

Curriculum Vitae et Studiorum - Dr. Sibilla Di Pace

ESPERIENZE DI LAVORO

Dal
01/02/2019

Assegnista di Ricerca Post-dottorale

Università degli Studi di Roma La Sapienza, Dipartimento di Fisica, gruppo Virgo

Vincitore del Bando D.D. 130/2018 del 24/09/2018 – Cat. A – Tip. I, n. 6 Incarichi – (seconda a parimerito in graduatoria finale) con il seguente progetto di ricerca: “**Studio per l’integrazione ottica tra il setup ponderomotivo SIPS e lo squeezer EPR per Advanced Virgo**”

Visiting Researcher Fellowship, @ *Massachusetts Institute of Technology, MA-USA*

Attività sperimentali

- *Responsabile del design ottico di integrazione tra il setup ponderomotivo SIPS e lo squeezer EPR per Advanced Virgo*
- *Co-responsabile del design ottico dello squeezer EPR per Advanced Virgo*
- *Responsabile del design e realizzazione del progetto SIPS* (progetto che nello scorso biennio è stato finanziato dal bando giovani ricercatori INFN della commissione 5 del 2016): Interferometro Sospeso per la generazione di Squeezing Ponderomotivo nella stessa banda di frequenze dei rivelatori interferometrici terrestri di Onde Gravitazionali (iOG). SIPS, se implementato negli iOG, potrà migliorarne la sensibilità oltre il limite quantistico standard su tutta la banda di frequenze di osservazione (10Hz-10kHz)
- *Responsabile dello studio sugli isolatori di Faraday a basse perdite per lo squeezing frequency dependent per Advanced Virgo+*
- *Co-responsabile del rivelatore omodina* (circuiti elettronici, scatola per schermare le radiofrequenze e supporto meccanico concepiti e realizzati a Roma) nel gruppo di *squeezing* per Advanced Virgo (AdV).
- *Collaborazione diretta con MIT-LIGO per la realizzazione di un setup ottico per la misura diretta del rumore termico dei coating delle ottiche principali di un interferometro gravitazionale terrestre*

Attività di simulazione/calcolo

- *Responsabile dello studio a basso rumore per l’ottimizzazione del design* optomeccanico delle sospensioni degli specchi affinché SIPS sia limitato solo dal rumore quantistico di pressione di radiazione: caratteristica fondamentale e condizione necessaria affinché SIPS sia in grado di produrre lo squeezing ponderomotivo
- *Analisi agli elementi finiti con software ANSYS*

Attività didattiche

- *Corso Base di Sicurezza Laser*. In qualità di esperto qualificato nella sicurezza laser, ho tenuto un corso base di 8 ore presso i locali dell’Università La Sapienza, commissionato dall’Accademia Eraclitea per conto dell’INFN Sezione Roma1.
- *Supervisione degli studenti per le attività di ricerca previste dai corsi di Fisica e Astrofisica Sperimentale* dell’ultimo anno di Master in Fisica e Astrofisica: attività sullo squeezing ponderomotivo, sullo studio delle micro-fratture nelle fibre di sospensione monolitiche di AdV.

Dal
01/11/2017
al
31/10/2018

Ingegnere di Ricerca in Sviluppo di Esperimenti di Fisica

Laboratorio Artemis, Observatoire de la Côte d'Azur, CNRS, Nizza (Francia)

Lavoro di ricerca e sviluppo nel contesto del Consorzio internazionale per la futura **missione spaziale LISA** (Laser Interferometer Space Antenna, rivelatore spaziale di onde gravitazionali). Studio della **luce retro-diffusa** da parte di ottiche con superfici rugose e del **particolato** che vi si deposita per poter misurare l'effetto prodotto nel segnale di rivelazione per interferometria omodina ed eterodina (come LISA). La luce diffusa è attualmente un tema cruciale per la definizione del design di LISA che sta ora attraversando la fase A. Design e realizzazione di un setup che permette il monitoraggio in remoto del deposito di particolato. Questo lavoro è stato da me presentato alla conferenza internazionale NANOP2018.

