

Curriculum Vitae

Enrica Chiadroni

Dal **1 settembre 2021** sono **Professore Associato** presso il Dipartimento di Scienze di Base e Applicate per l'Ingegneria, Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale Settore Scientifico-disciplinare FIS/01, Settore Concorsuale 02/A1, in quanto vincitore della procedura selettiva indetta con D.R. n. 1253/2020 del 11.05.2020 con avviso pubblicato sulla G.U. – IV serie speciale n. 40 in data 22-05-2020, codice concorso 2020PAE004.

Sono stata **Primo Ricercatore INFN – Sezione LNF – dal 1 luglio 2017**, a seguito di concorso pubblico per titoli ed esame colloquio, **al 31 agosto 2021**.

L'**attività di ricerca** finora svolta si colloca prevalentemente nell'ambito di SPARC_LAB e ha come filo conduttore la **generazione, manipolazione e caratterizzazione di fasci di elettroni di alta brillantezza** per la **produzione di radiazione da laser ad elettroni liberi (FEL), Compton e THz**, e per lo **sviluppo di innovative tecniche di accelerazione**, in particolare **basate su plasmi**.

Grazie all'esperienza acquisita in questo campo, documentata da **più di 240 articoli su rivista** e un **h-index** pari a **29 (fonte: Scopus)**, negli ultimi anni ho raggiunto i seguenti risultati:

- **da gennaio 2019** sono **Responsabile Nazionale dell'esperimento SL_COMB2FEL**, finanziato dalla Commissione Scientifica Nazionale V (CSN-V) dell'INFN, per la manipolazione, trasporto e applicazione di un fascio di elettroni di alta brillantezza accelerato attraverso onde di plasma risonanti, con **obiettivo ultimo di misurare la curva di guadagno del FEL, a valle del linac di SPARC** (articolo sottomesso a Nature Physics), avendo avuto cura di studiare l'effetto delle rampe di densità sulla qualità del fascio di elettroni, separare il driver e witness, e ottimizzare il trasporto fino all'ondulatore, attraverso l'utilizzo di sistemi a plasma (ad es. lenti attive a plasma e plasma dechirper), integrati nel canale di trasporto tradizionale. Infine, **nell'ottica di realizzare una facility compatta**, in vista di **EuPRAXIA@SPARC_LAB**, si vuole studiare la possibilità di miniaturizzare anche componenti ancillari, come ad esempio le camere di diagnostica, i BPM;
- collaboro alla programmazione scientifica di SPARC_LAB e **dal 1 gennaio 2015 al 30 giugno 2018** sono stata **Responsabile delle operazioni di macchina del foto-iniettore SPARC** con ruolo di coordinamento delle operazioni di macchina, programmazione delle attività sperimentali, gestione del quotidiano funzionamento del foto-iniettore;
- **nel triennio 2015-2018** sono stata **Responsabile Nazionale dell'esperimento SL_COMB**, finanziato dalla Commissione Scientifica Nazionale V (CSN-V) dell'INFN, per l'accelerazione di fasci di elettroni di alta brillantezza attraverso l'eccitazione di onde di plasma risonanti; in questo ambito ho contribuito alla generazione, manipolazione e caratterizzazione dei fasci cosiddetti *comb* (treni di bunch ultra-corti con frequenza di ripetizione nel THz [6]) e mi sono occupata della realizzazione e caratterizzazione di lenti a plasma [1], attive [2] e passive [5], per sostituire le ottiche magnetiche convenzionali, soprattutto nella regione di iniezione ed estrazione dal plasma come modulo accelerante [3];
- sono **Responsabile delle attività** legate alla generazione, caratterizzazione [7,9] e utilizzo della **sorgente THz a SPARC_LAB**. A tale proposito, **dal 2013 al 2015**, sono stata **Coordinatore Locale di SL_Femtoter**, un esperimento finanziato dalla CSN-V dell'INFN, per lo sviluppo e l'applicazione degli alti campi di picco prodotti dalla sorgente THz a SPARC_LAB e che ha portato al **primo esperimento con utenti realizzato a SPARC_LAB**, documentato da una **pubblicazione su Nature Communications [8]**, per studiare tramite spettroscopia THz transizioni non-lineari in materiali semiconduttori. Attualmente sono **responsabile della sorgente THz di SPARC_LAB nell'ambito del programma europeo CalipsoPlus**;

