

# FOTONICA

14° Convegno Nazionale delle  
Tecnologie Fotoniche

# 2012

Firenze - 15/17 Maggio 2012



## ORGANIZZATO DA



- Gruppo Tematico "Fotonica ed Elettro-ottica"



Associazione per la Tecnologia dell'Informazione e delle Comunicazioni

## PROMOSSO DA



## IN COLLABORAZIONE CON



## CON IL PATROCINIO DI



Regione Toscana

## presentazione

Il Convegno **FOTONICA 2012** è il forum della comunità fotonica nazionale in cui si presentano e si discutono i risultati più avanzati della ricerca scientifica e tecnologica in tutti i settori della Fotonica, con ampio risalto anche agli ambiti applicativi.

**FOTONICA 2012** unifica in un unico evento annuale e nazionale, sviluppato su 3 giornate, sia la comunità più orientata verso le applicazioni telecom ed ICT della Fotonica, sia la comunità che fa più riferimento all'area dell'ottica, classica e quantistica, dei laser, e dell'optoelettronica. Il Comitato Esecutivo si compone dei maggiori esperti nazionali del settore, afferenti a Università Italiane, Istituti CNR, Aziende.

**FOTONICA 2012** si articolerà sia in sessioni tecniche, che includeranno contributi originali attinenti ai temi del Convegno, sia in Tavole Rotonde e Simposi che presenteranno il quadro attuale, le iniziative nazionali ed internazionali e le prospettive di sviluppo della Fotonica. Sono previste Sessioni Plenarie, tenute da protagonisti internazionali del settore, ed una Mostra Tecnica con la partecipazione di aziende.

**FOTONICA 2012** prevede la partecipazione degli operatori del settore della Fotonica, inclusi i ricercatori, i produttori e gli utilizzatori di tale tecnologia; così come anche gli analisti, gli investitori e gli amministratori pubblici interessati ad uno dei settori tecnologici più promettenti del 21esimo secolo. Saranno inoltre previste opportune facilitazioni per agevolare la partecipazione di giovani ricercatori in formazione e di studenti universitari.

***Fotonica 2012** is the 14th Italian National Conference of Photonic Technologies. The Conference is the meeting place of the Italian Photonic Community where the most advanced achievements of research in photonics are presented and discussed. The Conference covers all aspects of photonics, with a particular emphasis on applications, in line with the contents of the European Technology Platform Photonics21.*

***Fotonica 2012** will be structured as technical sessions that will include review-papers and original contributions relevant to the general Conference themes (presented orally or as Posters). There will also be panels and symposia that will present what is currently the state of the art and consider the future expectations of photonics, including the national and international initiatives under development.*

***Fotonica 2012** is aimed at an audience of all professionals active in photonics, including researchers, manufacturers and users of the technology, as well as analysts and investors interested in this sector. Special conditions will apply to encourage the participation of students of specific Ph.D. or university courses.*

## comitato esecutivo

R. Pini - IFAC-CNR - *Presidente 2012*

G. Grasso - *Fondazione Politecnico di Milano - Vicepresidente e Delegato FEO*

R. Castelli - *Past President*

M. Martinelli - *Politecnico di Milano - Coordinatore FEO*

P. Boffi - *Politecnico di Milano - Delegato FEO*

G. Notaro - *AEIT*

E. Biagi - *Università di Firenze*

A. Busacca - *Università di Palermo*

E. Ciaramella - *Scuola Superiore S. Anna*

G. Preti - *Selex Galileo*

A. Cutolo - *Università del Sannio*

P. De Natale - *INO-CNR*

G. Ferraris - *Telecom Italia*

P. Franco - *Huawei*

P. Laporta - *Politecnico di Milano*

M. Macchi - *Cisco*

G. Masotti - *El.En.*

P. Mataloni - *Università di Roma La Sapienza*

A. Mecozzi - *Università dell'Aquila*

R. Nicoletti - *C.S.O.*

G. Parladori - *Alcatel-Lucent*

L. Pavesi - *Università di Trento*

A. Piegari - *ENEA - Delegato SIOF*

P. Poggiolini - *Politecnico di Torino*

I. Rendina - *IMM-CNR - Delegato SIOF*

U. Rossi - *Delegato FEO*

G. Scamarcio - *Università di Bari*

S. Selleri - *Università di Parma*

T. Tambosso - *IEEE Photonics*

A. Tredicucci - *NEST-CNR*

A. Viglienzoni - *Ericsson*

D. Wiersma - *LENS Firenze*

## **comitato tecnico**

F. Rossi - IFAC-CNR - *Coordinamento Comitato Tecnico*

### **1. comunicazioni**

G. Bruno - *Ericsson*

D. Campi - *Alcatel-Lucent*

G. Cincotti - *Università Roma 3*

G. Contestabile - *Scuola Superiore Sant'Anna*

E. Cottino - *Sirti*

R. Gaudino - *Politecnico di Torino*

L. Marazzi - *Politecnico di Milano*

F. Matera - *Fondazione Ugo Bordoni*

O. Michelangeli - *Wind*

M. Schiano - *Telecom Italia*

### **2. componenti e dispositivi**

M. Bellini - *INO-CNR*

M. Farina - *Università Politecnica delle Marche*

M. Meliga - *Avago Technologies*

A. Melloni - *Politecnico di Milano*

R.M. Montereali - *ENEA*

L. Palmieri - *Università di Padova*

F. Prudeniano - *Politecnico di Bari*

A. Roncaglia - *IMM-CNR*

G. Tartarini - *Università di Bologna*

M. Tonelli - *Università di Pisa*

L. Vincetti - *Università di Modena e Reggio Emilia*

### **3. sicurezza, sensori, produzione industriale e qualità**

F. Baldini - *IFAC-CNR*

S. Bollanti - *ENEA*

F. Di Pasquale - *CNIT*

F. Docchio - *Università di Brescia*

M. Ferrari - *IFN-CNR*

P. Ferraro - *INO-CNR*

G. Gigli - *Università del Salento*

A.G. Mignani - *IFAC-CNR*

V. Spagnolo - *Politecnico di Bari*

### **4. vita, salute, ambiente, beni culturali, energia, spazio**

S. Binetti - *Università Bicocca Milano*

R. Bizzarri - *IBF-CNR*



A. Bosio - *Università di Parma*  
A. Diaspro - *IIT*  
A. Farini - *INO-CNR*  
F. Pavone - *LENS*  
S. Pietralunga - *IFN-CNR*  
S. Siano - *IFAC-CNR*  
P. Taroni - *Politecnico di Milano*  
G. Toci - *IFAC- CNR*

## atti

Gli Atti del Convegno in CDROM saranno distribuiti ai delegati all'atto dell'iscrizione e si potranno acquistare al costo unitario di euro 50,00.

I contributi del Convegno saranno raccolti in una pubblicazione AEIT con il codice **ISBN 9788887237146**. Tutte le successive citazioni di contributi tratte dagli atti dovranno contenere la seguente dicitura: "*Titolo e autori, in Fotonica 2012, 14° Convegno Nazionale delle Tecnologie Fotoniche, Firenze, 15-17 maggio 2012 - ISBN 9788887237146*".

I contributi presentati al Convegno potranno essere pubblicati in forma estesa ed in inglese su un numero dedicato del Journal of the European Optical Society (impact factor 1.044).

Gli autori sono invitati a sottomettere i contributi, redatti secondo le indicazioni disponibili all'indirizzo [http://www.jeos.org/index.php/jeos\\_rp/information/authors](http://www.jeos.org/index.php/jeos_rp/information/authors), entro il **30 giugno 2012**. Lo sconto riservato agli autori di contributi al Convegno è del 20%: all'atto della sottomissione, indicare che si ha diritto allo sconto e riportare il titolo della presentazione tenutasi a Fotonica 2012.

## sede

### **sessione inaugurale:**

15 Maggio presso Palazzo Vecchio "Salone dei Cinquecento", Piazza della Signoria, Firenze.

### **sessioni tecniche e mostra tecnica:**

15-17 Maggio presso Palazzo degli Affari, Piazza Adua n.1, Firenze.

## quote di iscrizione

- Soci Soci AEIT/IEEE Photonics Society/Siof  Euro **440,00**
- Non Soci  Euro **500,00**
- Non strutturati (borsisti, dottorandi, assegnisti)  Euro **260,00**
- Stand (quota riservata alle sole Aziende espositrici per il solo accesso alla Mostra Tecnica)  Euro **250,00**
- Quota iscrizione singola giornata Soci AEIT/IEEE Photonics Society/Siof  Euro **250,00**
- Quota iscrizione singola giornata Non Soci  Euro **300,00**

## registrazione partecipanti

La Segreteria del Convegno sarà in funzione con i seguenti orari:

**Martedì 15 maggio 2012** Ore **09.00 - 19.30**

**Mercoledì 16 maggio 2012** Ore **08.00 - 18.00**

**Giovedì 17 maggio 2012** Ore **08.00 - 16.30**

## studenti

Nell'ambito delle iniziative rivolte alla formazione scientifica, il Comitato Esecutivo del Convegno ha deciso di offrire la possibilità di ingresso gratuito al Convegno, per una giornata, a studenti o laureandi iscritti ai corsi di Laurea Magistrale delle Facoltà di Scienze e di Ingegneria, interessati a conoscere più da vicino il mondo della ricerca scientifica e industriale nel campo della fotonica. Si ringrazia Toscana Promozione per aver contribuito all'iniziativa.