Attività sperimentali

- **Design e realizzazione dell'esperimento Mini Diffflight: concezione e realizzazione del setup su banco ottico** per lo studio degli effetti della luce retrodiffusa sul segnale eterodina dell'interferometro spaziale LISA
- **Design e realizzazione del setup per il monitoraggio in remoto con fotocamera reflex della contaminazione da particolato** su uno specchio. Questo setup si integra al setup Mini Diffflight per correlare il segnale interferometrico alle particelle di polvere identificate nelle foto

Attività di simulazione/calcolo

- **Calcolo del segnale eterodina atteso** in un setup su banco ottico più vicino a quello di LISA, in cui il contributo delle retrodiffusioni dovute a tutte le ottiche, tra cui tutte quelle del telescopio, è preso in conto così come gli effetti di non linearità temporale della frequenza di modulazione.
- **Elaborazione digitale (image processing) delle foto** fatte dalla fotocamera nel setup per il monitoraggio del deposito di particolato. Un codice scritto in matlab permette di ricreare un'immagine vicina a quella di origine in cui il rumore di fondo viene opportunamente filtrato, mentre gli spot corrispondenti alle particelle di polvere vengono ricostruiti. Il programma permette inoltre di identificare in ogni foto la posizione e la dimensione degli spot e, grazie ad un fit gaussiano, anche il valore del picco, il flusso e altre caratteristiche fisiche.

Dal
01/12/2015
al
31/10/2017

Assegnista di Ricerca Post-dottorale

Università degli Studi di Roma La Sapienza, Dipartimento di Fisica, gruppo Virgo

Attività sperimentali

- **Co-responsabile del design e realizzazione del progetto SIPS** (progetto finanziato dal bando giovani ricercatori INFN della commissione 5): Interferometro Sospeso per la generazione di Squeezing Ponderomotivo nella stessa banda di frequenze dei rivelatori interferometrici terrestri di Onde Gravitazionali (iOG). SIPS, se implementato negli iOG, potrà migliorarne la sensibilità oltre il limite quantistico standard su tutta la banda di frequenze di osservazione (10Hz-10kHz)
- **Co-responsabile del rivelatore omodina** (circuito elettronico, scatola per schermare le radiofrequenze e supporto meccanico concepiti e realizzati a Roma) nel gruppo di **squeezing** per Advanced Virgo (AdV). Missioni frequenti sul sito di Virgo per le attività R&D di squeezing. Attività nel laboratorio di Roma per l'ottimizzazione delle misure a basso rumore alle frequenze audio e radio del rivelatore omodina. Il rivelatore omodina nel setup del laboratorio R&D di squeezing di Virgo, una volta ottimizzata, ha permesso di osservare a 1MHz 3.5dB di squeezing e 10dB di anti-squeezing
- **Attività di assemblaggio e calibrazione in camera pulita di classe da ISO 4 a ISO 6:** supporto durante l'assemblaggio dei payload che sospendono gli specchi di test di AdV e durante le operazioni di sospensione dei payload ai Superattenuatori (catena di filtri meccanici per l'attenuazione del rumore sismico)

Attività di simulazione/calcolo

- **Responsabile dello studio a basso rumore per l'ottimizzazione del design** optomeccanico delle sospensioni degli specchi affinché SIPS sia limitato solo dal rumore quantistico di pressione di radiazione: caratteristica fondamentale e condizione necessaria affinché SIPS sia in grado di produrre lo squeezing ponderomotivo

- **Analisi agli elementi finiti con software ANSYS per lo studio del comportamento delle fibre monolitiche** in silice fusa (SiO_2) di AdV per investigare e comprendere le cause delle loro rotture