- nell'ambito delle attività di ricerca e sviluppo sull'accelerazione a plasma, l'esperienza maturata a SPARC_LAB mi ha permesso, nel settembre 2014, di partecipare attivamente al **bando H2020-INFRADEV-1-2014-1**, finanziato poi dall'EU a partire da novembre 2015, per il **Design Study EuPRAXIA**, volto alla realizzazione di una test user facility basata sui plasmi. All'interno della collaborazione EuPRAXIA, sono stata il **leader del Work Package 5 dal titolo "Electron beam design and optimization" dal 1 novembre 2015 al 31 dicembre 2018**; nell'ambito del progetto **EuPRAXIA@SPARC_LAB** sono **responsabile** della working area relativa all'**iniettore**;
- a **giugno 2015** sono risultata **Vincitrice del progetto congiunto nel Framework Agreement tra INFN e l'Academy of Scientific Research and Technology (ASRT) egiziana per lo studio di una sorgente THz per applicazioni mediche e altro in Egitto**, con un finanziamento assegnato dall'INFN di 11 keuro per il primo anno e 15 keuro per il secondo (01-06-2016 al 31-12-2017);
- A febbraio 2012 ho sottomesso un progetto di ricerca dal titolo "**Generazione di fasci di elettroni di alta brillantezza con acceleratori a plasma**" che è stato selezionato e finanziato dal Ministero dell'Istruzione, dell'università e della Ricerca nell'ambito dei finanziamenti del Programma "Futuro in Ricerca" (**FIRB2012, Decreto Direttoriale 21 novembre 2012 n. 789**). Il progetto, che ho coordinato nel ruolo di **Principal Investigator**, ha avuto una durata pari a 36 mesi, a partire dal 21 marzo 2013, e ha coinvolto quattro unità di ricerca (i.e. LNF, SBAI, Uni. Lecce, Uni Milano) con l'obiettivo di sviluppare gli esperimenti di accelerazione a plasma a SPARC_LAB;
- **ho contribuito attivamente allo sviluppo e messa a punto di innovativi schemi di generazione di radiazione FEL**, e.g. SASE, seeded, generazione di armonica, generazione di radiazione FEL a due colori [9]. In particolare questa tecnica, messa a punto a SPARC_LAB e' stata poi esportata (e applicata con successo) su FEL a raggi X, quali ad esempio LCLS e Fermi@Elettra.

Parte della mia attività di ricerca riguarda anche lo **studio**, lo **sviluppo** e la **messa in funzione di tecniche di diagnostica trasversa**, che siano non intercettanti e non invasive per fasci di elettroni di alta brillantezza e alta frequenza di ripetizione, basate su radiazione di diffrazione ottica. A tale proposito, grazie alla collaborazione decennale con DESY (Amburgo) e grazie all'**esperimento ODRI2D**, finanziato anch'esso da CSNV e di cui sono stata **responsabile locale nel triennio 2013-2015**, abbiamo misurato per la prima volta in modo totalmente non-intercettante l'emittanza trasversa del fascio di elettroni di FLASH con la radiazione di diffrazione ottica [10].

Dal 16 novembre 2013 al 15 novembre 2015 sono stata **Membro della Commissione esaminatrice per il conferimento di assegni di ricerca**, con disposizione del Presidente n. 15930 del 3 ottobre 2013.

Nel **novembre 2015** ho ottenuto la **docenza alla CERN Accelerator School - Intensity Limitations in Particle Beams** - sul tema *High Brightness Photo-injectors*, confermata poi nella edizione successiva a **giugno 2016 (CERN Accelerator School - Free Electron Lasers and Energy Recovery Linacs)** - sul tema *Electron Sources and Injector Systems*.

Sono stata co-relatore di tesi di laurea e dottorato:

- **A.A. 2013 - 2014**: Andrea Rovere, *Spettroscopia Terahertz non lineare su Isolanti Topologici*, Corso di Laurea in Fisica, Università Sapienza di Roma
- **ottobre 2015**: Flavio Giorgianni, *Developments of advanced Terahertz sources for nonlinear and time-resolved Terahertz spectroscopy and their applications to Topological Insulators*, Dottorato di Ricerca in Scienze dei Materiali - XXII Ciclo, Università Sapienza di Roma
- **novembre 2013 – ottobre 2016**: Francesco Filippi, *Characterization of Plasma for plasma-based acceleration experiments at SPARC_LAB*, Dottorato in Fisica degli Acceleratori - XXIX ciclo, Università Sapienza di Roma
- **novembre 2016 – ottobre 2019**: Emanuele Brentegani, *Numerical studies on hydrogen-filled capillary discharges with focus on active plasma lens applications*, Dottorato in Fisica degli Acceleratori - XXXI ciclo, Università Sapienza di Roma
- **novembre 2019** – ad oggi: supervisor di Pasqualina Iovine (Dottorato in Fisica degli Acceleratori) su *Study of the transfer and matching line for a PWFA-driven FEL*.

Da febbraio 2017 sono Membro dello Scientific Advisory Board della International Particle Accelerator Conference (IPAC) e da giugno 2017 sono Membro dello Scientific Program Committee e dell'International Organizing Committee (IOC) della LINAC conference.

Sono stata **Chairperson** del gruppo di lavoro "Manipulation and diagnosis of high brightness beams" al Workshop "The Physics and Applications of High Brightness Electron Beams", Maui, Hawaii 2009; Co-chairperson del Micro-Simposio dedicato ad "Advanced Radiation Sources" alla 2nd Joint AIC-SILS (2014, Firenze); Co-chairperson nella 2nd European Advanced Accelerator Concepts (EAAC2015) del Working Group su "High-gradient plasma structures and Advanced beam diagnostics".

