

Relazione sulle attività di ricerca del Dipartimento per l'anno 2023 secondo il modello della scheda SUA/RD 2013

Dipartimento di Matematica e Fisica

Sezione A - Obiettivi di ricerca del Dipartimento

A.1 Dichiarazione degli obiettivi di ricerca del Dipartimento

Il Dipartimento di Matematica e Fisica (DMF) dell'Università della Campania "Luigi Vanvitelli" è stato attivato nella primavera del 2012 come risultato dell'applicazione della legge 240/2010.

Il Dipartimento di Matematica e Fisica non solo è caratterizzato da un alto livello di ricerca scientifica, ma ha anche una forte connotazione applicativa, testimoniata dalla proficua interazione con altri dipartimenti in Ateneo e con Enti e Strutture di Ricerca, nazionali e internazionali. Il Dipartimento ha avviato da anni una proficua collaborazione con l'ICAR-CNR (Istituto di Calcolo e Reti ad Alte Prestazioni del CNR) e con il CIRA (Centro Italiano Ricerche Aerospaziali) e svolge attività con il supporto dell'INDAM (Istituto Nazionale di Alta Matematica). Ha, inoltre, uno stretto legame con l'INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare), l'INRIM (Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica), l'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia), nonché il CNISM (Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze Fisiche della Materia), l'Istituto Nazionale di Ottica del CNR - Sezioni di Napoli e Firenze, l'Istituto ISASI del CNR - Sezione di Napoli, l'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF), e il Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC).

Il riconoscimento a livello internazionale del valore della ricerca condotta nel dipartimento è testimoniato dalle tante collaborazioni con gruppi di ricerca stranieri di prestigiose università ed enti di ricerca. Per quanto riguarda l'area matematica, si evidenziano le collaborazioni con la Technical University Darmstadt (Germania), la Kyoto University (Giappone), la Siberian University (Russia), la University of Florida (USA), l'Engineering Department of Pittsburgh (USA), Department of Medical Engineering and Mechanics, Virginia Tech, USA, il Polytechnique Montréal (Canada), Technology Department - ARP group, CERN (Switzerland), la Vilnius University (Lithuania), l'Institut Galilée, Université Paris 13 (Francia), l'Universidad Autónoma e l'Universidad Complutense di Madrid (Spagna), la Konstanz University (Germania), Department of Mathematics, Heriot-Watt University, Edinburgh (Regno Unito).

Per le ricerche nel settore della Fisica, si segnalano, tra le altre, le seguenti collaborazioni: Laboratoire de Physique des Lasers, Atomes et Molécules, Université de Lille, France; Laboratoire de Physique des Lasers, Université Paris 13, Villetaneuse, France; Institute of Physics, Nicolaus Copernicus University, Torun, Poland; Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes Atmosphériques, Université Paris Est Créteil et Université Paris Diderot, France; Department of Physics and Astronomy, University College London, UK, l'Istituto ATOMKI di Debrecen (Ungheria), l'Università di Edimburgo (UK), la Ruhr Universität di Bochum (Germania), il Department of Nuclear Physics,

Australian National University (Canberra, Australia).

Il Dipartimento è sede dei corsi di laurea triennale in Matematica, Fisica, e Data Analytics (quest'ultimo interamente in lingua inglese) e dei corsi di laurea magistrale in Matematica e Fisica (anche i corsi di quest'ultimo sono tenuti interamente in lingua inglese). Dall'anno accademico 2022/2023 viene offerto un nuovo corso di laurea in Data Science. Il corso è interamente in lingua inglese ed ha come fine quello di formare specialisti con competenze tecniche sull'utilizzo dei calcolatori per analisi matematiche e statistiche, con una conoscenza di base nei domini delle scienze fisiche, biologiche e dell'amministrazione aziendale.

Per quanto concerne l'attività didattica di elevata qualificazione di terzo livello, il Dipartimento è sede del corso di Dottorato di Ricerca in Matematica, Fisica e Applicazioni per l'Ingegneria.

Per la diffusione della cultura scientifica il Dipartimento si è fatto promotore sin dal 2016 della Notte Europea dei Ricercatori (ERN), che si è svolta e si svolge presso alcuni siti culturali della provincia di Caserta.

Un primo obiettivo del Dipartimento è certamente il miglioramento della qualità della ricerca, conseguito puntando anche a un consolidamento della collaborazione con le istituzioni pubbliche e private, e con il sistema produttivo campano allo scopo di contribuire allo sviluppo civile, sociale ed economico del territorio dove è radicata la missione dell'Ateneo "Luigi Vanvitelli".

Un secondo importante obiettivo riguarda l'internazionalizzazione: occorre incrementare la mobilità sia in uscita che in entrata, promuovere le collaborazioni internazionali per fare crescere il numero di pubblicazioni con co-autori stranieri. L'internazionalizzazione sarà perseguita e potenziata soprattutto con soggiorni più lunghi di colleghi stranieri presso il DMF e di colleghi del Dipartimento presso istituti stranieri.

A tal riguardo, nell'ambito della didattica incardinata nel DMF, esistono due corsi di laurea internazionale: il corso di Laurea Triennale in "Data Analytics", e i corsi di Laurea Magistrale in "Physics" e "Data Science".

Sezione B - Sistema di gestione

B.1 Struttura organizzativa del Dipartimento

Il Dipartimento, oltre alla struttura amministrativa, ha una struttura organizzativa articolata in commissioni, delegati e servizi tecnici, che si occupano di aspetti specifici dell'attività scientifica e didattica del dipartimento. Le commissioni, i delegati ed i servizi, costituiti da docenti, ricercatori, personale tecnico e studenti del dipartimento, non solo forniscono un supporto fondamentale al funzionamento del Dipartimento stesso, ma formulano proposte al Consiglio per la risoluzione di problemi e per il miglioramento delle attività scientifiche e didattiche.

Segue una breve descrizione delle commissioni, delle deleghe e dei servizi tecnici suddetti. Una descrizione dei gruppi di ricerca è invece fornita nel quadro B.1.b.

COMMISSIONI

1. Commissione Ricerca:

Competenze: la commissione ricerca coadiuva il Direttore, la Giunta e il Consiglio in tutte le questioni riguardanti la promozione e la valutazione della ricerca del Dipartimento quali, a titolo esemplificativo:

- aggiornamento dell'anagrafe della ricerca, in collaborazione con il Servizio di Informatica e Calcolo;
- proposte per la distribuzione dei fondi della ricerca di Ateneo;
- informazione e promozione riguardo alla partecipazione del Dipartimento a progetti di ricerca nazionale ed europei;
- proposte al delegato per la biblioteca di acquisizioni librerie ed abbonamenti a riviste per la ricerca;
- supporto al delegato per i seminari riguardo a possibili tematiche e relatori.

2. Commissione per l'Orientamento e per il Progetto Lauree Scientifiche (PLS):

la commissione per l'orientamento coadiuva il Direttore, la Giunta e il Consiglio in tutte le questioni riguardanti la promozione della didattica del Dipartimento, della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base, di cui il Dipartimento fa parte, e dell'Ateneo. La commissione si occupa, tra l'altro, di definire ed attuare forme di tutorato ed orientamento, organizzando un incisivo programma di interazione con le scuole medie superiori, in stretta "sinergia" con il progetto lauree scientifiche (PLS). Il compito dell'orientamento non è affidato soltanto ai membri della commissione, ma deve essere inteso come un compito istituzionale di tutti i colleghi del dipartimento, che daranno le loro disponibilità a interagire con le scuole in base al programma predisposto dalla commissione.

3. Commissione Biblioteca.

4. Commissione per la realizzazione e gestione dei siti web di Dipartimento e Corsi di Laurea.

DELEGATI

Per i seminari: Delegata Prof. Emma D'Aniello.

Competenze: il delegato propone, avendo raccolto proposte della commissione ricerca e dei singoli colleghi del dipartimento, un programma di seminari delle seguenti categorie:

- seminari di interesse generale (circa 5 all'anno) finanziati con l'apposito fondo di Dipartimento, prevedendo una spesa media di 500-600 €/seminario;
- seminari di interesse di singoli gruppi finanziati sui relativi fondi di ricerca, con eventuale integrazione del fondo di dipartimento;
- seminari divulgativi rivolti agli studenti e ad un pubblico più vasto ("cittadinanza") di non specialisti per far conoscere le attività del dipartimento, anche ai fini dell'orientamento in ingresso degli studenti delle scuole superiori.

Per la didattica: Delegato Prof. Olga Polverino.

Competenze: Il delegato, d'intesa con i Presidenti dei Consigli dei Corsi di Studio afferenti al Dipartimento, coadiuva il Direttore, la Giunta ed il Consiglio in tutte le questioni riguardanti l'organizzazione ed il coordinamento delle attività didattiche che fanno capo al Dipartimento, nel contesto del Dipartimento stesso, della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base, e dell'Ateneo. La sezione didattica del Dipartimento, la cui responsabile è la dott.ssa Marilena Petriccione, fornisce il supporto amministrativo al delegato.

Per la ricerca: Delegato Prof. Luigi Coraggio.

Competenze: Il delegato coadiuva il Direttore, la Giunta ed il Consiglio in tutte le questioni riguardanti la ricerca scientifica, la sua promozione e valutazione. È anche referente per la qualità della ricerca e coadiuva il Direttore nella compilazione della scheda SUA-RD.

Per l'applicazione del codice etico di Ateneo: Delegato Prof. Lucilla De Arcangelis.

Competenze: Il delegato raccoglie segnalazioni su potenziali violazioni del codice etico di Ateneo, e le istruisce all'attenzione agli organi disciplinari di Ateneo.

Per la biblioteca: Delegata Prof. Paola D'Aquino.

Competenze: il delegato di dipartimento per la biblioteca è anche delegato nella commissione di Ateneo, e raccoglie, d'intesa con la commissione ricerca e la commissione didattica, le esigenze di acquisizioni librerie per la ricerca e per la didattica, che possono venire anche da singoli docenti/ricercatori, e le trasmette al Direttore, alla Giunta e al Consiglio.

Per i laboratori didattici dell'area Fisica: Delegato Prof. Carlo Sabbarese.

Competenze: il delegato coordina l'utilizzazione dei laboratori didattici di area Fisica e raccoglie, dalla commissione didattica e da singoli docenti, e propone acquisizione di materiale di consumo e attrezzature necessari per il funzionamento dei laboratori.

Per i laboratori didattici dell'area Matematica (Laboratori di Programmazione e Calcolo): Delegato Prof. Stefano Marrone.

Competenze: Il delegato, d'intesa con il responsabile scientifico ed il responsabile tecnico del Servizio di Informatica e Calcolo, coordina la gestione e l'utilizzazione dei laboratori, propone l'acquisizione di materiale di consumo e l'acquisizione, l'aggiornamento ed il potenziamento delle risorse hardware e software dei laboratori, tenendo conto delle esigenze didattiche del Dipartimento e delle relative proposte formulate dalla Commissione Didattica o da singoli docenti.

Per il laboratorio di ricerca di area Matematica (Laboratorio di Calcolo Scientifico "Marco D'Apuzzo"): Delegata Prof. Valentina De Simone.

Competenze: Il delegato, d'intesa con il responsabile scientifico ed il responsabile tecnico del Servizio di Informatica e Calcolo, coordina la gestione e l'utilizzazione del laboratorio, propone l'acquisizione di materiale di consumo e l'acquisizione, l'aggiornamento ed il potenziamento delle risorse hardware e software del laboratorio, tenendo conto delle esigenze di ricerca del Dipartimento.

Per le attività di Terza Missione: Delegato Prof. Stefano Marrone.

Competenze: coordina le attività di "conto terzi" e di divulgazione scientifica, supervisiona la comunicazione scientifica attraverso canali di stampa, tv, web e social media. Inoltre coadiuva il Direttore nella compilazione della scheda SUA-TM/IS.

Per le attività di Orientamento: Delegato Prof. Giovanni Pisante.

Competenze: accompagna gli studenti delle scuole superiori nella scelta del percorso universitario illustrando loro l'offerta formativa del DMF e le potenzialità dei suoi corsi di laurea. Durante le iniziative svolte nelle sedi scolastiche, oltre a presentare i contenuti dei corsi di laurea, i docenti del Dipartimento tengono seminari divulgativi sulle più attuali tematiche di ricerca, ci si confronta con studenti iscritti ai nostri corsi di laurea e si scoprono le opportunità ed i servizi offerti dal Dipartimento e dall'Ateneo. Inoltre, per gruppi ristretti di studenti, si organizzano visite guidate presso la nostra sede e presso i laboratori CIRCE. Il Dipartimento collabora con i licei di Caserta e provincia, dell'area-nord Napoli, della provincia di Isernia e del basso Lazio per definire le modalità più efficaci per avvicinare gli studenti al mondo della formazione universitaria.

Fra le attività di orientamento svolte dal Dipartimento, si segnalano:

- Giornate di orientamento presso gli istituti scolastici;
- Giornate seminariali presso la sede del DMF;
- Partecipazione a manifestazioni sull'orientamento;
- Training per le Olimpiadi della Fisica;
- Organizzazione della prova provinciale delle Olimpiadi della Matematica;
- Visite guidate presso il Dipartimento e presso i Laboratori del CIRCE.

SERVIZI TECNICI

Tutti i servizi tecnici del dipartimento hanno la seguente organizzazione:

- a) il responsabile tecnico del servizio ha responsabilità relative alla correttezza tecnica e/o gestionale delle soluzioni adottate e svolge le sue funzioni, implicanti eventuali soluzioni non prestabilite, in autonomia;
- b) Il responsabile scientifico del servizio è responsabile delle proposte in merito ai programmi di sviluppo e alle politiche gestionali del servizio, tenuto conto delle esigenze scientifiche e didattiche del Dipartimento;

- c) agli afferenti ad ogni servizio, oltre al responsabile tecnico, sono assegnati con successivo provvedimento compiti e responsabilità specifiche nell'ambito dei compiti del servizio stesso.

Segue l'elenco dei servizi tecnici.

1) Servizio Tecnico di informatica (ovvero Servizio di Informatica e Calcolo).

Responsabile tecnico: Dott. Stefano Angelone.

Responsabile Scientifico: Prof. Gerardo Toraldo.

