



Curriculum vitae

AL MAGNIFICO RETTORE
DELL'UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO

COD. ID: 6674

Il sottoscritto chiede di essere ammesso a partecipare alla selezione pubblica, per titoli ed esami, per il conferimento di un assegno di ricerca presso il Dipartimento di Fisica Aldo Pontremoli.

Responsabile scientifico: Prof.ssa Flavia Maria Groppi Garlandini

Michele Colucci

CURRICULUM VITAE

INFORMAZIONI PERSONALI

Cognome	Colucci
Nome	Michele

OCCUPAZIONE ATTUALE

Incarico	Struttura
Dottorando	La Statale - Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Fisica

ISTRUZIONE E FORMAZIONE

Titolo	Corso di studi	Università	anno conseguimento titolo
Laurea Magistrale o equivalente	Fisica	La Statale - Università degli Studi di Milano	2021
Specializzazione			
Dottorato Di Ricerca	Fisica, Astrofisica e Fisica applicata (ciclo XXXVII)	La Statale - Università degli Studi di Milano	In corso - discussione prevista entro dicembre 2024
Master			
Diploma Di Specializzazione Medica			
Diploma Di Specializzazione Europea			
Altro			



LINGUE STRANIERE CONOSCIUTE

lingue	livello di conoscenza
Italiano	Madrelingua
Inglese	Avanzato (C1)
Francese	Base (A2)

PREMI, RICONOSCIMENTI E BORSE DI STUDIO

anno	Descrizione premio
2017-2019	Percorso di eccellenza per studenti con media dei voti elevata presso la Sapienza - Università degli Studi di Roma
2019-2021	Borsa di Servizio per studenti con media dei voti elevata presso La Statale - Università degli Studi di Milano
2023	Borsa di Studio Erasmus+ Traineeship per un periodo di 5 mesi presso GIP ARRONAX, Saint-Herblain (FR) nell'ambito della produzione di radionuclidi a scopi teranostici
2024	Mobility Grant ENEN2+ per un periodo di ricerca di 4 mesi presso GIP ARRONAX, Saint-Herblain (FR) nell'ambito dello studio della radiochimica del terbio

ATTIVITÀ DI FORMAZIONE O DI RICERCA

Descrizione dell'attività

Ho conseguito il diploma presso il Liceo Scientifico "R. Bonghi" di Lucera (FG) nel 2016 con voti 100/100. Successivamente, ho intrapreso il percorso universitario in Fisica presso La Sapienza di Roma, dove ho ottenuto la Laurea Triennale nell'ottobre 2019 con votazione 110/110 e Lode, con una tesi intitolata "Applicazioni della fisica delle radiazioni alla dosimetria in radioterapia metabolica". Contemporaneamente, ho ottenuto una menzione speciale per aver completato il percorso di eccellenza riservato a studenti con media elevata.

Nel luglio 2021, ho completato la Laurea Magistrale in Fisica presso l'Università degli Studi di Milano, con voti 110/110 e Lode, presentando una tesi dal titolo "Role of sintering aids in the photo-physical properties of scintillating optical ceramics for medical applications". Questo lavoro ha approfondito lo studio delle proprietà ottiche di diversi garnet ceramici multicomponenti, esaminandone le proprietà di radio- e termo-luminescenza.

A ottobre 2021, ho iniziato il percorso di dottorato presso la stessa università. Il mio progetto di ricerca si concentra sull'ottimizzazione della produzione di nuovi radionuclidi teranostici ad alta attività specifica utilizzando fasci non convenzionali e mi ha visto collaborare al progetto REMIX (INFN CSN5) durante il triennio 2021-2023. In questo contesto, ho studiato la produzione dei radioisotopi teranostici del terbio (Tb-149, Tb-152, Tb-155 e Tb-161).

