

Curriculum vitae di Giorgia Albani

a) Descrizione dell'attività scientifica svolta [massimo 5 pagine]

Sintesi. L'attività scientifica che ho svolto si concentra sulla progettazione e caratterizzazione di rivelatori per neutroni termici, con particolare attenzione allo sviluppo di tecnologie innovative per affrontare la scarsità globale di elio-3, tradizionalmente utilizzato nella rivelazione di neutroni termici. Durante il dottorato (gennaio 2014-dicembre 2016), ho partecipato alla progettazione, assemblaggio e caratterizzazione di quattro prototipi di rivelatori, testati presso sorgenti a spallazione come l'ISIS Neutron and Muon Source (Didcot, UK) e reattori nucleari quali ORPHÉE (Saclay, Francia) e JEEP II (Kjeller, Norvegia). Questi prototipi hanno esplorato diverse configurazioni di convertitori, dal piano B4C accoppiato a un rivelatore GEM, fino alla tecnologia BAND-GEM con una struttura tridimensionale del convertitore. Il prototipo più avanzato, il BAND-GEM, ha raggiunto un'efficienza di circa il 40% a 4 Å e una risoluzione spaziale di 6 mm, posizionandosi come un promettente candidato per l'integrazione sullo strumento LoKI, un dispositivo SANS (Small Angle Neutron Scattering) in fase di sviluppo presso l'European Spallation Source (ESS). Verso la fine del dottorato e durante l'assegno di ricerca (gennaio 2017 – aprile 2022), ho collaborato con il gruppo Detector di ESS, contribuendo alla simulazione della risposta di sistemi di rivelazione tramite codici Monte Carlo (GEANT4 del CERN e DGCODE di ESS). Ho sviluppato il modello numerico del sistema di rivelatori proposto per la linea di fascio LoKI e analizzato le sue prestazioni, producendo risultati rilevanti per pubblicazioni scientifiche. Dal novembre 2022, lavoro come tecnico di laboratorio presso il Dipartimento di Fisica G. Occhialini dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca, supportando la progettazione e l'attivazione del laboratorio SOURIRE, un impianto di irraggiamento neutronico (14 MeV) per test su materiali, analisi di attivazione neutronica e calibrazione di nuovi rivelatori. La sorgente utilizzata sarà di tipo Deuterio-Trizio (D-T). Parallelamente, partecipo al Progetto di Eccellenza BiCoQ del Dipartimento di Fisica G. Occhialini, dedicandomi alla simulazione di sensori Bulk Acoustic Waves per identificare i parametri geometrici ottimali nella rivelazione di onde gravitazionali ad alta frequenza (attività BAUSCIA). Inoltre, la mia passione per gli aspetti educativi e la didattica delle scienze mi ha portato ad approfondire queste tematiche in maniera autonoma durante gli anni e a sottomettere un progetto di finanziamento dal titolo “*ENRICHING: is there a gender dimension in Italian physics teaching? Inclusive, and high-quality STEM learning environments for future preschool and primary school teachers: an Italian perspective*”, in qualità di Co-PI richiedendo un finanziamento di 50000\$ per una durata di due anni alla Fondazione Spencer. Il progetto è attualmente in fase di revisione. Negli anni 2018, 2020 e 2021 ho avuto due periodi di astensione obbligatoria dell'assegno di ricerca per maternità e congedo parentale (dal 27/1/2018 al 26/6/2018 e dal 27/08/2018 al 26/11/2018, e dal 6/11/2020 al 17/7/2021).

Descrizione dettagliata dell'attività scientifica (i riferimenti [1], [2], ..., [10] rimandano all'elenco dei 10 prodotti più significativi di cui al punto f)

Sin da quando ho iniziato il dottorato nel 2014 la scienza dei neutroni si trova ad affrontare la sfida di trovare tecnologie alternative all' elio-3 per sviluppare rivelatori di neutroni termici ad alta capacità di conteggio adatta ai flussi elevati previsti presso la European Spallation Source (ESS).

Durante il dottorato (gennaio 2014-dicembre 2016) ho contribuito a sviluppare un rivelatore di neutroni termici ad alto rateo, privo di elio-3, basato sulla tecnologia Gas Electron Multiplier (GEM) per applicazioni presso sorgenti a spallazione. Il punto di partenza della mia attività di ricerca è stato un rivelatore GEM di piccola area (100 cm^2) per neutroni termici (bGEM-1) con un catodo convertitore in alluminio rivestito con $1 \mu\text{m}$ di B4C (naturale) e con una struttura di lettura a pad. La reazione di cattura nucleare $^{10}\text{B}(n, \alpha)^7\text{Li}$ permette la "conversione" dei neutroni termici in particelle cariche che ionizzano il gas del rivelatore. Misurazioni precedenti presso la linea di fascio neutronico VESUVIO ad ISIS avevano dimostrato che questo rivelatore è pienamente in grado di rivelare neutroni termici, ma, a causa della sua bassa efficienza (~ 1%), può essere utilizzato solo come monitor di fascio. Inoltre, una misurazione del tasso di conteggio sul bGEM-1 precedentemente effettuata al reattore ORPHÉE, ha dimostrato che la capacità massima di conteggio misurata è 50 MHz/cm 2 senza segni di saturazione, molto superiore alla capacità dei tubi a elio-3. Come prima attività mi sono occupata dell'analisi dati di questi due esperimenti che ha portato alla pubblicazione dei prodotti [\[9\]](#) e [\[8\]](#).

Successivamente ho condotto la mia prima campagna sperimentale testando il bGEM-1 alla sorgente di neutroni ISIS. In particolare, ero interessata a misurare le performance del rivelatore, in termini di efficienza, risoluzione temporale e rapporto segnale-rumore, in un vero esperimento di diffrazione (Campagna 1: “*Commissioning purposes at INES beamline*”) condotto sul diffrattometro INES. Ho scelto una misura di diffrazione su questa linea di fascio come test di riferimento adatto per il GEM per due motivi principali: innanzitutto, la diffrazione è una delle misure più versatili

che si possono effettuare con neutroni termici per verificare le proprietà del rivelatore; infatti, i picchi di diffrazione sono facilmente utilizzabili per studiare l'efficienza, tempo di volo (ToF) e risoluzione spaziale. Inoltre, lo strumento INES è particolarmente conveniente per test sui rivelatori grazie alla presenza di un banco dedicato, dove i rivelatori possono essere posizionati e utilizzati insieme ai rivelatori a elio-3, usati come riferimento. Il rivelatore bGEM-1 ha dimostrato la capacità di ricostruire correttamente il diffrattogramma di un campione di rame. Il tasso di conteggio totale dell'area attiva del bGEM-1 è risultato essere circa il 7% del tasso di conteggio dei rivelatori di riferimento a elio-3 installati nel diffrattometro. Il rapporto S/B per il bGEM-1 era due volte inferiore rispetto a quello del tubo a elio-3 e la FWHM del bGEM-1 era 1,75 volte quella del rivelatore di riferimento. Questo test ha portato alla produzione dell'articolo [10].

