i dispositivi CMUT realizzati con la tecnica convenzionale richiedono l'uso di un gran numero di maschere litografiche (>15). La tecnica messa a punto dal dott. Caliano permette di ridurre il numero di maschere a sette.

Un'altra innovazione del processo RT riguarda il supporto acustico, che funge anche da supporto meccanico. A causa dell'elevata impedenza acustica del silicio, l'uso di un dispositivo di trasduzione ultracustico su silicio introduce una serie di problemi di non facile soluzione; tutte le tecnologie riportate in letteratura adottano una massa di silicio relativamente spessa (> 350 micron) come sostegno del dispositivo attivo. Nel processo RT ci sono solo 4 micron di nitruro di silicio sotto il dispositivo

attivo, e il materiale di supporto (composto da resine epossidiche caricate con polveri di varia natura) è stato studiato e caratterizzato per fornire non solo supporto meccanico al dispositivo, ma, fondamentalmente per agire come un assorbitore dell'energia acustica retro-emessa dal dispositivo stesso [PT1, IJ23, IJ27, B4, IC35, IC36, IC37, IC39, IC44].

Il lavoro di modellazione ha portato a interessanti ricadute sia nella determinazione del coefficiente di accoppiamento elettromeccanico che nella determinazione sperimentale delle mappe di vibrazione delle singole membrane. Sono anche state elaborate interessanti considerazioni sull'elettronica di front-end per tali tipi di trasduttori.

Il processo tecnologico messo a punto si è avvalso dei laboratori tecnologici del CNR (Istituto di Elettronica dello Stato Solido, oggi IFN) di Roma, dell'IMM (Istituto di Microelettronica e Microsistemi) del CNR e della Fondazione Bruno Kessler di Trento (già ITC-IRST, Istituto Trentino di Cultura), e quindi di una fonderia presso la società Lionix-BV, spin-off dell'Università di Twente (Olanda), per la produzione di massa.

L'intera attività è stata, fin dal principio, finanziata sia dal CNR sia dall'industria (ESAOTE S.p.A.) e, a partire dall'anno 2000, è stata finanziata dalla Unione Europea, all'interno del programma EUREKA (progetto UMIC E!2145) e del programma FP6 (progetto MUSTWIN) ed FP7 (progetto DENECOR) per una somma totale di svariati milioni di euro, allo scopo di progettare e realizzare sonde ecografiche basate sui nuovi dispositivi. Il Dott. Caliano (responsabile operativo per Roma Tre) in tali progetti ha svolto un'intensa attività di coordinamento tra i partner esteri e quelli italiani, come responsabile di WorkPackage (WP). Le attività del progetto UMIC hanno portato alla realizzazione sia di trasduttori mono-elementi che di sub-array (sei elementi e 4x2 elementi), e in quell'ambito è stata realizzata la prima sonda ecografica a 64 elementi. Nel successivo progetto europeo MUSTWIN (progetto da circa 2,5 MI di €), si è realizzata la prima sonda ecografica a 192 canali, che ha decretato il pieno successo del progetto stesso, e la messa a punto della nuova "Tecnologia Reverse (RT)" prima citata, con emissione di brevetto a copertura della tecnologia di costruzione del dispositivo, brevetto esteso oltre che all'Europa, agli Stati Uniti, alla Cina e al Giappone. Con la collaborazione di Esaote, la sonda CMUT a 192 elementi sviluppata in questo periodo, è stata implementata con successo su macchine ecografiche commerciali, ottenendo ottimi risultati nell'imaging diagnostico. Tale sonda è alla base del progetto di spin-off presentato al MIUR e all'Università Roma Tre, prima citato.

Negli anni successivi, la sonda a 192 elementi è stata ottimizzata e ingegnerizzata. Con l'ausilio della collaborazione con la Maxim Semiconductors Inc, è stata sviluppata, su progetto del dott. Caliano e dei suoi collaboratori, una elettronica di front-end custom a 8 canali su "single chip" che è a catalogo Maxim (MAX4805A). Tale circuito integrato, progettato per essere usato in congiunzione alla sonda CMUT, semplifica almeno di un fattore cinque la complessa elettronica di front-end finora utilizzata.

L'integrato MAX4805A realizzato ha caratteristiche che lo pongono all'avanguardia nel settore dei buffer multipli per acquisizione di segnali da sonde ecografiche: alta densità di canali (8 per package, 5mm x 5mm, 32-pin TQFN), low power dissipation (8mW/ch), 44MHz Bandwidth, Low Voltage Noise 2.2nV/SQRT(Hz), Low Current Noise 1.7pA/SQRT(Hz). La società americana ha poi, nello stesso tempo, finanziato la ricerca con un contratto di cui il dott. Caliano è responsabile scientifico.

La stessa sonda basata sulla "Tecnologia Reverse" ha riscontrato ampio interesse anche in General Electric Health Care, che ha impegnato una congrua cifra in un contratto con l'Università Roma Tre (di cui il dott. Caliano è responsabile scientifico) per proseguire la caratterizzazione della sonda e la ricerca nel settore.

La ricerca tecnologica negli ultimi anni ha portato al progetto di una sonda a 256 canali (nell'ambito del progetto PRIN 2011) basata sulla stessa tecnologia reverse e recentemente ad una sonda matriciale (128+128 canali) nell'ambito del progetto europeo DENECOR (2016), in strettissima collaborazione con STmicroelectronics e l'Università di Firenze. L'utilizzo principale della sonda è nel settore cardiovascolare, in particolare nelle analisi delle arterie carotidee. Tale sonda è particolarmente

complessa poiché integra su due die di silicio, saldati tra di loro, sia la sonda matriciale ad ultrasuoni che l'elettronica completa di controllo e di trasmissione/ricezione. L'ASIC è stato realizzato presso STm, mentre la sonda matriciale è stata progettata dal dott. Caliano e dai suoi collaboratori e realizzata presso FBK Trento. Il processo di saldatura tra die, che implementa la nuova tecnologia 3D-interconnect in rame, è stata affidata all'istituto IZM del Fraunhofer Institute di Berlino, unici in Europa a possedere tale tecnologia.

Il dott. Caliano, nel 2009, nell'ambito delle attività collaterali alla ricerca nel settore dei trasduttori acustici su silicio, ha progettato e realizzato una macchina di misura per trasduttori acustici fino a 30 MHz utilizzando un'architettura a processori paralleli, in grado di generare segnali a burst sinusoidali in alta tensione (fino a +/- 100 V), completamente interfacciabile con il resto delle apparecchiature del laboratorio, che ha fornito prestazioni non realizzabili con le apparecchiature presenti sul mercato.

Trasduttori a ultrasuoni in tecnologia piezoelettrica per applicazioni medico-diagnostiche e consumer.

In questo campo, l'attività di ricerca è stata rivolta sia alla modellizzazione delle strutture sia alle tecniche di fabbricazione e ottimizzazione e, infine, alle applicazioni.

Nei lavori di modellazione è stato proposto un modello matriciale dei dischi e degli anelli piezoelettrici, che tenuto conto dell'interazione con il mezzo circostante, elabora le relative funzioni di trasferimento [IJ1, IC1, NC1, NC2]. Il modello rende possibile il calcolo della distribuzione spaziale degli spostamenti in direzione radiale.

Le tecniche di ottimizzazione dei trasduttori a ultrasuoni impieganti ceramiche piezoelettriche hanno portato a un nuovo approccio nel progetto di trasduttori di potenza per applicazioni in campi terapeutici [IJ2], e nel campo della diagnostica per immagini [IC2, IC5, IC9]. Nel primo caso, usando un criterio di nuova concezione, si è progettato e realizzato un trasduttore di potenza a banda non-limitata, che è stato con successo utilizzato su macchine per ultrasuono-terapia (ricerche finanziate dalla BIOREM S.p.A.). Nel caso della diagnostica per immagini, si sono ricercati nuovi criteri per la determinazione delle distorsioni introdotte dall'accoppiamento inter-elemento nelle sonde per ecografia e per la determinazione dello strato di accoppiamento ottimo sonda-mezzo propagativo. Entrambi i progetti sono stati finanziati da ESAOTE BIOMEDICA S.p.A, Genova, leader europeo in apparecchiature ecografiche mediche.

Il Dott. Caliano ha proposto il primo sensore di pressione basato su un bimorfo ceramica-metallo, capace di misurare pressioni maggiori o minori della pressione atmosferica con lettura diretta in frequenza. Il sensore, di costo minimo, può essere progettato per misurare intervalli di pressione molto diversi [IJ1].

Un'applicazione industriale degli ultrasuoni è stata presentata in [IJ15, IC41]. Il problema affrontato è quello della "lubrificazione" dei getti continui di acciaio fuso negli stampi. L'idea di base è di eccitare i modi naturali di vibrazione del getto continuo di acciaio negli stampi mediante l'utilizzo di un certo numero distribuito di sorgenti a ultrasuoni di potenza, posizionati opportunamente. E' stata dapprima caratterizzata la caratteristica vibrazionale di uno stampo rettangolare, sia a livello modellistico sia sperimentalmente, mediante un vibrometro laser, e quindi posizionati un certo numero (fino a quattro) di trasduttori piezoelettrici di potenza di tipo Langevin, appositamente progettati e realizzati, per massimizzare lo spostamento ottenibile.

Recentemente, infine, il dott. Caliano ha iniziato una nuova attività sui bimorfi piezoelettrico-metallo, per realizzare track-pad per telefonia mobile [IJ33, IC43] e innovativi sensori di umidità, in collaborazione con l'Università di Salerno.

