

Curriculum Vitae di Fiodor Sorrentino ai fini della pubblicazione

FORMAZIONE

- Università di Pisa** 20.03.2000
Laurea in Fisica (votazione 107/110)
Università di Pisa 07.05.2004
Dottorato di ricerca in Fisica Applicata

TRAINING SCIENTIFICO

- Royal Academy of Science and Letters, Copenhagen** 19.08.2001 - 25.08.2001
Scuola estiva della NKT su fotonica avanzata
Istituto Galileo Galilei per la Fisica Teorica, Firenze 25.09.2006 - 27.09.2006
Scuola SIGRAV su "Experimental Gravitation in Space"

ESPERIENZE PROFESSIONALI

- INFN, Unità di ricerca di Pisa** 01.06.2000 – 30.11.2000
borsa di studio su "stabilizzazione di laser per Pompaggio ottico del Cesio"
INFN, Unità di ricerca di Pisa 01.01.2004 – 30.06.2004
borsa di studio su "stabilizzazione della frequenza di ripetizione di un laser al femtosecondo"
Dipartimento di Fisica & LENS, Università di Firenze dal 01.07.2004 al 02.09.2014
attività post-Doc su sensori e misure di precisione con atomi ultrafreddi (co.co.pro. INFN fino al 28.02.2005; assegno di ricerca del Dipartimento di Fisica dal 01.03.2005 al 30.09.2008; assegno di ricerca CNR - Istituto di Cibernetica dal 01.10.2008 al 31/01/2011; borsa di studio LENS dal 01/02/2011 al 31/01/2013; assegno di ricerca del Dipartimento di Fisica e Astronomia dal 01/02/2013 al 02/09/2014)
INFN, Sezione di Genova dal 03.09.2014
Dipendente con qualifica di Ricercatore III livello professionale

ATTIVITÀ DI RICERCA

Ho svolto il mio lavoro di ricerca inizialmente nell'ambito di laboratori di fisica atomica, sviluppando competenze in vari campi, e specialmente in: elettronica quantistica, spettroscopia, con particolare riferimento alla spettroscopia ad alta risoluzione per applicazioni metrologiche, spettrometria, ottica atomica, elettronica di precisione, tecniche di vuoto, teoria dei controlli, laser ultrastabili, simulazione di sistemi in fisica atomica. Una parte prevalente della mia attività di ricerca è rivolta allo sviluppo di sensori basati su interferometria laser, spettroscopia atomica ed interferometria atomica, con particolare riferimento alla sensoristica inerziale, ed al loro impiego in esperimenti di fisica fondamentale nonché in campi applicativi. In questo ambito ho partecipato a diverse attività dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA) e dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) collegate alla fisica astroparticellare, tra cui: l'esperimento MAGIA dell'INFN per la misura della costante di gravitazione universale e per il test della legge di gravitazione Newtoniana a distanze micrometriche, l'esperimento NEMO dell'INFN per la rivelazione sottomarina di neutrini ad alta energia, l'esperimento G-Pisa per lo sviluppo di un giroscopio da impiegare nel controllo angolare del rivelatore di onde gravitazionali Advanced Virgo, gli studi "Studio di Cosmologia e Fisica Fondamentale", "Italian Vision for Moon Exploration", e "Observation of the Universe from the Moon" dell'ASI, gli studi "Space-Time Explorer and Quantum Equivalence Principle

Space Test" (STE-QUEST) e "Atom Interferometry Test of the Weak Equivalence Principle in Space" (Q-WEP) dell'ESA.

Attualmente lavoro presso l'INFN di Genova, principalmente agli esperimenti Virgo, ET, e OLAGS.

Tesi di laurea: stabilizzazione di un laser su vapore atomico di cesio per il pompaggio ottico del cesio in un campione di frequenza atomica in cella Relatore: N. Beverini

Ho effettuato una studio sperimentale e teorico sulla tecnica DAVLL (Dichroic-Atomic-Vapor Laser Lock) applicata alla riga D_2 del cesio. Scopo dell'esperimento era migliorare la stabilità in frequenza di un diodo laser da impiegare come sorgente di pompaggio ottico in un orologio atomico in cella, per ridurre il contributo del laser al rumore di frequenza del campione. Ho costruito un sistema DAVLL ed ho misurato l'influenza dei parametri ambientali sul riferimento atomico. Ho quindi realizzato un programma di simulazione per valutare la configurazione sperimentale che minimizza l'effetto delle perturbazioni esterne. Infine ho misurato la stabilità di frequenza a lungo termine del sistema DAVLL per confronto con un diodo laser stabilizzato su una componente della riga D_2 mediante spettroscopia di saturazione.