Competenze del Servizio:

- gestione e proposte di aggiornamento, potenziamento e sviluppo delle apparecchiature hardware e software di uso comune;
- gestione e proposte di aggiornamento, potenziamento e sviluppo delle apparecchiature hardware e software in uso nell'amministrazione del Dipartimento e nei collegamenti interni;
- regolamentazione dell'uso delle risorse hardware e software di uso comune;
- gestione tecnica del collegamento della rete telematica interna al Dipartimento e proposte di aggiornamento e sviluppo;
- gestione tecnica del collegamento con le reti telematiche esterne al Dipartimento (nodo GARR, rete di Ateneo, etc.);
- supporto tecnico alla Commissione Ricerca;
- organizzazione e gestione del magazzino del materiale informatico di uso comune.

Al responsabile tecnico del Servizio sono inoltre affidate la manutenzione e lo sviluppo tecnico del sito web del Dipartimento (webmaster) secondo le indicazioni del responsabile scientifico del servizio stesso e del gruppo di lavoro sul sito web del dipartimento. A tal fine, il responsabile tecnico si avvale della collaborazione degli afferenti al servizio.

Le attività del Servizio riguardanti i laboratori di informatica e di calcolo scientifico sono svolte d'intesa con i delegati per i laboratori.

2) Servizio Tecnico Elettromeccanico (ovvero Servizio Officina Elettromeccanica).

Responsabile tecnico: Sig. Antonio Palmieri.

Responsabile scientifico: Prof. Daniele Vivolo.

Competenze del Servizio:

- progettazione e consulenza per la realizzazione di componenti elettromeccanici per strumentazione o parti di essa da utilizzare nei laboratori di ricerca e di didattica;
- micromeccanica e metrologia;
- consulenza tecnica per l'acquisizione di elementi utili alla decisione di realizzazione in sede o acquisizione esterna di strumentazione o parti di essa;

Il Servizio è responsabile della manutenzione delle strumentazioni in dotazione e delle proposte di sviluppo e potenziamento delle infrastrutture del servizio stesso.

Il Servizio fornisce consulenza alle varie strutture del dipartimento in merito alla definizione di capitolati per il potenziamento e la realizzazione ex-novo di impianti “tecnologici” e mantiene rapporti con le ditte esterne per l'acquisizione di preventivi di spesa.

Il Servizio officina elettromeccanica si compone di due sezioni con compiti specifici:

- Sezione meccanica di precisione: Responsabile Sig. A. Palmieri;
- Sezione progettazione CAD: Responsabile, ruolo attualmente vacante.

3) Servizio Tecnico Elettronico (ovvero Servizio Elettronica, Sistemi di Rilevazione ed Acquisizione Dati).

Responsabile tecnico: Dott. Giuseppe Porzio.

Responsabile scientifico: Prof. Daniele Vivolo.

Competenze del Servizio:

- progettazione, realizzazione e manutenzione di componenti elettronici per strumentazioni o parti di essa da utilizzare nei laboratori di didattica e di ricerca;
- progettazione, realizzazione e manutenzione di sistemi optoelettronici per strumentazioni o parti di essa da utilizzare nei laboratori di didattica e di ricerca;
- consulenza tecnica per l'acquisizione di elementi utili alla decisione di realizzazione in sede o acquisizione esterna di strumentazione o parti di essa;

Il Servizio è responsabile della manutenzione delle strumentazioni in dotazione e delle proposte di sviluppo e potenziamento delle infrastrutture del servizio stesso nonché dello sviluppo e implementazione di componenti hardware e software per sistemi di acquisizione ed analisi dati nei laboratori di ricerca e di didattica.

Il Servizio Elettronica, Sistemi di Rilevazione ed Acquisizione Dati si compone di due sezioni con compiti specifici:

- Sezione supporto ai laboratori didattici dell'Area Fisica: Responsabile Dott. Antonio Petraglia;
- Sezione gestione e manutenzione infrastrutture tecniche e dispositivi di controllo laboratorio CIRCE: Responsabile Dott. Giuseppe Porzio;

B.1b Gruppi di ricerca

Fisica dei sistemi complessi

Coordinatore scientifico: Eugenio Lippiello

Membri

Lucilla de Arcangelis (PO) Dipartimento di Matematica e Fisica, Università della Campania “L.Vanvitelli”, ORCID ID 0000-0001-9247-6783

Eugenio Lippiello (PO) Dipartimento di Matematica e Fisica, Università della Campania "L.Vanvitelli", ORCID ID 0000-0003-1444-1889

Cataldo Godano (PA) Dipartimento di Matematica e Fisica, Università della Campania "L.Vanvitelli", ORCID ID 0000-0003-1420-0137

Alessandro Sarracino (PA) Dipartimento di Ingegneria, Università della Campania "L.Vanvitelli", ORCID ID 0000-0003-3686-0822

Silvio Baccari (RTDA) Dipartimento di Matematica e Fisica, Università della Campania "L.Vanvitelli", ORCID ID 0000-0002-5569-0585

Dario Lucente (Post-Doc) Dipartimento di Matematica e Fisica, Università della Campania "L.Vanvitelli", ORCID ID 0000-0002-9070-2326

Polyzois Bountzis (Post-Doc) Dipartimento di Matematica e Fisica, Università della Campania "L.Vanvitelli", ORCID ID 0000-0001-5422-3531

Jacopo Alexander Garofalo (PHD student) Dipartimento di Matematica e Fisica, Università della Campania "L.Vanvitelli"

Fabrizio Rippa (PHD student) Dipartimento di Matematica e Fisica, Università della Campania "L.Vanvitelli"

KEYWORDS

- Non-equilibrium statistical mechanics
- Long range interactions
- Active matter
- Seismic and natural hazard
- Neuronal Avalanches
- Granular media

ERC Keywords

- Statistical physics: phase transitions, noise and fluctuations, models of complex systems, etc.
- Physics of earth's interior, seismology, geodynamycs
- Systems neuroscience and computational neuroscience (e.g. neural networks, neural modelling)

Descrizione sintetica dell'attività di ricerca:

Il gruppo propone un approccio di meccanica statistica allo studio di problemi interdisciplinari che vanno dal lento rilassamento e dalle proprietà di trasporto in sistemi vetrosi, colloidali o ferromagnetici, alle proprietà statistiche degli eventi sismici e dell'attività neuronale. Questi sistemi, molto diversi dal punto di vista delle interazioni elementari, presentano comportamenti collettivi simili. Questa è la caratteristica tipica dei sistemi complessi, dove le interazioni tra molti corpi portano a proprietà emergenti talvolta caratterizzate da leggi di potenza con esponenti ben definiti. Le idee e i metodi di base della meccanica statistica, come le leggi di scaling, l'universalità, la dimensione frattale, il gruppo di rinormalizzazione, sono quindi molto efficaci per caratterizzare la fisica di questi sistemi. Lo scopo è quello di ottenere una migliore comprensione dei meccanismi responsabili del comportamento collettivo in questi sistemi. Di seguito illustriamo i principali temi di ricerca.

• DINAMICA DELL'ORDINAMENTO DI FASE

La teoria della dinamica dell'ordinamento di fase riguarda l'evoluzione dinamica dei sistemi che passano da una fase disordinata a una fase ordinata. La scala di lunghezza delle regioni ordinate

cresce con il tempo, poiché le diverse fasi a simmetria interrotta competono per selezionare lo stato di equilibrio nel limite termodinamico; l'equilibrio finale non viene mai raggiunto. Questi sistemi sono quindi generalmente considerati il paradigma dei sistemi di non-equilibrio e rappresentano un contesto ideale per esplorare e comprendere meglio i fondamenti della dinamica di non-equilibrio. L'attività di ricerca, in particolare, si è concentrata sul ruolo dell'interazione a lungo raggio e del disordine quenched sulla legge di crescita delle regioni ordinate, sulla dinamica di invecchiamento delle due grandezze temporali e sulla generalizzazione delle relazioni di fluttuazione-dissipazione durante la dinamica dell'ordinamento di fase.

• **SISMOLOGIA STATISTICA**

La sismologia statistica è un campo di ricerca emergente all'interfaccia tra modellazione statistica e fisica dell'evento sismico. Si occupa di quantificare e comprendere la distribuzione dei terremoti nel tempo, nella magnitudo e nello spazio. In effetti, il comportamento collettivo del trasferimento e del rilassamento delle tensioni all'interno della crosta terrestre porta a proprietà emergenti descritte da leggi fenomenologiche stabili per una popolazione di molti terremoti. Questa osservazione ha stimolato un approccio di meccanica statistica all'evento sismico, applicando idee e metodi come le leggi di scala, l'universalità, la dimensione frattale, il gruppo di rinormalizzazione, per caratterizzare la fisica dei terremoti. L'attività di ricerca comprende l'analisi empirica dei cataloghi di terremoti, la modellazione stocastica dell'evento sismico, la stima della probabilità di accadimento dei terremoti e la verifica del potere previsionale dei modelli fisici e statistici della sismicità. Esso fornisce un contributo alla gestione della pericolosità e del rischio sismico.

• **MEZZI GRANULARI VIBROFLUIDIZZATI**

I materiali granulari rappresentano una sfida scientifica altamente multidisciplinare: infatti, la comprensione del loro comportamento anomalo può migliorare i processi industriali, prevenire i rischi geofisici e far luce su problemi fondamentali della scienza dei materiali, della fisica dei sistemi vetrosi e disordinati, della materia molle e della fisica statistica. I materiali granulari possono trovarsi in stati simili a solidi, in grado di resistere alle sollecitazioni applicate, e in stati simili a fluidi in movimento. La transizione tra questi due stati è guidata da variazioni della densità e delle sollecitazioni applicate, nonché da variazioni della forzante applicata. Il gruppo di sistemi complessi del Dipartimento di Matematica e Fisica dell'Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli" si è concentrato soprattutto sul ruolo delle vibrazioni meccaniche nel guidare la transizione di unjamming. Questo argomento è particolarmente rilevante in quanto legato a diversi fenomeni, dalla dinamica delle valanghe e l'innesco dei terremoti nel contesto geofisico, ai processi di produzione nell'industria dei materiali, alimentare e farmaceutica.

• **APPROCCIO STATISTICO ALL'ATTIVITA' NEURONALE**

L'attività cerebrale spontanea è l'attività fondamentale che un cervello vivo svolge anche in assenza di un compito specifico. Rappresenta il 50% dell'attività totale del cervello. Recentemente è stato evidenziato che essa è caratterizzata da valanghe di attivazioni neuronali che non presentano dimensioni caratteristiche, risultato interpretato con successo nel contesto della criticità. Inoltre, l'organizzazione temporale delle valanghe neuronali è caratterizzata da aspetti complessi, che portano alle caratteristiche oscillazioni cerebrali e a un equilibrio dinamico tra eccitazione e inibizione. Lo studio delle proprietà statistiche dell'attività spontanea e della relazione tra attività spontanea e stimolata è stato affrontato dal gruppo di sistemi complessi del Dipartimento di Matematica e Fisica dell'Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli" mediante modelli statistici ispirati alla fisica statistica del non-equilibrio. Questo approccio fornisce indicazioni sulle caratteristiche rilevanti delle interazioni tra i neuroni, responsabili di caratteristiche non banali dell'attività cerebrale.

• STOCHASTIC THERMODYNAMICS

La termodinamica stocastica è una teoria che mira a estendere i concetti termodinamici come calore, lavoro ed entropia a sistemi di piccole dimensioni, composti da un numero limitato di elementi, la cui dinamica è caratterizzata da fluttuazioni casuali. Questi sistemi includono macromolecole biologiche, materia attiva e micro e nano dispositivi. In questo contesto, l'attività di ricerca del gruppo di sistemi complessi del Dipartimento di Matematica e Fisica dell'Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli" si concentra principalmente sullo studio delle proprietà termodinamiche e dinamiche di motori molecolari, particelle attive e sistemi di accumulo di energia.

Progetti di ricerca finanziati di recente (2020-2024):

Progetti Nazionali

- MUR PRIN 2022 PNRR project P202247YKL, National PI Prof. Eugenio Lippiello
- MUR PRIN 2022 PNRR project P20222B5P9, National PI Prof. Cataldo Godano
- MIUR PRIN 2017 project 201798CZLJ Unit's responsible Prof. Eugenio Lippiello, National PI, Prof. Angelo Vulpiani, Università Roma "La Sapienza"
- MIUR PRIN 2017 project 201798CZLJ Unit's responsible Prof. Alessandro Sarracino, National PI, Prof. Angelo Vulpiani, Università Roma "La Sapienza"
- MIUR PRIN 2017 project 2017WZFTZP, Unit's responsible Prof.ssa Lucilla de Arcangelis, National PI Prof. Rosario Mantegna, Università di Palermo
- PNRR "MNESYS - A MULTISCALE INTEGRATED APPROACH TO THE STUDY OF THE NERVOUS SYSTEM IN HEALTH AND DISEASE", Unit Member Prof.ssa Lucilla de Arcangelis, National PI Prof. Sergio Martinois, Università di Genova

Progetti interdipartimentali

- Valere "E-Passion", Unit's Responsible Prof. Eugenio Lippiello, PI Prof. Massimo Vitelli, Dipartimento di Ingegneria

Pubblicazioni recenti (2020-23)

- Phase ordering dynamics of the random-field long-range Ising model in one dimension
R Agrawal, F Corberi, E Lippiello, S Puri
Physical Review E, 2023, 108 (4), 044131
- Estimating the completeness magnitude m_c and the b -values in a snap.
Godano, C., Petrillo, G.
Earth and Space Science, 2023, 10, e2022EA002540.
- Domain statistics in the relaxation of the one-dimensional Ising model with strong long-range interactions
F Corberi, M Kumar, E Lippiello, P Politi
Chaos, Solitons & Fractals, 2023, 173, 113681
- Determining the number of clusters, before finding clusters, from the susceptibility of the similarity matrix
E Lippiello, S Baccari, P Bountzis
Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 2023, 616, 128592
- Incorporating foreshocks in an epidemic-like description of seismic occurrence in Italy
G Petrillo, E Lippiello
Applied Sciences, 2023, 13 (8), 4891
- La genèse des répliques dans les modèles masse-ressort