Sono stata **Membro del Local Organizing Committee** nelle seguenti conferenze:

- Channeling 2012, 2014, 2016, 2018
 - CERN School on Excellence in Detectors and Instrumentation Technologies 2015 (EDIT2015)
 - 1st European Advanced Accelerator Concepts (EAAC 2013)
 - 3rd International Conference Frontiers in Diagnostic Technologies (ICFDT3) - 2013
 - 5th International Conference Frontiers in Diagnostic Technologies (ICFDT5) - 2018
- dal 01-01-2012 al 01-01-2019

Membro della **Commissione del Dottorato in Fisica degli Acceleratori**

- XXVI ciclo (2012)
- XXVII ciclo (2021)

Membro del **Programme Committee**

- conferenza SPIE Optics + Optoelectronics, nella sezione dedicata a Advances in X-ray Free-Electron Laser Instrumentation, 13-16 aprile 2015 Praga dal 13-04-2015 al 16-04-2015
- 2nd European Advanced Accelerator Concepts (EAAC 2015), Settembre 2015 - La Biodola, 2015
- conferenza "Physics and Applications of High Brightness Beams", Creta, April 8-12, 2019

Membro **dell'International Advisory Board** della 5th International Conference on Frontier in Diagnostic Technologies (ICFDT5) 2018.

Membro dello **Steering Committee e del Collaboration Board di EuPRAXIA** dal 01-11-2015 al 31-12-2018.

Membro della **Giunta Esecutiva** della Societa' Italiana di Fisica (**SILS**) dal 01-01-2018 ad oggi.

Sono co-autore di più di 240 articoli su riviste internazionali, peer-reviewed, tra questi 4 sono su Nature:

- ✓ W. Ackermann et al., "Operation of a free-electron laser from the extreme ultraviolet to the water window", *Nature Photonics* 1, 336–342 (2007);
- ✓ F. Giorgianni, E. Chiadroni et al., Strong nonlinear terahertz response induced by Dirac surface states in Bi₂Se₃ topological insulator, *Nature Communications* 7, 11421 (2016);
- ✓ R. Pompili et al., *Femtosecond dynamics of energetic electrons in high intensity laser-matter interactions*, *Scientific Reports* 6, 35000 (2016);
- ✓ R. Pompili et al., *Energy spread minimization in a beam-driven plasma wakefield accelerator*, *Nature Physics* <https://doi.org/10.1038/s41567-020-01116-9>

Ho partecipato a numerose conferenze internazionali con seminari su invito, tra cui

- *Characterization of the THz source at SPARC*, sessione parallela, 1st International Particle Accelerator Conference (**IPAC**), Kyoto, Japan 2010
- *The THz Radiation Source at SPARC*, sessione plenaria, al IX International Symposium **RREPS** (Radiation from Relativistic Electrons in Periodic Structures) 2011
- *Two Color FEL with COMB beams at SPARC*, sessione plenaria, alla conferenza High Brightness Electron Beams 2013 (**HBEB**), Puertorico Marzo 25-28, 2013

- *Beam manipulation for resonant PWFA*, sessione plenaria, al Workshop Physics and Applications of High Brightness Beams (**HBB**), March 2016, Havana, Cuba
- *Plasma-based Experiments at the SPARC LAB Test Facility*, sessione plenaria, alla XVI **IFAE** Incontri di Fisica delle Alte Energie, April 19 - 21, 2017 - Università degli Studi di Trieste
- *Overview of Plasma Lens Experiments and Recent Results*, sessione plenaria, al Workshop 3rd European Advanced Accelerator Concepts (**EAAC**), La Biodola, Isola d'Elba - September 24-30, 2017
- *Status of Plasma-based Experiments at the SPARC LAB Test Facility*, sessione parallela, alla 9th International Particle Accelerator Conference (**IPAC2018**), Vancouver, BC – Canada dal 30-04-2018 al 04-05-2018

Sono **Referee** delle seguenti **riviste scientifiche**:

- Journal of Applied Physics
- Journal of Modern Optics
- Physical Review Letters
- Physical Review Accelerators and Beam
- New Journal of Physics
- Physics of Plasmas
- Nuclear Instruments and Methods
- JINST

Sono stata **Reviewer di proposte di progetti** per il Science and Technology Facilities Council (STFC) and l'Helmholtz Association.

Sono stata **Guest Editor di Physics Procedia** per la 3rd International Conference Frontiers in Diagnostic Technologies (**ICFDT3**) (2013) e **JINST** per la 5th International Conference Frontiers in Diagnostic Technologies (**ICFDT5**) 2018.

Frascati, 09 settembre 2021

Enrica Chiadroni

Curriculum vitae di Andrea Ghigo

Andrea Ghigo si è laureato in Fisica con una tesi in ottica quantistica all'Università di Roma "La Sapienza"

Ricopre il ruolo di Dirigente Tecnologo ed è dipendente dell'INFN dal 1988 dopo una breve collaborazione con il centro di ricerca dell'ENEA di Frascati.