Dottorato di Ricerca: controllo di laser per misure di frequenza in campo ottico

Relatore: N. Beverini

Il mio lavoro di tesi verteva su tecniche di controllo laser ed applicazioni in metrologia ottica. Ho costruito un sistema Pound-Drever per asservire elettronicamente un diodo laser ad una cavità Fabry-Pérot, in modo da ridurre la larghezza di riga del laser per effettuare spettroscopia ad alta risoluzione sulla transizione $4s^2 \ ^1S_0 - 4s3d \ ^1D_2$ a due fotoni a 915 nm nel calcio atomico. Ho duplicato il sistema e ne ho studiato le caratteristiche analizzando la nota di battimento tra i due laser. Ho poi misurato la probabilità di transizione per la riga $E2$ di quadrupolo a 457 nm, per confronto con la riga di intercombinazione a 657 nm. Il confronto è stato eseguito mediante spettroscopia di assorbimento simultanea su vapore di calcio. Ho inoltre lavorato, anche presso l'Institute for Laser Physics di Novosibirsk, alla messa a punto di un sistema di phase-lock ottico per diodi laser. Il sistema si basa su un rivelatore di fase ibrido analogico/digitale, e permette uno stabile aggancio in fase di un diodo laser ad un modo del pettine ottico generato da un laser mode-locked al femtosecondo, per misure assolute di frequenza nella regione visibile. Ho utilizzato questo sistema anche per agganciare in fase due diodi laser con largo offset di frequenza, utilizzando come rivelatore un diodo a punta di contatto.

Attività post-doc presso il Dipartimento di Fisica di Pisa: controllo elettronico di laser al femtosecondo

Nei primi sei mesi del 2004 ho proseguito il lavoro intrapreso durante la tesi di dottorato. In particolare mi sono occupato della stabilizzazione della frequenza di ripetizione degli impulsi di un laser al femtosecondo. Parallelamente ho collaborato con l'INFN di Pisa all'esperimento NEMO per la rivelazione sottomarina di neutrini ad alta energia. In particolare mi sono occupato della realizzazione di un sistema in fibra ottica, basato su un laser di Bragg ed un interferometro di Mach-Zender, per la rivelazione acustica dell'energia rilasciata dai prodotti di decadimento dei neutrini.

Attività di ricerca a Firenze: ottica atomica – sensori ad atomi ultrafreddi

Dal luglio 2004 ad agosto 2014 ho svolto la mia attività di ricerca presso i laboratori del Dipartimento di Fisica dell'Università di Firenze e presso i laboratori del LENS (Laboratorio Europeo di Spettroscopia Nonlineare). Scopo della ricerca è utilizzare tecniche di ottica atomica (raffreddamento, intrappolamento e manipolazione laser di atomi) per la realizzazione di sensori basati sull'interferometria ad onde di materia. La mia attività è rivolta in particolare a misure di gravità ed alla metrologia delle frequenze ottiche, per applicazioni in diversi campi tra cui geofisica, geodesia, fisica fondamentale. Inoltre la mia ricerca comprende un'attività di sviluppo tecnologico

preliminare all'adattamento di tali sensori atomici a missioni spaziali.

In una prima fase ho lavorato ad un esperimento presso il LENS su un campione di atomi di stronzio raffreddati otticamente. L'esperimento si propone di esplorare regimi di interesse per la fisica fondamentale, attraverso lo studio di stati vicini alla degenerazione quantistica, nonché di dimostrare le possibili applicazioni del sistema nei campi della sensoristica (interferometria atomica) e della metrologia (orologi atomici). Il mio contributo all'esperimento ha riguardato principalmente l'implementazione, la caratterizzazione e l'utilizzo di una trappola di dipolo a geometria variabile, lo studio di proprietà collisionali, l'implementazione di tecniche di raffreddamento ottico simpatetico, la realizzazione di programmi di simulazione per l'ottimizzazione del raffreddamento evaporativo, la realizzazione e caratterizzazione di un laser ultrastabile per raffreddamento e spettroscopia ad altissima risoluzione su riga di intercombinazione, la realizzazione di un interferometro atomico basato su oscillazioni di Bloch in un reticolo ottico per misure di forza su scala micrometrica. Inoltre ho lavorato per adattare il sistema esistente a misure di forza su scala micrometrica. In particolare ho realizzato un ascensore atomico per posizionare il campione atomico a distanze micrometriche da una superficie solida, ed ho ridotto al di sotto di 5 micron la dimensione del campione in direzione ortogonale alla superficie, facendo uso di una pinzetta ottica. Nell'ambito delle applicazioni metrologiche, ho coordinato la costruzione di un sintetizzatore di frequenze ottiche basato su un laser Titanio-Zaffiro mode-locked con impulsi al femtosecondo.