Per migliorare le performance di questa tecnologia ho contribuito a progettare ed assemblare un nuovo prototipo (bGEM-2) con un catodo rivestito con 1 μm di $^{10}\text{B}_4\text{C}$ invece di B_4C naturale. Con la Campagna 2 ("GEM Detector tests") ho eseguito un nuovo esperimento di diffrazione su INES ad ISIS. Con questa modifica il tasso di conteggio è diventato circa il 19% di quello del tubo a elio-3; la FWHM del bGEM-2 era comparabile a quella del tubo a elio-3 dopo che ho applicato una procedura di *focussing* e il rapporto S/B era ancora due volte inferiore rispetto al tubo a elio-3. Il mio contributo nella fase di progettazione, assemblaggio, richiesta di finanziamento per l'esperimento, campagna sperimentale e analisi dati è stato fondamentale e i risultati sono stati inseriti nella prima parte dell'articolo [6].

Dato che l'efficienza del rivelatore dipende dalla probabilità di cattura dei neutroni nel rivestimento di B_4C e dalla fuga dei prodotti di reazione (α e ^7Li) da esso, un modo per aumentare l'efficienza è incrementare lo spessore efficace di ^{10}B attraversato dalla traiettoria dei neutroni mantenendo il rivestimento sufficientemente sottile da permettere ai prodotti di raggiungere il gas e ionizzarlo. Per questo motivo ho contribuito a ideare e a realizzare un "convertitore" tridimensionale da accoppiare ad un rivelatore GEM standard: il Borated Array Neutron Detector-GEM (BAND-GEM) in cui gli strati di boro sono distribuiti in un certo numero di lamelle, e una corretta regolazione del campo all'interno del convertitore 3D garantisce una raccolta di carica adeguata. Una caratteristica del convertitore 3D è che, inclinando l'intero rivelatore di un angolo θ rispetto alla direzione campione-rivelatore, lo spessore di $^{10}\text{B}_4\text{C}$ attraversato dai neutroni aumenta di un fattore $1/\sin(\theta)$, migliorando la probabilità di "conversione" dei neutroni. Per ottenere una buona caratterizzazione del rivelatore in termini di efficienza è cruciale conoscere lo spessore, l'uniformità e la composizione atomica della deposizione di carburo di boro sulle lamelle.

Di conseguenza ho contribuito a sviluppare un metodo non distruttivo per studiare i convertitori di neutroni sfruttando i vantaggi della radiografia neutronica (o neutrografia). Lo sviluppo del metodo diagnostico ha richiesto una serie di misurazioni distruttive, come la microscopia elettronica a scansione (SEM), la spettroscopia a dispersione di energia dei raggi X (EDX), l'analisi di rilevamento del rinculo elastico (ERDA) e la spettroscopia fotoelettronica a raggi X (XPS), su un numero limitato di campioni per completare e confrontare i risultati della neutrografia ottenuti sulla linea di fascio ROTAX presso ISIS. Questo lavoro è presentato nell'Articolo [7].

Dopo aver contribuito in prima linea a progettare e ad assemblare il rivelatore BAND-GEM, ho condotto la Campagna 3 ("GEM detector test") al reattore JEEP-II a IFE in Norvegia dove un fascio ben collimato è necessario per misurare il rateo di conteggio rispetto all'angolo di inclinazione del rivelatore. Il tasso massimo di conteggio è stato trovato per $\theta = 7^\circ$. Dopo che ho trovato l'angolo di inclinazione migliore ho condotto la Campagna 4 ("Test of a new thermal neutron GEM detector based on a 3D cathode"), utilizzando il BAND-GEM per effettuare un esperimento di diffrazione presso la linea di fascio INES a ISIS. Il tasso di conteggio per unità di area del BAND-GEM che ho misurato è circa il 25% rispetto ai tubi di riferimento a elio-3 e la sua risoluzione temporale è comparabile con quella dei tubi, così come il rapporto S/B. Questi risultati dimostrano che il BAND-GEM è in grado di riprodurre diffrattogrammi con una qualità comparabile a quella dei rivelatori di riferimento. Anche questi risultati sono da me descritti nell'articolo [6].

L'efficienza del BAND-GEM può essere significativamente migliorata ottimizzando la geometria del convertitore (ad esempio la distanza tra le lamelle), fornendo una migliore estrazione di carica nella regione di conversione. Questa ottimizzazione ha portato al design e alla realizzazione del quarto e ultimo prototipo del mio progetto di dottorato: il BAND-GEM-2. Con la Campagna sperimentale 6 ("Test of BANDGEM detector") ho testato questo nuovo prototipo per la prima volta sullo strumento EMMA a ISIS. Una misurazione dell'efficienza relativa di estrazione di carica attraverso il convertitore 3D ha fornito valori fino al 67%. L'efficienza è circa il 40% a $\lambda = 4 \text{ \AA}$ per un angolo di inclinazione di 5° . Le misure di caratterizzazione dello strato di boro depositato sulle griglie sono riportate nel prodotto [2]. Una sintesi delle caratteristiche dei quattro prototipi e dei risultati sperimentali ottenuti sono da me descritti nel prodotto [5].

Queste e altre caratteristiche ottenute con questa nuova tecnologia rendono il rivelatore sviluppato un candidato interessante per l'installazione – dopo ulteriori ottimizzazioni – su LoKI, uno strumento per Small Angle Neutron

Scattering (SANS) e uno dei primi a essere installati presso l'ESS. Pertanto, ho instaurato una collaborazione con il Detector Group di ESS, che mi ha permesso di effettuare simulazioni preliminari all'interno del framework di simulazione ESS basato su Geant4 (dgcde) per studiare le prestazioni del rivelatore, come risoluzione spaziale e temporale, efficienza di rivelazione e per studiare effetti indesiderati come *multiple-hits* tra i pad di lettura. Le simulazioni mostrano che il massimo allargamento temporale dovuto alla finita estensione del convertitore 3D (~ 10 cm) è $T_{ToF} \max \approx 300 \mu\text{s}$. Questo risultato è coerente con un calcolo analitico che valuta il ToF nel caso peggiore di un neutrone da 12 \AA (il più lento nello spettro di LoKI) catturato alla fine del convertitore 3D, vicino ai fogli GEM. Questo implica che l'effetto di dispersione (non considerato nel calcolo analitico) è trascurabile e che l'allargamento del ToF è vicino al caso ideale.