- E. Lippiello, G. Petrillo, F. Landes, A. Rosso
Méthodes et modèles statistiques pour la sismogenèse, 2023,143
- Beyond pulsed inhibition: Alpha oscillations modulate attenuation and amplification of neural activity in the awake resting-state
Lombardi, F., Herrmann, H.J., Parrino, L., Plenz, D., Scarpetta, S., Vaudano, A.E., de Arcangelis, L., Shriki, O.,
Cell Reports, 2023, 42, 113162.
 - Estimating generation time of Covid variants from the daily incidence rate
Lippiello, E., Petrillo, G., Baccari, S., de Arcangelis, L.,
Nature Scientific Reports, 2023, 13, 11543.
 - Fluctuation-Dissipation Relations in the imbalanced Wilson-Cowan model
Nandi, M.K., De Candia, A., Sarracino, A., Herrmann, H.J., de Arcangelis, L.,
Physical Review E, 2023, 107, 064307.
 - Inference of Time-Reversal Asymmetry from Time Series in a Piezoelectric Energy Harvester
Costanzo, L., Baldassarri, A., Lo Schiavo, A., Sarracino, A., Vitelli, M.
Symmetry, 2023, 16(1), 39
 - Fluctuation-dissipation relations in the imbalanced Wilson-Cowan model
Nandi, M.K., De Candia, A., Sarracino, A., Herrmann, H.J., de Arcangelis, L.
Physical Review E, 2023, 107(6), 064307
 - Absolute negative mobility of an active tracer in a crowded environment
Rizkallah, P., Sarracino, A., Bénichou, O., Illien, P.
Physical Review Letters, 2023, 130(21), 218201
 - Thermodynamic bounds for diffusion in nonequilibrium systems with multiple timescales
Plati, A., Puglisi, A., Sarracino, A.
Physical Review E, 2023, 107(4), 044132
 - Diffusion Properties of a Brownian Ratchet with Coulomb Friction
Semeraro, M., Gonnella, G., Lippiello, E., Sarracino, A.
Symmetry, 2023, 15(1), 200
 - Scaling of avalanche shape and activity power spectrum in neuronal networks Nandi, M.K.,
Sarracino, A., Herrmann, H.J., De Arcangelis, L.
Physical Review E, 2022, 106(2), 024304
 - The Dependence on the Moho Depth of the b-Value of the Gutenberg–Richter Law
Godano, C., Tramelli, A., Petrillo, G., Sessa, E.B., Lippiello, E.
Bulletin of the Seismological Society of America, 2022, 112(4), pp. 1921–1934
 - Power spectrum and critical exponents in the 2D stochastic Wilson–Cowan model Apicella,
I., Scarpetta, S., de Arcangelis, L., Sarracino, A., de Candia, A.
Scientific Reports, 2022, 12(1), 21870
 - Testing of the Seismic Gap Hypothesis in a Model with Realistic Earthquake Statistics
Petrillo, G., Rosso, A., Lippiello, E.
Journal of Geophysical Research: Solid Earth, 2022, 127(6), e2021JB023542
 - Subduction age and stress state control on seismicity in the NW Pacific subducting plate
Pino, N.A., Convertito, V., Godano, C., Piromallo, C.
Scientific Reports, 2022, 12(1), 12440
 - An Automated Method for Mapping Independent Spatial b Values
Godano, C., Convertito, V., Pino, N.A., Tramelli, A.

- Earth and Space Science, 2022, 9(6), e2021EA002205
- Nonlinear convective motion of the asthenosphere and the lithosphere melting: a model for the birth of a volcano
Godano, C., De Nicola, S., Fedele, R., Carlino, S., Oliveri, F.
European Physical Journal Plus, 2022, 137(4), 521
 - Critical behaviour of the stochastic Wilson- Cowan model
De Candia, A., Sarracino, A., Apicella, I., De Arcangelis, L.
PLoS Computational Biology, 2021, 17(8), e1008884
 - Role of inhibitory neurons in temporal correlations of critical and supercritical spontaneous activity
Raimo, D., Sarracino, A., de Arcangelis, L.
Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 2021, 565, 125555
 - Getting hotter by heating less: How driven granular materials dissipate energy in excess
Plati, A., De Arcangelis, L., Gnoli, A., ...Puglisi, A., Sarracino, A.
Physical Review Research, 2021, 3(1), 013011
 - Fluctuation–dissipation relations in active matter systems
Caprini, L., Puglisi, A., Sarracino, A.
Symmetry, 2021, 13(1), pp. 1–19, 81
 - Statistics of seismicity to investigate the Campi Flegrei caldera unrest
Tramelli, A., Godano, C., Ricciolino, P., ...De Martino, P., Chiodini, G.
Scientific Reports, 2021, 11(1), 7211
 - The signal to noise ratio and the completeness magnitude: The effect of the covid-19 lockdown
Godano, C., Convertito, V., Pino, N.A.
Atmosphere, 2021, 12(5), 525
 - Estimating the generation interval from the incidence rate, the optimal quarantine duration and the efficiency of fast switching periodic protocols for COVID-19
Lippiello, E., Petrillo, G., de Arcangelis, L.
Scientific Reports, 2022, 12(1), 4623
 - Long-range temporal correlations in the broadband resting state activity of the human brain revealed by neuronal avalanches
Lombardi, F., Shriki, O., Herrmann, H.J., de Arcangelis, L.
Neurocomputing, 2021, 461, pp. 657–666
 - Predicting brain evoked response to external stimuli from temporal correlations of spontaneous activity
Sarracino, A., Arviv, O., Shriki, O., De Arcangelis, L.
Physical Review Research, 2020, 2(3), 033355
 - Coexistence of coarsening and mean field relaxation in the long-range Ising chain Corberi, F., Iannone, A., Kumar, M., Lippiello, E., Politi, P.
SciPost Physics, 2021, 10(5), 109
 - Testing of the foreshock hypothesis within an epidemic like description of seismicity
Petrillo, G., Lippiello, E.
Geophysical Journal International, 2021, 225(2), pp. 1236–1257
 - Kinetics of the two-dimensional long-range Ising model at low temperatures

- Agrawal, R., Corberi, F., Lippiello, E., Politi, P., Puri, S.
Physical Review E, 2021, 103(1), 012108
- The influence of the brittle-ductile transition zone on aftershock and foreshock occurrence
Petrillo, G., Lippiello, E., Landes, F.P., Rosso, A.
Nature Communications, 2020, 11(1), 3010
 - Stochastic Thermodynamics of an Electromagnetic Energy Harvester
Costanzo, L., Lo Schiavo, A. Sarracino, A. Vitelli M.
Entropy 24 (9), 1222
 - Microscopic theory for the diffusion of an active particle in a crowded environment
Rizkallah, P., Sarracino, A., Bénichou, O., Illien P.
Physical Review Letters 128 (3), 038001
 - Stochastic thermodynamics of a piezoelectric energy harvester model
Costanzo, L., Lo Schiavo, A. Sarracino, A. Vitelli M.
Entropy 23 (6), 677

Fisica degli Atomi, Molecole e spettroscopia di alta Precisione

Coordinatore scientifico: Prof. Livio Gianfrani (professore ordinario, FIS/03), ORCID 0000-0002-2241-7603

Membri:

- Antonio Castrillo (professore associato, FIS/01), ORCID 0000-0002-1253-9172
- Luigi Moretti (professore associato, FIS/03), ORCID 0000-0003-3908-4689
- Eugenio Fasci (ricercatore RTD-B, FIS/01), ORCID 0000-0003-1722-5831
- Stefania Gravina (ricercatrice RTD-A, FIS/03), ORCID 0000-0003-2783-7049
- Muhammad Asad Khan (dottorando del 37° ciclo), ORCID 0000-0002-1264-970X
- Saeid Pourmasoud (dottorando del 35° ciclo)
- Pasquale Falcone (dottorando del 38° ciclo)
- Vittorio D'Agostino (dottorando del 39° ciclo), ORCID 0009-0003-3475-7351
- Simona Di Bernardo (dottoranda del 39° ciclo), ORCID 0009-0003-5694-9792

Scientific keywords:

- Atoms, molecules & photons
- Fundamental tests and measurements
- Cavity enhanced spectroscopy
- Nonlinear optics
- Nonlinear spectroscopy
- Optical frequency combs
- Trace gas detection
- Line shape studies

Settori ERC di riferimento:

- PE2_7 Atomic, molecular physics
- PE2_9 Optics, non-linear optics and nano-optics
- PE2_11 Lasers, ultra-short lasers and laser physics
- PE2_15 Metrology and measurement
- PE4_2 Spectroscopic and spectrometric techniques

Descrizione sintetica dell'attività di ricerca:

Il gruppo AMP del Dipartimento di Matematica e Fisica dell'Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli" è attivo nel campo della Fisica Atomica e Molecolare. Si occupa dell'osservazione e dello studio di spettri atomici e molecolari, utilizzando metodologie innovative, basate prevalentemente su laser a semiconduttore (laser a diodo in varie configurazioni e laser a cascata quantica) e caratterizzate da elevata risoluzione, precisione e accuratezza, spesso combinata a un'elevata sensibilità di rivelazione. Utilizzando sorgenti laser con le più alte proprietà di coerenza, spesso combinate con la tecnologia dei pettini ottici di frequenza, il gruppo AMP è fortemente motivato a realizzare test di fisica fondamentale e misure di costanti fisiche, nonché a fornire dati spettroscopici di alta qualità per atomi e molecole di particolare interesse per le scienze delle atmosfere terrestri e planetarie, la fisica del clima, la fisica dei plasmi, e per l'astrofisica.

A seconda degli obiettivi e delle finalità degli esperimenti, l'interazione radiazione-materia viene osservata in regime lineare oppure non-lineare. In ogni caso, ci si pone l'obiettivo di ricavare informazioni quantitative di vario tipo dalla osservazione precisa ed accurata di uno spettro, coprendo un'ampia regione spettrale, dal profondo ultravioletto fino al medio-infrarosso.

Il complesso delle attività può essere schematizzato nelle seguenti linee di ricerca:

- a) Termometria Doppler e implementazione del nuovo kelvin;
- b) Test della teoria QED dallo spettro della molecola di idrogeno;
- c) Verifiche sperimentali di calcoli quantistici su molecole semplici;
- d) Spettroscopia ultra-sensibile in cavità ottiche ad alto Q;
- e) Spettroscopia ad alta precisione dell'idrogeno muonico.

- Termometria Doppler e implementazione del nuovo kelvin

La ben nota espressione della larghezza Doppler di una riga spettrale, valida per un campione gassoso all'equilibrio termodinamico, rappresenta un efficace strumento per collegare la temperatura termodinamica a una frequenza ottica. Questo fenomeno costituisce la base di un metodo relativamente recente di termometria primaria in gas, noto come termometria ad allargamento Doppler (DBT). Il gruppo AMP è ampiamente riconosciuto come leader al mondo in questo settore di ricerca. Particolarmente noto è il lavoro pregresso sulla determinazione spettroscopica della costante di Boltzmann. Più recentemente, il gruppo ha contribuito al successo del network europeo denominato "InK - Implementing the new Kelvin". In questo contesto, la DBT ha fatto significativi progressi nella determinazione di temperature termodinamiche, fino a raggiungere un'incertezza relativa prossima a 10 parti per milione. Recentemente, il gruppo si è concentrato sulla realizzazione pratica del kelvin attraverso una nuova implementazione della DBT, basata sull'osservazione precisa della forma di riga della transizione di intercombinazione dell'atomo di mercurio nella regione spettrale del profondo ultravioletto, con l'ambizioso obiettivo

di raggiungere una precisione sperimentale al livello di qualche parte per milione. A questo scopo, è stata sviluppata una catena di frequenze riferita a un pettine di frequenze ottiche nel vicino IR, utilizzando i più avanzati schemi di mixing ottico non lineare, al fine di generare una scala di frequenze assolute nell'intorno della lunghezza d'onda di 253 nm. In tale contesto, si inserisce la recente investigazione della transizione di intercombinazione, finalizzata alla determinazione di alcuni parametri spettroscopici di interesse, come la vita media del livello $6s6p^3P_1$, oppure il coefficiente di allargamento per pressione, o ancora la frequenza assoluta di centro riga per gli isotopi ^{200}Hg e ^{202}Hg .

- Test della teoria QED dallo spettro della molecola di idrogeno

L'idrogeno molecolare è un sistema ottimale per testare l'elettrodinamica quantistica (QED) applicata ad atomi chimicamente legati. La capacità di eseguire calcoli *ab-initio* dei livelli energetici nelle varie specie isotopiche dell'idrogeno (H_2 , HD, D_2 , HT, T_2 , e DT) è in costante crescita, al punto che è possibile quantificare le correzioni di QED dell'ordine di α^5 e α^6 , unitamente alle correzioni relativistiche. Pertanto, il confronto di questi risultati teorici con valori sperimentali altamente accurati derivanti da indagini spettroscopiche di precisione fornisce uno strumento efficace per testare la teoria QED, con la possibilità di andare alla ricerca di evidenze sperimentali per una nuova fisica oltre il Modello Standard. Anche quando si verifica un accordo perfetto, i risultati sperimentali possono essere interpretati per porre un limite superiore all'intensità di una ipotetica quinta forza fondamentale. Il gruppo AMP è attivo in questo settore, attraverso l'indagine raffinata dello spettro nel vicino infrarosso della molecola di HD. L'idrogeno molecolare deuterato è la più semplice molecola biatomica eteronucleare (e neutra) che negli ultimi anni ha suscitato un crescente interesse per diversi motivi. In particolare, l'HD è stato oggetto di molti studi di interesse astrofisico. L'osservazione di righe spettrali dell'HD nel mezzo interstellare delle galassie fornisce utili informazioni sulle condizioni fisiche e termodinamiche del mezzo stesso, grazie al fatto che l'HD è fragile e facilmente fotodissociabile.

Utilizzando la tecnica nota come *Cavity Ring-Down Spectroscopy* (CRDS), stabilizzata in frequenza e assistita da un pettine ottico di frequenze, il gruppo AMP ha osservato la debole transizione R(1) della prima banda di sovratono dell'HD alla lunghezza d'onda di 1.4 micron, determinando così la frequenza di centro riga con un'incertezza complessiva di 76 kHz. Le attività in corso mirano a migliorare l'incertezza di misura e a estendere l'indagine ad altre lunghezze d'onda di interesse.