Successivamente mi sono occupato dell'esperimento MAGIA (Misura Accurata di G mediante Interferometria Atomica). L'esperimento consiste in un gradiometro gravitazionale basato sulla interferometria ad onde di materia applicata ad una doppia fontana atomica. Il mio lavoro ha riguardato soprattutto lo studio dei limiti di sensibilità ed accuratezza dell'apparato per misure di gradiente gravitazionale, con particolare riferimento alle applicazioni geofisiche, nonché ad applicazioni metrologiche e di fisica fondamentale come la misura della costante di gravitazione G . In particolare, ho lavorato alla messa a punto di una sorgente atomica ad alto flusso, basata su una trappola magneto-ottica a due dimensioni (2D-MOT), ed allo sviluppo di un sistema laser avanzato per la manipolazione del pacchetto d'onda atomico (laser Raman); ho analizzato l'effetto delle fluttuazioni dei principali parametri strumentali (frequenza ed intensità dei laser di rivelazione e dei laser Raman, bilanciamento dei canali di rivelazione, forma di riga dei segnali di fluorescenza, traiettoria delle nuvole atomiche, numero di atomi rivelati, distribuzione delle sorgenti di campo gravitazionale) sulla sensibilità strumentale e sull'incertezza sistematica; ho inoltre lavorato alla dimostrazione di un metodo avanzato per misure assolute dell'accelerazione di gravità con un doppio interferometro atomico

Parallelamente ho lavorato allo studio teorico e sperimentale della configurazione di un apparato per un sensore assoluto di gravità mediante interferometria ad atomi freddi, con l'obiettivo di realizzare un sensore atomico compatto e modulare, con prestazioni paragonabili a quelle degli interferometri atomici da laboratorio. L'obiettivo è realizzare un sensore potenzialmente trasportabile, per applicazioni geofisiche, nonché dimostrare in via preliminare la compatibilità di tali tecniche in vista di applicazioni spaziali. La mia attività ha riguardato la costruzione di un sistema laser per la manipolazione del pacchetto d'onda atomico nell'interferometro, e la progettazione di una cella da vuoto per l'intrappolamento e la manipolazione degli atomi. Il sistema per la manipolazione del pacchetto d'onda atomico è basato su componenti opto-meccaniche miniaturizzate, e su un disegno innovativo per cavità estese con diodi laser. In questo ambito ho tra l'altro contribuito alla gestione e al

coordinamento di diversi progetti scientifici internazionali, tra cui il progetto europeo FINAQS (Future INertial Quantum Sensors) e i progetti SLCA (high-performance Source for Laser-Cooled Atoms), SAI (Space Atom Interferometer), STE-QUEST e Q-WEP dell'Agenzia Spaziale Europea.

A partire dal 2007 ho collaborato con l'esperimento G-Pisa dell'INFN per lo sviluppo di un giroscopio laser ad altissima risoluzione; scopo iniziale dell'esperimento era quello di realizzare un sensore di tilt da impiegare nella stabilizzazione angolare delle sospensioni dell'interferometro Advanced Virgo per la rivelazione di onde gravitazionali. Il mio contributo principale all'esperimento consiste nello sviluppo di controlli attivi di fase/frequenza per il laser ad anello. Nello stesso ambito ho partecipato ad un nuovo esperimento INFN (GINGER) per la misura dell'effetto Lense-Thierring.

Attività di ricerca a Genova: interferometria ottica per rivelazione di onde gravitazionali

