

### Presidente della Società Italiana di Elettromagnetismo (SIEm)

Paolo Lampariello, Università «La Sapienza» di Roma - [lampariello@die.uniroma1.it](mailto:lampariello@die.uniroma1.it)

### Segretario

Paolo Bassi, Università di Bologna - [paolo.bassi@unibo.it](mailto:paolo.bassi@unibo.it)

### Editor della Newsletter della Società Italiana di Elettromagnetismo

Carlo Capsoni, Politecnico di Milano - [gcapsoni@elet.polimi.it](mailto:gcapsoni@elet.polimi.it)

Giuseppe Pelosi, Università di Firenze - [giuseppe.pelosi@unifi.it](mailto:giuseppe.pelosi@unifi.it)

URL: [www.elettromagnetismo.it](http://www.elettromagnetismo.it)

E-mail: [siem.newsletter@gmail.com](mailto:siem.newsletter@gmail.com)

### IN QUESTO NUMERO

Comunicazioni del Presidente della SIEm	1
Dalle Unità di Ricerca della SIEm	3
L'angolo dell'IEEE	18
L'angolo dell'URSI - Commissione B	19
In primo piano	20
Il tema di questo numero	23
«Fuori Campi»	36

### COMUNICAZIONI DEL PRESIDENTE DELLA SIEM

Cari amici e colleghi,

a questo numero della Newsletter della SIEm hanno contribuito direttamente 18 Unità di Ricerca (Università della Calabria, Università di Pavia, Seconda Università di Napoli, Università di Parma, Università di Pisa, Università Politecnica di Ancona, Università di Bologna, Università di Firenze, Università di Trieste, Università «La Sapienza» di Roma, Università di Salerno, Università di Trento, Università «Parthenope» di Napoli, Università di Padova, Università «Roma TRE», Università di Trento, Università di Bologna) e, attraverso l'intervento di Andrea Galtarossa (Università di Padova) riportato nella rubrica «Il tema di questo numero», altre 9 Unità (L'Aquila, Politecnico di Bari, Brescia, Ferrara, Salento, Sannio, Politecnico di Torino, Udine; in aggiunta ci sono due unità CNR: IEIIT Torino e IREA Napoli), per un totale di 27 Unità.

Il 2011 che si sta concludendo è stato un anno di grande impegno: l'organizzazione della Riunione annuale della SIEm a Taormina (e per

questo devo ringraziare il Comitato Organizzatore e Tommaso Isernia in particolare) e la programmazione e realizzazione di alcune iniziative che hanno raccolto e stanno raccogliendo notevole successo.

È in via di definizione l'organizzazione di un primo seminario della SIEm presso Finmeccanica che si terrà a gennaio/febbraio 2012. L'idea è nata a Taormina a valle dello svolgimento della Sessione sulle «competenze» quando l'ing. Giaccari (Gruppo Finmeccanica) è rimasto piacevolmente stupito nel constatare come la nostra comunità sia attiva su temi di grande interesse per Finmeccanica e ha manifestato il proposito di esplorare attività comuni.

È ormai in dirittura d'arrivo l'approvazione anche da parte della SIEm di tre convenzioni con altre associazioni scientifiche (Società Italiana di Fisica, SIF; IEEE Sezione Italia; Gruppo tematico Fotonica ed Elettro-Ottica, FEO, dell'Associazione per la Tecnologia dell'Informazione e delle Comunicazioni, AICT) che hanno lo scopo di favorire l'osmosi fra le comunità scientifiche, di promuovere iniziative culturali e scientifiche congiunte e valorizzare il ruolo italiano nei board internazionali ed europei in particolare.

Nel 2014, l'8 dicembre, saranno 150 anni dalla presentazione da parte di James C. Maxwell delle sue equazioni alla Royal Society. In quella occasione propongo di pubblicare un numero speciale della SIEm con la collaborazione delle associazioni scientifiche a noi più vicine.

Desidero inoltre ricordare l'iniziativa che abbiamo chiamato SIEm Off-Shore: essa ha lo scopo di mantenere i contatti con nostri ricercatori all'estero e di creare una rete di conoscenze e di opportunità distribuita nel mondo. La Newsletter ospiterà loro contributi che potranno riguardare sia aspetti della ricerca che stanno svolgendo sia notizie ed esperienze, anche personali, da loro ritenute di interesse per la comunità scientifica elettromagnetica. L'attaché scientifico presso l'Ambasciata Italiana a Washington DC, dott. Giulio M. Busulini, mi ha scritto complimentandosi per l'iniziativa e dichiarandosi molto interessato a collaborare.

Cari saluti,  
Paolo Lampariello

### SOCIETA' ITALIANA DI ELETTROMAGNETISMO

#### Riunione congiunta GTTI/SIEm Taormina, 21-23 Giugno 2011 Programma dettagliato

Nell'ambito della Riunione congiunta GTTI/SIEm si sono tenute il 22 giugno 2011 le due sessioni elencate di seguito.

(Le competenze) Le attività di ricerca in ambito SIEM: alcuni recenti risultati e i progetti in corso

1. S. Maci (Università di Siena) "Le attività della comunità SIEm in ambito antenne e propagazione"
2. A. Galtarossa (Università di Padova) "Ricerche e progetti in ottica e nanostrutture"
3. T. Isernia (Università Mediterranea di Reggio Calabria) "Le competenze SIEm in ambito diagnostica elettromagnetica, telerilevamento e problemi inversi"
4. G. d'Inzeo (Università "La Sapienza" di Roma) "L'elettromagnetismo nelle applicazioni biologiche e biomediche: i progetti in corso nella comunità SIEm"
5. L. Perregrini (Università di Pavia) "Le attività SIEm in ambito microonde"

(Le opportunità) Spunti per riflessioni, ricerche, finanziamenti

1. C. Mangelot (Head of the Antenna and Submillimeter Wave Section, ESA-ESTEC); "Electromagnetics for Space Applications: an ESA perspective"
2. E. Giaccari (Gruppo Finmeccanica) "La Radar Community: un approccio alla ricerca in elettromagnetismo applicato in Finmeccanica"
3. Carlo Falessi (Associazione delle Comunicazioni e dell'Elettronica per le Forze Armate) "L'elettromagnetismo nelle applicazioni per la difesa"
4. R. Sorrentino (Università di Perugia) "L'esperienza di uno spin-off universitario: RF microtech"
5. S. Riva Sanseverino (Presidente Gruppo Elettronica) "Alcuni esempi e spunti di collaborazione fra settori"

Sempre nella giornata di mercoledì 22 giugno si sono inoltre tenute una sessione congiunta con GTTI sulla Didattica e, in parallelo, una sessione dedicata agli espositori.

Giovedì 23 giugno 2011 si sono tenuti il Consiglio Scientifico, l'Assemblea dei Soci e il Consiglio Direttivo della SIEm.

Sul sito della SIEm sono presenti tutte le presentazioni della sessione (Le competenze) Le attività di ricerca in ambito SIEm: alcuni recenti risultati e i progetti in corso.

Nella sezione "Il tema di questo numero" è riportato un breve testo del contributo

- "Ricerche e progetti in ottica e nanostrutture" di A. Galtarossa (Università di Padova)

#### Accordo con la "Fondazione G. Ronchi"

La Fondazione Giorgio Ronchi, tramite i suoi Atti - ha contribuito costantemente alla pubblicazione di contributi che testimoniano le attività nazionali nel settore dell'elettromagnetismo, a testimonianza della vivace operosità della nostra comunità scientifica. Fra questi vale la pena ricordare che la Fondazione Giorgio Ronchi ha inoltre dedicato dal 2002 al 2008, praticamente con cadenza annuale, un numero dei propri Atti alla "Serie di Elettromagnetismo" e inoltre ha pubblicato una selezione della RINEm tenutasi a Firenze nel 1996 e di quella tenutasi a Cetraro, Cosenza, nel 1998

*Atti della Fondazione Giorgio Ronchi*, L. Ronchi Abbozzo [Ed.], vol LII, n. 1, 1997

*Atti della Fondazione Giorgio Ronchi*, G. Di Massa [Ed.], vol. LIV, 3-4, maggio-agosto 1999

#### Storia delle Telecomunicazioni

È stato pubblicato dalla Firenze University Press il libro in due volumi «Storia delle telecomunicazioni». Il libro, a cui è stata dedicata la rubrica "Il tema di questo numero" nella Newsletter n. 4 (febbraio 2011) della SIEm, è a cura di Virginio Cantoni (Università di Pavia), Gabriele Falciasecca (Università di Bologna e Presidente della Fondazione Guglielmo Marconi) e Giuseppe Pelosi (Università di Firenze).



La copertina del Volume II del libro «Storia delle telecomunicazioni». L'immagine di copertina è relativa al satellite Athena-Fidus (programma TLC italo-francese, a carattere duale, destinato sia a usi civili sia militari, il cui lancio è previsto per il 2013)

Copia dell'opera, a cui la SIEM ha dato il patrocinio scientifico, è stata distribuita a tutti i membri ordinari della SIEM

### DALLE UNITÀ DI RICERCA DELLA SIEM

### DALL'UNITÀ DELL'UNIVERSITÀ DI CALABRIA

#### Book Project: "Microwave Materials Characterization"

Edited by Sandra Costanzo, University of Calabria

#### Objective of the book

The aim of the book is to explore basic and innovative measurement techniques for the characterization of materials in terms of quantitative determination of their electromagnetic spectral parameters, namely the complex permittivity and permeability, at microwave frequencies. Such information play an important role in the investigation of new emerging materials owning specific features for certain classes of applications, such as low-loss materials for high-frequency microstrip structures. Nevertheless, the accurate electromagnetic characterization of material properties guarantees a proper and effective design of any radio-frequency structure adopting it.

Review chapters are invited to cover assessed measurement techniques, such as free-space, waveguide and resonators methods. New original contributions on improved versions of the above approaches and/or innovative procedures increasing the accuracy level and the reliable bandwidth are strongly encouraged. Specific measurement techniques developed for the characterization of emerging radio-frequency materials, such as polymers and metamaterials, are particularly welcomed.

#### Topics covered by the book include but are not limited to:

- Reflection/transmission methods
- Guided-wave methods
- Cavity-resonator methods
- Free-space methods
- Stripline methods
- Open-ended coaxial-probe methods
- Broadband dielectric characterization of materials
- Electromagnetic characterization of metamaterials
- Microwave dielectric characterization of ferroelectric and ceramic materials
- In-situ characterization of dielectric material properties on wide temperature range
- Quality factor measurements
- Microwave dielectric characterization of biological tissues
- Advanced methods for low-loss material characterization

#### Suggested formats:

- Original research papers
- Review papers

#### Important dates:

- Chapter proposal submission (1-4 pages long): **November 28, 2011**
- Chapter submission: **April 3, 2012**
- Printing of the book: **July 2012**

#### Web site:

<http://www.intechweb.org/welcome/25921c01ddbacc11535ce589c4007a695>

### International Journal of Antennas and Propagation Special Issue

#### Reflectarray Antennas: Analysis and Synthesis Techniques

#### Call for Papers

Reflectarrays have received great attention in recent years due to their capabilities to provide large aperture solutions with simple feeding mechanism. They provide a useful solution in many aerospace and automotive applications to replace cumbersome reflector antennas and/or complex and lossy printed phased arrays. Many improvements have been brought to overcome the bandwidth limitations of first passive configurations and to achieve more advanced features such as dual-polarization or multiband operation. Meanwhile, various techniques have been investigated to obtain efficient active phase-shifting cells for pattern reconfiguration.

They involve either discrete components (MEMS, pin diodes, varactors) or innovative tunable materials such as ferroelectrics or nematic liquid crystals. We invite authors to submit original research as well as review articles reporting recent advances in reflectarrays performance improvements. We are particularly interested in new design methodologies and simulation techniques to face the modelling complexity of reflectarrays due to several issues, such as large number of elements, nonperiodic array configurations, multilayer phase-shifting cells and accurate feed characterization.

#### Potential topics include, but are not limited to:

- Advanced analysis and synthesis techniques for large reflectarrays
- Near-field experimental validations of reflectarrays Innovative unit celltopologies for active and passive reflectarrays
- Bandwidth enhancement of reflectarrays
- Millimeter-wave reflectarrays
- Novel approaches for low-loss reflectarrays design Innovative tunable materials for beam-scanning reflectarrays
- Global optimization techniques for reflectarrays design
- Dual-polarized and circularly polarized reflectarrays
- Aperiodic and conformal reflectarrays
- Transmitarrays and planar lenses

### Lead Guest Editor

Sandra Costanzo, Dipartimento di Elettronica Informatica e Sistemistica (DEIS), Università della Calabria, costanzo@deis.unical.it

### Guest Editors

Raphael Gillard, Institut d'Électronique et de Telecommunications de Rennes (IETR), France

Manuel Arrebola, Department of Electrical Engineering, Universidad de Oviedo, Spain

### Web page:

<http://www.hindawi.com/journals/ijap/si/raas/>

---

### DALL'UNITÀ DELLA SECONDA UNIVERSITÀ DI NAPOLI

---



### Prove di alleanza strategica tra Finmeccanica e la Facoltà di Ingegneria della SUN

Si è svolto venerdì 8 luglio 2011 presso la Facoltà di Ingegneria della Seconda Università di Napoli (SUN) ad Aversa il XV anniversario del Dottorato di Ricerca in Ingegneria Elettronica. Per l'occasione il Collegio dei Docenti del Corso di Dottorato ha invitato i dirigenti tecnici nazionali di Finmeccanica Lorenzo Fiori, Attilio Di Giovanni ed Ennio Giaccari.

Il convegno dal titolo "L'Università: un interlocutore strategico di Finmeccanica nel settore della ricerca applicata" è stato tenuto nell'Aula Magna della Facoltà di Ingegneria alla presenza di studenti, docenti, ricercatori e dirigenti delle aziende del Gruppo Finmeccanica presenti in Campania. Era presente inoltre il Presidente della SIEm, prof. Paolo Lampariello.

Come ha dichiarato il prof. Rocco Pierri "è stata una giornata ricca di spunti per avviare nuove forme di collaborazione fra il Gruppo Finmeccanica e la nostra Facoltà di Ingegneria che opera da decenni, nonostante il contesto difficile e le poche risorse, con molteplici riconoscimenti in ambito internazionale".

Per il Gruppo Finmeccanica sono intervenuti Ennio Giaccari, Bruno Mazzetti, Carlo Falessi, Giacomo Sabino, Riccardo Buffardi ed Ettore Lerro. Il Direttore Ennio Giaccari si è impegnato a sostenere con diverse forme di collaborazione la già presente sinergia con SUN avviando anche borse di studio per studenti sia di corsi di laurea sia

di dottorato. Segnaliamo poi un risultato interessante, emerso nella presentazione dei numeri prodotti in questi quindici anni dal Dottorato di Ricerca in Ingegneria Elettronica, che vede un inserimento lavorativo per i suoi Dottori pari al 100%, con circa il 70% degli occupati in aziende prestigiose e il restante 30% in ambito accademico.

---

Il Dottorato di Ricerca in Ingegneria Elettronica è stato istituito dal CUN a pochi anni dalla fondazione della SUN. Negli anni gli studenti provenienti da varie università hanno partecipato alle attività di ricerca dei vari gruppi del DII ottenendo riconoscimenti scientifici nazionali e internazionali.

Grazie al loro contributo sono state stabilite reti di comunicazione con prestigiose università straniere. I risultati nelle ricerche sono stati pubblicati su importanti riviste internazionali. I dottori hanno spesso raggiunto posizioni di rilievo in aziende, enti di ricerca e in varie università. L'atmosfera di lavoro e collaborazione che hanno respirato negli anni ha permesso un miglioramento complessivo del loro livello scientifico e culturale. I docenti e i ricercatori si sono totalmente spesi per favorire la crescita degli studenti. I soggiorni all'estero hanno permesso di internazionalizzare la formazione. La partecipazione a progetti di ricerca, spesso internazionali, ha migliorato la capacità di applicare i risultati raggiunti ai settori scientifici di punta in tempi rapidi.

*Rocco Pierri*

Coordinatore del Dottorato di Ricerca in Ingegneria Elettronica

### Collegio dei Docenti

Coordinatore del Dottorato: Rocco Pierri

**Professori Ordinari:** Giuseppe De Maria, Beniamino Di Martino, Francesco Palmieri, Luigi Zeni

**Professori Associati:** Rocco Aversa, Adriana Brancaccio, Alberto Cavallo, Ciro Natale, Francesco Tafuri

**Ricercatori:** Massimiliano Rak, Gianmarco Romano, Raffaele Solimene, Salvatore Venticinque

**Ricercatori CNR:** Romeo Bernini, Maria Rosaria Scarfi, Francesco Soldovieri

---

### DALL'UNITÀ DELL'UNIVERSITÀ DI CASSINO

---

### Il Laboratorio di Microonde dell'Università di Cassino

In 10 anni di attività il Laboratorio di Microonde dell'Università di Cassino ha acquisito una solida esperienza nell'ambito dell'analisi, sintesi e test di dispositivi a microonde. L'attività del Laboratorio è suddivisa attualmente in quattro filoni.



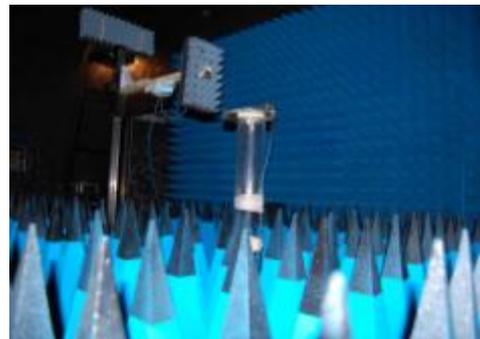
Il primo filone è centrato sulla progettazione, realizzazione e test di antenne per sistemi di comunicazione wireless di tipo innovativo, con particolare riferimento ad antenne adattative e MIMO a elementi parassiti per sistemi conformi agli standard IEEE 802.11 e IEEE 802.15. L'attività è strettamente legata allo studio riguardante le connessioni fra elettromagnetismo e teoria dell'informazione condotto presso l'Unità di Cassino, avente come tema la determinazione della massima quantità di informazione associata al campo irradiato da antenne operanti in ambienti complessi (ovvero in presenza di multipath) in collegamenti sia punto-punto, sia in ambito di reti ad-hoc, con l'obiettivo di effettuare un'efficace sintesi delle sorgenti. In tale contesto, il Laboratorio è in grado di progettare e realizzare il sistema di comunicazione completo, comprendente gli switch a microonde, il sistema radiante e il sistema di controllo.

Un secondo filone ha come tema la sintesi di array di grandi dimensioni sia per applicazioni RADAR e satellitari, sia per la realizzazione di generatori di onde piane (PWG) utilizzati nell'ambito della caratterizzazione di antenne a elevate prestazioni. In tale ambito sono stati sviluppati algoritmi di sintesi innovativi e particolarmente efficienti dal punto di vista computazionale.

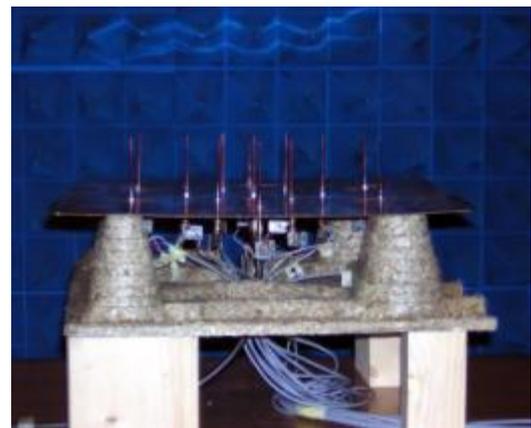
Un terzo filone è centrato sullo studio dello *scattering* elettromagnetico utilizzando metodi di regolarizzazione analitica. Tali metodi permettono di effettuare un'analisi accurata e numericamente efficiente di numerosi problemi di interesse, tra cui la propagazione in strutture planari.

Infine, un ulteriore filone di ricerca comprende le applicazioni non direttamente collegate alle telecomunicazioni, e include la caratterizzazione elettromagnetica di materiali dielettrici nanocaricati con risposta magnetica non trascurabile, la misura di riflettività di pannelli compositi, e la caratterizzazione elettromagnetica di tessuti biologici. In questo ambito il Laboratorio ha messo a punto tecniche innovative di calibrazione per la riduzione degli errori sistematici di misura. Sempre in tale ambito il Laboratorio si occupa dello studio di applicatori a microonde per applicazioni ad elevata potenza.

Per il test delle antenne e dei dispositivi a microonde la strumentazione del Laboratorio comprende analizzatori di spettro e di reti operanti fino a 20 GHz. La dotazione del Laboratorio è stata recentemente ampliata con la realizzazione di un sistema di scansione in campo vicino in geometria cilindrica ottimizzato per il test di antenne adattative e MIMO. Nel laboratorio è inoltre presente una rete di 15 calcolatori utilizzati per calcolo numerico, collegati in rete in modo da poter distribuire i processi di calcolo onerosi su più macchine. Il Laboratorio di Microonde non dispone attualmente di una camera anecoica, e utilizza la camera semianecoica della Facoltà di Ingegneria. L'uso di algoritmi di filtraggio spaziale (sviluppati ad hoc dall'unità di ricerca) permette di eliminare le riflessioni spurie dovute all'ambiente non perfettamente anecoico ottenendo un'accurata caratterizzazione delle antenne.



