

INFORMAZIONI PERSONALI



Francesco Comberiatì

📍 via Petilina 4, Petilia Policastro (KR), Italy

☎ +39 388 1213 694

✉ comberiatifrancesco559@gmail.com

🌐 <https://www.unibo.it/sitoweb/francesco.comberiat2>

🆔 ORCID [0000-0002-6832-8147](https://orcid.org/0000-0002-6832-8147)

Data di nascita 17 Settembre 1994 | Nazionalità Italiana

TITOLI ACCADEMICI

21/03/2024

Dottorato di Ricerca in Fisica, Area FIS/02: Fisica Teorica, Modelli e metodi Matematici conseguito presso l'Università di Bologna

University of Bologna

Il mio campo di ricerca riguarda lo studio di tecniche di calcolo on-shell di ampiezze di scattering in teorie di gauge e gravità quantistica perturbativa, con applicazione al problema a due corpi in relatività generale. Ho contribuito allo sviluppo di diverse tecniche on-shell, tra cui il formalismo di linea di mondo (worldline) supersimmetrico, che permette di implementare i gradi di libertà di spin delle particelle, tramite l'uso della supersimmetria (SUSY) sulla linea di mondo. Di seguito sono elencati alcuni dei miei progetti di rilevanza:

Double copy classica

Abbiamo generalizzato la tecnica di double copy perturbativa, al caso di particelle dotate di spin. In particolare abbiamo mostrato come double copiare osservabili fisiche di rilevanza per i rilevatori LIGO e Virgo, come la forma d'onda associata alla radiazione emessa da un sistema binario di buchi neri o oggetti compatti, fino a termini quadratici nello spin. La teoria proposta ha permesso di semplificare i calcoli di queste osservabili, che, in generale, risulta molto complesso, data la struttura di gauge della gravità quantistica. Inoltre, la nostra teoria, non solo semplifica il calcolo, ma, tramite l'utilizzo di tecniche di quantizzazione sulla worldline, permette di ricostruire completamente la teoria quantistica gravitazionale, permettendo di investigare molto più in dettaglio, l'analogia tra teorie di gauge (Cromodinamica quantistica) e Relatività di Einstein. Il progetto, pubblicato su rivista, è stato svolto in collaborazione col Dr. Canxin Shi, della Humboldt University di Berlino.

[F. Comberiatì, C. Shi]

Correnti classiche off-shell

Abbiamo considerato correnti off-shell di particelle massive, nel limite classico. In particolare, abbiamo mostrato che, vestendo le correnti con funzioni d'onda coerenti del gruppo di Poincarè, porta ad una formulazione tramite un path integral di Worldline Quantum Field Theory (WQFT). Le correnti costruite contengono informazioni cruciali sulle soluzioni classiche delle equazioni del moto per particelle in background di gauge, per cui sono rilevanti in qualunque contesto in cui vige il regime classico. Il progetto, pubblicato su rivista, è stato svolto insieme al Dr. De la Cruz, dell'istituto di fisica teorica di Paris-Saclay.

[F. Comberiatì, L. de la Cruz]

Deflessione della luce in campo gravitazionale

Partendo dall'ampiezza a quattro punti in una teoria di Einstein-Maxwell, abbiamo sviluppato una teoria di linea di mondo quantistica, che permette di studiare la deflessione dei raggi di luce, nei pressi di oggetti compatti molto massivi (buchi neri, satelliti, stelle a neutroni etc). Questa teoria permette di definire la fase eikonale, che risulta direttamente diagonalizzata nella base di elicità per i fotoni. La nostra teoria ha semplificato drasticamente il calcolo dell'angolo di deflessione della luce, osservabile cruciale per le misure sperimentali. Il progetto, pubblicato su rivista, è stato svolto col professor Fiorenzo Bastianelli dell'università di Bologna e col Dr. De la Cruz, dell'istituto di fisica teorica di Paris-Saclay

[F. Bastianelli, F. Comberiatì, L. de la Cruz]

ISTRUZIONE

21/03/2024-N2 **Dottorato di Ricerca in Fisica, Area FIS/02: Fisica Teorica, Modelli e metodi Matematici conseguito presso l'Università di Bologna**

Titolo tesi: Black hole scattering and the classical double copy of spinning particles