Il volume di deposizione di energia delle particelle α e ^7Li prodotte dalla reazione di cattura (simulato all'interno del dgcde), quando proiettato sul piano anodico, risulta in distribuzioni con $\text{FWHM}^{1\text{hit}}_x = 3 \text{ mm}$, $\text{FWHM}^{1\text{hit}}_y = 3,3 \text{ mm}$ e $\text{FWHM}^{2\text{hits}}_x = 3 \text{ mm}$, $\text{FWHM}^{2\text{hits}}_y = 6 \text{ mm}$ per una traiettoria di neutroni che colpisce una e due lamelle, rispettivamente. Questo risultato fornisce indicazioni sulla scelta delle dimensioni dei pad di lettura. I *multiple-hits*, definiti come la frazione di eventi che attivano più di un pad, sono risultati essere al massimo il 16% dei neutroni che generano un segnale superiore alla soglia ($\text{THR} \approx 100 \text{ keV}$) in almeno un pad. Questo effetto può essere facilmente gestito.

I risultati del mio progetto di dottorato dimostrano che il BAND-GEM è una tecnologia interessante alternativa all'elio-3: offre tassi di conteggio molto elevati e ha il potenziale per coprire ampie aree ($\sim 1 \text{ m}^2$). Il livello di efficienza raggiunto (40% a $\lambda \approx 4 \text{ \AA}$) è adeguato per applicazioni reali, incluso lo strumento LoKI presso l'ESS.

Durante il mio assegno di ricerca di ateneo di tipo A presso l'Università degli Studi di Milano-Bicocca (2017-2022) ho proseguito le mie ricerche nello stesso ambito del dottorato con l'obiettivo di migliorare ulteriormente l'efficienza della tecnologia BAND-GEM. La mia collaborazione con il Detector Group di ESS e il mio lavoro riguardante le simulazioni all'interno del framework di simulazione ESS basato su Geant4 (dgcde) per studiare le prestazioni del rivelatore è proseguito e ha portato alla pubblicazione del prodotto [5] che dimostra come la tecnologia BAND-GEM, con anodi a pixel 2D e alto rateo di conteggio, rappresenti una scelta più adatta dei tubi a elio-3 per sfruttare appieno la potenza della sorgente ESS.

Con la Campagna 7 (“*High-rate measurements of the novel BAND-GEM detector*”) ho effettuato una misura della capacità massima di conteggio dell'ultimo prototipo BAND-GEM-2 al reattore nucleare ORPHEE a Saclay, in Francia con la quale ho dimostrato che il rivelatore può facilmente raggiungere un tasso di conteggio neutronico di 2 MHz/cm^2 mantenendo una buona linearità e può arrivare fino a 8 MHz/cm^2 con una perdita misurabile di linearità η , senza segni di instabilità. Anche se il rateo di conteggio del BAND-GEM-2 è significativamente inferiore (8 MHz/cm^2 con $\eta \sim 55\%$ o 2 MHz/cm^2 con $\eta \sim 11\%$) rispetto al b-GEM-1 (50 MHz/cm^2), le prestazioni del rivelatore BAND-GEM e la sua buona linearità superano di gran lunga quella dei tubi a elio-3 ($< 100 \text{ kHz/tubo}$) e soddisfano pienamente i requisiti dell'ESS in termini di capacità di conteggio. La descrizione di questo esperimento e la relativa analisi dati sono riportati nell'articolo [1].

A causa della mia prima gravidanza e maternità (2017-2018) ho dovuto sospendere le mie attività sperimentali in laboratori a rischio radioattivo. Mi sono dunque dedicata, oltre alle simulazioni per ESS, più alla parte di progettazione, assemblaggio e preparazione delle campagne sperimentali portate avanti dal gruppo di ricerca e all'analisi dati degli esperimenti contribuendo all'articolo [4] dove una misurazione dell'efficienza relativa di estrazione della carica attraverso il convertitore 3D ha fornito valori fino a $\eta_c = 67\%$. L'efficienza si avvicina al 40% per $\lambda \sim 4 \times 10^{-10} \text{ m}$ con un angolo di inclinazione $\theta = 5^\circ$. La risoluzione spaziale misurata per questo angolo è di circa 7 mm ed è indipendente dall'energia dei neutroni.

Successivamente ho contribuito a progettare e a sviluppare un nuovo prototipo di BAND-GEM inserendo nel convertitore tridimensionale, composto da sottili griglie di alluminio realizzate mediante una tecnica di micro-waterjet e rivestite su entrambi i lati con un sottile strato di $^{10}\text{B}_4\text{C}$, un foglio GEM con l'intento di aumentare l'efficienza del detector. Il prototipo del rivelatore è stato testato presso la linea di fascio neutronico TREFF del reattore di ricerca FRM2 a Garching (Germania) e presso la linea di fascio EMMA della sorgente di neutroni a spallazione ISIS. L'obiettivo delle misurazioni era determinare l'efficienza di estrazione della carica η , l'efficienza complessiva di rilevazione ϵ e la risoluzione spaziale. L'efficienza di rivelazione neutronica raggiunta è prossima al 50% per lunghezze d'onda dei neutroni pari a 4 \AA . Inoltre, il nuovo rivelatore presenta una risoluzione spaziale di circa 5 mm e può sostenere tassi di conteggio ben superiori a 1 MHz/cm^2 come mostrato nel prodotto [3].

Durante il mio assegno di ricerca, dopo il rientro della mia prima maternità (avvenuto a dicembre 2018), purtroppo i fondi per continuare la proficua collaborazione con ESS sono terminati e di conseguenza mi sono dedicata alla pubblicazione delle ultime attività fatte prima della sospensione per maternità.