*Il sistema di misura in campo vicino durante uno dei primi test*



*Una antenna adattative realizzata presso il m-Lab durante un test*

Marco Donald Migliore

### DALL'UNITÀ DELL'UNIVERSITÀ DI TRENTO



Si è concluso il 25 maggio 2011 dopo tre giorni di lezioni intensive il corso dal titolo *"Phased Array Antennas: Theory, Application and Insights"* tenuto dal prof. Robert J. Mailloux presso la Scuola di Dottorato del Dipartimento di Ingegneria e Scienza dell'Informazione dell'Università di Trento.

Il prof. Mailloux, autore di uno dei testi più citati nella letteratura scientifica dei phased arrays (*"Phased Array Antenna Handbook"*, Artech House), è ben noto a tutta la comunità scientifica del settore grazie alla sua lunga carriera densa di successi sia come docente (University of Massachusetts, Amherst, MA, Northeastern University, Boston, MA, Tufts University, Boston, MA) sia come ricercatore direttamente impegnato nella progettazione di sistemi di antenna per l'USAF.

Organizzatori e proponenti del corso sono stati il prof. Andrea Massa e il dr. Paolo Rocca del gruppo di ricerca ELEDIA (ELEctromagnetic DIAgnostic) presso il Dipartimento di Ingegneria e Scienza dell'Informazione dell'Università di Trento che da tempo svolge attività di ricerca e di trasferimento tecnologico nella progettazione, sintesi e sviluppo di antenne. Consapevoli della rilevanza dell'argomento e dell'autorevolezza e competenza docente, grazie al supporto e avallo del Coordinatore della Scuola di Dottorato, prof. Fabio Casati, la possibilità di frequentare il corso è stata estesa a tutti gli studenti delle scuole di dottorato italiane e ai membri delle sedi SIEm oltre che a colleghi e ricercatori di varie aziende italiane operanti nel settore.

Il corso ha visto la partecipazione di circa quaranta persone, di cui circa la metà studenti di dottorato di varie Scuole italiane a completare un uditorio composto da numerosi colleghi e ricercatori di varie aziende in particolare del Gruppo Finmeccanica. Il corso, suddiviso in cinque parti, ha trattato i seguenti argomenti:

Parte I - Introduction and historical overview

Parte II - Patterns, beamwidth, scanning, time delay, errors and calibration

Parte III - Mutual coupling, array element patterns, blindness

Parte IV - Pattern synthesis, adaptive arrays, synthesis using adaptive technology

Parte V - Synthesis of limited field of view and wide band applications.

Nello specifico, dopo una breve rassegna sulle tipologie di phased arrays dalla loro nascita fino ai giorni nostri e un'introduzione alla teoria di base dei sistemi radianti, i temi maggiormente approfonditi sono stati la progettazione e la sintesi di phased array per sistemi di comunicazioni mobili terrestri/satellitari e sistemi Radar.

L'eterogeneità dei partecipanti, le differenti competenze maturate in ambito accademico e industriale, nonché la capacità del prof. Mailloux di esporre con grande efficacia e chiarezza temi particolarmente complessi oltre a offrire numerosi stimoli e spunti di riflessione, sono stati gli ingredienti di un corso che, nonostante la breve durata e l'intensità delle lezioni, ha offerto un'occasione di notevole accrescimento culturale unitamente alla possibilità di incrementare le interazioni tra il mondo accademico e quello industriale in un rapporto sinergico imprescindibile per una competitività della ricerca italiana. La numerosa partecipazione e l'entusiasmo suscitato nei partecipanti suggeriscono una ulteriore promozione di eventi di questo tipo oltre che ovviamente la ripetizione del corso stesso negli anni a seguire.

Paolo Rocca

### DALL'UNITÀ DELL'UNIVERSITÀ DI FIRENZE

#### Sardinia Radio Telescope & FARADAY - La combinazione vincente per nuove sensazionali scoperte dell'Universo

È in fase avanzata di completamento, a circa 35 km da Cagliari, nel comune di San Basilio, l'imponente impianto scientifico, chiamato SRT (Sardinia Radio Telescope), il cui commissioning inizierà appunto a fine estate.



L'impianto, disegnato per applicazioni di Radioastronomia, Geodinamica e Scienze Spaziali, è stato finanziato principalmente dal Ministero dell'Istruzione e della Ricerca, dall'Agenzia Spaziale Italiana e dalla Regione Autonoma Sardegna.



Si tratta di un radiotelescopio in configurazione doppio-specchio, con specchio primario del diametro di 64 m, di concezione moderna, versatile, con diverse posizioni focali, e con una copertura di frequenza da 0.3 a 115 GHz. SRT sarà inoltre equipaggiato di un'ottica attiva (costituita da più di 1000 attuatori) capace di correggere le deformazioni dovute alla gravità e agli effetti termici e di vento. SRT si unirà presto agli altri due radio telescopi italiani (Noto e Medicina) andando a costituire una rete interferometrica nazionale.



Tra le carte vincenti del Sardinia Radio Telescope non ci sono soltanto le grandi dimensioni della sua parabola bensì anche la tecnologia allo stato dell'arte con cui i ricevitori criogenici raccoglieranno le onde elettromagnetiche provenienti dallo spazio e concentrate nei fuochi di SRT.

Uno dei ricevitori di prima luce di SRT è FARADAY (Focal-plane Arrays for RadioAstronomy, Design Access and Yield), sviluppato da gruppi di ricerca INAF dell'Istituto di Radioastronomia di Bologna, dell'Osservatorio Astrofisico di Arcetri e dell'Osservatorio Astronomico di Cagliari. FARADAY, costituito da 7 ricevitori distinti

capaci di fotografare contemporaneamente 7 regioni del cielo, è stato progettato e realizzato per raggiungere le massime prestazioni possibili in termini di basso rumore introdotto nel processo di amplificazione e larga banda di analisi nel dominio delle microonde.

Maggiori informazioni su: [www.srt.inaf.it](http://www.srt.inaf.it).

*Pietro Bolli (INAF-Osservatorio Astrofisico di Cagliari)*

*Renzo Nesti (INAF-Osservatorio Astrofisico di Arcetri)*



European School  
of Antennas



### Frequency domain techniques for antennas analysis

19-23 settembre 2011

Osservatorio Ximeniano – Borgo San Lorenzo 26 – Firenze



Dal 19 al 23 settembre si è tenuta a Firenze presso l'Osservatorio Ximeniano la terza edizione del corso "Frequency Domain Techniques for Antenna Analysis" della European School of Antennas (ESoA, <http://www.esoa-web.org/>). Il corso si è prefissato di fornire la comprensione dell'uso e dei limiti delle tecniche computazionali nel dominio della frequenza applicate ai problemi di antenna e reirradiazione. Il modulo fornisce allo studente una approfondita conoscenza teorica delle metodologie di base senza

però perdere mai di vista le applicazioni pratiche. Particolare enfasi è stata data ai problemi che si incontrano nell'implementazione dei vari metodi, in particolare delle tecniche integrali (convergenza, trattamento delle singolarità, etc.). Sono state introdotte anche le tecniche differenziali come termine di confronto. Sono stati inoltre mostrati alcuni esempi di applicazione delle varie metodologie per far meglio comprendere come le scelte fatte nella progettazione degli algoritmi si traducono in reali capacità e limiti del codice numerico.

Il corso è stato tenuto in lingua inglese da docenti di rilevanza accademica internazionale: Juan Mosig e Anja Skrivervik (École Polytechnique Fédérale de Lausanne, EPFL), Zvonimir Sipus (Università di Zagabria), Stefano Maci (Università di Siena), Giuseppe Vecchi (Politecnico di Torino), Davide Tallini (CST). Coordinatore: Angelo Freni (Università di Firenze).

Il corso ha coperto i seguenti argomenti

- Panoramica introduttiva dei metodi numerici nel dominio della frequenza
- Aspetti matematici comuni a ogni metodo nel dominio della frequenza
- Introduzione ai metodi integrali
- Problema della singolarità del kernel e suo superamento
- Tecniche efficienti di integrazione
- Scelta delle funzioni di base e loro trattamento
- Problemi periodici
- Comportamento asintotico delle quantità elettromagnetiche
- Introduzione ai metodi differenziali
- Soluzione di sistemi lineari per matrici sparse e/o di grandi dimensioni

Ulteriori informazioni potranno essere trovate all'indirizzo  
<http://www.esoa-web.org/>

Angelo Freni (Università di Firenze)

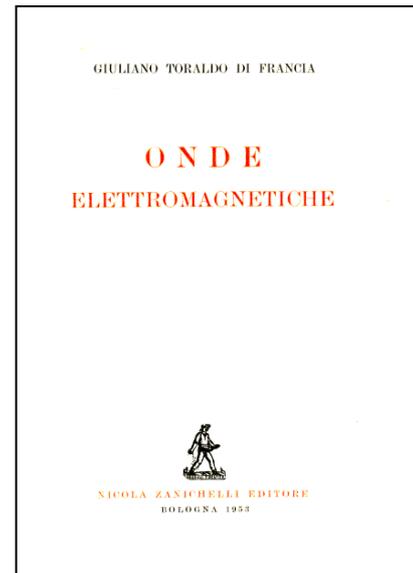
### In ricordo del prof. Giuliano Toraldo di Francia

E' scomparso a Firenze il 26 aprile 2011 il prof. Giuliano Toraldo di Francia (nato a Firenze, 17 settembre 1916). È stato professore emerito di Fisica superiore presso l'Università di Firenze, Ateneo nel quale aveva già insegnato la stessa materia, materia da me seguita con entusiasmo, come studente del corso di laurea in Fisica, nel lontano anno accademico 1974-75.

Fra i corsi da lui tenuti all'Università di Firenze vale la pena ricordare anche quello di "Metodi matematici per la Fisica" di cui esistono solo delle dispense curate da Anna Consortini (tenuto nell'anno accademico 1961-62, Scuola di Perfezionamento in Fisica).

Il prof. Giuliano Toraldo di Francia è stato Direttore dell'Istituto di Ricerche sulle Onde Elettromagnetiche (IROE) del CNR e Presidente della Società Italiana di Fisica dal 1968 al 1973. Oltre all'attività scientifica, si è occupato di filosofia della scienza.

Fra i suoi libri mi preme ricordare, dato il legame stretto con la nostra materia, il libro "Onde elettromagnetiche", pubblicato successivamente sia in inglese Interscience Publishers, sia in giapponese.



La copertina del libro "Onde elettromagnetiche" (Zanichelli, 1953) di Giuliano Toraldo di Francia

Una "Breve nota sul contributo scientifico di Giuliano Toraldo di Francia", a cura di Riccardo Pratesi e Laura Ronchi Abbozzo, è stata pubblicata sui Quaderni della SIEm nel 2005.

Giuseppe Pelosi

### DALL'UNITÀ DELL'UNIVERSITÀ DI PISA

Il giorno lunedì 19 settembre 2011, nell'Aula Riunioni del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Pisa (Via G. Caruso 16, Pisa), il prof. Jin-Fa Lee della Ohio State University ha tenuto un seminario dal titolo "CEM Algorithms for EMI/EMC modeling: electrically Large (antenna placements on platforms) and small (SI in ICs and Packaging) problems".

Il prof. Jin-Fa Lee è *Distinguished Lecturer* dell'IEEE. La conferenza è stata organizzata nell'ambito delle attività dell'IEEE APS/MTT Joint Chapter for Central and Southern Italy.

DALL'UNITÀ DELL'UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE



### Technology Innovation and Strategy Seminario di M. Guglielmi (ESA-ESTEC)

I giorni 19 e 20 luglio 2011 si è tenuto in Ancona, presso la Facoltà di Ingegneria, il seminario dal titolo 'Technology Innovation and Strategy', organizzato dall'ing. Antonio Morini e sponsorizzato da Not Only Waves (spin-off dell'Università Politecnica delle Marche, url: <http://www.notonlywaves.com/en/index.html>)

Relatore è stato il dr. Marco Guglielmi, responsabile della Sezione di Coordinamento Tecnologico di ESA-ESTEC [European Space Research and Technology Centre (ESTEC) - European Space Agency (ESA)], che vanta un'intensa attività di ricerca applicata nelle microonde, internazionalmente riconosciuta. Nella prima giornata il dr. Guglielmi ha affrontato con la consueta incisività gli aspetti salienti della innovazione, soffermandosi su: classificazione, valutazione obiettiva del grado di maturità della innovazione, protezione, modalità di trasferimento tecnologico e sfruttamento industriale. Nella seconda giornata, il seminario ha riguardato principalmente le norme da seguire per documentare l'attività di ricerca e sviluppo. Hanno partecipato al seminario gli studenti del dottorato di ricerca in Ingegneria dell'Informazione e alcuni specialisti provenienti dalle aziende locali più avanzate.

DALL'UNITÀ DELL'UNIVERSITÀ POLITECNICO DI MILANO

### Ricordo di Aldo Paraboni



[intervento presentato nella giornata inaugurale della 17th Ka and Broadband Communications, Navigation and Earth Observation Conference, Palermo, Italy, October 3-5, 2011]

I think that the character of Aldo Paraboni can be synthesized in two words: a quiet genius.

Quiet because he was calm and reflective, and able to identify in any occasion, first of all, the good side of any person and of any situation beyond the semblance that often seems to tell the opposite.

Quiet because he never wanted to draw the attention to himself and be the first actor in the relationship between persons as well as in his research activity.

Genius because his very great ability in the analysis and synthesis of the problems has brought him to be recognized as one of the top expert in radiopropagation at centimetre and millimetre wave frequencies and in advanced satellite communication systems and to be the leader of a research group worldwide known.

During his long lasting activity, Aldo faced very many aspect of the propagation at frequencies above 10 GHz impaired by atmospheric phenomena with particular emphasis to attenuation, wave depolarization, incoherent radiation, fade slope and fade duration, fade countermeasures and modelling of the radio channel.

It is impossible to summarize more than 40 years of intense and profitable research activity in few minutes. I will remember only some key aspects.

Aldo conducted the first studies, dated the late seventies, on the depolarization of the radiowaves travelling through an anisotropic medium constituted by hydrometeors. He described the effect in terms of quasi physical parameters and showed how to identify the status of the radio channel from few simple measurements. In this last period the usefulness of his theoretical approach was proved and consolidated making use of a very large database of direct depolarization measurements carried out during the ITALSAT experiment at 50 GHz.

Aldo's are some important studies on the multiple scattering that becomes a non negligible effect at frequencies above 30 GHz.

Aldo's are some of the current prediction models of the propagation impairments recommended by the International Telecommunication Union (ITU-R) because of their superior performance and one of the most advanced rain cell model: the ExCell.

Also the experimental activity in the field of wave propagation along Earth to satellite links had Aldo in the position of international leader. His first involvement as the coordinator of the research activity, was in the framework of the propagation experiment with

the Italian SIRIO satellite in the late seventies. In that occasion he promoted the birth of the experimental station of Spino d'Adda where all the satellite experimental activity of the group was carried out since then on.

In the following years, among the others, he was deeply involved with a leader position in the ITALSAT satellite propagation experiment fully funded by the Italian Space Agency, which tested frequencies up to 50 GHz. This long lasting experiment (9 years), managed with great competence by Aldo, provided the international radiopropagation community with a unique database of measured parameters, that is used to develop and test all the most up dated propagation models today available.

In the recent past, Aldo was appointed by ASI as principal investigator in the TDP#5 Alphasat propagation experiment finalized to gather information on the large scale spatial correlation of attenuation in Ka and Q band and for the design of future Propagation Impairments Mitigation Techniques making use of limited on board resources (power margin, bandwidth on demand, coding variable transmission rate).

Aldo was responsible or participant of a very large number of research contracts with national companies, including ASI, MURST, ESTEC, ESOC; INTELSAT, and EEC on various aspects of electromagnetic wave propagation at frequencies beyond 10 GHz.

He authored more than 250 scientific papers published on national and international journals or presented at national or international Symposia and referee of the most important international journals.

Aldo was teacher, scientific coordinator, colleague and friend of many of us; he showed us, through his example, that it is possible to "give" somebody something for the only "pleasure" of helping him or her without waiting for something in return, not even a "thank you", sometimes. He has left a great void in our group.

*Carlo Capsoni*

---

DALL'UNITÀ DELL'UNIVERSITÀ DI SALERNO

---

### International Journal of Antennas and Propagation Special Issue

#### Recent Advances in Near-Field to Far-Field Transformation Techniques

##### Lead Guest Editor

**Claudio Gennarelli**, Dipartimento di Ingegneria Elettronica e Ingegneria Informatica, University of Salerno, Via Ponte Don Melillo, 84084 Fisciano (SA), Italy

##### Guest Editors

**Amedeo Capozzoli**, Dipartimento di Ingegneria Biomedica, Elettronica e delle Telecomunicazioni, University of Naples Federico II, Via Claudio 21, 80125 Naples, Italy

**Lars Jacob Foged**, SATIMO Italian Office, Via Castelli Romani 59, 00040 Pomezia (RM), Italy

**Jeff Fordham**, MI Technologies, Suite 100, 1125 Satellite Boulevard, Suwanee, GA 30024-4629, USA

**Daniël Janse van Rensburg**, Nearfield Systems Inc., 19730 Magellan Drive, Torrance, CA 90503, USA

##### Call for Papers

For electrically large antenna systems, far-field (FF) range size limitations, transportation, and mounting problems make it difficult or absolutely impractical to measure the radiation patterns on a conventional FF range. On the other hand, the growing of high-performance antennas, as those employed in radar and satellite systems, requires an accurate and complete measure of their radiating characteristics. As a consequence, the problem of the determination of the FF pattern of an antenna from near-field (NF) measurements has attracted considerable attention in the last fifty years.

Indeed, NF scanning techniques are the better choice when complete pattern and polarization measurements are required. They allow one to determine the radiating field at the surface of the antenna, and such information can be properly used for the diagnostics. At last, the NF measurements may be performed in a controlled environment, as an indoor shielded anechoic chamber, thus overcoming those drawbacks which cannot be eliminated in FF measurements.

This special issue provides an international forum for the researchers working in the antenna measurement field to disseminate new ideas and recent advances on NF methods in characterization techniques, simulations, and applications. Potential topics include, but are not limited to:

- Advances in NF-FF transformation techniques
- Innovative NF measurement techniques
- Measurement standards
- Electromagnetic algorithms and data processing
- Microwave holography
- Phased arrays testing
- Measurement uncertainty analysis
- Phase retrieval methods
- Probe position correction
- Specialized antenna NF measurements
- Mitigation of the error due to the measurement area truncation
- Time-domain NF measurements
- NF probe design and characterization

Before submission authors should carefully read over the journal's Author Guidelines, which are located at

<http://www.hindawi.com/journals/ijap/guidelines/>

Prospective authors should submit an electronic copy of their complete manuscript through the journal Manuscript Tracking System at

<http://mts.hindawi.com/>

according to the following timetable:

Manuscript Due	<b>October 15, 2011</b>
First Round of Reviews	<b>January 15, 2012</b>
Publication Date	<b>April 15, 2012</b>

DALL'UNITÀ DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



### Premio di Laurea "Marconi Junior 2011"

Di seguito è riportato il regolamento del Premio di Laurea "Marconi Junior 2011".

Il principale relatore della tesi di laurea candidabile ha il compito di dare l'avvio al procedimento inviando una proposta (due pagine circa) alla Fondazione Marconi entro la data inderogabile del 31 luglio 2011. La proposta deve contenere una breve descrizione della tesi, la data di discussione, la votazione, i dati anagrafici, un recapito telefonico e un indirizzo e-mail del candidato. La tesi deve essere stata discussa nell'a.a. 2009-10 e il laureato non deve avere compiuto i 27 anni al momento della discussione stessa.

L'argomento della tesi deve appartenere all'ambito delle Telecomunicazioni o dei Campi Elettromagnetici. Saranno particolarmente considerati lavori che individuano una novità tecnologica (tecnologia o oggetto).

Sulla base delle proposte pervenute entro la data di scadenza la commissione selezionerà 6 tesi, le quali dovranno essere inviate nella loro completezza e giudicate.

Il Premio dispone di una dotazione finanziaria pari a € 5.000,00 (euro cinquemila), messa a disposizione dagli sponsor della Fondazione Marconi. Tale dotazione potrà tuttavia essere accresciuta se altri partner si affiancheranno alla Fondazione Marconi.

Le proposte possono essere inviate tramite e-mail all'indirizzo "premio (at) fgm.it" oppure tramite posta al seguente indirizzo: Fondazione Guglielmo Marconi, Via Celestini 1, 40037 Pontecchio Marconi (Bologna).