## mostra tecnica

La Mostra Tecnica si svolgerà con i seguenti orari:

**Martedì 15 maggio 2012** Ore **14.00 - 19.30**

**Mercoledì 16 maggio 2012** Ore **08.30 - 18.00**

**Giovedì 17 maggio 2012** Ore **08.30 - 16.30**

## badge

Agli iscritti sarà consegnato un badge di riconoscimento. Il badge consente l'accesso alle Sessioni tecniche e alla Mostra Tecnica negli orari indicati.

## visita culturale

Una visita culturale, riservata a coloro che hanno prenotato presso la Segreteria del Convegno, avrà luogo **mercoledì 16 maggio 2012, alle ore 18.30**.

## cena del convegno

La tradizionale cena del convegno riservata a coloro che hanno acquistato l'invito, avrà luogo **mercoledì 16 maggio 2012, alle ore 20.30**, presso Palazzo Capponi, Lungarno Guicciardini 1, Firenze.

## segreteria organizzativa

AEIT-Federazione Italiana di Elettrotecnica, Elettronica, Automazione, Informatica e Telecomunicazioni

Ufficio Centrale - Via Mauro Macchi, 32 20124 Milano

Tel. +39 02 87389965 – Fax +39 02 66989023

Email: [fotonica2012@aeit.it](mailto:fotonica2012@aeit.it)

Web Site: [www.fotonica2012.it](http://www.fotonica2012.it)



# PROGRAMMA TECNICO

**Martedì 15 maggio 2012**

## **SESSIONE INAUGURALE**

*Salone dei Cinquecento - Palazzo Vecchio*

### **9.30 Benvenuto**

M. Mayer - *Presidente AICT*

M. Martinelli - *Coordinatore FEO - AICT e Politecnico di Milano*

R. Pini - *Presidente Fotonica 2012 - IFAC-CNR*

### **9.45 Saluto delle Autorità**

#### **SIMPOSIO: Fotonica per la Vita - Photonics for Life**

Fotonica 2012 verrà inaugurata da un Simposio dedicato al tema delle applicazioni fotoniche per diagnostiche e terapie biomedicali, con particolare riguardo ai sistemi laser-chirurgici minimamente invasivi e di altissima precisione, ai sensori integrati e di basso costo (*lab-on-a-chip*) per uso ambulatoriale, alle tecniche di microscopia e di imaging di elevatissima sensibilità e risoluzione, alle terapie nanobiofotoniche che impiegano nanoparticelle attivabili con luce laser per trattamenti spinti fino al livello cellulare. Con queste tecniche la Fotonica vuole offrire alla medicina del futuro nuovi strumenti per combattere le malattie più diffuse del nostro tempo, come il cancro e le malattie degenerative legate all'invecchiamento, allo scopo di migliorare la qualità della vita dei pazienti e ridurre i costi legati alla spesa sanitaria.

*Fotonica 2012 will devote one of its plenary sessions to Biophotonics, in order to present the frontiers of photonics tools for minimally invasive laser surgery, multiphoton microscopy, lab-on-chip diagnostics, nanomedicine approaches to tumor treatments. Key international players will discuss the topic offering the different perspectives of the users, the service and the technology providers.*

### **10.15 Key-note Lecture 1**

#### ***What can Photonics do for Cancer Patients?***

K. Svanberg - *Lund University, Sweden*

### **Key-note Lecture 2**

#### ***Tecniche di diagnostica per immagini basate sulla luce nel vicino infrarosso***

S. Fantini - *Tufts University, Boston, USA*



### **11.15 Tavola Rotonda: Fotonica per la Vita**

**Moderatore:** R. Pini - *IFAC-CNR*

#### **Panelists:**

L. Masotti - *EL.EN.* - **Laser per chirurgia minimamente invasiva**

F. Baldini - *IFAC-CNR* - **Sensori Lab-on-Chip**

S. Selleri - *Università di Parma* - **Fibre fotoniche per la sensoristica**

F.S. Pavone - *Univ. di Firenze e LENS* - **Nuove microscopie multifotoniche**

L. Menabuoni - *Dipartimento Oculistica ASL4 Prato* - **Applicazioni fotoniche in campo oculistico**

G. Baldi - *Colorobbia Italia* - **Diagnostiche e terapie nanobiofotoniche**

### **12.45 Fine lavori a Palazzo Vecchio**

**Palazzo degli Affari**

### **13.00 Pausa Pranzo**

#### **SESSIONI PARALLELE**

#### **14.00 Sala A**

##### **SESSIONE A1 Sessione SIOF**

**Chair:** I. Rendina - *Presidente SIOF*

#### **14.00 Sala B**

##### **SESSIONE B1 Biophotonics I: Microscopy**

**Chairs:** A. Diaspro - *IIT*, F. Fusi - *Università di Firenze*

##### **B1.1 (Relazione Invitata)**

##### **Confocal Ultramicroscopy: High Resolution Fluorescence Imaging of the Entire Mouse Brain**

L. Silvestri, L. Sacconi, F.S. Pavone - *LENS and University of Florence*,

A. Bria, G. Iannello - *University Campus Bio-medico of Rome*

##### **B1.2 Optical Mapping of Nanoparticle Embedded Polymer Film by Darkfield Microscopy**

G. Romano, S. Centi, A. Conti, F. Fusi - *University of Florence*, R. Mercatelli - *University of Florence and INO-CNR*, F. Ratto, R. Pini - *IFAC-CNR*

##### **B1.3 Lens-free Fiber Optic Scanning Microscopy**

A. Di Donato, M. Farina - *Univ. Politecnica delle Marche*, T. Pietrangelo - *Univ. "G. d'Annunzio" di Chieti*, T. Da Ros - *Univ. di Trieste*

##### **B1.4 Non-Linear Laser Microscopy of Human Tissues**

R. Cicchi, F.S. Pavone - *LENS*

### **B1.5 SHG Polarization Anisotropy Analysis of Thermal Modifications of Corneal Stroma**

F. Ratto, P. Matteini, F. Rossi, M. de Angelis, R. Pini - *IFAC-CNR*, R. Cicchi, D. Kapsokalyvas - *LENS*, F.S. Pavone - *IFAC-CNR and LENS*

### **B1.6 Single-Molecule 3D Tracking of Protein Dynamics In-Vitro and In Living Cells**

L. Gardini, M. Capitanio, F. Vanzi, F.S. Pavone - *LENS and Università di Firenze*

### **B1.7 Intra - and Inter-Cellular Action Potential Recording by Random Access Multi-Photon Microscopy**

L. Sacconi, J. Lotti, F.S. Pavone - *LENS and Univ. of Florence*, R. Coppini, E. Cerbai - *LENS, C.I.M.M.B.A. and Univ. of Florence*, C. Ferrantini, C. Tesi, C. Poggesi - *C.I.M.M.B.A. and Univ. of Florence*, P. Yan, L.M. Loew - *University of Connecticut Health Center, USA*

## **14.00 Sala C**

### **SESSIONE C1 Components: Optical Cavities and Resonators**

**Chairs:** A. Melloni - *Politecnico di Milano*

#### **C1.1 (Relazione Invitata)**

##### **Microbubble Resonators Made Using Electric ARC**

S. Berneschi, G.C. Righini - *Centro "Fermi" and IFAC-CNR*, A. Barucci, M. Brenci, F. Cosi, D. Farnesi, G. Nunzi Conti, S. Pelli, S. Soria - *IFAC-CNR*

##### **C1.2 n-Type Porous Silicon Optical Micro-Cavity (MC)**

N. Kumar, P. Bettoti, L. Pavesi - *University of Trento*

##### **C1.3 Control of the Coupling Strength in Photonic Crystal Molecules by Photoinduced non-Thermal Oxidation**

F. Intonti, N. Caselli, C. Bianchi, S. Vignolini, F. Riboli, M. Gurioli - *LENS and Univ. di Firenze*, S. Kumar, A. Rastelli, O.G. Schmidt - *IFW Dresden, Germany*, M. Francardi, A. Gerardino - *IFN-CNR*, L. Balet, L.H. Li - *EPFL, Switzerland*, A. Fiore - *Eindhoven Univ. of Technology, The Netherlands*

##### **C1.4 Monolithic Whispering-Gallery Wedge Resonators with Vertically Coupled Integrated Bus Waveguides**

F. Ramiro-Manzano, N. Prtljaga, L. Pavesi - *University of Trento*, M. Ghulinyan, G. Pucker - *Bruno Kessler Foundation*

**C1.5 Progettazione e fabbricazione di un isolatore integrato per il modo TM realizzato mediante Bonding di Micro-Ring in Silicio e strato di materiale magneto-ottico**

P. Pintus, N. Andriolli, F. Di Pasquale - *Scuola Superiore Sant'Anna*, M. C. Tien, H. Kroemer, J.E. Bowers - *University of California Santa Barbara, USA*, T. Mizumoto - *Tokyo Institute of Technology, Japan*

**C1.6 Interferometric Switching in CROW Based Reconfigurable Optical Device for Routing Application**

M. Mancinelli, P. Bettotti, L. Pavese - *Università di Trento*, M. Masi - *Université de Lyon, France*, J.M. Fedeli - *CEA, LETI, MINATEC, France*

