

Emanuele Mai

CV ai fini della pubblicazione

Istruzione

Dottorando in Fisica

Roma, Italia

SAPIENZA, UNIVERSITÀ DI ROMA

Novembre 2021 - oggi

Svolgo attività di ricerca nell'ambito della Spettroscopia Vibrazionale risolta in tempo, applicata allo studio della dinamica ultra-rapida di sistemi molecolari e di stato solido. Attualmente sto partecipando ai seguenti progetti, all'interno del gruppo *Femtoscapy* [www.femtoscapy.org, advisor: Prof. T. Scopigno]:

- **Excited-state time-resolved Ultrafast Spectroscopy**
- **Glassy materials**

Laurea Magistrale in FISICA

Roma, Italia

SAPIENZA, UNIVERSITÀ DI ROMA (LM-17)

Ottobre 2019 - 22 Ottobre 2021

- Curriculum: Condensed Matter Physics: Theory and Experiment
- Tesi sperimentale in Spettroscopia ultra-rapida (non-lineare) risolta in tempo, dal titolo: *Measuring the phase of Raman susceptibilities by Impulsive Vibrational Spectroscopy reveals excited-state displacements* (relatori: Prof. Tullio Scopigno, Dr. Giovanni Batignani)
- Voto finale di Laurea: 110/110 e Lode

Laurea Triennale in FISICA

Roma, Italia

SAPIENZA, UNIVERSITÀ DI ROMA (L-30)

Settembre 2016 - 1° Ottobre 2019

- Titolo della dissertazione: *Intrappolamento ottico: principi e applicazioni* (relatore: Prof. Roberto Di Leonardo)
- Voto finale di Laurea: 110/110 e Lode

Diploma di Maturità Scientifica

Roma, Italia

LICEO SCIENTIFICO STATALE NOMENTANO

2011 - 2016

Voto: 100/100 e Lode

Esperienze Didattiche

Tutoraggio per il corso di MECCANICA - A.A. 2021/2022 Nel secondo semestre dell'A.A. 2021/2022 ho effettuato il tutoraggio per il corso di Meccanica della Laurea Triennale in Fisica (Prof. Fabio Bellini). Le attività svolte (40 ore) comprendono: esercitazioni in classe e correzione delle prove scritte con gli studenti, sorveglianza alle prove scritte, ricevimento studenti.

Tutoraggio per il corso di MECCANICA - A.A. 2020/2021 Nel secondo semestre dell'A.A. 2020/2021 ho effettuato il tutoraggio per il corso di Meccanica della Laurea Triennale in Fisica (Prof. Fabio Bellini). Le attività svolte (75 ore) comprendono: esercitazioni e correzione delle prove scritte con gli studenti, sorveglianza e supporto alla correzione delle prove di esonero, ricevimento studenti.

Borse di studio

Dottorato di Ricerca

IIT - CLN2S @Sapienza

CORSO DI DOTTORATO IN FISICA

2021 - 2024

Ente erogatore: Istituto Italiano di Tecnologia (IIT) - Center for Life Nano- & Neuro-Science @ Sapienza

Presso: Sapienza Università di Roma, Dipartimento di Fisica

Vincitore: **ACCETTA**

Tutoraggio

Sapienza, Università di Roma

INSEGNAMENTO: MECCANICA (CDS: L-30, LAUREA TRIENNALE IN FISICA)

23 Febbraio 2022 - 31 Gennaio 2023

Selezione competitiva Bando: 16/2022 (40 ore, 814.20 €)

Vincitore: **ACCETTA**

Ente erogatore: Dipartimento di Fisica

Tutoraggio

Sapienza, Università di Roma

INSEGNAMENTO: MECCANICA (CDS: L-30, LAUREA TRIENNALE IN FISICA)

Aprile 2021 - 30 settembre 2021

Selezione competitiva Bando: 31/2021 (75 ore, 1017.75 €)

Vincitore: **ACCETTA**

Ente erogatore: Dipartimento di Fisica

Dottorato di Ricerca

CORSO DI DOTTORATO IN MODELLI MATEMATICI PER L'INGEGNERIA, ELETTROMAGNETISMO E NANOSCIENZE

Sapienza, Università di Roma

2021 - 2024

Dipartimento di Scienze di Base e Applicate per l'Ingegneria (SBAI)

Vincitore: **RINUNCIA** (per incompatibilità)

Dottorato di Ricerca

CORSO DI DOTTORATO IN SCIENZE FISICHE E CHIMICHE

Università degli Studi dell'Aquila

2021 - 2024

Dipartimento di Scienze Fisiche e Chimiche

Vincitore: **RINUNCIA** (per incompatibilità)