Altri dettagli sono disponibili sul bando del premio.

Per informazioni visitare il sito della fondazione oppure contattare la Fondazione Guglielmo Marconi all'indirizzo e-mail "premio(at)fgm.it", tel. 051846121.

*Gabriele Falciaesecca*

*Presidente della Fondazione Guglielmo Marconi  
Pontecchio Marconi (Bologna)*

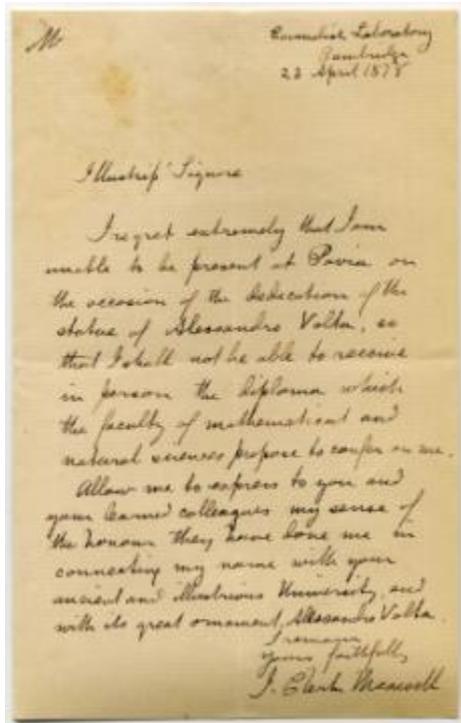
DALL'UNITÀ DELL'UNIVERSITÀ DI PAVIA

### Pavia 1878. Il mondo della fisica onora Volta

Il 18 novembre presso l'Archivio Storico dell'Università si aprirà una mostra sulla documentazione recentemente ritrovata relativa alle celebrazioni del 28-29 aprile 1878 con le quali l'Università di Pavia, a cent'anni esatti dalla nomina di Alessandro Volta a professore di Fisica Sperimentale, inaugurò in uno dei suoi cortili principali una statua dello scienziato comasco.

La documentazione, due faldoni con un centinaio di lettere, riguarda la corrispondenza del Rettore Alfonso Corradi con scienziati, politici, mecenati, artisti, università, accademie, società ed enti culturali europei ed enti locali che furono coinvolti nell'anniversario.

In particolare si sono ritrovate molte lettere autografe dei laureati honoris causa della manifestazione: Hermann Helmholtz, Wilhelm Eduard Weber, Franz Ernst Neumann, William Thomson (Lord Kelvin), Peter Theophil Riess, Jean Baptiste Dumas, Robert Wilhelm Bunsen. I nomi sono riportati sia nella minuta del verbale della Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, sia nel documento ufficiale, nell'ordine sopra riportato. Risulta subito evidente che non si seguì l'ordine alfabetico: prima sono riportati tre tedeschi sostenitori dell'azione a distanza, quindi due inglesi sostenitori dell'azione a contatto e infine ancora due tedeschi e un francese che non presero parte alla discussione specifica. Di interesse sono le due lettere autografe di Maxwell, le tre di Helmholtz, le due di Bunsen, ...



Una delle lettere inedite di J. C. Maxwell

Anche il coinvolgimento politico fu al più alto livello, con la partecipazione del Presidente del Consiglio dei Ministri Benedetto Cairoli e il coinvolgimento del Ministro dell'Istruzione Pubblica Agostino de Sanctis. Particolare rilievo ebbe la visita di Cairoli: tutti i giornali del periodo enfatizzarono il suo intervento, a partire dal Corriere della Sera, che aveva come inviato il co-fondatore Eugenio Torelli-Viollier.

La giornata del 29 fu dedicata alle invenzioni di Volta e alla presentazione di alcune importanti applicazioni. Fra queste val la pena di sottolineare la presentazione del 'telefono che si ascolta a distanza' del neo professore Augusto Righi di Bologna, del quale si conserva la bellissima lettera autografa di richiesta.

Università, accademie e società scientifiche che mandarono delegati o si fecero rappresentare furono oltre cinquanta, più di quaranta mandarono lettere o telegrammi di congratulazioni. Notevole fu anche il coinvolgimento di una nutrita schiera di studiosi stranieri e italiani di discipline fisiche, e in particolare di elettrologia, di cui si conservano le lettere autografe. Tra le personalità straniere coinvolte si possono citare M. Berthelot, E. Branly, M.A. Cornu, R. Lipschitz, E. Mascarat. Tra le italiane si annoverano A. Roiti, P. Blaserna, R. Ferrini e R. Felici.

La documentazione acquisita mostra con chiara evidenza l'impatto che ebbero le due giornate in Italia e all'estero. Dopo le celebrazioni

di fine aprile fu pubblicato il libro sulle memorie e i documenti dell'insieme delle manifestazioni in tempi veramente eccezionali per l'epoca: le prime reazioni alla ricezione dei documenti sono di fine maggio (meno di un mese dopo!), le prime lettere di felicitazione per il successo dell'iniziativa e di ringraziamento arrivano dall'Italia (quella dell'Accademia dei Lincei è datata 23 maggio), poi seguono quelle dall'estero, da Gottinga, Edimburgo, Dresda, Vienna, ecc.

L'apertura della mostra del 18 novembre prossimo sarà accompagnata da un *workshop* che ha lo scopo di presentare il contesto economico, sociale, politico; le possibilità e i rischi della scienza e della tecnologia del momento; Volta e alcuni dei protagonisti principali delle celebrazioni. Oltre all'Archivio Storico dell'Università concorreranno a coprire queste tematiche esperti esterni e il Museo per la Storia dell'Università, il Gabinetto di Fisica di Alessandro Volta e il Centro per la Storia dell'Università di Pavia.

Virginio Cantoni

V. CANTONI, A.P. MORANDO "PAVIA, APRIL 28-29, 1878: VOLTA ANNIVERSARY AN HONORARY DEGREE FOR MAXWELL," IEEE ANTENNAS AND PROPAGATION MAGAZINE, VOLUME 53, NO. 2, FEBRUARY 2011

DALL'UNITÀ DELL'UNIVERSITÀ DI PARMA

**BIOPHOTONICS 2011**  
<http://biophotonics.tlc.unipr.it>

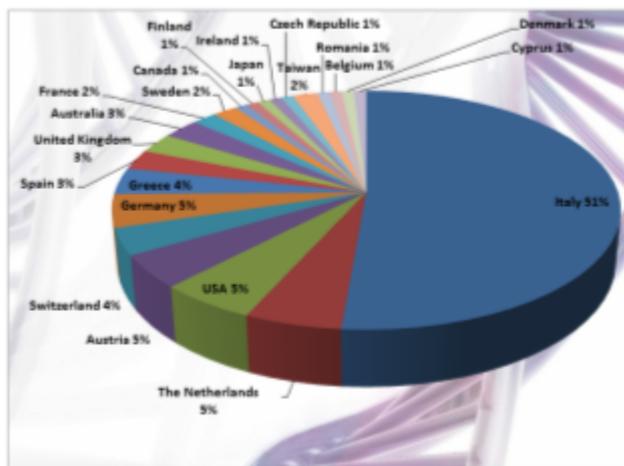


Dall'8 al 10 giugno 2011 il Centro Congressi "S. Elisabetta", presso il Campus dell'Università di Parma, ha ospitato il Workshop Internazionale BioPhotonics 2011.

L'evento è stato organizzato dall'Università di Parma, da IEEE Photonics Society, Italian Chapter, e da IEEE Italy Section, e patrocinato dal Comune di Parma, quale occasione di confronto fra ricercatori ed esperti operanti in diversi ambiti di ricerca, come la biologia, la chimica, la fotonica, la fisica, l'ingegneria, riuniti dalla natura intrinsecamente multidisciplinare della biofotonica. Tra gli scopi del Workshop vi era, infatti, anche quello di fornire un quadro di insieme delle numerose sfaccettature di questo tema, e di mostrare l'interdipendenza delle discipline coinvolte.

Il prof. Stefano Selleri dell'Università di Parma e il prof. Roberto Pini dell'IFAC-CNR di Firenze sono stati i Chairmen della conferenza. Numerose istituzioni e società scientifiche hanno promosso l'iniziativa (IEEE Engineering in Medicine and Biology, Italy Chapter; IEEE Nanotechnology Council, Italy Chapter; Divisione Chimica Analitica, Società Chimica Italiana; Photonics 4 Life; EOS, European Optical Society; SIEM, Società Italiana di Elettromagnetismo; SIOF, Società Italiana di Ottica e Fotonica), mentre diverse ditte del settore hanno fornito il loro supporto economico (Alfatest srl, Horiba Scientific, Lot Oriel Group, Hamamatsu, AMS Technologies, Poliambulatorio Dalla Rosa Prati).

L'evento ha attratto un notevole numero di partecipanti, oltre 110, ben al di là delle iniziali aspettative, segno del forte interesse e dell'attualità della tematica in questione. Come evidenziato dal grafico sotto riportato, oltre alla nutrita partecipazione italiana, il convegno ha richiamato quasi la metà dei delegati dal resto d'Europa, ma anche da USA, Canada, Giappone, Taiwan e Australia, coprendo praticamente ogni continente.



Partecipanti a BioPhotonics 2011, divisi per nazionalità.

Tutte le sessioni hanno visto lavori di altissimo livello e sono state arricchite da oltre 20 interventi invitati di relatori di fama internazionale. Ciascuna delle tre giornate del convegno è stata aperta da una sessione plenaria. Gli argomenti trattati hanno riguardato le diverse tecniche diagnostiche basate sulla luce, i cui campi di applicazione spaziano dalla medicina all'agricoltura, dalla tutela ambientale a quella del patrimonio artistico. In particolare, le varie sessioni del Workshop vertevano su Fiber-based Sensing Technologies, Sensing Platforms, Spectroscopy-Microscopy and Imaging Techniques, Optical Manipulation, Trapping and Ablation, Nano-Biophotonics and Materials, Optofluidic Platform, Diagnostic and Therapeutic Applications. Parte delle memorie presentate sono disponibili su IEEExplore all'indirizzo

<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/conhome.jsp?punumber=1800424>.



Sessione di lavoro di BioPhotonics 2011

Il Local Organizing Committee, formato da tutti i membri del gruppo di ricerca del prof. Selleri presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Parma (dott.ssa Annamaria Cucinotta, ing. Federica Poli, ing. Enrico Coscelli, ing. Michele Sozzi, ing. Alessandro Candiani), ha arricchito le giornate di lavoro dei partecipanti a BioPhotonics 2011 con un piacevole programma sociale, con visita guidata al Battistero e al Duomo di Parma, e con cena sociale presso la Scuola Internazionale di Cucina Italiana ALMA di Colorno, ove gli intervenuti hanno gustato piatti e vini tipici fra i più squisiti e raffinati.



Particolare del portone di ingresso del Battistero e affresco della cupola del Duomo ad opera del Correggio.

Visto il notevole successo dell'iniziativa e le insistenti richieste dei partecipanti a ripetere l'evento, con scadenza da definire, lo Steering Committee si impegna a investigare possibilità e modalità per riproporre il Workshop, e augura un caloroso arrivederci a tutti gli intervenuti.

*Stefano Selleri (Università di Parma)*

### DALL'UNITÀ DELL'UNIVERSITÀ "LA SAPIENZA" DI ROMA

#### **Bruno Peroni, una vita professionale nell'eccellenza fra Università e Industria**

Nei giorni 27 e 28 settembre scorsi si è svolta presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università "La Sapienza" di Roma una Cerimonia in onore del prof. Bruno Peroni, recentemente scomparso, a lungo Ordinario di Comunicazioni elettriche, fondatore dell'Istituto omonimo (poi Dipartimento), figura di primissimo piano in Italia nel settore delle Telecomunicazioni.

La Cerimonia è stata occasione per commemorarne la storia professionale all'insegna dell'eccellenza fra Università e Industria, in un periodo che ha visto lo sviluppo prepotente delle Telecomunicazioni, dopo una prima fase pionieristica di sperimentazioni e di assestamenti teorici, cui il Prof. Peroni ha tanto contribuito con la sua importante attività scientifica e divulgativa.

Bruno Peroni (Roma, 1915-2011), laureatosi in Ingegneria Elettrotecnica immediatamente prima (1938) del secondo conflitto mondiale, ha svolto la sua prima attività professionale nei servizi tecnici militari, e in particolare durante la guerra ha operato presso la Direzione Superiore Studi ed Esperienze di Guidonia (DSSE), come ricercatore nel glorioso gruppo dei Guidoniani, costituito da giovani ufficiali che ivi operarono sotto la guida di Algeri Marino.



*Prove tecniche presso la Direzione Superiore Studi ed Esperienze di Guidonia durante il periodo bellico.*

Dopo il 1945 è cominciato il Suo lavoro in attività industriali del settore civile, dapprima alle dipendenze della San Giorgio Costruzioni Elettromeccaniche, successivamente come dirigente della Compagnia Generale di Elettricità, e successivamente ancora presso la Fabbrica Italiana Magneti Marelli. Ha operato quindi come Direttore Tecnico della Autovox e infine nel 1960 è diventato Direttore delle Ricerche presso la Fondazione Ugo Bordoni (FUB).



*Intervento ad un convegno negli anni '50.*

All'inizio del 1962 è passato alla Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Roma, dove è rimasto fino alla conclusione del servizio nel 1991.

In tutto questo cursus, con particolare riferimento agli anni '60, '70 e '80, è significativo ricordare il ruolo svolto come responsabile di importanti programmi di ricerca nell'ambito della FUB e del CNR, esperto riconosciuto di comunicazioni radio terrestri e via satellite, membro autorevole di comitati di rilievo nazionale, valutatore competente di grandi progetti per la concessione di finanziamenti pubblici agevolati. Tali capacità lo hanno reso indiscusso protagonista dello sviluppo delle telecomunicazioni nazionali nel secondo dopoguerra.



*Alla riunione della Fondazione Guglielmo Marconi nell'ottobre del 1975.*

I Suoi studi e quelli da Lui coordinati, e le Sue indicazioni, dettero luogo a molte linee di prodotti industriali nel campo dei

collegamenti radio terrestri, che hanno contribuito a creare il substrato tecnico-scientifico della lunga supremazia italiana nel settore dei ponti radio. Per esempio, il programma di ricerca sulla propagazione a frequenze elevatissime, da Lui promosso, che ha avuto applicazione in ambito prima italiano (FUB) e poi europeo (CEPT), il cui uso si è rivelato tanto importante per un razionale utilizzo dello spettro radio. Si ricordano anche le realizzazioni, come Direttore delle divisioni "Multiplex" e "Ponti Radio" della Marelli, dei primi multiplex in tecnologia PPM e FDM fino a 120 canali telefonici e delle unità in ponte radio televisivo e a 600 canali telefonici e portante a 4 GHz, impiegate nel primo collegamento in ponte radio a grande capacità italiano, fra Roma e Pescara. Nella sua attività tecnico-scientifica aperta a sviluppi industriali vanno infine citati diversi brevetti.

Circa poi le Sue attività svolte in ambito accademico sono memorabili sia il Suo impegno didattico, principalmente rivolto a una progettazione ingegneristica di sistemi di telecomunicazione, sia il suo sforzo organizzativo, che gli ha consentito di raccogliere intorno a sé un gruppo di collaboratori la cui competenza ha avuto significativi riconoscimenti nell'ambito delle telecomunicazioni e dei dispositivi a queste destinati.

Le due giornate sono state dunque un'occasione, oltre che per ricordare la Sua persona, per riflettere sui rapporti tra istituzioni accademiche e di ricerca e mondo produttivo. Nella prima giornata, coordinata da Aldo Roveri, gli interventi di Maurizio Decina, Umberto de Julio, Francesco Fedi e Salvatore Randi si sono incentrati sulle attività extra-universitarie. Nella seconda, coordinata da Paolo Mandarinini, gli interventi sul fronte accademico di Mario Bertolotti, Leonardo Calandrino, Cosmo Colavito, Guido Tartara. Hanno fatto seguito diversi interventi spontanei di amici, colleghi e discepoli. Nell'occasione è stato anche presentato un volume, che raccoglie alcuni dei Suoi scritti.

*Fabrizio Frezza (Università "La Sapienza" di Roma)*

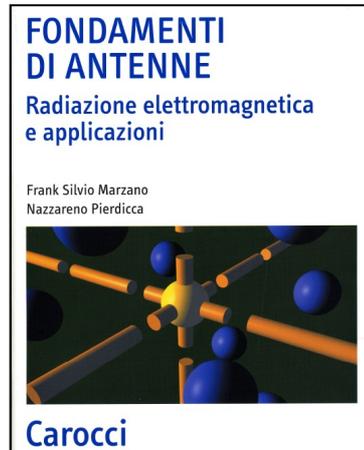
*Paolo Mandarinini (Università "La Sapienza" di Roma)*

*Marco Peroni (Selex Sistemi Integrati)*

*Aldo Roveri (Università "La Sapienza" di Roma)*

### Fondamenti di Antenne Radiazione elettromagnetica e applicazioni

È stato pubblicato da Carocci editore il libro *Fondamenti di Antenne, Radiazione elettromagnetica e applicazioni* a cura di Frank Silvio Marzano e Nazzareno Pierdicca.



[http://www.carocci.it/web/Controller.do?query=\\_\\_BOOK\\_SCHEDA\\_LIBRO\\_2&jscr=0&srcprm=5473](http://www.carocci.it/web/Controller.do?query=__BOOK_SCHEDA_LIBRO_2&jscr=0&srcprm=5473)

Concepito prevalentemente come testo didattico e metodologico a supporto di corsi universitari di Antenne, per impostazione e contenuti il volume può rivelarsi utile anche a un ricercatore o professionista interessato ai temi della teoria delle antenne e della radiazione elettromagnetica. Il testo è una guida alla risoluzione del problema di analisi (ovvero, determinazione del campo elettromagnetico irradiato a grande distanza) di alcuni sistemi radianti fondamentali e mira a fornire la capacità di descrizione di un'antenna e di un sistema di antenne mediante la valutazione dei loro parametri elettromagnetici fondamentali unitamente alle metodologie di analisi di antenne lineari, di antenne ad apertura, di antenne a riflettore e di allineamenti di antenne. Il fine è acquisire la capacità di specificare e valutare i requisiti di antenne nei sistemi di telecomunicazione e di telerilevamento, utilizzando concetti basilari di propagazione elettromagnetica esposti nel testo.

---

DALL'UNITÀ DELL'UNIVERSITÀ DI "ROMA TRE"

---

### International Congress on Advanced Electromagnetic Materials in Microwaves and Optics (Metamaterials)

La serie di conferenze *International Congress on Advanced Electromagnetic Materials in Microwaves and Optics (Metamaterials)* è giunta quest'anno alla sua quinta edizione. L'evento, organizzato dalla società europea sui metamateriali, il *Virtual Institute for Artificial Electromagnetic Materials and Metamaterials (Metamorphose VI)*, si svolgerà a Barcellona dal 10 al 15 ottobre 2011.

Questa serie di conferenze, nata nel 2007, raccoglie e prosegue la tradizione di due serie di successo: l'*International Conference on Complex Media (Bianisotropics)*, che ebbe inizio nel 1993 e terminò

dopo undici edizioni nel 2006 e l'*International Workshop on Metamaterials and Special Materials for Electromagnetic Applications and Telecommunications*, che si tenne in Italia a partire dal 2003 su iniziativa dei professori Giuseppe Pelosi, Innocenzo Pinto e Lucio Vegni e vide la sua terza e ultima edizione su scala internazionale a Roma nel 2006<sup>1</sup>. A partire da allora i due eventi si sono fusi, dando vita alla maggiore conferenza internazionale interamente dedicata ai materiali elettromagnetici artificiali e ai metamateriali.

La prima edizione di *Metamaterials*, tenutasi a Roma nell'ottobre del 2007 e organizzata dai ricercatori dell'Università "Roma TRE", ha visto la partecipazione di quasi 400 esperti mondiali nel settore dei metamateriali. Le edizioni successive, che si sono svolte nel 2008 a Pamplona, nel 2009 a Londra e nel 2010 a Karlsruhe, sono state caratterizzate da una partecipazione sempre crescente. Per quanto riguarda l'edizione di quest'anno, sono stati sottomessi circa 460 lavori, un nuovo record per la serie, dei quali poco meno del 60% sono stati accettati per la presentazione (160 poster e 100 orali).

Com'è ormai consuetudine, il *congresso* si articola in due eventi principali: la *conferenza*, che si tiene nei primi quattro giorni della settimana, alla quale segue la *scuola dottorale* nei giorni di venerdì e sabato.