Nel 2020, durante i mesi di zona rossa dovuti al covid, mi sono dedicata da un lato a rendere fruibili e significative le esercitazioni del corso di Fisica 1 che ho tenuto a distanza, e dall'altro ho presentato come Principal Investigator una proposta di finanziamento di 60000€ applicando al bando Starting Grants 2020 dell'Università di Milano-Bicocca con il progetto B-NERD, un progetto interdisciplinare che ha coinvolto anche il Dipartimento di Scienze dei Materiali. B-NERD aveva come obiettivo il miglioramento delle prestazioni dei rivelatori BGaN per applicazioni di imaging. I rivelatori BGaN sono sviluppati dal progetto BONES, che avrebbe supportato B-NERD nella parte di implementazione hardware sulla base delle indicazioni fornite da quest'ultimo. L'idea era quella di valutare le proprietà strutturali e ottiche dei cristalli di BGaN in funzione della concentrazione di Boro, analizzare le proprietà elettroniche di questi cristalli (efficienza di raccolta della carica, mobilità di elettroni e lacune) utilizzando una sorgente di particelle α ed infine testare diversi prototipi di dispositivi per ottimizzare l'efficienza di rivelazione e la risoluzione spaziale. L'originalità di questa idea deriva dalla combinazione dell'expertise nella scienza dei rivelatori mia e del mio gruppo di ricerca al Dipartimento di Fisica e nella scienza dei materiali del gruppo del Dipartimento di Materiali, concentrandosi sulla correlazione tra le proprietà strutturali ed elettroniche del materiale e quelle di rivelazione, al fine di migliorare le prestazioni dei rivelatori BONES. Purtroppo, il progetto, pur avendo ricevuto ottime valutazioni, non è stato finanziato.

Nel 2020 ho interrotto la mia attività di ricerca a causa della mia seconda gravidanza e sono rientrata dalla maternità dopo l'estate del 2021. Dopo il mio rientro dalla maternità, ho affrontato una riorganizzazione interna delle attività di ricerca che mi ha portato a concentrare il mio contributo su nuove attività. Questo mi ha permesso di sviluppare competenze aggiuntive in altri ambiti, mantenendo sempre un forte interesse per la ricerca scientifica.

Al termine del mio assegno di ricerca (aprile 2022) ho vinto una Borsa di Ricerca di 6 mesi in Didattica della Fisica. In questo breve periodo mi sono occupata di fare da correlatrice per una tesi a Scienze della Formazione Primaria dal titolo: "*L'importanza delle discipline scientifiche e dell'educazione STEM nella scuola dell'infanzia*".

Terminata la borsa di ricerca nell'ottobre 2022 sono stata assunta come Tecnico di laboratorio al Dipartimento di Fisica per supportare la progettazione e messa in funzione del laboratorio SOURIRE. Il laboratorio SOURIRE è un impianto di irraggiamento con neutroni veloci (14 MeV) per test di materiali, analisi di attivazione neutronica e calibrazione di nuovi rivelatori. La sorgente neutronica è di tipo Deuterio-Trizio (D-T), con un flusso totale di 10^{10} neutroni al secondo su tutto l'angolo solido. L'edificio che ospiterà la sorgente neutronica è attualmente in costruzione e l'inizio delle attività è previsto per giugno 2026.

Oltre a questa attività sono stata nominata RADL del laboratorio di Chimica del Dipartimento G. Occhialini, Facilities User Office dell'Infrastruttura ISIS@MACH ITALIA e Referente per il Dipartimento di Fisica sia della Governance Infrastrutture di Ateneo sia del Gruppo di Lavoro "Punto di Contatto – Servizi scientifici e tecnologici per le imprese".

Nonostante la preponderanza di ruoli organizzativi in questi anni ho cercato di mantenere un legame con la ricerca scientifica. Da un lato sono stata coinvolta nel progetto BAUSCIA, all'interno di BiCoQ (Centro Bicocca di Cosmologia Quantitativa), che ha come obiettivo quello di consolidare, integrare ed espandere la ricerca scientifica e l'innovazione tecnologica in astrofisica, fisica sperimentale e fisica teorica delle interazioni fondamentali con un focus su gravitazione, energia oscura e materia oscura. In particolare, BAUSCIA ha lo scopo di progettare, assemblare e mettere in funzione un sistema di rivelazione di onde gravitazionali ad alta frequenza (0,1 MHz – 10 MHz). Attualmente sto occupandomi di simulare un risonatore Bulk Acoustic Wave (BAW), ovvero un cristallo di quarzo bombato che agisce come trasduttore piezoelettrico al passaggio di un'onda gravitazionale con la frequenza caratteristica del cristallo, allo scopo di studiare l'ottimizzazione di alcuni parametri geometrici del dispositivo.

Inoltre, essendo docente a contratto anche per il corso di Fisica e Didattica della Fisica mi sono appassionata a questo ambito di ricerca, il che mi ha portato a seguire dei corsi di formazione in questo ambito come il corso di dottorato "Methods and methodological practices in Physics Education Research", e ad essere nominata Cultore della materia in Fisica e Didattica della Fisica. Sono stata correlatrice di 4 studentesse di Scienze della Formazione Primaria e sto contribuendo alla pubblicazione di una ricerca in ambito educativo. A dicembre 2024 ho sottomesso un progetto di ricerca dal titolo "*ENRICHING: is there a gender dimension in Italian physics teaching? Inclusive, and high-quality STEM learning environments for future preschool and primary school teachers: an Italian perspective*", in qualità di Co-PI richiedendo un finanziamento di 50000\$ per una durata di due anni alla Fondazione Spencer. Il progetto è attualmente in fase di revisione.

b) Presentazioni a congressi e conferenze più significative di cui il candidato è stato relatore (massimo 20, in ordine cronologico inverso)

	Titolo presentazione	Nome conferenza	Luogo e data	Tipo (conferenza, workshop, ...)	Nazionale/ Internazionale	Su invito	Orale o poster	Plenaria/ Parallela
1	Le esercitazioni del corso di Fisica e Didattica della Fisica a Scienze della Formazione Primaria: spazi di apprendimento per formare gli insegnanti di oggi e domani.	Congresso Nazionale SIF	Bologna, 9-13 settembre 2024	Congresso	Nazionale	No	Orale	Parallela
2	Neutron Imaging as a method for diagnosing neutron converters for advanced thermal neutron detectors	International workshop on IMAGING	Varenna, 7-10 settembre 2015	Workshop	Internazionale	No	Poster	-
3	BAND-GEM detectors for SANS measurements at the European Spallation Source	ECNS 2015 - VI European Conference on Neutron Scattering	Zaragoza, 30 agosto - 4 settembre 2015	Conferenza	Internazionale	No	Poster	-
4	BAND-GEM detector for SANS measurements at the European Spallation Source	XXVI SISSN Annual Workshop	Frascati, 1-3 luglio 2015	Workshop	Nazionale	No	Orale	Plenaria
5	Resolution of a bGEM in a diffraction experiment	European Spallation Source - Detector Collaboration Meeting	Milano, 27 novembre 2014	Collaboration Meeting	Internazionale	Sì	Orale	Plenaria
6	Neutron Beam Imaging with GEM-based detectors	International Workshop On Radiation Imaging Detector - 2014	Trieste, 22-26 giugno 2014	Workshop	Internazionale	No	Poster	-

c) Contratti, incarichi e finanziamenti
[massimo 3 pagine]

