



INO-CNR
ISTITUTO
NAZIONALE DI
OTTICA

Titolo:
Istituto Nazionale di Ottica

Relatore:
Paolo De Natale

Sede:
Osservatorio Astrofisico di Arcetri
Largo Enrico Fermi, 5 Firenze



1
Chi siamo

2
Ricerca

3
Prodotti della ricerca

4
Progetti

5
Consulenza e misure

6
Formazione e Divulgazione



1
Chi siamo

2
Ricerca

3
Prodotti della ricerca

4
Progetti

5
Consulenza e misure

6
Formazione e Divulgazione



Mission

Missione dell' INO è **svolgere, far progredire e sostenere la ricerca italiana**, anche a livello internazionale, nei settori strategici dell' **Ottica**, della **Fisica Atomica** e dell' **Interazione Radiazione-Materia**.

Tali obiettivi vengono perseguiti creando nuove conoscenze e competenze in sinergia con Università, Imprese e altri Enti di ricerca e aggiornando le proprie linee di attività al passo con le grandi innovazioni che hanno caratterizzato il settore in questi anni.



GENESI dell'INO

L'INO nasce il **1 febbraio 2010** dall'aggregazione:

- 1** dell' **Istituto Nazionale di Ottica Applicata (INOA)**, con le sue sedi di Firenze, Napoli e Lecce;
- 2** di una parte dell' **Istituto per i Processi Fisico-Chimici (IPCF)** di Pisa;
- 3** del centro sulla **Bose-Einstein Condensation (BEC)** di Trento, con la sua articolazione presso il LENS di Firenze.



INO-CNR
ISTITUTO
NAZIONALE DI
OTTICA

Sede



Sede INO-CNR, Arcetri Firenze



Strutture INO-CNR

L'attività di ricerca dell'INO è distribuita su tutto il territorio nazionale.



INO-CNR

- La sede di Firenze
- 5 Unità Organizzative di Supporto

Due laboratori di metrologia ottica per la diagnostica dei Beni Culturali a:

- Milano
- Venezia



Strutture INO-CNR



U.O.S. INO-CNR

- Sesto Fiorentino (Firenze), Polo Scientifico
- Trento, “Centro BEC”
- Pisa “Adriano Gozzini”
Area della Ricerca CNR di Pisa
- Napoli, Area della Ricerca CNR di Pozzuoli
- Lecce, Arnesano



Strutture INO-CNR



U.O.S. INO-CNR

- Sesto Fiorentino (Firenze), Polo Scientifico
- Trento, “Centro BEC”
- Pisa “Adriano Gozzini”
Area della Ricerca CNR di Pisa
- Napoli, Area della Ricerca CNR di Pozzuoli
- Lecce, Arnesano

Zona obiettivo 1



Strutture INO-CNR

L'INO ha sede nella storica struttura di Arcetri. Sul territorio fiorentino sono presenti inoltre altre facility e laboratori:

1. Laboratorio di certificazione di Capalle
2. Laboratorio di metrologia ottica c/o OPD
3. Laboratorio bio-medicale c/o AOC





INO-CNR
ISTITUTO
NAZIONALE DI
OTTICA

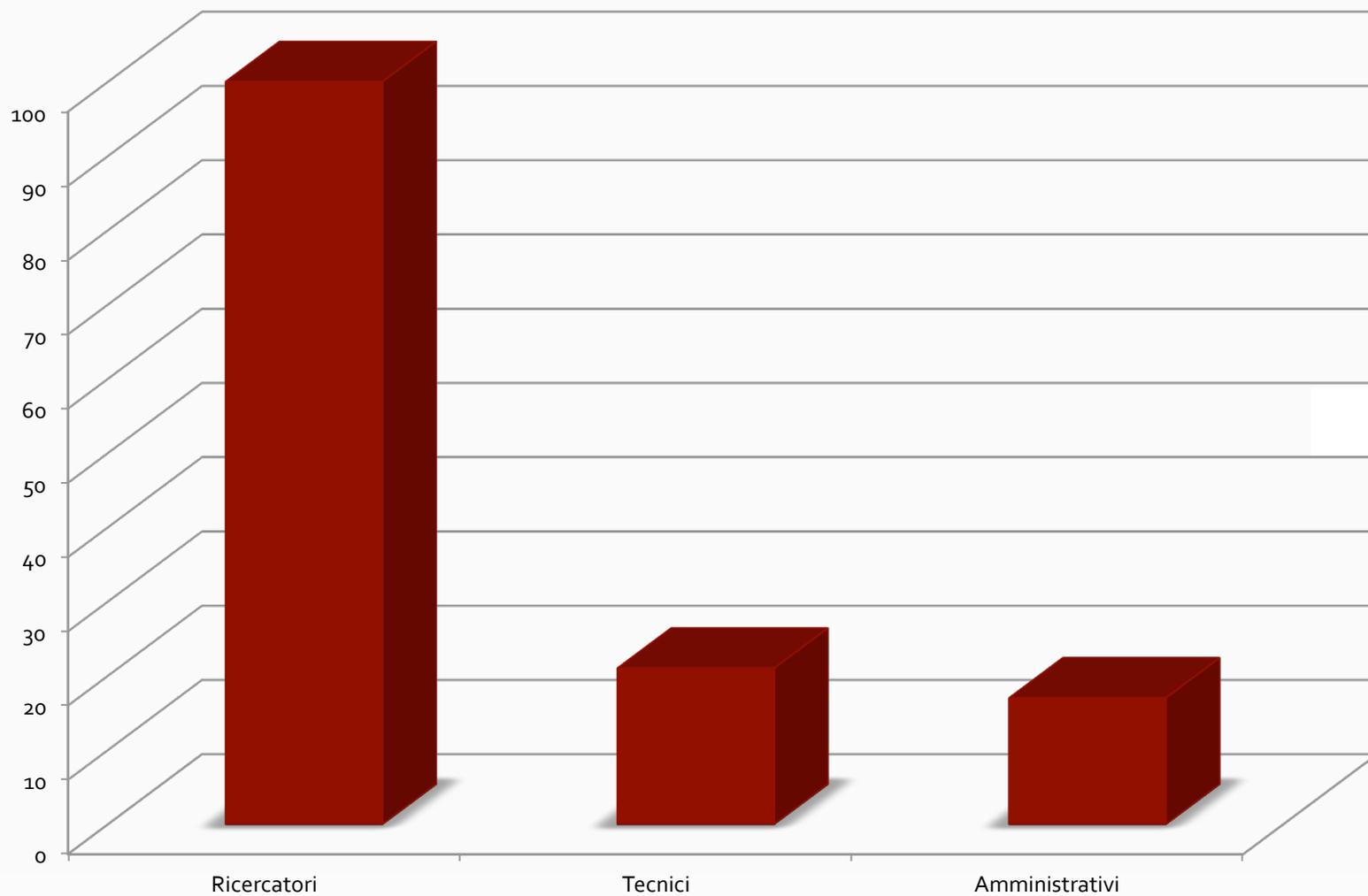
Personale

Personale Dipendente

139



Personale





1
Chi siamo

2
Ricerca

3
Prodotti della ricerca

4
Progetti

5
Consulenza e misure

6
Formazione e Divulgazione



Principali attività' di ricerca

- ✓ ottica quantistica
- ✓ ottica non lineare e delle alte intensità
- ✓ sistemi e sensori ottici
- ✓ interferometria e microscopia
- ✓ gas quantistici e atomi ultrafreddi
- ✓ micro e nano-fotonica
- ✓ spettroscopia e metrologia
- ✓ sorgenti
- ✓ scienza della visione



INO-CNR
ISTITUTO
NAZIONALE DI
OTTICA

Applicazioni

- ✓ Aerospazio
- ✓ Ambiente
- ✓ Beni Culturali
- ✓ Energia
- ✓ Salute
- ✓ Sicurezza