Ha lavorato su tutti i progetti della Divisione Acceleratori dei Laboratori Nazionali di Frascati e, dopo essere stato per sette anni il responsabile della Divisione Acceleratori, è ora responsabile tecnico del nuovo progetto europeo EuPRAXIA.

Ha avuto ruoli di coordinamento nella realizzazione e operazione del complesso di acceleratori DAFNE: un collisore di elettroni e positroni di energia di 1 GeV nel centro di massa di altissima luminosità per esperimenti che necessitano di alta statistica.

Ha proposto e coordinato la realizzazione del sistema di anelli compressori della *test facility* del Compact Linear Collider al CERN.

Ha partecipato alla realizzazione dell'infrastruttura di ricerca SPARC dedicata ad esperimenti di FEL, accelerazione a plasma, generazione di radiazione infrarossa e scattering Thomson.

Essendo stati installati due laser di potenza fino a 250TW è stato nominato responsabile del Servizio Laser della Divisione Acceleratori.

Ha partecipato alla messa in funzione del sincrotrone del Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica a Pavia.

Ha coordinato diversi progetti di ricerca e sviluppo, finanziati dalla comunità europea nei programmi FP6, FP7, H2020.

E' stato coordinatore tecnico nella stesura dei progetti SPARX -FEL per Tor Vergata e del progetto ELI-NP, per la realizzazione di una sorgente di fotoni gamma. E' responsabile locale per l'ampliamento della sorgente di raggi X del progetto STAR a Cosenza.

E' stato docente e membro del consiglio di corso di Master in "Basi fisiche e tecnologiche dell'adroterapia e radioterapia di precisione" che si è tenuto in collaborazione fra INFN e Università di Tor Vergata e docente nel Master in "Radioprotezione" che si è tenuto al Campus Biomedico di Roma.

Ha fatto parte dei comitati: *review panel for the Helmholtz-Programme "Matter and Technology"* e del *Program Advisory Committee, poi Machine Advisory Committee, per l' "ESRF accelerator upgrade"*.

Ha tenuto relazioni su invito e partecipato a numerosi comitati di programma e di organizzazione di workshop e congressi nel campo degli acceleratori. E' autore di oltre 200 pubblicazioni.

Curriculum Vitae - Mario Galletti

Parte 1 – Informazioni Generali

Nome e cognome	Mario Galletti
Data di nascita	
Luogo di nascita	
Cittadinanza	Italiana
Mail	Mario.gall22@gmail.com
Lingue parlate	Italiano, Inglese, Spagnolo, Portoghese (Basic)
Websites	<ul style="list-style-type: none">• https://www.researchgate.net/profile/Mario_Galletti• https://www.linkedin.com/in/mario-galletti-06421776• https://scholar.google.com/citations?user=ecTF06MAAAAJ&hl=it

Parte 2 – Formazione

Data	Tipo	Istituzione	Corso	Note
<i>Feb 2016 – Gen 2020</i>	Ph.D., Summa cum Laude	Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa Central Laser Facility, Rutherford Appleton Laboratory, Oxford	Ingegneria Fisica	<i>Tesi:</i> High contrast front-end for petawatt laser system designed for electron acceleration & High intensity laser-matter applications towards advanced compact particle accelerators
<i>Set 2012 – Set 2014</i>	Master of Science, 107/110	Università di Pisa	Fisica	<i>Tesi:</i> Development of a reconstruction pulse software

				for the characterization of high power ultrashort laser pulses.
<i>Set 2003 - Lug 2008</i>	Diploma, 100/100	Liceo Scientifico “Leonardo Da Vinci”	PNI (Piano Nazionale Informatic a)	

Parte 3 – Borse e Contratti

Inizio	Fine	Istituzione	Tipo
12/21		Università di Tor Vergata	Assistant Professor
04/20	12/21	LNF, INFN	Ricercatore PostDoc
01/20		CLF, RAL, Oxford	Guest Researcher
01/20		IST, Università di Lisbona	Guest Researcher
03/18	01/20	CLF, RAL, Oxford	Borsa di dottorato
02/16	01/20	IST, Università di Lisbona	Borsa di dottorato
07/15	12/15	LNF, INFN	Borsa di studio per neolaureati INFN
03/14	03/15	CLF, RAL, Oxford	Guest Researcher

Parte 4 – Integrazione nella comunità internazionale

Attività di ricerca presso istituzioni internazionali

Inizio	Fine	Istituzione	Tipo
02/21		LNF, INFN Hebrew University of Jerusalem, Racah Institute of Physics	Responsabile scientifico Project H2020: LPT – Laser based Proton Therapy sysLPT Laser based Proton Therapy system, Harnessing High Intensity Lasers Physics for Cancer Treatment Proton Therapy
01/20		CLF, RAL, Oxford	Guest Researcher

01/20		IST, Università di Lisbona	Guest Researcher
07/17	01/20	LNF, INFN	Guest Researcher
03/14	03/15	CLF, RAL, Oxford	Guest Researcher