Tipicamente, la conferenza rappresenta un appuntamento annuale per discutere e confrontarsi sui recenti risultati di ricerca ottenuti nel settore dei metamateriali a livello europeo e mondiale. Poiché i metamateriali rappresentano un ambito di ricerca di tipo trasversale, nel quale confluiscono i contributi e le conoscenze di diverse discipline, la conferenza è stata concepita dal Comitato Scientifico come un forum aperto durante il quale ingegneri, elettromagnetici, ottici, fisici ed esperti di scienza dei materiali si confrontano tra loro sugli aspetti teorici e sperimentali dei materiali complessi artificiali e sulle relative applicazioni alle frequenze delle microonde, dei Terahertz e del visibile. L'ampio spettro degli argomenti trattati, l'interdisciplinarietà e il dinamismo che caratterizzano l'ambito di ricerca fanno di *Metamaterials* una "miniera aggiornata di nuove idee" e un forum particolarmente atteso e frequentato dai colleghi più giovani di tutte le parti del mondo.

Animata da questo spirito di confronto ed esposizione a diverse scuole di pensiero, la conferenza di Barcellona prevede 3 sessioni plenarie (durante le quali eminenti esperti internazionali introdurranno i temi più caldi nel settore dei metamateriali: Rick Ziolkowski presenterà una relazione dal titolo "Metamaterial-inspired engineering of electrically small antennas from microwave to optical frequencies", Harry Atwater parlerà di "Metamaterials for active photonics and energy conversion" e Costas Soukoulis presenterà "Photonic metamaterials: challenges and opportunities"), 42 sessioni orali di cui 3 sessioni speciali (condite da una decina di

relazioni "keynote" e da una ventina di interventi ad invito), e 3 sessioni poster. Com'è tradizione, la conferenza prevede anche una tavola rotonda che quest'anno si terrà sui temi della omogeneizzazione e della caratterizzazione sperimentale dei materiali elettromagnetici artificiali.

Anche quest'anno, la conferenza prevede un programma sociale che accompagna con discrezione i lavori dei partecipanti. Il culmine di tale programma è rappresentato dalla visita all'abbazia benedettina di Santa Maria del Montserrat, dov'è custodita la "Moreneta" o Vergine del Montserrat patrona della Catalogna, dalla partecipazione ai balli catalani tradizionali nelle atmosfere dei borghi medievali della regione e dalla cena sociale che si terrà all'interno di un castello medievale a Mòn St. Benet.

La scuola di dottorato, che è inserita nel programma della Scuola Europea sui Metamateriali organizzata dal consorzio EUPROMETA (European Doctoral Programs on Metamaterials), si svolgerà negli ultimi due giorni della settimana (venerdì 14 e sabato 15) e sarà dedicata al tema "Engineering applications of metamaterials at microwaves, THz, optical, and acoustic frequencies".

Il congresso gode dello sponsor tecnico dell'*Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE), dell'*International Union of Radio Science* (URSI), dell'*Optical Society of America* (OSA) e dell'*European Physical Society* (EPS) e del supporto economico di diverse società ed enti di ricerca locali ed internazionali. Alcuni degli sponsor hanno deciso quest'anno di finanziare i premi per i migliori lavori scientifici presentati alla conferenza da parte di studenti di dottorato (*student paper competition*): il primo premio è finanziato dalla *Elsevier*, il secondo dalla *Wiley* e il terzo dalla *Cambridge University Press*. Il *Metamorphose VI* mette anche a disposizione una decina di *grant* (del valore di 700 Euro per studenti e di 900 Euro per ricercatori senior) e una dozzina di *fee waivers* per agevolare la partecipazione al congresso da parte di studiosi che provengono da paesi disagiati. Il Comitato Scientifico di *Metamaterials* è già al lavoro per l'organizzazione dell'edizione del 2012. Dopo l'attenta analisi delle proposte pervenute è stata selezionata la proposta congiunta presentata da due gruppi di San Pietroburgo. La città russa, pertanto, sarà la sede di *Metamaterials 2012*, che si terrà nella settimana successiva alla *XIX Riunione Nazionale di Elettromagnetismo* di Roma (17-21 settembre 2012).

*Filiberto Bilotti (Università "Roma Tre")  
Presidente del Comitato Scientifico della serie di congressi  
Metamaterials*

---

#### DALL'UNITÀ DELL'UNIVERSITÀ "PATHENOPE" DI NAPOLI

---

L'Università di Napoli Parthenope, già Istituto Universitario Navale, ha da sempre sviluppato diverse attività di ricerca in elettromagnetismo applicato. Negli ultimi anni la nuova strutturazione universitaria ha portato alla creazione di una Facoltà di Ingegneria dedicata al prof. Gaetano Latmiral e al trasferimento delle attività dello storico Istituto di Teoria e Tecnica delle Onde

---

<sup>1</sup> Il *workshop* prosegue oggi su scala nazionale con cadenza biennale e rappresenta un momento di incontro per i ricercatori di diversi settori scientifico-disciplinari che lavorano nell'ambito dei metamateriali.

Elettromagnetiche nel Dipartimento per le Tecnologie (DIT). I laboratori e le attività di elettromagnetismo applicato sono quindi oggi allocati nella nuova sede universitaria al Centro Direzionale di Napoli.

Queste attività sono oggi sostenute da tre professori ordinari, due ricercatori e due tecnici laureati.

Le attività di ricerca in cui il DIT ha un ruolo di guida scientifica sono essenzialmente tre: il telerilevamento a microonde, la propagazione in ambienti complessi e la compatibilità elettromagnetica.

Nonostante l'attività di telerilevamento sia essenzialmente centrata alle microonde, in questi anni è stata anche sviluppata una modellistica e applicazione ottica (iperspettrale) per l'osservazione dei fronti di fuoco degli incendi boschivi.

Viceversa, nell'ambito delle microonde, si sono esaminati modelli, procedure e prodotti a valore aggiunto che riguardano sia i radiometri a microonde che lo scatterometro e il radar ad apertura sintetica (SAR). Per quanto riguarda il radiometro si sono concepite, implementate e validate delle tecniche per il miglioramento della risoluzione spaziale da misure parzialmente correlate. Il tema è di grande rilevanza applicativa sia per la generazione di prodotti a valore aggiunto da radiometri multicanale che per la fusione di dati radiometrici con quelli scatterometrici. Nel 2009 la Società IEEE GRS ha conferito il *best paper award* per l'articolo "On the Superresolution of Microwave Scanning Radiometer Measurements".

Nell'ambito dello scatterometro si sono sviluppate delle procedure per la determinazione del campo di vento sulla superficie del mare da misure scatterometriche *fan-beam* in banda C che *pencil-beam* in banda Ka. Queste procedure sono state essenziali per forzare dei modelli di circolazione marina. L'agenzia spaziale indiana (ISRO) ha selezionato un progetto di ricerca in questo ambito.

Rispetto al SAR i contributi più significativi hanno riguardato diversi prodotti a valore aggiunto per applicazioni marine: l'osservazione d'idrocarburi in mare, la presenza di navi e la stima del vento. Molti di questi studi si sono avvalsi di modelli polarimetrici di retrodiffusione secondo opportune rappresentazioni. Il gruppo di ricerca ha collaborato con la NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) in occasione dell'incidente della piattaforma petrolifera *Deepwater Horizon* nel Golfo del Messico e con molte organizzazioni internazionali.

L'attività ricerca inerente la propagazione in ambienti complessi si è occupata di emulare in camera riverberante scenari propagativi reali sia LOS (*Line-Of-Sight*) che NLOS (*Non-Line-of-Sight*). Ciò è d'interesse sia per l'esposizione e quindi validazione del funzionamento di dispositivi elettronici in ambienti ostili sia per

verificare la robustezza delle diverse tecniche di modulazione e codifica di segnale. È possibile configurare la camera riverberante in modo opportuno per emulare scenari reali caratterizzati da differenti tempi di coerenza e quindi sottoporre a differenti condizioni di *fading* sia il dispositivo in esame sia la modulazione/codifica utilizzata. L'utilizzo della camera riverberante si è esteso anche alle applicazioni radaristiche. È stata sviluppata una procedura per emulare scenari vegetativi sottoposti a differenti velocità del vento. Tale tecnica si propone come un'alternativa operativamente più efficace, economica e veloce rispetto ai metodi classici (quali le misure in situ e le simulazioni al calcolatore) per migliorare le procedure e le tecniche di *detection* di bersagli in tutte quelle applicazioni che assumono il *clutter* stazionario.

Alcune di queste attività sono state sviluppate in stretta connessione con la Chalmers University a Göteborg, Svezia.

L'attività più recente in compatibilità elettromagnetica ha riguardato un nuovo metodo, basato su misure in due camere riverberanti innestate, per la misura dell'efficienza di schermatura di materiali anche non reciproci. Il nuovo metodo migliora la tecnica proposta del NIST (National Institute of Standards and Technology). Inoltre, è in corso lo sviluppo di una nuova procedura, supportata da un modello matematico fisicamente consistente, per la valutazione della riflettività di schermi piani, in camera riverberante.

Maurizio Migliaccio

---

DALL'UNITÀ DELL'UNIVERSITÀ DI TRIESTE

---

### Sul concetto di valutazione della ricerca

Individuare dei criteri che consentano di valutare, cioè di giudicare, l'attività di ricerca di una persona, o di un gruppo di persone, per esempio i ricercatori che operano in un dipartimento, è indubbiamente uno degli aspetti più importanti nella vita dell'università. Da molte parti, e da molto tempo, si suggerisce di eseguire tale valutazione impiegando parametri quali: il numero di citazioni degli articoli, l'*impact factor*, l'*h-index*, e altri ancora ... e ciò sull'onda dell'imitazione dei metodi già da tempo in uso all'estero. Al punto che ormai molti colleghi considerano addirittura scontato che l'uso di questi strumenti sia l'unico valido. Tuttavia l'impiego di tali metodi fa nascere diverse perplessità, e non solo perché imitare ciò che viene fatto all'estero è uno sport fin troppo diffuso nel nostro Paese. È infatti evidente che ciascuno di questi parametri, assieme all'indubbio vantaggio della facilità con cui può essere determinato, ha dei difetti intrinseci di non poco conto. Per esempio, dove sta scritto che un articolo è migliore di un altro solo perché è più citato? È ben noto che due gruppi di ricerca possono accordarsi per citarsi vicendevolmente, così gonfiando artificialmente il numero di citazioni degli appartenenti a tali gruppi. Senza considerare che il fatto di citare una pubblicazione non sempre viene fatto per

lodarla ... Altro esempio: usare l'*impact factor* vuol dire giudicare di pari livello tutti gli articoli pubblicati nello stesso numero di una rivista, mentre è del tutto ovvio che possono essere pubblicati articoli eccellenti accanto ad altri mediocri ... E potrei continuare. Un'eccezione, nel panorama dei parametri di moda, sembra essere il numero degli autori di un articolo, che viene spesso trascurato, come se pubblicare un lavoro da soli oppure in due o tre fosse la stessa cosa (o quasi), in termini di contributo scientifico.

Alcuni di questi parametri possono essere utilmente usati quando si tratta di valutare la produzione scientifica di un dipartimento o di un ateneo, cioè quando sono in gioco numeri relativamente grandi. Ma il loro impiego appare fuorviante quando si tratta di valutare il lavoro di una singola persona. E questo per un motivo molto semplice: ciascuno di questi parametri prescinde dal contenuto degli articoli che pretende di giudicare, o al più ne tiene conto in modo molto relativo. Sicché, in buona sostanza, affidarsi a tali strumenti per giudicare il livello di un articolo è un po' come giudicare un quadro guardando la cornice!!

I nostri nonni, anche quelli che facevano il nostro mestiere, non sapevano nemmeno cosa fosse l'*impact factor*! Però sapevano quali dei loro colleghi erano ricercatori validi e quali no! Come facevano? Non sarà che magari leggevano i lavori??? Sì, perché un articolo viene scritto per essere LETTO, e solo leggendolo se ne può giudicare il contenuto. Il problema è che leggere gli articoli richiede tempo e impegno. Però il rimedio ci sarebbe. Nei concorsi basterebbe limitare a pochissimi i lavori sottoposti alla commissione. Ma soprattutto, coloro che in futuro potrebbero far parte di una commissione, dovrebbero seguire in modo costante l'attività scientifica dei colleghi più giovani, anche, e soprattutto, fuori dai concorsi. Questo, per di più, potrebbe stimolare collaborazioni scientifiche molto proficue.

Del resto, questa tendenza ad "abusare" dei numeri è un po' l'espressione di una caratteristica della società moderna, che vorrebbe quantificare tutto. Ma siamo sicuri che tutto sia quantificabile? Per esempio, la bellezza di una donna si può quantificare? E il valore artistico di un brano per pianoforte, di una scultura, o di una poesia? Del resto, anche la giuria di miss Italia, quando dà un voto a una candidata, lo fa, guarda caso, solo dopo averla vista. E il pubblico di un concerto giudica l'esecuzione solo dopo averla ascoltata. E così, nello stesso modo, per giudicare un articolo occorre leggerlo. E dopo, quando lo si è letto, a cosa serve l'*impact factor*?

Roberto Vescovo

### L'ANGOLO DELL'IEEE

**Fondazione Guglielmo Marconi – Inaugurazione delle "IEEE Milestones" - Villa Griffone, Pontecchio Marconi, 29 aprile 2011**



Fondata nel 1884, la IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) è un'associazione professionale non-profit, la più grande al mondo fra quelle finalizzata a promuovere l'innovazione tecnologica nell'ingegneria elettrica ed elettronica e nei settori correlati. L'associazione conta più di 400 mila membri in oltre 150 paesi. Con i suoi 4500 soci, la Italy Section della IEEE è una delle sezioni principali dell'IEEE in Europa.

Nell'ambito del programma "IEEE Global History Network", istituito per preservare e promuovere la storia dell'innovazione nel settore dell'elettricità e in quelli affini, sono state distribuite in tutto il mondo più di cento pietre miliari, dette "IEEE Milestones". L'inaugurazione delle due pietre miliari a ricordo dei primi esperimenti di radiotelegrafia di Guglielmo Marconi (1894-1895) è il secondo evento del programma che si svolge in Italia e segue infatti la donazione della targa dedicata ad Alessandro Volta per l'invenzione della pila (1799). Le due pietre miliari a ricordo di Marconi sono state collocate presso Villa Griffone e di fronte alla collina dei Celestini, per celebrare i luoghi della prima trasmissione di segnali radio al di là di un ostacolo naturale alla distanza di circa due chilometri.

Alla cerimonia hanno partecipato: Moshe Kam (Presidente della IEEE), Ghaleb Dandan (IEEE Region 8), Marko Delimar (IEEE Region 8 Chair), Francesco Vatalaro (IEEE Italy Section Chair), Silvano Donati (IEEE Italy Section Past Chair), Gabriele Falciasecca (Presidente Fondazione Guglielmo Marconi), Paolo Lampariello (Presidente della SIEm), Ivano Dionigi ( Rettore dell'Università Bologna) ed Elettra Marconi-Giovannelli, figlia di Guglielmo Marconi. Dopo la cerimonia si è tenuto il convegno "Passato, presente e futuro delle telecomunicazioni" e la consegna del Premio "Marconi Junior 2010".



La placca posta dall'IEEE vicino a Villa Griffone, proprio davanti alla collina dei Celestini (a) e un momento della cerimonia inaugurale della medesima placca (b)



*Un'immagine della cerimonia del 29 aprile 2011 a Sasso Marconi (Bologna). Da sinistra a destra: il Presidente della «Fondazione Guglielmo Marconi» Gabriele Falciaesecca (Università di Bologna); Elettra Marconi-Giovanelli ed il Presidente dell' IEEE, Moshe Kam*



*Un momento del Convegno "Passato, presente e futuro delle telecomunicazioni" svoltosi a Villa Griffone il 29 aprile 2011, in concomitanza della cerimonia di inaugurazione delle "IEEE Milestones"*

*Gabriele Falciaesecca  
Presidente della Fondazione Guglielmo Marconi  
Pontecchio Marconi (Bologna)*

**È IN FASE DI PUBBLICAZIONE IL LAVORO "THE IEEE MILESTONES DEDICATION CEREMONY IN SASSO MARCONI (BOLOGNA, ITALY)", IEEE ANTENNAS AND PROPAGATION MAGAZINE, VOLUME 53, No. 4, AUGUST 2011**

### L'ANGOLO DELL'URSI – COMMISSIONE B

**A CURA DI GIULIANO MANARA, UNIVERSITÀ DI PISA**

Si è svolta a Istanbul, Turchia, dal 13 al 20 agosto 2011 la XXX Assemblée Generale dell'Unione Radio Scientifica Internazionale (URSI). Ormai da alcune edizioni, il titolo completo della conferenza è stato ridefinito in "General Assembly and Scientific Symposium of International Union of Radio Science", il cui acronimo è GASS. La conferenza è stata organizzata presso il Lufti Kirdar Convention and Exhibition Centre (vedi figura).



Il Lufti Kirdar Convention and Exhibition Centre di Istanbul, sede della XXX Assemblée Generale dell'URSI.

Il Lufti Kirdar Convention and Exhibition Centre di Istanbul, sede della XXX Assemblée Generale dell'URSI.

Nel corso della cerimonia di apertura della conferenza sono stati consegnati gli URSI Award. In particolare, la Issac Koga Gold Medal è stata assegnata al prof. Andrea Alù, che ha completato il suo curriculum universitario presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Roma Tre e svolge attualmente la propria attività scientifica e didattica presso la University of Texas at Austin, USA. Nell'ambito delle sessioni scientifiche segnaliamo la sessione speciale organizzata in memoria del prof. Robert G. Kouyoumjian, recentemente scomparso (primi giorni del mese di gennaio) dopo una breve malattia.

Alle sessioni tecniche si sono affiancate le riunioni di coordinamento delle dieci commissioni scientifiche URSI, a comporre un programma molto serrato e di buona qualità scientifica. La Delegazione Italiana, guidata dal prof. Roberto Sorrentino, ha garantito una significativa presenza alle riunioni di coordinamento nel corso dell'intera settimana di svolgimento del convegno. In particolare, il prof. Guglielmo d'Inzeo ha presieduto i business meeting della Commissione K "Electromagnetics in Biology and Medicine", in qualità di Chair della stessa commissione. I professori Marco Luise (Università di Pisa) e Giuliano Manara (Università di Pisa) si sono insediati rispettivamente come Chair della Commissione C "Radiocommunication Systems and Signal Processing" e della Commissione B "Fields and Waves". Infine, la dott.ssa Simonetta Paloscia (IFAC-CNR di Firenze) è stata eletta Vice-Chair della Commissione F "Wave Propagation and Remote Sensing". Nel corso della settimana è stata organizzata una visita della Delegazione Italiana all'Ambasciata Italiana di Istanbul e si è tenuto un incontro fra tutti i ricercatori Italiani partecipanti al simposio scientifico.

Come di consuetudine per l'URSI, particolare attenzione è stata dedicata alle iniziative rivolte ai giovani ricercatori (ricercatori sotto i 35 anni): Young Scientist Awards e Student Paper Competition. Sono stati erogati contributi (Young Scientist Awards) per agevolare la partecipazione alla conferenza da parte di giovani ricercatori, con specifica attenzione verso quelli provenienti da paesi in via di sviluppo. Nell'ambito della Student Paper Competition, sono stati selezionati prima dell'inizio della conferenza dieci finalisti fra i giovani ricercatori vincitori dei supporti URSI. I dieci finalisti (uno per commissione scientifica URSI) sono stati chiamati a partecipare ad una specifica sessione orale, dove i loro lavori sono stati messi a confronto e valutati da un'apposita commissione composta dai Chair delle commissioni scientifiche. Sono stati premiati i primi cinque lavori; per la Commissione B, ha ricevuto il secondo premio Yan Kaganovsky (Tel Aviv University, Israele), per il lavoro "Spectral Analysis of the Airy Pulse Beam". I premi sono stati consegnati nel corso della cena sociale della conferenza, svoltasi nel giardino dell'Hotel Hilton Istanbul.

Nel corso dei Council dello URSI Board è stata definita la sede della XXXI Assemblée Generale, che si svolgerà a Pechino, Repubblica Popolare Cinese, nell'agosto 2014.

Nell'ambito dei business meeting della Commissione B, il prof. Ari Sihvola, Aalto University, Finlandia, è stato eletto Vice-Chair della stessa commissione. Inoltre, è stata scelta la sede per l'Electromagnetic Theory Symposium 2016, la conferenza specifica organizzata ogni tre anni dalla Commissione B. Il simposio sarà tenuto ad Helsinki, Finlandia, presso il Centro Congressi Dipoli della Aalto University. Rimangono ancora da definire le date di svolgimento del convegno; le possibili alternative sono la metà agosto o i primi di settembre.

Si ricorda infine che l'edizione 2013 dell'Electromagnetic Theory Symposium è in programma a Hiroshima, Giappone, dal 20 al 23 maggio 2013. Al fine di mettere in evidenza l'elevata qualità della ricerca svolta in Italia nelle discipline di interesse della Commissione B, si invitano tutti i Soci della SIEM a partecipare alla conferenza.