Da settembre 2014 partecipo alla collaborazione Virgo, per la realizzazione di un rivelatore di onde gravitazionali basato su un interferometrico di Michelson con specchi sospesi e di grandi dimensioni (3 km). L'esperimento Advanced Virgo rappresenta un rivelatore di seconda generazione, con numerosi miglioramenti rispetto alla precedente versione dell'esperimento, Virgo+. In Virgo mi occupo principalmente dello sviluppo di metodi di ottica quantistica per la riduzione del rumore quantistico nell'interferometro mediante l'utilizzo di luce "squeezed"; inoltre collaboro alla messa a punto di alcuni sottosistemi dell'apparato ottico: sistema laser di iniezione dell'interferometro, banco ottico di rivelazione, generazione di seconda armonica per aggancio delle diverse cavità dell'interferometro; sviluppo e gestisco sistemi ottici per il controllo della contaminazione da polveri nelle parti critiche del sistema da vuoto, in particolare per la protezione delle sospensioni monolitiche degli specchi dell'interferometro; infine partecipo al commissioning dello strumento, in particolare per quanto riguarda l'allineamento dell'interferometro e dei sottosistemi ottici, ed alla sua caratterizzazione per valutare la qualità dei dati. Al momento sono responsabile del sottosistema SVS (Squeezing Vacuum Source) nell'ambito del progetto Advanced Virgo +, che rappresenta un'ulteriore upgrade del rivelatore di seconda generazione.

Partecipo inoltre alle attività della collaborazione ET – Einstein Telescope – per il progetto di un rivelatore interferometrico di onde gravitazionali di terza generazione; in particolare mi occupo di studiare le possibili configurazioni per la riduzione del rumore quantistico. Nel 2020 sono stato coordinatore della unità locale di Genova per la sigla ET-Italia della CSN2 INFN.

Attività di ricerca a Genova: misure di gravità con antimateria

Da settembre 2014 ho anche preso parte alla collaborazione AEGIS per la verifica del principio di equivalenza con antimateria. L'esperimento si propone di effettuare una misura della accelerazione di gravità con anti-idrogeno freddo (a temperature sub-Kelvin), utilizzando tecniche di interferometria atomica. Finora mi sono occupato di effettuare misure e relativa analisi dati sull'intrappolamento di particelle cariche (antiprotoni, elettroni, positroni), e sulla produzione ed eccitazione spettroscopica di positronio, propedeutico alla formazione dell'anti-idrogeno; mi sono inoltre occupato della progettazione di una versione avanzata dell'esperimento con anti-idrogeno ultrafreddo (a temperature dell'ordine dei microKelvin).

Attività di ricerca a Genova: interferometria atomica

Nell'ambito del PRIN 2015 – *interferometro atomico avanzato per esperimenti su gravità e fisica quantistica e applicazioni alla geofisica* - ho coordinato il gruppo locale INFN per una attività sulla ricerca di metodi per la generazione di stati atomici squeezed a partire da squeezing ottico.

Dal 2020 coordino un esperimento della CSN5 INFN, OLAGS (Optical Links for Atomic Gravity Sensors) per lo sviluppo di gradiometri a baseline variabile attraverso link ottici in fibra o in area per collegare a distanza sensori ad interferometria atomica.

ALTRE ATTIVITÀ

Attività didattica

Ho lavorato per quattro anni come assistente con qualifica di Cultore della Materia al corso di Fisica Generale per Scienze Ambientali presso l'Università di Pisa. Ho tenuto esercitazioni in aula di meccanica, termodinamica, elettromagnetismo, e lezioni di teoria della misura. Ho curato esperienze di laboratorio di meccanica, elettromagnetismo ed ottica geometrica per lo stesso corso (circa 60 studenti/anno).

Ho lavorato per un anno come assistente con qualifica di Cultore della Materia al corso di Fisica Generale 2 per Ingegneria Elettronica presso l'Università di Firenze. Ho tenuto lezioni teoriche ed esercitazioni in aula sui temi dell'elettromagnetismo e dell'ottica.

Ho svolto seminari nell'ambito del corso di Metrologia per Fisica presso l'Università di Firenze.

Ho partecipato alle commissioni di esame con qualifica di Cultore della Materia per il corso di Fisica Atomica presso l'Università di Firenze dal 2010 al 2014.

Dall'a.a. 2016÷2017 sono co-titolare del corso di Onde Gravitazionali per la Scuola di Dottorato in Fisica dell'Università di Genova.

Dall'a.a. 2017÷2018 sono co-titolare del corso di Onde Gravitazionali per il Corso di Laurea in Fisica dell'Università di Genova.

Dal 2017 effettuo corsi di ottica per ingegneri per conto della società ISO Sistemi S.r.l.

Ho effettuato una docenza per la scuola "Waves on the lake: the astrophysics behind gravitational waves – Lake Como School of Advanced Studies" della Società Italiana di Relatività Generale e Fisica della Gravitazione (SIGRAV), Como 28 maggio ÷ 1 giugno 2018

Attività di tutorato

Co-relatore di tesi di laurea e tesi di dottorato presso l'Università di Firenze dal 2009.