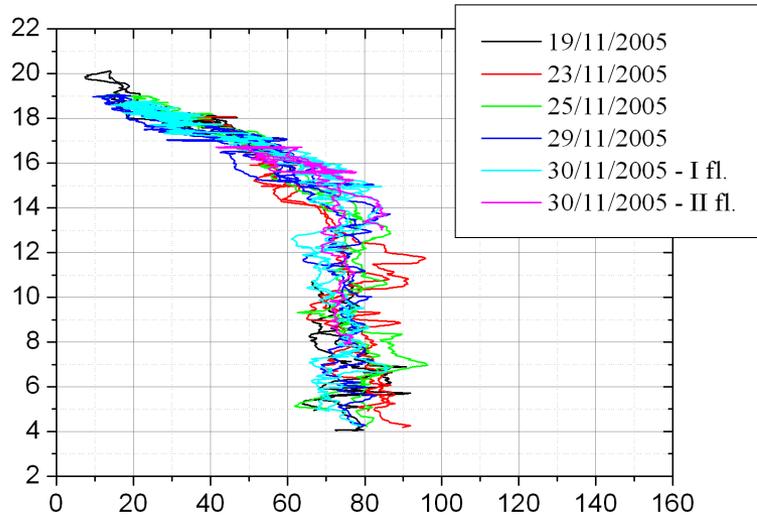


Aerospazio – Monitoraggio atmosferico

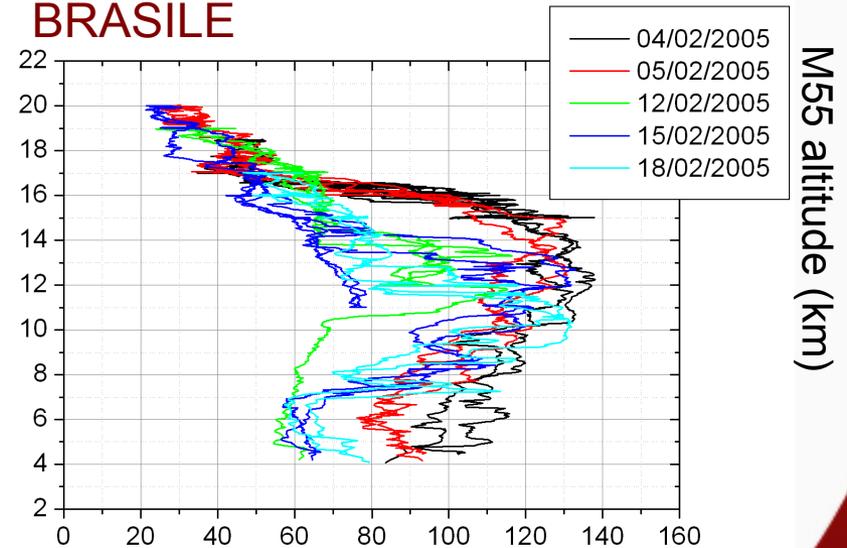


Geophysica
stratospheric
platform

AUSTRALIA



BRASILE



M55 altitude (km)

CO concentration (ppbV) COLD INSTRUMENT



INO-CNR
ISTITUTO
NAZIONALE DI
OTTICA



Aerospazio – Progetto CTOTUS

Capacità Tecnologica e Operativa della Toscana per l'Utilizzo dello spazio

- Partners di progetto:
 - INO – CNR
 - LENS
 - IFAC
 - Selex Galileo
 - FlyBy S.r.l.
- Budget CNR-INO: 750 k€
- Attività INO-LENS nell'ambito del progetto:

Dispositivi innovativi per strumentazione aerospaziale

Sviluppo di tecniche di generazione e rivelazione di radiazione al **THz**, con particolare riguardo alle nuove architetture **laser a Cascata Quantica**

Studi per l'estensione al **medio IR** di tecniche di rivelazione iperspettrale basate su **sorgenti nonlineari riferite a Pettini di Frequenza**.

Schemi di **conversione non lineare di frequenza** per l'ottimizzazione della sensibilità di rivelazione in bande spettrali estreme.

Sviluppo e applicazioni di **sorgenti armoniche** per la caratterizzazione di materiali, ottiche e rivelatori nell'**UV** estremo.



INO-CNR
ISTITUTO
NAZIONALE DI
OTTICA

Ambiente - Progetto SIMPAS – POR CREO FESR 2007-2013

SIMPAS – Sistemi Innovativi di Misura per la Protezione dell'Ambiente e della Salute



REGIONE
TOSCANA



Scopo: sviluppo di tecniche ottiche per la rivelazione di diossine negli scarichi degli inceneritori, e H₂S negli scarichi delle centrali geotermoelettriche

Partner: CNR-INO, LENS, INGV, SIT S.r.l., EcoFutura S.r.l.

Valore del progetto: € 2.256.000

Rivelazione dell'H₂S: CRD (Cavity Ring Down) a tre diverse lunghezze d'onda con laser a diodo ed oscillatori parametrici, assorbimento diretto nel lontano infrarosso (97 mm) con laser a cascata quantica

Rivelazione delle diossine: DOAS (Differential Optical Absorption Spectroscopy) nel medio infrarosso con laser a cascata quantica, sensori plasmonici in fibra ottica





INO-CNR
ISTITUTO
NAZIONALE DI
OTTICA

Gruppo Beni Culturali



Cena in Emmaus,
Caravaggio

*Riflettografia spettrale
IR*

*“La scoperta di un
disegno preparatorio
getta nuova luce
sull’opera di
Caravaggio”*

*Corriere della Sera,
19 febbraio 2010*



Gruppo Beni
Culturali



Gruppo Beni Culturali



♦ *Imaging techniques*

- high-resolution scanning IR Reflectography:
 - IR / Colour
 - multi-spectral NIR
 - multi-spectral VIS
- multispectral UV fluorescence
- thermography

♦ *3D scanning*

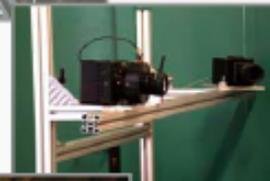
- laser line triangulation
- micro-profilometry (roughness measurements)
- TOF scanning
- grid projection

♦ *Microscopy*

- OCT
- laser-scanning IR confocal microscopy

♦ *Color measurement*

- colorimetry
- spectrogoniometry





INO-CNR
ISTITUTO
NAZIONALE DI
OTTICA

Il GBC lab presso OPD



Aperto nel 1998 il laboratorio del GBC si trova all'interno dell'Opificio delle Pietre Dure, Fortezza da Basso, Firenze.

Il primo laboratorio all'interno di un istituto MiBAC.



Gruppo Beni
Culturali



INO-CNR
ISTITUTO
NAZIONALE DI
OTTICA

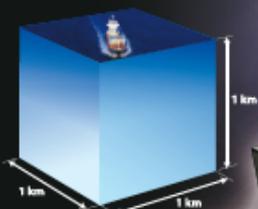
Energia– Progetto HiPER

HiPER

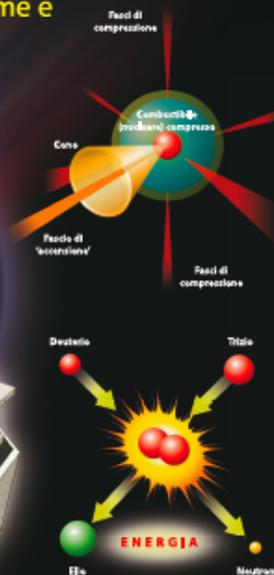
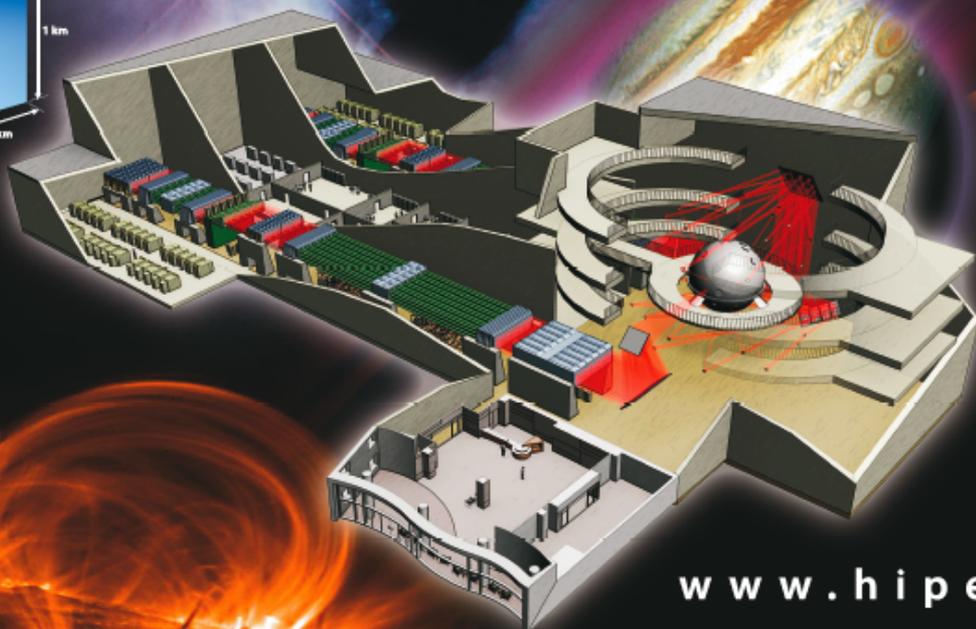