Tecniche di ottimizzazione delle immagini ecografiche biomedicali.

Il dott. Caliano, in stretta collaborazione con l'Università di Pavia, si è interessato alle tecniche di ottimizzazione delle immagini ecografiche B-mode. La maggior parte dei sistemi di imaging medicale ad ultrasuoni attualmente sul mercato implementano, per formare immagini B-mode, la tecnica standard del ritardo (di fase) e somma (DAS). Tuttavia la risoluzione delle immagini e il contrasto ottenibile tramite tale tecnica sono limitati dalle dimensioni dell'apertura utilizzata e dalla frequenza operativa. In letteratura sono stati presentati differenti "beamformer" per ovviare a queste limitazioni, principalmente basati su algoritmi adattativi, che permettono ottenere prestazioni superiori a costo di una maggiore complessità computazionale.

In questa linea di ricerca si è proposto l'uso di un algoritmo di beamforming lineare alternativo che è chiamato "Delay, multiply and sum" (DMAS) originariamente concepito per i sistemi a microonde per il rilevamento del cancro al seno. Il beamformer DMAS è stato modificato e testato sia in simulazione che sperimentalmente. I risultati mostrano che il beamformer DMAS supera quello standard mostrando specialmente una risoluzione di contrasto significativamente maggiore, il che si traduce in un ampio range dinamico e una migliore qualità delle immagini B-mode [IJ34, IJ40, IC55, IC60, IC63, IC65]. Il lavoro è stato ampiamente citato in letteratura (184 citazioni, fonte Scopus).

Circuiti e sistemi elettronici digitali integrati per interfacciamento di trasduttori ecografici a sistemi di imaging medico-diagnostico.

Una linea di ricerca riguardante le topologie elettroniche integrate per le sezioni di front-end dei sistemi ecografici è stata avviata collaborando con STmicroelectronics e l'Università di Pavia. Partendo da un simulatore di base ove è stata implementata la topologia di un μ -beamformer e di un ricevitore ottimizzato [IJ32], si è sviluppato un complesso front-end integrato Tx-Rx per trasduttori CMUT, ad alta tensione in tecnologia BCD-SOI [IC52, IJ41, IC54, IC57]. La topologia scelta (feedback capacitivo) fornisce un notevole miglioramento dello SNR rispetto alla topologia a "transresistenza" comunemente adottata. Il sistema integrato è stato progettato per il funzionamento nella gamma 1-15MHz e comprende un amplificatore Rx a bassa potenza, un interruttore ad alta tensione Tx/Rx e un driver a 100V in Tx. Rispetto ai precedenti front-end presentati in letteratura, il ricetrasmittitore implementato mostra una gamma dinamica molto estesa e prestazioni di rumore che sono lo stato dell'arte del settore. La dissipazione di potenza dell'amplificatore in Rx è di solo 1 mW, il che permette di integrare in un singolo chip centinaia di canali (256), ed il rumore normalizzato per la dissipazione di potenza è più di 2 volte migliore rispetto agli amplificatori CMUT precedentemente riportati in letteratura.

Attuatori e motori piezoelettrici a ultrasuoni per applicazioni in ecografia oftalmica ed endoscopia.

Il dott. Caliano, in collaborazione con altri ricercatori, si è interessato allo sviluppo della "fibra acustica" per applicazioni di potenza, proponendo un motore flessibile adatto ad attuare i trasduttori per ecografia endoscopica (il motore ha diametro 3 mm e lunghezza 500 mm) [IJ4, IJ23, IC10].

E' stato poi progettato e realizzato un sistema di scansione meccanica per ecografia oftalmica, basato su un piccolo motore piezoelettrico ad ultrasuoni. Il prototipo ha raggiunto una velocità di scansione di 15 settori/secondo, esibendo caratteristiche di tutto rilievo, peso irrisorio e silenziosità. Sono state effettuate molte prove in-vivo, producendo immagini ecografiche della cornea e degli organi interni l'occhio. Questo tipo di attività è stata svolta nell'ambito di un progetto di ricerca finanziato dal MIUR alla società Optikon 2000, leader in Italia per le apparecchiature oftalmiche [IJ20, IC24].

Applicazioni biometriche degli ultrasuoni.

Il dott. Caliano, in collaborazione con altri ricercatori, ha applicato i trasduttori CMUT realizzati presso ACULAB anche nel settore della biometria a ultrasuoni, un settore di ricerca promettente e tuttora poco esplorato rispetto a quello principale dell'ecografia medica per immagini.

I sistemi a ultrasuoni per applicazioni biometriche hanno mostrato di essere una valida alternativa agli attuali scanner ottici. Infatti, l'uso di onde ultrasonore comporta alcuni intrinseci vantaggi rispetto agli altri metodi utilizzati. Le onde ultrasoniche sono insensibili alle contaminazioni delle superfici (olio, grasso, polvere, ecc.) e inoltre forniscono informazioni non solo della superficie della pelle, ma anche del volume sottostante la regione investigata. Infine, le onde ultrasonore sono in grado di rivelare se il soggetto in esame è vivo (mediante indagine doppler dei vasi), esame impossibile per i sistemi biometrici ottici convenzionali.

I risultati ottenuti [IJ27, IJ31, IC36, IC38, IC40, IC47, IC51] sono incoraggianti. In particolare è stato realizzato un modello FEM del dispositivo CMUT al fine di progettare un array a 192 elementi ad alta frequenza (12.5 MHz di centro banda). La sonda è stata realizzata utilizzando la "Tecnologia Reverse" già altrove illustrata in questo testo. Le misure realizzate sono state comparate con le predizioni del modello, mostrando un ottimo accordo, e sperimentalmente sono state prodotte immagini di "impronte digitali" ad ultrasuoni, e scansioni del palmo della mano ("palm print") a scopi biometrici.

Interazioni acusto-ottiche

Il dott. Caliano ha sviluppato una macchina per la misura e la visualizzazione di fasci acustici basata sull'interazione acusto-ottica, detto anche "metodo Schlieren". La macchina è innovativa poiché utilizza tecniche di provenienza olografica, permettendo di contenere fortemente le dimensioni dell'apparecchiatura (meno di un metro di lunghezza), pur permettendo di visualizzare fasci molto lunghi (fino a una trentina di cm), ad alta frequenza acustica (fino a 40 MHz) impiegando lenti di 2-4 cm di diametro, con focali di circa 20 cm, utilizzando una tecnica di ricostruzione computerizzata dell'immagine del fascio di tipo "segmentato". Inoltre, la macchina è in grado di eseguire tomografie assiali della sezione del fascio a qualsiasi distanza dal dispositivo attivo [IJ30, IC30].

Analisi non distruttiva in situ di affreschi antichi mediante tecniche sonore.

Il dott. Caliano ha sviluppato una tecnica per la misura in situ dello stato di conservazione degli affreschi antichi e più in generale degli strati di copertura architettonica delle opere d'arte [IJ43, IJ44, IC72, IC73, IC74, PT12]. La tecnica, basata su una analisi sonica (in frequenza e nel tempo) dell'impatto di un percussore calibrato sulla superficie, permette di ottenere una mappa bidimensionale dei difetti sottostanti. Tale tipo di approccio ha permesso di sviluppare una macchina portatile e a bassissimo costo che permette anche il "monitoring" nel tempo dell'andamento delle difettosità, permettendo ai restauratori di progettare un appropriato piano di intervento e, se necessario, di recupero. Una ulteriore tecnica sviluppata recentemente permette di ottenere il medesimo output senza utilizzare il percussore calibrato, ma utilizzando un fascio acustico parametrico focalizzato, permettendo dunque una analisi senza contatto dell'opera d'arte, con una notevole ricaduta nel settore di interesse. Anche questa tecnica ha portato alla progettazione e alla realizzazione di una macchina portatile, a basso costo, basata su schede a microcontrollore disponibili sul mercato (Arduino). Ambedue le tecniche possono anche essere utilizzate nel settore delle opere civili per analisi e diagnosi di strutture complesse, quali ponti o gallerie, e in ambito industriale per l'analisi non distruttiva di materiali compositi e non, e per materiali speciali in uso per l'avionica e l'industria spaziale. Tale ultima attività ha permesso di conseguire al candidato il premio "Best Maker 2020" del Lazio, premio istituito dalla Camera di Commercio di Roma e da LazioInnova (regione Lazio), citato altrove. Nell'aprile 2021 la regione Lazio ha concesso un finanziamento di 150k€ al progetto di ricerca

biennale “PICUS” nell’ambito della call “Progetti di Gruppi di Ricerca”, di cui il dott. Caliano è il coordinatore e responsabile scientifico, insieme ai partner Università della Tuscia e CNR-INM.

Sviluppo di interfacce digitali per smart-sensor connessi alla rete.

Il dott. Caliano si è occupato recentemente di sviluppo di interfacce hardware-software per sistemi di smart-sensors connessi alle rete, anche con funzionamento cooperativo e distribuito. La ricerca è partita verso la fine del 2020 ed ha prodotto un articolo apparso sulla stampa nazionale [NJ3] con un esempio di applicazione gestita mediante “app” su smartphone e scambio dati su cloud.

Attività professionale

Dal ‘94 è iscritto all’Ordine degli Ingegneri di Salerno, sez. A, al numero 3081.

Dal ‘95 al ‘97 è assunto alle dipendenze della F.O.S. Fibre Ottiche Sud (gruppo Pirelli) ove ha svolto le mansioni di Ingegnere dell’Automazione Industriale e Controllo, responsabile dello sviluppo di macchine di misura.