Relatore esterno per tesi di dottorato presso l'Università di Roma Tor Vergata dal 2015.

Relatore di tesi di laurea magistrale per corso di laurea in Fisica presso l'Università di Genova dal 2018

Relatore per tesi di Dottorato in Fisica presso l'Università di Genova dal 2018

Attività di "peer review"

Referee per esperimenti INFN (DORELAS and LISA-PF, LISA) dal 2012.

Referee per progetti di ricerca dell'Agenzia Nazionale di Ricerca Francese (ANR) dal 2016.

Referee per diverse riviste scientifiche internazionali (tra cui Physical Review A, Applied Physics B) dal 2010.

Iscritto al "Register of Expert Peer Reviewers for Italian Scientific Evaluation" del MIUR

Membro del comitato di esperti "W&T2: Physics" per la valutazione di progetti di ricerca per il Research Foundation Flanders (FWO) dal 2019

Divulgazione scientifica

Ho collaborato con l'INFM alla realizzazione delle mostre di divulgazione scientifica "Frammenti di Imparagiocando" a Pisa nel 2002 e "Le Meraviglie della Scienza" a

Genova nel 2003. In particolare, per la mostra di Genova ho realizzato un esperimento interattivo sulla duplicazione di frequenze ottiche.

Spin-off

Dal 2003 sono socio della spin-off INFM-CNR Marwan Technology (dal 2004 anche spin-off dell'Università di Pisa); in questo ambito mi sono occupato prevalentemente di sensoristica laser, sensoristica inerziale e spettrometria LIBS. A titolo di esempio ho curato la realizzazione di sensori laser di profilo e di distanza, l'elettronica di controllo di sistemi di attenuazione sismica impiegati in interferometri per la rivelazione di onde gravitazionali, sistemi integrati per analisi LIBS (Laser Induced Breakdown Spectroscopy), strumenti per misure interferometriche di profilo stradale su veicoli in movimento, strumenti ottici per controllo di qualità in impianti di industria alimentare, fluorimetri per analisi di elementi inquinanti in tracce, sensori di Bragg in fibra ottica per applicazioni geofisiche, sensori fotochimici per applicazioni biomediche.

Organizzazione conferenze e scuole

Ho svolto il ruolo di segretario scientifico per la Scuola Internazionale di Fisica "E. Fermi" della Società Italiana di Fisica, corso CLXXXVIII "Atom Interferometry", Varenna 15÷20 luglio 2013.

Membro del comitato scientifico per il workshop IFD2015 – INFN workshop on future detectors, Torino, 16÷18 Dicembre 2015.

Membro del comitato organizzatore per la 13th European Conference on Atoms, Molecules and Photons (ECAMP13), Firenze 8÷12 aprile 2019

ATTIVITÀ DI RICERCA ALL'ESTERO

- Istituto di Fisica Laser di Novosibirsk, Russia: sviluppo di sistemi di controllo per laser a diodo e laser al femtosecondo per metrologia delle frequenze, novembre 2002.
- AstroParticelle et Cosmologie (APC), Parigi, Francia: studio di configurazioni sperimentali per l'applicazione di gradiometri gravitazionali ad interferometria atomica nella rivelazione anticipata di eventi sismici, settembre 2016.

PARTECIPAZIONE A CONGRESSI

In qualità di relatore invitato:

- Gravitational Waves Advanced Detector Workshop - GWADW 2008, La Biodola, Isola d'Elba (LI), 12-18 maggio 2008 – titolo della relazione: "Cold atoms for Gravitational Waves detection and related applications".
- Atom interferometry in microgravity Workshop, Palaiseau (Francia), 28÷29 maggio 2009 – titolo della relazione "SAI – Space Atom Interferometers"
- XIX SIGRAV conference, Italian Society of General Relativity and Gravitational Physics – Pisa, 27 settembre ÷ 1 ottobre 2010 – titolo della relazione: "Experimental Tests of Gravity with Cold Atoms".
- From Quantum to Cosmos 5 (Q2C5), space-based research in fundamental physics and astronomy, Colonia (Germania) 9 – 12 ottobre 2012 – titolo della relazione: "Gravity measurements with atom interferometry"
- Gravitational Waves Advanced Detector Workshop - GWADW 2013, La Biodola, Isola d'Elba (LI), 19-25 maggio 2013 – titolo della relazione: "The MAGIA Experiment: current status and future prospects".
- VULCANO Workshop 2014 - Frontier Objects in Astrophysics and Particle Physics – Vulcano, 18÷24 maggio 2014 – titolo della relazione: "Fundamental physics with space and ground atomic quantum sensors".
- 100^o Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica, Pisa 22÷26 settembre 2014 – titolo

della relazione: “Atom Interferometry Sensors”.