The European High Power Laser Energy Research Facility

Un'infrastruttura europea per esplorare la scienza delle condizioni estreme e sviluppare la via verso la fusione laser controllata come sorgente di energia del futuro



1 Km³ di acqua di mare contiene sufficiente deuterio per superare le riserve di petrolio di tutto il mondo

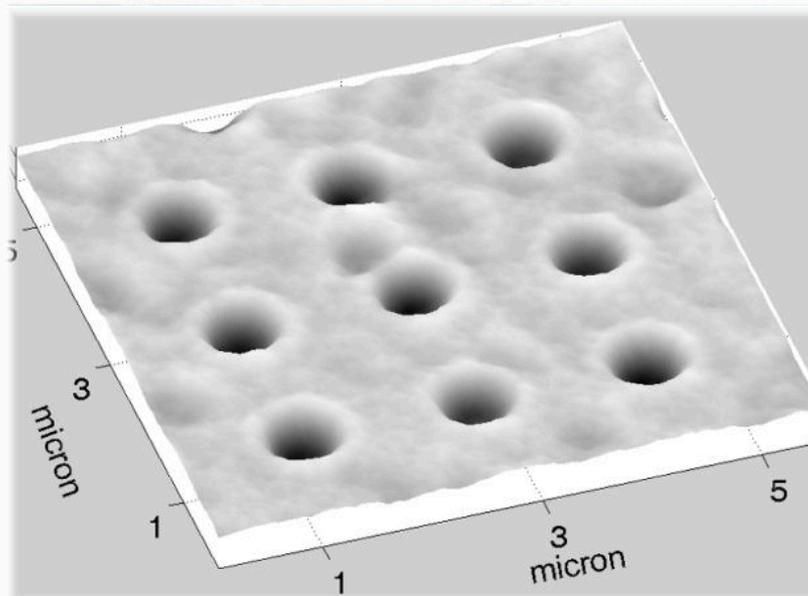


www.hiper.org



MATERIALS TECHNOLOGY AND CHARACTERIZATION TECHNIQUES

- ◆ Characterization of materials
- ◆ Characterization of devices
- ◆ Holographic lithography
- ◆ Engineering of ferroelectrics crystals
- ◆ Image processing of fringe patterns
- ◆ Atomic Force Microscopy



OPTICAL SENSORS

- ◆ Development of FBG baser strain sensors for volcanic monitoring application
- ◆ Absorption spectroscopy with coherent IR sources to determine atmospheric molecules concentration, applied to volcanic monitoring in atmospheric

NON LINEAR OPTICS

Development of Mid-IR coherent sources using non linear optic techniques, for spectroscopic applications.

Absolute frequency measurement by means of an Optical Frequency Synthesizer (OFS) Spettroscopia ad alta sensibilità e risoluzione

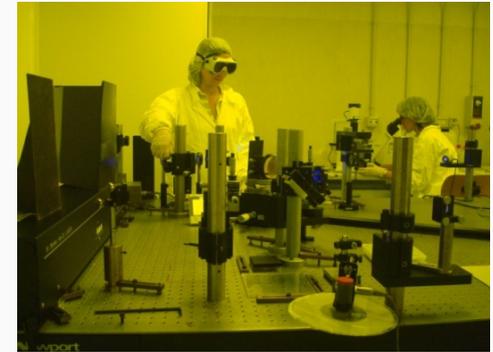
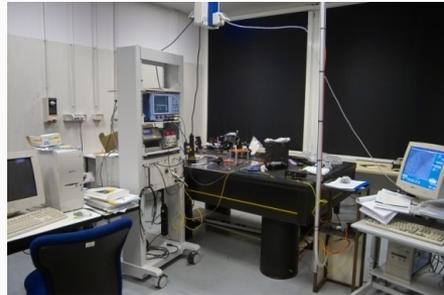
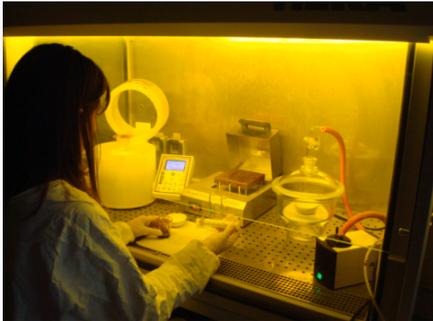
HIGH POWER LASERS

- ◆ Development of high power laser sources based on transparent ceramics



INO-CNR
ISTITUTO
NAZIONALE DI
OTTICA

UOS di Napoli - Imaging & Microscopy/Engineering Labs

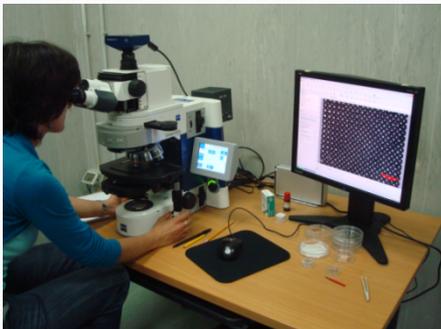


- Micro-optical devices

- 3D Coherent Imaging Microscopy (Digital Holography)

- Nano-Micro engineering of ferroelectrics

- Opto- Microfluidic



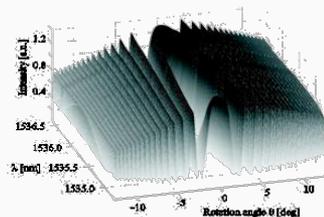
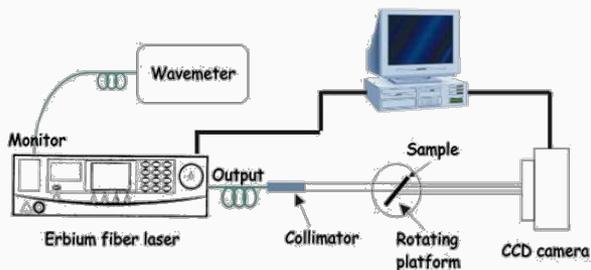
U.O.S. Napoli 10 Laboratori - (sensori in fibra, interferometria, ottica non lineare)
26 Unità di personale (di cui 18 dipendenti).