- Verifiche sperimentali di calcoli quantistici su molecole semplici

Il monitoraggio atmosferico, effettuato attraverso campagne in situ oppure da remoto, richiede frequentemente la conoscenza accurata di parametri spettroscopici per i vari costituenti di interesse. Ciò è particolarmente vero per i gas a effetto serra, come l'acqua (H_2O), l'anidride carbonica (CO_2), il metano (CH_4) ed il protossido di azoto (N_2O). La determinazione di parametri come l'intensità di riga oppure il coefficiente di Einstein per l'emissione spontanea, o ancora il coefficiente di allargamento collisionale, con incertezze relative inferiori all'1%, è un compito certamente non semplice. D'altra parte, studi sperimentali accurati, effettuati a tale scopo, sono di solito limitati a un esiguo numero di transizioni vibro-rotazionali. In passato, molti studi teorici hanno tentato di dare una risposta definitiva a questo problema, ma solo recentemente è stata proposta una soluzione accurata, basata su raffinati calcoli quanto-meccanici, con correzioni relativistiche e di QED. Le incertezze associate a questi calcoli teorici, per la maggior parte delle transizioni appartenenti alle bande più intense, sono risultate inferiori all'1%. Recentemente, sono

state prodotte liste molto dettagliate di transizioni vibro-rotazionali per numerose molecole di particolare interesse per gli studi spettroscopici delle atmosfere terrestri e planetarie, degli esopianeti e di altri corpi celesti. Queste liste includono anche dati relativi alle funzioni di partizione, ai coefficienti di Einstein per l'emissione spontanea, alle sezioni d'urto in funzione della temperatura ed ai parametri di allargamento per pressione. Le verifiche sperimentali di questi calcoli sono quindi di fondamentale importanza per la loro validazione e per quantificare il reale livello di accuratezza raggiungibile. Il gruppo AMP svolge, da molto tempo, esperimenti in questo ambito di ricerca, fornendo contributi significativi sia nello sviluppo di metodi spettroscopici innovativi sia nell'analisi spettrale mediante modelli semiclassici di forma di riga. Le indagini più recenti sono state svolte sul protossido di azoto (N_2O) e sull'acetilene (C_2H_2).

- Spettroscopia ultra-sensibile in cavità ottiche ad alto Q

La *Cavity Ring-Down Spectroscopy* (CRDS) è una tecnica altamente sensibile che è stata ampiamente utilizzata nel campo della spettroscopia molecolare fin dalla sua invenzione nel 1988, trovando poi molteplici applicazioni in altri campi di ricerca. La CRDS si basa sulla misura del tasso di decadimento (il cosiddetto *ring-down time*) della radiazione coerente intrappolata in una cavità ottica (risonante) ad altissimo fattore di qualità (Q). Quest'ultima è tipicamente costituita da due specchi altamente riflettenti, con coefficienti di riflessione che possono spingersi sino a 99.999%, avvalendosi delle avanzate tecnologie attualmente disponibili. Il suddetto tasso di decadimento aumenta in presenza di un mezzo assorbente all'interno della cavità e, dalla conseguente variazione rispetto al caso di cavità vuota, si può determinare il coefficiente di assorbimento. Grazie al lunghissimo cammino di interazione, che può arrivare sino a diverse decine di km, la CRDS risulta particolarmente adatta a studi di righe spettrali estremamente deboli (come quelle proibite dall'approssimazione del dipolo elettrico), alla misura di gas in traccia oppure al rilevamento di isotopi rari.

Il gruppo AMP ha contribuito in modo significativo ai progressi in questo campo di ricerca, sviluppando anche altre tecniche basate su cavità risonanti, come CEAS (*Cavity Enhanced Absorption Spectroscopy*), NICE-OHMS (*Noise Immune Cavity Enhanced Optical Heterodyne Molecular Spectroscopy*), OF-CEAS (*Optical Feedback Cavity Enhanced Absorption Spectroscopy*). Recentemente, il gruppo AMP si è specializzato in misure spettroscopiche di precisione in gas debolmente assorbenti, combinando la CRDS con la tecnologia dei pettini ottici di frequenza. Le attività attuali in questo campo comprendono la CRDS per indagine spettroscopiche in regime di interazione nonlineare, la determinazione di tracce di vapore acqueo in gas ultrapuri (progetto PROMETH2O) e il rilevamento di idrocarburi in ambienti di ultra-alto vuoto di interesse per gli interferometri di nuova generazione dedicati alla rilevazione di onde gravitazionali (progetto PNRR ETIC).

- Spettroscopia ad alta precisione dell'idrogeno muonico

Il gruppo AMP partecipa al progetto INFN FAMU (Fisica degli Atomi MUonici). Il team di FAMU ha l'obiettivo di misurare la frequenza della transizione iperfine dello stato fondamentale dell'idrogeno muonico presso l'ISIS, la sorgente di muoni al Rutherford Appleton Laboratory (RAL) di Didcot, in Inghilterra. Questa transizione, detta anche di spin-flip, ha luogo alla lunghezza d'onda di circa 6.78 micron. La misura condurrà a una determinazione del raggio di Zemach del protone che a sua volta può essere usato per ricavare le dimensioni del protone. La collaborazione FAMU ha lo scopo di eseguire la misura del raggio di Zemach con una precisione inferiore all'1% in modo da fare luce sui

valori teorici discordanti e quantificare la possibile discrepanza rispetto ai valori forniti da esperimenti sull'idrogeno atomico.

Nell'ambito di FAMU, il Gruppo AMP è attivo su due aspetti dell'esperimento: ottimizzazione e allineamento della cavità ottica multipasso, utilizzata all'interno del target gassoso per incrementare la probabilità di transizione; lo sviluppo di una strategia per la calibrazione in frequenza dell'esperimento FAMU presso ISIS. La cavità multipasso, progettata e realizzata a Caserta, presenta le seguenti caratteristiche: (i) alto numero di riflessioni e basse perdite; (ii) illuminazione omogenea del volume della cavità; (iii) piccola superficie illuminata; (iv) lati aperti sia per consentire al fascio di muoni di fluire all'interno della cavità sia per evitare che i raggi X prodotti a seguito del trasferimento dei muoni dall'idrogeno all'ossigeno siano bloccati. La presa dati è iniziata nel 2023 e continuerà quest'anno. La strategia di calibrazione in frequenza fa ricorso alle componenti rotazionali della banda vibrazionale ν_{12} della molecola di etilene (C_2H_4), che si trovano nell'intorno di 6.78 micron. Le frequenze assolute di centro riga saranno determinate facendo ricorso a un laser a cascata quantica, agganciato a un pettine ottico di frequenze mediante uno schema originale di mixing nonlineare (progetto PRIN2022 MENPHYS).

Progetti di ricerca in corso:

1. EURAMET - EMPIR project PROMETH₂O, Metrology for trace water in ultra-pure process gases; Responsabile di Unità: Prof. Livio Gianfrani; <https://www.prometh2o.eu/>.
2. EURAMET - European Partnership on Metrology, Primary spectrometric thermometry for gases, Project n. 22IEM03; Responsabile di Unità: Prof. Antonio Castrillo; <https://www.euramet.org/research-innovation/search-research-projects/details/project/primary-spectrometric-thermometry-for-gases>.
3. INFN, Fisica degli Atomi MUonici, FAMU collaboration; Responsabile di Unità: Prof. Luigi Moretti; <https://web.infn.it/FAMU/>.
4. ETIC, Einstein Telescope Infrastructure Consortium, progetto PNRR; Responsabile di Unità: Prof. Livio Gianfrani; <https://www.researchitaly.mur.gov.it/en/2023/02/07/gravitational-waves-italy-bidding-to-host-the-einstein-telescope-with-the-etic-project/>.
5. PRIN 2022, Progetto n. 2022KMNSR9, METrology and Nonlinear optics for Precision muonic HYdrogen physicS (MENPHYS); Coordinatore Nazionale e Responsabile di Unità: Prof. Livio Gianfrani.

Pubblicazioni dell'ultimo quinquennio (2020-24):

1. S. Gravina, N. A. Chishti, A. Castrillo, L. Gianfrani, A. Sorgi, P. C. Pastor, C. Clivati, F. Bertiglia, G. Lopardo, F. Levi, and G. Galzerano: "Comb-locked deep-ultraviolet laser system for precision mercury spectroscopy", Phys. Rev. A 109, 022816 (2024).
2. R. Rossini, A. Adamczak, D. Bakalov, G. Baldazzi, S. Banfi, M. Baruzzo, R. Benocci, R. Bertoni, M. Bonesini, V. Bonvicini, H. Cabrera, S. Carsi, D. Cirrincione, M. Clemenza, L. Colace, M.B. Danailov, P. Danev, A. de Bari, C. de Vecchi, E. Fasci, K.S. Gadedjisso-Tossou, R. Gaigher, L. Gianfrani, A.D. Hillier, K. Ishida, P.J.C. King, V. Maggi, A. Menegolli, E. Mocchiutti, L. Moretti, G. Morgante, J. Niemela, C. Petroselli, A. Pirri, C. Pizzolotto, M.C. Prata, A. Pullia, M. Pullia, R. Ramponi, M.

- Rossella, R. Sarkar, A. Sbrizzi, M. Stoilov, J.J. Suarez-Vargas, G. Toci, L. Tortora, E.S. Vallazza, K. Yokoyama and A. Vacchi: "Status of the detector setup for the FAMU experiment at RIKEN-RAL for a precision measurement of the Zemach radius of the proton in muonic hydrogen", *JINST* **19**, C02034 (2024).
3. A. Castrillo, E. Fasci, T. Furtenbacher, V. D'Agostino, M.A. Khan, S. Gravina, L. Gianfrani and A.G. Császár: "On the $^{12}\text{C}_2\text{H}_2$ near-infrared spectrum: absolute transition frequencies and an improved spectroscopic network at the kHz accuracy level", *Physical Chemistry Chemical Physics* **25**, 23614 (2023).
 4. E. Fasci, M.A. Khan, V. D'Agostino, S. Gravina, L. Gianfrani, and A. Castrillo: "Water vapor concentration measurements in high purity gases by means of comb assisted cavity ring down spectroscopy", *Sensors and Actuators A: Physical* **362**, 114632 (2023).
 5. A. Vacchi, E. Mocchiutti, A. Adamczak, D. Bakalov, G. Baldazzi, M. Baruzzo, R. Benocci, R. Bertoni, M. Bonesini, H. Cabrera, S. Carsi, D. Cirrincione, F. Chignoli, M. Clemenza, L. Colace, M. B. Danailov, P. Danev, A. de Bari, C. de Vecchi, M. de Vincenzi, E. Fasci, K. S. Gadedjisso-Tossou, L. Gianfrani, A. D. Hillier, K. Ishida, P. J. C. King, V. Maggi, R. Mazza, A. Menegolli, L. Moretti, G. Morgante, J. Niemela, C. Petroselli, C. Pizzolotto, A. Pullia, R. Ramponi, H. E. Roman, M. Rossella, R. Rossini, R. Sarkar, A. Sbrizzi, M. Stoilov, L. Stoychev, J.J. Suarez-Vargas, G. Toci, L. Tortora, E. Vallazza, C. Xiao & K. Yokoyama: "Investigating the Proton Structure: The FAMU Experiment", *Nuclear Physics News* **33**, 2 (2023).
 6. E. Fasci, V. D'Agostino, M. A. Khan, S. Gravina, G. Porzio, L. Gianfrani and A. Castrillo: "Comb-assisted cavity ring-down spectroscopy for ultra-sensitive traceable measurements of water vapour in ultra-high purity gases", *Journal of Physics: Conference Series* **2439**, 012017 (2023).
 7. S. Gravina, C. Clivati, N. A. Chishti, A. Castrillo, E. Fasci, F. Bertiglia, G. Lopardo, A. Sorigi, N. Coluccelli, G. Galzerano, P. Cancio Pastor, F. Levi, and L. Gianfrani, *Journal of Physics: Conference Series* **2439**, 012015 (2023).
 8. A. Castrillo, M. De Rosa, and L. Gianfrani: "PREFACE Selected papers from the 25th edition of the International Conference on Spectral Line Shapes (ICSLS 2022)", *Journal of Physics: Conference Series* **2439**, 011001 (2023).
 9. S. Gravina, C. Clivati, A. Castrillo, E. Fasci, N. A. Chishti, G. Galzerano, F. Levi, and L. Gianfrani: "Measurement of the mercury (6s6p) $^3\text{P}_1$ -state lifetime in the frequency domain from integrated absorbance data", *Physical Review Research* **4**, 033240 (2022).
 10. E. Fasci, S. Gravina, G. Porzio, A. Castrillo, and L. Gianfrani: "Lamb-dip cavity ring-down spectroscopy of acetylene at 1.4 μm ", *New Journal of Physics* **23**, 123023 (2021).
 11. A. Castrillo, E. Fasci and L. Gianfrani: "Doppler-limited precision spectroscopy of HD at 1.4 μm : An improved determination of the R(1) center frequency", *Physical Review A* **103**, 022828 (2021).
 12. C. Pizzolotto, et al., "Measurement of the muon transfer rate from muonic hydrogen to oxygen in the range 70-336 K", *Physics Letters* **403**, 127401 (2021).
 13. G. Lopardo, F. Bertiglia, A. Barbone, M. Bertinetti, R. Dematteis, D. Giraudi, L. Gianfrani: "A thermostatic chamber for doppler-broadening thermometry of mercury vapors", *Measurement* **173**, 108594 (2021).
 14. T.A. Odintsova, E. Fasci, S. Gravina, L. Gianfrani, A. Castrillo: "Optical feedback laser absorption spectroscopy of N_2O at 2 μm ", *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer* **254**, 107190 (2020).