- What Next – Fisica Fondamentale, Firenze 04÷06 May 2015 – F. Sorrentino, “Perspectives for gravity measurement and spectroscopy of cold antiH”
- Gravitational Waves Advanced Detector Workshop - GWADW 2016, La Biodola, Isola d'Elba (LI), 22÷27 maggio 2016 – titolo della relazione: “Sensitivity limits of atom interferometry gravity gradiometers and strainmeters”.
- Metrology for Aerospace, Firenze, 22÷23 giugno 2016 - titolo della relazione: “The Advanced Virgo Interferometer”.
- Rencontres de Moriond – Gravitation, La Thuile, Valle d’Aosta, 25 marzo ÷ 1 aprile 2017 - titolo della relazione: “Advanced Virgo Status”
- Quantum gases, fundamental interactions and cosmology Conference (QFC 2017) – Pisa, 25÷27 ottobre 2017 – titolo della relazione “Gravity tests with antimatter: the AEGIS experiment”
- 104° Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica, Arcavacata di Rende (CS) 17÷21 settembre 2018 – titolo della relazione: “Advanced Virgo Status”.
- Gravitational Waves Advanced Detector Workshop - GWADW 2019, La Biodola, Isola d'Elba (LI), 19÷25 maggio 2019 – titolo della relazione: “Squeezing status from LIGO & VIRGO”.

In qualità di relatore:

- Euro-Mediterranean Symposium on Laser-Induced Breakdown Spectroscopy (EMSLIBS 2005), Aachen (D) 6÷9 settembre 2005 – titolo della relazione “New technological developments for the industrial application of the LIBS technique”.
- 38th European Group on Atomic Systems (EGAS2006), Ischia (NA), 7÷10 giugno 2006 - titolo della relazione: “A Strontium sample for ultracold atomic physics, high-precision spectroscopy and quantum sensors”.
- First Mediterranean Photonics Conference, Ischia (NA), 25÷28 giugno 2008 - titolo della relazione: “Precision measurements using cold atom sensors”.
- 41st European Group on Atomic Systems (EGAS2009), Gdansk (PL) 8÷11 luglio 2009 - titolo della relazione: “Precision gravity measurements with cold atom interferometry”
- Laser Metrology '09 workshop, Lerici (SP) 19÷21 Ottobre 2009 - titolo della relazione: “Precision gravity measurements with cold atom interferometry”
- Euro-Mediterranean Symposium on Laser-Induced Breakdown Spectroscopy (EMSLIBS 2009), Tivoli Terme (RM) 27 settembre ÷ 1 ottobre 2009 – titolo della relazione “Unassisted element identification from Laser Induced Breakdown Spectra with automatic ranking techniques inspired by text retrieval”.
- Gruppo Nazionale di Geofisica della Terra Solida, convegno GNGTS 2010, Prato 26÷28 ottobre 2010 – titolo della relazione “Gravity measurements with atom interferometry”.
- 46th European Group on Atomic Systems (EGAS2014), Lille (FR) 1÷4 luglio 2014 - titolo della relazione: “Measurement of the gravitational constant G by atom interferometry”.
- European Geosciences Union General Assembly 2015, Vienna 12÷17 aprile 2015 - titolo della relazione: “Fiber Bragg grating sensors for strain changes measurements at volcanic sites (MED-SUV project; WP 2; Sub-Task 2.2.2)”.
- Fourteenth Marcel Grossmann Meeting - MG14, Roma 12÷18 luglio 2015 – titolo della relazione: “Testing gravity with antimatter: the A.E.g.I.S. experiment”.

ATTIVITÀ DI ORGANIZZAZIONE E COORDINAMENTO di gruppi di ricerca:

Dal 2019 sono responsabile, nell’ambito della collaborazione Virgo, di un sottosistema per il progetto Advanced Virgo + (SVS: squeezed vacuum source).

Dal 2017 coordino un gruppo di ricerca con le sezioni INFN di Genova, Napoli, Padova, Pisa, Perugia, l’istituto APC di Parigi e l’istituto KASI (Corea) all’interno dell’esperimento Virgo-Italia

dell’INFN per lo sviluppo di un sistema di squeezing frequency-dependent mediante entanglement EPR.