Durante il primo anno di dottorato, mi sono occupato dello studio della reazione nucleare ${}^{\text{nat}}\text{Dy}(d,x){}^{1\text{x}}\text{Tb}$, determinando la sezione d'urto nel range energetico 12-35 MeV e calcolando grandezze di interesse come il Thick-Target Yield (TTY) e la Purezza Radionuclidica (RNP). Gli irraggiamenti sono stati effettuati presso il ciclotrone del GIP ARRONAX (Saint-Herblain, Francia), mentre le misure di spettrometria gamma ad alta risoluzione energetica con rivelatori all'HPGe sono state effettuate presso il laboratorio LASA (Segrate, MI). Ho inoltre utilizzato modelli nucleari per determinare grandezze difficilmente misurabili, come le sezioni d'urto di radionuclidi a breve emivita. Questo lavoro ha portato a due pubblicazioni, un



report e diversi atti di conferenze. Parallelamente, ho frequentato il corso di “Radiochimica Applicata A+B” presso il Politecnico di Milano, dove ho acquisito competenze teoriche e pratiche attraverso attività laboratoriali.

Durante il secondo anno, ho studiato due diverse reazioni nucleari, $^{nat}\text{Dy}(d,x)$ e $^{159}\text{Tb}(p,x)$, collaborando con due tesisti magistrali dei quali sono stato correlatore. Da febbraio a luglio 2023, ho partecipato a un internship finanziato dal progetto Erasmus+ Traineeship presso il GIP ARRONAX. Qui ho lavorato sull'utilizzo delle particelle alpha per la produzione di radionuclidi, studiando le reazioni $^{nat}\text{Eu}(a,x)$ e $^{nat}\text{Gd}(a,x)$ e realizzando target di ossido di europio. Questo periodo ha portato alla realizzazione di due tesi magistrali in fisica, a diversi atti di convegno, e a una pubblicazione in fase di revisione, con altre tre in fase di sottomissione o stesura.

Nella seconda metà del 2023, mi sono dedicato allo studio delle vie di produzione indirette del terbio-155, focalizzandomi sul decadimento del Dy-155 per la produzione del Tb-155, radionuclide di grande interesse per la medicina nucleare. Ho condotto simulazioni per determinare le condizioni di irraggiamento ottimali per massimizzare il TTY, la RNP e l'attività specifica.

Da marzo a giugno 2024, sono nuovamente presso il GIP ARRONAX grazie a un Grant finanziato dal progetto europeo ENEN2plus per la mobilità di giovani ricercatori nell'ambito della ricerca sul nucleare e le sue applicazioni. Presso il GIP ARRONAX mi occupo della separazione radiochimica del terbio da targhette spesse di gadolinio in modalità No Carrier Added, in presenza di contaminanti come il disprosio e l'olmio. L'obiettivo è stabilire un protocollo di purificazione del terbio prodotto tramite reazioni nucleari indotte da protoni, particelle alpha o deuteroni su target spessi di gadolinio. Ho appreso l'uso della tecnica (radio)analitica dell'ICP-OES per quantificare elementi in soluzione in campioni radioattivi e non, ed ho appreso l'utilizzo di resine LN per la separazione in colonna di lantanidi.

Inoltre, nello stesso periodo, ho supervisionato altre due tesi magistrali sullo studio delle reazioni nucleari indotte da particelle alpha su target di gadolinio e cobalto. Collaboro anche al progetto CUPRUM_TTD per la produzione di radionuclidi teranostici del rame (Cu-61, Cu-64 e Cu-67).

Queste attività mi hanno fornito una profonda conoscenza della spettrometria gamma ad alta risoluzione con rivelatori HPGe, dell'uso della tecnica degli stacked-foils per lo studio delle sezioni d'urto nucleari con protoni, deuteroni e particelle alpha, e delle competenze per calcolare e misurare il TTY, la RNP, l'attività specifica e la purezza isotopica. Ho acquisito esperienza con tecniche radiometriche come la spettrometria alpha e tecniche analitiche come l'uso dell'ICP-OES, nonché familiarità con le norme di radioprotezione vigenti nei laboratori di radiochimica.