- Elenco dei contratti o incarichi di ricerca presso atenei e istituzioni di ricerca nazionali o internazionali. [specificare le date di inizio e fine, la procedura di selezione, una breve sintesi dell'attività svolta]

1. *Novembre 2022 → in corso: personale tecnico amministrativo* (categoria D, posizione economica D1, area tecnica, **tecnico scientifica ed elaborazione dati**, con rapporto di lavoro subordinato a tempo indeterminato e pieno) presso il **Dipartimento di Fisica G. Occhialini dell'Università di Milano Bicocca**.

Procedura di selezione: concorso per titoli ed esami

Attività svolta:

- ⇒ Simulazioni di un risuonatore BAW per il progetto BAUSCIA all'interno di BiCoQ;
- ⇒ Supporto alla progettazione e messa in funzione del laboratorio SOURIRE;
- ⇒ RADL del laboratorio di chimica;
- ⇒ Facility User Office per l'infrastruttura ISIS@MACH ITALIA (novembre 2022 – ottobre 2024)
- ⇒ Referente per il Dipartimento di Fisica della Governance Infrastrutture
- ⇒ Referente per il Dipartimento di Fisica del Gruppo di Lavoro “Punto di Contatto – Servizi scientifici e tecnologici per le imprese”

2. *Maggio 2022 → ottobre 2022: borsista di ricerca* presso il **Dipartimento di Fisica G. Occhialini dell'Università di Milano Bicocca**.

Procedura di selezione: concorso per titoli

Attività svolta: correlatrice di tesi a Scienze della Formazione Primaria

3. *Gennaio 2017 → aprile 2022: contratto per la collaborazione ad attività di ricerca* (Assegno di Ricerca di tipo A di due anni rinnovato per altri due) presso **l'Università degli Studi di Milano-Bicocca**.

Procedura di selezione: concorso per titoli ed esame orale

Attività svolta: progettazione, assemblaggio e test in reattori nucleari di rivelatori per neutroni termici privi di elio-3. Simulazioni Monte Carlo con *Geant4* per l'ottimizzazione della geometria del convertitore 3D per possibili applicazioni della tecnologia Boron Array Neutron Detector (BAND)-GEM come *rear detector* di LoKI, uno strumento di *Small Angle Neutron Scattering* di ESS.

4. *Gennaio 2014 → aprile 2017: studentessa di Ph.D. vincitrice di borsa di Dottorato* presso **l'Università degli Studi di Milano-Bicocca**.

Procedura di selezione: concorso per titoli ed esame orale

Attività svolta: durante il mio dottorato, ho sviluppato una tecnologia di rivelazione a gas per neutroni termici ad alto rateo conteggio, privi di elio-3, basati sulla tecnologia Gas Electron Multiplier (GEM) per applicazioni presso sorgenti di spallazione. Ho lavorato in stretta collaborazione con la European Spallation Source (ESS) di Lund, Svezia, e con la ISIS Neutron Spallation Source di Didcot, Regno Unito.

5. *A.A. 2016/17, 2017/18, 2018/19, 2019/20, 2021/2022, 2022/2023, 2023/2024: prof.ssa a contratto* con contratto di collaborazione coordinata e continuativa per il conferimento di incarichi per attività di esercitatore per il Corso di **Fisica I (I e II modulo) (16 CFU)** del primo anno dei **Corsi di Laurea Triennale in Fisica e Matematica** presso l'Università degli Studi di Milano-Bicocca per un totale di **42h (3,5 CFU)** a **~180 studenti**. Argomenti del corso: Meccanica del punto materiale, Meccanica dei sistemi di punti, Gravitazione Universale, Onde, Termodinamica, Fluidostatica, Fluidodinamica e Relatività Ristretta.

Procedura di selezione: valutazione per titoli

6. *A.A. 2021/22, 2022/2023, 2023/2024, 2024/2025: prof.ssa a contratto* con contratto di collaborazione coordinata e continuativa per il conferimento di incarichi per attività di esercitatore per il corso di **Fisica e Didattica della Fisica (8 CFU)** al quarto anno del Corso di Laurea Abilitante a Ciclo Unico di Scienze della Formazione Primaria presso l'Università degli Studi di Milano-Bicocca per un totale di **7h (1 CFU)** a **~400 studenti**. Argomenti del corso: Misura di grandezze, Cinematica, Forze, Gravità, Galleggiamento, accenni a fenomeni elettrici e magnetici, Luce, metodi e strumenti per l'insegnamento e l'apprendimento della Fisica, il metodo IBSE, esempi di progettazione didattica, il Gender Gap nelle STEM.

Procedura di selezione: valutazione per titoli

7. A.A. 2015/16, 2016/17: **prof.ssa a contratto** con contratto di collaborazione coordinata e continuativa per il conferimento di incarichi per attività di esercitatore per il corso di **Fisica Generale** al primo anno del **Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente (1 CFU)** a ~80 studenti. Argomenti del corso: Meccanica del punto materiale, Meccanica dei sistemi di punti, Gravitazione Universale, Termodinamica, Fluidostatica, Fluidodinamica.

Procedura di selezione: valutazione per titoli

8. A.A. 2019/20: **contratto di collaborazione per tutoraggio a uno studente con disabilità** per la preparazione dell'esame di Fisica Generale al primo anno del Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente.