In tale ambito si è occupato dell’ideazione, del progetto e della realizzazione di una macchina per la misura delle caratteristiche geometriche del vetro pre-lavorato (MGC), ad uso nel campo delle fibre ottiche; tale strumentazione è specializzata nella misura geometrica delle barre di vetro (“cane”) costituenti il futuro “core” delle fibre ottiche. Attualmente sono operativi nove esemplari di tale macchina in linea di produzione, nello stabilimento Prysmian-FOS di Battipaglia (SA).

Si è occupato della caratterizzazione e dello sviluppo di una macchina per la misura delle dimensioni e delle difettosità delle fibre ottiche, basata su un misuratore interferometrico a fascio laser (IDM).

Si è occupato di sviluppare un metodo teorico-sperimentale per la taratura di generatori a RF di alta potenza (>30 kW) per fornaci a induzione elettromagnetica per la produzione di fibra ottica. Tali macchine, basate su un oscillatore di potenza a triodo, accordato in griglia e in placca, richiedono un’accurata taratura per sopportare gli spunti di potenza necessari nei vari cicli di filatura della fibra.

E’ progettista di strumenti di misura elettronici, con particolare specializzazione nel settore dell’elettronica digitale, dei microcontrollori, dei sistemi a microprocessore e del networking.

E’ progettista d’impianti elettrici industriali e impianti illuminotecnici nel settore delle opere pubbliche.

Ai sensi dell’art.10 della legge 675/96 autorizzo il trattamento dei miei dati personali.

Roma, 15 dicembre 2022

Dott. Ing. Giosuè Caliano



Riviste internazionali

- [IJ1] G. Caliano, N. Lamberti, A. Iula, M. Pappalardo: "A Piezoelectric Bimorph Static Pressure Sensor"; *Sensors and Actuators, A. Physical* vol. 46, No. 1-3, pp. 176-178, 1995.
- [IJ2] N. Lamberti, G. Caliano, A. Iula, M. Pappalardo: "A New Approach for the Design of Ultrasono-Therapy Transducers"; *IEEE Trans. on Ultrasonics, Ferroelectrics and Frequency Control*, Vol. 44, No. 1, Jan. 1997, pp. 77-84
- [IJ3] G. Caliano, V. Foglietti, E. Cianci, M. Pappalardo: "A Silicon Microfabricated Ultrasonic Transducer: 1 MHz Transmission in Air and in Water"; *Microelectronic Engineering* 53 (2000), pp. 573-576, Elsevier Science
- [IJ4] R. Carotenuto, A. Iula, G. Caliano, N. Lamberti: "Flexible piezoelectric motor based on an acoustic fiber"; *Applied Physics Letters - September 2000 – Vol. 77, Issue 12*, pp. 1905-1907
- [IJ5] A. Caronti, A. Iula, G. Caliano, M. Pappalardo: "An accurate model for capacitive micromachined ultrasonic transducers"; *IEEE Trans. on Ultrasonics, Ferroelectrics and Frequency Control*, vol.49 (2) 2002, pp. 159-168
- [IJ6] A. Caronti, H. Majjad, S. Ballandras, G. Caliano, R. Carotenuto, A. Iula, V. Foglietti and M. Pappalardo: "Vibration Maps of Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducers by Laser Interferometry"; *IEEE Trans. On Ultrasonics, Ferroelectrics and Frequency Control*, vol. 49 (3) 2002, pp. 289-292
- [IJ7] D. Memmi, V. Foglietti, E. Cianci, G. Caliano, M. Pappalardo: "Fabrication of capacitive micromechanical ultrasonic transducers by low temperature process"; *Sensors and Actuators A: Physical*, Volume: 99, Issue: 1-2, April 30, 2002, pp. 85-91
- [IJ8] G. Caliano, A. Caronti, M. Baruzzi, A. Rubini, A. Iula, R. Carotenuto, M. Pappalardo: "PSpice modeling of capacitive microfabricated ultrasonic transducers"; *Ultrasonics*, Vol. 40, Issue 1-8, pp. 449-455, Elsevier Science
- [IJ9] E. Cianci, V. Foglietti, D. Memmi, G. Caliano, A. Caronti, M. Pappalardo: "Fabrication of capacitive ultrasonic transducers by a low-temperature and fully surface-micromachined process", *Precision Engineering*, Volume: 26, Issue: 4, October, 2002, pp. 347-354
- [IJ10] E. Cianci, V. Foglietti, G. Caliano, M. Pappalardo: "Micromachined capacitive ultrasonic transducers fabricated using silicon on insulator wafers", *Microelectronic Engineering*, Volume: 61-62, July, 2002, pp. 1025-1029
- [IJ11] N. Lamberti, A. Iula, R. Carotenuto, G. Caliano, M. Pappalardo: "The electromechanical coupling factor for longitudinal and transverse propagation modes"; *Revista de Acustica*, Vol. XXXIII, num. 3-4 (2002) ISSN: 0210-3680
- [IJ12] R. Carotenuto, G. Caliano, A. Caronti, and M. Pappalardo, "Resolution enhancement of experimental echographic images using luminance extrapolation", *IEEE Trans. on Ultrasonics, Ferroelectrics and Frequency Control*, vol. 51 (3) 2004, pp. 364-367
- [IJ13] E. Cianci, L. Visigalli, V. Foglietti, G. Caliano, M. Pappalardo, "Improvements towards a reliable fabrication process for cMUT", *Microelectronic Engineering* 67-68 (2003) pp. 602-608
- [IJ14] A. Caronti, R. Carotenuto, G. Caliano, M. Pappalardo, "The effects of membrane metallization in capacitive microfabricated ultrasonic transducers," *J. Acoust. Soc. Am.* 115 (2) Feb. 2004, pp.651-657
- [IJ15] A. Iula, G. Caliano, A. Caronti, M. Pappalardo: "A Power Transducer System for the Ultrasonic Lubrication of the Continuous Steel Casting"; *IEEE Trans. on Ultrasonics, Ferroelectrics and Frequency Control*, vol. 50 (11), 2003, pp. 1501-1508

- [IJ16] E. Cianci, A. Minotti, V. Foglietti, G. Caliano, M. Pappalardo: "One-dimensional capacitive micromachined ultrasonic transducer arrays for echographic probes", *Microelectronic Engineering* 73-74 (2004) pp. 502-507
- [IJ17] R. Carotenuto, G. Caliano, A. Iula, M. Pappalardo, "Langevin Flexural Piezoelectric Motor Based on Stator Precessional Motion" *Sensor & Actuators*, vol. 113, no. 2, pp. 189-197, 2004.
- [IJ18] G. Caliano, R. Carotenuto, E. Cianci, V. Foglietti, A. Caronti, A. Iula, M. Pappalardo: "Design, fabrication and characterization of a capacitive micromachined ultrasonic probe for medical imaging", *IEEE Trans. On Ultrasonic, Ferroelectrics and Frequency Control*, vol. 52 (12), pag. 2259-2269, 2005
- [IJ19] G. Caliano, A. Savoia, A. Caronti, V. Foglietti, E. Cianci, and M. Pappalardo, "Capacitive micromachined ultrasonic transducer with an open-cells structure" *Sensors&Actuators A: Physical*, Volume 121, Issue 2, 30 June 2005, Pages 382-387
- [IJ20] R. Carotenuto, G. Caliano, A. Caronti, A. Savoia, and M. Pappalardo: "Fast Scanning Probe for Ophthalmic Echography Using an Ultrasound Motor" *IEEE Trans. On Ultrasonic, Ferroelectrics and Frequency Control*, vol. 52 (11), pag. 2039-2046, 2005
- [IJ21] A. Caronti, A. Savoia, G. Caliano, and M. Pappalardo: "Acoustic Coupling in Capacitive Microfabricated Ultrasonic Transducers: Modeling and Experiments" *IEEE Trans. On Ultrasonic, Ferroelectrics and Frequency Control*, vol. 52 (12), pag. 2220-2234, 2005
- [IJ22] A. Caronti, G. Caliano, R. Carotenuto, A. Savoia, M. Pappalardo, E. Cianci and V. Foglietti: "Capacitive micromachined ultrasonic transducer (CMUT) arrays for medical imaging" *Microelectronics Journal*, Vol. 37, Issue 8, August, 2006, pp. 770-777
- [IJ23] R. Carotenuto, G. Caliano, A. Caronti, A. Savoia, M. Pappalardo: "Flexible acoustic fiber ultrasound motor modeling using impedance and transmission matrices" *IEEE Trans. On Ultrasonic, Ferroelectrics and Frequency Control*, Vol. 53 (7), pag: 1381-1386, 2006
- [IJ24] A. Coppa, E. Cianci, V. Foglietti, G. Caliano, M. Pappalardo: "Building CMUTs for imaging applications from top to bottom" *Microelectronic Engineering* 84 (2007) 1312-1315
- [IJ25] Caliano G; Savoia A; Caronti A; Longo C; Gatta P; Pappalardo M: "Echographic Images Improvements with a CMUT Probe" *Revista de Acustica*, ISSN: 0210-3680, vol. 38, num. 3-4, (2007) Art. Num: PACS: 43.38.Gy
- [IJ26] V. Bavaro, G. Caliano, M. Pappalardo: "Element shape design of 2-D CMUT arrays for reducing grating lobes" *IEEE Trans. On Ultrasonic, Ferroelectrics and Frequency Control*, Vol. 55 (2), pag. 308-318, 2008
- [IJ27] A. Iula, A. Savoia, G. Caliano, "Capacitive Microfabricated Ultrasonic Transducers for Biometric Applications"; *Microelectronic Engineering*, Vol. 88, Issue 8, 2011, pp. 2278-2280
- [IJ28] N. Lamberti, A. Savoia, G. Caliano, A. Iula, "A High Frequency cMUT probe for Ultrasound Imaging of Fingerprints"; *Sensors&Actuators A* 172-2, December 2011; pp. 561-569
- [IJ29] A.S. Savoia, G. Caliano, M. Pappalardo, "A CMUT Probe for Medical Ultrasonography: from Microfabrication to System Integration"; *IEEE Trans. On Ultrasonic, Ferroelectrics and Frequency Control*, Vol. 59, No. 6, June 2012, pp. 1127-1138
- [IJ30] G. Caliano, A.S. Savoia, A. Iula, "An Automatic Compact Schlieren Imaging System for Ultrasound Transducers Testing"; *IEEE Trans. On Ultrasonic, Ferroelectrics and Frequency Control*, Vol. 59, No. 9, September 2012, pp. 2102-2110
- [IJ31] A. Iula, A. S. Savoia, G. Caliano, "An ultrasound technique for 3D palmprint extraction"; *Sensors&Actuators A* 212, June 2014; pp. 18-24
- [IJ32] G. Matrone, A.S. Savoia, M. Terenzi, G. Caliano, F. Quaglia, G. Magenes, "A Volumetric CMUT-Based Ultrasound Imaging System Simulator with Integrated Reception and μ -Beamforming Electronics Models"; *IEEE Trans. On Ultrasonic, Ferroelectrics and Frequency Control*, Vol. 61, No. 5, May 2014, pp. 792-804