Tutoraggio

INSEGNAMENTO: FISICA I (CDS: L-27, LAUREA TRIENNALE IN SCIENZE CHIMICHE)

Sapienza, Università di Roma

Aprile 2021 - 30 settembre 2021

Selezione competitiva Bando: 35/2021 (75 ore, 1017.75 €)

Vincitore: **RINUNCIA** (per sovrapposizione)

Ente erogatore: Dipartimento di Fisica

Tutoraggio

INSEGNAMENTO: FISICA I CON LABORATORIO (CDS: L-27, LAUREA TRIENNALE IN SCIENZE CHIMICHE)

Sapienza, Università di Roma

Secondo Semestre A.A. 2020/2021

Selezione competitiva Bando: 17/2020 (75 ore, 1017.75 €)

Vincitore: **RINUNCIA** (per sovrapposizione)

Ente erogatore: Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali

Percorsi di Eccellenza

Percorso di Eccellenza della Laurea Magistrale in Fisica

Sapienza, Università di Roma

ATTIVITÀ SPERIMENTALE, TEORICA E COMPUTAZIONALE

2021

Tematica: Processi di Ottica non lineare: Optical Parametric Amplification (OPA) e Non-collinear Optical Parametric Amplification (NOPA)

Percorso di Eccellenza della Laurea Triennale in Fisica

Sapienza, Università di Roma

3 ATTIVITÀ: DUE MINI-CORSI E UNA SPERIMENTALE

2018 - 2019

Tematiche: Approfondimenti di Elettromagnetismo; Fisica su scala microscopica e micro-idrodinamica; Fotonica (shock-wave propagation)

Elenco delle pubblicazioni

• G. Batignani*, **E. Mai***, G. Fumero, S. Mukamel and T. Scopigno "Absolute excited state molecular geometries revealed by resonance Raman signals" Nature Communications 13, 7770 (Dec. 2022) ([www.doi.org/10.1038/s41467-022-35099-3](https://doi.org/10.1038/s41467-022-35099-3))

* Equal contributions

This article has been featured in the "Editors' Highlights" collection of Nature Communications, in which the Editors select "a small number of articles recently published in Nature Communications that they believe are particularly interesting or important". (www.nature.com/collections/wtpqppgwd)

• G. Batignani, G. Fumero, **E. Mai**, M. Martinati and T. Scopigno "Stimulated Raman lineshapes in the large light-matter interaction limit" Optical Materials: X, 13, 100134 (Jan. 2022) ([www.doi.org/10.1016/j.omx.2021.100134](https://doi.org/10.1016/j.omx.2021.100134))

Attività di Referaggio per riviste con peer-review

Referee per *Physical Review Letters*, *Physical Review A* e *Physical Review Applied*.

Grants

Progetto "Avvio alla Ricerca" - tipo 1

Sapienza, Università di Roma

"TOWARDS FEMTOSECOND RESOLUTION IN TIME-DOMAIN SPECTROSCOPY VIA A FLOWING LIQUID SAMPLE JET"

Bando di Ateneo per la Ricerca 2022

FINANZIAMENTO RICEVUTO: 2000.00 € (PRINCIPAL INVESTIGATOR)

Premi, Concorsi e Riconoscimenti

Borsa di studio “Enrico Persico” 2021

POSIZIONE IN CLASSIFICA: 5° (PRIMO TRA GLI IDONEI NON VINCITORI, 4 POSTI)

Accademia Nazionale dei Lincei

2021

Finale Nazionale delle Olimpiadi della Matematica (a squadre)

Unione Matematica Italiana (U.M.I.)

SIA NELL'A.A. 2014/2015 CHE NELL'A.A. 2015/2016 LA SQUADRA DELLA SCUOLA, DELLA QUALE FACEVO PARTE, HA VINTO UN INVITO PAGATO A CESENATICO (FC) PER PARTECIPARE ALLA COMPETIZIONE NAZIONALE (4 GIORNI).

A.A. 2014/2015 & A.A. 2015/2016

Entrambi gli anni la squadra è arrivata alla fase finale e, in particolare, nell'A.A. 2015/2016 si è classificata tra le migliori 9 squadre Italiane

Esenzione dalle tasse universitarie per studenti meritevoli (“Bonus studenti meritevoli”)

Sapienza, Università di Roma

[REQUISITI INDICATIVI: VOTO DI ALMENO 100/100 ALLA MATURITÀ, MEDIA ESAMI ≥ 28 , CON NESSUN VOTO < 27 .