Attività didattiche

- **Supervisione di un lavoro di dissertazione finale di Laurea in Fisica** all'Università La Sapienza. Argomento: La tecnica di squeezing per superare il limite quantistico standard negli interferometri gravitazionali avanzati
- **Supervisione dell'attività di stage di ricerca** di una studentessa al secondo anno di Fisica proveniente da un'Università statunitense per il programma di scambio della collaborazione LIGO-Virgo: misura della risposta dei fotodiodi del rivelatore omodina per lo squeezing di AdV in funzione dell'angolo d'incidenza e della polarizzazione del fascio laser incidente (Laser infrarosso Nd:YAG 1064nm, Potenza in uscita 213mW)
- **Supporto alla didattica durante le esperienze di laboratorio del corso di Ottica** del 3° anno di Laurea in Fisica dell'Università di Roma La Sapienza (A.A. 2015/2016)
- **Supervisione degli studenti per le attività di ricerca previste dai corsi di Fisica e Astrofisica Sperimentale** dell'ultimo anno di Master in Fisica e Astrofisica: attività sul rivelatore omodina, sullo squeezing ponderomotivo, sullo studio delle micro fratture nelle fibre di sospensione monolitiche di AdV

Dal
30/03/2015
al
30/10/2015

Ingegnere di Ottica in Assemblaggio Integrazione e Test (AIT)

Società ALTEN per una missione presso Thales Alenia Space (TAS), Cannes (Francia)

Ingegnere in AIT per strumentazione ottica di supporto a Terra (Optical Ground Support Equipments, OGSE) per la futura generazione di satelliti dell'ESA per la meteorologia: Meteosat Third Generation (MTG). Esperienza acquisita nello sviluppo di una missione ESA in collaborazione con un partner privato esterno per l'R&D di satelliti (TAS), nel sistema di review che il progetto deve passare prima della sua costruzione

- **Responsabile di 2 OGSE** sviluppati internamente a TAS per lo strumento FCI (Flexible Combined Imager di MTG). Redazione della documentazione di data pack dei 2 OGSE per le fasi PDR-CDR (Preliminary & Critical Design Review) e conduzione con successo del meeting PDR-CDR con l'ESA
- **Redazione della documentazione per i test di ottica sugli OGSE** dell'IA (Interferometer Assembly, strumento interferometrico di MTG) e del DEA (Detection & Electronic Assembly di MTG). Analisi e calcoli per i bilanci di precisione di misura nei test da effettuare con gli OGSE al fine di validare le specifiche richieste dal progetto per gli strumenti IA e DEA. Aggiornamento e preparazione del documento di Design Justification dell'IA-OGSE per la review di CDR con l'ESA.

Dal
01/10/2011
al
15/12/2014

Dottorando in Fisica in co-tutela tra Francia e Italia

Laboratorio Artemis, Observatoire de la Côte d'Azur, CNRS, Nizza (Francia)

gruppo Virgo, Università degli Studi di Roma La Sapienza, Roma (Italia)

- **R&D di un interferometro sospeso** di piccola scala per l'osservazione del rumore quantistico della pressione di radiazione
- **Analisi agli elementi finiti con il software ANSYS Mechanical Workbench** sul sistema opto-meccanico dell'esperimento
- **Set-up e misure per lo studio del controllo elettrostatico** di uno specchio di 10g sospeso in un interferometro di Michelson
- **Tiraggio di fibre in silice fusa (SiO_2) a basse perdite meccaniche e misura del loro fattore di qualità nel vuoto**
- **Generazione ed ottimizzazione di modi di Hermite Gauss di ordine superiore** e loro accoppiamento in cavità ottiche di tipo mode-cleaner per la riduzione del rumore termico degli specchi