Procedura di selezione: colloquio

- Elenco dei finanziamenti ottenuti come responsabile di progetti di ricerca in bandi competitivi che prevedano la revisione tra pari. [*specificare bando, titolo del progetto, durata, entità del finanziamento, obiettivi del progetto, ruolo ricoperto*]

1. Sono in attesa di risposta per il **Bando Research Grant on Education:Small** a cui ho sottomesso il progetto **ENRICHING: is there a gender dimension in Italian physics teaching? Inclusive, and high-quality STEM learning environments for future preschool and primary school teachers: an Italian perspective**, in qualità di **Co-PI** richiedendo un finanziamento di **50000\$** per una durata di **due anni**. ENRICHING mira ad esplorare se l'integrazione di una dimensione di genere nell'insegnamento della fisica possa contribuire a ridurre il persistente divario di genere nelle discipline STEM e se approcci ludici, immersivi e basati sull'indagine possano incrementare la fiducia e la motivazione delle future insegnanti nell'insegnare le scienze. Il progetto prevede di agire sulla platea di iscritti al corso di Fisica e Didattica della Fisica all'interno del corso di laurea abilitante in Scienze della Formazione Primaria, formata per 95% da donne, proponendo attività pratiche, significative e immersive incentrate su fenomeni quotidiani, apprendimento all'aperto e visite ai musei, arricchite da sessioni con modelli di ruolo rappresentati da scienziate. Un design di ricerca basato su metodi misti misurerà i cambiamenti nelle conoscenze, nella fiducia e nel coinvolgimento dei partecipanti attraverso sondaggi, test e interviste. Affrontando l'intersezione tra genere e educazione scientifica, ENRICHING vuole ispirare un cambiamento culturale nel modo in cui le discipline STEM vengono insegnate, contribuendo in ultima analisi a ridurre il divario di genere in Italia.

d) Ruoli di responsabilità e/o coordinamento scientifico e/o di responsabilità organizzativa

[massimo 3 pagine]

- Elenco dei ruoli di responsabilità scientifica, di coordinamento scientifico, di responsabilità organizzativa in collaborazioni, gruppi, strutture, comitati o progetti nell'ambito della ricerca. [*specificare le date di inizio e fine, la procedura di attribuzione, una sintesi dell'attività svolta*]

1. *Luglio 2023 → in corso:* sono stata nominata **referente per il Dipartimento di Fisica G. Occhialini della Governance Infrastrutture di Ateneo** dalla Rettrice dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca, prof.ssa Giovanna Iannantuoni, **con il decreto rettorale n. 2319/2023 del 5 luglio 2023**. Mi occupo di supervisionare il censimento delle infrastrutture strategiche di Ateneo (di valore superiore ai 40000€) afferenti al Dipartimento di Fisica nell'ottica di una loro massima valorizzazione sia nell'ambito della ricerca competitiva sia nell'ambito della ricerca commissionata.
2. *Novembre 2024 → in corso:* sono stata nominata **referente per il Dipartimento di Fisica del Gruppo di Lavoro “Punto di Contatto – Servizi scientifici e tecnologici per le imprese”** con il **decreto del Direttore Generale n. 928/2024 la**. Mi occupo di analizzare e gestire le richieste di accesso delle imprese ai servizi delle risorse infrastrutturali e alle competenze del personale dell'Ateneo, per un uso ottimale di queste risorse e competenze, favorendo la valorizzazione e l'impatto economico e sociale della ricerca.
3. *Novembre 2022 → ottobre 2024:* sono stata nominata **Facilities User Office dell'Infrastruttura di Ricerca ISIS@MACHITALIA (IM@IT) dal Direttore del Dipartimento di Fisica**, il prof. Giuseppe Gorini. La mia attività è consistita nel fornire supporto tecnico e scientifico per garantire agli utenti di

sfruttare al meglio le risorse dell'Infrastruttura. Mi sono altresì occupata della gestione sia delle "Call for Proposals", sia delle richieste di accesso, nonché del supporto logistico e amministrativo per l'organizzazione e la seguente partecipazione ai Panel dell'Infrastruttura.

4. *3 settembre 2015*: sono stata nominata **Chair** della sessione **NI-7 on Neutron Instrumentation, Optics, Sample Environment, Detectors and Software** dal **Comitato Organizzativo della European Conference on Neutron Scattering (ECNS) del 2015**.
5. *Marzo 2023 → in corso*: sono stata nominata congiuntamente dal Direttore del Dipartimento di Fisica e dalla Direttrice della Sezione INFN di Milano-Bicocca, **Responsabile per le attività didattiche e/o di ricerca in laboratorio (RADL) nel laboratorio di Chimica** ad uso del Dipartimento di Fisica e della Sezione locale dell'INFN.

e) Trasferimento tecnologico, comunicazione della scienza, terza missione

[massimo 2 pagine]

- Elenco dei progetti e risultati nell'ambito del trasferimento tecnologico. [specificare date, soggetti coinvolti, una sintesi dell'attività svolta]
- Elenco dei seminari, lezioni, articoli, video e prodotti diversi di comunicazione della scienza, singoli o nell'ambito di manifestazioni più ampie. [specificare la tipologia del prodotto, le date, il numero di soggetti raggiunti]
 1. **Partecipazione al video “Il Dipartimento di Fisica G. Occhialini”** (DFO) pubblicato il **5 maggio del 2020** sul canale Youtube dell’Università degli Studi di Milano Bicocca all’interno della sezione Orientamento. Il video conta più di **7900 visualizzazioni**.
 - Elenco dei contributi ad attività di formazione o aggiornamento professionale. [specificare la tipologia della formazione, le date, il numero di soggetti raggiunti]
 9. **A.A. 2016/17, 2017/18, 2018/19, 2019/20, 2021/2022, 2022/2023, 2023/2024: docente esercitatore** per il Corso di **Fisica I (I e II modulo)** (**16 CFU**) del primo anno dei **Corsi di Laurea Triennale in Fisica e Matematica** presso l’Università degli Studi di Milano-Bicocca per un totale di **42h a ~180 studenti**. Argomenti del corso: Meccanica del punto materiale, Meccanica dei sistemi di punti, Gravitazione Universale, Onde, Termodinamica, Fluidostatica, Fluidodinamica e Relatività Ristretta.
 10. **A.A. 2021/22, 2022/2023, 2023/2024, 2024/2025: docente esercitatore** per il corso di **Fisica e Didattica della Fisica (8 CFU)** al quarto anno del Corso di Laurea Abilitante a Ciclo Unico di Scienze della Formazione Primaria presso l’Università degli Studi di Milano-Bicocca per un totale di **7h (1 CFU) a ~400 studenti**. Argomenti del corso: Misura di grandezze, Cinematica, Forze, Gravità, Galleggiamento, accenni a fenomeni elettrici e magnetici, Luce, metodi e strumenti per l’insegnamento e l’apprendimento della Fisica, il metodo IBSE, esempi di progettazione didattica, il Gender Gap nelle STEM.
 11. **A.A. 2015/16, 2016/17: docente esercitatore** per il corso di **Fisica Generale** al primo anno del Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie per l’Ambiente per un totale di **10h (1 CFU) a ~80 studenti**. Argomenti del corso: Meccanica del punto materiale, Meccanica dei sistemi di punti, Gravitazione Universale, Termodinamica, Fluidostatica, Fluidodinamica.
 12. **A.A. 2019/20: tutor a uno studente con disabilità** per la preparazione dell’esame di Fisica Generale al primo anno del Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie per l’Ambiente per un totale di **3h**.
 13. Correlatrice di diverse studentesse del corso di laurea abilitante e a ciclo unico a Scienze della Formazione Primaria:
 - a. L. Tixi, titolo della tesi: *“Alla scoperta di scienziate e scienziati: analisi di un’esperienza presentata in una classe seconda primaria a partire dal Draw A Scientist Test di Chambers”*, A.A. 2023-24
 - b. M. Rotondi, titolo della tesi: *“La didattica delle scienze nella scuola primaria: come lo stereotipo di genere e la visione degli alunni sulla figura dello scienziato influenzano le prestazioni. Una sperimentazione sul Principio di Archimede in classe seconda”*, A.A. 2023-2024
 - c. F. Sogaro, titolo della tesi: *“L’importanza delle discipline scientifiche e dell’educazione STEM nella scuola dell’infanzia”*, A.A. 2021-22
 - d. M. Campanella, titolo della tesi: *“Piccole scienziate e piccoli scienziati alla scoperta dell’elettrostatica: percorso sperimentale rivolto alla scuola dell’infanzia con attenzione agli stereotipi di genere”*, A.A. 2021-22
 - Elenco delle attività di collaborazione con le università consistenti con la missione dell’Ente. [specificare la tipologia dell’attività, le date]