Infine, ho collaborato al progetto Radiolab (INFN C3M) dalla laurea magistrale, contribuendo alla divulgazione scientifica nelle scuole superiori sul tema delle radiazioni ionizzanti, della radioattività ambientale e del gas radon. Ho assistito le scuole nello sviluppo di rivelatori a traccia per la determinazione della concentrazione di gas radon e ho partecipato alla fondazione del progetto ISOradioLab, volto a coinvolgere isole minori come Lampedusa in progetti nazionali INFN. Inoltre, ho supervisionato due tesi triennali sulla determinazione di radionuclidi naturali e antropogenici in matrici ambientali e alimentari.

Il dottorato, della durata di 3 anni, terminerà il 30 settembre 2024, la discussione della tesi è prevista per dicembre 2024.

ATTIVITÀ PROGETTUALE

Anno	Progetto
2023-2024	CUPRUM_TTD - CSN5 INFN [produzione di radionuclidi teranostici del rame]
2021-2023	REMIX - CSN5 INFN [produzione di radionuclidi teranostici del terbio]



2021-2024	RadioLab e ISOradioLab - C3M INFN [attività di divulgazione sulla radioattività ambientale]
-----------	---

TITOLARITÀ DI BREVETTI

Brevetto
Indovina il Radionuclide - Gioco di carte che si ispira a "Indovina chi?" per scoprire il radionuclide dell'avversario. Dall'iniziativa RadioLAB della CC3M dell'INFN (http://doi.org/10.15161/oar.it/77027)

CONGRESSI, CONVEGNI E SEMINARI

Data	Titolo	Sede
28-02-2024	Cross-section measurements of different reactions leading to the production of ¹⁵⁵ Tb for medical applications	Sesto Incontro Nazionale di Fisica Nucleare - Trento (TN)
29-09-2023	Optimization of the Production of Medical Radionuclides via Alpha Particle Induced Reactions	Incontri del gruppo di Fisica Applicata - Dipartimento di Fisica, Università degli studi di Milano
18-09-2023	Role of sintering aids on the photophysical properties of GGAG:Ce scintillating optical ceramics	20th International Conference on Solid State Dosimetry, Viareggio (LU)
04-07-2023	Terbium radioisotopes production using light ions induced nuclear reactions	Interdisciplinary School In Nuclear Medicine - ISI NucMed, Nantes, France
12-05-2023	Optimization of the production of ¹⁵⁵ Tb via precursor technique - Theoretical calculations based on experimental XS data	3rd International Conference on Radioanalytical and Nuclear Chemistry - 2023, Budapest, Hungary
20-11-2022	Strumentazione per la misura di radon indoor	Congresso ANPEQ 2022 - Bardolino (VR)
07-11-2022	Marie Curie: Storia di un premio Nobel	EUROPEAN RADON DAY 2024 - Dipartimento di Fisica, Università degli studi di Milano
12-09-2022	Cross-Section of the Production of Theranostic-Relevant Terbium Isotopes by Deuterons Beam Irradiation of Dysprosium Targets	108° Congresso Nazionale SIF - Dipartimento di Fisica, Università degli studi di Milano
25-07-2022	Nuclear Forensics using gamma-ray spectrometry	Laboratori LASA, Segrate (MI)



