

Curriculum vitae di Pietro Monti-Guarnieri

DATI PERSONALI

DATA DI NASCITA:

EMAIL ISTITUZIONALE:

ESPERIENZE LAVORATIVE

01.2024 - 06.2024

Tutor didattico per il progetto Lab2GO, svolto da affiliati della sezione INFN di Trieste nelle scuole superiori del Friuli-Venezia Giulia (per un totale di 20 ore di attività didattiche)

Il progetto ha avuto come obiettivo la riqualificazione dei laboratori didattici di fisica presenti nelle scuole superiori del territorio nazionale. Per raggiungere questo scopo, i tutor del progetto hanno collaborato con i docenti e gli studenti delle scuole aderenti, guidando questi ultimi nella raccolta, preparazione e catalogazione del materiale necessario per condurre gli esperimenti. Dopodiché, gli studenti hanno avuto il compito di definire un obiettivo di misura e un protocollo sperimentale, da mettere subito in atto, per verificarne la fattibilità. Nel 2024 il progetto Lab2GO ha avuto come responsabile locale per la sezione di Trieste il dr. Michele Pinamonti e ha coinvolto l'ISIS "Fermo Solari" di Tolmezzo (UD) e il liceo "Duca degli Abruzzi" di Gorizia (GO).

10.2021 - 02.2023

Tutor didattico e/o assistente di laboratorio per il Dipartimento di Scienza ed Alta Tecnologia (DiSAT) dell'Università degli Studi dell'Insubria

Sono state svolte attività per i seguenti corsi (ad ogni corso è corrisposto un diverso contratto di collaborazione studentesca o assegno di tutorato, ottenuto dietro partecipazione a un distinto bando di concorso):

- Tutor per il **progetto DM n. 752/2021** (100 ore di assegno di tutorato, svolte tra giugno 2022 a febbraio 2023), di cui la referente era la prof.ssa Alessia Allevi. Sono state svolte attività di didattica integrativa ed assistenza allo studio in ambito di fisica di base e avanzata, rivolte agli studenti dei corsi di laurea triennale afferenti al DiSAT (Fisica, Matematica, Chimica e Ingegneria per la Sicurezza del Lavoro e dell'Ambiente).
- Tutor per la **miniscuola di fisica delle particelle** (20 ore, svolte a settembre 2022), tenuta dalla prof.ssa Michela Prest. L'attività mirava a introdurre studenti del triennio del liceo scientifico alla fisica delle particelle e nucleare. Durante il corso sono stati presentati concetti elementari sui decadimenti radioattivi, l'interazione radiazione-materia e i rivelatori di particelle; è stata inoltre fornita un'introduzione al linguaggio di programmazione PYTHON. Sono state svolte attività di caratterizzazione di un contatore Geiger, un sistema per spettroscopia γ e un rivelatore a scintillazione usato per l'osservazione dei raggi cosmici.

	- Assistente di laboratorio nel corso annuale di Laboratorio di Fisica III-A (100 ore di collaborazione studentesca e 20 ore di assegno di tutorato, svolte tra settembre 2021 e giugno 2022), tenuto dalla prof.ssa Michela Prest. Durante il primo modulo semestrale è stata svolta attività di assistenza nello svolgimento di esperimenti di elettronica analogica (e.g., misure su filtri di segnale, diodi, transistor e op-amp). Durante il secondo modulo semestrale è stata svolta attività di assistenza nello svolgimento di esperimenti di fisica nucleare e subnucleare (e.g., misure con un contatore Geiger, un sistema per spettroscopia α e γ e un tubo a raggi X). All'inizio del corso è stata fornita un'introduzione al linguaggio di programmazione PYTHON, strumento usato per lo svolgimento delle analisi dei dati. - Tutor per il corso di Fisica Quantistica II (20 ore di assegno di tutorato, svolte tra ottobre 2021 e gennaio 2022), tenuto dal prof. Giuliano Benenti. L'attività prevedeva lo svolgimento di esercitazioni riguardanti tematiche di fisica quantistica avanzata (i.e., la teoria generale del momento angolare e i metodi per la risoluzione esatta o approssimata di problemi quantistici in tre dimensioni).
09.2021	Co-docente nel Laboratorio sui raggi cosmici per il liceo "Ferraris" di Varese (VA) (40 ore di contratto di co-docenza) Scopo dell'attività è stato introdurre i partecipanti (studenti delle classi terze, quarte e quinte del liceo scientifico) alla fisica dei raggi cosmici, con lezioni frontali e attività di presa dati in laboratorio. Parte integrante del corso è stata l'acquisizione di misure del flusso di raggi cosmici al variare dell'altitudine (con escursione presso il Campo dei Fiori a Varese) e dell'angolo di incidenza. I dati acquisiti sono successivamente stati analizzati con il linguaggio di programmazione PYTHON, insegnato durante il corso, e sono stati utilizzati per produrre una relazione da sottoporre all'International Cosmic Day (ICD) 2021.
09.2018 – 02.2019	Assistente nei corsi del Piano Lauree Scientifiche (PLS) per il Dipartimento di Scienza ed Alta Tecnologia (DiSAT) dell'Università degli Studi dell'Insubria Scopo dell'attività (100 ore di collaborazione studentesca) è stato lo svolgimento di attività di didattica integrativa e assistenza in laboratorio per i corsi del PLS, tenuti dalla prof.ssa Maria Bondani e mirati a fornire a studenti di quarta e quinta liceo un'introduzione alla fisica moderna, con lezioni frontali e attività di laboratorio. In particolare, è stata prestata assistenza in corsi di ottica, elettromagnetismo ed esperimenti di fisica classica (realizzati con il kit LEGO MINDSTORM EDUCATIONAL).