**16.00 Pausa Caffè (con Poster)**

**16.30 Sala A**

**SESSIONE A2 Sensors: Technologies**

**Chair:** F. Di Pasquale - *CNIT - Scuola Superiore Sant'Anna*

**A2.1 (Relazione Invitata)**

**Surface Enhanced Raman Spectroscopy of Explosive Molecules Adsorbed on Gold Coated Substrates**

S. Botti, S. Almaviva, L. Cantarini, A. Rufoloni, A. Palucci, A. Puiu - *ENEA*

**A2.2 Spectral Dependence of the Amplification Factor in Surface Enhanced Raman Scattering**

C. D'Andrea, B. Fazio, A. Irrera, E. Messina, A. Foti, O.M. Maragò, M.A. Iatì, G. Calogero, P.G. Gucciardi - *IPCF-CNR*, P. Artoni - *MATIS, IMM-CNR*

**A2.3 Polarized Surface-Enhanced Raman Scattering of Randomly Oriented Molecules on Self-Organized Gold Nanowires**

B. Fazio, C. D'Andrea, A. Irrera, F. Bonaccorso, E. Messina, A. Foti, G. Calogero, C. Vasi, P.G. Gucciardi - *IPCF-CNR*, M. Allegrini - *Università di Pisa and INO-CNR*, A. Toma, D. Chiappe, C. Martella, F. Buatier de Mongeot - *Università di Genova and CNISM*

**A2.4 Sensore a retroiniezione per misure di distanza assoluta**

M. Norgia, A. Pesatori, A. Magnani - *Politecnico di Milano*

**A2.5 Mid-Infrared Surface Plasmon Sensor Based on a Substrateless Metal Mesh**

O. Limaj, V. Giliberti, S. Lupi - *Università Sapienza di Roma*, F. Mattioli, R. Leoni, M. Ortolani - *IFN-CNR*

## **A2.6 A Frequency-Comb-Referenced OPO for Sub-Doppler Spectroscopy**

I. Ricciardi, E. De Tommasi, P. Maddaloni, S. Mosca, A. Rocco, M. De Rosa, P. De Natale - *INO-CNR and LENS*, J.J. Zondy - *LNE-CNAM, France*

## **A2.7 Comportamento viscoelastico a temperatura ambiente del vetro di silice di terzo tipo**

M. Vannoni, A. Sordini, G. Molesini - *INO-CNR*

### **16.30 Sala B**

## **SESSIONE B2 Biophotonics II: Proteins, Cells, Tissues**

**Chair:** F.S. Pavone - *Università di Firenze and LENS*

### **B2.1 (Relazione Invitata) - Rapid, Specific and Sensitive Plasma Protein Detection Using Aptasensor Microresonators**

L. Pasquardini, R. Dallapiccola, L. Lunelli, C. Pederzoli - *FBK-CMM, Bio-SInt Unit*, M. Insinna, S. Salvadori - *University of Florence*, A. Barucci, S. Berneschi, F. Cosi, G. Nunzi Conti, S. Soria - *IFAC-CNR*

### **B2.2 Reactive Plasticity of Climbing Fibers After Laser Axotomy**

A.L. Allegra Mascaro, L. Sacconi, F.S. Pavone - *University of Florence*, P. Cesare, G. Grasselli, P. Strata - *IRCCS and University of Turin*

### **B2.3 Combining Single Molecule Localization and Manipulation to Investigate the Dynamics of Protein-DNA Interaction**

G. Belcastro, C. Mónico, F. Vanzi, M. Capitanio, F.S. Pavone - *LENS*

### **B2.4 Noninvasive Optical Assessment of Breast Density and Its Spatial Variation for the Estimate of Cancer Risk**

G. Quarto, A. Pifferi, A. Torricelli, R. Cubeddu, P. Taroni - *Politecnico di Milano*, L. Spinelli - *IFN-CNR*, F. Abbate, A. Villa, N. Balestreri, S. Menna, E. Cassano - *European Institute of Oncology*

### **B2.5 Fluorescence Optical Tomography with Virtual Structured Light**

N. Ducros, A. Bassi, G. Valentini, C. D'Andrea - *CNR and Politecnico di Milano*, M. Schweiger, S. Arridge - *University College London, UK*

### **B2.6 Diffuse Optical Spectroscopy up to 1700 nm: a Time-Resolved Analysis Using an InGaAs/InP Single-Photon Avalanche Diode**

A. Farina - *IFN-CNR*, I. Bargigia, A. Tosi, A. Bassi, P. Taroni, A. Bahgat Shehata, A. Della Frera, A. Dalla Mora, F. Zappa - *Politecnico di Milano*, R. Cubeddu and A. Pifferi - *IFN-CNR e Politecnico di Milano*



## **B2.7 Optical Detection of Radiocarbon Dioxide in Natural and Enriched Abundance**

I. Galli, S. Bartalini, P. Cancio, G. Giusfredi, D. Mazzotti, P. De Natale - *INO-CNR*, S. Borri - *IFN-CNR*

### **16.30 Sala C**

## **SESSIONE C2 Components: Semiconductor Devices**

**Chair:** P. Laporta - *Politecnico di Milano*

### **C2.1 (Relazione Invitata)**

#### **Photonic Crystal Electrode to Be Used in Organic LED Structures**

L. Petti, M. Rippa, R. Capasso - *Cybernetics Inst. CNR*, G. Nenna, A. De Girolamo Del Mauro, V. La Ferrara, A. Pacheri Madathil, C. Minarini - *ENEA*

#### **C2.2 Monolithically Integrated InP Optical Circuit Exploiting SOA-Based Loop**

F. Bontempi, S. Pinna, N. Andriolli, C. Porzi, G. Berrettini, G. Contestabile - *Scuola Superiore Sant'Anna*, A. Bogoni - *CNIT*

#### **C2.3 Synthesis of CDS Quantum DOTs from a Single Source Precursor for OLEDs/OLETs Manufacturing**

L. Stroea, F. Antolini - *ENEA*, M. Lanzi - *Università di Bologna*, V. Morandi, L. Ortolani, A. Migliori - *IMM-CNR*

#### **C2.4 All-Optical Polariton Transistor**

D. Ballarini, R. Cingolani - *IIT*, M. De Giorgi, D. Sanvitto - *IIT and NNL-CNR*, E. Cancellieri - *Univ. Autonoma de Madrid, Spain*, R. Houdré - *EPFL, Switzerland*, E. Giacobino, A. Bramati - *Université Pierre et Marie Curie and CNRS, France*, G. Gigli - *IIT, NNL-CNR and University of Salento*

#### **C2.5 Individual GaAs Quantum Emitters Grown by Droplet Epitaxy on Si Substrate**

L. Cavigli - *Università di Firenze and IFAC-CNR*, N. Accanto, S. Minari, A. Vinattieri, M. Gurioli - *Università di Firenze*, M. Abbarchi - *LENS and CNISM, Università di Firenze and Université Pierre et Marie Curie, France*, S. Bietti, C. Somaschini, S. Sanguinetti, N. Koguchi - *Università di Milano Bicocca*, G. Isella - *Politecnico di Milano*, C. Frigeri - *IMEM-CNR*

#### **C2.6 Fabbricazione di LED bianchi tramite Down-Conversion di coloranti basati su Perilene**

F. Caruso, M. Mosca, R. Macaluso, C. Calì - *Università di Palermo*

## **C2.7 Simulation and Characterization of Quantum DOT Semiconductor Optical Amplifiers**

M. Gioannini, M. Rossetti, I. Montrosset - *Politecnico di Torino*, L. Drzewietzki, W. Elsäßer - *Technische Universität Darmstadt, Germany*

### **18.30 POSTER SESSION**

#### **P01 Optimum In-Line Configuration for an Optically Amplified Digital Homodyne Coherent BPSK Transmission System**

C. Crognale, G. Iorio - *TechnoLabs*

#### **P02 Simulazione Monte Carlo di propagazione in acqua di fasci laser modulati: applicazione per imaging e comunicazioni ottiche**

M. Francucci, L. De Dominicis, M. Ferri de Collibus, G. Fornetti, M. Guarneri, M. Nuvoli, R. Ricci - *ENEA*

#### **P03 An Integrated Tool for Analysis and Design of Fiber-Optic Analog Links**

P. Monsurrò, P. Tommasino, A. Trifiletti, A. Vannucci - *Sapienza Università di Roma*

#### **P04 Linee di ritardo dispersive accoppiate per la compensazione della dispersione cromatica in fibra mediante predistorsione analogica a microonde**

P. Boffi, M. Ferrario, A. Gatto, M. Martinelli - *Politecnico di Milano*, L. Ranzani - *University of Colorado, USA*, A. Lujambio, M. Chudzik, I. Arregui, I. Arnedo, T. Lopetegui, M.A.G. Laso - *Public University of Navarra, Spagna*

#### **P05 Spatial-Division Multiplexing by Fiber-Optic Circular Vortices**

P. Martelli, A. Gatto, P. Boffi, M. Martinelli - *Politecnico di Milano*

#### **P06 Confronto di efficienza spettrale tra sistemi ottici WDM multivello su lunghe distanze**

A. Bonadonna, F. Matera - *Fondazione Ugo Bordoni*

#### **P07 Sensore ottico di ghiaccio operante nel vicino infrarosso**

L. Colace, F. Santoni, G. Assanto - *NooEL and CNISM - University "Roma Tre"*

#### **P08 Early Forest Fires Detection Using a Portable CO<sub>2</sub> Dial System: Preliminary Results**

P. Gaudio, M. Gelfusa, I. Lupelli, A. Malizia, A. Moretti, M. Richetta, C. Serafini - *University of Rome "Tor Vergata"*, C. Bellecci - *CRATI c/o Unical*

