

INFORMAZIONI PERSONALI Lorenzo Pierini

TITOLI Dottore in Fisica presso l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" (votazione: 110/110 cum laude)

ESPERIENZA SCIENTIFICA,
ISTRUZIONE E FORMAZIONE

- 11/2019 – ad ora **PhD Student presso l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Scuola di dottorato "Vito Volterra" in Scienze astronomiche, chimiche, fisiche, matematiche e della terra, Dipartimento di Fisica.**
Lavoro presso il gruppo Virgo per la ricerca di onde gravitazionali.
Direttore di tesi: Cristiano Palomba (Ricercatore INFN)
- Associato presso l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), divisione Roma 1.
 - Membro della collaborazione LIGO/Virgo.
(Gravitazione sperimentale, analisi dati)
- 04/2019 – 06/2020 **Esperienze di didattica e certificazioni volte all'insegnamento.**
- Vincitore del bando n. 2434/2019 per l'assegnazione di borse di tutoraggio a supporto del Piano Orientamento e Tutoraggio della Facoltà di Farmacia e Medicina de "La Sapienza" per l'anno accademico 2019/2020, Il semestre.
L'attività di tutor, della durata di 46 ore, è stata svolta in supporto ai docenti Ettore Majorana, Riccardo Paramatti e Pia Astone, titolari del corso di Fisica nella suddetta Facoltà. Il supporto si è esplicato per la maggior parte in attività di esercitazione dirette agli studenti iscritti a tutti e tre i canali del corso ed in minima parte in supporto durante le sessioni di esame.
L'intero ammontare delle ore è stato svolto durante il periodo di restrizione imposto a causa della pandemia di Covid-19. Le lezioni di esercitazione sono state svolte in modalità telematica attraverso le piattaforme Google Meet e Zoom; per lo svolgimento mi sono avvalso dell'utilizzo di supporti grafici come lavagnette elettroniche in condivisione schermo.
Il giudizio degli studenti e dei docenti sull'utilità del lavoro svolto è stato estremamente positivo. Si sottolinea una elevata partecipazione (dai 100 ai 150 studenti a lezione) ed una buona coordinazione con i docenti riguardo gli argomenti degli esercizi proposti per seguire il passo dei programmi dei tre diversi canali.
 - Supporto alla professoressa Pia Astone, per il corso di Fisica per la Facoltà di Farmacia e Medicina nell'anno accademico 2018/2019 (canale C), nell'attività di ricevimento di studenti per chiarimenti su dubbi ed esercitazioni.
 - In data 30/09/2019 ho conseguito i 24 crediti formativi universitari (CFU) relativi alle competenze di base nelle discipline antropo-psico-pedagogiche e nelle metodologie e tecnologie didattiche, necessario per partecipare ai concorsi per l'abilitazione all'insegnamento nelle scuole medie superiori. Tali crediti sono orientati all'insegnamento nelle classi di concorso A-20, A-26, A-27.
- 02/2019 - 10/2019 **Collaborazione con il gruppo Virgo di Roma "La Sapienza" per la ricerca di onde gravitazionali.**
Lavoro con Pia Astone (Primo Ricercatore INFN) ed Andrew Miller (PhD student)

- Ho sviluppato il lavoro svolto durante la tesi magistrale, applicando il filtraggio 2D in tempo-frequenza all'algoritmo Generalized Frequency Hough, sviluppato dal gruppo per la ricerca di onde gravitazionali prodotte da instabilità r-mode in stelle di neutroni. L'analisi è stata svolta su dati reali prodotti dagli interferometri terrestri LIGO/Virgo, i quali sono organizzati in database di Fast Fourier Transform corte (SFDB), con l'iniezione di segnali simulati analiticamente. Ho trovato che la migliore configurazione di filtraggio è quella che evidenzia generici segnali decrescenti in tempo-frequenza, effettuando assunzioni fisiche minimali riguardo lo spin-down della sorgente.
 - I risultati, che verranno presto pubblicati su un articolo di metodo sul quale sto correntemente lavorando, mostrano che usando questo metodo è possibile rivelare segnali più deboli rispetto a quelli rivelati con la precedente implementazione dell'algoritmo, mantenendo la stessa robustezza rispetto a deviazioni dai modelli teorici.
 - Ho imparato tecniche di programmazione parallela basate su unità di GPU, raggiungendo una elevata padronanza. Tali tecniche risultano estremamente promettenti per ridurre i costi computazionali delle procedure di analisi utilizzate dal gruppo.
- (Gravitazione sperimentale, analisi dati)

06/2018 – 24/01/2019

Laurea specialistica con curriculum in Fisica Teorica (votazione: 110/110 cum laude) presso l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza".