15. Dinesan, Hemanth; Gravina, Stefania; Clivati, Cecilia; Castrillo, Antonio; Levi, Filippo; Gianfrani, Livio: "Linearity of a silicon carbide photodiode in the deep-UV spectral region: implications on Doppler broadening thermometry", *Metrologia* **57**, 065001 (2020).
16. C. Clivati, S. Gravina, A. Castrillo, G.A. Costanzo, F. Levi, L. Gianfrani: "Tunable UV spectrometer for Doppler broadening thermometry of mercury", *Optics Letters* **45**, 3693-3696 (2020).
17. E. Vicentini, P. Maddaloni, R. Aiello, A. Gambetta, N. Coluccelli, L.M. Molteni, A. Castrillo, L. Gianfrani, P. De Natale, P. Laporta, G. Galzerano: "Absolute frequency metrology of the CHF₃ 8.6- μ m ro-vibrational spectrum at 10⁻¹¹ level", *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer* **248**, 106963 (2020).
18. E. Vicentini, A. Gambetta, N. Coluccelli, V. Di Sarno, P. Maddaloni, P. De Natale, A. Castrillo, L. Gianfrani, P. Laporta, G. Galzerano: "Absolute frequency stabilization of a QCL at 8.6 μ m by modulation transfer spectroscopy", *Optics Letters* **45**, 4948-4951 (2020).
19. C. Pizzolotto, et al.: "The FAMU experiment: muonic hydrogen high precision spectroscopy studies", *The European Physical Journal A* **56**, Article number: 185 (2020).

Data e Computer Science - Statistica e Informatica

Coordinatore scientifico: Prof. Rosanna Verde (professore ordinario)

Membri:

- | | |
|-------------------------|--|
| - VERDE Rosanna | professore ordinario SECS-S/01 Orcid=0000-0002-9959-4675 |
| - BALZANELLA Antonio | professore associato SECS-S/01 Orcid: 0000-0001-8370-6006 |
| - IACONO Mauro | professore associato ING-INF/05 Orcid: 0000-0002-2089-975X |
| - IRPINO Antonio | professore ordinario SECS-S/01 Orcid: 0000-0001-9293-7180 |
| - ROMANO Elvira | professore associato SECS-S/01 Orcid: 0000-0001-8998-7099 |
| - MARULLI Fiammetta | ricercatore INF/01. Orcid:0000-0001-5226-2326 |
| - CAMPANILE Lelio | ricercatore INF/01 Orcid:0000-0003-4021-4137 |
| - DIANA Andrea | assegnista di ricerca SECS/S01 |
| - CANTIELLO Pasquale | INGV Technologist Orcid: 0000-0002-3664-3759 |
| - DI BONITO Luigi Piero | PhD student |
| - SABRI Mohammed | PhD student Orcid.org/0000-0002-0569-8976 |
| - BORRATA Gianmarco | PhD student – Univ. Federico II di Napoli |
| - DE CARVALHO Francisco | Professor at University of Pernambuco – Visiting professor a.a. 2023-24 Orcid: org/0000-0003-1128-745X |
| - LEVIS Alexander H. | Emeritus at George Mason University |
| - GRIBAUDO Marco | Associate professor at Politecnico di Milano,ING-INF/05 Orcid:0000-0002-1415-5287 |

Research Keywords:

- Multivariate Data Analysis
- Regression
- Clustering
- Factorial Analysis
- Classification / Discrimination
- Data Mining
- Symbolic Data Analysis
- Interval data analysis
- Distributional data analysis
- Multicategorical data analysis
- Data stream mining
- Clustering of sensor data;
- Summarization of highly evolving data streams ;
- Classification of sensor data;
- Functional Data Analysis
- Clustering of functional data;
- Forecasting;
- Regression Methods;
- Spatial prediction;
- Outlier detection.
- Modeling and evaluation of complex systems
- Network data analysis
- NLP and text mining
- Performance and dependability modeling and evaluation of complex, dependable, safe, secure, distributed computer based systems
- Cloud Computing and Big Data systems Performance Evaluation and prediction
- Formal analysis of complex systems
- Metamodeling and applications
- Multiformalism and multisolution modeling approaches
- Analysis and simulation of massively concurrent systems
- Applications to ERTMS/ETCS, Service Oriented Architectures, Cloud, Big Data, e Government, Agent-based, Wireless Sensor Networks, Mobile Sensor Networks domains, Service Oriented Architecture
- Software Engineering and Information Systems
- Methodologies, Techniques and Tools for Model Driven Engineering and Agent-Based Systems
- Performance prediction
- eXplainable Artificial Intelligence
- Privacy-aware systems
- Networked systems
- Cognitive Computing,
- Artificial Intelligence and Data-Driven Models,
- Patterns and applications into IoT
- Distributed and Federated Learning Patterns and Cooperative Neural Networks Models

ISI WEB Keywords:

- Statistics & Probability
- Mathematical Methods In Social Sciences
- Computer Science, Artificial Intelligence
- Computer Science, Information Systems
- Computer Science, Software Engineering
- Computer Science, Theory & Methods
- Mathematics, Applied

ERC Keywords:

- PE1_14 - Statistics
- PE1_18 - Scientific computing and data processing
- PE6 - Computer Science and Informatics: Informatics and information systems, computer science, scientific computing, intelligent systems
- PE6_10 - Web and information systems, database systems, information retrieval and digital libraries, data fusion
- PE6_11 - Machine learning, statistical data processing and applications using signal processing (e.g. speech, image, video)
- PE6_12 - Scientific computing, simulation and modelling tools
- PE6_9 - Human computer interaction and interface, visualization and natural language processing
- SH3_10 - Geographic information systems, spatial data analysis Keyword 1

Research Profile:

● Scientific line (ENGLISH)

The Data and Computer Science group at the Department of Mathematics and Physics of University of Campania "Luigi Vanvitelli" aims to provide statistical and IT skills for the management, processing, and analysis of composite or big data, which are nowadays to be found in every field of application of human knowledge, also thanks to the advent of the Internet-of-things, unstructured and heterogeneous information flows from social media, or the pervasiveness of sensor networks, mobile devices, and related technological and IT issues. The informatics aspect, in synergy with the statistical aspect, is crucial for the design, management, modeling, and evaluation, with probabilistic and deterministic, analytical and simulative, multi-formalism and multi-solution techniques, of computer-based systems that are critical in terms of reliability, time, scale and complexity. The theme of complexity, both in the description and nature of the data, as well as in the procedures for data production, storage, and processing, acts as the glue between the two souls of the research group, which, also based on its scientific production, is oriented towards the solution of methodological and applicative problems that can respond innovatively to the challenges posed by technological development.

● Scientific line (ITALIAN)

L'obiettivo del presente gruppo è di fornire competenze di tipo statistico e informatico per la gestione, il trattamento, l'analisi di dati complessi o di grandi dimensioni, che si presentano od oggi

in ogni ambito applicativo della conoscenza umana anche grazie all'avvento dell'Internet-of-things, dei flussi di informazioni non strutturate ed eterogenee provenienti dai social media, o dalla pervasività di reti di sensori, dei dispositivi mobili e delle problematiche tecnologiche ed informatiche connesse. L'aspetto informatico, in sinergia con quello statistico, risulta cruciale per la progettazione, la gestione, la modellazione e la valutazione, con tecniche probabilistiche e deterministiche, analitiche e simulative, multiformalismo e multisoluzione, di sistemi basati su calcolatore, critici per affidabilità, tempo, scala e complessità. Il tema della complessità, sia esso inteso nella descrizione e nella natura dei dati, nonché nelle procedure di produzione, stoccaggio ed elaborazione dei dati, funge da collante tra le due anime del gruppo di ricerca che, anche in base alla produzione scientifica si orienta alla soluzione di problemi metodologici ed applicativi che possa rispondere in modo innovativo alle sfide che lo sviluppo tecnologico pone.

Current research projects:

- 1. NextGenerationEU – Bando a Cascata GRINS - GROWING RESILIENT, INCLUSIVE AND SUSTAINABLE – Spoke 6. LOW CARBON POLICIES AND SOCIO-ECONOMIC SUSTAINABILITY - Project title: Green Growth Indicators Development and Analysis GRIN-D (2024-2026) – PI: Rosanna Verde**
- 2. NextGenerationEU – Bando a Cascata GRINS - GROWING RESILIENT, INCLUSIVE AND SUSTAINABLE” - Spoke 4 “Sustainable Finance”.
Project title: Monitoring and Predictive Models for Assessing the Sustainability of Economic Activities in Southern Italy MPM-4-ASE (2024-2026) PI: Rosanna Verde**
- 3. 2023: PRIN PNRR 2022 Privacy and Blockchain in Public Integrated Filing systems: a privacy-by-design-compliant, cost-effective and performance-aware reference architecture (PaB-PIF) PI: Mauro Iacono**
- 4. 2022: Workpackage Leader of the WP "Metodi ed Architetture per la Smart Maintenance" of the Italian national project "COMplex SYstem MAintenance" (COSYMA), granted by the programme "Fabbrica Intelligente" - Ministero dello Sviluppo Economico, grant#B36G21000050005 dal 10-01-2022 al 31-03-2023. WP Leader: Fiammetta Marulli**
- 5. LOCAL RESEARCH PROJECT “Web Artificial Intelligence for Information Literacy Dissemination – TRuth Or Lies Sources? (WAIILD TROLS)” – INTERNAL FUNDING PROGRAM “VANVITELLI per la RICERCA 2020 (V:ALERE 2020)” PI: Fiammetta Marulli**

Recent publications (2020-24):

- 1. Antonucci, Laura, Balzanella A., Verde R. et al. (2023) ‘Data Science Skills for the Next Generation of Statisticians’. Statistical Journal of the IAOS, vol. 39, no. 4, pp. 773-782.
DOI: 10.3233/SJI-230060*

2. Marulli, Fiammetta; Marrone, Stefano; Verde, Laura (2022). Sensitivity of Machine Learning Approaches to Fake and Untrusted Data in Healthcare Domain. *JOURNAL OF SENSOR AND ACTUATOR NETWORKS*. 11 2. pp. 21- DOI 10.3390/jsan11020021
3. Bobbio, A.; Campanile, L.; Gribaudo, M.; Iacono, M.; Marulli, F.; Mastroianni, M.(2022). A cyber warfare perspective on risks related to health IoT devices and contact tracing. *NEURAL COMPUTING & APPLICATIONS*. Special Issue on IoT-based Health Monitoring System to handle Pandemic Diseases using Estimated Computing. pp. 1-15 DOI 10.1007/s00521-021-06720-1
4. de Carvalho, Francisco de A. T.; Irpino, Antonio; Verde, Rosanna; Balzanella, Antonio (2022). Batch Self-Organizing Maps for Distributional Data with an Automatic Weighting of Variables and Components. *JOURNAL OF CLASSIFICATION*. . pp. - DOI 10.1007/s00357-022-09411-1
5. Maturo, Fabrizio; Verde, Rosanna(2022). Combining unsupervised and supervised learning techniques for enhancing the performance of functional data classifiers. *COMPUTATIONAL STATISTICS*. . pp. 1-32 DOI 10.1007/s00180-022-01259-8
6. Maturo, Fabrizio; Verde, Rosanna(2022). Supervised classification of curves via a combined use of functional data analysis and tree-based methods. *COMPUTATIONAL STATISTICS*. pp. 1-49 DOI 10.1007/s00180-022-01236-1
7. Maturo, Fabrizio; Verde, Rosanna (2022). Pooling random forest and functional data analysis for biomedical signals supervised classification: theory and application to electrocardiogram data. *STATISTICS IN MEDICINE*. 41(12):2247-2275. doi: 10.1002/sim.9353
8. Romano, E.; Giraldo, R.; Mateu, J.; Diana, A.(2022). High leverage detection in general functional regression models with spatially correlated errors. *APPLIED STOCHASTIC MODELS IN BUSINESS AND INDUSTRY*. 38 1. pp. 169-181 DOI 10.1002/asmb.2654
9. Campanile, Lelio; Iacono, Mauro; Marulli, Fiammetta; Mastroianni, Michele(2021). Designing a GDPR compliant blockchain-based IoV distributed information tracking system. *INFORMATION PROCESSING & MANAGEMENT*. 58 3. pp. - DOI <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2021.102511>
10. Tchorzewski, J; Jakobik, A; Iacono, M(2021). An ANN-Based Scalable Hashing Algorithm for Computational Clouds with Schedulers. *INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE*. 31 4. pp. 697-712 DOI 10.34768/amcs-2021-0048
11. Gribaudo, M.; Iacono, M.; Manini, D.(2021). COVID-19 spatial diffusion: A markovian agent-based model. *MATHEMATICS*. 9 5. pp. 1-12 DOI 10.3390/math9050485
12. Bellini, E.; Marrone, S.; Marulli, F.(2021). Cyber resilience meta-modelling: The railway communication case study. *ELECTRONICS*. 10 5. pp. 1-26 DOI 10.3390/electronics10050583
13. Martinelli, F.; Marulli, F.; Mercaldo, F.; Santone, A.(2021). Neural networks for driver behavior analysis. *ELECTRONICS*. 10 3. pp. 1-23 DOI 10.3390/electronics10030342
14. Marulli, F.; Bellini, E.; Marrone, S.(2021). On managing security in smart e-health applications. *INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTATIONAL SCIENCE AND ENGINEERING*. 24 6. pp. 639-652 DOI 10.1504/IJCSE.2021.119984
15. Campanile, Lelio; Iacono, Mauro; Levis, Alexander A. H.; Marulli, Fiammetta; Mastroianni, Michele(2021). Privacy Regulations, Smart Roads, Blockchain, and Liability Insurance: Putting Technologies to Work. *IEEE SECURITY & PRIVACY*. . pp. 0-0 DOI 10.1109/MSEC.2020.3012059
16. Barbierato, E.; Campanile, L.; Gribaudo, M.; Iacono, M.; Mastroianni, M.; Nacchia, S.(2021). Performance evaluation for the design of a hybrid cloud based distance synchronous and asynchronous learning architecture. *SIMULATION MODELLING PRACTICE AND THEORY*. 109 . pp. 102303- DOI 10.1016/j.simpat.2021.102303
17. González Jonatan, A.; Rodríguez-Cortés Francisco, J.; Romano, Elvira; Mateu, Jorge(2021). Classification of Events Using Local Pair Correlation Functions for Spatial Point Patterns. *JOURNAL*

OF AGRICULTURAL BIOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL STATISTICS. 26 . pp. 538-559 DOI 10.1007/s13253-021-00455-1