Settembre 2016-Luglio 2018

IMPORTO FISSO ANNUALE PER I CONTRIBUTI: 30 €]

Riduzione delle tasse universitarie per studenti meritevoli (“Bonus esami”)

Sapienza, Università di Roma

[REQUISITI: ESSERE TRA GLI STUDENTI CON I MIGLIORI RISULTATI PER NUMERO DI CFU E VOTI – LA PERCENTUALE

Luglio 2018-oggi

DEGLI IDONEI CHE OTTIENE LA RIDUZIONE IN CIASCUN CdS VARIA NEGLI ANNI, INDICATIVAMENTE TRA IL 5% E IL 15%]

Partecipazione a School/Workshop/Conferenze Internazionali

MUST 2022 (Molecular Ultrafast Science & Technology)

Grindelwald, Switzerland

CONFERENZA - ORGANIZZATORI: NCCR (SWISS NATIONAL CENTER OF COMPETENCE IN RESEARCH) MUST AND SSPH (SWISS SOCIETY FOR PHOTON SCIENCE)

7-10 Giugno 2022

Argomenti principali: Ultrafast spectroscopy and imaging in Solid State Physics, Surface Physics and in Molecular dynamics (from Terahertz to X-ray); Attosecond science; Theory of ultrafast processes; Femtochemistry; Femtobiology and biophotonics

2Day

Sapienza, Università di Roma

WORKSHOP - ORGANIZZATORE: PROF. A. POLIMENI (DIPARTIMENTO DI FISICA)

17-18 Giugno 2021

Argomenti principali: Overview of the state of the art about 2D materials and their heterostructures. Excitons in 2D materials, many body nonlinear response in 2D Dirac materials, ultrafast Spectroscopy in 2D materials, 2D magnetic heterostructures, hybrid quantum photonic devices, Zeeman splitting in 2D materials, Van der Waals heterostructures.

ICONS: International School on Nonlinear Vibrational Spectro-Microscopy 2020

online (25 ore)

SUMMER SCHOOL - ORGANIZZATORI: DR. G. BATIGNANI (DIPARTIMENTO DI FISICA DI SAPIENZA), DR. CARINO FERRANTE (CENTER FOR LIFE NANO SCIENCE @SAPIENZA, ISTITUTO ITALIANO DI TECNOLOGIA)

30 Luglio-1 Agosto 2020

Argomenti principali: Spontaneous and Stimulated Raman Scattering (SRS), Diagrammatic Formalism for nonlinear processes in light-matter interaction, Time-Resolved Ultrafast Spectroscopies and Microscopies, Imaging Techniques. FSRS (Femtosecond Stimulated Raman Scattering), CARS (Coherent Anti-Stokes Raman Scattering), IVS (Impulsive Vibrational Scattering). Theoretical and Experimental approach, virtual Laboratory tour.

Certificazioni di conoscenza della lingua Inglese

Trinity College London-Grade 6 certification in Spoken English (B1.2 of the CEFR), awarded with merit in May 2012

Competenze informatiche

Advanced Analisi dati e simulazioni numeriche con Matlab
Competent C, Gnuplot, LaTeX e con la maggior parte dei programmi della Suite Microsoft Office
Basic Python, Linux OS

Descrizione delle Attività di Ricerca

Excited-state time-resolved Ultrafast Spectroscopy Questo progetto è volto a determinare le proprietà elettroniche e vibrazionali di stato eccitato di composti molecolari tramite Spettroscopia Pump&Probe risolta in tempo. L'attività sperimentale è supportata dallo sviluppo di una modellizzazione teorica per il processo Raman non-lineare coinvolto. Abbiamo progettato e testato un protocollo innovativo che permette di studiare i modi vibrazionali direttamente in *time-domain*, analizzando il segnale misurato in

funzione del ritardo ΔT tra i due impulsi (pump&probe). In tal modo si ottengono informazioni riguardanti le fasi di tali modi, solitamente non accessibili tramite tecniche sperimentali e/o procedure di analisi standard, basate sullo spettro in potenza del segnale. L'obiettivo finale, dimostrato su una molecola modello (Rodamina B) in [G.Batignani, E.Mai et al., Nature Communications 13, 7770; DOI: 10.1038/s41467-022-35099-3], è determinare la geometria molecolare di equilibrio in uno stato elettronico eccitato, tramite la misura del *segno* dei displacement tra la superficie di Born-Oppenheimer relativa a tale stato e quella del ground-state elettronico, lungo i vari modi normali della molecola. I risultati sperimentali sono inoltre confrontati con simulazioni numeriche ab initio, effettuate mediante Time-Dependent Density Functional Theory (TD-DFT).

CV ai fini della pubblicazione

Roma, 22 Febbraio 2023

F.to Emanuele Mai