Relatori: Pia Astone e Sergio Frasca (Professore Associato)

- Titolo: "Filtri tempo-frequenza basati su spettrogrammi come metodo per la rivelazione di onde gravitazionali" (tesi sperimentale).
 - Ho esplorato la possibilità di applicare l'analisi di Fourier in 2 dimensioni alla ricerca di particolari onde gravitazionali post-merger generate da instabilità r-mode in stelle di neutroni giovani supermassive. Una buona parte del mio lavoro è consistita nello studio delle implicazioni della generalizzazione della trasformata di Fourier in 2 dimensioni, investigando come e dove si distribuisce l'informazione nella mappa di Fourier di una immagine. Particolare attenzione è stata data allo studio di come il sistema risponde quando una immagine nel dominio tempo-frequenza contiene un pattern relativo ad una onda gravitazionale da r-mode, realizzando filtri ottimizzati per enfatizzare tali pattern rispetto al rumore e robusti rispetto a deviazioni dalle previsioni teoriche. Un'altra parte del lavoro è consistita nello studio delle performance di tali filtri, applicandoli a diverse realizzazioni di rumore bianco simulato addizionate a segnali simulati analiticamente e guardando al miglioramento del rapporto segnale-rumore dovuto al filtraggio.
 - Durante il lavoro, ho raggiunto una eccellente padronanza dell'ambiente di programmazione Matlab.
- (Gravitazione sperimentale, analisi dati)

03/2018 – 05/2018

Tesi compilativa per il corso "Onde non lineari e solitoni"

Lavoro sotto la supervisione di Paolo Maria Santini (Professore Ordinario)

- Titolo: "Modellizzazione dello tsunami come soluzione ad un solitone delle equazioni della fluidodinamica in regime di dispersione debole".
 - Ho ottenuto le equazioni della fluidodinamica partendo dai principi basilari, mostrando che le perturbazioni di superficie di un fluido si propagano sotto equazioni non lineari. Ho poi verificato, attraverso il metodo perturbativo multiscala, che nel limite di onde lunghe ed acque basse tali equazioni assumono la forma dell'equazione di Korteweg-de Vries (KdV). Infine, applicando il metodo della Inverse Scattering Transform (IST), ho ottenuto la soluzione solitonica, la quale rappresenta un fronte d'onda che si propaga rigidamente e senza oscillazione in maniera analoga alle onde di tsunami.
- (Fisica Matematica)

09/2017 – 11/2017

Tesi compilativa per il corso "Gravitazione sperimentale"

Lavoro sotto la supervisione di Fulvio Ricci (Professore Ordinario)

- Titolo: "Analisi dati da rivelatori interferometrici di onde gravitazionali e stima dei parametri dell'evento GW150914".
- Ho studiato il funzionamento di diversi algoritmi, correntemente usati per analizzare i dati prodotti dagli interferometri a terra della collaborazione LIGO/Virgo per rivelare transienti brevi di onde gravitazionali, basati su differenti strategie. In particolare ho studiato la procedura del Coherent WaveBurst (cWB), il quale implementa una ricerca generica di transienti basata sull'eccesso di potenza senza fare assunzioni sulla forma del segnale. Ho studiato anche algoritmi che ricercano specificamente segnali relativi alla coalescenza di sistemi binari implementando il filtro adattato, in particolare il PyCBC ed il GstLAL. Gli algoritmi basati sul filtro adattato risultano più efficienti nel rivelare segnali da coalescenza rispetto al cWB, il quale al contrario risulta più robusto per rivelare segnali inattesi. Infine, ho acquisito la capacità di estrarre la migliore stima dei parametri fisici dall'onda rivelata utilizzando i principi dell'inferenza Bayesiana.
(Gravitazione sperimentale, analisi dati)

02/2017 – 07/2017

Tesi sperimentale per il corso "Laboratorio di fisica"

Lavoro sotto la supervisione di Paola Puppo (Ricercatore INFN) e Piero Rapagnani (Professore Associato), in collaborazione con Tiziano Schiavone (studente) ed Enrico Vignola (studente)

- Titolo: "Misura del fattore di merito dei modi di risonanza di uno specchio sospeso con fibre di SiO2 in funzione della temperatura"
- Il lavoro è consistito nello studio del rumore termico che caratterizza gli specchi, influenzando conseguentemente i dati prodotti, nell'interferometro a terra Virgo. Abbiamo scoperto che i fattori di qualità degli specchi, a seconda della loro temperatura, sono influenzati dalle dissipazioni meccaniche dei fili di sospensione cui sono appesi, attraverso un accoppiamento meccanico con essi.
- Tali risultati hanno portato ad una migliore comprensione dei meccanismi che determinano il rumore termico complessivo nell'interferometro Virgo.
(Gravitazione sperimentale, studio delle sorgenti di rumore)

15/12/2016

Laurea triennale in Fisica (votazione: 98/110) presso l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza".