Referee di riviste ed editor

Editor	Rivista	Posizione
OSA publishing	Photonics Research	Reviewer
OSA publishing	Optics Letters	Reviewer
OSA publishing	Optics Express	Reviewer
AIP publishing	Physics of Plasmas	Reviewer
IOP publishing	Plasma Physics and Controlled Fusion	Reviewer
IOP publishing	Journal of Physics D: Applied Physics	Reviewer
OSA publishing	Applied Optics	Reviewer
ELSEVEIR publishing	Optics Communication	Reviewer
IOP publishing	Journal of Instrumentation	Reviewer
Ministry of Education of Chile	Ministry of Education of Chile	Reviewer
MDPI publishing	Applied Science	Topic Editor
MDPI publishing	Applied Science	Reviewer
MDPI publishing	International Journal of Molecular Sciences	Reviewer

Associazioni

Anno	Instituzione
2021	European Physical Society (EPS)
2015	Società Italiana di Fisica (SIF)

Invited Talk

Anno	Conferenza	Luogo
2021	47th European Physical Society (EPS) conference	Virtuale
2021	EuPRAXIA@SPARC_LAB user workshop	Virtuale

Invited Paper

Anno	Rivista	Numero Articoli	Topic
2021	Symmetry (MDPI)	4	Recent Advance in Plasma Physics
2019	HPLSE (Cambridge University Press)	1	Review on TNSA diagnostics and recent developments at SPARC_LAB
2016	Il Nuovo Cimento C (SIF, Bologna)	1	An ultrashort-pulse reconstruction software: GROG, applied to the FLAME laser system

Coordinamento di ricerca nazionale ed internazionale

Inizio	Fine	Instituzione	Posizione
10/21		LNF, INFN	Responsabile scientifico Project: EXIN diagnostics
02/21		LNF, INFN Hebrew University of Jerusalem, Racah Institute of Physics	Responsabile scientifico Project H2020: LPT – Laser based Proton Therapy sysLPT Laser based Proton Therapy system, Harnessing High Intensity Lasers Physics for Cancer Treatment Proton Therapy
07/17	01/20	LNF, INFN - Hebrew University of Jerusalem - Racah Institute of Physics	PI (Ricercatore principale) - Laser-solid target interaction experiments – Electro-Optical Sampling diagnostic

Organizzazione di conferenze nazionali ed internazionali

Anno	Conferenza
2018	Various workshops organized at CLF (STFC, RAL) by the Vulcan group regarding high power lasers and laser plasma interaction as the HPL workshop.

2017	The EXHILP 2017 Conference organized in Lisbon by the GoLP group, IST, Universidade de Lisboa.
2015	The EAAC2015 Conference organized in Elba Island by the SPARC_LAB group, LNF, INFN.

Premi e Grant

Anno	Titolo	Tipo
2021	" <i>Beam-based characterization of plasma density in a capillary-discharge waveguide</i> " has been selected to be a recommended paper of AIP Advances.	Award
2021	" <i>Innovative single-shot 2D pulse front tilt diagnostic</i> " has been selected to be on the cover of High Power Laser Science and Engineering.	Award
2021	47th European Physical Society (EPS) conference	Grant
2021	Top 10 downloaded papers according to CLP publishing: " <i>Ultra-broadband all-OPCPA petawatt facility fully based on LBO</i> "	Award
2021	European Physical Society (EPS) - Plasma Physics Division PhD Research award	Award
2020	" <i>Ultra-broadband all-OPCPA petawatt facility fully based on LBO</i> " has been selected to be a recommended paper of High Power Laser Science and Engineering, Vol. 8, Issue 3, 2020.	Award
2020	" <i>Ultra-broadband near-infrared NOPAs based on the nonlinear crystals BiBO and YCOB</i> " has been selected to be on the cover of High Power Laser Science and Engineering, Vol. 8, Issue 3, 2020	Award
2020	Post Doctoral Researcher INFN - Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Laboratori Nazionali di Frascati LNF, Frascati, Italy	Two-years Grant
2019	4th European Advanced Accelerator Concepts Workshop, EAAC2019	Grant
2018	8th International Conference Charged & Neutral Particles Channeling Phenomena, Channeling 2018	Grant
2018	8th Conference of the International Committee on Ultrahigh Intensity Lasers	Grant

2016	PhD Researcher Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa And Central Laser Facility, Rutherford Appleton Laboratory	Four-years Grant
2015	Best Communication SIF Congress Rome 2015: "An ultrashort pulse reconstruction software: GROG, applied to the FLAME laser system"	Award
2015	Young Researcher INFN - Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Laboratori Nazionali di Frascati LNF, Frascati, Italy	One-year Grant

Progetti nazionali e internazionali

Anno	Titolo	Ruolo
2021-pres	EuPraxia European Project	Partecipante
2021-pres	EuPraxia@SPARC_LAB	Partecipante
2021-pres	Plasma acceleration: External Injection, ExIn	Partecipante
2021-pres	Source of Advanced Beam Imaging for Novel Applications, Sabina	Partecipante
2021-pres	H2020 Project H2020: LPT – Laser based Proton Therapy sysLPT	Partecipante
2018-pres	All-OPCPA PW laser system for betatron imaging at CLF, RAL	Ricercatore
2015-pres	High intensity FLAME laser interaction with solid state matter for TNSA process investigation	Partecipante
2015-pres	Electron and soft X-ray sources from gas targets interacting with high power FLAME laser	Partecipante