#### **P09 Misuratore ottico di umidità per argilla**

M. Norgia, A. Pesatori - *Politecnico di Milano*

**P10 *A Compact Laser-Cooled Strontium Source for a Transportable Optical Clock***

M. Schioppo, N. Poli, M. Tarallo, G.M. Tino - *LENS and INFN-CNR*, M. Prevedelli - *Università di Bologna*

**P11 *Caratterizzazione di carbone solido con la tecnica LIBS***

S. Musazzi, U. Perini, F. Barberis, E. Golinelli - *RSE*

**P12 *Misure di campo elettrico su isolatori di linee di potenza con un sensore elettroottico***

U. Perini, F. Barberis, G. Pirovano, E. Golinelli - *RSE*, R. Bratovich, A. Barberis - *Bratovich Rudi*

**P13 *Sviluppo di un sensore di campo elettrico a cristalli liquidi in fibra ottica microstrutturata***

U. Perini - *RSE*, M. Bernardin - *Skytechnology*

**P14 *Efficient Coherence Transfer from Frequency Comb to CW Laser Based on Feed-Forward Scheme***

T. Sala, D. Gatti, A. Gambetta, N. Coluccelli, M. Cassinerio, P. Laporta, M. Marangoni - *Politecnico di Milano*, G. Galzerano - *IFN-CNR*

**P15 *Scattered Colorimetry for Authenticating Top-Fermented and Bottom-Fermented Beers***

L. Ciaccheri, M. Brenci, A.G. Mignani - *IFAC-CNR*, H. Ottevaere, H. Thienpont - *Vrije Universiteit Brussel, Belgium*

**P16 *Amyloid-Like Aggregates Alter the Membrane Mobility of GM1 Gangliosides***

M. Calamai, F. Pavone - *University of Florence and LENS*

**P17 *Modelling of Silanization Effects in Aggregated and Disperse Laser-Activatable Gold Nanorods***

M. Mazzoni, C. Fortunato, F. Ratto, R. Pini - *IFAC-CNR*, S. Centi - *Università di Firenze*

**P18 *Luce e Arte. Valutazione di prodotti illuminotecnici per le opere d'arte***

A. Farini, E. Baldanzi - *INO-CNR*, G. Castoldi - *Targetti*

**P19 *NIR Absorbing Biopolymer Nanoparticles as Potential Tools for Photothermal Applications***

P. Matteini, F. Tatini, F. Rossi, R. Pini - *IFAC-CNR*, S. Centi, G. Romano, F. Fusi - *Università di Firenze*

**P20 Sensore di pH in punta di fibra per applicazioni gastroesofagee**  
F. Baldini, G. Ghini, A. Giannetti, F. Senesi, C. Trono - *IFAC-CNR*

**P21 Ultra-High Temperature Ceramics for Solar Receivers: Spectral and High-Temperature Emissivity Characterization**

E. Sani, L. Mercatelli, D. Fontani, F. Francini, D. Jafrancesco, P. Sansoni - *INO-CNR*, J.L. Sans - *PROMES-CNRS, France*, D. Sciti - *ISTEC-CNR*

**P22 Pannelli solari stazionari a bassa concentrazione: l'ottica come fattore di competitività economica**

A. Righetti, G. Grasso, M.C. Ubaldi - *CIFE*, F. Morichetti - *Politecnico di Milano*, S.M. Pietralunga - *IFN-CNR*

**P23 Panoramic Optics for Stationary Solar Concentration**

A. Figari - *Ricerca sul Sistema energetico - RSE*

**P24 Misure spettroscopiche nell'infrarosso con tecnica di Riflettanza Totale (RT) e Riflettanza Totale Attenuata (ATR) su 50 campioni di riferimento di polimeri (RESINKIT™)**

V. Marchiafava - *IFAC-CNR and Univ. of Florence*, G. Bartolozzi, C. Cucci, M. Piccolo - *IFAC-CNR*, M. Galeotti - *Opificio delle Pietre Dure*, B. Pizzo - *IVALSA-CNR*

**P25 Microscopia digitale 3D come strumento diagnostico per beni culturali**

I. Cacciari, A. Mencaglia, S. Siano - *IFAC-CNR*

**P26 Recent Improvements in Studying and Monitoring Biodetererogens Laser Removal from Stone Artifacts**

I. Osticioli, M. Mascalchi, S. Siano - *IFAC-CNR*, D. Pinna - *Opificio delle Pietre Dure*

**P27 Optical Filters for the Study of Lightning Phenomena in Space**

A. Piegari, I. Di Sarcina, M.L. Grilli, F. Menchini, S. Scaglione, A. Sytchkova, D. Zola - *ENEA*

**P28 Lidar a fluorescenza da satellite: concetto e applicazioni**

G. Cecchi, D. Lognoli, L. Palombi, A. Pirri, V. Raimondi, M. Vannini, G. Toci - *IFAC-CNR*, L. Gambicorti, F. D'Amato, A. Zuccaro Marchi - *INO-CNR*, D. Labate, A. Cosentino, A. Sapia - *Selex Galileo*

**P29 High Performance Optical Instrument for PRISMA Hyperspectral Mission**

M. Meini, M. Melozzi, L. Giunti, A. Bini - *Selex Galileo*, F. Battazza, R. Formaro - *Agenzia Spaziale Italiana*, S. Barsotti - *Altran Italia*



**P30 Design Guidelines for Single-Mode 19-cell YB-Doped Double-Cladding Photonic Crystal Fibers**

E. Coscelli, F. Poli, A. Cucinotta, S. Selleri - *Università di Parma*

**P31 Passively Mode-Locked Yb-doped Fiber Laser Operating in the Normal Dispersion Regime and Tunable Over the 1015 - 1085 Wavelength Range**

A. Agnesi, L. Carrà, C. Di Marco, R. Piccoli, G. Reali - *Università di Pavia*

**P32 Two Effective New Frequency Domain Methods**

P. Contu, C. van der Mee, S. Seatzu - *Università di Cagliari*

**P33 Optimization of the Core-Cladding Interface in Kagome Fibers**

L. Vincetti, V. Setti, M. Zoboli - *University of Modena and Reggio Emilia*

**P34 Large K-exciton Dynamics in High Quality GaN Epilayers: the Non Thermal and Thermal Regime**

L. Cavigli - *Univ. di Firenze and IFAC-CNR*, D. Manzi, M. Gurioli, A. Vinattieri, F. Bogani - *Univ. di Firenze*, E. Feltin, J.F. Carlin, R. Butté, N. Grandjean - *EPFL, Switzerland*

**P35 Erbium Doped Silicon Nanostructures and Photonics Structures**

L. Cavigli - *Univ. di Firenze and IFAC-CNR*, A. Vinattieri, M. Colocci, M. Gurioli - *Univ. di Firenze*, D. Gerace, L.C. Andreani - *Univ. di Pavia*, A. Piana, D. Sanfilippo, A. Muscarà, E. Marcellino, D. Rodilosso, M.E. Castagna - *STMICROELECTRONICS*

**P36 Realizzazione di una sorgente medio-infrarossa basata su laser a cascata quantica controllata da un sintetizzatore di pettini di frequenze mediante aggancio ottico (injection locking)**

S. Borri, I. Galli, S. Bartalini, P. Cancio, G. Giusfredi, D. Mazzotti, P. De Natale - *INO-CNR e LENS*, F. Cappelli - *Università di Firenze*, A. Bismuto, J. Faist - *ETHZ, Switzerland*

**P37 Film di ZNO drogati di tipo p per diffusione termica di atomi di Fosforo da substrati di InP**

R. Macaluso, M. Mosca, C. Cali - *Università di Palermo*

**P38 Development of Innovative Optical Glasses for Photonics at Politecnico di Torino: Novel Silica and Tellurite Glasses**

K. Bourhis, M. Ferraris, D. Milanese, Q. Chen, S. Perero, J. Lousteau, E. Mura, D. Negro, N. Boetti, G. Scarpignato - *Politecnico di Torino*



**P39 *Un robot per giocare con l'ottica geometrica***

B. Tiribilli - ISC-CNR, M. Basso - Università di Firenze e ISC-CNR, M. Vassalli - IB-CNR, F. Quercioli - INO-CNR

**P40 *Random-Sampling Fourier Transform Spectroscopy in the Extreme Ultraviolet***

R. Eramo, M. Bellini - INO-CNR, C. Corsi, I. Liontos - LENS Univ. di Firenze, S. Cavaliere - CNISM-CNR

**P41 *Sorgenti luminose a LED per semafori: rispetto delle norme***

G. Schirripa Spagnolo, D. Papalillo, A. Martocchia - Università "Roma Tre"

**P42 *The Implementation of Functionalized Silk as an Useful Biocompatible Material for Photonic Applications***

S. Cavallini, S. Toffanin, M. Natali, V. Benfenati - ISMN-CNR, S. Kim, R. Zamboni, D. Kaplan, F. Omenetto - TUFTS University, USA, M. Muccini - ISMN-CNR and E.T.C.