PUBBLICAZIONI

Articoli su riviste
Experimental cross-section measurement of the nuclear reactions induced by protons on ^{159}Tb : evaluation of the $^{155}\text{Dy}/^{155}\text{Tb}$ precursor system / M. Colucci, F. C. Bolchini, L. Confalonieri et al. - In: PHYSICS AND RADIATION CHEMISTRY - <i>Under review</i>
1. Radiolab project: knowledge of radon gas in Italy / F. Ambrosino, G. La Verde, M. Colucci, et al. - In: SCIENTIFIC REPORTS. - ISSN 2045-2322. - 14:1(2024 Jan), pp. 1224.1-1224.10. [10.1038/s41598-023-45809-6]
2. Research on Emerging Medical radionuclides from the X-sections (REMIX): The Accelerator-based Production of ^{47}Sc , ^{149}Tb , ^{152}Tb , ^{155}Tb and ^{161}Tb / G. Pupillo, U. Anselmi-Tamburini, F. Barbaro, et al. - In: JOURNAL OF PHYSICS. CONFERENCE SERIES. - ISSN 1742-6588. - 2586:(2023), pp. 012118.1-012118.4. [doi:10.1088/1742-6596/2586/1/012118].
3. Radiazioni che ci circondano : Il monitoraggio della radioattività ambientale / M. Colucci, F.M. Groppi Garlandini. - In: ASIMMETRIE. - ISSN 1827-6873. - 35:(2023 Oct), pp. 27-29. [10.23801/asimmetrie.2023.35.07]
4. Decoupling of radionuclide production cumulative cross-sections and TTY: Application to the process $\text{natDy}(d, x)^{155}\text{Ho} \rightarrow ^{155}\text{Dy} \rightarrow ^{155}\text{Tb}$ / M. Colucci, F.M. Groppi Garlandini, S. Manenti. - In: IL NUOVO CIMENTO C. - ISSN 2037-4909. - 46:4 (2023 Aug 16), pp. 129.1-129.4. (Intervento presentato al convegno 108° Congresso Nazionale SIF tenutosi a Milano nel 2022) [10.1393/ncc/i2023-23129-3].
5. Nuclear physics midterm plan at Legnaro National Laboratories (LNL) / M. Ballan, S. Bottoni, M. Caamaño et al. - In: THE EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL PLUS. - ISSN 2190-5444. - 138:(2023 Aug 14), pp. 709.1-709.79. [10.1140/epjp/s13360-023-04249-x].
6. The REMIX Project: Early Results on the Determination of the XS for the Production of the Medically Relevant $^{155}\text{-Terbium}$ Radionuclide by Proton Irradiation of Terbium and Dysprosium Foils / M. Colucci, F. Bolchini, L. Confalonieri et al. - In: INFN-LNL Annual Report 273 (2023) ISSN 1828-8561 (web version) pp 84-85
7. The REMIX Project: Second Year Research Activities / G. Pupillo, L. Mou, J. Esposito et al. - In: INFN-LNL Annual Report 273 (2023) ISSN 1828-8561 (web version) pp 82-83
8. ISORadioLAB: an educational project on environmental radioactivity for Italian minor islands—the case study of Lampedusa and Linosa / M. Colucci, F. Ambrosino, G. La Verde, et al. - In: THE EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL PLUS. - ISSN 2190-5444. - 138:8(2023), pp. 691.1-691.8. [10.1140/epjp/s13360-023-04299-1]
9. Particle Therapy International Masterclass: l'esperienza italiana - Particle Therapy International Masterclass: the Italian experience / M. Colucci, C. Lorenzo, F. Groppi, et al. - In: GIORNALE DI FISICA DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI FISICA. - ISSN 1827-6156. - 63:4 (2023 Feb), pp. 319-327. [10.1393/gdf/i2023-10499-1].
10. Excitation functions of deuteron induced nuclear reactions on dysprosium targets for the production of the theranostic relevant isotopes of terbium / M. Colucci, S. Carminati, F. Haddad, et al. - In: THE EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL PLUS. - ISSN 2190-5444. - 137:10(2022 Oct 26), pp. 1180.1-1180.12. [10.1140/epjp/s13360-022-03378-z]
11. The REMIX Project: Research on the Emerging Medical radionuclides from the X-sections / G. Pupillo, L. Mou, J. Esposito, et al. - In: LNL- ANNUAL REPORT. - ISSN 1828-8561. - 266:(2022), pp. 84-85.
12. The REMIX Project: Early Results on the Determination of the XS for the Production of Theranostic-Relevant Isotopes of Terbium by Deuteron Irradiation of Dysprosium Foils / M. Colucci, S. Carminati, S. Manenti, et al. - In: LNL- ANNUAL REPORT. - ISSN 1828-8561. - 266:(2022), pp. 78-79.