Novel dynamic pixelated spatial phase-modulator based on LiNBO3

Development and characterization of novel optical materials and devices in the MIR

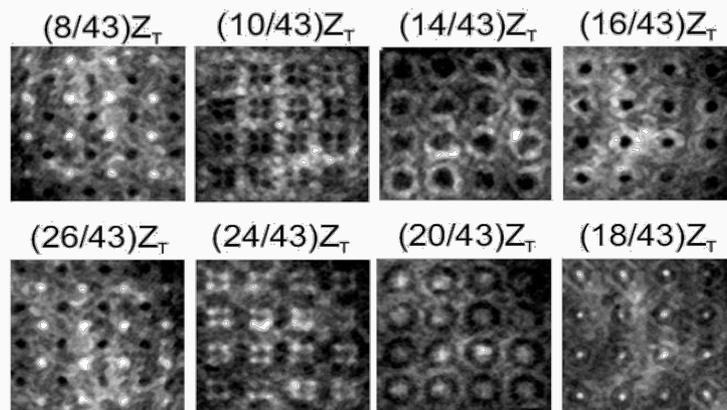
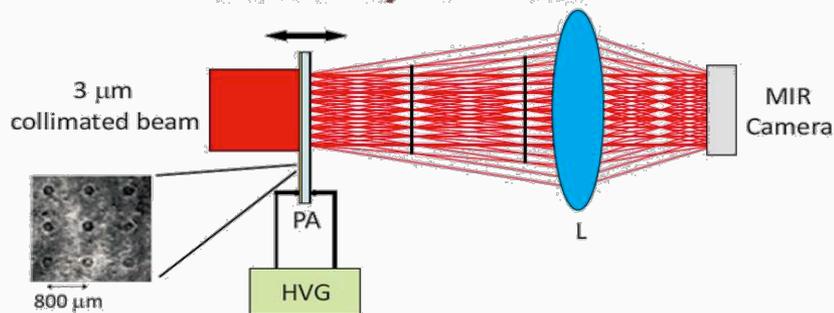
Thickness measurement of thin plates by a wavelength scanning interferometer



P. Maddaloni et al.

Phot. Tech. Lett. **16**, 1349 (2004)

Mid-infrared tunable two-dimensional Talbot array illuminator



P. Maddaloni et al.

Appl. Phys. Lett. **94**, 121105 (2009)



UOS LENS a Sesto Fiorentino

➤ **Nonlinear optics and high-sensitivity spectroscopy**

- Light sources based on frequency conversion
- Infrared spectroscopy with highly coherent sources
- Quantum-cascade lasers and frequency calibrated THz sources
- High-sensitivity spectroscopy for trace detection and carbon dating
- Raman-Brillouin spectroscopy of condensed matter
- Infrared and THz imaging

➤ **Quantum optics**

- Production, manipulation and analysis of non-classical light states
- Quantum tomography on light states
- Quantum state engineering with addition and subtraction of single photons
- Quantum technologies and tests of fundamental physics

➤ **Nanophotonics and transport in disordered systems**

- Light transport in disordered systems: weak and strong localization
- Photonic crystals, Bloch oscillations, Zener tunneling in disordered dielectric
- Anomalous transport, super-diffusion and Lévy flights
- QED in disordered photonic materials
- Single molecules emitters

1 ERC Advanced Grants



UOS LENS a Sesto Fiorentino

➤ **Ultracold atomic gases**

- Quantum simulations with optical lattices
- Atom interferometry enhanced by entanglement (theory and exp)
- Bose glasses and disordered two-dimensional fermions
- Low-dimensional quantum gases

2 ERC Starting Grants

➤ **Biophysics activity**

- New techniques in microscopy
- Morpho-functional imaging of neural networks *in vivo* and *ex vivo*
- Propagation of action potentials in cells and cardiac tissues
- Morpho-functional imaging of human tissues *ex vivo*
- Fluorescence and Raman spectroscopy of human tissues *ex vivo*
- High sensitivity imaging of single molecules

FET Flagship "Human Brain"



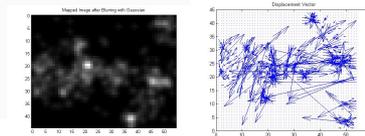
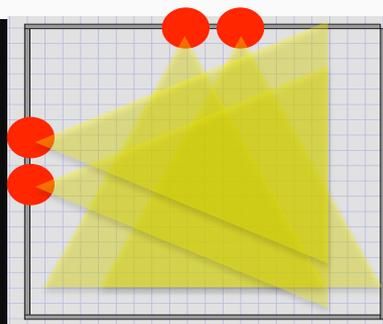
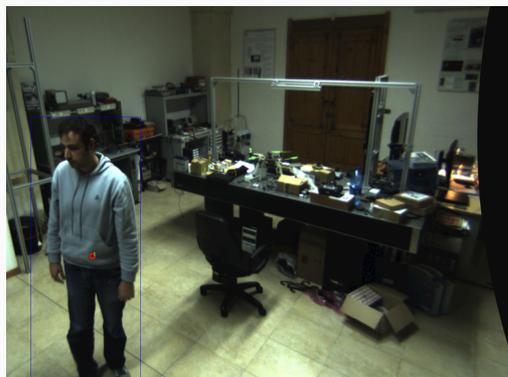
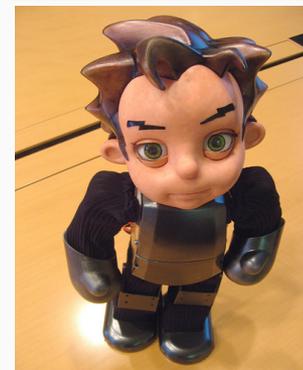
UOS Lecce - Projects

PON BAITAH - Methodology and Instruments of Building Automation and Information Technology for pervasive models of treatment and Aids for domestic Healthcare

PON04a3_00201 SARACEN (Social Innovation)
Socially Assistive Robots Autistic Children Education

Activities related to improve robot-human interaction in Autism spectrum disorder

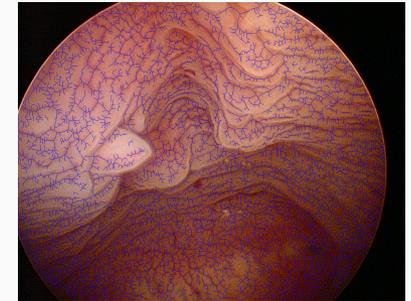
- People localization with multiple-view geometry (Stereo-Vision approach)
- Face detection and pose estimation in order to improve interaction
- Gaze estimation to determine focus of attention Innovative solution to better locate Eye Centers.



Pixel info: [X, Y] Pixel Value



ACTIVA – early diagnosis of cancer tissues in ginecology by means of vascular network analysis (Obstetrics and Ginecology Dept. University of Bari)



PON01_00625 – ITACHA Tecnologie Italiane per applicazioni avanzate nei Beni Culturali



Speckle detection and removal with Spatio-Temporal Filtering

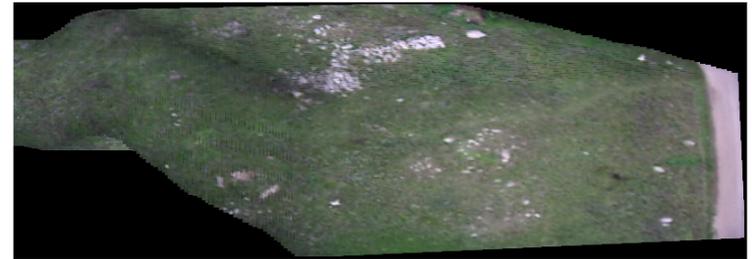
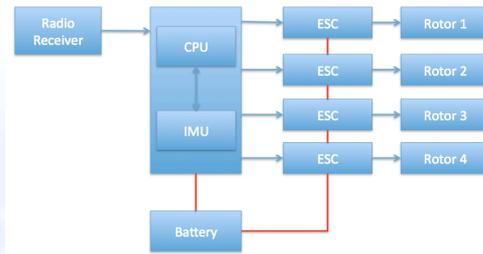
In collaboration with CNR INO - Napoli



Pigment analysis by means of unsupervised Artificial Neural Networks Similarities detection



UOS Lecce – Projects and security sector



- Mosaicking for localization
- Object detection and tracking



RTO Activity RTG: SET-075 “Coordinated Distributed Mobile Sensors”

Visually guided and coordinated Swarm of UAV's

Main Sensors:

- Vision and IMU

- array of chemical gas sensors (neuromorphic modelling with large scale conducting polymer sensor array – in coll. with Manchester University)