- Dal** **Dottorato di Ricerca in Fisica**
- 01/10/2011** Università di Nizza Sophia Antipolis – Università degli Studi di Roma La Sapienza
al
15/12/2014 **Diploma di Dottore di Ricerca in Fisica dell'Università di Nizza Sophia Antipolis e**
Diploma di Dottore di Ricerca in Fisica dell'Università degli Studi di Roma La Sapienza
 Titolo della Tesi: "*Towards the observation of quantum radiation pressure noise in a suspended interferometer: the QuRaG experiment*".
 Lavoro di ricerca effettuato in co-tutela tra l'Università di Nizza Sophia-Antipolis e l'Università degli Studi di Roma La Sapienza sotto la supervisione del Prof. A. Brillat (medaglia d'oro CNRS 2017) e del Dr. W. Chaibi a Nizza e del Prof. F. Ricci (portavoce di Virgo durante la prima rivelazione diretta di un'onda gravitazionale ed il suo annuncio nel 2016) a Roma. **Il mio lavoro è consistito nella concezione di un rivelatore per lo studio degli effetti quantistici della pressione di radiazione** che limitano la sensibilità degli interferometri terrestri per la rivelazione di onde gravitazionali (iOG): esperimento QuRaG. Il design di QuRaG si basa su un interferometro di Michelson sospeso (per attenuare rumore sismico) in cui ogni braccio è costituito da una cavità Fabry-Pérot di elevata finesse (30000), dove soltanto lo specchio di fondo è a sua volta sospeso al fine di essere **sensibile agli effetti quantistici della pressione di radiazione** (la cosiddetta molla ottica), **mai osservati nelle frequenze audio della banda di rivelazione degli iOG. Ho partecipato allo studio di fattibilità e all'R&D di tutti i sottosistemi di QuRaG.** Il mio lavoro ha dunque trattato numerosi aspetti del progetto legati a problematiche appartenenti a differenti campi della fisica: meccanica, ottica, elettromagnetismo, elettronica, fisica generale, fisica quantistica. **Nella sua totalità il mio lavoro, che è stato sia di sperimentazione che di calcolo/simulazione, ha permesso la validazione della fattibilità dell'esperimento QuRaG** dimostrando che sarà capace di raggiungere il suo obiettivo: osservare gli effetti quantistici della pressione di radiazione nella finestra di frequenze attesa ossia quella delle degli iOG terrestri. **La mia tesi è consultabile on-line: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01170076/document>**
- 28-30/05/2019** **Corso ANSYS Fluent**
 INFN Laboratori Nazionali di Frascati
- 07/06/2018** **Corso sulle Radiazioni Ottiche Artificiali (ROA): Prevenzione e Sicurezza**
 Università di Nizza Sophia-Antipolis e Observatoire de la Côte d'Azur, presso il dipartimento di Fisica dell'Università Sophia-Antipolis, Campus Valrose (Nizza)
 RADIAZIONE OTTICA: VALUTAZIONE DEL RISCHIO, MISURE E PROTEZIONE secondo la Legge Francese: Decreto di Legge 2010-750 – CdT R452-1 -452-31
- 18-22/06/2012** **La prima Scuola VESF sui rivelatori di Onde Gravitazionali Avanzati**
 Virgo Ego Scientific Forum (VESF) e European Gravitational Observatory (EGO), presso il sito di Virgo, Cascina (Pisa)
 Corso di 30 ore tenuto da ricercatori e professori della comunità scientifica VESF. Gli argomenti trattati riguardano le tecnologie principali che caratterizzano la seconda generazione di rivelatori di Onde Gravitazionali: caso scientifico, configurazione dell'interferometro, sistema avanzato di sospensione monolitica, compensazione termica, rivelazione e controllo, laser, squeezing, ottiche di input
- 02-06/07/2012** **Diploma per le competenze del Responsabile e Tecnico della Sicurezza Laser**
 INAIL (Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Incidenti sul Lavoro) e ANPEQ (Associazione Nazionale Professionale degli Esperti Qualificati in radioprotezione)
 RADIAZIONE OTTICA: VALUTAZIONE DEL RISCHIO, MISURE E PROTEZIONE secondo il Decreto di Legge n.81/2008 (dai laser alle sorgenti incoerenti dall'ultravioletto, visibile, infrarosso)
- 08-15/07/2012** **3° Scuola Azarquel di Astronomia "Un Ponte tra l'Est e l'Ovest"**
 Università di Istanbul: Istanbul Kultur University, Istanbul (Turchia)

Dal 01/06
al 31/07/2011

Stage di Lavoro Post Laurea Specialistica

Laboratorio Artemis, Observatoire de la Côte d'Azur, CNRS, Nizza (Francia)

Generazione e ottimizzazione di modi di Hermite Gauss di ordine superiore e accoppiamento in cavità ottiche di tipo mode-cleaner. Esperienza di lavoro con laser su banco ottico in camera pulita classe ISO7