Atti di convegni
Colucci, M., Bolchini F.C., Confalonieri L., Nigrone E., Haddad F., Groppi F., Manenti S. (2023). Cross-section measurements of different reactions leading to the production of ^{155}Tb for medical applications. Intervento presentato a: Sesto Incontro Nazionale di Fisica Nucleare, Trento, Italy
Cardani I., Colucci, M., Groppi F., Manenti S. (2023). Optimization production of ^{61}Cu by $^{59}\text{Co}(\alpha,2n)$ cross section measurements. Intervento presentato a: Sesto Incontro Nazionale di Fisica Nucleare, Trento, Italy
Colucci, M., Veronese, I., Cova, F., Vedda, A. (2023). Role of sintering aids in the photo-physical properties of GGAG:Ce scintillating optical ceramics. Intervento presentato a: 20th International Conference on Solid State Dosimetry, SSD20, Viareggio, Italy
Radionuclides for Theranostic Applications / G. Flavia, S. Manenti, M. Colucci - In: Application of Radiotracers and Energetic Beams in Sciences. 6 / [a cura di] N. Naskar, S. Lahiri. - Purulia : IAEA, 2023. - pp. 31-32 ((Intervento presentato al 5. convegno International Conference on Application of Radiotracers and Energetic Beams in Sciences (ARCEBS 2023) tenutosi a Purulia nel 2023.
TTY and RNP calculations for the production of ^{155}Tb using the precursor technique $\text{natDy}(d,x)^{155}\text{Dy}(\epsilon,\beta+)^{155}\text{Tb}$ / M. Colucci, F. Groppi, F. Haddad, et al. - In: 3rd International Conference on Radioanalytical and Nuclear Chemistry Budapest : Akadémiai Kiadó, 2023. - ISBN 978-963-454-902-4. - pp. 164-165 ((Intervento presentato al 3. convegno RANC tenutosi a Budapest nel 2023.
The ISOradioLAB project devoted to students of high schools of minor Italian islands: The radon measurements to introduce them to STEM subjects / F. Groppi, F. Ambrosino, G. La Verde, et al. - In: 3rd International Conference on Radioanalytical and Nuclear Chemistry Budapest : Akadémiai Kiadó, 2023. - ISBN 978-963-454-902-4. - pp. 103-104 ((Intervento presentato al 3. convegno RANC tenutosi a Budapest nel 2023.
ISOradioLAB: un progetto educativo sulla radioattività ambientale nelle scuole delle piccole isole / F. Groppi, F. Ambrosino, M. Colucci, et al. (ATTI DI CONFERENZE - SOCIETÀ ITALIANA DI FISICA). - In: Atti del 109° Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica - SIF / [a cura di] B. Alzani, M. Bellacosa, G. Bianchi Bazzi. - Salerno, Italia : Società Italiana di Fisica - SIF, 2023 Aug 23. - ISBN 978-88-7438-134-0. - pp. 346-346 ((Intervento presentato al 109. convegno Congresso Nazionale della Società italiana di Fisica -SIF tenutosi a Salerno nel 2023.
Optimization of the production of ^{152}Tb , ^{155}Tb , ^{161}Tb with $\text{natDy}(p, x)$ and $^{159}\text{Tb}(p, x)$ nuclear reactions / L. Confalonieri, F.C. Bolchini, M. Colucci, et al. (ATTI DI CONFERENZE - SOCIETÀ ITALIANA DI FISICA). - In: Atti del 109° Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica - SIF / [a cura di] B. Alzani, M. Bellacosa, G. Bianchi Bazzi. - Salerno : Società Italiana di Fisica - SIF, 2023 Aug 23. - ISBN 978-88-7438-134-0. - pp. 338-338 ((Intervento presentato al 109. convegno Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica - SIF tenutosi a Salerno nel 2023.
Exploiting alpha particle induced reaction to produce terbium theranostic radioisotopes: cross-section determination up to 70 MeV / M. Colucci, G. Nigrone, E. Gibertini, et al. - In: Atti del 109° Congresso della Società Italiana di Fisica - SIF / [a cura di] B. Alzani, M. Bellacosa, G. Bianchi Bazzi. - Salerno : Società Italiana di Fisica - SIF, 2023 Aug 23. - ISBN 978-88-7438-134-0. - pp. 338-339 ((Intervento presentato al 109. convegno Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica tenutosi a Salerno nel 2023.
Particle Therapy International Masterclass: the first Italian experience / G. Flavia, M. Capua, S. Manenti, R. Tucci, M.F. Cagnetta, M. Colucci - In: MARCXII: Book of Abstract[s.l.] : MarcXII Conference Board, 2022 Feb 25. - pp. 149-149 ((Intervento presentato al 12. convegno International Conference on Methods and Applications of Radioanalytical Chemistry tenutosi a Kona nel 2022.
Italian projects to educate, train and bring the young generation to discover the radioactivity / G. Flavia, M. Capua, M. Pugliese, et al. - In: 6-th INCC2022 Programme and Abstract Book Lanzhou : Lanzhou University, 2022 Aug 29. - pp. 87-88 ((Intervento presentato al 6. convegno International Nuclear Chemistry Congress tenutosi a Lanzhou nel 2022.
Cross-section of the production of theranostic-relevant terbium isotopes by deuterons beam irradiation of dysprosium targets / M. Colucci, S. Carminati, S. Manenti et al. - In: 108° CONGRESSO NAZIONALE



