

INFORMAZIONI PERSONALI

Lorenzo Pierini

Sesso Maschio | Nazionalità Italiana

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), Paola Leaci (Professore Associato)

- Associato presso l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), divisione Roma 1.
- Membro della collaborazione LIGO/Virgo. (Gravitazione sperimentale, analisi dati)

04/2019 – ad ora

Esperienze di didattica e certificazioni volte all'insegnamento.

- Vincitore del bando n. 6/2020 per l'assegnazione di borse di tutoraggio da svolgersi per la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali de "La Sapienza" per l'anno accademico 2020/2021, durante il II semestre.

L'attività di tutor, della durata di 40 ore, è stata svolta sotto la guida del professor Fulvio Ricci, titolare del corso di Termodinamica e Laboratorio per il corso di Laurea Triennale in Fisica per l'anno accademico 2020/2021, I semestre. La maggiore parte del tempo è stata impiegata nel supporto diretto alle esercitazioni pratiche, svolte in presenza, ed in parte minoritaria in lezioni ed esercitazioni su aspetti pratici dell'elaborazione statistica dei dati ed in supporto durante lo svolgimento delle prove di esonero in modalità on-line.

L'intera attività è stata svolta durante il periodo di parziale restrizione della didattica a causa dell'emergenza sanitaria del Covid-19. L'adattamento più importante è stato l'organizzare le esercitazioni a livello individuale, con un naturale ridimensionamento del numero di esperienze proposte, richiedendo questa modalità un numero molto maggiore di giorni per completare le rotazioni degli studenti. D'altra parte si è potuto constatare un chiaro beneficio per gli studenti dall'affrontare gli esperimenti individualmente: ciascuno ha dovuto affrontare in prima persona tutte le problematiche connesse alle esperienze, cosa che con il lavoro in gruppi da 3 o più persone non sempre avviene. L'organizzazione del laboratorio in questa nuova modalità ha sicuramente offerto interessanti spunti da tenere presenti, con le dovute tare, anche con il ritorno alla didattica ordinaria. In generale ho riscontrato un rapporto positivo con gli studenti del corso, sia in termini umani che didattici; inoltre tutto il lavoro è stato svolto in ottima sintonia e coordinazione con il docente e con i responsabili del laboratorio Pontecorvo.

- Ho seguito come co-tutor, insieme alla professoressa Pia Astone e ad Ornella Juliana Piccinni (assegnista INFN), il lavoro di 4 studenti della Laurea Magistrale in Fisica per il corso di Physics Laboratory. Il mio personale apporto ha riguardato il tenere due lezioni su alcune delle metodologie di analisi dati proposte, la revisione settimanale dei risultati del lavoro degli studenti e la revisione degli elaborati finali, la cui discussione con il titolare del corso (prof. Gianluca Cavoto) conclude la prova di esame. Una parte degli argomenti proposti sono connessi con il mio lavoro di ricerca, in particolare l'applicazione di filtri a 2 dimensioni alla ricerca di segnali gravitazionali transienti.
- Ho seguito come co-tutor, insieme alla professoressa Pia Astone, il lavoro di un summer student per il progetto IREU, in modalità telematica. Il mio contributo è stato prevalentemente di revisione settimanale del lavoro, il cui oggetto è collegato ad una prossima pubblicazione in cui sono attualmente impegnato.

- 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.

09/2020 – ad ora **Pubblicazioni.**

- 23/12/2020. "Diving below the spin-down limit: Constraints on gravitational waves from the energetic young pulsar PSR J0537-6910", arXiv:2012.12926 (2020).
- 22/12/2020. "All-sky search in early O3 LIGO data for continuous gravitational-wave signals from unknown neutron stars in binary systems", arXiv:2012.12128 (2020).
Ho preso parte alle discussioni sui risultati e sullo spazio dei parametri esplorato all'interno del gruppo per la ricerca delle onde continue (CW)
- 28/10/2020. "GWTC-2: Compact Binary Coalescences Observed by LIGO and Virgo During the First Half of the Third Observing Run", arXiv:2010.14527 (2020).
- 28/10/2020. "Population properties of compact objects from the second LIGO-Virgo Gravitational-Wave Transient Catalog", arXiv:2010.14533 (2020).
- 28/10/2020. "Tests of general relativity with binary black holes from the second LIGO-Virgo gravitational-wave transient catalog", arXiv:2010.14529 (2020).
- 12/10/2020. "Gravitational-wave Constraints on the Equatorial Ellipticity of Millisecond Pulsars", ApJL 902 L21 (2020).
Ho partecipato alla discussione dei risultati per la parte che riguarda il gruppo di ricerca CW di Roma (5-vector method, narrow-band method).
- 05/10/2020. "Adapting a semi-coherent method to directly detect dark photon dark matter interacting with gravitational-wave interferometers", arXiv:2010.01925 (2020).
Proficua interazione con il primo autore (Andrew Miller) sulla scelta delle soglie ottimali per la selezione dei candidati segnali.
- 22/09/2020. "Quantum Backaction on kg-Scale Mirrors: Observation of Radiation Pressure Noise in the Advanced Virgo Detector", PRL 125.13 (2020): 131101

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: Matlab, C, Python, 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:

- Durante la Virgo Week tenuta nei giorni 2, 3, 4, 5 Novembre 2020 ho presentato un lavoro dal titolo "Impact of source clustering on the sensitivity of CW searches".
- 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, 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, 25/03/2021

Lorenzo Pierini