Parte 5 – Esperienza didattica

Anno	Dipartimento	Insegnamento
2021	Fisica – Università “La Sapienza”	Laboratorio di Fisica – Diagnostiche di plasma
2018-2020	Central Laser Facility, RAL	Laboratorio di laser ad alta potenza e diagnostiche
2017-2020	Fisica – Instituto Superior Tecnico	Interazione laser-plasma e relative diagnostiche
2017-2020	Fisica – Instituto Superior Tecnico	Laser ad alta potenza e diagnostiche

Parte 6 – Indici bibliometrici

Metrica	Documenti	Citazioni	H-index
Scopus	55	207	7
Web of Science	37	197	7
Scholar	60	274	9

Parte 7 – Attività di ricerca

Keywords	Breve descrizione
Introduzione	<p>Attualmente, un'ampia gamma di macchine acceleratrici sono utilizzate in diverse macro-aree scientifiche o in applicazioni industriali legate all'ispezione dei materiali o in applicazioni legate alla sicurezza dei trasporti, in ricerca fondamentale e applicata (i.e. beni culturali). Esistono macchine impiegate per uso medicale, e quelle per la generazione di radiazione utilizzate nella ricerca di base in fisica e biofisica.</p> <p>Mario Galletti (MG) lavora ed ha lavorato sulla ricerca e sullo sviluppo di laser ad alta potenza, di tecniche di interazione laser-target (Laser Wake-Field Acceleration (LWFA) con target gassoso o Target Normal Sheat Acceleration (TNSA) con target solido), di tecniche di interazione fascio di particelle-plasma (Particle Wake-Field Acceleration, PWFA) per la produzione di radiazione e di acceleratori compatti per finalità applicative, operando in diversi laboratori (Laboratori Nazionali di Frascati (LNF, INFN, Frascati), Central Laser Facility (Rutherford Appleton Laboratory, STFC, Oxford), Laboratory for Intense Laser (L2I, Instituto Superior Tecnico, Lisbon), Centro de Laseres Pulsados (CLPU, Salamanca, Spagna)) e sviluppando inoltre nuove idee e concetti per le relative diagnostiche e meccanismi di stabilizzazione dell'interazione.</p> <p>Lo studio dell'interazione con il plasma ha permesso lo sviluppo di una nuova classe di macchine circa 100 volte piú compatte, gli acceleratori al plasma, che consentiranno la costruzione di acceleratori piccoli e compatti in ospedali, industrie, università, musei, per una vasta gamma di applicazioni.</p>

	<p>La sua esperienza e le sue capacità gli hanno permesso di tenere diversi talk a conferenze internazionali. È stato invitato a rivedere gli articoli per riviste ad alto impact factor ed è Topic Editor della rivista “Applied Science” per MDPI publishing.</p> <p>Proprio la sua capacità e la familiarità con strumentazioni avanzate lo hanno condotto ad essere il responsabile scientifico presso i LNF di Project H2020 FTI consortium – Electro-Optical Sampling diagnostic. Un progetto finanziato da H2020 per la costruzione di una diagnostica, basata sull’Electro-Optical Sampling, per esperimenti di accelerazione di protoni tramite interazione laser-plasma per applicazioni mediche in collaborazione con la Hebrew University of Jerusalem - Racah Institute of Physics.</p>
SPARC_LAB	<p>Gli acceleratori al plasma rappresentano la nuova frontiera per l'accelerazione di fasci di elettroni poiché hanno la capacità di sostenere un gradiente di accelerazione estremamente grandi (circa tre ordini di grandezza superiori alle attuali tecnologie a Radio Frequenza) e regolabile semplicemente scalando la densità del plasma.</p> <p>I fasci prodotti presentano determinate caratteristiche come grande divergenza angolare, ampio spread in energia e soprattutto scarsa riproducibilità al contrario dei convenzionali acceleratori RF che in genere forniscono stabilità e fasci di elettroni di alta qualità.</p> <p>Molteplici tecniche sono state proposte i.e. acceleratori lineari che iniettano la carica in un canale di plasma, adoperando un fascio laser (LWFA in regime di external injection) o elettroni come driver (PWFA) per trasferire energia al plasma e creare l'onda accelerante oppure laser ad alta potenza (centinaia di TW) che estraggono direttamente gli elettroni al plasma (LWFA in regime di self-injection).</p>

L'acceleratore ha dimensioni ridotte, costi notevolmente inferiori in tutte le configurazioni e regimi di operazione quindi si presta ad essere un ottimo candidato a sostituire gli acceleratori convenzionali in tutti quei campi applicativi.