### IN PRIMO PIANO





### **XIX Riunione Nazionale di Elettromagnetismo (RiNEm)**

**Roma, 10-14 settembre, 2012**

La XIX Riunione Nazionale di Elettromagnetismo (RiNEm) si terrà a Roma dal 10 al 14 settembre 2012, presso le aule della Facoltà di Ingegneria dell'Università "Roma TRE".

La RiNEm rappresenta una opportunità significativa di visibilità e di confronto per i ricercatori più giovani, si propone di fornire una panoramica esaustiva della ricerca in elettromagnetismo in Italia, ed ambisce a suggerire nuove prospettive e nuovi strumenti di lavoro. Il collegamento culturale con altri settori scientifici disciplinari e con il mondo Industriale sono degli obiettivi divenuti, col passare del tempo, sempre più importanti. E' intenzione dei Comitati coinvolgere in questa riunione esperti di varie discipline su tematiche di ricerca di ampio respiro.

Gli argomenti principali della conferenza, cui siete cordialmente invitati a contribuire inviando, scritti in lingua inglese, entro il 31 marzo 2012 un sommario esteso (4 pagine), ed entro il 30 giugno 2012 la memoria definitiva *camera-ready* (4 pagine, incluse figure e bibliografia), sono:

1. Propagazione e Diffrazione Elettromagnetica
2. Problemi Inversi, Diagnostica Elettromagnetica e Telerilevamento
3. Ottica e Fotonica - Metodi, Modelli, Sensori, Sorgenti e Applicazioni
4. Antenne - Analisi, Sintesi e Caratterizzazione
5. Metamateriali e Nuovi Materiali per l'Elettromagnetismo
6. Interazione Bioelettromagnetica - Teoria, Esperimenti e Applicazioni
7. Componenti e Circuiti a Microonde
8. Reti Wireless, Sistemi Radiomobili, Short-Range, e MIMO
9. RFID - Applicazioni alla Logistica, alla Medicina e alla Sicurezza
10. Compatibilità Elettromagnetica e Metrologia
11. Elettromagnetismo per l'Ingegneria dei Materiali e dei Processi
12. Elettrodinamica, Acceleratori e Plasmi
13. Metodi Numerici e software per i Campi Elettromagnetici
14. Micro e Nanostrutture per l'Elettromagnetismo
15. Energia e Ambiente

Per incentivare la partecipazione attiva dei ricercatori più giovani e degli allievi dei Corsi di Dottorato, anche quest'anno nel corso della

riunione saranno assegnati i premi intitolati a Giorgio Barzilai, Leopold Felsen e Mario Sannino, per i migliori lavori proposti da giovani autori.

Il successo e l'utilità della RiNEm dipendono dalla quantità e dalla qualità delle memorie presentate, e dalla effettiva possibilità per i partecipanti di seguire attivamente i lavori. In quest'ottica, si cercherà di limitare il numero di sessioni parallele, e ciascun lavoro inviato sarà sottoposto a regolare ciclo di revisione, la comunicazione di accettazione sarà inviata entro il 1 giugno 2012.

A nome dei comitati promotore, ed organizzatore, vi invitiamo cordialmente a partecipare e ad incoraggiare alla partecipazione i ricercatori non ancora strutturati, e gli studenti di Dottorato meritevoli.

Arrivederci a Roma!!

*Giuseppe Schettini e Lucio Vegni*

*per i Comitati Promotore e Organizzatore della XIX RiNEm*

---

### **11th International Workshop on Finite Elements for Microwave Engineering June 4-6, 2012, Estes Park, Colorado, USA**

URL <http://www.engr.colostate.edu/FEM2012>

**Abstract Submission Deadline: Friday, December 16, 2011**

The International Workshop on Finite Elements for Microwave Engineering is a highly-focused biannual event. It provides an ideal meeting place for researchers who are active in either the theoretical development of finite element methods or their application to radio frequency and microwave engineering problems.

---

### **ESA Course 1st Course on Radiowave Propagation for Space Systems**

**ESA/ESTEC, Noordwijk - The Netherlands  
28-29 November 2011**

<http://www.congrex.nl/11C23a/>

The objective of the course is to provide a general overview and background of radiowave propagation models to be used for the design, development, verification and the operation of Space Systems with a particular focus on Satellite Communication and Satellite Navigation systems. The course will address the use of ITU-R recommendations and state-of-the-art scientific models. At the end of the course the participant shall have gained the capability to employ in the proper way propagation modelling in system design related activities and to gather autonomously additional information on propagation issues from technical or scientific documents. The course is organised in collaboration by ESA and the EU FP/COST Action IC0802 and it will be followed by the ESA Propagation

Workshop 2011, to be held at ESA/ESTEC from November 30 to December 2 2011. The ESA Workshop will provide to Students and Early Stage Researchers the opportunity to discuss with the authors the latest results in the field of radio channel modeling for space systems.

## Workshop

### 2012 ESA Workshop on Aerospace EMC

Palazzo Cavalli Franchetti  
21-23 May 2012, Venice, Italy

<http://www.congrex.nl/12A05/>

#### Introduction

Suppliers and manufacturers in aerospace industry face continuous pressure to meet increasing regulatory requirements. More and more sophisticated technologies and services have to be accommodated, while costs and time of the procurement process need to be reduced. In this scenario EMC engineers search for advanced approaches and techniques in modelling, design, production, and testing with the ultimate objectives to achieve built-in design compatibility and to avoid costly improvements in already integrated systems.

The main goals of the Aerospace EMC 2012 are to:

- establish an open forum for EMC researchers and engineers involved in aerospace,
- give a wide overview of the present state of EMC technologies and trends, and
- encourage awareness of future developments and foster discussion to allow the EMC community to keep pace with spacecraft and aircraft design advances and challenges.

#### Call for abstracts

Oral and poster presentations during the 2012 ESA Workshop on Aerospace EMC will be selected on the basis of 2 page abstracts. The template is available on the conference website.

Abstracts should contain the following information:

- Workshop name and proposed topic for the paper
- Title of paper
- Name and affiliation of author(s)
- Addresses, e-mail, telephone and fax numbers
- Name of the prime author or contact person
- Summary of the paper

Abstracts should be submitted at latest by 15 November 2011 to the ESA Conference Bureau using the online system. Abstracts submitted by e-mail or not using the required template will not be considered for review.

## Conference

### EMC Europe 2012

#### International Symposium on Electromagnetic Compatibility

September 17-21, 2012,  
Rome, Italy

<http://www.emceurope2012.it/>

#### The Symposium

EMC Europe, the leading EMC Symposium in Europe, will be held at the "Sapienza" University of Rome, Italy, in September 17-21, 2012. We wish to invite and encourage all those working in electromagnetic compatibility to participate in this prestigious event. EMC research and conferences in Europe have a long tradition. From the series of independent EMC Symposia based in Wroclaw, Zurich and Rome running every second year, has now emerged EMC Europe which will be organized every year in a European city to provide an international forum for the exchange of technical information on EMC.

#### Technical Scope

Authors are invited to submit original contributions on all EMC-related aspects in the technical areas listed in the following. Only full papers 4-6 pages in length, in IEEE format, will be considered by the deadlines (see important dates). In addition, Workshop, Tutorial, Short-Courses and other Special Sessions will be organized to provide up-to-date practical help to those new to the subject or requiring an update, as well as to address in more depth topical subjects. Normal preliminary paper submission should be done electronically through the EMC Europe 2012 website.

There will be a technical exhibition held in parallel with the conference. Sponsorship opportunities will also be available.

Conference registration will be done at the Symposium website where further details will become available in due course. All queries to: info (at) emceurope2012.it. The Organizers aim at making this a technically rewarding conference and your stay in Rome a very pleasant one.

#### Important Dates

Paper Submission: **15 February 2012**

Proposals for Workshops, Tutorials, Special Sessions, Short-Courses: **15 March 2012**

Notification of Acceptance: **15 April 2012**

Final Paper Submission: **15 May 2012**

### IL TEMA DI QUESTO NUMERO

#### Ricerche e progetti in ottica e nanostrutture

*Andrea Galtarossa*  
*Dipartimento Ingegneria dell'Informazione*  
*Università degli Studi di Padova*  
*Via Gradenigo 6/a, 35131 Padova*  
*andrea.galtarossa@unipd.it*

#### Sommario

Vengono di seguito presentati i temi di ricerca e i progetti attivi presso le unità di ricerca SIEm che operano nel settore dell'ottica applicata. In particolare le attività sono relative alle seguenti sedi universitarie: L'Aquila, Politecnico di Bari, Bologna, Brescia, Ferrara, Politecnico di Milano, Padova, Parma, Roma Tre, Salento, Sannio, Politecnico di Torino, Udine; in aggiunta ci sono due unità CNR: IEIT Torino e IREA Napoli.

Vengono di seguito evidenziate e commentate le caratteristiche dell'attività di ricerca (temi di maggiore interesse, collaborazioni intra-unità, progetti) evidenziando caratteristiche comuni e peculiarità di ciascuna unità, oltre che collaborazioni industriali e con altri SSD.

I contenuti sono stati presentati in modo più schematico alla riunione nazionale SIEm 2011 nella sessione "competenze" ([http://www.elettromagnetismo.it/conf/2011Taormina/Galtarossa\\_Taormina\\_2011.pdf](http://www.elettromagnetismo.it/conf/2011Taormina/Galtarossa_Taormina_2011.pdf))

#### Introduzione

I gruppi di ricerca SIEm operanti nel settore "ottica e nano strutture" sono piuttosto omogenei, tra loro cooperanti, con un numero di afferenti non elevato, di età media relativamente non troppo elevata, fortemente attivi e presenti in ambito nazionale e internazionale in attività di ricerca e di organizzazione/coordinamento. Le riviste su cui pubblicano preferibilmente sono tra quelle a maggior impact factor IEEE (J. Lightwave Technology, Photonics Tech. Letters), OSA (Optics Express, Optics Letters, J. Optical Society of America, ..), Elsevier (Optical Fiber Technology); frequente è anche la pubblicazione su riviste della American Physical Society (Phy. Rev. Lett, Phy. Rev. A, B ed E).

Oltre ad attività istituzionali (direzione di dipartimento e corso di studio), operano come membri di comitati tecnici e organizzatori delle maggiori conferenze internazionali (Optical Fiber Communication, European Conference on Optical Communication, Conference on Lasers and Electro-Optics Europe, Topical Meetings OSA, International Congress on Advanced Electromagnetic Materials in Microwaves and Optics) e nell'organizzazione di workshop specialistici sui temi più fortemente innovativi.

I temi di ricerca principali sono:

- Ottica Integrata (filtri, risonatori, accoppiatori)
- Elaborazione ottica di segnali (polarizzazione, effetti non lineari )

- Sorgenti (VCSELs e tutto fibra), generazione supercontinua e ricevitori
- Componenti ottici per sensori
- Nano-antenne, nano-tubi, metamateriali
- Dispositivi plasmonici
- Comunicazioni ottiche (in fibra e in spazio libero)
- Comunicazioni quantiche e caotiche
- Dispositivi e fibre a cristallo fotonico: design e misure
- Sensori (ambiente, temperatura, avionici, geologici, biologici, ...)
- Sistemi ottici per esperimenti di fisica fondamentale (antenne gravitazionali interferometriche LIGO e Virgo).

Vi sono caratteristiche comuni a tutte le unità di ricerca:

- attiva partecipazione a progetti europei;
- trasversalità dei temi (sorgenti e rivelatori, sensori, meta materiali)
- forte collaborazione con altri SSD (principalmente ING-INF/01, ING-INF/03, FIS/01 e FIS/03);
- grande dinamicità e forte attenzione per temi "nuovi" (sorgenti ad alta potenza, nano dispositivi, biosensori) per applicazioni industriali e ambientali.

In particolare sono in forte aumento le attività relative a sensori, dispositivi tutto-fibra, sorgenti ad alta potenza, dove la conoscenza delle proprietà elettromagnetiche sono di fondamentale importanza per lo sviluppo di soluzioni innovative.

Di seguito segue una breve presentazione per ciascuna Unità dedicata alle attività di ricerca, alle collaborazioni attive, alla partecipazione a progetti nazionali ed internazionali, e tre pubblicazioni significative negli ultimi due anni.

#### Università dell'Aquila

L'attività di ricerca è incentrata sulle comunicazioni ottiche classiche e quantistiche. Con riferimento alle comunicazioni classiche, da un lato si è riservata particolare attenzione allo studio dei principali effetti di polarizzazione che limitano le prestazioni di sistemi su lunga distanza.

In collaborazione con AT&T Labs-Research è stato caratterizzato un modello – noto come "Hinge model" – che descrive la statistica temporale della dispersione del modo di polarizzazione (PMD) e ne è stata successivamente dimostrata l'adeguatezza per descrivere la statistica temporale delle perdite che dipendono dalla polarizzazione. (Fig. AQ1).

Dall'altro lato, in collaborazione con la Fondazione Ugo Bordoni, è stata formulata una teoria analitica per lo studio degli effetti nonlineari nei sistemi basati sulla modulazione di fase differenziale.

(Fig. AQ2) Con riferimento alle comunicazioni quantistiche, l'attività di ricerca è stata focalizzata sullo studio delle limitazioni imposte dagli effetti di propagazione nei sistemi per crittografia quantistica in fibra ottica. È stato recentemente dimostrato che, in assenza di opportuni schemi di compensazione, la PMD può causare il fenomeno noto come "Entanglement sudden death", così configurandosi come uno dei principali ostacoli per la realizzazione

di sistemi di distribuzione della chiave crittografica basati sulle proprietà di entanglement di polarizzazione dei fotoni (Fig. AQ3).

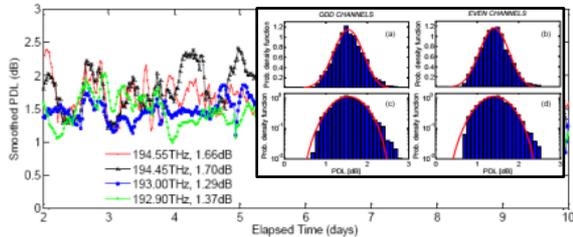


Fig. AQ1: Misure della PDL di quattro canali effettuate su un collegamento di 1800 km durante un periodo di 15 giorni. Inset: Densità di probabilità della PDL estratta dalle misure e corrispondenti curve teoriche in scala lineare (a,b) e logaritmica (c,d).

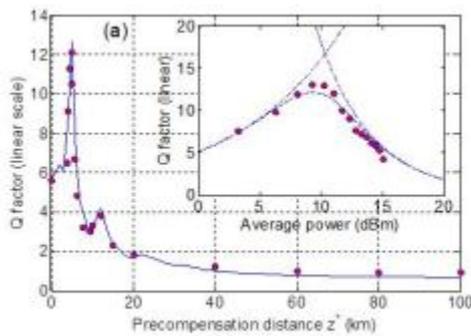


Fig. AQ2: Fattore Q in scala lineare in funzione della distanza di pre-compensazione z. Linea e cerchi sono riferiti rispettivamente a teoria e simulazioni per sistemi DBPSK. Inset: Q in funzione della potenza trasmessa senza pre-compensazione e con ASE.

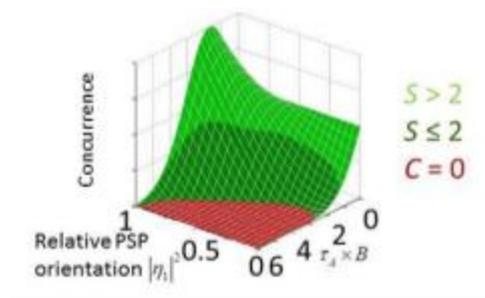


Fig. AQ3: Concorrenza in funzione di DGD di una delle due fibre e della orientazione relativa ai PSP; nella zona verde chiaro la disuguaglianza di Bell è violata ( $S > 2$ ). In quella verde scuro non lo è ( $S \leq 2$ ); nella zona rossa si verifica "Entanglement sudden death".

L. E. Nelson, C. Antonelli, A. Mecozzi, M. Birk, P. Magill, A. Schex, and L. Rapp, "Statistics of polarization dependent loss in an installed long-haul WDM system", *Optics Express*, Vol. 19, No.7, pp. 6790-6796, 2011

A. Mecozzi, M. Tabacchiera, F. Matera, and M. Settembre, "Intra-channel nonlinearity in differentially phase-modulated transmission," *Optics Express* 19, pp. 3990–3995, 28, 2011

C. Antonelli, M. Shtaif, M. Brodsky, "Sudden death of entanglement induced by polarization mode dispersion," *Physical Review Letters*, Vol. 106, pp. 080404, 2011.

### Politecnico di Bari

L'attività di ricerca fa riferimento alle seguenti tematiche:

- Modeling, fabbricazione e caratterizzazione di dispositivi a cristallo fotonico attivi/passive, lineari e non lineari per applicazioni nell'ambito della sensoristica, interconnessioni ottiche e sistemi di telecomunicazioni
- Modeling, fabbricazione e caratterizzazione di nanostrutture plasmoniche per applicazioni nell'ambito della sensoristica, fotovoltaico, near field enhancement
- Beam steering da aperture subwavelength in substrati metallici
- Sensori polimerici per applicazioni biomedicali e industriali
- Caratterizzazione ottica di dispositivi in guida d'onda basati su nuovi semiconduttori organici e materiali nanostrutturati per elettronica e fotonica
- Progetto e sviluppo di laser in fibra ottica convenzionale e microstrutturata
- Progetto di microsferi attive in vetro calcogenuro
- Metodi di ricerca globale (algoritmi genetici-GA, particle swarm optimization - PSO e reti neurali - ANN) applicati al progetto ed alla caratterizzazione di dispositivi e materiali ottici.
- Modeling di sorgenti a larga banda (supercontinuum generation) in fibra ottica

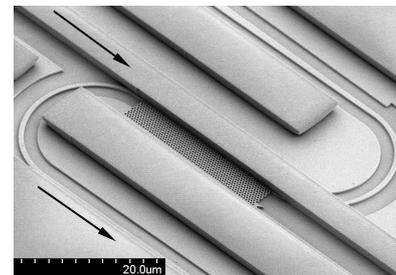


Fig. BA1: Filtro a cristallo fotonico

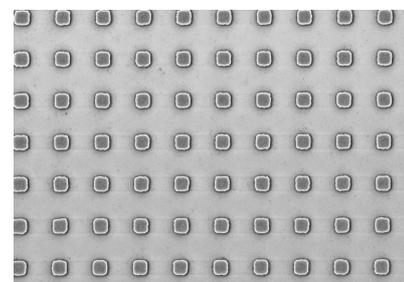


Fig. BA2: Patch in oro periodiche bidimensionali



Fig. BA3: Sistema laser CW 15W in fibra drogata

M. Grande, L. O'Faolain, T. P. White, M. Spurny, A. D'Orazio, T. Krauss, "Optical filter with very large stopband ( $\approx 300$  nm) based on a photonic crystal vertical directional coupler", *Optics Letters*, Vol. 34, No.21, pp. 3292–3294, 2009

L. Mescia, F. Prudenzano, M. De Sario, T. Palmisano, M. Ferrari, G.C. Righini, "Design of Rare Earth Doped Microspheres", *IEEE Photonics Technology Letters*, vol. 22, No. 6, pp 422-424, 2010

R. Marani, M. Grande, V. Marrocco, A. D'Orazio, V. Petruzzelli, M.A. Vincenti, D. De Ceglia, "Plasmonic Band Gap formation in two-dimensional periodic arrangements of gold patches with sub-wavelength gaps", *Optics Letters*, vol.36, No.6, pp.903-905, 2011.

### Università di Bologna

L'attività di ricerca fa riferimento alle seguenti tematiche:

- sistemi ottici con grande profondità di campo;
- dispositivi ottici integrati per telecomunicazioni ottiche;
- "radio over fiber".

Nel campo dell'ottica classica si sta studiando, con Datalogic Scanning Group, come estendere la profondità di campo di sistemi per acquisizione d'immagini per applicazioni (ad esempio: lettori di codici a barre, fotografia portatile miniaturizzata, sensori biometrici, visione artificiale) in cui la distanza dell'oggetto non è nota. Il "Wavefront Coding" è una tecnica per progettare ottiche con profondità di campo estesa che usa maschere di fase e integrazione tra sistema ottico ed elettronico di acquisizione. La maschera di fase (con profilo asferico polinomiale, realizzabile con fotolitografia e attacco ionico o *embossing*) riduce la dipendenza del modulo della funzione di trasferimento ottico (MTF) dalla distanza dell'oggetto.