Supervisore: Prof. Fiorenzo Bastianelli

Co-supervisore: Prof. Olindo Corradini

Recentemente-N8 **Partecipazione a diverse conferenze di Fisica delle particelle e Relatività generale, con svariati periodi all'estero**

Speaker in conferenze e workshop, organizzati tra Berlino e Londra, su temi rilevanti la fisica delle particelle e la relatività generale

2022-N9 **Co-Relatore di tesi per studenti di laurea magistrale in fisica presso l'università di Bologna**

2022-N10 **Co-Relatore di tesi per studenti di laurea magistrale in fisica presso l'università di Bologna**

2022-N11 **Speaker su argomenti di fisica matematica per la comunità di fisica "Grampa" su double copy**

2022-N12 **Speaker su argomenti di fisica matematica per la comunità di fisica "Worldliners" su double copy**

Giugno-Ottobre 2022-N7 **Internship di ricerca presso la Humboldt University di Berlino**

Internship presso il centro di ricerca IRIS Adlershof der Humboldt-Universität zu Berlin, nel gruppo di ricerca del Prof.Dr.Jan Plefka, per studi relativi alla tecnica di double copy classica

Novembre 2020 **Inizio del dottorato in Fisica Teorica**

University of Bologna Ho iniziato il dottorato in fisica teorica presso Università di Bologna

13/12/2019- N1 **Laurea Magistrale in Fisica LM-17, conseguita col punteggio di 110/110 con lode**

Università di Bologna Tesi dal titolo: 'Path Integrals and Heat Kernels'
Supervisor: prof. Fiorenzo Bastianelli

ESPERIENZE LAVORATIVE IN CAMPO DIDATTICO

Settembre 2023 ad Agosto 2024 (N13) **Docente di Fisica per c.d.c. A-27**

Liceo Scientifico “Rita Levi Montalcini” (Sersale)
Liceo Scientifico “Siciliani” (Catanzaro)
Docente di fisica con incarico annuale fino al 31/08, presso i licei scientifici di Sersale e Catanzaro (19 ore, 12 Sersale, 7 Catanzaro)

Novembre 2022 a Maggio 2024-N5 **Tutor Didattico**
Università di Bologna Tutor didattico per le esercitazioni del corso di Laurea Magistrale “Mathematics for Economists” tenuto dal Prof. Lorenzo Cerboni-Baiardi per il Dipartimento di Economia

Novembre 2022 a Maggio 2024 -N5 **Tutor Didattico**
Università di Bologna Tutor didattico per le esercitazioni di algebra lineare ed analisi matematica del corso di laurea triennale in Economia “Mathematics”, tenuto dal prof. Enrico Smargiassi e prof. Lorenzo Cerboni-Baiardi per il Dipartimento di Management

17 Febbraio-10 Giugno 2020 **Docente di Matematica&Fisica**
Liceo Classico “Pitagora”, Crotona (KR), Italia. Periodo di 115 giorni

25 Gennaio-15 Febbraio 2020 **Docente di Matematica**
Istituto Alberghiero statale “Bartolomeo Scappi”, Castel San Pietro Terme (BO), Italia. Periodo di 22 giorni

LISTA DELLE PUBBLICAZIONI SU RIVISTA -N6

- F. Bastianelli and F. Comberiatì, “Path integral calculation of heat kernel traces with first order operator insertions,” Nucl. Phys. B **960** (2020), 115183 doi:10.1016/j.nuclphysb.2020.115183 [arXiv:2005.08737 [hep-th]].
- F. Bastianelli, F. Comberiatì and L. de la Cruz, “Worldline description of a bi-adjoint scalar and the zeroth copy,” JHEP **12** (2021), 023 doi:10.1007/JHEP12(2021)023 [arXiv:2107.10130 [hep-th]].
- F. Bastianelli, F. Comberiatì and L. de la Cruz, “Light bending from eikonal in worldline quantum field theory,” JHEP **02** (2022), 209 doi:10.1007/JHEP02(2022)209 [arXiv:2112.05013 [hep-th]].
- F. Comberiatì and L. de la Cruz, “Classical off-shell currents,” JHEP **03** (2023), 068 doi:10.1007/JHEP03(2023)068 [arXiv:2212.09259 [hep-th]].
- F. Comberiatì and C. Shi, “Classical Double Copy of Spinning Worldline Quantum Field Theory,” JHEP **04** (2023), 008 doi:10.1007/JHEP04(2023)008 [arXiv:2212.13855 [hep-th]].