Nell'ambito della macchina acceleratrice al plasma MG si interessa di:

- Diagnostiche laser per il laser del photocatodo. È importante controllare tutti i parametri del laser i.e. energia, lunghezza temporale, jitter in energia e tempo, profilo trasverso da cui dipenderanno i parametri del fascio di elettroni emesso dal catodo;
- Esperimenti relativi all'interazione laser-catodo. Alla luce di quanto detto precedentemente, è importante capire anche i parametri ottimali dell'interazione tra il fascio laser e il catodo;
- Diagnostiche e stabilizzazione della sezione di plasma. Un grande sforzo è richiesto per controllare tutti i parametri del plasma per raggiungere la stabilità di accelerazione come nei sistemi RF convenzionali quindi si procede al monitoraggio di canali di plasma jitter-free, uniformi e riproducibili;
- Diagnostiche per la caratterizzazione del fascio come Electro-Optical Sampling (EOS). Come nel caso del plasma, è fondamentale caratterizzare le proprietà del fascio di elettroni per caratterizzare/ottimizzare l'interazione che porterà ad un'accelerazione stabile;
- Diagnostiche per la linea THz e la linea Free-Electron Laser (FEL). Anche le radiazioni secondarie, oltre a poter fungere da diagnostica sull'interazione, è stata utilizzata per studi sui materiali, applicazioni per spettroscopia e imaging applicato allo studio dei materiali, biomediche e ai beni culturali;
- Esperimenti relativi all'accelerazione al plasma, al fine di sviluppare un acceleratore al plasma con un fascio di alta qualità e stabile, adatto a pilotare diverse applicazioni per applicazioni di ricerca (i.e. medica, beni culturali) e industriali.

FLAME	<p>Il laser ad alta intensità FLAME (200 TW) a Frascati, è uno schema diverso per l'accelerazione al plasma operativo, nella maggior parte dei casi, in regime di self-injection in un getto di gas supersonico.</p> <p>Il laser ionizza e, allo stesso tempo, la forza ponderomotrice espelle gli elettroni e crea una zona a bolle in cui rimangono solo gli ioni positivi. Il campo elettrico estremamente alto nella bolla inietta elettroni dal lato posteriore, accelerandoli allo stesso tempo con un gradiente elevato. È necessario migliorare la qualità di questi fasci e per questo molte tecniche sono state sviluppate i.e. il multi-staging. Inoltre questo schema introduce la possibilità di evitare qualsiasi installazione RF per produrre un fascio ad alta energia.</p> <p>Tramite l'interazione laser-materia, anche fasci di protoni possono essere prodotti. Questa ricerca è di grande interesse per i possibili utilizzi medici, come ad esempio l'adroterapia. A FLAME il laser è focalizzato su uno slab metallica o nano-target fino a pochi um per raggiungere la densità di potenza nell'ordine di 10^{19} W/cm².</p> <p>Si crea un plasma, dove gli elettroni veloci vengono accelerati attraverso il materiale dal laser. Questi elettroni penetrano nel bersaglio e raggiungono l'altra superficie dello schermo. La faccia posteriore del target è carica positivamente. Istantaneamente, tra le cariche positive della superficie e gli elettroni si stabilisce un campo elettrico molto forte, nell'ordine di TV/m. Questo campo accelera protoni-ioni dalla superficie, producendo un intenso fascio di particelle.</p> <p>La tecnica presentata è la Target Normal Sheath Acceleration (TNSA) che è stata suggerita per applicazioni di ricerca industriale, medica e fisica come: radioterapia, produzione di isotopi, schemi di accensione rapida di fusione e imaging di protoni. Una corretta indagine sui parametri sperimentali che influenzano il processo TNSA è necessaria per raggiungere le condizioni operative più efficienti. La ricerca sperimentale condotta è volta ad acquisire una maggiore comprensione del processo TNSA, con un particolare interesse sulla relazione tra i fasci di elettroni ultraveloci, il potenziale accelerante stabilito e la successiva accelerazione ionica per target e parametri laser differenti.</p>
-------	--

	<p>Lo studio della fisica dell'interazione è fondamentale per migliorare la quantità delle particelle e le loro proprietà tramite differenti diagnostiche non-intercettanti e non per i fasci ultra-veloci di elettroni e per i fasci di protoni-ioni.</p> <p>Nell'ambito del sistema laser ad alta potenza MG lavora su:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagnostiche laser per il sistema ad alta potenza che permettano la completa caratterizzazione del fascio nel punto di interazione; - Diagnostiche per il plasma che permettano la completa caratterizzazione della sezione accelerante durante l'interazione; - Esperimenti relativi all'accelerazione al plasma di fasci di elettroni/ ioni (sia da interazione con gas che con solidi) e radiazioni secondarie come la radiazione di betatrone per diverse applicazioni (i.e. mediche).
CLF e L2I	<p>Le sorgenti luminose coerenti nelle regioni spettrali che sono inaccessibili ai laser sono state una questione importante per più di cinque decenni. Nonostante gli enormi progressi nei sistemi laser, porzioni sostanziali dello spettro ottico dall'ultravioletto (UV) al vicino infrarosso (IR) rimangono ancora inaccessibili alle sorgenti laser convenzionali, con scale temporali che vanno dal continuo a impulsi a singolo ciclo. Questa limitazione deriva dalla larghezza di banda di guadagno limitata del mezzo attivo, che definisce la regione spettrale operativa del laser. Ciò limita direttamente l'applicazione di tali dispositivi, ponendo anche un limite alla generazione di impulsi ultracorti, che richiede larghezze di banda molto ampie. In questo contesto, stanno emergendo rapidamente sorgenti ottiche coerenti basate sulla conversione non lineare, con impulsi di durate nel range dei femtosecondi/picosecondi e ampia tunabilità. Sono estremamente versatili e di notevole interesse per un'ampia gamma di applicazioni scientifiche e tecnologiche in diversi settori.</p> <p>MG ha studiato la generazione di impulsi laser ultracorti nella regione del vicino infrarosso tra 750 e 1000 nm, che è di interesse per gli attuali progetti laser su larga scala basati sull'amplificazione ottica parametrica. L'attenzione maggiore è stata rivolta alla progettazione e sviluppo di stadi di pompaggio ai femtosecondi/picosecondi altamente efficienti nel visibile (VIS), amplificazione</p>