La mia attività di ricerca è stata svolta fino a oggi presso l'Università degli Studi di Milano-Bicocca, attraverso contratti di diversa natura, come indicato al punto c). Inoltre, è opportuno segnalare le collaborazioni di carattere didattico riportate al punto e).

f) Pubblicazioni, lavori a stampa, progetti ed elaborati tecnici più significativi (massimo 10, in ordine cronologico inverso)

[**massimo 2 pagine**]

[elenco in ordine cronologico inverso dei 10 “prodotti” più significativi caricati attraverso il portale del reclutamento, corredati da un breve testo che descriva il contributo personale del candidato a ciascuno di essi]

1. **Albani, G**; Perelli Cippo, E; Croci, G; Muraro, A; Hall-Wilton, R; Höglund, C; Menelle, A; Grosso, G; Murtas, F; Rebai, M; Robinson, L; Schmidt, S; Svensson, P; Tardocchi, M; Gorini, G, “**High-rate measurements of the novel BAND-GEM technology for thermal neutron detection at spallation sources**”, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, Vol. 957 (2020). DOI: [10.1016/j.nima.2020.163389](https://doi.org/10.1016/j.nima.2020.163389)
Contributo personale: progettazione e assemblaggio del rivelatore, organizzazione e conduzione del test su fascio, analisi dati e interpretazione dei risultati.
2. Vitucci, G; Minniti, T; Angella, G; Croci, G; Muraro, A; Höglund, C; Lai, C; Perelli Cippo, E; **Albani, G**; Hall-Wilton, R; Robinson, L; Grosso, G; Tardocchi, M; Gorini, G, “**Measurement of the thickness of B₄C layers deposited over metallic grids via multi-angle neutron radiography**”, Measurement Science and Technology, Vol. 30(1), (2019). DOI: [10.1088/1361-6501/aaf409](https://doi.org/10.1088/1361-6501/aaf409)
Contributo personale: analisi dati e interpretazione dei risultati.
3. Croci, G; Muraro, A; Perelli Cippo, E; Tardocchi, M; Grosso, G; **Albani, G**; Angella, G; Defendi, I; Hall-Wilton, R; Höglund, C; Raspino, D; Rhodes, N; Robinson, L; Schmidt, S; Schooneveld, E; Zeitelhack and Giuseppe Gorini, K, “**A high-efficiency thermal neutron detector based on thin 3D ¹⁰B₄C converters for high-rate applications**”, Europhysics Letters, Vol. 123(5) (2018). DOI: [10.1209/0295-5075/123/52001](https://doi.org/10.1209/0295-5075/123/52001)
Contributo personale: progettazione, assemblaggio e analisi dati.
4. Muraro, A; Croci, G; Perelli Cippo, E; Grosso, G; Höglund, C; **Albani, G**; Hall-Wilton, R; Kanaki, K; Murtas, F; Raspino, D; Robinson, L; Rodhes, N; Rebai, M; Schmidt, S; Schooneveld, E; Tardocchi, M; Gorini, G, “**Performance of the high-efficiency thermal neutron BAND-GEM detector**”, Progress Of Theoretical And Experimental Physics, 2 (2018). DOI: [10.1016/j.nima.2015.12.015](https://doi.org/10.1016/j.nima.2015.12.015)
Contributo personale: progettazione, assemblaggio e analisi dati.
5. Kanaki, K; Klausz, M; Kittelmann, T; **Albani, G**; Perelli Cippo, E; Jackson, A; Jaksch, S; Nielsen, T; Hall-Wilton, P, “**Detector rates for the Small Angle Neutron Scattering instruments at the European Spallation Source**”, JINST 13 P07016, (2018). DOI: [10.1088/1748-0221/13/07/P07016](https://doi.org/10.1088/1748-0221/13/07/P07016)
Contributo personale: simulazioni all'interno del framework di simulazione ESS basato su Geant4 (dgcode).
6. **Albani, G**; PERELLI CIPPO, E; Croci, G; Muraro, A; Schooneveld, E; Scherillo, A; Hall Wilton, R; Kanaki, K; Höglund, C; Hultman, L; Birch, J; Claps, G; Murtas, F; Rebai, M; Tardocchi, M; Gorini, G, “**Evolution in boron-based GEM detectors for diffraction measurements: from planar to 3D converters**”, Meas. Sci. Technol., Vol. 27, 115902, (2016). DOI:[10.1088/0957-0233/27/11/115902](https://doi.org/10.1088/0957-0233/27/11/115902)
Contributo personale: progettazione e assemblaggio di tre prototipi su quattro, organizzazione e conduzione dei test su fascio, analisi dati e interpretazione dei risultati.
7. Muraro, A; **Albani, G**; Cippo, E; Croci, G; Angella, G; Birch, J; Cazzaniga, C; Caniello, R; Dell'Era, F; Ghezzi, F; Grosso, G; Hall-Wilton, R; Höglund, C; Hultman, L; Schmidt, S; Robinson, L; Rebai, M; Salvato, G; Tresoldi, D; Vasi, C; Tardocchi, M, “**Neutron radiography as a non destructive method for diagnosing neutron converters for advance thermal neutron detector**”, JINST Vol. 11(3), (2016). DOI: [10.1088/1748-0221/11/03/C03033](https://doi.org/10.1088/1748-0221/11/03/C03033)
Contributo personale: calcolo analitico della radiazione trasmessa attesa e confronto con la radiazione trasmessa misurata.
8. Perelli Cippo, E; Croci, G; Muraro, A; Menelle, A; **Albani, G**; Cavenago, M; Cazzaniga, C; Claps, G; Grosso, G; Murtas, F; Rebai, M; Tardocchi, M; Gorini, G, “**A GEM-based thermal neutron detector for high counting rate applications**”, JINST, Vol. 10, (2015). DOI: [10.1088/1748-0221/10/10/P10003](https://doi.org/10.1088/1748-0221/10/10/P10003)
Contributo personale: analisi dati e interpretazione dei risultati.