- [IJ33] N. Lamberti, G. Caliano, A. S. Savoia, "ACUPAD: a Track-pad Device Based on a Piezoelectric Bimorph"; *Sensors and Actuators A: Physical*, Volume 222, 1 February 2015, Pages 130-139, ISSN 0924-4247, <http://dx.doi.org/10.1016/j.sna.2014.10.031>.
- [IJ34] G. Matrone, A.S. Savoia, G. Caliano, G. Magenes, "The Delay Multiply and Sum Beamforming Algorithm in Ultrasound B-Mode Medical Imaging"; *IEEE TRANSACTIONS ON MEDICAL IMAGING*, Volume: 34 Issue: 4 Pages: 940-949, DOI: 10.1109/TMI.2014.2371235 Published: APR 2015
- [IJ35] A. Bagolini, A. S. Savoia, A. Picciotto, M. Boscardin, P. Bellutti, N. Lamberti, and G. Caliano, "PECVD Low Stress Silicon Nitride Analysis and Optimization for the Fabrication of CMUT Devices" *J. Micromech. Microeng.* 25 (2015) 015012 (12pp), doi:10.1088/0960-1317/25/1/015012
- [IJ36] A. S. Savoia, M. La Mura, B. Mauti, N. Lamberti, G. Caliano, "Reverberation Reduction in Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducers (CMUTs) by Front-face Reflectivity Minimization", *Physics Procedia*, Vol. 70, 2015, Pages 941-944.
- [IJ37] A.S. Savoia, B. L. Mauti, G. Caliano, "A low frequency broadband flextensional ultrasonic transducer array", *IEEE Trans. On Ultrasonic, Ferroelectrics and Frequency Control*, Vol. 63, No. 1, January 2016, Pages 128-138
- [IJ38] M. La Mura, N. Lamberti, B. L. Mauti, G. Caliano, A. S. Savoia, "Acoustic Reflectivity Minimization in Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducers (CMUTs)", *Ultrasonics*, Volume 73, January 2017, Pages 130–139
- [IJ39] G. Caliano, G. Matrone, A.S. Savoia, "Biasing of Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducers", *IEEE Trans. On Ultrasonic, Ferroelectrics and Frequency Control*, Vol. 64 , No. 2, February 2017, Pages 402-413, doi: 10.1109/TUFFC.2016.2623221
- [IJ40] G. Matrone, A. S. Savoia, G. Caliano, G. Magenes, "Depth-of-field enhancement in Filtered-Delay Multiply and Sum beamformed images using Synthetic Aperture Focusing", *Ultrasonics*, Vol. 75, March 2017, Pages 216-225, doi: 10.1016/j.ultras.2016.11.022
- [IJ41] M. Sautto, A.S. Savoia, F. Quaglia, G. Caliano, A. Mazzanti, "A Comparative Analysis of CMUT Receiving Architectures for Design Optimization of Integrated Transceiver Front-Ends", *IEEE Trans. On Ultrasonic, Ferroelectrics and Frequency Control*, Vol. 64 , No. 5, May 2017, Pages 826-838, DOI: 10.1109/TUFFC.2017.2668769
- [IJ42] M. Vallet, F. Varray, J. Boutet, J. Dinten, G. Caliano, A. S. Savoia, D. Vray, "Quantitative comparison of PZT and CMUT probes for photoacoustic imaging: Experimental validation", *Photoacoustics*, Vol. 8, December 2017, Pages 48-58, DOI: 10.1016/j.pacs.2017.09.001
- [IJ43] F. Mariani, A. S. Savoia, G. Caliano, "An innovative method for in situ monitoring of the detachments in architectural coverings of ancient structures", *Journal of Cultural Heritage*, vol. 42, pp. 139-146, March- April 2020, DOI: 10.1016/j.culher.2019.07.013
- [IJ44] G. Caliano, F. Mariani, P. Calicchia, "PICUS: A Pocket-Sized System for Simple and Fast Non-Destructive Evaluation of the Detachments in Ancient Artifacts", *Applied Sciences*, vol. 11, num. 8, April 2021, DOI: 10.3390/app11083382

Capitoli di libri:

- [B1] Iula, N Lamberti, G. Caliano, M. Pappalardo: "A New Three-Dimensional Model for Circular Piezoelectric Transducers" *Acoustical Imaging*, vol XXI, ed. J.P. Jones, Plenum Press, New York, pp. 139-144. ISBN: 978-0-306-45009-9, 1995

- [B2] N. Lamberti, F. Montero de Espinosa, G. Caliano, R. Carotenuto: "A New Technique for the Design of Acoustic Matching Layers for Piezocomposite Transducers"; in Theoretical and Computational Acoustics 2001, Ed. by Er-Chang Shang, Qihu Li & T F Gao, World Scientific USA, ISBN: 978-981-277-736-2, 2002
- [B3] M. Pappalardo, G. Caliano, V. Foglietti, A. Caronti, E. Cianci: "A new approach to ultrasound generation: the capacitive micromachined transducers" in New Acoustics – selected topics, Eds. C. Ranz-Guerra, J.A. Gallego-Juarez, pp.87-103, ISBN: 84-00-08111-0, Madrid, Spain, 2002
- [B4] E. Cianci, V. Foglietti, A. Minotti, A. Caronti, G. Caliano, and M. Pappalardo, "Fabrication techniques in micromachined capacitive ultrasonic transducers and their applications," in C. T. Leondes (Ed.), MEMS / NEMS Handbook, Vol. 2, Springer, pp. 19-48, ISBN: 978-0-387-24520-1, 2006.
- [B5] M. Pappalardo, G. Caliano, A. Savoia, and A. Caronti, "Micromachined ultrasonic transducers," in Piezoelectric and Acoustic Materials for Transducer Applications, Eds. A. Safari, E. K. Akdogan, pp. 453-478, ISBN: 978-0-387-76538-9, 2009.
- [B6] A.S. Savoia and G. Caliano, "MEMS-based transducers (CMUT) for medical ultrasound imaging" in Frontiers of Medical Imaging, edited by C.H. Chen, publisher: World Scientific Publishing, Singapore; pp. 445-464, ISBN: 978-9-814-61109-1, 2014
- [B7] Caliano G, Savoia A S, "Advancements on Silicon Ultrasound Probes (CMUT) for Medical Imaging Applications". In: (a cura di De Gloria A), Applications in Electronics Pervading Industry, Environment and Society. LECTURE NOTES IN ELECTRICAL ENGINEERING, Volume 351, 2016, Pages 51-57
- [B8] A.S. Savoia, G. Caliano, "MEMS-Based Transducers (CMUT) and Integrated Electronics for Medical Ultrasound Imaging", in: Andò B., Baldini F., Di Natale C., Marrazza G., Siciliano P. (eds) Sensors. CNS 2016. Lecture Notes in Electrical Engineering, vol 431. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-319-55077-0_53; ISBN: 978-3-319-55077-0
- [B9] A. S. Savoia, B. Mauti, G. Caliano, "Integration of Two-Dimensional MEMS Ultrasonic Transducer Arrays with Front-End Electronics for Medical Ultrasound Imaging." Lecture Notes in Electrical Engineering vol. 629, pp.177-182. ISBN:978-3-030-37557-7. DOI:10.1007/978-3-030-37558-4_26