INO-CNR
 ISTITUTO
 NAZIONALE DI
 OTTICA

taggalo

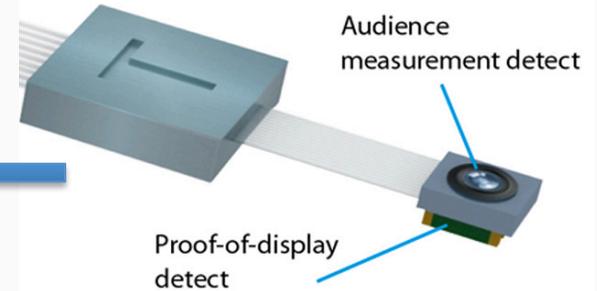
Spin-off CNR *metrics for signage*

Premio dei Premi per l'Innovazione – Presidente del Senato 12/6/2012
 Primo Premio Nazionale Innovazione PNI 2011 18/11/2012
 Premio Migliore Comunicazione startup CNR-iSole24Ore 2011

L'occhio nascosto che misura gli spot e chi li guarda



Image courtesy: Gas Station TV (GSTV)



Ing. Pierluigi Carcagnì,
COO

Ing. Luca Nestola
CEO

Cosimo Distante PhD,
CTO

WORKING CAPITAL

materia per le idee





UOS Pisa “Adriano Gozzini”



➤ **Laboratorio Irraggiamento con Laser Intensi (Fotonica Alti Campi)**

Tecnologie laser ad impulsi ultracorti di altissima potenza per lo sviluppo di sorgenti di radiazione e particelle di nuova concezione, basate su plasmi di alta densità di energia. Studi sperimentali sull'ignizione della fusione nucleare di plasmi compressi inerzialmente e l'impiego di materiali nanostrutturati per il controllo dei processi di deposizione di energia nella materia. Inseriti nelle iniziative europee ELI, HiPER e LASERLAB, in collaborazione con INFN - LNF

Progetto *"Study of Radiobiological and Radiotherapeutic Effects of a Novel Laser Driven Electron Accelerator"*, bando Giovani Ricercatori del Ministero della Salute 2009: sviluppo e caratterizzazione dosimetrica di sorgenti laser di particelle e radiazione X/gamma ad alta potenza media e di picco per applicazioni biomediche.

Le attività vengono inoltre finanziate attraverso il progetto PRIN *Calorimetria e spettroscopia per lo studio delle instabilità [...]in regime di ignizione da onda d'urto*; un progetto congiunto di alta formazione in regime di cofinanziamento Regione Toscana/ Adaptica s.r.l, il progetto *"γ-ray emitter from "Self-Injected (staged) Thomson scattering"*, finanziato dall'INFN

➤ **Microscopie a sonda**

Tecniche AFM per nanolavorazioni e nanossidazione tramite software e hardware sviluppato specificamente. Microscopia UFM per caratterizzazione meccanica di eterostrutture e di materiale biologico in ambiente liquido, e individuazione di difetti sotto superficie. Materiali: grafene, nanoparticelle metalliche e magnetiche, polimeri, ecc. Microscopia SICM per caratterizzazione non invasiva della morfologia, crescita controllata e misura di proprietà elastiche di membrana di neuroni in vitro, caratterizzazione di conduttori tipo grafene in ambiente elettrochimico. Le attività sono inserite nel progetto NANOMAX e in futuro in ABNANOTECHNOLOGY.



UOS Pisa “Adriano Gozzini”

➤ **Laser cooling**

Presso l'AdR: molecole ultrafredde: formazione tramite fotoassociazione, spettroscopia molecolare ad alta risoluzione, confinamento di molecole in trappola ottica. Raffreddamento laser dei gradi di libertà vibrazionali e rotazionali. Collisioni atomiche a bassa temperatura: fotoionizzazione atomica, radiation trapping.

Presso il DF: controllo del tunneling quantistico in reticoli forzati. Controllo quantistico superadiabatico. Effetti many-body in stati di Rydberg in un gas ultra-freddo. Fotoionizzazione di atomi lenti per fasci ionici focalizzati. Attività inserite nei progetti UE NAMEQUAM e COHERENCE

➤ **Spettroscopia atomica e molecolare**

Effetti coerenti in vapori atomici alcalini: Coherent Population Trapping, Electromagnetically Induced Transparency per applicazioni alla magnetometria.

Desorbimento fotoindotto da rivestimenti organici per lo studio dell'interazione atomo/superficie. Spettroscopia a diodi a modulazione di frequenza di molecole d'interesse ambientale.

➤ **Sviluppo di nuove tecnologie a microonde per applicazioni industriali**

Green chemistry: prototipo di reattore chimico ad alta pressione e temperatura applicato a reazioni di trasformazione di materie prime da fonte rinnovabile.

Green economy: lampada senza elettrodi per illuminotecnica e sterilizzazione.

L'attività è finanziata da due accordi con aziende in via di definizione e PON *Chimica Verde*

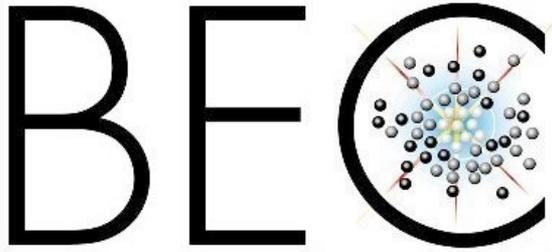
➤ **Attività di divulgazione**

Mostra interattiva di esperimenti di fisica, chimica, geologia, matematica. **XI edizione**



INO-CNR
ISTITUTO
NAZIONALE DI
OTTICA

UOS Trento Center on Bose-Einstein Condensation



the BEC Center is a joint initiative of INO-CNR and University of Trento:

- ✓ About 25 members (4 UNITN, 5 CNR researchers, postdocs, PhD students, ...).
- ✓ International character (half of members from abroad).
- ✓ Funds from ERC, MiUR, Provincia Autonoma di Trento, UNITN, CNR.
- ✓ Strong national and international collaborations (Firenze-LENS, Innsbruck, Paris-ENS, MIT, Boulder-Colorado, Barcellona, Tsinghua Univ. Beijing, Massey Univ. New Zealand, etc.).

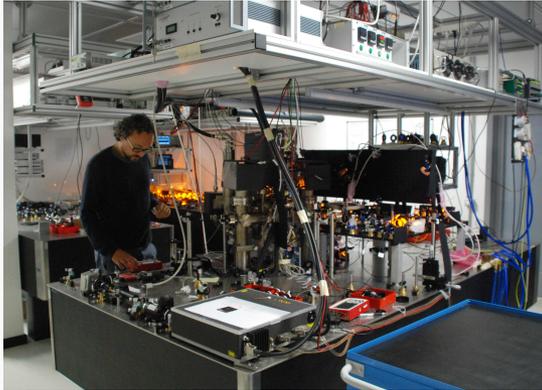
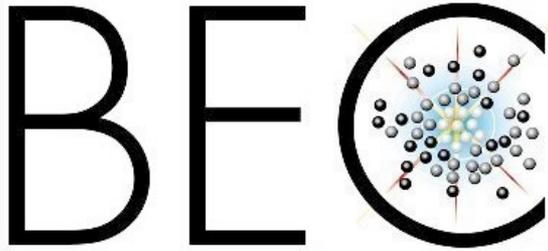


Research at the BEC Center:

- Theory of ultracold gases, superfluidity, quantum optics, polaritons,...
- Experiments with ultracold gases

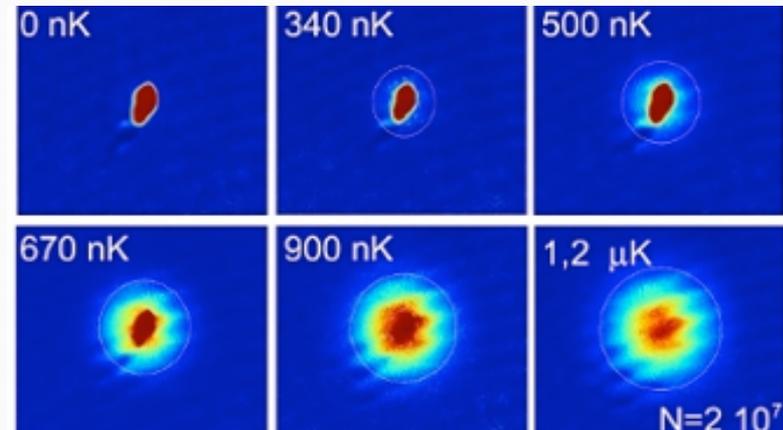


UOS Trento Center on Bose-Einstein Condensation



10 years of BEC Center (2002-2012):

- ✓ About **70** researchers and undergraduates involved;
- ✓ About **100** visiting scientists (short visits);
- ✓ **5** visiting scientists (long term);
- ✓ More than **400** seminars at the BEC Center;
- ✓ **32** conferences and workshops, organized or co-organized;
- ✓ About **1600** participants to meetings in Trento;
- ✓ More than **370** papers, including **93** PRL;
- ✓ About **35** average citations/paper.