18. Villani, V.; Romano, E.; Barbato, G.; Mercogliano, P.(2021). *Selecting and correcting RCM models ensemble: a case study for the evaluation of thermal discomfort for the city of Prato*. NATURAL HAZARDS. 107 . pp. 1541-1557 DOI 10.1007/s11069-021-04645-5
19. Campanile, L.; Gribaudo, M.; Iacono, M.; Marulli, F.; Mastroianni, M.(2020). *Computer network simulation with ns-3: A systematic literature review*. ELECTRONICS. 9 2. pp. 272- DOI 10.3390/electronics9020272
20. Campanile, Lelio; Gribaudo, Marco; Iacono, Mauro; Mastroianni, Michele(2020). *Modelling performances of an autonomic router running under attack*. INTERNATIONAL JOURNAL OF EMBEDDED SYSTEMS. 12 4. pp. 458-466 DOI 10.1504/IJES.2020.107645
21. Romano, Elvira; Diana, Andrea; Miller, Claire; O'Donnell, Ruth(2020). *Optimally weighted L2 distances for spatially dependent functional data*. SPATIAL STATISTICS. 39 . pp. 100468- DOI 10.1016/j.spasta.2020.100468
22. Romano, Elvira; Mateu, Jorge; Butzbach, Olivier Karl Emmanuel(2020). *Heteroskedastic geographically weighted regression model for functional data..* SPATIAL STATISTICS. 38 . pp. - DOI 10.1016/j.spasta.2020.100444
23. Campanile, Lelio; Gribaudo, Marco; Iacono, Mauro; Mastroianni, Michele(2020). *Performance evaluation of a fog WSN infrastructure for emergency management*. SIMULATION MODELLING PRACTICE AND THEORY. 104 . pp. 102120- DOI 10.1016/j.simpat.2020.102120
24. De Carvalho, Francisco A. T.; Balzanella, Antonio; Irpino, Antonio; Verde, Rosanna(2020). *Co-clustering algorithms for distributional data with automated variable weighting*. INFORMATION SCIENCES. . pp. - DOI 10.1016/j.ins.2020.11.018
25. Campanile, L; Iacono, M; Marrone, S; Mastroianni, Michele(2020). *On Performance Evaluation of Security Monitoring in Multitenant Cloud Applications*. ELECTRONIC NOTES IN THEORETICAL COMPUTER SCIENCE. 353 . pp. 107-127 DOI 10.1016/j.entcs.2020.09.020
26. Barbierato, E; Gribaudo, M; Iacono, M; Levis, A. H.(2020). *Evaluating the Safety of Crowds in Enclosed Spaces by Markovian Agents*. ELECTRONIC NOTES IN THEORETICAL COMPUTER SCIENCE. 353 . pp. 61-75 DOI 10.1016/j.entcs.2020.09.019
27. Andrea Diana, Elvira Romano, Antonio Irpino, (2023). *Distribution free prediction for geographically weighted functional regression models*, Spatial Statistics, Volume 57, 100765, ISSN: 2211-6753.

Sistemi cyber fisici intelligenti e affidabili

Responsabile scientifico: Prof. Stefano Marrone

Membri del gruppo di ricerca:

- Atrin Barzegar, dottoranda, INF/01, Dipartimento di Matematica e Fisica, ORCID 0000-0002-4771-3935
- Maria Stella de Biase, assegnista di ricerca, INF/01, Dipartimento di Matematica e Fisica, ORCID 0000-0002-4774-9989

- Roberta De Fazio, dottoranda, INF/01, Dipartimento di Matematica e Fisica, ORCID 0000-0002-0271-132X
- Michele Di Giovanni, dottorando, INF/01, Dipartimento di Matematica e Fisica, ORCID 0009-0002-4456-8303
- Stefano Marrone, professore associato, INF/01, Dipartimento di Matematica e Fisica, ORCID 0000-0003-1927-6173
- Fiammetta Marulli, Ricercatore di tipo B, INF/01, Dipartimento di Matematica e Fisica, ORCID 0000-0001-5226-2326
- Ciro Nespolino, dottorando, INF/01, Dipartimento di Matematica e Fisica, ORCID 0009-0002-3794-6572
- Laura Verde, Ricercatore di tipo A, INF/01, Dipartimento di Matematica e Fisica, ORCID 0000-0003-2422-1732

Elenco di 10 prodotti nel periodo 2020-2024:

1. Flammini, F., Alcaraz, C., Bellini, E., Marrone, S., Lopez, J., Bondavalli, A.; Towards Trustworthy Autonomous Systems: Taxonomies and Future Perspectives; (2022) IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing, pp. 1-13. DOI: 10.1109/TETC.2022.3227113
2. Bernardi, S., Gentile, U., Marrone, S., Merseguer, J., Nardone, R.; Security modelling and formal verification of survivability properties: Application to cyber-physical systems; (2021) Journal of Systems and Software, 171, art. no. 110746. DOI: 10.1016/j.jss.2020.110746
3. Gentile, U., Marrone, S., Nardone, R., Bellini, E.; Computer-aided security assessment of water networks monitoring platforms; (2020) International Journal of Critical Infrastructure Protection, 31, art. no. 100390; DOI: 10.1016/j.ijcip.2020.100390
4. Flammini, F., Marrone, S., Nardone, R., Caporuscio, M., D'Angelo, M.; Safety integrity through self-adaptation for multi-sensor event detection: Methodology and case-study; (2020) Future Generation Computer Systems, 112, pp. 965-981; DOI: 10.1016/j.future.2020.06.036
5. Bobbio, A., Campanile, L., Gribaudo, M., Iacono, M., Marulli, F., Mastroianni, M.; A cyber warfare perspective on risks related to health IoT devices and contact tracing; (2022) Neural Computing and Applications; DOI: 10.1007/s00521-021-06720-1
6. Campanile, L., Iacono, M., Marulli, F., Mastroianni, M.; Designing a GDPR compliant blockchain-based IoV distributed information tracking system; (2021) Information Processing and Management, 58 (3), art. no. 102511. DOI: 10.1016/j.ipm.2021.102511
7. Campanile, L., Iacono, M., Levis, A.H., Marulli, F., Mastroianni, M.; Privacy regulations, smart roads, blockchain, and liability insurance: Putting technologies to work; (2021) IEEE Security and Privacy, 19 (1), art. no. 9184951, pp. 34-43. DOI: 10.1109/MSEC.2020.3012059
8. Verde, L., Brancati, N., De Pietro, G., Frucci, M., Sannino, G.; A Deep Learning Approach for Voice Disorder Detection for Smart Connected Living Environments; (2022) ACM Transactions on Internet Technology, 22 (1), art. no. 3433993. DOI: 10.1145/3433993
9. Verde, L., De Pietro, G., Sannino, G.; Artificial Intelligence Techniques for the Non-invasive Detection of COVID-19 Through the Analysis of Voice Signals; (2021) Arabian Journal for Science and Engineering. DOI: 10.1007/s13369-021-06041-4

10. Verde, L., De Pietro, G., Ghoneim, A., Alrashoud, M., Al-Mutib, K.N., Sannino, G.; Exploring the Use of Artificial Intelligence Techniques to Detect the Presence of Coronavirus Covid-19 through Speech and Voice Analysis; (2021) IEEE Access, 9, art. no. 9416469, pp. 65750-65757. DOI: 10.1109/ACCESS.2021.3075571

Descrizione sintetica dell'attività di ricerca:

I membri di questo gruppo di ricerca studiano metodi e tecniche per la progettazione e la verifica di moderni sistemi critici con un interesse particolare per i sistemi autonomi basati su intelligenza artificiale che operano in ambienti interconnessi e aperti.

Le principali aree tematiche di cui si interessa il gruppo sono:

- **Models (resp. Stefano Marrone):**

Il fulcro della nostra ricerca si concentra sullo sviluppo di avanzate metodologie e tecniche di modellazione, mirate alla precisa valutazione delle caratteristiche di sistemi critici informatizzati. Utilizziamo principalmente formalismi associati ai sistemi a eventi discreti, come le Reti di Petri, gli alberi dei guasti e le reti bayesiane, oltre a variazioni di questi per modellare sistemi ibridi. Metodi di modellazione di alto livello quali il Profiling UML e i linguaggi di modellazione specifici per dominio, insieme a strategie basate sul modello, consentono la generazione automatica di modelli analizzabili. Queste tecniche si inseriscono in un contesto di processi guidati da modelli con due scopi precisi: semplificare il lavoro dei modellatori attraverso un'elevata automazione e garantire una flessibilità e potenza tali da adattarsi efficacemente agli ambiti industriali. Le applicazioni principali della nostra ricerca toccano vari settori, tra cui quello ferroviario, sanitario, delle infrastrutture critiche, delle reti di sensori distribuiti, dei sistemi di sicurezza fisica e informatica, nonché lo sviluppo di strumenti affidabili fondati sull'intelligenza artificiale.

- **Health (resp. Laura Verde):**

Gli obiettivi chiave di questa linea di ricerca sono concentrati sull'analisi approfondita degli elementi fondamentali nell'ambito dell'assistenza sanitaria, cruciali per comprendere le tendenze e i fattori di rischio delle malattie, valutare gli esiti dei trattamenti e delle procedure mediche, analizzare i processi di cura e favorire la diagnosi precoce di specifiche patologie. La nostra attività di ricerca si concentra principalmente sull'interpretazione, sull'integrazione e sull'analisi dei dati sanitari, nonché sulla creazione di modelli computazionali utilizzando le più avanzate metodologie e tecniche di intelligenza artificiale, principalmente basate su algoritmi di machine learning e deep learning. Nello sviluppo di tali modelli, affrontiamo diverse questioni, tra cui l'integrazione dei dati clinici e dei segni vitali, la pre-elaborazione dei dati, la rappresentazione e l'estrazione delle caratteristiche salienti, l'identificazione delle tecniche di apprendimento più adeguate e la loro ottimizzazione per l'utilizzo su architetture ad alte prestazioni. I nostri metodi di ricerca spaziano dall'apprendimento automatico al deep learning, dai sistemi di inferenza fuzzy fino alle combinazioni di tali approcci, con l'obiettivo di contribuire significativamente al progresso nell'ambito dell'intelligenza artificiale applicata alla sanità.

- **Security (resp. Fiammetta Marulli):**

Il nostro scopo in questa linea di ricerca è l'esplorazione di metodologie e tecniche innovative per salvaguardare i molteplici aspetti della sicurezza nei sistemi moderni interconnessi e critici. Temi quali integrità, privacy, confidenzialità dei dati, non ripudio e disponibilità, insieme alle loro possibili sinergie e ai necessari compromessi, rappresentano il cuore delle nostre indagini. Poniamo un particolare interesse verso i sistemi critici in ambito industriale,

come impianti di produzione, reti di fornitura e distribuzione energetica, e sistemi di mobilità, che diventano i principali oggetti di studio. Per analizzarli e modellarli, impieghiamo sia tecniche all'avanguardia come il machine learning, il deep learning e l'elaborazione del linguaggio naturale, sia approcci più tradizionali. Questa combinazione di strumenti ci permette di affrontare in maniera efficace e innovativa le sfide legate alla sicurezza in questi sistemi complessi e fondamentali.

- **Architectures (resp. Stefano Marrone):**

L'obiettivo principale di questa linea di ricerca è esplorare nuove e attuali architetture hardware e software destinate ai sistemi di elaborazione, che variano ampiamente in termini di dimensioni, dai dispositivi embedded specializzati nel rilevamento fino ai vasti data center impiegati nel cloud computing. Ci concentriamo particolarmente sullo sviluppo di metodologie per analizzare sia le caratteristiche funzionali che quelle non funzionali di questi sistemi, inclusi, ma non limitati a, affidabilità, sicurezza, efficienza e sostenibilità energetica. La nostra ricerca adotta un ampio spettro di metodi, dalla modellazione e simulazione alle tecniche e strumenti orientati al trattamento intensivo dei dati, integrandoli in approcci sia innovativi che flessibili. Un esempio significativo di questa sinergia metodologica si ritrova nello studio sulla manutenzione predittiva di sistemi complessi e sui digital twin, dove si fonde la modellazione tradizionale con approcci basati sui dati e simulazioni guidate dagli eventi. I risultati della nostra ricerca hanno trovato applicazione in diversi campi, come le interfacce uomo-macchina (HMI), i sistemi di trasporto, sia ferroviario che automobilistico, le infrastrutture di cloud computing, i sistemi di controllo industriale, le tecnologie basate su blockchain e i dispositivi medici.

Partecipazione a progetti di ricerca finanziati nel periodo 2020-2024:

- 2022-oggi: Predictive Maintenance Multidominio (Multidomain predictive maintenance), PON "Ricerca e Innovazione" 2014-2020, Asse IV "Istruzione e ricerca per il recupero" - Azione IV.4 - "Dottorati e contratti di ricerca su tematiche dell'innovazione" CUP: B61B21005470007. Principal investigator: Stefano Marrone
- 2021-2024: COMplex SYstem MAintenance (COSYMA), programma "Fabbrica Intelligente" - Ministero dello Sviluppo Economico, CUP #B36G21000050005. Principal investigator: Stefano Marrone
- 2022-2024: "Metodi per l'ottimizzazione delle interfacce nei sistemi di apprendimento - Roobopoli" (Methods for the optimization of UI interfaces in learning systems - Roobopoli), PON "Ricerca e Innovazione" 2014-2020, Asse IV "Istruzione e ricerca per il recupero" - Azione IV.4 - "Dottorati e contratti di ricerca su tematiche dell'innovazione" CUP: B61B21005470007. Principal investigator: Stefano Marrone
- 2019-2022: PON Attrazione e Mobilità finanziante tre posizioni RTDa sui temi della sicurezza ferroviaria, PON_AIM, cup #1878214-2. Principal investigator: Lucio Gialanella (Unicampania)
- 2022-2023: aDversarial scenARios geneRation With dIgital twiNs In induSTRy (DARWNIST), programma giovani ricercatori, Università della Campania "Luigi Vanvitelli". Principal investigator: Laura Verde
- 2019-2022: AutoNomous DiscoverY Of depressive Disorder Signs (ANDROIDS), programma Valere, Università della Campania "Luigi Vanvitelli". Principal investigator: Stefano Marrone

- 2020-2021: Web Artificial Intelligence for Information Literacy Dissemination – TRuth Or Lies Sources? (WAIILD TROLS), programma V:alere, Università della Campania "Luigi Vanvitelli". Principal investigator: Fiammetta Marulli
- 2021-oggi: “Detection and mitigation of vulnerabilities in critical systems (DAMOCLES)” finanziato dal ministero della scienza e dell’innovazione spagnolo grant numero PID2020-113969RB-I00. Principal investigator: Jorge Julvez (Universidad de Zaragoza)
- 2023-oggi: PREDIS (Pre-disposal management of radioactive waste), programma di ricerca Euratom, grant agreement No 945098. Principal Investigator: Carlo Sabbarese (Unicampania)
- 2023-oggi: “A multidisciplinary approach to evaluate ecosystems resilience under climate change” finanziato dal MUR nell’ambito del programma PRIN PNRR 2022 D.D. 1409/2022. Principal Investigator: Gerardo Toraldo (Unicampania)
- 2020-2023: PERformance-based Formal modelling and Optimal tRaffic Management for movING block RAILway signalling (PerformingRAIL), programma Shift2Rail EU-H2020, grant #101015416. Principal Investigator: Valeria Vittorini (CINI).