Dal 01/11/2008
al 24/02/2011

Laurea Specialistica in Astronomia e Astrofisica: 110e Lode/110

EQF level 7

Università degli Studi di Roma La Sapienza, Roma

Titolo della tesi: "Studio del Rumore Termico degli Specchi di Virgo con Sospensioni Monolitiche",
Relatori: Prof. P. Rapagnani, Dr. E. Majorana

Dal 01/10/2005
al 30/10/2008

Laurea in Fisica ed Astrofisica: 110/110

EQF level 6

Università degli Studi di Roma Rome La Sapienza, Roma

Titolo della tesi: "Ricerca di Onde Gravitazionali associate all'esplosione di Gamma-Ray Bursts",
Relatori: Prof. F. Ricci, Dr. A. Corsi

<http://www.infn.it/thesis/PDF/getfile.php?filename=3275-Di+Pace+-triennale.pdf>

COMPETENZE PERSONALI

Lingua madre Italiano

Altre lingue

	COMPRESIONE		PARLATO		PRODUZIONE SCRITTA
	Ascolto	Lettura	Interazione	Produzione orale	Scrittura
Inglese	C2	C2	C1	C1	C1
Francese	C2	C2	C2	C2	C1

Entry Level Certificate in English (ESOL) conseguito a December 2002 dopo aver superato il Preliminary English Test (Livello B1 del Consiglio Europeo) con il voto di PASS WITH MERIT

Certificati/diplomi:

Livelli : A1 e A2: utente base - B1 e B2: utente autonomo- C1 e C2: utente avanzato
Quadro europeo comune di riferimento per le lingue

Competenze legate al lavoro

- Collaborazione internazionale, redazione e presentazione del lavoro di ricerca, **trasferimento di competenze tra gruppi di ricerca nazionali e internazionali**, forte spirito di lavoro di gruppo, ma anche autonomia, profondo senso etico e della giustizia, determinazione, creatività, ottima capacità di adattamento in contesti di lavoro multiculturali, insegnamento e supervisione di studenti
- **10 anni di esperienza acquisita nella collaborazione internazionale LIGO-Virgo per la grande sfida alla rivelazione diretta di onde gravitazionali (R&D in laboratorio, misure, analisi e simulazioni), 8 anni di esperienza nel campo della ricerca pubblica e privata (7 mesi) con esperienza di lavoro in camera pulita (classi da ISO4 a ISO7) per l'R&D e per esperimenti di fisica generale e di ottica con l'elettronica analogica e digitale per la rivelazione, l'attuazione e la misura**
- Redazione in qualità di **Principal Investigator** della domanda di finanziamento di un progetto nell'ambito del bando per giovani ricercatori della commissione 5 dell'INFN. Il progetto consiste in un accelerometro triassiale per lo studio del rumore sismico in collaborazione tra l'INFN di Roma La Sapienza, l'INFN di Pisa e l'INGV di Pisa.

Competenze Informatiche

- **Software per l'analisi agli elementi finiti:** ANSYS, ANSYS Workbench
- **Software per design ottico:** Gaussian Beam, Zemax (appreso all'università), Optocad e Theia (in fase di apprendimento)
- **Software CAO:** Mechanical Workbench, CATIA
- **Software di calcolo scientifico:** Mathematica, Matlab, Labview
- **Software per l'elaborazione dati:** KaleidaGraph, Origin, Microsoft Excel
- **Linguaggi di programmazione:** C, Fortran, Java (nozioni)
- **Software per la redazione di documenti:** LaTeX, Microsoft Office, Open Office
- **Sistemi operativi:** Windows, Linux, Mac

Premi Scientifici

- 2016 Special Breakthrough Prize in Fundamental Physics:
<https://breakthroughprize.org/Laureates/1/P4>
- 2016 Gruber Cosmology Prize
<http://gruber.yale.edu/prize/2016-gruber-cosmology-prize>
- 2017 Einstein Medal
https://it.wikipedia.org/wiki/Medaglia_Albert_Einstein