Recent development

New experimental laboratory on ultracold gases, with start-up grant from PAT and logistic support from Department of Physics, University of Trento.

Trapping and cooling sodium and potassium atoms.

BEC of sodium obtained on December 2012!



1
Chi siamo

2
Ricerca

3
Prodotti della ricerca

4
Progetti

5
Consulenza e misure

6
Formazione e Divulgazione



INO-CNR
ISTITUTO
NAZIONALE DI
OTTICA

Pubblicazioni su riviste JCR/ISI

Anno 2011

Oltre **188** pubblicazioni

di cui **181** su riviste JCR/ISI



Quantum-limited frequency fluctuations in a terahertz laser

Gli studi, pubblicati su Nature Photonics e Nature Communication, hanno dimostrato che, tra i laser a semiconduttore, quello più simile al modello ideale emette nel lontano infrarosso. Importanti ricadute e applicazioni in settori strategici quali sicurezza, biomedicina, ambiente e astronomia

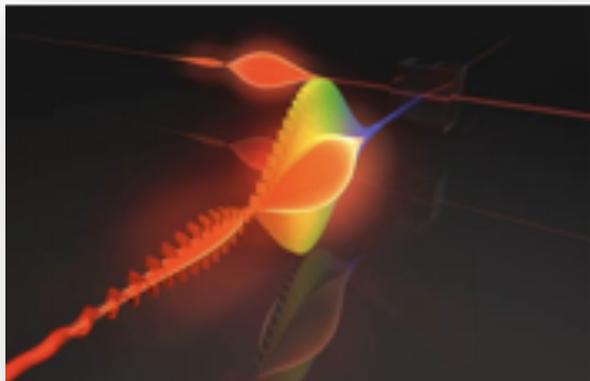




Apparato sperimentale

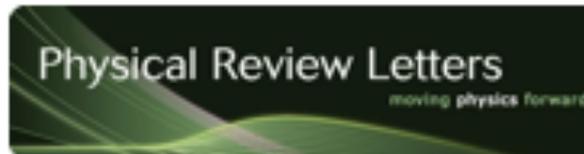
Articolo su Lab on a Chip selezionato tra gli Hot Articles

Selezionato dall'Editor di Lab-on-a-Chip tra gli "Hot Articles" l'articolo recentemente pubblicato sulle ricerche svolte presso INO - Napoli (offrendo inoltre la possibilità di accesso gratuito al lavoro per le prossime 4 settimane).
M. Paturzo, A. Finizio, P. Memmolo, R. Puglisi, D. Balduzzi, A. Galli and P. Ferraro,
"Microscopy imaging and quantitative phase contrast mapping in turbid microfluidic channels by digital holography," Lab Chip, 2012, 12 (17), 3073 - 3076. DOI:10.1039/C2LC40114B



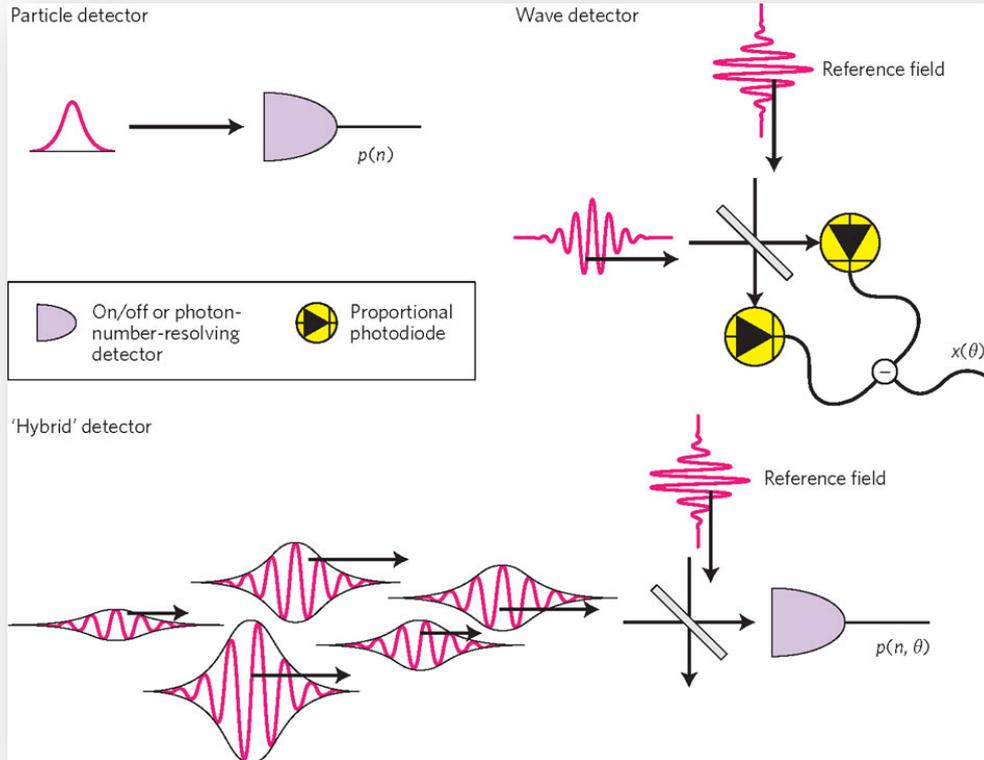
“Misurata la forma del fotone”

Per la prima volta i ricercatori dell'Istituto nazionale di ottica del Cnr, guidati da Marco Bellini e Alessandro Zavatta, hanno misurato la complessa forma temporale di un singolo quanto di eccitazione. Lo studio, in corso di pubblicazione su Physical Review Letters, permette di indagare più in dettaglio la struttura quantistica della luce e apre la strada a nuove possibilità applicative in tecnologie sempre più sicure, efficienti e innovative





Highlights 2012



Quantum optics:
“The quantum picture of a detector” di Alessandro Zavatta e Marco Bellini su News and Views in Nature Photonics 6, 350–351 (2012).
Published online 29 May 2012.



Selezionato nella sezione “Materials and views” e “Hot Topics” della Wiley il lavoro pubblicato su *Advanced Functional Materials* "Reversible Fragmentation and Self-Assembling of Nematic Liquid Crystal Droplets on Functionalized Pyroelectric Substrates", di F. Merola, S. Grilli, S. Coppola, V. Vespini, S. De Nicola, P. Maddalena, C. Carfagna e P. Ferraro.



INO-CNR
ISTITUTO
NAZIONALE DI
OTTICA

Highlights 2012

Physical Review Letters

moving physics forward

Una collaborazione tra gruppi di ricerca di Regno Unito, Francia e Germania col contributo INO.

“Osservazione dell'instabilità filamentare di Weibel in un plasma prodotto da laser” A. Macchi, Phys. Rev. Lett. 108, 135001 (2012).



Volume 67, January 2012 ISSN 0584-8547



SPECTROCHIMICA ACTA

PART B: ATOMIC SPECTROSCOPY
Including Spectrochimica Acta Reviews

Elsevier/Spectrochimica Acta Atomic Spectroscopy Award 2010
Notes and Criticism

Local Thermodynamic Equilibrium in Laser-Induced Breakdown Spectroscopy: Beyond the McWhirter criterion.