Conferenze internazionali

- [IC1] Iula, N. Lamberti, G. Caliano, M. Pappalardo: "A Matrix Model of the Thin Piezoceramic Ring"; 1994 IEEE International Ultrasonics Symposium Proc., vol 2, pp. 921-924.
- [IC2] N. Lamberti, P. Gori, A. Iula, G. Caliano, R. Carotenuto, M. Pappalardo: "Radiation Pattern Distorsion caused by Interelement Coupling in Linear Array"; atti del 1999 IEEE International Ultrasonics Symposium; Lake Tahoe (USA), Ottobre 1999, pp. 1071
- [IC3] G. Caliano, F. Galanello, V. Foglietti, E. Cianci, A. Caronti, A. Iula: "Development of silicon ultrasonic transducer using micromachining"; Proc. of SPIE 2000, 4176, 244 (2000), Symposium on Micromachining and Microfabrication, Santa Clara (USA)
- [IC4] G. Caliano, V. Foglietti, F. Galanello, A. Caronti, N. Lamberti, R. Carotenuto, M. Pappalardo: "Micromachined ultrasonics transducers using silicon nitride membrane fabricated in PECVD technology"; 2000 IEEE International Ultrasonics Symposium; Puerto Rico (USA), Ottobre 2000, pp 963
- [IC5] N. Lamberti, G. Caliano, P. Gori, A. Iula, R. Carotenuto, M. Pappalardo: "Radiation Pattern Distortion Caused by the Interelement Coupling via the Backing and the Matching Layers in Linear

- Array Transducers”; 2000 IEEE International Ultrasonics Symposium; Puerto Rico (USA), Ottobre 2000, pp. 1173
- [IC6] V. Foglietti, G. Caliano, E. Cianci, F. Galanello, M. Pappalardo: “Fabrication of micromechanical capacitive ultrasonic transducers by surface micromachining”; Proc. of MICRO.tec 2000, VDE World Micro-technologies Congress 1, p. 79, Sept. 2000, Hannover (Germany)
- [IC7] A. Caronti, G. Caliano, A. Iula, and M. Pappalardo: “Electrical impedance mismatch in capacitive micromachined ultrasonic transducers”; 2000 IEEE International Ultrasonics Symposium; Puerto Rico (USA), Ottobre 2000.
- [IC8] V. Foglietti, E. Cianci, D. Memmi, G. Caliano, M. Pappalardo: "Fabrication of capacitive ultrasonic transducers by a low-temperature and fully surface-micromachined process", Proc. 2th International Conf. of Euspen 2001, 1, pag 46
- [IC9] N. Lamberti, A. Caronti, G. Caliano, A. Iula, R. Carotenuto, M. Pappalardo: “An energetic definition of the electromechanical coupling coefficient for CMUTs”; 2001 IEEE International Ultrasonic Symposium; Atlanta (USA), Ottobre 2001, pp. 895
- [IC10] R. Carotenuto, A. Iula, G. Caliano, N. Lamberti, M. Pappalardo: “An Acoustic Fiber based Piezoelectric Motor; 2001 IEEE International Ultrasonic Symposium; Atlanta (USA), Ottobre 2001, pp. 501
- [IC11] M. Pappalardo, A. Caronti, G. Caliano, R. Carotenuto, V. Foglietti: “A new alternative to piezoelectric transducer for NDE and medical applications: the capacitive ultrasonic micromachined transducer (cMUT)”; invited paper in 8th ECNDT (European Conference on NDT), Barcellona, Spain, June 2002
- [IC12] E. Cianci, L. Visigalli, V. Foglietti, G. Caliano, M. Pappalardo: “Improvements towards a reliable fabrication process for cMUT”; MNE 2002, Micro- and Nanoengineering International Conference, Lugano (Switzerland), September 2002
- [IC13] G. Caliano, R. Carotenuto, A. Caronti, M. Pappalardo, V. Foglietti, E. Cianci, L. Visigalli, I. Persi: “cMUT Echographic Probes: Design and Fabrication Process”; 2002 IEEE International Ultrasonic Symposium; Munich (Germany), October 2002, pp. 1067
- [IC14] A. Caronti, R. Carotenuto, G. Caliano, M. Pappalardo, E. Cianci: “A Finite Element Study of Cross Coupling in 1-D Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer Arrays”; 2002 IEEE International Ultrasonic Symposium; Munich (Germany), October 2002, pp. 1059
- [IC15] A. Caronti, L. D’Ambrosio, L. Visigalli, G. Caliano, and M. Pappalardo, “Finite element models for cross coupling analysis in capacitive micromachined ultrasonic transducers,” presented at 2nd International Workshop on Micromachined Ultrasonic Transducers, Besançon (France), June 27-28, 2002.
- [IC16] L. Visigalli, V. Foglietti, E. Cianci, A. Caronti, G. Caliano, and M. Pappalardo, “The technology of capacitive micromachined ultrasonic transducers with low parasitic capacitance,” presented at 2nd International Workshop on Micromachined Ultrasonic Transducers, Besançon (France), June 27-28, 2002.
- [IC17] A. Caronti, D. Fiasca, G. Caliano, and M. Pappalardo, “An experimental study of cross-coupling and acoustic interactions in 1-D capacitive micromachined ultrasonic transducer arrays,” 2003 U.S. Navy Workshop on Acoustic Transduction Materials and Devices, State College, Pennsylvania, May 06-08, 2003.
- [IC18] A. Caronti, R. Carotenuto, G. Caliano, and M. Pappalardo, “The electromechanical coupling factor and transformation factor of capacitive micromachined ultrasonic transducers,” invited in 3rd International Workshop on Micromachined Ultrasonic Transducers, Lausanne (Switzerland), June 26-27, 2003.

- [IC19] A. Caronti, D. Fiasca, G. Caliano, E. Cianci, and M. Pappalardo, "Experimental study of acoustic coupling in capacitive micromachined ultrasonic transducer arrays by optical interferometry," 2003 IEEE Ultrasonics Symposium, Honolulu (Hawaii), Oct. 5-8, 2003, pp. 1960
- [IC20] M. Pappalardo, G. Caliano, A. Caronti, F. D'Alessio, C. Cucco, E. Cianci, V. Foglietti, "Capacitive Ultrasonic Transducers with a New Vibrating Structure" presented at 2003 IEEE Ultrasonics Symposium, Honolulu (Hawaii), Oct. 5-8, 2003, pp. 1955
- [IC21] G. Caliano, R. Carotenuto, E. Cianci, V. Foglietti, A. Caronti, and M. Pappalardo, "Echographic Images Generated by a Capacitive Micromachined Ultrasonic Probe" 2004 U.S. Navy Workshop on Acoustic Transduction Materials and Devices, State College, Pennsylvania, May 10-13, 2004.
- [IC22] G. Caliano, R. Carotenuto, E. Cianci, V. Foglietti, A. Caronti, and M. Pappalardo, "A cMUT Linear Array Used as Echographic Probe: Fabrication, Characterization, and Images" presented at 2004 IEEE Ultrasonics Symposium, Montreal (Canada), Aug. 24-27, 2004, pp. 395
- [IC23] A. Caronti, G. Caliano, A. Savoia, R. carotenuto, M. Pappalardo, "A Low-Noise, Wideband Electronic System for Pulse-Echo Ultrasound Imaging with CMUT Arrays" presented at 2004 IEEE Ultrasonics Symposium, Montreal (Canada), Aug. 24-27, 2004, pp. 2219
- [IC24] R.Carotenuto, G.Caliano, A. Caronti, A. Savoia, M. Pappalardo, "Very Fast Scanning Probe for Ophthalmic Echography Using an Ultrasound Motor" presented at 2004 IEEE Ultrasonics Symposium, Montreal (Canada), Aug. 24-27, 2004, pp. 2039-2046
- [IC25] A. Caronti, A. Savoia, G. Caliano, R. Carotenuto, C. Longo, P. Gatta, and M. Pappalardo, "FEM modeling of CMUT arrays for medical imaging and experimental validation" invited lecture in 7th Annual Ultrasonic Transducer Conference Marina Del Rey, CA, USA - March 16-18, 2005.
- [IC26] A. Savoia, A. Caronti, G. Caliano, M. Pappalardo, "Echographic images obtained with an open-cell capacitive micromachined ultrasonic transducer (mamMUT)" 2005 U.S. Navy Workshop on Acoustic Transduction Materials and Devices, State College, Pennsylvania, May 10-12, 2005.
- [IC27] N. Lamberti, G. Caliano, A. Iula, and M. Pappalardo, "A Method for the Measurement of the k Factor in Lossy Piezoelectric Materials: FEM and Experimental Results" 2005 IEEE Ultrasonics Symposium, Rotterdam (Holland), Sep. 19-21, 2005, pp. 357
- [IC28] G. Caliano, A. Caronti, A. Savoia, C. Longo, E. Cianci, V. Foglietti, and M. Pappalardo "Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer (cMUT) Made by a Novel "Reverse" Fabrication Process" 2005 IEEE Ultrasonics Symposium, Rotterdam (Holland), Sep. 19-21, 2005, pp. 479
- [IC29] A. Savoia, G. Caliano, R. Carotenuto, C. Longo, P. Gatta, A. Caronti, E. Cianci, V. Foglietti, and M. Pappalardo "Enhanced Echographic Images Obtained Improving the Structural Membrane Layer of the cMUT Probe" 2005 IEEE Ultrasonics Symposium, Rotterdam (Holland), Sep. 19-21, 2005, pp. 1960
- [IC30] J. Le Floc'h, P. Gatta, G. Caliano, R. Carotenuto, and M. Pappalardo "Calibrated Tomographic Schlieren System for Characterization of Medical Probes" 2005 IEEE Ultrasonics Symposium, Rotterdam (Holland), Sep. 19-21, 2005, pp. 661
- [IC31] A. Savoia, G. Caliano, A. Caronti, R. Carotenuto, P. Gatta, C. Longo, and M. Pappalardo "Multilayer cMUT Structure for Improved Sensitivity and Bandwidth" 2006 IEEE Ultrasonics Symposium, Vancouver (Canada), Oct. 3-6, 2006, pp. 1939
- [IC32] A. Caronti, C. Longo, A. Savoia, P. Gatta, G. Caliano, and M. Pappalardo "Analysis of Acoustic Interaction Effects and Crosstalk in cMUT Linear Arrays for Medical Imaging" 2006 IEEE Ultrasonics Symposium, Vancouver (Canada), Oct. 3-6, 2006, pp. 582
- [IC33] A. Savoia, V. Bavaro, G. Caliano, A. Caronti, R. Carotenuto, P. Gatta, C. Longo and M. Pappalardo "Crisscross 2D cMUT Array: Beamforming Strategy and Synthetic 3D Imaging Results" 2007 IEEE Ultrasonics Symposium, New York (USA), Oct. 28-31, 2007, pp. 1514