della SIF - Società Italiana di Fisica / [a cura di] B. Alzani, M. Bellacosa e G. Bianchi Bazzi. - Milano : Società Italiana di Fisica, 2022 Sep 12. - ISBN 978-88-7438-130-2. - pp. 268-268 ((Intervento presentato al 108. convegno Congresso nazionale della SIF tenutosi a Milano nel 2022.

Terbium radionuclides production by deuteron beams irradiation for medical applications / S. Carminati, M. Colucci, F. Haddad et al. - In: 6-th INCC2022 - Programme and Abstract Book Lanzhou, Gansu Province, P. R. China : Lanzhou University, 2022. - pp. 57-58 ((Intervento presentato al 6. convegno International Nuclear Chemistry Congress tenutosi a Lanzhou nel 2022.

ALTRE INFORMAZIONI

Correlatore delle seguenti tesi

1. M. Marrella, "Cross-section measurement of the $^{nat}\text{Gd}(a,x)$ nuclear reactions for the production of theranostic radioisotopes of terbium" - LM in fisica - discussione prevista a dicembre 2024
2. I. Cardani, " $^{59}\text{Co}(a,2n)$ cross-sections measurements: optimization of ^{61}Cu production" - LM in Fisica - discussione prevista a luglio 2024
3. F. Bassi, "Misure di concentrazione di radionuclidi nel latte vaccino e in altre matrici alimentari e ambientali in Valle Anzasca" - LT in Fisica - discussione prevista a fine 2024
4. E. Conti, "Misure di concentrazione di radionuclidi nel latte vaccino della Valle Anzasca e in altre matrici alimentari e ambientali" - LT in Scienze e Tecnologia Agrarie - tesi discussa il 12/04/2024
5. L. Confalonieri, " $^{nat}\text{Dy}(p,x)$ nuclear reactions cross-sections optimization of the production of ^{152}Tb , ^{155}Tb and ^{161}Tb for theranostic applications in medicine" - LM in Fisica - tesi discussa il 06/07/2023
6. F. Bolchini, " $^{159}\text{Tb}(p,x)$ nuclear reactions cross-sections: optimization of the production of ^{155}Tb using the generator technique for theranostic application in medicine" - LM in Fisica - tesi discussa il 06/07/2023

Le dichiarazioni rese nel presente curriculum sono da ritenersi rilasciate ai sensi degli artt. 46 e 47 del DPR n. 445/2000.

Il presente curriculum, non contiene dati sensibili e dati giudiziari di cui all'art. 4, comma 1, lettere d) ed e) del D.Lgs. 30.6.2003 n. 196.

RICORDIAMO che i curricula **SARANNO RESI PUBBLICI sul sito di Ateneo** e pertanto si prega di non inserire dati sensibili e personali. Il presente modello è già precostruito per soddisfare la necessità di pubblicazione senza dati sensibili.

Si prega pertanto di **NON FIRMARE** il presente modello.

Luogo e data: ___Saint-Herblain (FR) ___, ___14/06/2024_____