Ho partecipato alla preparazione e alla gestione di numerosi progetti di ricerca a livello nazionale ed internazionale, tra cui:

- Programma INTAS in collaborazione con l’Istituto di Fisica Laser di Novosibirsk (Ru);
- FINAQS (Future Inertial Atomic Quantum Sensors), un progetto STREP del VI Programma Quadro della Comunità Europea, in collaborazione con partners da: Institute for Quantum Optics (Hannover), Humboldt University (Berlino), SYRTE (Parigi), Istitute d’Optique (Palaiseau, Francia);
- MAGIA (Misura Accurata di G con Interferometria Atomica, Absolute Measurement of G with Atom Interferometry) dell’INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare);
- Progetto “Observation of the Universe from the Moon” dell’ASI (Agenzia Spaziale Italiana),
- progetto iSense (Integrater Quantum Sensors), un progetto STREP del VI Programma Quadro della Comunità Europea, in collaborazione con partners da: University of Birmingham, University of Nottingham, University of Hamburg, Leibniz University of Hannover, Forschungsverbund Institute of Berlin, CNRS (Francia).
- diversi progetti finanziati dall’ESA, Agenzia Spaziale Europea:
 - progetto SLCA (High-performance Space Source for Laser-Cooled Atoms, contratto ESA 18330/05/NL/PM)
 - progetto SAI (Space Atom Interferometer, contratto ESA 20578/07/NL/VJ), in collaborazione con partners da: Institute for Quantum Optics (Hannover), Humboldt University (Berlino), SYRTE (Parigi), Istitute d’Optique (Palaiseau, Francia), Hamburg University, ZARM institute (Bremen), ULM University;
 - progetto APPIA (APPLication and Implementation of Atom interferometry in space, contratto ESA 21583/08/NL/HE);
 - progetto STE-QUEST (Space-Time Explorer and Quantum Equivalence Principle Space Test), ESA Cosmic Vision 2011
 - progetto Q-WEP (Atom Interferometry Test of the Weak Equivalence Principle in Space), ESA ITT AO/I-6763/11/NL/AF
- Programmi di Ricerca Scientifica di Rilevante Interesse Nazionale (PRIN 2015) - INTERFEROMETRO ATOMICO AVANZATO PER ESPERIMENTI SU GRAVITÀ E FISICA QUANTISTICA E APPLICAZIONI ALLA GEOFISICA
In particolare, **ho avuto la funzione di responsabile scientifico per il mio gruppo di ricerca nei progetti** FINAQS, SLCA, SAI, APPIA, iSense, STE-QUEST, Q-WEP, PRIN2015 e di **coordinatore** nel progetto SAI. Come socio della spin-off dell’Università di Pisa ho coordinato e diretto diversi progetti integrati di Ricerca e Sviluppo finanziati dalla Regione Toscana e dalla Comunità Europea:
 - programma DOCUP 2006: progetto SIRF (Sensore Interferometrico di Rugosità per rotaie Ferroviarie), in collaborazione con l’Università di Pisa (Prof. F. Fidecaro);
 - Programma Regione Toscana 2008 per sviluppo Precompetitivo: “Sviluppo di uno strumento portatile per analisi chimica in tempo reale con tecnica LIBS”, in collaborazione con il CNR di Pisa;
 - Programma POR-CREO 1.5, 2009: progetto ALMA (Analisi Laser di Metalli preziosi ed Ambre) in collaborazione con il CNR di Pisa e l’Università di Pisa;
 - Programma POR-FSE asse IV, 2009: progetto MONDI (Monitoraggio e Diagnostica degli affreschi del Camposanto Monumentale di Pisa:);
 - Programma POR-CREO 1.6, 2009: progetto SSOA (Sviluppo di Sensori Ottici Avanzati)
 - Progetto MED-SUV (MEDiterranean Supersite Volcanoes), FP7-ENV-2012-6.2-2., EU contract n. 308665, dal 2013;
 - Progetto SHREDDERSORT (Selective REcovery of Non-Ferrous Metal Automotive Shredder by Combined Electromagnetic Tencos Spectroscopy and Laser-Induced Plasma Spectroscopy), FP7-ENV-2013.6.3-1 contract. n. 603676, dal 2014;

- Programma FAR-FAS 2014, Regione Toscana, progetto DIAST (Sviluppo di un Sistema Diagnostico Integrato per Applicazioni Spaziali e Terrestri), dal 2016
- Programma FAS Salute 2014, Regione Toscana, progetto SUPREMAL (Spettroscopia Raman amplificata da superfici per la diagnosi precoce del morbo di Alzheimer), dal 2016
- Programma ERANET, EU & Regione Toscana, progetto MITOS (Magnetic Induction Tomography with Optical Sensors), dal 2018

RESPONSABILITÀ ISTITUZIONALI

Dal 2017 al 2020 sono stato coordinatore di unità locale INFN per un progetto PRIN 2015 (prot. 2015L33WAK_002).