- [IC34] A. Caronti, A. Coppa, A. Savoia, C. Longo, P. Gatta, B. Mauti, A. Corbo, B. Calabrese, G. Bollino, A. Paz, G. Caliano, and M. Pappalardo, "Curvilinear capacitive micromachined ultrasonic transducer (CMUT) array fabricated using a reverse process," 2008 IEEE Ultrasonics Symposium, Pechino (Cina), 2008, pp. 2092
- [IC35] A. Caronti, G. Caliano, P. Gatta, C. Longo, A. Savoia, and M. Pappalardo, "A finite element tool for the analysis and the design of capacitive micromachined ultrasonic transducer (cMUT) arrays for medical imaging," Acoustics2008, Paris (France), invited talk; published on J. Acoust. Soc. Am., 123, 5, pp. 3375, 2008
- [IC36] A. Iula, M. De Santis, G. Caliano, M. Pappalardo, "Experimental evaluation of the moving linear array technique applied to livescan biometrics", 2009 IEEE Ultrasonics Symposium, Roma (Italy), 2009
- [IC37] G. Caliano, A. Savoia, C. Longo, A. Caronti, S. Rothmann, A. Iula, M. Pappalardo, "cMUT Sensor for Applications as a Wide-band Acoustic Receiver in the MHz Range", 2010 IEEE Ultrasonics Symposium, San Diego (USA), 2010, ISBN 978-1-4577-0380-5, pagg. 1869-1872
- [IC38] A. Iula, A. Savoia, C. Longo, A. Caronti, G. Caliano, M. Pappalardo, "3D Ultrasonic Imaging of the human hand for biometric purposes", 2010 IEEE Ultrasonics Symposium, San Diego (USA), 2010, ISBN 978-1-4577-0380-5, pagg. 37-40
- [IC39] A. Savoia, G. Caliano, A. Iula, C. Longo, A. Caronti, R. Carotenuto, M. Pappalardo, "Design and fabrication of a cMUT probe for ultrasound imaging of fingerprints," 2010 IEEE International Ultrasonics Symposium, San Diego, CA, 2010, pp. 1877-1880. doi: 10.1109/ULTSYM.2010.5935836
- [IC40] A. Iula, A. Savoia, G. Caliano, M. Pappalardo, "Capacitive Microfabricated Ultrasonic Transducers for Biometric Applications", MNE 2010 – 36th International Conference on Micro&Nano Engineering, Genoa (Italy), 19-22 September 2010
- [IC41] A. Iula, N. Lamberti, A. Savoia, G. Caliano "Fluid film force control in lubricated journal bearings by means of a travelling wave generated with a piezoelectric actuators' system", ICU 2011 International Congress on Ultrasonics, Gdansk (Poland), 5-8 September 2011, AIP Conf. Proc. 1433, 697 (2012); doi: 10.1063/1.3703278
- [IC42] A. Savoia, G. Caliano, B. Mauti, M. Pappalardo, "Performance Optimization of a High Frequency CMUT Probe for Medical Imaging", 2011 IEEE Ultrasonics Symposium, Orlando (USA), 2011; ISBN 978-1-4577-1251-7, pp. 600-603
- [IC43] G. Caliano, N. Lamberti, A. Savoia, A. Iula, "A Track-pad Device Based on a Piezoelectric Bimorph", 2011 IEEE Ultrasonics Symposium, Orlando (USA), 2011; ISBN 978-1-4577-1251-7, pp. 1676-1679
- [IC44] A. Savoia, G. Caliano, M. Pappalardo: "Ultrasound Probes Fabricated on Silicon for Medical Imaging"; NanotechItaly 2011 International Conference, 23-25 November, Venice, Italy; p. 349-350
- [IC45] P. Bellutti, M. Boscardin, A. Bagolini, A.S. Savoia, G. Caliano: "Capacitive Ultrasonic Transducers for medical applications: technological optimization at FBK"; NanotechItaly 2011 International Conference, 23-25 November, Venice, Italy; pp.305-306
- [IC46] G. Matrone, G. Magenes, A. Savoia, G. Caliano, M. Terenzi, D. Ronchi, F. Quaglia: "An Ultrasound System Simulation Tool for Advanced Front-End Electronics Design" In: Proceedings of 2012 IEEE International Ultrasonics Symposium. p. 627-639, Piscataway (NJ):IEEE, ISBN: 978-1-4673-4561-3, Dresden (Germany), 7-10 October 2012, doi: 10.1109/ULTSYM.2012.0156
- [IC47] A. Iula, A. Savoia, G. Caliano: "3D Ultrasound palm vein pattern for biometric recognition" In: Proceedings of 2012 IEEE International Ultrasonics Symposium. p. 1-4, Piscataway (NJ):IEEE, ISBN: 978-1-4673-4561-3, Dresden (Germany), 7-10 October 2012, doi: 10.1109/ULTSYM.2012.0611.

- [IC48] A. S. Savoia, G. Caliano, G. Matrone, G. Magenes, N. Lamberti,: “Phase shift micro-beamforming of CMUT arrays using the spring-softening effect” IEEE International Ultrasonics Symposium. p. 1424-1427, ISBN: 978-1-4673-5686-2, Prague (Czech Republic), 21-25 July 2013; doi: 10.1109/ULTSYM.2013.0361
- [IC49] R. Carotenuto, G. Caliano, N. Lamberti, A. S. Savoia, A. Iula: “A vibrating stylus as two-dimensional PC input device” IEEE International Ultrasonics Symposium. p. 461-464, ISBN: 978-1-4673-5686-2, Prague (Czech Republic), 21-25 July 2013; doi: 10.1109/ULTSYM.2013.0119
- [IC50] R. Carotenuto, G. Caliano, A. S. Savoia: “3D Locating system for Augmented Reality glasses using coded ultrasound” IEEE International Ultrasonics Symposium. p. 441-444, ISBN: 978-1-4673-5686-2, Prague (Czech Republic), 21-25 July 2013; doi: 10.1109/ULTSYM.2013.0114
- [IC51] A. Iula, G. E. Hine, A. Ramalli, F. Guidi, E. Boni, A. S. Savoia, G. Caliano: “An enhanced Ultrasound technique for 3D Palmprint Recognition” IEEE International Ultrasonics Symposium. p. 978-981, ISBN: 978-1-4673-5686-2, Prague (Czech Republic), 21-25 July 2013; doi: 10.1109/ULTSYM.2013.0251
- [IC52] Sautto, M. ; Leone, D. ; Savoia, A. ; Ghisu, D. ; Quaglia, F. ; Caliano, G. ; Mazzanti, A. “A CMUT transceiver front-end with 100-V TX driver and 1-mW low-noise capacitive feedback RX amplifier in BCD-SOI technology”; European Solid State Circuits Conference (ESSCIRC), ESSCIRC 2014 - 40th; DOI: 10.1109/ESSCIRC.2014.6942108; Venice (Italy), 2014
- [IC53] A. S. Savoia, G. Caliano, B. Mauti, N. Lamberti: “A Low Frequency Broadband Flexural Mode Ultrasonic Transducer for Immersion Applications”, 2014 IEEE INTERNATIONAL ULTRASONICS SYMPOSIUM (IUS), Pages: 2591-2594, DOI: 10.1109/ULTSYM.2014.0647
- [IC54] A.S. Savoia, G. Caliano, M. Sautto, A. Mazzanti, D. Leoni, D. Ghisu, F. Quaglia: “An Ultra-Low-Power Fully Integrated Ultrasound Imaging CMUT Transceiver Featuring a High-Voltage Unipolar Pulser and a Low-Noise Charge Amplifier”, 2014 IEEE INTERNATIONAL ULTRASONICS SYMPOSIUM (IUS), Pages: 2568-2571, DOI: 10.1109/ULTSYM.2014.0641
- [IC55] A.S. Savoia, G. Matrone, A. Ramalli, E. Boni, G. Caliano, G. Magenes, P. Tortoli: “Improved Lateral Resolution and Contrast in Ultrasound Imaging Using a Sidelobe Masking Technique”, 2014 IEEE INTERNATIONAL ULTRASONICS SYMPOSIUM (IUS),Pages: 1682-1685, DOI: 10.1109/ULTSYM.2014.0417
- [IC56] N. Lamberti, G. Caliano, A. S. Savoia: “An Active Acoustic Back Cover Based on Piezoelectric Elements”, 2014 IEEE INTERNATIONAL ULTRASONICS SYMPOSIUM (IUS), Pages: 2458-2461, DOI: 10.1109/ULTSYM.2014.0613
- [IC57] A.S. Savoia, G. Scaglione, G. Caliano, A. Mazzanti, M. Sautto, F. Quaglia: “Second-Harmonic Reduction in CMUTs Using Unipolar Pulsers”, 2015 IEEE INTERNATIONAL ULTRASONICS SYMPOSIUM (IUS), Pages:1-4, DOI: 10.1109/ULTSYM.2015.0230
- [IC58] N. Lamberti, M. La Mura, G. Caliano, A.S. Savoia: “Design and Performance of an Active Acoustic Back Cover Based on Piezoelectric Elements”, 2015 IEEE INTERNATIONAL ULTRASONICS SYMPOSIUM (IUS), Pages:1-4, DOI: 10.1109/ULTSYM.2015.0248
- [IC59] N. Lamberti, M. La Mura, V. Apuzzo, P. D’Uva, A. Casella, G. Caliano, A.S. Savoia: “A Resonant Sensor for Liquid Density Measurement Based on a Piezoelectric Bimorph”, 2015 IEEE INTERNATIONAL ULTRASONICS SYMPOSIUM (IUS), Pages:1-4, DOI: 10.1109/ULTSYM.2015.0536
- [IC60] G. Matrone, A. S. Savoia, G. Caliano and G. Magenes, "Ultrasound Synthetic Aperture Focusing with the Delay Multiply and sum beamforming algorithm," 2015 37th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), Milan, 2015, pp. 137-140. doi: 10.1109/EMBC.2015.7318319