Nel campo dell'ottica integrata, è in corso un'attività con *University of Glasgow*, che realizza i dispositivi, il Politecnico di Milano e l'Università di Ferrara. Si sta studiando un nuovo dispositivo fatto da accoppiatori assistiti da reticolo (Grating Assisted Coupler, GAC) inseriti in un risonatore ad anello (Micro Ring Resonator, MRR) realizzati in Silicon-on-Insulator (SOI) (Fig. BO1 (a)) di uso possibile per signal-processing o sensori. Un ulteriore studio appena iniziato (PRIN 2009 "Sapphire, Modellistica lineare di circuiti ottici complessi", PoliMi, UniBo, UniFe, UniGla) riguarda filtri ottici a banda variabile per elaborare segnali a livello ottico. Il dispositivo è progettato su substrato SOI, ed è molto compatto e in tecnologia CMOS; il filtro (Fig. BO1 (b)) è un interferometro di Mach-Zehnder (MZ) con un braccio caricato da due anelli controllati termicamente

in configurazione di filtro "passa tutto". Gli anelli permettono di variare il *duty-cycle* spettrale dello scambio di potenza tra le uscite.

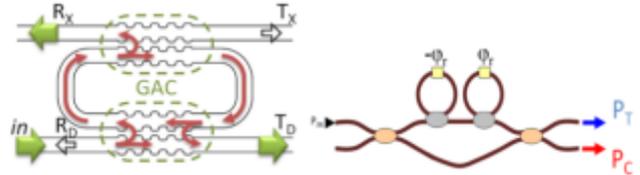


Fig. BO1 - (sinistra) Schema del GAC inserito nella geometria di un microrisonatore ad anello, (destra) Schema del filtro a banda variabile realizzato in SOI.

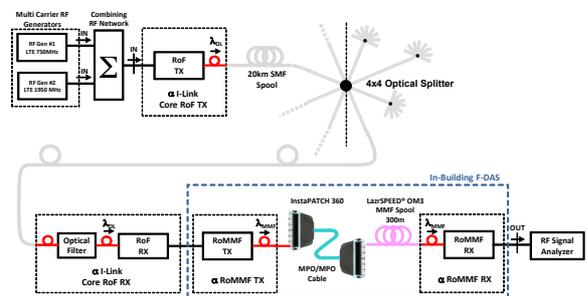


Fig. BO2 (sopra) Schema a blocchi del sistema e (sotto) banco di misura finale allestito per progetto ALPHA.

Nel campo delle telecomunicazioni a portante ottica è in corso uno studio teorico e sperimentale di collegamenti ottici per "Fiber Distributed Antenna Systems" (F-DAS) per distribuire il segnale radio per comunicazione radiomobili in zone con alta densità di traffico e/o scarsa visibilità radio. L'attività è svolta con la CommScope Italy S.r.l di Faenza, già Andrew Wireless Systems (Progetto regionale "Integrazione di Servizi a Banda Larga" (InSeBaLa, 2004-2006, e progetto FP7 "Architectures for Flexible Photonic Home and Access Networks" (ALPHA), (2008-2011).

Gli ultimi risultati conseguiti nel progetto ALPHA sono stati la realizzazione di un sistema RoF in fibra multimodo a alto rapporto prestazioni/costi per la copertura wireless di scenari "In Building", e la dimostrazione della possibilità di inserire la tecnologia RoF all'interno delle Passive Optical Networks (Fig. BO2).

L. De Marco, B. Hallal, F. Canini, M. Gnan, P. Bassi, "Spatial Frequency Response Characterization of Optical Imaging Systems", XVIII RINEM, Benevento, Italia, 2010

A. Samarelli, M. Sorel, R. M. De La Rue, A. Melloni, P. Orlandi, M. Gnan, P. Bassi, "Grating Assisted Coupling in Microring Resonators", ECIO, 2010, Cambridge, UK

D. Visani, G. Tartarini, P. Faccin, L. Tarlazzi, "Cost-effective radio over fiber system for multi service wireless signal", Optics Communications, Vol. 284, No. 12, p 2751-2754, 2011.

### Università di Brescia

L'attività di ricerca nel campo dell'ottica si articola sulle seguenti attività finanziate a livello europeo, nazionale, e regionale:

- Studio dell'intermodulazione non lineare di polarizzazione nei dispositivi e sistemi fotonici (Progetto PRIN 2008, coordinatore nazionale in collaborazione con Università di Padova e Università di Parma, vedi descrizione nella sezione dell'Università di Padova).
- Studio della non linearità di guide ottiche in silicio periodicamente stressato per nuove sorgenti laser nel medio infrarosso, progetto finanziato nel 2009 dalla Fondazione Cariplo nell'ambito della ricerca sui materiali avanzati; coordinatori nazionali in collaborazione con l'Università di Trento e la Fondazione Bruno Kessler.
- Modello degli assorbitori saturabili basati sui nanotubi di carbonio per le applicazioni all'elaborazione tutto-ottica del segnale, progetto finanziato dal CRUI e il British Council in collaborazione con l'Università di Aston.
- Ricerca sui sistemi e dispositivi ottici non lineari" nell'ambito di un'Azione integrata Italia-Spagna 2009-2011 in collaborazione con lo CSIC di Madrid.
- Ingegnerizzazione delle non linearità in metamateriali metallici, progetto finanziato nel 2010 dalla Fondazione Cariplo nell'ambito della ricerca sui materiali avanzati; coordinatori nazionali in collaborazione con il Politecnico di Milano.
- Generatori di forme d'onda ottiche basati in metamateriali nonlineari, progetto finanziato dall'European Office of Aerospace Research and Development.
- La generazione di luce supercontinua in fibre microstrutturate è oggetto di un'intensa attività di ricerca che copre sia gli aspetti sperimentali che teorici. Sono stati ottenuti interessanti risultati per quanto riguarda l'estensione dello spettro supercontinuo, generato a partire da un segnale di pompa a 1064 nm, verso il visibile grazie ad un processo di four-wave mixing particolarmente efficiente. Tale ricerca ha condotto all'allestimento di un laboratorio attrezzato per misure su fibre e guide d'onda nell'intervallo di lunghezze d'onda tra il visibile ed il vicino infrarosso. In collaborazione con l'Università di Limoges.

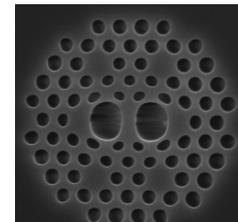
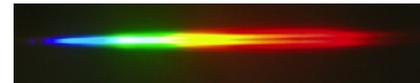
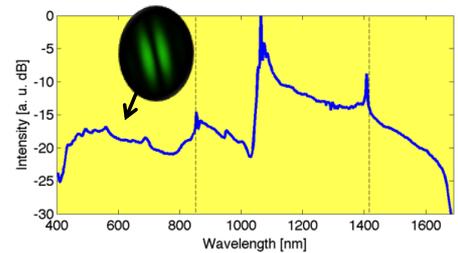
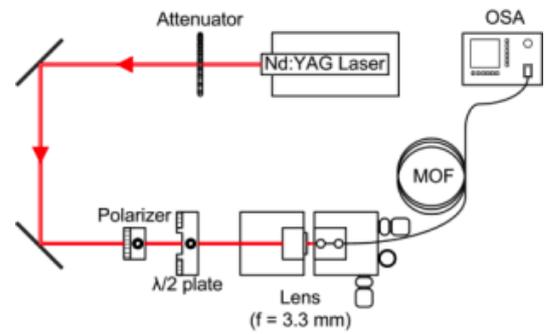
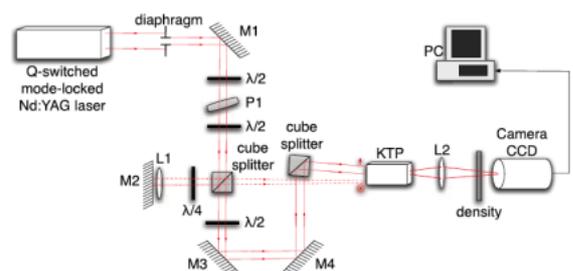


Fig. BS1 Generazione di luce supercontinua dal visibile fino all'infrarosso in fibre ottiche microstrutturate



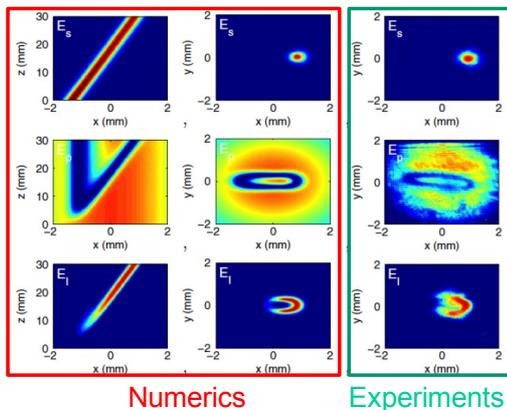


Fig. BS2 Conversione di frequenza, generazione di particelle ottiche e controllo in potenza della velocità di solitoni in cristalli KTP.

- Propagazione di onde elettromagnetiche in strutture dielettriche in presenza di perdite, amplificazione ed effetti non lineari. Caratterizzazione di processi parametrici in strutture periodiche (sia dal punto di vista dei parametri lineari sia dal punto di vista dei parametri non lineari), in particolare studi della propagazione di onde solitoniche; in collaborazione con l'Università di Limoges.
- studio di onde di shock in mezzi non lineari quadratici e cubici (PRIN09, vedi descrizione nella sezione dell'Università di Ferrara).
- Modellistica della generazione di impulsi ultracorti (sino al singolo ciclo ottico) o unipolari nei mezzi ottici non lineari, con finanziamento della Fondazione Cariplo attraverso il progetto Landau Network-Centro Volta

G. Manili, D. Modotto, U. Minoni, S. Wabnitz, C. De Angelis, G. Town, A. Tonello, V. Couderc, "Modal four-wave mixing supported generation of supercontinuum light from the infrared to the visible region in a birefringent multi-core microstructured optical fiber" *Optical Fiber Technology*, 17, pp. 160-167, 2011

F. Baronio, M. Conforti, C. De Angelis, A. Degasperis, M. Andreana, V. Couderc, A. Barthelemy, "Velocity-locked solitary waves in quadratic media", *Physical Review Letters*, 104, 113902(1-4), 2010

V. V. Kozlov, N. N. Rosanov, C. De Angelis, and S. Wabnitz, "Generation of unipolar pulses from nonunipolar optical pulses in a nonlinear medium", *Phys. Rev. A* 84, 023818 (2011).

### Università di Ferrara

La ricerca nel campo dell'ottica si articola sulle seguenti attività finanziate a livello europeo, nazionale, e regionale:

- analisi di circuiti ottici basati sulla tecnologia dei cristalli fotonici nell'ambito del progetto europeo "Copernicus" 2010-2012 (<http://www.copernicusproject.eu/>) volto alla realizzazione di ricevitori integrati WDM/OTDM operanti a 100 Gb/s. In questo ambito, UniFE si occupa della progettazione di componenti passivi in membrane a cristallo fotonico in semiconduttori III-V;

- simulazione di reti ottiche in tecnologia SOI per Network on Chip, nell'ambito di "Photonica", progetto FIRB - Futuro in ricerca, 2010-2012, di cui UniFE è coordinatrice;

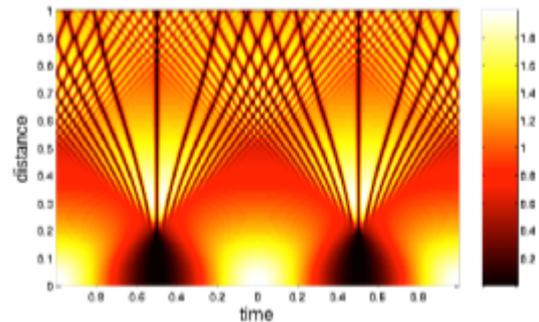


Fig. FE1 Formazione di onde di shock dispersive nel four-wave mixing in fibra

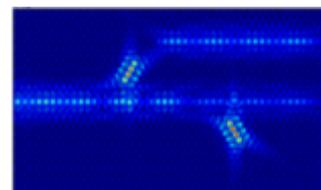
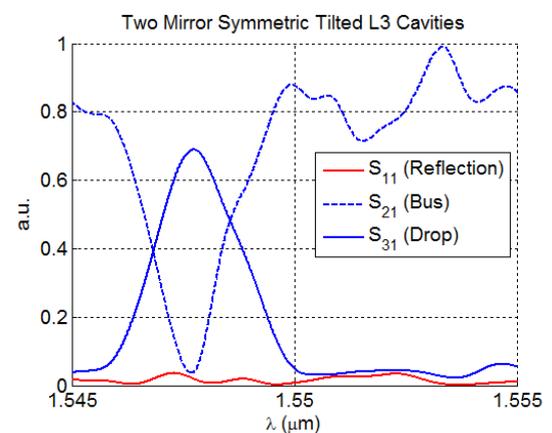
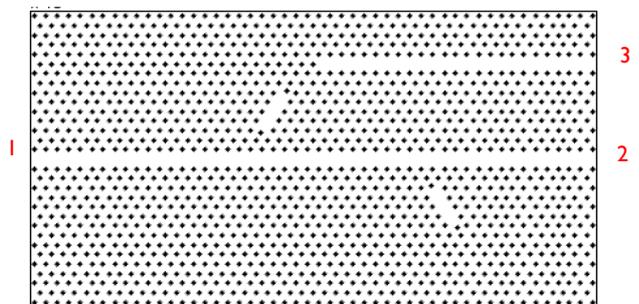


Fig. FE2 Topologia di un filtro a doppia cavità in Cristallo Fotonico (sopra), curve di risposta in lunghezza d'onda (al centro) ed andamento del modulo del campo magnetico alla risonanza (sotto).

- studio di onde di shock in mezzi nonlineari quadratici e cubici, dove la regolarizzazione dello shock dovuta a dispersione conduce a insorgenza spontanea di treni di solitoni. L'attività è finanziata in ambito PRIN09, dove UniFE è coordinatrice nazionale;
- messa a punto di una piattaforma per facilitare l'accesso a tecnologie per l'ottica integrata (in particolare Silicon Photonics) nell'ambito del progetto "Sapphire", finanziato come PRIN09 e coordinato da PoliMI;
- progetto di dispositivi ottici per la sensoristica ambientale e l'osservazione atmosferica dalla terra e dallo spazio, nell'ambito delle attività del Consorzio MIST-ER (Tecnopolo AMBIMAT della Regione Emilia Romagna (POR-FESR 2007-2013).

S. Malaguti, A. Corli, S. Trillo, "Control of gradient catastrophes developing from dark beams", *Optics Letters*, Vol. 35, Issue 24, pp. 4217-4219, 2010

A. Fratallocchi, A. Armaroli, S. Trillo, "Time-reversal focusing of an expanding soliton gas in disordered replicas", *Physical Review A*, **83**, 053846, 2011

S. Malaguti, G. Bellanca, A. de Rossi, S. Combrì, S. Trillo, "Self-pulsing driven by Two-photon Absorption in Semiconductor Nanocavities," *Physical Review A*, **83**, 051802(R), 2011.

### Politecnico di Milano

Il gruppo di ricerca sui dispositivi fotonici integra circa quindici anni di ricerche ed esperienze nel campo dell'ottica integrata passiva occupando una posizione di leadership internazionale per quanto riguarda le attività sulle guide d'onda dielettriche (in vetro, (ossi-)nitruro di silicio, silicio, fosforo d'indio), i circuiti in ottica integrata passiva (per telecom e sensoristica) e le tecniche di caratterizzazione di guide e dispositivi.

Tra le attività di ricerca più rilevanti e attuali si citano:

- Luce lenta: studio e sperimentazione di strutture in ottica integrata per rallentare la velocità della luce, dimostrazioni di principio e applicazioni in campo lineare (linee di ritardo variabili a larga banda, 100 Gbit/s) e non lineare (convertitori di lunghezza d'onda, su 60 nm);
- Silicon Photonics: analisi, progettazione e caratterizzazione di circuiti complessi e accordabili in SOI (silicon On Insulator) con approccio a "Building Block". Attività svolta anche con l'Università di Bologna e Ferrara nell'ambito del PRIN 2009;
- Aspic: il gruppo ha realizzato, sviluppa e commercializza il primo simulatore circuitale per ottica integrata ([www.aspicdesign.com](http://www.aspicdesign.com)) con particolare attenzione agli aspetti di building block e statistical design. L'attività mira, nell'ambito di vari progetti europei, a sviluppare e promuovere il concetto di fonderia generica per l'ottica integrata.
- Retroriflessioni concentrate e distribuite (rugosità), modellistica e caratterizzazione, impatto sulle prestazioni di circuito, tecniche di misura ad alta risoluzione e dinamica;

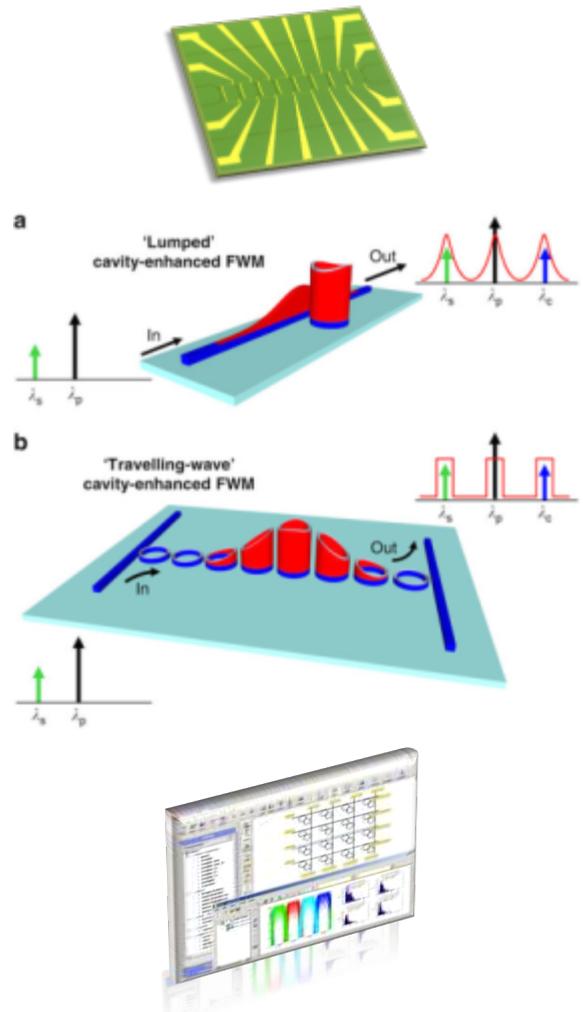


Fig. MI1(dall'alto in basso): Linea di ritardo variabile (100 Gbit/s, 10 bits) in tecnologia SOI; concetto di Travelling wave cavity enhanced FWM (conversione di lunghezza d'onda); screen shot del simulatore Aspic.

Sito web: [home.dei.polimi.it/melloni/Research/Research.html](http://home.dei.polimi.it/melloni/Research/Research.html)

F. Morichetti, A. Canciamilla, C. Ferrari, A. Samarelli, M. Sorel, and A. Melloni, "Travelling-wave resonant four-wave mixing breaks the limits of cavity-enhanced all-optical wavelength conversion," *Nat. Commun.* **2**, 296, 2011

A. Melloni, A. Canciamilla, C. Ferrari, F. Morichetti, L. O'Faolain, T. F. Krauss, R. De La Rue, A. Samarelli, and M. Sorel, "Tunable Delay Lines in Silicon Photonics: Coupled Resonators and Photonic Crystals, a Comparison," *Photonics Journal*, *IEEE* **2**, 181-194 (2010)

F. Morichetti, A. Canciamilla, C. Ferrari, M. Torregiani, A. Melloni, and M. Martinelli, "Roughness Induced Backscattering in Optical Silicon Waveguides," *Phys. Rev. Lett.* **104**, 033902 (2010)

F. Morichetti and A. Melloni, "Nonlinear Slow-Wave Structures", Chapter 10, *Slow Light*, J. Khurgin e R. Tucker, Cur., CRC Press, 2008.

### Università di Padova

L'attività di ricerca fa riferimento alle seguenti tematiche (<http://peg.dei.unipd.it>):

- dispersione di polarizzazione e misura riflettometrica della birifrangenza in fibre ottiche
- amplificazione Raman e generazione di seconda armonica
- trasmissione di segnali ottici caotici in fibra e in spazio libero
- sensori distribuiti in fibra ottica per monitoraggio di frana e misura di campo magnetico
- applicazioni di "luce lenta"
- controllo tutto ottico della polarizzazione di segnali ottici
- nano antenne per focalizzazione di energia solare.

L'unità ha una lunga esperienza nello studio teorico, numerico e sperimentale della birifrangenza nelle fibre ottiche; le tecniche di misura, basate sull'analisi dello stato di polarizzazione del segnale retro diffuso, sia nel dominio della frequenza (P-OFDR) che del tempo (P-OTDR); si possono ottenere risoluzioni spaziali fino a 10 mm e dinamiche fino a decine di chilometri. Storicamente l'attività di ricerca è iniziata con fibre per telecomunicazioni con lo scopo di ridurre l'effetto della dispersione di polarizzazione; più recentemente si è estesa l'analisi a fibre speciali (ad alta non linearità, a cristallo fotonico e a nucleo cavo).