ISTRUZIONE E FORMAZIONE

11.2023 – OGGI	Dottorando di ricerca in Fisica, per il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Trieste, con borsa di ricerca pagata dalla sezione INFN di Trieste. Supervisor: prof. Francesco Longo (Università degli Studi di Trieste) Co-supervisor: dott.ssa Laura Bandiera (INFN Ferrara)
06.2023 – 10.2023	Borsista di ricerca per il Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Ferrara Titolo della borsa: <i>"Design e analisi di test sperimentali per il progetto TECHNO-CLS"</i> Responsabile scientifico: dr. Andrea Mazzolari (Università degli Studi di Ferrara)

10.2020 – 02.2023	Laurea Magistrale in Fisica, curriculum di Fisica Medica e Sperimentale 110/110 <i>Cum Laude</i>, Università degli Studi dell'Insubria, Como Media ponderata dei voti: 29.83/30 (con 10 lodi) Tesi: “<i>Beamtest characterization of oriented crystals for the KLEVER Small Angle Calorimeter</i>” (link) Relatrice: prof.ssa Michela Prest (Università degli Studi dell'Insubria) Correlatore: dr. Matthew Moulson (INFN Laboratori Nazionali di Frascati)
10.2017 – 10.2020	Laurea Triennale in Fisica 110/110 <i>Cum Laude</i>, Università degli Studi dell'Insubria, Como Media ponderata dei voti: 29.66/30 (con 13 lodi). Tesi: “<i>Metodi di ricostruzione del movimento involontario del capo in pazienti oggetto di indagini tomografiche e panoramiche dentali</i>” (link) Relatore: prof. Massimo Caccia (Università degli Studi dell'Insubria)
09.2012 – 07.2017	Diploma di Liceo Scientifico 100/100 <i>Cum Laude</i>, Liceo Scientifico Linguistico Statale “P. Giovio” di Como Tesi: “<i>La Struttura delle Rivoluzioni Scientifiche - Analisi filosofica del progredire della Scienza</i>”

COMPETENZE INFORMATICHE

Programmazione:	Python, livello avanzato. Esperienza con i moduli della Python Standard Library, moduli di analisi e rappresentazione dati (Numpy, Matplotlib, Pandas, Scipy, etc.), moduli di machine learning (Scikit-learn, Tensorflow) e alcuni moduli specifici per le analisi astrofisiche (FermiTools / Fermipy, Astropy, Gammapy, Healpy). MATLAB, livello avanzato. Esperienza con i toolbox per le analisi statistiche e delle immagini (Curve Fitting Toolbox, Image Processing Toolbox). Linux shell / Bash scripting, livello avanzato Git versioning, livello intermedio.
Simulazione:	Geant4 (C++ based), livello avanzato. Esperienza con la simulazione numerica di setup sperimentali per misure su satellite o su linee di fascio estratto al CERN e con la simulazione delle interazioni che avvengono all'interno dei cristalli orientati
Didattica:	Tracker Video Analysis and Modeling Tool, livello intermedio (realizzazione di esperimenti di cinematica e dinamica) Lego Mindstorm, livello intermedio (realizzazione di esperimenti di fisica classica) Geogebra, livello intermedio (rappresentazione di funzioni e risoluzione di problemi geometrici)
Suite da ufficio:	Microsoft Office Suite (Word, Power Point, Excel, One Note, etc.).
Videoscrittura:	LaTeX , livello avanzato.