**P43 *Surface Plasmon Resonance in Coated Silver Layers Studied by Attenuated Total Reflectance Technique***

D. Zola, A. Sytchkova, M.L. Grilli, A. Piegari - ENEA, M. Fang - Shanghai Institute of Optics and Fine Mechanics, China

**P44 *Spatiotemporal Polarization Dynamics of Transverse Patterns in Multimode CO<sub>2</sub> Laser with Optical Feedback***

S. De Nicola - INO-CNR and INFN, R. Meucci - INO-CNR, K. Al Naimee - INO-CNR and College of Science University of Baghdad, Iraq, S.F. Abdalah - INO-CNR and High Institute of Telecommunications and Post Al Salhiya, Iraq, F.T. Arecchi - INO-CNR and Univ. di Firenze

## **Mercoledì 16 maggio 2012**

### **SESSIONI PARALLELE**

#### **8.30 Sala A**

#### **SESSIONE A3 Networks and Standards**

**Chair:** R. Castelli - *Past President Fotonica*

#### **A3.1 (Relazione Invitata) - Telecom Italia progetta e realizza la nuova rete a fibre ottiche in Argentina**

F. Foresti, M. Tarsi, F. Montalti, F. Cecera - *Telecom Italia*

#### **A3.2 Overview of ITU-T Standards for Optical Systems for Terrestrial Transport Networks**

G. Bruno, F. Cavaliere - *Ericsson*, A. Percelsi - *Telecom Italia Lab*

#### **A3.3 Analisi dell'introduzione di un layer di networking OTN elettrico in reti ottiche a 100Gb/s**

M. Bertolini, G. Bellotti - *Alcatel-Lucent Italy*, O. Rocher, A. Bisson, P. Pecci - *Alcatel-Lucent France*

#### **A3.4 La tecnologia Packet Transport e le sue applicazioni nella rete metro-regionale**

C. Cavazzoni, A. D'Alessandro, G. Nervo - *Telecom Italia*, S. Beccia - *Huawei Technologies Italia*

#### **A3.5 Introduction of Coherent Traffic in Dispersion Managed Networks with Existing Traffic**

A.L. Soso, G. Bruno, J. Nijhof - *Ericsson*

#### **A3.6 "New Optical Fiber": la nuova organizzazione di Telecom Italia per la realizzazione, l'esercizio e la manutenzione della rete ottica**

N. Ferrari, D. Giuli - *Telecom Italia*

#### **8.30 Sala B**

#### **SESSIONE B3 Components: Optical Propagation**

**Chair:** L. Vincetti - *Università di Modena e Reggio Emilia*

#### **B3.1 (Relazione Invitata)**

#### **Integrated Optical Circuits for Polarization-Encoded QUBITS**

A. Crespi, R. Ramponi, R. Osellame - *IFN-CNR and Politecnico di Milano*, L. Sansoni, G. Vallone, F. Sciarrino, P. Mataloni - *Sapienza Università di Roma*

### **B3.2 Enhanced Filtering and Bending Properties of Asymmetric Hybrid Photonic Crystal Fibers**

F. Poli, E. Coscelli, A. Cucinotta, S. Selleri - *Università di Parma*

### **B3.3 Gain Properties of Engineered Photonic Crystal Waveguide: the Effect of Dispersive Nonlinearity and Losses**

S. Roy, M. Santagiustina - *CNIT and Univ. di Padova*, G. Eisenstein - *Technion, Israel*, A. De Rossi, S. Combrié - *Thales, France*

### **B3.4 Microwave Photonic Notch Filter Based on Dynamic Brillouin Gratings Generated by PRBS Signals**

M. Santagiustina, L. Ursini, A. Galtarossa, F. Chiarello, L. Palmieri, C.G. Somenza - *Università di Padova*, L. Thévenaz - *EPFL, Switzerland*, A. Leitch - *Nelson Mandela Metropolitan University, South Africa*

### **B3.5 Short-Pulse Second Harmonic Generation in Strained Silicon Waveguides**

F. Bianco, M. Cazzanelli, L. Pavesi - *University of Trento*, D. Modotto, V.V. Kozlov, F.M. Pigozzo, S. Wabnitz - *Università di Brescia*, M. Ghulinyan, G. Pucker - *Bruno Kessler Foundation*

### **B3.6 Optical Control of Slow and Fast Light in Atomic Media**

E. Ignesti, F. Tommasi, E. Sali, M.V. Tognetti, L. Fini, S. Cavalieri - *Università di Firenze*, R. Buffa - *Università di Siena*

## **8.30 Sala C**

### **SESSIONE C3 Photonics for Space and Aerospace**

Chair: G. Toci - *IFAC-CNR*

#### **C3.1 (Relazione Invitata)**

#### **Spaceborne Lasers Development for ALADIN and ATLID Instruments**

A. Cosentino, A. D'Ottavi, A. Sapia, E. Suetta - *Selex Galileo*

#### **C3.2 Studio delle prestazioni di uno spettroradiometro con risoluzione subnanometrica per il telerilevamento della fluorescenza indotta da radiazione solare nella vegetazione**

L. Palombi, G. Cecchi, D. Guzzi, D. Lognoli, I. Pippi, V. Raimondi - *IFAC-CNR*

#### **C3.3 Amplitude-Division Beam Splitters for a Far-Infrared Aerospace Wide-band Fourier Transform Spectrometer**

O. Lanciano, L. Palchetti, G. Bianchini - *IFAC-CNR*



### **C3.4 *Stima dei parametri di rumore del sensore a partire dalle immagini iperspettrali telerilevate***

M. Selva, B. Aiazzi, S. Baronti - IFAC-CNR

### **C3.5 *Forward and Inverse Modeling of Atmospheric Radiative Transfer for the Analysis of Remote-Sounding Measurements***

U. Cortesi, S. Ceccherini, S. Del Bianco, M. Gai, L. Laurenza, P. Raspollini - IFAC-CNR

### **C3.6 *An Imaging Interferometer for Earth Observation***

A. Barducci, D. Guzzi, C. Latri, P. Marcoionni, V. Nardino, I. Pippi - IFAC-CNR

## **10.10 Pausa Caffè**

## **10.30 Sala A**

### **SIMPOSIO: *Banda Larga per la Crescita - Broadband for the Economic Growth* - Come la tecnologia ICT può offrire opportunità di crescita al Sistema Paese**

Tanti indicatori confermano che lo sviluppo della “Banda Larga” (cioè di una tecnologia che permetta di accedere con una risorsa di banda abbondante alla rete core) è un motore di sviluppo economico e sociale. Il Simposio ha l’obiettivo di approfondire questo tema che verrà declinato in tre contenuti: una lettura circostanziata degli aspetti socio-economici della “Banda Larga” dove già esiste, per comprendere meglio il suo impatto sul tessuto sociale e sul piano etico; una analisi degli aspetti tecnici della “Banda Larga” alla luce delle ultime evoluzioni della rete core e della rete di accesso; un esempio qualificato di quanto si sta facendo in questo settore come Sistema Paese.

Il Simposio vuole offrire alla “comunità Fotonica” che, con le sue tecnologie, tanto ha contribuito e contribuirà alla costruzione della Larga Banda, il quadro di riferimento più aggiornato sull’argomento.

*The symposium is dedicated to discuss three aspects of the future developments of broadband telecommunications: the societal and ethical impacts; the recent technical developments of core and access networks; and examples of present applications in Italy at Regional level.*

### **Key-note Lecture 1**

### ***Impact of Ultra Broadband Access on the Optical Internet Network***

D. Ward - CISCO

## Key-note Lecture 2

### **Questioni Sociali ed Etiche dell'ICT Post-Turing**

N. Patrignani - *Scuola di Dottorato del PoliTo*

### **11,30 TAVOLA ROTONDA**

**Moderatore:** G. Vannucchi, *AGCOM - Presidente OTA*

#### **Panelists:**

V. Demetrio - *Geografo Univ. di Torino - La geografia del consumo di larga banda*

A. Viglienzoni - *Ericsson - L'impatto della banda larga sulla crescita ed occupazione*

G. Declerck - *Alcatel-Lucent - L'evoluzione dell'Ultra BroadBand verso l'integrazione fisso-mobile: tecnologie e trend di mercato*

M. Tiscar - *Regione Lombardia - NGN, un piano per la Regione Lombardia*

A. Zorer - *Trentino Network - NGN, un piano per la Provincia di Trento*

### **12.40 Pausa Pranzo (con Poster)**

## **SESSIONI PARALLELE**

### **14.00 Sala A**

#### **SESSIONE A4 Access**

**Chair:** G. Cincotti - *Università di Roma TRE*

**A4.1 (Relazione Invitata) - Optical Access Network Architecture Based on WDM-PON Technique for Backhauling Traffic of Mobile Cell-Sites**

C. Colombo - *Alcatel-Lucent*, G. Sfameni - *Università di Messina*

**A4.2 Considerazioni tecnico-economiche sul consumo energetico nelle reti di accesso a larga banda tutto ottiche**

A. Valenti - *Fondazione Ugo Bordoni*, G.M. Tosi Beleffi, S. Di Bartolo, V. Carrozzo - *Ministero dello Sviluppo Economico - ISCOM*

**A4.3 Self-Seeded WDM PON Architectures for Metro/Access Applications**

A. Iachellini, D. Campi, G. Gavioli, P. Galli - *Alcatel-Lucent*

**A4.4 Enhancing Reflective-PON Performances by Using a Coherent Receiver at the OLT**

G. Rizzelli, V. Ferrero, R. Gaudino - *Politecnico di Torino*, S. Straullu - *Istituto Superiore Mario Boella*, F. Forghieri - *CISCO Photonics*

**A4.5 *Trasmittitore basato su una cavità autosintonizzante integrata nella rete WDM-PON***

P. Parolari, L. Marazzi, M. Brunero, M. Martinelli - *Politecnico di Milano*,  
G. Gavioli, P. Galli - *Alcatel-Lucent Italia*