Per quanto riguarda il tema della sensoristica, nell'ambito di un progetto finanziato dalla Fondazione Cassa di Risparmio, è stata avviata recentemente una attività di sperimentazione di sensori in fibra ottica adatti a misurare onde acustiche ("precursori") emesse da ammassi di roccia, nella fase che precede una frana; l'attività è svolta in collaborazione con il Dipartimento di Geoscienze e all'unità CNR-IRPI di Padova ed è rivolta principalmente a sviluppare e provare nuovi sensori ad alta sensibilità in fibra ottica.

Si è estesa l'attività di ricerca anche a sensori di temperatura per applicazioni estreme (fino a centinaia di gradi), in presenza di campi elettromagnetici (la silice è poco sensibile a scariche elettriche), per applicazioni in ambito industriale, medico, sicurezza; soluzioni innovative di misura di temperatura e stress sono basate sulla diffusione di Brillouin.

Nell'ambito di un progetto finanziato dall'Università di Padova, si stanno sviluppando in laboratorio nuove sorgenti laser con fibre ottiche drogate, per emissione nelle bande 300-600 nm e 1600-2200 nm, dove non esistono sorgenti laser a semiconduttore affidabili. L'utilizzo principale è nella diagnostica di presenza di gas o applicazioni biomedicali; l'attività è principalmente indirizzata a sviluppare e provare nuove sorgenti tutto-fibra.

Nell'ambito di un progetto PRIN 2008 coordinato dall'Università di Brescia, in collaborazione con l'Università di Parma, si sta lavorando sul controllo della polarizzazione sfruttando effetti non lineari in fibra (Kerr, Raman e Brillouin), che operi indipendentemente dal bit/rate e dal formato di modulazione; le soluzioni potrebbero

essere di interesse anche per lo sviluppo di sensori basati su segnali polarizzati e per amplificatori ottici.

Molto interessanti per l'elaborazione e il processing di segnali completamente a livello ottico sono le soluzioni basate su "slow-light", ossia sulla riduzione della velocità di gruppo dei segnali ottici sfruttando risonanze dell'indice di rifrazione. Nell'ambito del progetto FET-open "GOSPEL" (Governing the Speed of Light), coordinato dall'Università di Padova ed in collaborazione con Thales R&T si stanno progettando e realizzando guide in cristallo fotonico con elevati effetti non lineari esaltati dal fenomeno di propagazione in un modo lento; nell'ambito dello stesso progetto, ma in collaborazione con l'Ecole Polytechnique Federal de Lausanne si stanno progettando e realizzando sistemi di elaborazione dei segnali (sia ottici che a microonde) sfruttando la generazione di reticoli dinamici in fibra per effetto Brillouin.



Fig. PD1: Misure di onde acustiche su campioni di roccia compressi all'interno di una macchina uniaassiale

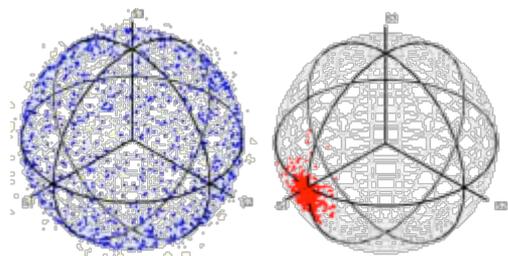


Fig. PD2: Attrazione non lineare di polarizzazione sul segnale in uscita da una fibra ottica: (sx) con pompa "spenta", (dx) con pompa "accesa"

Una delle esigenze sempre più sentite è quella dell'aumento delle sicurezze della segretezza nella trasmissione di segnali. Accanto a codifiche "software", sono in studio anche soluzioni "hardware", quali lo sviluppo di laser ad emissione caotica sia in spazio libero che guidata, basate sull'introduzione dello stesso tipo di segnale caotico su sorgente e rivelatore (crittografia caotica).

Infine, le nanotecnologie applicate ai metalli hanno recentemente dato grande impulso alla ricerca nel campo delle cosiddette antenne ottiche; il tema è di grande interesse per migliorare il rendimento delle celle solari e l'attività è svolta in collaborazione con le sedi di Brescia e Udine (si veda descrizione).

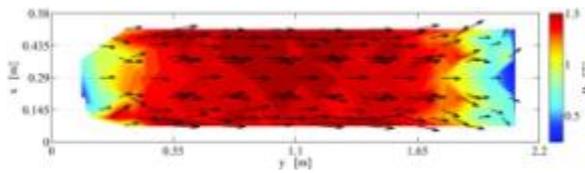


Fig. PD3: Mappatura bidimensionale di campo magnetico all'interno di una macchina per risonanza magnetica con tecnica riflettometrica sensibile alla polarizzazione (risoluzione spaziale di 50 mm).

A. Galtarossa, L. Palmieri, "Distributed polarization-sensitive reflectometry in nonreciprocal single-mode optical fibers", in pubblicazione su IEEE/OSA J. Lightwave Technology, 2011

A. Galtarossa, L. Palmieri, "Reflectometric Fiber Optic Sensor for Distributed Measurement of Intense Magneto-Static Fields", accettato per la presentazione a IEEE Sensors 2011, Limerick

F. Chiarello, L. Ursini, L. Palmieri, M. Santagiustina, "Polarization Attraction in Counter-Propagating Fiber Raman Amplifiers", in pubblicazione su IEEE Photonics Technology Letters, 2011.

### Università di Parma

L'attività di ricerca fa riferimento alle seguenti tematiche:

- progetto di fibre a cristallo fotonico
- sviluppo di biosensori ottici basati su fibre a cristallo fotonico
- sviluppo di nuovi laser in fibra ottica per telecomunicazioni, sensoristica e applicazioni industriali.

L'attività di ricerca del gruppo dell'Università Parma si è in questi ultimi anni focalizzata principalmente sullo studio delle fibre a cristallo fotonico (Photonic Crystal Fibers-PCFs), una nuova classe di fibre ottiche in cui il core può essere solido o bucato, mentre il cladding è formato da una distribuzione di fori d'aria che si estendono su tutta la lunghezza della fibra. A seconda della configurazione del core e del cladding, la luce può essere confinata sfruttando il principio della riflessione totale o il band gap fotonico dovuto alla distribuzione di fori. Queste fibre sono di notevole interesse per la comunità scientifica, grazie alle loro innovative proprietà ottiche, dovute sia alle caratteristiche strutturali, aventi dimensioni dell'ordine della lunghezza d'onda, sia alla grande differenza nell'indice di rifrazione tra il materiale e l'aria.

Attualmente l'Università di Parma coordina il progetto europeo ALPINE (Advanced Lasers for Photovoltaic Industrial processing Enhancement). Il progetto ha durata triennale, vi partecipano 15 partners appartenenti sia al mondo industriale che a quello della ricerca. In questo ambito l'attività svolta a Parma riguarda lo studio, sia numerico che sperimentale, delle PCFs drogate con itterbio per la realizzazione di laser in fibra per il taglio delle celle solari. L'attività numerica ha come scopo il design delle fibre che vengono successivamente prodotte da un partner danese, mentre sperimentalmente, nella camera pulita allestita per gli scopi del progetto europeo, è stato realizzato un prototipo di laser in fibra sia a mantenimento di polarizzazione che non.

Le PCFs sono studiate anche per la realizzazione di bio-sensori per il riconoscimento di DNA. Infatti i fori che percorrono tutta la lunghezza della fibra si possono considerare come delle microcavità che vengono modificate chimicamente o semplicemente riempite con l'analita sotto esame. In entrambi i casi risulta fondamentale, per il corretto ed efficiente funzionamento del meccanismo di sensing, progettare la fibra in modo tale da ottenere una sufficiente interazione tra il campo elettromagnetico e il campione in esame.

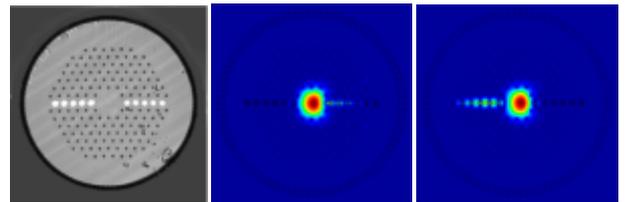


Fig. PR1 – Esempio di fibra studiata nell'ambito del progetto ALPINE. Sezione trasversa di una fibra microstrutturata ibrida, drogata con Yb, per il filtraggio dell'ASE (amplified spontaneous emission) (sinistra), modulo del campo magnetico del modo fondamentale a 970 nm (centro) e 1050 nm (destra).

Sono state effettuate numerose prove sperimentali utilizzando anche reticoli di Bragg a passo lungo. Questi biosensori possono avere diverse applicazioni nella sicurezza alimentare e nella diagnostica medica.

F. Poli, A. Cucinotta, S. Selleri, "Photonic Crystal Fiber, Properties and Applications" edited by Springer, Dordrecht, The Netherlands, 2007, ISBN 978-1-4020-6325-1

F. Poli, E. Coscelli, T. T. Alkeskjold, D. Passaro, A. Cucinotta, L. Leick, J. Broeng, S. Selleri, "Cut-off analysis of 19-cell Yb-doped double-cladding rod-type photonic crystal fibers," Opt. Express 19, pp. 9896-9907, 2011

A. Candiani, M. Sozzi, A. Cucinotta, S. Selleri, R. Veneziano, R. Corradini, R. Marchelli, P. Childs, and S. Pissadakis, "Optical fiber ring cavity sensor for label-free DNA detection", accepted in IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics, January/February 2012.

### Università "Roma TRE"

L'attività di ricerca fa riferimento alle seguenti tematiche:

- progetto di rivestimenti per invisibilità elettromagnetica;
- studio su forze ottiche ed effetto Casimir;
- nano antenne per energy saver;
- analisi e sintesi di elementi ottici diffrattivi;
- caratterizzazione di materiali a banda fotonica proibita.

Il gruppo di Roma TRE ha lavorato al progetto di rivestimenti per l'invisibilità elettromagnetica basati sulla tecnica della "cancellazione dello scattering"; dopo aver esteso la tecnica al caso di oggetti caratterizzati da forti anisotropie di forma, è stato proposto l'impiego di rivestimenti costituiti da materiali con valori prossimi a zero della parte reale della permittività per aumentare la risoluzione delle punte ad apertura e prive di apertura dei microscopi ottici a scansione. Le soluzioni proposte sono

direttamente verificabili nel medio infrarosso, utilizzando il carburo o il nitruro di silicio, mentre possono essere implementate nel vicino infrarosso e nel visibile tramite opportune configurazioni multi-strato che impiegano materiali plasmonici e dielettrici. Il gruppo di ricerca, inoltre, ha individuato con successo diverse configurazioni utili a ridurre l'effetto Casimir o ad invertirne il segno, con la possibilità di sviluppare dispositivi che sfruttano la levitazione.

Un altro filone di ricerca è quello della trasmissione straordinaria della luce attraverso fenditure piccole rispetto alla lunghezza d'onda, conseguita tramite due diverse celle elementari di materiali che mostrano effetti magnetici a frequenze ottiche. I risultati ottenuti possono essere utilizzati in diversi ambiti, quali memorie ottiche sistemi litografici, filtri spaziali, ecc.. Infine, il gruppo di ricerca ha introdotto un nuovo concetto di nano-antenna utile per aumentare l'efficienza di celle solari e per garantire collegamenti ottici punto-punto sicuri e veloci.

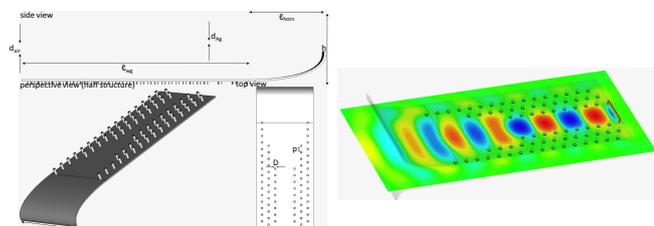


Fig. RO1: Geometria della nano-antenna a tromba in argento (sx) e distribuzione di campo elettrico alla frequenza di  $1.55 \mu\text{m}$  (dx).

Il gruppo ha progettato inoltre componenti diffrattivi innovativi, in prevalenza divisori di fascio. Particolarmente rilevante è stata la derivazione analitica del profilo di un elemento ottico diffrattivo a fase pari che produce un numero arbitrario di ordini di uguale intensità con la massima efficienza di diffrazione possibile. Nell'ambito dei reticoli di polarizzazione, dispositivi in cui la funzione che varia periodicamente con una coordinata trasversa è una caratteristica anisotropa dell'elemento, il gruppo ha ideato un nuovo tipo di beam splitter polarizzante diffrattivo, molto efficiente e adatto alla produzione in larga scala: esso utilizza microstrutture diffrattive di Dammann con dettagli molto inferiori alla lunghezza d'onda, che si comportano come dielettrici artificiali e permettono di sintetizzare materiali aventi le desiderate proprietà dielettriche.

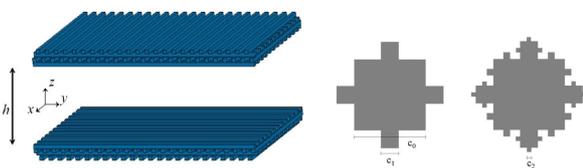


Fig. RO2: Risonatore Fabry-Perot con specchi woodpile (sx); esempio inclusioni PBG 2D di tipo frattale (dx).

Inoltre, il gruppo è attivo sul fronte dei materiali a banda fotonica proibita; sono stati proposti cristalli con inclusioni frattali e sono stati studiati materiali a banda fotonica proibita in presenza di uno o più difetti per applicazioni come filtri e switch. Sono stati infine progettati, realizzati e caratterizzati sperimentalmente PBG con

inclusioni tridimensionali e risonatori Fabry-Perot con specchi di tipo woodpile.

- D. Ramaccia, F. Bilotti, A. Toscano, A. Massaro, "Efficient and wideband horn nano-antenna," *Opt. Lett.*, Vol. 36, No. 10, pp. 1743-1745, 2011
- F. Bilotti, S. Tricarico, F. Pierini e L. Vegni, "Cloaking apertureless near-field scanning optical microscopy tips," *Opt. Lett.*, Vol. 36, No. 2, pp. 211-213, 2011 - selected also for the Virtual Journal for Biomedical Optics, Vol. 6, No. 2, Feb. 2011
- L. Pajewski e G. Schettini, "Three-dimensional Electromagnetic Band-Gap Structures: Theory and Applications", *Advanced Techniques for Microwave Systems*, ed. by G. Schettini, Research Signpost, Trivandrum, India, 2011, in corso di stampa.

### Università del Salento

L'attività di ricerca fa riferimento alle seguenti tematiche:

- Progetto di rilevatori ed antenne ai THz (attività in collaborazione con il National Nanotechnology Lab. del CNR-INFM di Lecce). L'attività consiste nel design di micro-antenne/rilevatori con frequenza di lavoro ai THz che sfruttano le proprietà di 'self-rolling' di strutture multi-strato. In Fig. SA1 è riportata l'immagine al SEM di un array di micro-ring in oro in un micro-tubo di GaAs su InGaAs, il processo di realizzazione sfrutta la differenza tra le costanti di reticolo dello strato di GaAs e di quelle dello strato di InGaAs. Nella stessa figura è illustrato il layout della struttura proposta come rilevatore di campi magnetici ai THz.

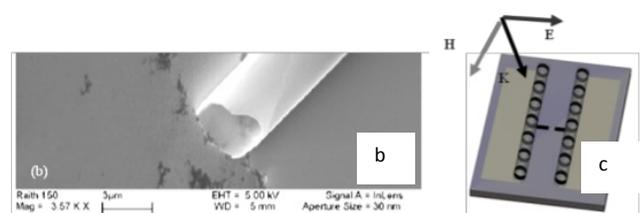
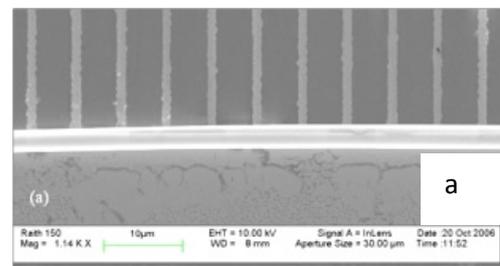


Fig. SA1: a) e b) Immagine al SEM dell'array di micro-ring realizzato (il raggio interno è pari a  $14 \mu\text{m}$ ). c) Layout della micro-struttura proposta come rilevatore/antenna ai THz (al fine di migliorare la leggibilità della figura gli strati di InGaAs e di GaAs sono stati disegnati come strati semi-trasparenti).

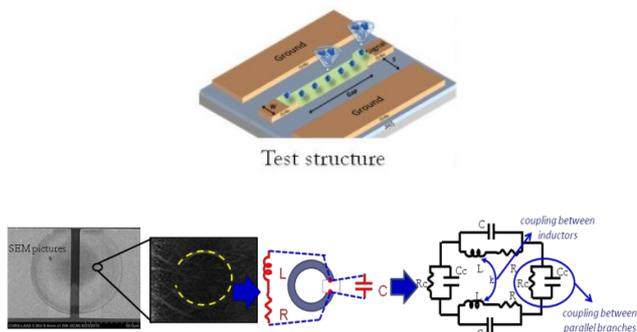


Fig SA2: Rappresentazione schematica ed immagine al SEM della struttura utilizzata per le misure sperimentali (in alto): Cella elementare proposta per il circuito a costanti concentrate equivalente ad una porzione di nanotubi in carbonio (sotto).

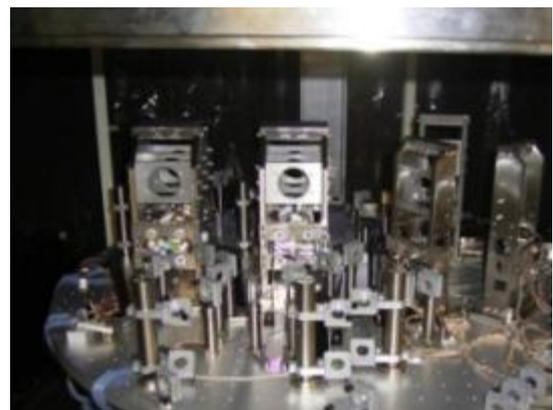
- Progetto di nano-antenne per applicazioni rectenna (attività in collaborazione con: l'IMM-CNR di Lecce; l'Energy and Environment Research Center dell'Univ. Del Salento). L'attività è svolta nell'ambito del progetto Nano-Rectenna For High Efficiency Direct Conversion of Sunlight to Electricity finanziato dalla regione Puglia (POR 2000-2006, Progetto Strategico regione Puglia PS\_104); l'obiettivo consiste nel progetto e realizzazione di un dispositivo per la conversione della radiazione solare in corrente continua (rectenna) ad alta efficienza di conversione.
- Utilizzo di inchiostro di nanotubi in carbonio per il design di dispositivi riconfigurabili (attività in collaborazione con: il CNRS, LAAS, Toulouse France; Université de Toulouse, France; M. M. Tentzeris, GEDC, School of ECE, Georgia Institute of Technology, Atlanta). L'attività riguarda lo studio delle proprietà elettriche di inchiostri di nano-tubi in carbonio. Le attività già svolte consistono nello sviluppo ed ottimizzazione di un circuito equivalente a costanti concentrate (vedi Fig. SA2); l'obiettivo finale è quello di utilizzare tale circuito equivalente per il progetto di dispositivi a microonde riconfigurabili.
- G. Monti, R. De Paolis, L. Tarricone, M. T. Todaro, M. De Vittorio, A. Passaseo, "Energy Detection and Radiation by Metallic Rings Embedded into a Self-Rolled InGaAs/GaAs Micro-Tube", 2010 IEEE MTT-S International Microwave Symposium Digest, June 2010
- G. Monti, R. De Paolis, L. Corchia, L. Tarricone, M. T. Todaro, M. De Vittorio, A. Passaseo, "Metallic Rings in a Self-Rolled Micro-Tube for Magnetic Field Mapping Applications", in 39<sup>th</sup> European Microwave Conference (EuMC), Paris, 28-30 Sept. 2010
- R. De Paolis, S. Pacchini, F. Coccetti, G. Monti, L. Tarricone, M. Tentzeris, R. Plana, "Circuit Model of Carbon-Nanotube Inks for Microelectronic and Microwave Tunable Devices", 2011 IEEE MTT-S International Microwave Symposium Digest, Baltimore, 5-10 June 2011.

Università del Sannio

A partire dal 2006 i ricercatori dell'Unità del Sannio sono membri della LIGO Scientific Collaboration (LSC). Ad essa fa riferimento il primo tema di ricerca, che verte su: 1a) studio del rumore termico (Browniano, termo-elastico, termo-refrattivo, foto termico) in multistrati dielettrici ad altissima riflettività, eventualmente dicroici, per le grandi antenne gravitazionali interferometriche (LIGO, Virgo); 1b) approccio basato su effective medium theory allo studio delle proprietà rifrattive e viscoelastiche di compositi basati su ossidi vetrosi. In tale ambito i principali risultati ottenuti sono: 1a) algoritmo per la sintesi di multistrati dielettrici eventualmente dicroici a minimo rumore termico per fissata riflettività; progetto, realizzazione (collab. LMA) e testing (collab. Caltech) di prototipi; 1b) algoritmo per la sintesi di misture vetrose amorfe (cosputtered) o stratificate (plane nano-layered) a minimo rumore termico per fissato indice di rifrazione.