	<p>ottica parametrica (OPA) a banda ultra-larga nel regime dei femtosecondi e picosecondi e, la relativa diagnostica temporale.</p> <p>I sistemi operativi sviluppati sono implementati presso il Laboratorio for Intense Lasers dell'IST per l'upgrade del sistema e presso il sistema laser Vulcan al CLF dedicato all'upgrade del laboratorio con un sistema laser petawatt completamente basato su stadi parametrici per esperimenti riguardanti l'interazione laser-plasma e pump-probe in vari ambiti (i.e biologia, medicina).</p> <p>Nell'ambito del sistema laser ad alta potenza MG partecipa a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sviluppo di un sistema laser al Petawatt completamente basato sulla amplificazione parametrica che permette di lavorare ad alta ripetizione rispetto ai piú comuni laser ad alta potenza; - Diagnostiche laser per il sistema ad alta potenza che permettano la completa caratterizzazione del fascio nel punto di interazione; - Esperimenti relativi all'accelerazione al plasma e radiazioni secondarie in collaborazione con diverse universitá internazionali. <p>Nell'ambito del sistema laser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sviluppo di sistemi laser a lunghezze d'onda non convenzionali basate su amplificazione parametrica; - Sviluppo di diagnostiche per sistemi laser a lunghezze d'onda non convenzionali; - Upgrade del sistema laser esistente tramite il design di stage di amplificazione parametrici; - Esperimenti nell'ambito dell'interazione laser-plasma dediti alla generazione e ottimizzazione di high-harmonics.
CLPU	<p>L'accelerazione al plasma permette di accelerare fasci di particelle con sistemi ridotti e allo stesso tempo creare sorgenti di radiazione secondarie adatte a pilotare diverse applicazioni nell'ambito di ricerca (i.e. medica, beni culturali) e industriali. Le diagnostiche sono fondamentali per monitorare e caratterizzare il plasma e queste sorgenti di radiazione.</p>

In questo ambito, un metodo numerico alternativo alla tecnica di inversione di Abel, che può essere applicato a sistemi di plasma complessi non simmetrici e in real-time, è stato sviluppato. Il metodo è stato applicato a una traccia sintetica che rappresenta una guida d'onda al plasma caratterizzata da un profilo di densità parabolica costante. Il metodo proposto consente un retrieval dei dati robusto e veloce pur mantenendo l'accuratezza e la risoluzione di metodi ben noti, come inversione di Abel.

Allo stesso tempo, metodi innovativi sono stati proposti e in via di realizzazione per caratterizzare i parametri fondamentali di queste radiazioni i.e. divergenza, energia e profilo temporale.

Nell'ambito del sistema laser:

- Sviluppo di diagnostiche real-time;
- Esperimenti nell'ambito dell'interazione laser-plasma dediti alla generazione, caratterizzazione e ottimizzazione di radiazione di betatrone che possono essere utilizzati in diverse applicazioni per applicazioni di ricerca (i.e. medica, beni culturali) e industriali.

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI CERTIFICAZIONE (art. 46 e 47 D.P.R. 445/2000)

Il sottoscritto Mario Galletti consapevole della responsabilità penale prevista dall'art. 76 del D.P.R. 445/2000 per le ipotesi di falsità in atti e dichiarazioni mendaci ivi indicate, dichiara che le informazioni riportate nel curriculum vitae corrispondono a verità. Il sottoscritto autorizza inoltre al trattamento dei dati personali, in conformità alle disposizioni della legge sulla privacy (D.L.196/2003).

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI CERTIFICAZIONE (art. 46 e 47 D.P.R. 445/2000)

Le pubblicazioni richieste per il seguente concorso sono prodotte in lista separata. Il sottoscritto, consapevole che, ai sensi ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. 445 del 2000, le dichiarazioni mendaci, la falsità negli atti e l'uso di atti falsi sono puniti ai sensi del codice penale e delle leggi

speciali vigenti in materia, dichiara sotto la propria responsabilità la veridicità delle seguenti informazioni contenute nel curriculum vitae.

Roma, 20/09/2021

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Galletta", written over a horizontal line.