**A4.6 *Distribuzione del digitale terrestre tramite le fibre ottiche della rete di accesso***

S. Di Bartolo, G.M. Tosi Beleffi, V. Carrozzo - *Ministero dello Sviluppo Economico - ISCOM*, A. Valenti, S. Pompei, F. Matera - *Fondazione Ugo Bordonini*

**14.00 Sala B**

**SESSIONE B4 Biophotonics III: Sensors and Devices**

**Chair:** S. Selleri - *Università di Parma*

**B4.1 (Relazione Invitata)**

***Rivelazione di mRNA intracellulare tramite fari molecolari***

F. Baldini, G. Ghini, A. Giannetti, S. Tombelli, C. Trono - *IFAC-CNR*, M. Ballestri, A. Guerrini, G. Sotgiu, G. Varchi - *ISOF-CNR*, G. Giambastiani, G. Tuci - *ICCOM-CNR*

**B4.2 *Waveguide Based Si Photonic Structures for a Lab-on-Chip Biosensors***

F.J. Aparicio, E. Rigo, E. Froner, S. Larcheri, M. Scarpa, L. Pavesi - *University of Trento*, Y. Jestin, G. Pucker - *Bruno Kessler Foundation*

**B4.3 *Recognition of Human Cells in a Glass-Silicon Fabry-Perot Microcavity by Spectral Reflectivity Measurements***

G. Silva, F. Carpignano, S. Merlo - *Università di Pavia*, G. Barillaro, S. Surdo - *Università di Pisa*, G. Mazzini - *IGM-CNR and Università di Pavia*

**B4.4 *EMOLED: a LED-Based Medical Device for Selective Photocoagulation of Blood***

R. Cicchi, F.S. Pavone - *LENS*, D. Alfieri - *Light4Tech Firenze*, F. Rossi, R. Pini - *IFAC-CNR*

**B4.5 *Micromachined Fiber-Optic Ultrasound Probes for Minimally Invasive Tissue Analysis Applications***

L. Belsito, M. Ferri, F. Mancarella, A. Roncaglia - *IMM-CNR*, E. Vannacci, S. Cerbai, E. Biagi - *University of Florence*

**B4.6 *Multiscan: sistema di spettroscopia a fibra ottica per l'analisi per via transcutanea, non-invasiva, di parametri fisiologici***

A.A. Mencaglia - *IFAC-CNR*, C. Domenici - *IFC-CNR*, A.L. Imbriani, O. Giusti - *Biochemical Systems International*

## 14.00 Sala C

### **SESSIONE C4 Sensors: Detectors**

**Chair:** U. Perini - *Ricerca sul Sistema Energetico - RSE*

#### **C4.1 (Relazione Invitata) - Ultra-Wide Dynamic Range Optical Measurements by Means of Fast-Gated Single-Photon Avalanche Diode**

A. Dalla Mora, D. Contini, A. Tosi, G. Boso, F. Zappa, A. Torricelli - *Politecnico di Milano*, A. Pifferi, R. Cubeddu - *Politecnico di Milano, IIT Research Unit and IFN-CNR*, L. Spinelli - *IFN-CNR*

#### **C4.2 Enhanced Resolution of Lossy Interferometry by Optical Parametric Amplification**

N. Spagnolo, C. Vitelli, V.G. Lucivero, F. Sciarrino - *Sapienza Università di Roma*, V. Giovannetti - *NEST, Scuola Normale Superiore and IN-CNR*, L. Maccone - *INFN-CNR and Università di Pavia*

#### **C4.3 Measurements of Silicon Photomultipliers Responsivity**

G. Adamo, D. Agrò, S. Stivala, A.C. Busacca, F. Principato - *Univ. of Palermo*, M. Mazziello, D. Sanfilippo, M. Romeo, G. Fallica - *STMicroelectronics*

#### **C4.4 Time-Frequency Characterization of Ultrashort Single-Photon Pulses**

C. Polycarpou, A. Zavatta, M. Bellini - *INO-CNR, LENS and University of Firenze*, K.N. Cassemiro - *Max Planck Institute for the Science of Light, Germany and Universidade Federal de Pernambuco, Brazil*, G. Venturi - *LENS and University of Firenze*

#### **C4.5 Confocal Fluorescence Microscopy for Mapping of Color Centers in X-RAY Irradiated Lithium Fluoride Crystal and Thin-Film Detectors**

F. Bonfigli, M.A. Vincenti, R.M. Montereali, E. Nichelatti - *ENEA*, S. Heidari Bateni, F. Somma - *Università Roma Tre*, T. Baumbach, A. Cecilia - *Research Center Karlsruhe/K.I.T., Institute for Synchrotron Radiation-ANKA, Germany*, D. Pelliccia - *Monash University, Australia*

#### **C4.6 Volcanic CO<sub>2</sub> Detection USING 1.57 $\mu\text{m}$ Differential Absorption Lidar**

W.R. Saleh - *University of Baghdad, Iraq*, L. Fiorani - *ENEA*, M. Burton - *Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia*

## 15.40 Pausa Caffè

## 16.00 Sala A

### **Sessione A5 European Projects: Success Cases led by Italians**

**Chair:** A. Piegari - *ENEA*



## 16.00 Sala B

### **Sessione B5 Components: Technologies and Materials**

**Chair:** L. Pavesi - *Università di Trento*

#### **B5.1 (Relazione Invitata) - Bragg Extraction of Light in Active Photonic Nanogratings Patterned in CdSe/CdS Nanorods-Polymer Nanocomposites**

L. Petti, M. Rippa, R. Capasso, P. Mormile - *IC-CNR*, M. Zanella, L. Manna - *IIT*

#### **B5.2 Electrically Excited Erbium in Slot Waveguides**

A. Tengattini, D. Gandolfi, A. Anopchenko, N. Prtljaga, L. Pavesi - *Univ. of Trento*, J.M. Ramírez, Y. Berencén, F. Ferrarese Lupi, D. Navarro-Urrios, B. Garrido - *Univ. de Barcelona, Spain*, J.M. Fedeli, P. Rivallin, S. Kavitaç - *Minatec, France*

#### **B5.3 Optical Writing of Polymers Thin Films in the Near-Field**

F. Tantussi, F. Fuso, M. Allegrini - *INO-CNR and CNISM, Università di Pisa*, S. Menghetti, G. Galli - *INSTM, Università di Pisa*

#### **B5.4 Lithium Fluoride Thin Films for Imaging of Radiation Beams by Colour Centre Stable Formation**

M.A. Vincenti, F. Bonfigli, G. Messina, R.M. Montereali, A. Rufoloni, E. Nichelatti - *ENEA*, E. Di Bartolomeo, S. Licoccia - *Univ. of Rome Tor Vergata*

#### **B5.5 Influence of the Introduction of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and/or P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> on the Physical, Structural, Absorption and Luminescence Properties of Erbium-Doped Borosilicate Glasses**

K. Bourhis, M. Ferraris - *Politecnico di Torino*, L. Petit, H. Ihalainen - *LIGHT Corp., Finland*, J. Massera, L. Hupa, M. Hupa - *Åbo Akademi Univ., Finland*, M. Dus-sauze, V. Rodriguez, A. Fargues, T. Cardinal - *CNRS, Univ. de Bordeaux, France*

#### **B5.6 A New Anticounterfeiting Technique Based on Lithium Fluoride Films Coloration by EUV Radiation**

F. Flora, S. Bollanti, F. Bonfigli, P. Di Lazzaro, L. Mezi, R.M. Montereali, D. Murra, A. Torre, M.A. Vincenti - *ENEA*

#### **B5.7 Two Dimensional Disordered Optical Modes for Highly Efficient Photon Absorption**

M. Burresti, K. Vynck, F. Pratesi, F. Riboli, D.S. Wiersma - *LENS*, M. Pra-sciolu, M. Tormen - *TASC-INFN*

## 16.00 Sala C

### **Sessione C5 Exhibitor Showcase**

**Chair:** G. Parladori - *Alcatel-Lucent*

## Giovedì 17 maggio 2012

### 8.30 Sala A

#### **Sessione A6 Quantum Communications and Propagation**

**Chair:** P. De Natale - INO-CNR

#### **A6.1 (Relazione Invitata) - Experimental Quantum Networking Protocols via Four-Qubit Hyperentangled Dicke States**

A. Chiuri, P. Mataloni - Sapienza Università di Roma and INO-CNR, C. Greganti - Sapienza Università di Roma, M. Paternostro - Queen's University, UK, G. Vallone - Università di Padova

#### **A6.2 BER Assessment in Optical Chaotic Cryptography**

G. Aromataris, V. Annovazzi Lodi - Università di Pavia

#### **A6.3 Correlated Channel Model for Terrestrial Free Space Optics: Performance Analysis of Rateless Codes**

A. Andò, G. Indelicato, S. Mangione, L. Curcio, S. Stivala, P. Gallo, A.C. Busacca - University of Palermo

#### **A6.4 A Simple Counter-Propagation Algorithm for Optical Signals (SCAOS) to Simulate Polarization Attraction**

M. Barozzi, A. Vannucci - Università di Parma, D. Sperti - Nokia Siemens Network, Portugal

#### **A6.5 Brillouin Gain and Loss Spectrum for DPSK Demodulation**

L. Marazzi, P. Parolari, M. Brunero, M. Martinelli - Politecnico di Milano

### 8.30 Sala B

#### **Sessione B6 Sensors: Fiberoptic Sensors**

**Chairs:** A. Cutolo - Università del Sannio, A.G. Mignani - IFAC-CNR

#### **B6.1 (Relazione Invitata) - Long-Range Distributed Strain and Temperature Sensor Based on Brillouin Optical Time-Domain Analysis Employing Raman Amplification and Simplex Coding**