- [IC61] A. Ramalli, P. Tortoli, A.S. Savoia, G. Caliano, "Improved Array Beam Steering by Compensation of Inter-element Cross-talk", 2015 IEEE INTERNATIONAL ULTRASONICS SYMPOSIUM (IUS), Pages:1-4, (DOI: 10.1109/ULTSYM.2015.0175)
- [IC62] N. Lamberti, M. La Mura, V. Apuzzo, A. Casella, P. D'Uva, G. Caliano, A.S. Savoia: "A Resonant Sensor for Liquid Density Measurement Based on a Piezoelectric Bimorph", Advances in Sensors and Interfaces (IWASI), 2015 6th IEEE International Workshop on, Year: 2015, Pages: 293 - 296, DOI: 10.1109/IWASI.2015.7184935
- [IC63] G. Matrone, A. S. Savoia, G. Caliano and G. Magenes, "Ultrasound Synthetic Aperture Focusing with the Delay Multiply and sum beamforming algorithm," 2015 37th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), Milan, 2015, pp. 137-140. doi: 10.1109/EMBC.2015.7318319
- [IC64] A. S. Savoia, E. Boni, A. Ramalli, G. Matrone, P. Tortoli, G. Caliano: "Nonlinear ultrasound imaging experiments using a CMUT probe", 2016 IEEE INTERNATIONAL ULTRASONICS SYMPOSIUM (IUS), Pages:1-4, DOI: 10.1109/ULTSYM.2016.7728699
- [IC65] G. Matrone; A. S. Savoia; G. Caliano; G. Magenes: "Ultrasound plane-wave imaging with delay multiply and sum beamforming and coherent compounding", 2016 38th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), Pages: 3223 - 3226, DOI: 10.1109/EMBC.2016.7591415
- [IC66] A.S. Savoia, B. Mauti, G. Caliano: "Accurate Evaluation of the Electro-Mechanical and Parasitic Parameters of CMUTs through Electrical Impedance Characterization". 2017 IEEE INTERNATIONAL ULTRASONICS SYMPOSIUM (IUS), Pages:1-4, DOI:
- [IC67] A.S. Savoia, B. Mauti, G. Caliano, L. Maiolo, A. Pecora, A. Minotti, G. Fortunato, A. Bagolini, P. Bellutti: "Optimization of the Efficiency and Reliability of Reverse-Fabricated CMUT Arrays". 2017 IEEE INTERNATIONAL ULTRASONICS SYMPOSIUM (IUS), Pages:1-4, DOI:
- [IC68] A.S. Savoia, B. Mauti, G. Caliano, R. Bardelli, F. Toia, F. Quaglia: "A 3D Packaging Technology for Acoustically Optimized Integration of 2D CMUT Arrays and Front End Circuits". 2017 IEEE INTERNATIONAL ULTRASONICS SYMPOSIUM (IUS), Pages:1-4, DOI:
- [IC69] A.S. Savoia, B. Mauti, L. Fanni, G. Caliano, E. Boni, M. Scaringella, P. Tortoli: "A 120+120-Element Crisscross CMUT Probe with Real-Time Switchable Electronic and Fresnel Focusing Capabilities". 2018 IEEE International Ultrasonics Symposium (IUS), Kobe, 2018, pp. 1-4. doi: 10.1109/ULTSYM.2018.8580084
- [IC70] A.S. Savoia, B. Mauti, L. Fanni, A. Bagolini, E. Boni, A. Ramalli, F. Guanziroli, S. Passi, G. Matrone, R. Bardelli, P. Bellutti, F. Quaglia, G. Caliano, A. Mazzanti, P. Tortoli: "A 256-Element Spiral CMUT Array with Integrated Analog Front End and Transmit Beamforming Circuits". 2018 IEEE International Ultrasonics Symposium (IUS), Kobe, 2018, pp. 206-212. doi: 10.1109/ULTSYM.2018.8579867
- [IC71] M. La Mura, N. A. Lamberti, G. Caliano, A.S. Savoia: "An ultrasonic flextensional array for acoustic emission techniques on concrete structures". 2018 IEEE International Ultrasonics Symposium (IUS), Kobe, 2018, pp. 1-4. doi: 10.1109/ULTSYM.2018.8580178
- [IC72] G. Caliano: "A contact-less method for monitoring the detachments in the architectural coverings of ancient structures by using Ultraino", 2020 IEEE International Ultrasonics Symposium (IUS), Las Vegas, NV, USA, 2020, pp. 1-4, doi: 10.1109/IUS46767.2020.9251712
- [IC73] G. Caliano: "Non-Destructive Diagnosis of Detachments in the Covers of Ancient Structures", PIEZO2021: Piezoelectrics for End Users XI, Feb 21-24, 2021, University of Sassari, Italy, INVITED. ISBN 978-88-89884-40-9

- [IC74] G. Caliano: "A Fast and Low-Cost "Mouse" for Analyzing the Bonding State of Wall Coverings", 2021 IEEE International Ultrasonics Symposium (IUS), Xi'an, China, 12-16 Sep. 2021, pp. 1-3, DOI: 10.1109/IUS52206.2021.9593302
- [IC75] G. Caliano, F. Mariani, F. Vitali, P. Pogliani "The "PICUS" system in the detection of defects on panel paintings and wooden boards", 2022 IEEE International Ultrasonics Symposium (IUS), Venice, Italy, 10-13 Oct. 2022, pp. 1-4, DOI: 10.1109/IUS54386.2022.9958892

Riviste nazionali

- [NJ1] G. Caliano: "I trasduttori ad ultrasuoni sfruttano i progressi della microfabbricazione su silicio"; *Elettronica Oggi*, n. 290, maggio 2000
- [NJ2] M. Pappalardo, G. Caliano, "Ecografia 3D in tempo reale"; *annuario CASPUR 2009*, pagg. 113-119
- [NJ3] G. Caliano: "Smart-Sensor connesso a Blynk"; *ElettronicaIn*, n. 252, pagg. 31-43, marzo 2021
- [NJ4] G. Caliano: "La conversione A/D veloce per Fishino32"; *ElettronicaIn*, n. 258, pagg. 77-90, ottobre 2021

Conferenze nazionali

- [NC1] G. Caliano, N. Lamberti, A. Iula, M. Pappalardo: "Un Metodo per la Misura del Fattore di Accoppiamento Elettromeccanico dei Materiali Piezoelettrici". *atti del XXII° Convegno AIA*; Lecce, aprile 1994, pag. 21-26.
- [NC2] Iula, N Lamberti, G. Caliano, M. Pappalardo: "Un Modello Matematico di Ceramiche Piezoelettriche Circolari", *atti del XXII° Convegno AIA*; Lecce, aprile 1994, pag. 51-56.
- [NC3] G. Caliano, N. Lamberti, A. Iula, M. Pappalardo: "Una Nuova Metodologia per l'Individuazione e la Decodifica del Codice a Barre in una Scena Bidimensionale"; *atti del 3° Convegno Nazionale 'Strumentazione e metodi di misura elettroottici'*; Pavia, Maggio 1994, pag. 403-407.
- [NC4] F. Galanello, G. Caliano, M. Pappalardo, E. Cianci, V. Foglietti, A. Notargiacomo: "Fabrication and characterization of micromechanical ultrasonic transducers"; *SILICON WORKSHOP Genova*, 2-4 Febbraio 2000, INFM.
- [NC5] F. Galanello, G. Caliano, M. Pappalardo, E. Cianci, V. Foglietti, A. Notargiacomo: "Fabrication and characterization of micromechanical ultrasonic transducers"; *Proc. 5th Conf. of Sensor and Microsystems AISEM 2000*, p. 376, World Scientific ed. (2000).
- [NC6] V. Foglietti, D. Memmi, E. Cianci, G. Caliano, M. Pappalardo: "Capacitive Ultrasonic Transducers Fabricated by a Low Temperature Surface-Micromachined Process"; to be published on *Proc. 6th Conf. of Sensor and Microsystems AISEM 2001*, World Scientific ed.
- [NC7] G. Caliano, A.S. Savoia, M. Pappalardo: "Pioneering activities of Roma Tre Aculab-group in the field of silicon micromachined sensors (cMUT) for application in high frequency ultrasound for medical imaging"; *43° Riunione Annuale del Gruppo Elettronica, GE2011*, Trani 6-8 luglio 2011, ISBN 978-88-95612-85-0, pagg. 53-54
- [NC8] G. Matrone, A.S. Savoia, G. Caliano and G. Magenes, "High-quality ultrasound B-mode imaging using the DMAS beamformer," in *Proc. GNB2014*, June 25th-27th 2014, Pavia, Italy
- [NC9] F. Mariani, A.S. Savoia, G. Caliano: "An Innovative Method for in Situ Monitoring of the Detachments in Architectural Coverings of Ancient Structures". *XX AISEM 2019*, Napoli 11-13 Febbraio 2019;