CAPACITÀ LINGUISTICHE

ITALIANO	Madrelingua
INGLESE	Livello avanzato, comprovato da una certificazione CAE di livello C1, ottenuta a Marzo 2017 (punteggio 191/200).

ATTIVITÀ DI RICERCA SCIENTIFICA

Analisi di dati astrofisici raccolti dal Fermi Large Area Telescope (2023 – oggi)

Da novembre 2023 ad oggi il dr. Monti-Guarnieri è stato membro della missione internazionale Fermi (precedentemente GLAST) e si è occupato di analizzare i dati raccolti dal **Large Area Telescope** (LAT). L'obiettivo principale delle analisi è stato lo studio delle capacità di Fermi di osservare il cielo γ di alta energia ($\gtrsim 10$ GeV). Questo si è tradotto in due linee di ricerca:

- Lo sviluppo di uno strumento software per monitorare in tempo reale le emissioni γ di alta energia e individuare sorgenti transienti in flare, indipendentemente dal fatto che esse siano state già identificate in precedenza. Questo strumento permetterà di migliorare la sinergia tra Fermi e gli osservatori Cherenkov a terra, come il Cherenkov Telescope Array (CTA).
- Lo sviluppo di un metodo per analizzare gli eventi di classe "Calorimeter Only", ovvero dove una grande quantità di energia (≥ 20 GeV) è stata depositata all'interno del calorimetro del LAT, senza però avere un segnale nel tracciatore.

Il dr. Monti-Guarnieri ha preso parte al lavoro dei gruppi di lavoro interni a Fermi *Catalogs* e *Calibration & Analysis*. Ha inoltre partecipato alle attività del gruppo di lavoro *Future Innovations in Gamma Rays* (FIG SAG), organizzato dalla NASA con l'obiettivo di dare input sulle missioni future post-Fermi.

Sviluppo di rivelatori basati su cristalli orientati (2021 – oggi)

Da giugno 2021 ad oggi il dr. Monti-Guarnieri ha partecipato a molteplici esperimenti mirati a migliorare il grado di comprensione e modellizzazione dei meccanismi di interazione delle particelle cariche leggere (elettroni/positroni) e dei fotoni di alta energia all'interno di cristalli orientati in regime di Strong Field. Questi processi sono stati studiati sperimentalmente nel contesto dell'esperimento STORM (INFN CSN/5, 2021-22), durante il quale cristalli di vario spessore ($0.45 - 4.6 X_0$) di tungsteno, $PbWO_4$ e PbF_2 esposti a fasci di particelle di alta energia. I risultati ottenuti hanno permesso di avviare lo sviluppo del primo calorimetro elettromagnetico omogeneo segmentato longitudinalmente, composto da cristalli orientati di $PbWO_4$, nel contesto dell'esperimento OREO (INFN CSN/5, 2023-24). Queste attività hanno trovato ricadute anche nel contesto del progetto KLEVER/HIKE, che ha proposto di usare un rivelatore orientato come Small Angle Calorimeter (SAC) in un layout sperimentale per la misura di decadimenti ultra-rari del kaone K_L . Sono infine iniziate attività di simulazione preliminare mirate a capire se i cristalli orientati possano essere usati per realizzare satelliti per astrofisica γ ultra-compatti.

Il dr. Monti-Guarnieri ha contribuito significativamente alle attività di STORM e OREO e alle loro sinergie con KLEVER/HIKE. In questo contesto ha partecipato a molteplici test su linee di fascio estratto al CERN (PS/SPS). Durante i test è stato membro del gruppo responsabile dell'installazione e operazione dei setup sperimentali, dei rivelatori e del sistema di acquisizione dati (DAQ). È stato in più occasioni il responsabile principale dell'analisi online dei dati acquisiti durante i test: per questo motivo ha sviluppato un sistema di monitoring online capace di analizzare continuamente i dati e di rappresentarne i prodotti in tempo reale. È stato infine uno dei principali responsabili dell'analisi offline dei dati acquisiti e dell'implementazione, validazione e miglioramento del codice custom che permette di simulare mediante Geant4 le interazioni delle particelle di alta energia all'interno dei cristalli orientati.