Nel 2020 sono stato responsabile locale per una sigla di CSN2 INFN (ET-Italia).

Dal 2020 sono responsabile nazionale di un esperimento della CSN5 INFN (OLAGS).

BREVETTI

Sono autore di tre brevetti:

- F. Italiano, M. Antonelli; G. M. L. Tino, F. Sorrentino, *PILOTING METHOD OF A LASER SYSTEM OF AN ABSOLUTE GRAVIMETRIC MEASUREMENT DEVICE BY ATOMIC INTERFEROMETRY FOR GEOPHYSICAL APPLICATIONS PARTICULARLY FOR MONITORING HYDROCARBON RESERVOIRS*, WO Patent 2,012,090,128 (2012)
- F. Italiano, M. Antonelli; G. M. L. Tino, F. Sorrentino, M. de Angelis, *ABSOLUTE GRAVIMETRIC MEASUREMENT DEVICE BY ATOMIC INTERFEROMETRY FOR GEOPHYSICAL APPLICATIONS PARTICULARLY FOR MONITORING HYDROCARBON RESERVOIRS*, WO Patent 2,012,090,121 (2012)
- F. Italiano, M. Antonelli; G. M. L. Tino, F. Sorrentino, M. de Angelis, *AN ABSOLUTE GRAVIMETRIC MEASUREMENT DEVICE BY ATOMIC INTERFEROMETRY FOR GEOPHYSICAL APPLICATIONS PARTICULARLY FOR MONITORING HYDROCARBON RESERVOIRS*, WO Patent 2,012,090,134 (2012)

PREMI E RICONOSCIMENTI per attività di ricerca:

- EOS prize 2009 della European Optical Society, come primo autore del lavoro "Precision measurements of gravity using cold atom sensors".
- Premio Unioncamere 2006 per sviluppi tecnologici nel campo della LIBS come socio della Spin-Off Marwan Technology.
- Premio Vespucci per l'Innovazione, per sviluppi tecnologici nel campo della LIBS, come socio della Spin-Off Marwan Technology.
- Special Breakthrough Prize in Fundamental Physics, 2 maggio 2016, per la rivelazione di onde gravitazionali (<https://breakthroughprize.org/News/32>).
- 2016 Gruber Cosmology Prize, 4 maggio 2016, per la rivelazione di onde gravitazionali (<http://gruber.yale.edu/cosmology/press/2016-gruber-cosmology-prize-press-release>).
- Abilitazione scientifica nazionale ai sensi dell'art. 16 della Legge 240/2010 per i S.C. 02/B1 e 02/B3 quale professore di II fascia (bando 2012), per il S.C. 02/A1 quale professore di II fascia e per il S.C. 02/B1 quale professore di I fascia (bando 2016), per il S.C. 02/A1 quale professore di I fascia (bando 2018).

AFFILIAZIONI

Istituto Nazionale per la fisica della Materia (INFN) dal 1999; Istituto Nazionale per la Fisica Nucleare (INFN) dal 2005; Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze fisiche della Materia (CNISM) dal 2006, European Geosciences Union (EGU), dal 2014; Società Italiana di Fisica (SIF) dal 2015.

PUBBLICAZIONI

Sono autore di oltre 180 articoli pubblicati su riviste internazionali con peer-review e di oltre 50 articoli pubblicati su atti di convegni. Fra questi figurano oltre 40 pubblicazioni su riviste ad alto impact factor (Nature, Nature Communications, Physical Review Letters, Applied Physics Letters, The Astrophysical Journal Letters, The Astrophysical Journal). Numero di citazioni: 35420; indice H: 62 (fonte Scopus, ottobre 2021).

Il sottoscritto, consapevole delle sanzioni previste dal codice penale, e dalle leggi speciali nei confronti di chiunque rilasci dichiarazioni mendaci, consapevole della possibilità di decadere dai benefici conseguenti a eventuali provvedimenti emanati sulla base di dichiarazione non veritiera dichiara:

- che quanto dichiarato nel curriculum vitae corrisponde a verità – art. 46, D.P.R. 445/2000;

Pisa, 6 ottobre 2021