M. Taki, M.A. Soto, F. Di Pasquale - Scuola Superiore Sant'Anna, G. Bolognini - IMM-CNR

#### **B6.2 Feasibility Study on the Use of Long Period Gratings as Electrically Passive Fiber Optic Flow Rate Sensors**

V. Lopez - Univ. of Napoli "Federico II", D. Mascolo - Confindustria, P. Pilla, A. Cutolo - Univ. of Sannio

### **B6.3 Testing Fibre Laser Hydrophones**

N. Beverini, E. Maccioni, F. Stefani - *Dip. di Fisica "E. Fermi", S. Firpi - Consorzio Univ. per la Geofisica*, M. Morganti - *INFN and Accademia Navale*, C. Trono - *IFAC-CNR*, P. Guerrini, A. Maguer - *Nato Undersea Research Centre*

### **B6.4 An In-Fibre Magnetometer Utilising a Polymeric-MOF Infiltrated by a Ferrofluid**

A. Candiani, S. Selleri - *University of Parma*, A. Argyros, R. Lwin, S. Leon-Saval - *The University of Sydney, Australia*, G. Zito, S. Pissadakis - *Foundation for Research and Technology-Hellas, Greece*

### **B6.5 Experimental Analysis of Fiber Optic Sensor for Detection of Precursory Acoustic Signals in Rockfall Events**

L. Schenato, G. Marcato, A. Pasuto - *IRPI-CNR*, L. Palmieri, F. Chiarello, A. Galtarossa - *University of Padova*, G. Gruca, T. van de Watering, D. Iannuzzi - *VU Amsterdam, The Netherlands*

### **B6.6 Optical Fiber Links for Accurate Time and Frequency Metrology**

N. Poli, M.G. Tarallo, M. Schioppo, G.M. Tino - *LENS, Università di Firenze*, M. Prevedelli - *Università di Bologna*, D. Calonico, C. Clivati, F. Levi, A. Mura, A. Godone - *Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica*, G.A. Costanzo - *Politecnico di Torino*

## **8.30 Sala C**

### **Sessione C6 Components: THz Devices**

**Chairs:** L. Palmieri - *Università di Padova*, A. Tredicucci - *NEST-CNR*

#### **C6.1 (Relazione Invitata)**

##### **Silicon-Germanium Quantum Wells for Terahertz Photonics**

M. Ortolani - *Sapienza Università di Roma*, M. Virgilio, G. Pizzi, G. Grosso - *Università di Pisa*, G. Capellini, M. De Seta - *Università di Roma Tre*, D. Stehr, M. Wagner, M. Helm - *Helmholtz-Zentrum, Germany*

##### **C6.2 Quasi-Optical Terahertz Detectors Based on High Electron Mobility Transistors**

A. Di Gaspare, R. Casini, E. Giovine, V. Foglietti - *IFN-CNR*, V. Giliberti, M. Ortolani - *Sapienza Univ. di Roma*, F. Evangelisti - *Univ. Roma Tre*

##### **C6.3 Elliptical Hollow Core Microstructured Fibers for Terahertz Applications**

L. Vincetti, V. Setti, M. Zoboli - *University of Modena and Reggio Emilia*

#### **C6.4 Metamateriali attivi per il TERAHERTZ basati su risonatori "Split Ring"**

V. Giliberti, O. Limaj, S. Lupi - IOM-CNR and Sapienza Università di Roma, A. Di Gaspare, M. Ortolani - IFN-CNR

#### **C6.5 Battimento ottico nel THz tra un laser a cascata quantica e un sintetizzatore ottico di frequenza**

L. Consolino, S. Bartalini, A. Taschin, P. Bartolini, R. Torre, P. De Natale - INO-CNR and LENS, M. Vitiello, A. Tredicucci - IN-CNR and Scuola Normale Superiore

#### **C6.6 Quantum Cascade Laser Optical Mode Coupling and Transmission Losses in Hollow Waveguides with Inner Silver/Dielectric Coatings**

P. Patimisco, V. Spagnolo, G. Scamarcio - IFN-CNR and Università and Politecnico di Bari, M.S. Vitiello - IFAC-CNR, IN-CNR and Scuola Normale Superiore, A. Tredicucci - IN-CNR and Scuola Normale Superiore, C.M. Bledt, J.A. Harrington - Rutgers University, USA

#### **10.10 Pausa Caffè**

#### **10.30 Sala A**

#### **SIMPOSIO: La Fotonica per l'Energia Solare: Un'opportunità per la crescita del paese - Photonics for Solar Energy: an Opportunity for the Economic Growth of Italy**

Questo simposio ha lo scopo di fare il punto sul ruolo della fotonica nel campo dell'energia solare e di discutere le opportunità che la ricerca e lo sviluppo industriale in questo settore possono aprire per il nostro paese. Verranno confrontate la visione dell'industria e dell'accademia e discusse le più interessanti evoluzioni della ricerca scientifica e della tecnologia. *This symposium aims to make the point on the role of photonics in Solar Energy and to discuss the opportunities that research and development in this field open to our country. Both the view from academia and industry will be reported as well as the most interesting recent scientific and technological directions will be discussed.*

#### **Key-note Lecture 1**

#### **Il mercato italiano dell'energia solare fotovoltaica e termodinamica**

V. Chiesa, S. Franzò - Politecnico di Milano

#### **Key-note Lecture 2**

#### **Tecnologie per il fotovoltaico di prossima generazione**

G. Gigli - Istituto di Nanoscienze del CNR



## **11,30 TAVOLA ROTONDA**

**Moderatore:** L. Pavesi - *Università di Trento*

### **Panelists:**

D. Wiersma - *LENS - Light Trapping and Plasmonics for Enhanced Photovoltaics*

N. Baggio - *Silfab - Evoluzione tecnologica del silicio per applicazioni fotovoltaiche*

M. Carpanelli - *Becar/Beghelli - Sistema fotovoltaico ad elevata concentrazione*

F. Fabrizi - *ENEA - Il solare termodinamico*

F. Ferrazza - *ENI - La ricerca ENI nel campo dell'energia solare*

## **12.40 Pausa Pranzo**

### **SESSIONI PARALLELE**

#### **14.00 Sala A**

##### **Sessione A7 Transport and Fibers**

**Chair:** U. Rossi - *Delegato FEO*

**A7.1 (Relazione Invitata) - Experimental Validation of Coherent Detection of 40 and 100 Gbit/s DP-QPSK Signals over 1400 KM of G.652 Fibre**

M. Rivarolo, G. Bruno, I.D. Phillips, G. Lombardi, F. Barabino, A. Marcellano, D. Carrega, S. Nani, L.M. Gleeson - *Ericsson*

**A7.2 Degradazione delle prestazioni dei sistemi multiplati in polarizzazione dovute alla non linearità della fibra**

A. Mecozzi - *Università di Aquila, F. Matera - Fondazione Ugo Bordoni*

**A7.3 DAC-Generated Nyquist-WDM PM-16QAM Channels for Spectrally Efficient Terabit Ultra-Long-Haul Transmission**

A. Nespola, D. Zeolla - *Istituto Superiore Mario Boella, R. Cigliutti, G. Bosco, A. Carena, V. Curri, P. Poggiolini - Politecnico di Torino, F. Forghieri - CISCO Photonics, Y. Yamamoto, T. Sasaki - Sumitomo Electric Industries, Japan*

**A7.4 Development and Characterization of Bend Insensitive Fibers for the Access Network**

P. Sillard, L.A. de Montmorillon, D. Boivin, H. Maerten, L. Provost - *Prysmian Group, France, M. Travagnin - Prysmian Group*

**A7.5 Fibre ottiche plastiche in ambiente domestico: analisi numerica di propagazione di segnali e ruolo della TV digitale**

S. Tiano, F. Matera - *Fondazione Ugo Bordononi*, M. Settembre - *Selex Elsas*

**A7.6 (Relazione Invitata) - Pilot-Symbols Aided Carrier Phase Recovery for 100G PM-QPSK Digital Coherent Receivers**

M. Magarini, L. Barletta, A. Spalvieri - *Politecnico di Milano*, T. Pfau - *Alcatel-Lucent Bell Labs, France*, F. Vacondio - *Alcatel-Lucent Bell Labs, USA*, M. Pepe, M. Bertolini, G. Gavioli - *Alcatel-Lucent Italia*

**14.00 Sala B**

**Sessione B7 Solar and Photovoltaic**

**Chair:** G. Grasso - *Fondazione Politecnico di Milano*

**B7.1 (Relazione Invitata) - Celle solari in Germanio su Vetro realizzate per Wafer Bonding**

V. Sorianello, L. Colace, C. Maragliano, G. Assanto - *NooEL, CNISM, University "Roma Tre"*

**B7.2 Enhancing the Efficiency of Thin Film Solar Cells with Quasi-Crystals Back-Reflectors**

A. Cutolo, A. Ricciardi, M. Consales, A. Crescitelli, V. Galdi, A. Cusano, - *University of Sannio*, E. Esposito - *University of Sannio and ICIB-CNR*

**B7.3 Silicon Nanocrystals for Downshifting Applications**

F. Sgrignuoli, E. Moser, P. Inghenhoven, L. Pavesi - *University of Trento*, Y. Jestin, M. Ghulinyan, G. Pucker - *Bruno Kessler Foundation*