G. Cristoforetti, A. De Giacomo, M. Dell'Aglio, S. Legnaioli, E. Tognoni, V. Palleschi, N. Omenetto

Spectrochim. Acta Part B 65 (2010) 86–95.



LTE criteria

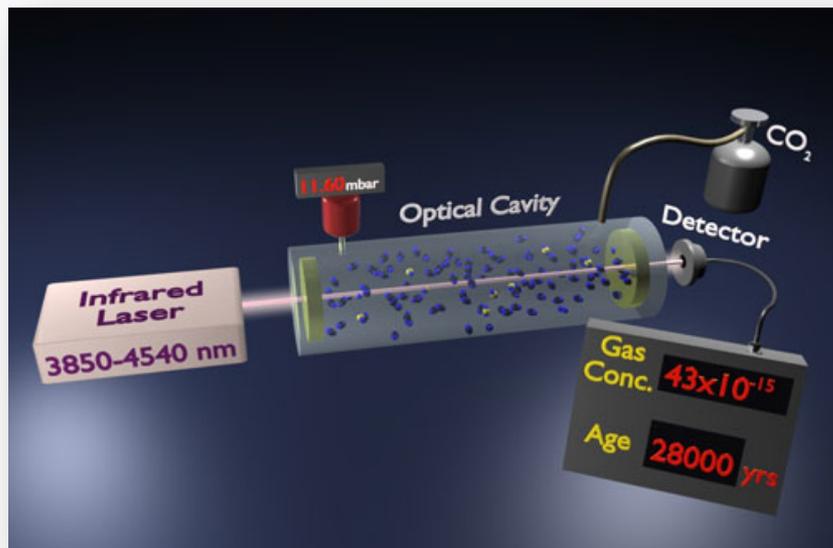
$$n_e \geq 1.6 \cdot 10^{21} (T_e)^{3/2} (\Delta E_{ul})^2$$

$\frac{F(I+\Delta\lambda) - F(I)}{F(I)}$	$\frac{n_l(I+\Delta\lambda) - n_l(I)}{n_l(I)}$
$\frac{F_e(I) - F_e(I+\Delta\lambda)}{F_e(I)}$	$\frac{n_e(I) - n_e(I+\Delta\lambda)}{n_e(I)}$

L'articolo "Local Thermodynamic Equilibrium in Laser-Induced Breakdown Spectroscopy: Beyond the McWhirter criterion.", di G. Cristoforetti, A. De Giacomo, M. Dell'Aglio, S. Legnaioli, E. Tognoni, V. Palleschi, N. Omenetto è stato scelto come l'articolo più significativo pubblicato nel 2010 da Spectrochimica Acta Part B (Elsevier)



Highlights 2012



Il lavoro di ricerca “Molecular gas sensing below part-per-trillion: radiocarbon-dioxide optical detection” pubblicato su *Physical Review Letters* (I. Galli, S. Bartalini, S. Borri, P. Cancio, D. Mazzotti, P. De Natale, and G. Giusfredi,

Physical Review Letters 107, 270802, 2011) è stato menzionato in *News and Views* di *Nature* (*NATURE* Vol. 482, 16 febbraio 2012), *Physics Today* in “Physics update” pag. 20 febbraio 2012, in *Physics* 4, 111, Dicembre 2011, in “*ScienceShot: Sniffing Out the One*” in *Science NOW*, Dicembre 2011, in *Physicsworld* Dicembre 2011.



Highlights 2012



OSA sceglie un'immagine della ricerca INO come immagine della settimana.

L'immagine è estratta dall'articolo "An automatic method for assembling a large synthetic aperture digital hologram" di A. Pelagotti, M. Paturzo, M. Locatelli, A. Geltrude, R. Meucci, A. Finizio, e P. Ferraro, pubblicato su Optics Express, Vol. 20, Issue 5, pp. 4830-4839 (2012)



Highlights 2012



Il lavoro presentato nell'articolo "Musical instrument pick-up based on a laser locked to an optical fiber resonator" pubblicato su Optics Express (Opt. Express, 19, 25, 25057-25065, 2011), è stato menzionato nella sezione News and Views di Nature Photonics (Vol. 6, Feb. 2012).



Highlights 2011



Controllo perfettamente
adiabatico di un sistema
quantistico

E' stato realizzato da ricercatori dell'INO insieme ai colleghi dell'Università di Pisa e del NEST della Scuola Normale un controllo quantistico perfettamente adiabatico – ovvero “superadiabatico” – di atomi in condensati di Bose-Einstein (pubblicazione Nature Physics 18 dicembre 2011).



Highlights 2011



Per il secondo anno consecutivo, due ricercatori del Gruppo Collettori Solari di INO effettuaranno una campagna di misure sui materiali per lo sfruttamento dell'Energia Solare presso la Grande Fornace Solare da 1 MegaWatt del Laboratorio PROMES del CNRS, sui Pirenei francesi.



1
Chi siamo

2
Ricerca

3
Prodotti della ricerca

4
Progetti

5
Consulenza e misure

6
Formazione e Divulgazione



INO-CNR
ISTITUTO
NAZIONALE DI
OTTICA

Progetti

Progetti attivi

62



1
Chi siamo

2
Ricerca

3
Prodotti della ricerca

4
Progetti

5
Consulenza e misure

6
Formazione e Divulgazione



Certificato UNI EN ISO 9001:2008

L'Istituto Nazionale di Ottica è **certificato UNI EN ISO 9001:2008** relativamente a:

1 Attività di consulenza tecnica e misure nell'ambito dell'ottica;

2 Progettazione e realizzazione di attività formative nell'ambito dell'ottica.



Consulenza e misure

- ✓ caratterizzare otticamente materiali, superfici, sorgenti e displays;
- ✓ fornire consulenza per la realizzazione di sorgenti e sistemi di misura e controllo ottici, per applicazioni di carattere industriale o medicale, seguendo se necessario anche la fase di prototipazione e realizzazione;
- ✓ eseguire test di sistemi ottici per concentratori fotovoltaici e progettare campi solari;
- ✓ eseguire misure di parametri ottici quali indice di rifrazione, angoli prismatici, focale, raggi di curvatura, potere oftalmico, MTF di lenti e sistemi ottici;
- ✓ eseguire ricerche relative all'ergonomia della visione e alla percezione visiva;
- ✓ consulenza e misure nell'ambito dei Beni Culturali.