9. **Albani, G**; Croci, G; Cazzaniga, C; Cavenago, M; Claps, G; Muraro, A; Murtas, F; Pasqualotto, R; Perelli Cippo, E; Rebai, M; Tardocchi, M; Gorini, G, “**Neutron beam imaging with GEM detectors**”, JINST, 10(4), (2015). DOI: [10.1088/1748-0221/10/04/C04040](https://doi.org/10.1088/1748-0221/10/04/C04040)
Contributo personale: analisi dati e interpretazione dei risultati.
10. Croci, G; **Albani, G**; Cazzaniga, C; Perelli Cippo, E; Schooneveld, E; Claps, G; Cremona, A; Grossi, G; Muraro, A; Murtas, F; Rebai, M; Scherillo, A; Tardocchi, M; Gorini, G, “**Diffraction measurements with a boron-based GEM neutron detector**”, Europhysics Letters, Vol. 107(120001), (2014). DOI: [10.1209/0295-5075/107/12001](https://doi.org/10.1209/0295-5075/107/12001)
Contributo personale: organizzazione e conduzione del test su fascio, analisi dati e interpretazione dei risultati.

g) Eventuali altre informazioni che il candidato ritenga utili alla valutazione della sua attività
[massimo 1 pagina]

- Premi per l'attività di Ricerca:
 1. Primo Premio Giovani Talenti (edizione 2017), Università degli Studi di Milano-Bicocca
Il primo premio di 5000€ come fondi di ricerca mi è stato conferito dall' Università degli Studi di Milano-Bicocca con il patrocinio dell'Accademia Nazionale dei Lincei per: " il *notevole contributo personale alla strumentazione e rivelazione dei neutroni termici nella Fisica dei Plasmi*".
 2. Premio per il miglior poster durante la scuola di dottorato ISIS Neutron Training Course al Rutherford Appleton Laboratory (RAL), UK. Titolo del poster: "GEM-based thermal neutron detectors alternative to 3He for spallation sources", 4/3/2014.
- Periodi di sospensione dell'attività di ricerca:
 1. Congedo parentale (secondo figlio): dal 18/04/2021 fino al 17/7/2021
 2. Astensione obbligatoria per maternità (secondo figlio): dal 6/11/2020 fino al 5/04/2021
 3. Congedo parentale (prima figlia): dal 27/08/2018 al 26/11/2018.
 4. Astensione obbligatoria per maternità (prima figlia): dal 27/01/2018 fino al 26/06/2018.
- Campagne Sperimentali in grandi facilities europee di neutroni (ISIS-UK e ORPHEE e IFE), tutte con esito positivo. Segue l'elenco:
 1. "**High-rate measurements of the novel BAND-GEM detector**" (**Campagna 7**), 18/06/2017 – 22/06/2017
G3-2 irradiation station al reattore ORPHEE, Saclay, Francia
 2. "**Test of BANDGEM detector**" (**Campagna 6**), 24/10/2016 – 27/10/2016
EMMA Instrument - RB 1761004, ISIS Neutron Source, UK
 3. "**Tests for urgent assessments of characteristics of an innovative GEM neutron detector**" (**Campagna 5**), 12/07/2015 – 16/07/2015, INES Instrument - RB 1661000, ISIS Neutron Source, UK
 4. "**Test of a new thermal neutron GEM detector based on a 3D cathode**" (**Campagna 4**), 15/04/2015 – 23/04/2015, INES Instrument - RB 1561018, ISIS Neutron Source, UK
 5. "**GEM detector test**" (**Campagna 3**), 16/11/2014 – 20/11/2014
R2D2 beamline - IFE reactor, Norvegia
 6. "**GEM Detector tests**" (**Campagna 2**), 16/07/2014 – 26/07/2014
INES Instrument - RB 1461009, RB 1435003, ISIS Neutron Source, UK
 7. "**Commissioning purposes at INES beamline**" (**Campagna 1**), 30/03/2014 – 06/04/2014
INES Instrument - RB 1430008, ISIS Neutron Source, UK
- Ulteriori informazioni inerenti ad attività formative
 1. Frequenza all'insegnamento "Methods and methodological practices in Physics Education Research", *Physics and Astronomy Department A. Righi, University of Bologna* [06/11/2023 – 30/04/2024]
 2. Attività formative specifiche per l'acquisizione dei 24 CFU, Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano [30/9/2018-30/09/2019]
 3. Laurea magistrale in fisica conseguita in data 27/11/2012, titolo della tesi: "Commissioning of low transverse momentum electrons for the Higgs boson search at LHC", relatore interno prof. T. Tabarelli de Fatis (*Università degli Studi di Milano-Bicocca*), relatore esterno prof. Yves Sirois (*École Polytechnique ParisTech*). Votazione finale: 110/110 *cum laude*.
 4. Laurea triennale in fisica conseguita in data 21/07/2010, titolo della tesi: "Commissioning of instrumental contributes to the Missing Transverse Energy (MET) in the CMS experiment at the LHC at CERN", relatore prof. T. Tabarelli de Fatis (*Università degli Studi di Milano-Bicocca*). Votazione finale: 102/110.