**B7.4 Integrazione mediante Laser Scribing di celle solari a film sottili policristallini**

C. Catellani, M. Sozzi, A. Cucinotta, S. Selleri - *Università di Parma*, D. Menossi, A. Bosio, N. Romeo - *Università di Parma*

**B7.5 Detailed Drift Diffusion Model for the Analysis and Design of Quantum DOT Solar Cells**

A. Cédola, M. Cappelletti - *National University of La Plata, Argentina*, M. Gioannini, F. Cappelletti, F. Bertazzi, M. Goano - *Politecnico di Torino*

**B7.6 Ottica a basso rapporto di aspetto per pannelli stazionari a concentrazione**

F. Morichetti - *Politecnico di Milano*, A. Righetti, G. Grasso, M.C. Ubaldi - *CIFE, S.M. Pietralunga - IFN-CNR*

## **B7.7 Analysis of the Static and Small-Signal Behavior of Dye-Sensitized Solar Cells through Electrical Characterization and Physics-Based Simulations**

S. Ma, F. Cappelluti, G. Ghione - *Politecnico di Torino*, A. Sacco, D. Pugliese, A. Lamberti - *Center for Space Human Robotics @PoliTo, Istituto Italiano di Tecnologia*, E. Tresso - *Politecnico di Torino*

### **14.00 Sala C**

#### **Sessione C7 Components: Light Emitters**

**Chairs:** M. Meliga - *Avago Technologies*, A. Piegari - *ENEA*

#### **C7.1 (Relazione Invitata) - First Efficient Laser Emission in $\text{Ho}^{3+}:\text{LiLuF}_4$ Grown by $\mu\text{-PD}$**

S. Veronesi, Y. Zhang, D. Parisi, M. Tonelli - *IN-CNR, Università di Pisa*, M. Schellhorn - *French-German Research Institute, France*

#### **C7.2 High Efficiency Diode Pumped Solid State Lasers Based on a Thin Ceramic Slab Active Medium, with over 200 W Average Power**

A. Lapucci, M. Ciofini - *INO-CNR*

#### **C7.3 Efficient and Diffraction Limited CW Laser Operation of a $\text{Yb}^{3+}:\text{LuAG}$ Single Crystal Grown by $\mu\text{-PD}$**

A. Agnesi, M. Capelli, F. Pirzio, G. Reali - *Università di Pavia*, S. Veronesi, Y.Z. Zhang, Mauro Tonelli - *IN-CNR, Università di Pisa*

#### **C7.4 1% at. $\text{Yb}:\text{Lu}_2\text{O}_3$ Ceramic Laser**

A. Pirri, G. Toci, M. Vannini - *IFAC-CNR*

#### **C7.5 Remote Monitoring in Laser Welding of Zinc Coated Steels**

D. Colombo, B.M. Colosimo, B. Previtali - *Politecnico di Milano*, D. Bassan, M. Lai - *Centro Ricerche Fiat*, G. Masotti - *El.En.*

#### **C7.6 EUV and XUV Sources at ENEA-Frascati laboratories for Photonic Applications**

L. Mezi, S. Bollanti, P. Di Lazzaro, F. Flora, D. Murra, A. Torre - *ENEA*

#### **C7.7 Progetto di laser di potenza in fibra ottica multicore**

P. Bia, A. Di Tommaso, L. Mescia, M. De Sario, F. Prudenzeno - *Politecnico di Bari*

### **16.00 Sala A**

**Saluti e Chiusura di FOTONICA 2012**

# EVENTI COLLATERALI - PARALLEL EVENTS

## Lunedì 14 maggio 2012

14.00 - 17.45

**Photonics21 Workshop - InnoPho21 project meeting**

**14.00 Welcome** - R. Pini

**14.05 Presentation of the workshop** - M. Wilkens

**14.10 Plenary talks of the Technological Platforms of Photonics**

**16.00 Coffee break**

**16.20 Round table on the topics: *Specific programs on Photonics or open support of Photonics in each country, Relationships and influence of the platforms with the public authorities, Horizon2020 in Photonics***

**17.45 End of the Workshop**

## Martedì 15 maggio 2012

14.00 Sala A

**Sessione A1 Sessione SIOF**

**Chair:** I. Rendina - *Presidente SIOF*

La sessione vuole dare spazio alle migliori ricerche sviluppate in Italia da giovani studiosi nel campo dell'ottica e della fotonica. I relatori invitati sono i coordinatori dei più recenti progetti ERC, Fibr-Futuro in Ricerca e Start-up Grant AIRC approvati e in corso di svolgimento.

**A1.1 *Optical simulators of quantum transport in photosynthetic systems and prospects for new solar energy technologies***

F. Caruso (coordinatore prog. Fibr-Futuro in Ricerca 2010) - *Univ. Firenze*

**A1.2 *Raman microscopy: a promising tool for biomedical applications***

A.C. De Luca (coordinatore prog. Start-up AIRC 2010) - *Univ. Firenze*



### **A1.3 High sensitive atom interferometry with Bose Einstein condensates with tunable interactions**

M. Fattori (coordinatore prog. ERC Ideas 2010) - *CNR-INO @ LENS (Firenze)*

### **A1.4 LiCHIS project: light correlations at work**

Stefano Olivares (coordinatore prog. Firb-Futuro in Ricerca 2010) - *Università degli Studi di Milano*

### **A1.5 COherent Terabit Optical NETWORKs (COTONE): preliminary results and work in progress**

M. Secondini (coordinatore prog. Firb-Futuro in Ricerca 2010) - *Scuola Superiore S. Anna di Pisa*

### **A1.6 THz photonics**

M.S. Vitiello - *coordinatrice prog. Firb-Futuro in Ricerca 2010 - CNR-NANO (Pisa)*

## **Mercoledì 16 maggio 2012**

**12.40 - 14.00**

### ***Un robot per giocare con l'Ottica Geometrica***

A cura di Bruno Tiribilli - *ISC-CNR* e Franco Quercioli - *INO-CNR*

ScienzaLudica offre una dimostrazione pratica su curiose e divertenti idee per realizzare esperimenti di ottica con il Lego come un robot che riproduce il percorso di un raggio di luce attraverso lenti e prismi.

## **Mercoledì 16 maggio 2012**

**14.00 - 18.30**

### ***Progetto CTOTUS della Regione Toscana - Workshop conclusivo***

Verranno riassunti i risultati ottenuti nel progetto CTOTUS (Capacità Tecnologica ed Operativa della Toscana per l'Utilizzo dello Spazio, cofinanziato dalla Regione Toscana nel POR-CReO FESR 2007-2013) sui temi: Strumenti per prossime missioni di Osservazione della Terra, Metodi di analisi dati per nuovi prodotti, Nuove tecniche e strumenti di osservazione della Terra per future missioni, Materiali e tecnologie innovativi per sensori e rivelatori.

*L'accesso è libero per gli iscritti a Fotonica 2012.*

## **Mercoledì 16 maggio 2012**

**16.00 Sala A**

**Sessione A5 Progetti Europei: Casi di Successo a guida italiana - European Projects: Success Cases led by Italians**

**Chair:** A. Piegari - ENEA

**PE1 *La Fotonica in Horizon2020***

G. Leo - *Commissione Europea, DG INFSO - Photonic Unit*

**PE2 *Progetto ERMES: Embedded Resonant and Modulable Self-Tuning Laser Cavity for Next Generation Access Network Transmitter***

M. Martinelli - *Politecnico di Milano*

**PE3 *Progetto MiSPIA: Microelectronic Single-Photon 3D Imaging Arrays for low-light high-speed Safety and Security Applications***

F. Zappa - *Politecnico di Milano*

**PE4 *Progetto LAM P: LASer induced synthesis of polymeric nanocomposite materials and development of Micro-Patterned hybrid light emitting diodes (LED) and transistors (LET)***

F. Antolini - *ENEA, Centro Ricerche Faenza*

**PE5 *Progetto BONAS: BOmb factory detection by Networks of Advanced Sensors***

A. Palucci - *ENEA, Centro Ricerche Frascati*

**PE6 *Progetto ALPINE: Advanced Lasers for Photovoltaic Industrial processing Enhancement***

S. Selleri - *Università Parma*

**PE7 Progetto OPTHER: Optically Driven Terahertz Amplifiers**

A. Di Carlo - Università "Tor Vergata" Roma

**PE8 Gli obiettivi strategici della Piattaforma Tecnologica Europea "Photonics21"**

A. Viglienzoni - Executive Board Ph21

**16.00 Sala C**

**Sessione C5 Exhibitor Showcase**

**Chair:** G. Parladori - Alcatel-Lucent

**E1 Innovazione fotonica per le reti ottiche ad alta capacità, affidabilità ed efficienza: 100Gb/s ed oltre**

G. Bellotti - Alcatel-Lucent

**E2 Innovazioni nella diagnostica oftalmica**

R. Nicoletti - C.S.O.

**E3 Fiber optic medical applications leveraged from Telecom industry**

F. Taugwalder - Diamond

**E4 High Performance Optical Instrument for Prisma Hyperspectral Mission**

M. Melozzi - Selex Galileo

**E5 Innovazione nei processi laser remoti ad alta produttività**

N. Corsi - El.En.

**E6 Il Progetto TEMART della Regione Toscana - tecniche per la conoscenza e la conservazione del Patrimonio Artistico**

S. Siano - IFAC-CNR

**E7 Il Polo di Innovazione OPTOSCANA di Optoelettronica e Spazio**

R. Pini - IFAC-CNR



Alcatel·Lucent 



**Hellma**



**PI**