Sviluppo e test di rivelatori di particelle (2021 – 2023)

Tra il 2021 e il 2023 il dr. Monti-Guarnieri ha partecipato alle attività del gruppo INSULAB legate allo sviluppo e al test di rivelatori di radiazioni per applicazioni in fisica delle particelle, nucleare e medica, tra i quali: calorimetri elettromagnetici (omogenei e a campionamento), scintillatori plastici letti da tubi fotomoltiplicatori o fotomoltiplicatori al silicio (SiPM) e tracciatori a microstrip di silicio. Questi rivelatori sono stati testati in laboratorio con sorgenti LED o radioattive e poi su linee di fascio estratto al CERN. In questo contesto, il dr. Monti-Guarnieri è stato anche il correlatore di una tesi di laurea triennale in Fisica.

ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI

- [1] P. Monti-Guarnieri et al. "Particle identification capability of a calorimeter composed of oriented crystals". In: (2024). Article in review, available on ArXiv. DOI: [10.48550/arXiv.2405.1130](https://arxiv.org/abs/10.48550/arXiv.2405.1130).
- [2] M. Soldani et al. "Acceleration of electromagnetic shower development and enhancement of light yield in oriented scintillating crystals". In: *Physics Review Letters* (2024). Article in review, available on ArXiv. DOI: [10.48550/arXiv.2404.12016](https://arxiv.org/abs/10.48550/arXiv.2404.12016).
- [3] L. Bandiera et al. "A highly-compact and ultra-fast homogeneous electromagnetic calorimeter based on oriented lead tungstate crystals". In: *Frontiers in Physics - Radiation Detectors and Imaging* 11.1254020 (2023). DOI: [10.3389/fphy.2023.1254020](https://doi.org/10.3389/fphy.2023.1254020).
- [4] C. Cantone et al. "Beam test, simulation, and performance evaluation of PbF₂ and PWO-UF crystals with SiPM readout for a semi-homogeneous calorimeter prototype with longitudinal segmentation". In: *Frontiers in Physics - Radiation Detectors and Imaging* 11.1223183 (2023). DOI: [10.3389/fphy.2023.1223183](https://doi.org/10.3389/fphy.2023.1223183).
- [5] E. Cortina Gil et al. *High Intensity Kaon Experiments (HIKE) at the CERN SPS: Proposal for Phases 1 and 2*. Tech. rep. CERN, 2023. DOI: [10.48550/arXiv.2311.08231](https://arxiv.org/abs/10.48550/arXiv.2311.08231). URL: <https://cds.cern.ch/record/2878543>.
- [6] P. Monti-Guarnieri et al. "Development of an advanced modular setup for the on beam characterization of oriented crystals". In: *Il Nuovo Cimento C* 46.4 (2023). DOI: [10.1393/ncc/i2023-23098-5](https://doi.org/10.1393/ncc/i2023-23098-5).
- [7] C. Petroselli et al. "A portable γ spectroscopy detector for didactic applications". In: *Il Nuovo Cimento C* 46.5 (2023). DOI: [10.1393/ncc/i2023-23191-9](https://doi.org/10.1393/ncc/i2023-23191-9).
- [8] A. Selmi et al. "Experimental layout for the direct measurement of electromagnetic shower acceleration in an oriented crystal scintillator". In: *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment* 1048 (2023), p. 167948. ISSN: 0168-9002. DOI: [10.1016/j.nima.2022.167948](https://doi.org/10.1016/j.nima.2022.167948).
- [9] M. Caccia et al. "Impact of the Detected Scintillation Light Intensity on Neutron-Gamma Discrimination". In: *IEEE Transactions on Nuclear Science* 69.10 (2022), pp. 2197–2203. DOI: [10.1109/TNS.2022.3203819](https://doi.org/10.1109/TNS.2022.3203819).
- [10] S. Carsi et al. "Building a nuclear physics lab in the 21st century". In: *Proceedings of Science ICHEP2022* (2022), p. 1110. DOI: [10.22323/1.414.1110](https://doi.org/10.22323/1.414.1110).
- [11] E. Cortina Gil et al. *HIKE, High Intensity Kaon Experiments at the CERN SPS: Letter of Intent*. Tech. rep. CERN, 2022. DOI: [10.48550/arXiv.2211.16586](https://arxiv.org/abs/10.48550/arXiv.2211.16586). URL: <http://cds.cern.ch/record/2839661>.
- [12] P. Monti-Guarnieri et al. "Beam test characterization of oriented crystals in strong field conditions". In: *Proceedings of Science ICHEP2022* (2022), p. 342. DOI: [10.22323/1.414.0342](https://doi.org/10.22323/1.414.0342).