[NC10] A. S. Savoia, B. Mauti, G. Caliano: "Integration of two dimensional Mems ultrasonic transducer arrays with front-end electronics for medical ultrasound imaging". XX AISEM 2019, Napoli 11-13 Febbraio 2019;

Brevetti

[PT1]

SURFACE MICROMECHANICAL PROCESS FOR MANUFACTURING MICROMACHINED CAPACITIVE ULTRA-ACOUSTIC TRANSDUCERS AND RELEVANT MICROMACHINED CAPACITIVE ULTRA-ACOUSTIC TRANSDUCER

Publication number: US2008212407 (A1)

Publication date: 2008-09-04

Inventor(s): CALIANO GIOSUE [IT]; CARONTI ALESSANDRO [IT]; PAPPALARDO MASSIMO [IT]; CIANCI ELENA [IT]; FOGLIETTI VITTORIO [IT]; MINOTTI ANTONIO [IT]; NENCIONI ALESSANDRO [IT]

Applicant(s): CONSIGLIO NAZIONALE RICERCHE [IT]; ESAOTE SPA [IT]; CALIANO GIOSUE [IT]; SAVOIA ALESSANDRO STUART [IT]; GATTA PHILIPP [IT]; PAPPALARDO MASSIMO [IT]; LONGO CRISTINA [IT]; CARONTI ALESSANDRO [IT]

Classification: - international: B06B1/00; B81B3/00; B06B1/00; B81B3/00 - European: B06B1/02E

Application number: AT20060728466T 20060302

Priority number(s): IT2005RM00093 20050304; WO2006IT00126 20060302

[PT2]

BIDIMENSIONAL ULTRASONIC ARRAY FOR VOLUMETRIC IMAGING

Publication number: US2010137718 (A1)

Publication date: 2010-06-03

Inventor(s): PAPPALARDO MASSIMO [IT]; CALIANO GIOSUE [IT]; CARONTI ALESSANDRO [IT]; SAVOIA ALESSANDRO STUART [IT]; GATTA PHILIPP [IT]; LONGO CRISTINA [IT]; BAVARO VITO [IT]

Classification: - international: A61B8/14; A61B8/14 - European: B06B1/02E

Application number: US20070522734 20071123

Priority number(s): EP20070100503 20070112; WO2007EP62773 20071123

[PT3]

TRASDUTTORE ULTRACUSTICO CAPACITIVO MICROLAVORATO (CMUT) AVENTE ELEMENTI A SCHIERA (ARRAY) BIDIMENSIONALE (2-D).

Publication number: ITRM20070572 (A1)

Publication date: 2009-04-30

Inventor(s): BAVARO VITO; CALIANO GIOSUE; PAPPALARDO MASSIMO

Applicant(s): CALIANO GIOSUE; PAPPALARDO MASSIMO

Application number: IT2007RM00572 20071029

Priority number(s): IT2007RM00572 20071029

[PT4]

MULTI-LEVEL CAPACITIVE ULTRASONIC TRANSDUCER

Publication number: US2007258332 (A1)

Publication date: 2007-11-08

Inventor(s): STUART SAVOIA ALESSANDRO [IT]; CALIANO GIOSUE [IT]; CARONTI ALESSANDRO [IT]; LONGO CRISTINA [IT]; PAPPALARDO MASSIMO [IT] ± Applicant(s): ESAOTE SPA [IT]

Classification: - international: H04R19/00; H04R19/00 - European: H04R19/00

Application number: US20070743371 20070502

Priority number(s): IT2006RM00238 20060503

[PT5]

Microfabricated capacitive ultrasonic transducer for high frequency applications

Publication number: US2007059858 (A1)

Publication date: 2007-03-15

Inventor(s): CARONTI ALESSANDRO [IT]; CALIANO GIOSUE [IT]; SAVOIA ALESSANDRO S [IT]; GATTA PHILIPP [IT]; PAPPALARDO MASSIMO [IT]

Applicant(s): ESAOTE SPA

Classification: - international: H01L21/00; H01L21/00 - European: B06B1/02E

Application number: US20060520145 20060913

Priority number(s): EP20050425642 20050914

[PT6]

Interdigitated geometry transducer for optimizing the irradiated acoustic beam

Publication number: US2006007045 (A1)

Publication date: 2006-01-12

Inventor(s): FIASCA DANILO [IT]; CALIANO GIOSUE [IT]; CARONTI ALESSANDRO [IT]; FOGLIETTI VITTORIO [IT]; CIANCI ELENA [IT]; PAPPALARDO MASSIMO [IT]

Applicant(s): ESAOTE SPA [IT]

Classification: - international: H01Q1/26; H01Q1/22 - European: G01S15/89D1F; G01S7/52S4A

Application number: US20050154577 20050617

Priority number(s): IT2004RM00300 20040618

[PT7]

Microfabricated capacitive ultrasonic transducer and related surface micromechanical process of fabrication

Publication number: US2005018536 (A1)

Publication date: 2005-01-27

Inventor(s): CALIANO GIOSUE [IT]; CARONTI ALESSANDRO [IT]; CAROTENUTO RICCARDO [IT]; PAPPALARDO MASSIMO [IT]

Applicant(s): CALIANO GIOSUE, ; CARONTI ALESSANDRO, ; CAROTENUTO RICCARDO, ; PAPPALARDO MASSIMO

Classification: - international: B06B1/02; B06B1/02; (IPC1-7): A61B8/02; A61B8/06; A61B8/12; C23F1/00; G03B42/06; H01L21/00 - European: B06B1/02E

Application number: US20040877128 20040625

Priority number(s): IT2003RM00318 20030625

[PT8]

Surface micromachining process for manufacturing electro-acoustic transducers, particularly ultrasonic transducers, obtained transducers and intermediate products

Publication number: US2004180466 (A1)

Publication date: 2004-09-16

Inventor(s): FOGLIETTI VITTORIO [IT]; CIANCI ELENA [IT]; MEMMI DANIELE [IT]; CALIANO GIOSUE [IT]; PAPPALARDO MASSIMO [IT]

Applicant(s): FOGLIETTI VITTORIO, ; CIANCI ELENA, ; MEMMI DANIELE, ; CALIANO GIOSUE, ; PAPPALARDO MASSIMO, ; UNIVERSITA' DEGLI STUDI-ROMA TRE

Classification: - international: H04R19/00; H04R19/00; (IPC1-7): H01L21/00 - European: H04R19/00

Application number: US20040476254 20040507

Priority number(s): IT2001RM00243 20010509; WO2002IT00308 20020509

[PT9]

PROCEDIMENTO PER LA FABBRICAZIONE DI TRASDUTTORI ELETTRO-ACUSTICI, IN PARTICOLARE TRASDUTTORI AD ULTRASUONI E PRODOTTO INTERMEDIO

Publication number: ITSV20010014 (A1)

Publication date: 2002-11-08

Inventor(s): FOGLIETTI VITTORIO; CIANCI ELENA; MEMMI DANIELE; CALIANO GIOSUE; PAPPALARDO MASSIMO

Applicant(s): ESAOTE SPA [IT]; CNR CONSIGLIO NAZ DELLE RICER; UNI DEGLI STUDI ROMA 3

Application number: IT2001SV00014 20010508

Priority number(s): IT2001SV00014 20010508

[PT10]

System for two-dimensional reading and decoding of bar codes

Publication number: IT1272986 (B)

Publication date: 1997-07-01

Inventor(s): CALIANO GIOSUE; LAMBERTI NICOLA; PAPPALARDO MASSIMO

Applicant(s): IMAPO SRL

Classification: - international: G06K; (IPC1-7): G06K - European: Application number: IT1994RM00309 19940518

Priority number(s): IT1994RM00309 19940518

[PT11]

Multi-Cell Transducer

Publication number: US2016/0013394 A1

Publication date: 14 Jan. 2016

Inventor(s): SAVOIA ALESSANDRO STUART; CALIANO GIOSUE; TAMMAM ERIC S.; MELAMUD ALEXANDER

Applicant(s): Microtech Medical Technologies Ltd., Tel Aviv (IL)

Application number: 14/796063 20150710

[PT12]

METODO E DISPOSITIVO PER DIAGNOSI DEI DISTACCHI DEI RIVESTIMENTI DI STRUTTURE ARCHITETTONICHE IN SITU

Publication number: 102018000009696

Publication date: 23 Oct. 2018

Inventor(s): MARIANI FRANCESCA; CALIANO GIOSUE; SAVOIA ALESSANDRO STUART;
Applicant(s): MARIANI FRANCESCA, Roma, Italy

[PT13]

**ELEMENTO A VIBRAZIONE ASSIALE-PRECESSIONALE PER MANIPOLI
ULTRASONICI**

Publication number: 102021000014489

Publication date: 04 June 2021

Inventor(s): CAROTENUTO RICCARDO; CALIANO GIOSUE;

Applicant(s): CAROTENUTO RICCARDO; CALIANO GIOSUE, Roma, Italy

Ai sensi dell'art.10 della legge 675/96 autorizzo il trattamento dei miei dati personali.

Roma, 15 dicembre 2022

Dott. Ing. Giosuè Caliano

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'G. Caliano', with a horizontal line underneath the name.