ABILITÀ PERSONALI

Lingua madre Italian

Altre lingue	COMPRESIONE		PARLATO		PRODUZIONE SCRITTA
	Ascolto	Lettura	Interazione	Produzione orale	
English	C2	C2	C2	C2	C2

Livelli: A1 e A2: Utente base – B1 e B2: Utente autonomo – C1 e C2: Utente avanzato
[Quadro Comune Europeo di Riferimento delle Lingue](#)

Abilità Comunicative Durante il mio dottorato ho dato lezioni e seminari online ed in aula, alla lavagna. Le lezioni riguardavano principalmente argomenti di Fisica e Matematica, di didattica o argomenti legati alla mia ricerca.

Abilità Organizzative Ho avuto la possibilità di viaggiare, organizzando i miei soggiorni all'estero ed inoltre ho potuto gestire piccoli gruppi di ricerca, nonchè, classi di alunni, numerose, durante la mia esperienza come docente di scuola superiore

Abilità Informatiche e di Programmazione

- Ottimo uso del software **Mathematica**, per calcoli legati alla mia ricerca (algebra tensoriale, equazioni differenziali, calcolo simbolico e numerico)
- Ottimo uso del linguaggio di programmazione **C++** e **Python**, appreso durante il mio percorso di studi universitario e perfezionato durante il periodo del dottorato di ricerca
- Ottimo uso dei sistemi operativi Windows, Linux (Ubuntu), IOS

Online Python certificate <https://verify.mygreatlearning.com/verify/AESKEWEE>

Online Mathematica certificate <https://www.wolframcloud.com/obj/online-courses/certificates/introduction-to-calculus/ba8f58e7-91a6-49c0-9e47-58b303a55508/1.html>

Certificazioni valide ai fini ministeriali Le mie certificazioni sono allegare alla fine di questo curriculum vitae.
Autorizzo il trattamento dei dati personali contenuti nel mio curriculum vitae in conformita all'art. 13 D.Lgs. 196/2003.

Curriculum Vitae formative e professionale redatto ai sensi degli art.38, 46, 47, del DPR 445/2000. Si Manuela Cappellari dichiara ai sensi degli artt. 46 e 47 del DPR 445/2000, nella consapevolezza delle sanzioni civili e penali nel caso di dichiarazioni non veritiere, di formazione o uso di atti falsi, richiamate dall'art. 76 del DPR 445/2000 che tutti gli stati, i fatti e le qualità personali rese dall'interessato nel presente CV corrispondono al vero.



Assessment in English

NOTIFICATION OF RESULTS

CANDIDATE

COMBERIATI FRANCESCO

DATE OF BIRTH

17/09/1994

PLACE OF BIRTH

Catanzaro(CZ)

EXAMINATION LEVEL:

AELS Advanced Level English Language (Avanzato C2)

EXAMINATION DATE

11/12/2023

ID CANDIDATE

JTUPAJTVEGRJRFS32

ID EXAM

4727_HQYNIKPOBG94A3Q63

Final grade: PASS

Skill	Marks
Reading	20 / 20
Writing	10 / 20
Listening	17 / 20
Speaking/Oral Interaction	18 / 20
Use of English	20 / 20
Total	85 / 100

This is an Official Notification of Result, showing the scores obtained by the candidate for each individual skill. The overall mark is the sum of each individual skill. Certificates will be issued to successful candidates scoring between 60 and 100. Candidates scoring below 59 do not receive a certificate. This is an official document which specifies the final grade and the score of the singular skills.



CERTIFICATE OF COMPLETION

Presented to

Francesco Comberiatì

For successfully completing a free online course
Python Fundamentals for Beginners

Provided by

Great Learning Academy

(On December 2023)

To verify this certificate visit verify.mygreatlearning.com/AESKEWEE



WOLFRAM U

LEVEL 1 CERTIFICATE

This is to certify that

Francesco Comberiatì

has demonstrated proficiency in

DIFFERENTIAL EQUATIONS

January 2024

Devendra Kapadia

Wolfram Certified Instructor



WOLFRAM U

LEVEL 1 CERTIFICATE

This is to certify that

Francesco Comberiatì

has demonstrated proficiency in

CALCULUS

January 2024

Devendra Kapadia

Wolfram Certified Instructor