Categorie ISI WEB:

COMPUTER SCIENCE, ARTIFICIAL INTELLIGENCE
 COMPUTER SCIENCE, INFORMATION SYSTEMS
 COMPUTER SCIENCE, INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS
 COMPUTER SCIENCE, SOFTWARE ENGINEERING
 COMPUTER SCIENCE, THEORY & METHODS
 ENGINEERING, BIOMEDICAL

Categorie ERC di riferimento

- PE6
 - PE6_1
 - PE6_2
 - PE6_3
 - PE6_4
 - PE6_7
 - PE6_9
 - PE6_10
 - PE6_11
 - PE6_12

Parole chiave (Keywords):

Model-Driven Engineering, Quantitative Evaluation of Systems and Software, Digital Twins, Generative Adversarial Networks, Natural Language Processing, Verification and Validation, Speech Analysis, Clinical Decision Support Systems, Railway Signalling Systems, Security and Privacy, Predictive Maintenance, Machine and Deep Learning

Geometrie di Galois e applicazioni

Coordinatore scientifico: Prof. Olga Polverino

Membri del gruppo di ricerca:

- Dr Olga Polverino, docente di 1^a fascia presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0002-5588-3352
- Dr Vito Napolitano, docente 2^a fascia presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0002-2504-6967
- Dr Ferdinando Zullo, ricercatore di tipo B presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0002-5087-2363
- Dr Chiara Castello, dottoranda di ricerca del DMF XXXVIII ciclo; numero ID ORCID 0009-0009-0713-0928
- Dr Suliman Khan, dottorando di ricerca del DMF XXXVII ciclo; numero ID ORCID 0000-0003-3566-9145
- Dr Paolo Santonastaso, assegnista di ricerca presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0002-9525-7049
- Dr. Francesco Mazzocca, ricercatore affiliato presso il DMF
- Dr. Maria Montanucci, professore associato presso la Technical University of Denmark, Danimarca; numero ID ORC 0000-0002-1226-3209
- Dr John Sheekey, professore associato presso la University College Dublin, Irlanda; numero ID ORC 0000-0002-8590-0301

Elenco di 10 prodotti nel periodo 2020-2024:

1. *Constructions and equivalence of Sidon spaces*, C. Castello, O. Polverino, P. Santonastaso, F. Zullo, Journal of Algebraic Combinatorics, **58** (2023), 1299-1329.
2. *Divisible linear rank metric codes*, O. Polverino, P. Santonastaso, J. Sheekey, F. Zullo, IEEE Transactions on Information Theory, Vol. **69** No. 7, (2023).
3. *Rank-metric codes, semifields, and the average critical problem*, A. Gruica, A. Ravagnani, J. Sheekey, F. Zullo, SIAM Journal on Discrete Mathematics, Vol. **37** No. 2 (2023), 1079-1117.
4. *Classifications and constructions of minimum size linear sets on the projective line*, V. Napolitano, O. polverino, P. Santonastaso, F. Zullo, Finite Fields and their Applications, **92** (2023), 102280.
5. *Linear sets on the projective line with complementary weights*, V. Napolitano, P. Santonastaso, F. Zullo, Discrete Mathematics, 345 (2022), 112890.
6. *On the infiniteness of a family of APN functions*, D. Bartoli, M. Calderini, O. Polverino, F. Zullo, Journal of Algebra, **598** (2022), pp. 68--84
7. *Generalising the Scattered Property of Subspaces*, B. Csajb\ok, G. Marino, O. Polverino, F. Zullo, Combinatorica, **41** n.2 (2021), pp. 237--262.
8. *On certain linearized polynomials with high degree and kernel of small dimension*, O. Polverino, G. Zini, F. Zullo, Journal of Pure and Applied Algebra, **225** (2021), 106491.
9. *Linear sets from projection of Desarguesian spreads*, V. Napolitano, O. Polverino, G. Zini, F. Zullo, Finite Fields and their Applications, **71** (2021), 101798.
10. *MRD codes with maximum idealisers*, B. Csajbok, G. Marino, O. Polverino, Y. Zhou, Discrete

Descrizione sintetica dell'attività di ricerca:

L'attività del gruppo è rivolta allo studio delle Geometrie su campi di Galois, nei loro molteplici aspetti (combinatori, geometrici, algebrici, computazionali, algoritmici, ecc.) e alle loro applicazioni. L'interesse per tali tematiche è motivato anche dalle connessioni con altre aree di ricerca, quali la teoria dei disegni, la teoria dei codici, la teoria dei grafi e la crittografia. In particolare, le principali attività di ricerca più recenti riguardano i seguenti temi che sono tra loro legati:

L1) Insiemi Lineari

Gli insiemi lineari sono sottostrutture in spazi proiettivi definiti su campi di Galois che generalizzano la classica nozione di *sottogeometria*. Nonostante la loro introduzione e il loro studio sistematico siano relativamente recenti, gli insiemi lineari sono stati utilizzati nei contesti più diversi per classificare oggetti geometrici o algebrici con fissate caratteristiche o per costruire nuove famiglie di esempi. Ciò è avvenuto nella teoria dei semicorpi, dei blocking sets e più di recente nella teoria dei codici lineari (sia nella Hamming metric che nella rank e sum-rank metric). Obiettivo dei componenti del gruppo di ricerca è quello di costruire e/o classificare insiemi lineari con fissate proprietà, che generalmente corrispondono nella teoria dei codici a caratteristiche dei codici *ottimali* (rispetto ad un possibile parametro: distanza minima, numero di parole, numero di parole di peso massimo, etc.).

L2) Strutture di Incidenza

Uno dei classici problemi nelle Geometrie di Galois è quello di ricostruire strutture di incidenza finite a partire dalle relazioni aritmetiche che intercorrono tra i loro parametri o a partire dalle loro proprietà geometriche essenziali. Un esempio è lo studio di sottoinsiemi di punti di uno spazio proiettivo a partire dalle loro intersezioni con sottospazi di fissata dimensione. Lo studio di questi oggetti è anche motivato dalle connessioni con la teoria dei codici, infatti ogni codice lineare (rispetto alla classica metrica di Hamming, o rispetto alla più recente metrica del rango) può essere descritto geometricamente attraverso un'opportuna struttura di incidenza immersa in uno spazio proiettivo. Obiettivo di questa linea di ricerca è quello di studiare insiemi di punti in uno spazio proiettivo con le stesse proprietà di intersezione rispetto a iperpiani (o rispetto a sottospazi di fissata dimensione) a partire dalle classiche varietà algebriche quali, quadriche o varietà Hermitiane, cercando risultati di classificazione e costruzione di nuovi esempi.

L3) Polinomi su campi finiti

La teoria dei polinomi su campi finiti gioca un ruolo fondamentale nello studio di proprietà algebriche dei campi finiti e quindi nelle relative applicazioni. Gli interessi del gruppo di ricerca è focalizzato in particolare sui cosiddetti polinomi linearizzati, ovvero quei polinomi che definiscono applicazioni lineari su sottocampi, o su quei polinomi con fissate proprietà come i polinomi di permutazione o le Almost Perfect Non linear function connesse fortemente a problemi di crittografia.

L4) Codici lineari e crittografia

La teoria dei codici e la crittografia sono due aree fondamentali nella Teoria dell'Informazione, a seguito dell'esigenza di una comunicazione che sia veloce, efficiente e sicura. Claude Elwood Shannon nel 1948 ha dimostrato che c'è sempre un modo per comunicare in modo efficiente, ma non esistono procedure generali per costruire codici con algoritmi efficienti di codifica e decodifica. Obiettivo del gruppo di ricerca relativamente a questa linea, è quello di sviluppare tecniche per costruire utilizzando strumenti algebrici e/o geometrici, e di studiare le loro proprietà di codifica e decodifica, allo scopo di renderli utili nelle applicazioni. Il gruppo di ricerca ha anche avviato uno studio nella direzione della post-quantum cryptography, in particolare ai crittosistemi basati su codici.

Partecipazione a progetti di ricerca finanziati nel periodo 2020-2024:

a) Progetti Internazionali

1. 2023-2024 Titolo Progetto "The combinatorics of minimal codes and security aspects", componenti DMF: C. Castello, V. Napolitano, O. Polverino, P. Santonastaso, F. Zullo (PI), financed by French Embassy in Italy and Laboratory Ypatia of Mathematical Sciences, Cnrs/INdAM - Cassini call.
2. 2024-2025 Titolo Progetto "Algebraic and Geometric methods in coding theory", componenti DMF C. Castello, O. Polverino, P. Santonastaso, F. Zullo (PI), financed by Bando Galilei 2024.

b) Progetti nazionali (PRIN, bandi PNRR, etc.) o di ateneo.

3. 2020-2021 Titolo Progetto "PQCrypto", componenti DMF: O. Polverino, G. Zini (PI), F. Zullo, finanziato da Unicampania, (Bando di Ateneo per il finanziamento di progetti di ricerca fondamentale ed applicata dedicato ai giovani Ricercatori, VALERE).
4. 2023-2024 Titolo Progetto "COMBINE", componenti DMF C. Castello, S. Khan, V. Napolitano, O. Polverino, M. Raimondo, P. Santonastaso, F. Zullo (PI), finanziato da Unicampania, (Bando di Ateneo per il finanziamento di progetti di ricerca fondamentale ed applicata dedicato ai giovani Ricercatori).
5. 2023-2025 Titolo Progetto: "Functional Encryption for cloud encryption" componenti DMF M. Ferrara (assegnista), P. Santonastaso (assegnista), co-PI F. Zullo (altro co-PI A. Tortora) finanziato da Fondazione Bruno Kessler <https://www.fbk.eu/it/>.
6. 2023-2025 Titolo Progetto: "A mathematical approach to inverse problems arising in cultural heritage preservation and dissemination", co-PI e responsabile di unità Unicampania F. Zullo finanziato dal MUR, bando PRIN-PNRR 2022.

Categorie ERC di riferimento:

- PE1_16 - Discrete mathematics and combinatorics
- PE1_17-Mathematical aspects of computer science
- PE1_2-Algebra

Parole chiave (Keywords):

- Galois geometry
- Finite field
- Incidence structure
- Finite geometry
- Linear code
- Polynomials over finite fields
- Linear and nonlinear functions over finite fields

Modelli matematici ed equazioni alle derivate parziali della Fisica Matematica

Coordinatore scientifico: Prof. Paolo Maremonti

Elenco Membri:

- Paolo Maremonti (Professore ordinario) ORCID: 0000-0002-5423-4625
- Bruno Carbonaro (Professore ordinario) ORCID: 0000-0001-7102-6011
- Francesca Crispo (Professore ordinario) ORCID: 0000-0002-7881-9505
- Giulio Starita (Professore ordinario)
- Alfonsina Tartaglione (Professore associato) ORCID: 0000-0001-5931-7043
- Anna Abbatiello (Ricercatore RTDb) ORCID: 0000-0001-5758-114X
- Angelica Pia Di Feola (Dottorando)
- Vittorio Pane (Dottorando)

Elenco 10 prodotti indicizzati, periodo 2020-2023

1. F. CRISPO, P. MAREMONTI, A new proof of existence in the L^3 -setting of solutions to the Navier–Stokes Cauchy problem, EMS Ser. Ind. Appl. Math., Interactions between Elasticity and Fluid Mechanics, (2022).
2. P. MAREMONTI, On The Two-Dimensional Stokes Problem in Exterior Domains: The Maximum Modulus Theorem, J. Math. Fluid Mech., (2022).

3. F. CRISPO, P. MAREMONTI, Navier-Stokes Cauchy problem with $\nu_0(x)^2$ lying in the Kato class K_3 , *Mathematics*, (2021).
4. P. MAREMONTI, A remark on the non-uniqueness in L^∞ of the solutions to the two-dimensional Stokes problem in exterior domains, *J. Evol. Equat.*, (2021).
5. A. TARTAGLIONE, Regularity of weak solutions to the inhomogeneous stationary Navier–Stokes equations, *SYMMETRY*, (2021).
6. F. CRISPO, C.R. GRISANTI, High regularity of the solution to the singular elliptic $p(\cdot)$ -Laplacian system, *Nonlinear Analysis, Theory, Methods and Applications*, 190 (2020).
7. P. MAREMONTI, S. SHIMIZU, Global existence of weak solutions to 3D Navier-Stokes IBVP with non-decaying initial data in exterior domains, *J. Differential Equations*, 269 (2020).
8. RUSSO R., TARTAGLIONE A. The plane exterior boundary value-problem for nonhomogeneous fluids, *J. Math. Fluid Mech.*, 22 (2020).
9. STARITA G., TARTAGLIONE A. Boundary value problems in elastostatics with singular data, *LITHUANIAN MATHEMATICAL JOURNAL*, 60 (2020).
10. VITALE, F., CARBONARO, B., ESPOSITO, A. A Dynamic Probabilistic Model for Heterogeneous Data Fusion: A Pilot Case Study from Computer-Aided Detection of Depression, *BRAIN SCIENCES* 13 (2023).
11. CARBONARO, B. The role of the Principle of Inertia in KTAP models, *JOURNAL OF MATHEMATICAL PHYSICS* 63 (2022).
12. CARBONARO, B., MENALE, M., A nonconservative kinetic framework under the action of an external force field: Theoretical results with application inspired to ecology, *EUROPEAN JOURNAL* (2023).
13. ABBATIELLO, A., FEIREISL, E., On a class of generalized solutions to equations describing incompressible viscous fluids, *Ann. Mat. Pura Appl.* (4) 199 (2020).
14. ABBATIELLO, A., BULICEK, M., MARINGOVA, E., On the dynamic slip boundary condition for Navier-Stokes-like problems, *Math. Models Methods Appl. Sci.* 31 (2021).
15. ABBATIELLO, A., BULICEK, M., KAPLICKY, P., On solutions for a generalized Navier-Stokes-Fourier system fulfilling the entropy equality, *Philos. Trans. Roy. Soc. A* 380 (2022).