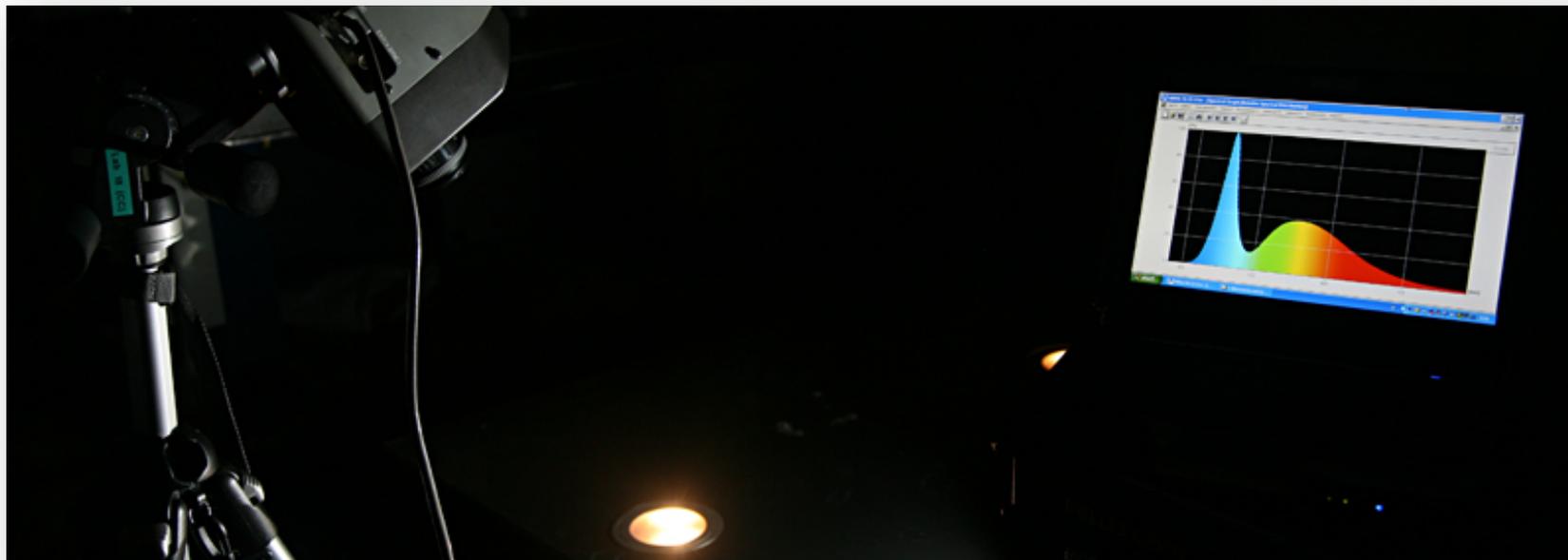
Centro LAT n.130



Il Centro LAT n. 130 esegue tarature di planarità di dischi ottici, con emissione di certificati riconosciuti in tutti i Paesi aderenti alla *European co-operation for Accreditation (EA)*.



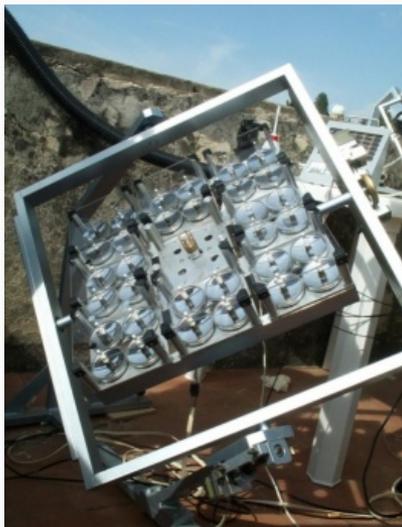
Laboratorio fotometria e illuminotecnica



Con la strumentazione di cui è dotato il laboratorio, tutta certificata e calibrata, è possibile caratterizzare otticamente materiali, esaminare l'emissione spaziale e spettrale di sorgenti luminose, eseguire misure di colore e tarature di luxmetri, effettuare progettazione ottica non-imaging e lighting simulation seguendo, se necessario, la fase di prototipizzazione e realizzazione.



Laboratorio collettori solari



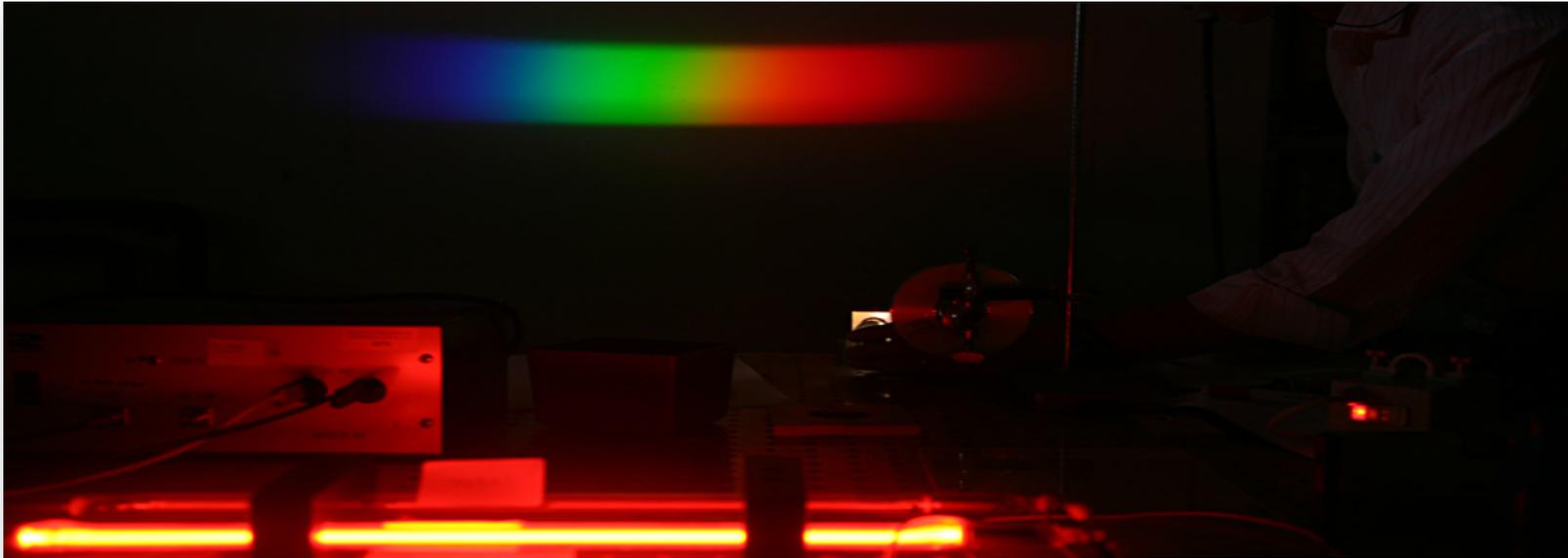
- Progettazione ottica e test di sistemi ottici
- Radiometria, Fotometria, Lighting simulation

- ✓ Innovativi e originali sistemi di solar tracking
- ✓ Disegno di simulatori solari
- ✓ Sviluppo di set-up ottici per CPV testing
- ✓ Studio di collezioni di ottiche per concentrazione PV cells
- ✓ Controlli ottici su heliostats o altri componenti ottici solari
- ✓ Dispositivi solari per la purificazione di acque inquinate





Laboratorio ergonomia della visione



Progetti relativi alla visione umana, alla percezione, all'influenza della luce sul comportamento dell'essere umano, all'illuminotecnica, all'ottica oftalmica, alla visione dei videoterminali, alla percezione dei colori e a molti altri settori in collaborazione con il Dipartimento di Psicologia dell'Università di Firenze e ai principali organismi esperti in questo ambito.



1
Chi siamo

2
Ricerca

3
Prodotti della ricerca

4
Progetti

5
Consulenza e misure

6
Formazione e Divulgazione



Formazione



L'Istituto svolge attività di formazione in collaborazione con Università, Istituti di ricerca e organismi privati.

Viene promossa la formazione professionale frontale e a distanza rivolgendosi ad allievi di tutte le scuole fino alle superiori, di corsi universitari e post universitari.



INO-CNR
 ISTITUTO
 NAZIONALE DI
 OTTICA

Divulgazione



COMUNE DI PISA

MUSEO NAZIONALE DI SAN MATTEO



MINISTERO
 PER I BENI E
 LE ATTIVITÀ
 CULTURALI
 Soprintendenza B.A.P.S.A.E.
 per le province di Pisa e Livorno



Sezione di Pisa



INO-CNR
 ISTITUTO
 NAZIONALE DI
 OTTICA



TARGETTI

MUSEO NAZIONALE DI SAN MATTEO

Piazza San Matteo in Soarta, 1
 Lungarno Mediceo 56100 Pisa
 Tel. +39 050 541864
 Feriale 9,00-19,00
 Festivo 9,00-14,00
 Ingresso libero
 Chiuso il lunedì e il primo maggio

Agli eventi del Museo di San Matteo, nel periodo 19 aprile 23 maggio 2010 è collegato un percorso didattico scientifico interattivo, dedicato alle scuole e ai visitatori interessati, in collaborazione con la LUDOTECA SCIENTIFICA

Area dei Vecchi Mercati, Via Nicola Pisano, 25 Pisa
 Informazioni e prenotazione (obbligatoria)
 Tel. +39 050 3153776 Lun-Ven 9,00-12,00 e 14,00-16,00
 Disponibilità su www.ludotecascientifica.it

Arte e Scienza: Luce e Colore

Museo Nazionale di San Matteo
 Lungarno Mediceo, Pisa

24 Aprile – 20 giugno, 2010

A special frequency with
 LINO, Firenze