Finanziamenti: INFN (CSN-V), progetti: COAT (Coating Ottimizzati per l'Abbattimento del rumore Termico, 2007-2009), MIDI-BRUT (Miscelazione Dielettrica a Basso Rumore Termico, 2010-2011).

Collaborazioni: Caltech, USA (E. Black, R. DeSalvo, K. Libbrecht, A. Villar), MIT, USA (G.M. Harry), LMA-Ezus, FR (Ch. Michel, N. Morgado, L. Pinard); Tsing-Hua University, ROC (S. Chao).



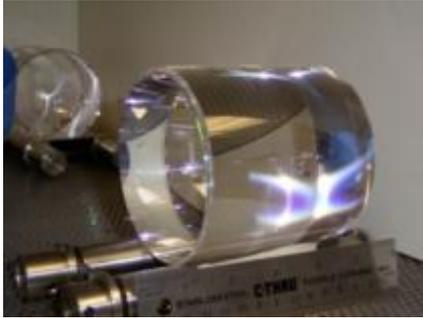


Fig. SN1: sopra: veduta aerea dell'antenna gravitazionale LIGO (Hanford site); centro: Caltech thermal noise interferometer; sotto: prototipo di specchio con coating ottimizzato per TNI.

Un secondo filone di ricerca è il naturale sviluppo dei risultati ottenuti negli ultimi anni in materia di quasicristalli fotonici e metamateriali, in particolare in collaborazione con L.B. Felsen e N. Engheta. L'attività svolta riguarda: 2a) Propagazione in-plane & out-of-plane in quasi cristalli fotonici; applicazioni sensoristiche ed energetiche; 2b) analisi e sintesi di dispositivi basati su transformation-optics; 2c) fenomeni di tunneling in strutture SNG-DP. In tale ambito i principali risultati ottenuti sono: 2a) costruzione e caratterizzazione di dispositivi ibridi plasmonico-fotonici; 2b) sintesi di EM cloaking countermeasures; 2c) sintesi di metamaterial inclusions per applicazioni ai THz.

Finanziamenti: ENEA, MIUR, Regione Campania - LR5, (PRIN, FIRB – in fase di valutazione).

Collaborazioni: University of Pennsylvania (Prof. Engheta), University of Texas at Austin (Prof. Alù), University of California at Irvine (Prof. Capolino), University of St. Andrews (Prof. Krauss), Fresnel Institute (Profs. Tayeb & Enoch).

G. Castaldi, I. Gallina, V. Galdi, A. Alù, N. Engheta, "Electromagnetic Tunneling through a Single-Negative Slab Paired with a Double-Positive Bilayer", *Phys. Rev. B* 83, 081105(R), 2010

M. Moccia, M. Pisco, A. Cutolo, V. Galdi, A. Cusano, "Resonant Hydrophones Based on Coated Fiber Bragg Gratings", 21st Intl Conf. on Optical Fiber Sensors (OFS21), Ottawa (ON), 2011

A. E. Villar, E. D. Black, R. De Salvo, K. G. Libbrecht, Ch. Michel, N. Morgado, L. Pinard, I. M. Pinto, V. Pierro, V. Galdi, M. Principe, I. Taurasi, "Measurement of Thermal Noise in Multi-layer Coatings with Optimized Layer Thickness", *Phys. Rev. D* 81, 122001, 2010.

### Politecnico di Torino

Il gruppo del Politecnico di Torino, si occupa principalmente dello studio delle fibre ottiche e delle loro applicazioni all'ingegneria industriale e civile, secondo due filoni di ricerca: lo sviluppo di sensori per grandezze fisiche e chimiche e i laser di alta potenza. Entrambe le attività sono svolte nell'ambito di progetti di ricerca finanziati da enti pubblici o in collaborazione con aziende e, complessivamente, hanno portato al deposito di una decina di domande di brevetto.

Per quanto riguarda i sensori, il gruppo ha sviluppato diversi prototipi, per la misura di grandezze meccaniche (spostamenti, accelerazioni, vibrazioni, pressioni, ecc.) e chimiche (es. composti inquinanti gassosi) utilizzando sia fibre ottiche polimeriche, sia in vetro. Particolare attenzione è stata posta nel contenere i costi dei sistemi in modo da permettere di incrementarne la diffusione dei sensori in fibra in contesti oggi dominati da altre tecnologie elettromeccaniche. Alcuni dimostratori sono stati sperimentati anche nel corso di progetti pilota, tra cui uno attualmente in corso, denominato "Progetto Guarini", che per permetterà di installare un complesso sistema di monitoraggio strutturale in fibra ottica plastica all'interno della Cappella della Sindone a Torino.



Fig. TO1: sensore di spostamento in fibra ottica plastica su una statua all'interno della Cappella della Sindone



Fig. TO2: Prototipo di un nuovo interrogatore a quattro canali per sensori basati su reticolo di Bragg.

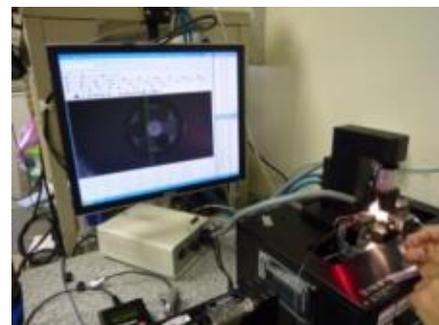


Fig. TO3: Realizzazione di un "pump combiner" con "feedthrough" a fibre fuse.

Per quanto riguarda il settore dei laser in fibra, il gruppo è attivo sia nella realizzazione di componenti (quali i "pump combiner" e gli "output combiner"), sia nello sviluppo di prototipi di laser con emissione in continua per taglio e saldatura di lamiere o impulsata per marcatura. Si stanno anche studiando laser con fibre innovative realizzate in collaborazione con un gruppo di Scienza dei Materiali, sempre del Politecnico di Torino.

G. Perrone, A. Vallan, "A low-cost optical sensor for non contact vibration measurements", IEEE Trans. Instrum. Meas., Vol. 58, pp. 1650 - 1656, 2009

D. Tosi, M. Olivero, G. Perrone, "Dynamic strain measurement system with fiber Bragg gratings and noise mitigation techniques", Meas. Science & Tec., Vol. 20, pp. 1 - 9, 2009

A. Braglia, M. Olivero, A. Neri, G. Perrone, "Fabrication of pump combiners for high power fiber lasers", Proc. Spie, Vol. 7914, 2011.

### Università di Udine

La possibilità di catturare la radiazione elettromagnetica nella banda dei THz per mezzo di antenne plasmoniche è un tema di crescente interesse in particolare nella generazione di energia da fonti rinnovabili; una migliore concentrazione della radiazione per mezzo di antenne plasmoniche potrebbe infatti consentire di incrementarne in modo significativo l'efficienza.

La ricerca viene svolta con riferimento sia alla radiazione nella banda del visibile, con il progetto e l'analisi di nanoantenne con caratteristiche dipendenti essenzialmente dalle proprietà delle onde plasmoniche, sia nella banda attorno ai 10  $\mu\text{m}$ , dove è massima l'emissione di corpo nero. Infatti una frazione attorno al 50% della radiazione solare viene assorbita da corpi organici ed inorganici, e re irradiata attorno ai 10  $\mu\text{m}$ ; in questo modo gli oggetti così pure come il corpo umano diventano nuove sorgenti di energia. Si osservi la lunghezza d'onda maggiore garantisce una tolleranza fabbricativa dieci volte più favorevole che nella banda solare. Inoltre, la generazione di elettroni può essere ottenuta utilizzando diodi tunnel al posto di materiali semiconduttori (più costosi, con efficienza quantistica inferiore e con maggiore smaltimento del calore)

I principali risultati ottenuti sino a questo momento dall'Unità di Udine sono i seguenti:

- nel campo delle nanoantenne per la radiazione ottica, lo sviluppo di un metodo di analisi originale per antenne quasi-filiformi e di tipo Yagi, nonché il design di un sistema di antenna sintonizzabile per mezzo di un cristallo liquido;
- nel campo delle antenne per la radiazione termica, il design e l'analisi di un sistema di antenne bow-tie con elevate prestazioni riguardo sia alla capacità di concentrazione della radiazione, sia all'angolo di accettazione della stessa.

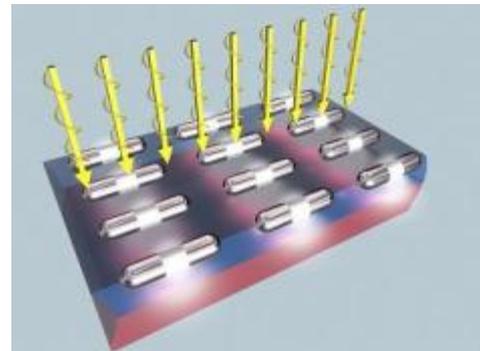


Fig. UD1: Schema della tecnica di gestione del fotone basata sulla concentrazione di luce tra i bracci di nano antenne disposte a schiera (lunghezza delle nano antenne 100 nm).

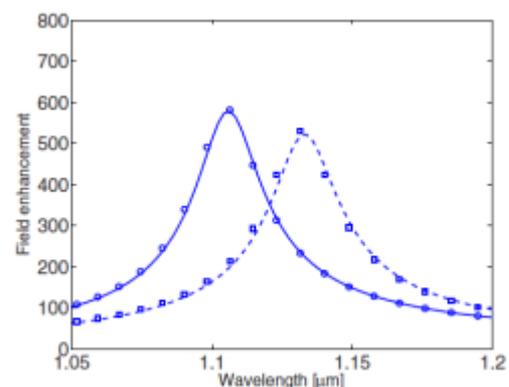


Fig. UD2: Field-enhancement in una nano-antenna nel vicino infrarosso, immersa in un cristallo liquido. La diversa orientazione del cristallo rispetto all'antenna permette la sintonizzazione dell'antenna.

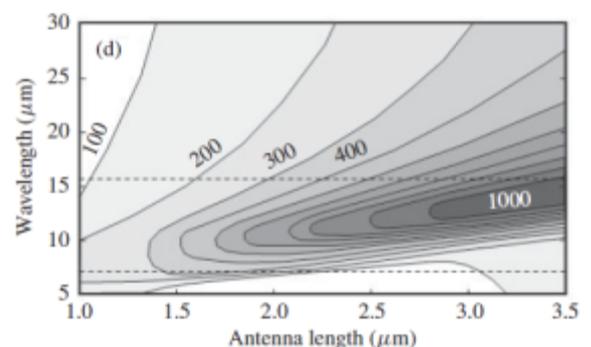


Fig. UD3: Field-enhancement in un'antenna bow-tie per la radiazione termica. Si può osservare la capacità dell'antenna di generare tra i suoi terminali un campo di ampiezza fino a 1000 volte superiore rispetto a quello incidente.

L'attività di ricerca è svolta in parziale collaborazione con le Università di Brescia e Padova.

A. Locatelli, C. De Angelis, D. Modotto, S. Boscolo, F. Sacchetto, M. Midrio, A. D. Capobianco, F. M. Pigozzo, C. G. Sameda, "Modeling of enhanced field confinement and scattering by optical wire antennas", *Opt. Express*, vol. 17, pp. 16792-16800, 2009

C. De Angelis, A. Locatelli, D. Modotto, S. Boscolo, M. Midrio, and A. D. Capobianco, "Frequency addressing of nano-objects by electrical tuning of optical antennas", *Journ. Opt. Soc. Am. B*, 27, pp. 997-1001, 2010

M. Midrio, M. Romagnoli, S. Boscolo, C. De Angelis, A. Locatelli, D. Modotto, and A. D. Capobianco, "Flared Monopole Antennas for 10- $\mu$ m Radiation", *IEEE J. Quantum Electron.*, 47, pp. 84-9, 2011.

### CNR - IEIT, Torino

Dalla fine degli anni 90 in IEIT l'attività di simulazione di proprietà ottiche di semiconduttori (soprattutto quantum well, gruppo III-V) e di correlati dispositivi attivi si è focalizzata sullo studio dei VCSEL, gli ultimi laser ad apparire sulla scena e che oggi coprono la quasi totalità del mercato con vantaggi rispetto ai laser in guida dielettrica: bassi costi di produzione, emissione di fasci circolari adatti all'accoppiamento in fibra, bassa soglia, alta efficienza, facilità a realizzare array lineari o bidimensionali, ecc.

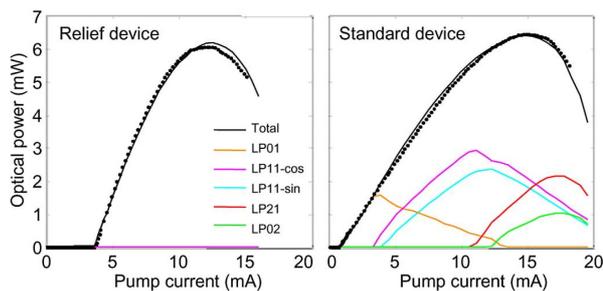


Fig. IEIT1: Confronto fra dati sperimentali (linea punteggiata) e simulazione (linea continua) della potenza ottica di uscita al variare della corrente di iniezione in due VCSEL con emissione a 850nm nominalmente uguali, tranne che per la sezione di uscita, planare per il dispositivo a destra (emissione su più modi trasversali), relief a sinistra (emissione sul solo modo fondamentale).

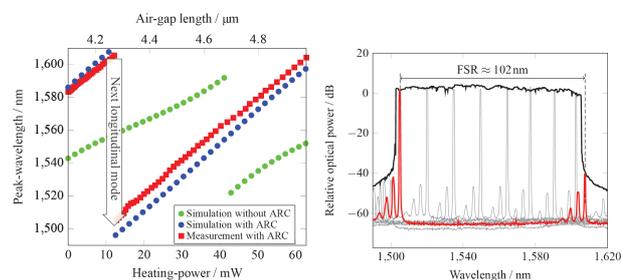


Fig. IEIT2: Prestazioni del VCSEL accordabile con caratteristiche record: (sx) posizione del modo dominante al variare del parametro di controllo e corrispondenti predizioni simulazioni, (dx) spettri misurati al variare del parametro di controllo.

Un VCSEL è un risonatore dielettrico complesso, formato da centinaia di strati longitudinali con possibilità di varie geometrie trasversali al fine di ottenere particolari prestazioni, a seconda dell'applicazione. Data la complessità delle strutture varie approssimazioni sono state proposte per il modeling elettromagnetico (calcolo dei modi: frequenze di operazione e relativi guadagni di soglia). Per la prima volta nel 2002 si è proposto un modello basato sull'espansione modale e teoria dell'accoppiamento modale che permette di calcolare i modi vettoriali di strutture completamente tridimensionali (anche senza simmetria circolare) in modo esatto. Tale codice originale è stato validato da confronti con risultati sperimentali su svariati dispositivi con diverse geometrie ed ha condotto ad un brevetto per stabilizzare la polarizzazione. Recentemente è stato sfruttato con successo per implementare un modello completo per la simulazione elettro-termo-ottica dei VCSEL e per il calcolo delle prestazioni dinamiche (Fig. IEIT1).

Dal 2008 IEIT fa parte del progetto europeo SUBTUNE ([www.subtune.eu](http://www.subtune.eu)), in cui si occupa del design elettromagnetico dei dispositivi e del loro modeling; recentemente si è conseguito il record di accordabilità su 102 nm (Fig. IEIT2).

P. Debernardi, A. Kroner, F. Rinaldi, R. Michalzik, "Surface-Relief vs. Standard VCSELs: a comparison between experimental and hot-cavity model results", *IEEE J. Sel. Top. Quantum Electron.*, 15, 828-837, 2009

C. Gierl, T. Gruendl, P. Debernardi, K. Zogal, C. Grasse, H. A. Davani, G. Böhm, S. Jatta, F. Küppers, P. Meißner, and M.-C. Amann, "Surface micromachined tunable 1.55  $\mu$ m-VCSEL with 102 nm continuous single-mode tuning", *Optics Express*, Vol. 19, No. 18, pp. 17336-17343, 2011 - doi:10.1364/OE.19.017336.

### CNR - IREA, Napoli

L'attività di Ricerca IREA-CNR in ambito ottico riguarda lo sviluppo e l'applicazione di sensori ottici integrati ed in fibra ottica e si articola in due settori principali:

- sensori distribuiti in fibra ottica;
- sensori optofluidici.

L'attività riguarda lo sviluppo di sensori distribuiti in fibra ottica basati sullo scattering stimolato di Brillouin. Tali sensori consentono di misurare la temperatura e/o deformazioni subite dalla fibra su distanze che possono arrivare a decine di chilometri con una risoluzione spaziale inferiore al metro. Le applicazioni vanno dal monitoraggio strutturale di grandi infrastrutture, al monitoraggio ambientale fino all'homeland security.

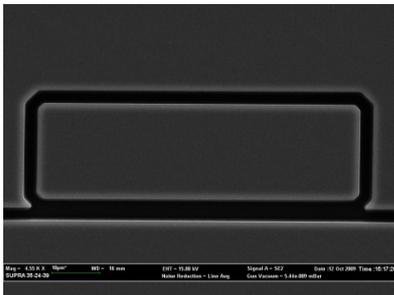


Fig. IREA1 Immagine SEM del risonatore ad anello basato su guida d'onda ARROW cava.

Lo sviluppo di sensori optofluidici integrati s'inquadra in un nuovo campo di ricerca che ha mostrato grandi potenzialità per il miglioramento delle funzionalità e le prestazioni dei "lab-on-chip" ottici. L'attività riguarda l'integrazione dell'ottica integrata e la micro, nano-fluidica per applicazioni biomedicali ed ambientali. L'idea alla base dell'attività di ricerca è quella di utilizzare il fluido stesso sotto analisi come parte strutturale del sensore stesso. Ciò consente in principio una completa integrazione tra componente ottica e componente microfluidica. Il tutto si traduce in una maggiore compattezza e stabilità del dispositivo, e in una maggiore efficienza del sensore, grazie al confinamento della luce e del fluido nella stessa regione del dispositivo. In tale ambito sono state sviluppate e realizzate un nuovo tipo di guide integrate cave, basate sul principio della riflessione antirisonante (ARROW). Queste guide sono state utilizzate per la realizzazione di dispositivi optofluidici quali interferometri Mach-Zehnder o risonatori ad anello fig. IREA1.

A. Minardo, G. Testa, L. Zeni, R. Bernini, "Theoretical and Experimental Analysis of Brillouin Scattering in Single-Mode Optical Fiber Excited by an Intensity- and Phase-Modulated Pump", *Journal of Lightwave Technology*, Vol. 28, Iss. 2, pp. 193-200, 2010

G. Testa, Y. Huang, P. M Sarro, L. Zeni, and R. Bernini, "High visibility optofluidic Mach-Zehnder interferometer", *Optics Letters*, Vol. 35, Issue 10, pp. 1584-1586, 2010

G. Testa, Y. Huang, P. M Sarro, L. Zeni, and R. Bernini, "Integrated silicon optofluidic ring resonator", *Applied Physics Letters*, 97, 131110, 2010.

### Collaborazioni internazionali

Nella figura seguente sono evidenziate le sedi con cui è attiva una collaborazione coordinata, nell'ambito di progetti congiunti di Ricerca. La maggior parte sono con partner europei, principalmente nell'ambito di progetti finanziati dalla Comunità Europea (FP7), con varie tipologie (Progetti Integrati, STREP, FET); da questo punto di vista l'integrazione europea e i progetti FP6 e FP7 ha dato notevoli risultati; rimangono attive collaborazioni con U.S.A. anche se di minore impatto rispetto ad una decina di anni fa.

Dalla figura appare evidente che molto rimane da fare nei riguardi di Stati fortemente emergenti, come Cina, India, Brasile e tutto il Sud America, Canada, Australia, Paesi Arabi e Africani.



### Ringraziamenti

Ringrazio i molti colleghi che hanno contribuito a preparare questo documento; dovendo fare una sintesi, alcuni temi non hanno potuto avere uno spazio adeguato, e di questo mi scuso con tutti. L'invito a tutti gli interessati è di contattare direttamente i responsabili scientifici di ogni Unità di Ricerca SIEM.

<http://www.elettromagnetismo.it/>

per avere informazioni più complete.

### «FUORI CAMPI»

A CURA DI CARLO GIACOMO SOMEDA, UNITÀ DI PADOVA

Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	
			1	2	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	
24	25	26	27	28	29	30	

La tabella qui sopra riportata riproduce FEDELMENTE il calendario di un mese che è realmente esistito, una e una sola volta.

In quale (o quali) Paesi del mondo è stato in vigore questo calendario?

Di quale mese (e di quale anno) si trattava?

Quale è stata la motivazione di questa anomalia?

Numero chiuso il 22 novembre 2011