Relatore: Leonardo Gualtieri (Professore Associato)

- Titolo: "Verifiche della Relatività Generale dalla pulsar doppia PSR J0737-3039" (tesi compilativa)
- PSR J0737-3039 è un sistema astrofisico che consiste in una coppia di pulsar che orbitano attorno al comune centro di massa in un'orbita eccentrica e compatta con un periodo orbitale di 2.5 ore. Tale sistema è un laboratorio unico per testare la gravità in regime di campo forte attraverso osservazioni elettromagnetiche. Utilizzando il formalismo di quadrupolo, nell'ambito della relatività generale, ho calcolato le correzioni relativistiche dalle previsioni Kepleriane del moto orbitale di un sistema binario. Ho così ottenuto le espressioni dei parametri Post-Kepleriani di un sistema binario in funzione delle masse individuali e, dal confronto con le misurazioni disponibili, ho utilizzato tali vincoli per testare le predizioni della relatività generale. Ho mostrato che, con una incertezza dello 0.05%, la relatività generale passa tutti i test indipendenti.

05/07/2006

Diploma di Maturità scientifica (votazione: 95/100)

"Liceo Scientifico Statale Marcello Malpighi"

COMPETENZE PERSONALI

Lingua madre Italiano

Altre lingue

	COMPRESIONE		PARLATO		PRODUZIONE SCRITTA
	Ascolto	Lettura	Interazione	Produzione orale	
English	B1	B2	B1	B1	B1

Livelli: A1/A2: Utente base - B1/B2: Utente intermedio - C1/C2 Utente avanzato
[Quadro Comune Europeo di Riferimento delle Lingue](#)

Competenze professionali Durante gli studi universitari, in particolare nei corsi di laboratorio ed I vari lavori di tesi, ho acquisito eccellenti capacità di lavoro in gruppo. Tali capacità riguardano la presentazione di risultati, comunicazione e coordinazione con altri membri, proposta di differenti soluzioni per risolvere problemi. Ho una forte propensione all'insegnamento, sia a livello universitario che nelle scuole medie superiori.

Competenze digitali

AUTOVALUTAZIONE				
Elaborazione delle informazioni	Comunicazione	Creazione di contenuti	Sicurezza	Risoluzione di problemi
Utente avanzato	Utente avanzato	Utente intermedio	Utente intermedio	Utente intermedio

Livelli: A1/A2: Utente base - B1/B2: Utente intermedio - C1/C2 Utente avanzato
 Competenze digitali – Scheda per l'autovalutazione

- Competenze digitali specifiche acquisite durante corsi e tesi
- Linguaggi di programmazione: C, Matlab, Perl, SQL
 - Elaborazione dati: Origin, Gnuplot
 - Machine Learning: Supervised Learning (Classificazione, Regressione, Predizione), Deep Learning
 - Calcolo parallelo su GPU (Matlab)

Altre competenze Tra la fine degli studi liceali e la fine della laurea triennale, ho portato avanti anche attività differenti. Ho praticato lo sport della pallacanestro a livello agonistico, partecipando ogni anno ai campionati della FIP ("Federazione Italiana Pallacanestro"). Ho anche approfondito il mondo della enogastronomia, ottenendo il diploma di Sommelier presso l' AIS ("Associazione Italiana Sommelier"), alla quale sono correntemente associato.

Patente di guida B

CONFERENZE / SEMINARI

Durante e dopo il mio lavoro di tesi specialistica ho partecipato a varie conferenze ed incontri di collaborazione con la collaborazione Virgo:

- Ho partecipato alla Virgo Week presso l'osservatorio di Virgo, Cascina (PI), nei giorni 15,16,17 Aprile 2019.
- Ho partecipato alla prima conferenza della European Physical Society (EPS) sulla Gravitation3 presso il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza", nei giorni 19,20,21 Febbraio 2019, fornendo supporto organizzativo al comitato organizzativo locale.
- Ho partecipato al Gravitational Wave Day presso il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza", il 9 Novembre 2018, a supporto del comitato organizzativo locale. Ho fornito aiuto nella preparazione del materiale scientifico digitale distribuito agli studenti. Ho partecipato inoltre alla presentazione delle attività del gruppo Virgo i Roma, inclusa la mia, al Premio Nobel Barry Barish.

Curriculum vitae et studiorum redatto in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio, ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. 445/2000.

Il sottoscritto Lorenzo Pierini, nato a Roma il 23/02/1988 ed ivi residente in via C. Caccia Dominioni 15, codice fiscale PRNLNZ88B23H501W, consapevole della responsabilità penale cui può andare incontro in caso di dichiarazione mendace, falsità negli atti e uso di atti falsi, secondo quanto prescritto dall'art. 76 D.P.R. 445/2000, dichiara sotto la propria responsabilità che le informazioni qui riportate corrispondono a verità.

Il sottoscritto acconsente al trattamento dei propri dati personali, anche con strumenti informatici, ai sensi del d.lgs. 196/2003.

Roma, 31/08/2020

F.to Lorenzo Pierini