PRESENTAZIONI A CONFERENZE E CONGRESSI

- | | |
|---------|---|
| 04.2024 | "Sviluppo di un calorimetro elettromagnetico ultra compatto basato su cristalli orientati per il progetto OREO (ORiEntedcalOrimeter)", poster presentato alla 20° edizione degli Incontri di Fisica delle Alte Energie (IFAE 2024), Firenze (FI).
Sezione 4 (Nuove Tecnologie), sessione plenaria.
Link al poster. |
| 06.2023 | "Experimental studies towards the development of an ultra-compact electromagnetic calorimeter composed of oriented crystals", talk presentato a Channeling 2023, Riccione (RN).
Sezione S2: Radiation: Generation & Interaction
Link alla presentazione. |
| 09.2022 | "Development of an advanced modular setup for the on beam characterization of oriented crystals", talk presentato al 108° Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica 2022, Milano (MI) e selezionato nel top 30% della sezione.
Sezione I (Fisica Nucleare e Subnucleare), sessione parallela.
Link alla presentazione. |
| 07.2022 | "Beam test characterization of oriented crystals in strong field conditions", talk presentato alla 41° Conferenza Internazionale di Fisica delle Alte Energie (ICHEP 2022), Bologna (BO).
Sezione "Detectors for Future Facilities, R&D, novel techniques", sessione parallela.
Link alla presentazione. |

INCARICHI ACCADEMICI RICOPERTI

03.2024 – OGGI	Rappresentante degli studenti nel Collegio di Dottorato di Fisica (Università di Trieste).
03.2020 – 11.2020	Rappresentante degli studenti nel Consiglio di Amministrazione (Università degli Studi dell'Insubria).
03.2019 – 11.2022	Rappresentante degli studenti nel Consiglio Generale degli Studenti (Università degli Studi dell'Insubria), con ruolo di segretario a partire da febbraio 2021 fino a fine mandato.
12.2018 – 11.2022	Rappresentante degli studenti nel Consiglio di Corso di Fisica (Università degli Studi dell'Insubria), con ruolo aggiuntivo di membro del Comitato di Indirizzo dello stesso.
12.2018 – 11.2020	Rappresentante degli studenti nel Consiglio di Dipartimento di Scienza ed Alta Tecnologia (Università degli Studi dell'Insubria).
11.2015 – 12.2016	Rappresentante degli Studenti nella Consulta Provinciale degli Studenti (CPS) di Como, con ruolo di segretario e tesoriere per tutta la durata del mandato.

BORSE DI STUDIO, PREMI E ALTRI RICONOSCIMENTI

2022	Vincitore del bando dalla Società Italiana di Fisica (SIF) e dalla Società Italiana di Ottica e Fotonica (SIOF), mirato a finanziare eventi organizzati da studenti in occasione della Giornata Internazionale della Luce 2022.
2021	Borsa di Studio del Lions Club Como Host Borsa offerta su base annuale a uno studente dell'Università degli Studi dell'Insubria e a uno studente del Conservatorio di Como, che si siano distinti all'interno delle rispettive comunità.
2021	Open Badge di Ateneo dell'Università degli Studi dell'Insubria Badge erogato come riconoscimento per le attività di rappresentanza studentesca svolte presso l'Università (accessibile online).
2020 – 2022	Borsa di Studio di Eccellenza e Merito Offerta dall'Università degli Studi dell'Insubria dopo concorso pubblico per titoli e mantenuta per merito accademico.
2017 – 2020	Borsa di Studio di Eccellenza e Merito Offerta dall'Università degli Studi dell'Insubria dopo concorso pubblico per titoli e mantenuta per merito accademico.
2015	Borsa di Studio “Gabriele Molinari” Offerta dal Liceo Scientifico “P. Giovio” dopo concorso pubblico per prova scritta.
2014	Borsa di Studio “Tiziana Rampoldi” Offerta dal Liceo Scientifico “P. Giovio” dopo concorso pubblico per prova scritta.

Autorizzo il trattamento dei dati personali nelle modalità previste dal Regolamento UE 2016/679.

Trieste, 02.07.2024
Pietro Monti-Guarnieri