Descrizione delle linee di ricerca:

L'attività di ricerca del gruppo di Fisica Matematica del Dipartimento di Matematica e Fisica dell'Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli" si sviluppa su differenti topic della meccanica del continuo. Lo studio comprende questioni matematiche dei modelli della dinamica dei fluidi newtoniani e non newtoniani, della teoria dell'elasticità. Inoltre, si estendono i metodi della meccanica del continuo e non a questioni di dinamica delle popolazioni. L'attività dei ricercatori del gruppo si è nel tempo concretizzata in un'ampia letteratura di articoli pubblicati su riviste internazionali di apprezzabile impact factor e diffusamente citati.

Fluidodinamica

Equazioni di Navier-Stokes

Le equazioni di Navier-Stokes sono un modello per la dinamica di un fluido incomprimibile e viscoso. Come è noto, questo modello è uno dei più interessanti per descrivere i fenomeni fluidi e uno dei più utilizzati nelle applicazioni.

Nonostante ciò, la teoria matematica delle equazioni di Navier-Stokes nel caso tridimensionale lascia ancora diverse questioni analitiche da risolvere, indagate da molti specialisti di PDE con grande interesse negli ultimi decenni.

Il problema matematico principale è capire se il principio di Hadamard di buona posizione è soddisfatto. È noto che per un dato iniziale con energia cinetica finita esiste una soluzione debole delle equazioni di Navier-Stokes, definita per tutti gli istanti di tempo. Ma la formulazione debole non è soddisfacente, poiché non si ottiene un risultato di regolarità (come per il caso bidimensionale). In altre parole, non sappiamo se una soluzione debole sia unica e regolare in modo tale da essere coerente con le leggi della meccanica del continuo che portano al modello.

Da un punto di vista fisico matematico, è evidente l'importanza di indagare sulla regolarità di una soluzione debole.

Il problema matematico consiste nell'ottenere un criterio di regolarità per le soluzioni deboli.

Esistono diversi tentativi in questo senso, tutti basati su metriche scaling invariant. In realtà, essi sussistono per piccoli dati. Tra questi criteri di regolarità si distingue quello di Caffarelli-Kohn-Nirenberg, che sussiste localmente rispetto alle variabili spazio-tempo, legate da un opportuno scaling parabolico. Ulteriori sviluppi sono possibili sulla scia di questo criterio.

Alcuni membri del gruppo analizzano anche questioni come l'esistenza, l'unicità e la regolarità delle soluzioni stazionarie dei vari problemi ai valori al bordo (con condizioni al contorno di aderenza o di scivolamento) governati dalle equazioni di Navier-Stokes, così come le loro linearizzazioni di Stokes e Oseen, sotto diverse ipotesi di regolarità sul bordo e sui dati al bordo.

Modelli di fluidi non-newtoniani di tipo power-law non newtoniani

Numerosi studi sperimentali evidenziano che per molti fluidi incomprimibili, come il sangue, la viscosità può diminuire o aumentare all'aumentare della velocità di taglio.

Di conseguenza, il modello di Navier-Stokes non è più soddisfacente e questi fluidi sono fluidi power-law, caratterizzati da una viscosità generalizzata che è una potenza della velocità di taglio. Una viscosità generalizzata crescente o decrescente descrive, rispettivamente, fluidi shear thickening (come la pastella) o shear thinning (come il sangue, la vernice al lattice, i lubrificanti). Le applicazioni industriali, mediche, biologiche e ingegneristiche di questi fluidi motivano la crescente attenzione

dedicata al loro studio matematico e fanno emergere l'importanza dell'analisi matematica in queste aree applicative.

Nonostante la loro importanza applicativa e i notevoli risultati ottenuti dal punto di vista sperimentale, l'analisi matematica dei modelli di questi fluidi è ancora lontana dall'essere completa e, d'altra parte, è fondamentale per la validazione dei modelli. Mentre l'esistenza di soluzioni deboli è ben compresa, l'unicità e la regolarità globale hanno ancora contributi parziali.

Si intende proseguire l'analisi matematica di questi modelli, nel senso di migliorare i risultati di unicità e regolarità delle soluzioni.

L'interesse per la regolarità è rivolto ai risultati di continuità del gradiente di velocità e all'alta regolarità, nel senso di alta integrabilità delle derivate seconde, per le soluzioni di problemi ai valori iniziali e al contorno. Per il carattere non lineare dell'operatore, questa sembra essere una proprietà di regolarità notevole.

L'analisi matematica di modelli di fluidi comprimibili non-Newtoniani è ampiamente aperta, neppure l'esistenza di soluzioni deboli globali nel tempo è nota. Si intende continuare a indagare l'esistenza di soluzioni dissipative in senso generalizzato (classe più ampia delle soluzioni deboli) e studiare le proprietà di tali soluzioni.

Teoria dell'elasticità

Alcuni membri del gruppo di ricerca sono interessati allo studio dei corpi elastici e viscoelastici.

L'interesse per i solidi elastici riguarda l'analisi delle proprietà delle soluzioni dell'equazione del moto, valutando la loro estensione a configurazioni di corpi non limitati.

Il problema dell'equilibrio per i corpi elastici viene analizzato anche per cercare di ottenere risultati di esistenza e unicità per i problemi ai valori al bordo (con spostamento, trazione e altre condizioni al contorno), oltre alle proprietà asintotiche (nello spazio) delle soluzioni alle equazioni di equilibrio. Vengono esaminati anche i solidi viscoelastici: vengono sviluppati modelli non lineari che regolano il rilassamento degli sforzi e il comportamento di scorrimento di corpi con proprietà materiali osservate nei tessuti biologici.

Fenomeni di diffusione

Alcuni membri del gruppo sono interessati allo studio del sistema del p -Laplaciano, sia nel caso ellittico che parabolico. Poiché l'operatore principale, non lineare, è "vicino" a quello dei fluidi power-law, si studiamo principalmente le proprietà di alta regolarità delle soluzioni con l'obiettivo di cercare di estenderle successivamente all'ambito della fluidodinamica, chiedendosi se l'aggiunta di una nuova variabile dinamica, la pressione, e di una nuova equazione derivante dall'incomprimibilità del fluido permetta di conservare le stesse proprietà ottenute per le soluzioni dei "corrispondenti" sistemi ellittici o parabolici.

Sono state studiate anche le proprietà delle soluzioni dei sistemi di tipo $p(x)$ e $p(t,x)$ -laplaciano. Questi problemi si inseriscono naturalmente nel quadro della regolarità dei minimi di funzioni con crescita non standard. Ricordiamo inoltre che sistemi simili governano il moto stazionario o non stazionario dei fluidi elettroreologici.

Inoltre, si considera l'equazione di Burgers con l'operatore principale dato dal p-Laplaciano. Le equazioni di Burgers classiche (con il Laplaciano come operatore principale) sono considerate sia come modello per varie applicazioni sia come approssimazione del sistema di Navier-Stokes. L'obiettivo è verificare se nel caso nonlineare singolare alcuni risultati fondamentali noti per il laplaciano, come il principio del massimo, possono essere riprodotti.

Applicazioni della Teoria Cinetica dei Gas a sistemi a molti "individui"

Altri membri del gruppo si occupano dello sviluppo di modelli derivanti da opportune generalizzazioni dell'equazione di Boltzmann (in particolare, dall'equazione di Vlasov) per le applicazioni a problemi di natura biologica, epidemiologica, sociale ed economica (di recente, alcuni lavori attualmente presentati per la stampa hanno messo in evidenza la possibilità di applicare questo tipo di modelli anche a problemi di tipo metodologico-sperimentale). Nell'ultimo anno, ci si è anche occupati dell'esistenza e delle proprietà matematiche delle soluzioni del sistema in dipendenza delle variazioni dei parametri caratteristici del modello (tassi d'interazione e probabilità di transizione dopo ciascuna interazione) e nel caso di sistemi non isolati, ma soggetti ad azioni "forzanti" esterne. Inoltre, un interessante sviluppo dei metodi della Teoria Cinetica dei Gas, opportunamente inquadrata nella teoria dei processi stocastici, con particolare riguardo alle Catene di Markov, è consistito nella loro applicazione a problemi sperimentali e diagnostici.

Partecipazione a progetti finanziati nel periodo 2020-2023

Progetto VALERE 2019, Enhancing the Energetic Performance of Self-Sustained Wireless Sensor Networks (E-PaSSioN). Partecipanti del gruppo: F. Crispo. Ruolo: Partecipante. Responsabile: Massimo Vitelli.

V:ANS Vanvitelli program on standard candles in astrophysics: Atomic and Nuclear Physics in SNIa. Responsabile scientifico: Lucio Gialanella.

Progetto V:ALERE 2020, "Androids". Partecipanti del gruppo: B. Carbonaro. Ruolo: Partecipante. Responsabile scientifico: Anna Esposito.

Categorie ISI WEB di riferimento dell'attività scientifica del gruppo:

Mathematics
Mathematics, Applied

Parole chiave di riferimento:

Fluidodinamica, teoria dell'elasticità, fenomeni di diffusione, sistemi a molte particelle (estensione della Teoria Cinetica), stabilità e proprietà di attrattività di particolari configurazioni.

Categorie ERC di riferimento:

PE1_12 - Mathematical physics

PE1_11 - Theoretical aspects of partial differential equations

Elenco di prodotti scientifici indicizzati WoS o Scopus (nel numero minimo di 10 e massimo di 20):

1. G. P. Galdi, P. Maremonti, On the stability of steady-state solutions to the Navier-Stokes equations in the whole space, *J. Math. Fluid Mech.*, 25 (2023).
2. F. Crispo, P. Maremonti, A new proof of existence in the L^3 -setting of solutions to the Navier–Stokes Cauchy problem, *EMS Ser. Ind. Appl. Math., Interactions between Elasticity and Fluid Mechanics*, (2022).
3. P. Maremonti, On The Two-Dimensional Stokes Problem in Exterior Domains: The Maximum Modulus Theorem, *J. Math. Fluid Mech.*, (2022).
4. F. Crispo, P. Maremonti, C.R. Grisanti, [Some new properties of a suitable weak solution to the Navier-Stokes equations.](#), *Birkhäuser. Adv. Math. Fluid Mech.*, (2021).
5. F. Crispo, P. Maremonti, Navier-Stokes Cauchy problem with $\int_{\Omega} |\mathbf{v}|^2 dx$ lying in the Kato class K_3 , *Mathematics*, 9 (2021).
6. P. Maremonti, A remark on the non-uniqueness in L^∞ of the solutions to the two-dimensional Stokes problem in exterior domains, *J. Evol. Equat.*, (2021).
7. F. Crispo, C.R. Grisanti, High regularity of the solution to the singular elliptic $p(\cdot)$ -Laplacian system, *Nonlinear Analysis, Theory, Methods and Applications*, 190 (2020).
8. F. Crispo, P. Maremonti, On the uniqueness of a suitable weak solution to the Navier–Stokes Cauchy problem, *Partial Differential Equations and Applications*, 2 (2021).
9. P. Maremonti, S. Shimizu, Global existence of weak solutions to 3D Navier-Stokes IBVP with non-decaying initial data in exterior domains, *J. Differential Equations* 269 (2020).
10. Dubik J., Tartaglione A., Miller K., Dillard D., De Vita R., History-dependent deformations of rat vaginas under inflation, *integrative and comparative biology*, 62 (2022).
11. Tartaglione A., Regularity of weak solutions to the inhomogeneous stationary Navier–Stokes equations, *SYMMETRY*, 13 (2021).

12. Ferone A., Russo R., Tartaglione A. (2020). The Stokes Paradox in Inhomogeneous Elastostatics, JOURNAL OF ELASTICITY, 142(1), pp. 35–52.
13. Startita G., Tartaglione A. (2020). Boundary value problems in elastostatics with singular data, LITHUANIAN MATHEMATICAL JOURNAL, 60(3), pp. 396–409.
14. Russo R., Tartaglione A. (2020) The plane exterior boundary value-problem for nonhomogeneous fluids, JOURNAL OF MATHEMATICAL FLUID MECHANICS, 22(1), 14.
15. B. Carbonaro, M. Menale, The mathematical analysis towards the dependence on the initial data for a discrete thermostatted kinetic framework for biological systems composed of interacting entities, AIMS BIOPHYSICS 7(3), 2020
16. C. Bianca, B. Carbonaro, M. Menale, On the Cauchy problem of vectorial thermostatted kinetic frameworks, SYMMETRY 12(4), 2020.
17. B. Carbonaro, Modeling epidemics by means of the stochastic description of complex systems, COMPUTATIONAL AND MATHEMATICAL METHODS, 2021
18. B. Carbonaro, M. Menale, Towards the Dependence on Parameters for the Solution of the Thermostatted Kinetic Framework, AXIOMS 10, 2021.
19. B. Carbonaro, The role of the Principle of Inertia in KTAP models, JOURNAL OF MATHEMATICAL PHYSICS 63(1-2), 2022.
20. B. Carbonaro, M. Menale, The inverse problem for the reconstruction of the weight functions in a socio-economic system modeled by the discrete thermostatted kinetic framework, METHODS AND APPLICATIONS OF ANALYSIS 29(3), 2022

Astrofisica Nucleare

Coordinatore scientifico: Dr. Raffaele Buompane, ricercatore a tempo determinato, ORCID id: 0000-0002-3369-9423

Membri:

- **Prof. Lucio Gialanella**, docente di 1a fascia presso il DMF, ORCID id: 0000-0002-0958-6023
- **Prof. Nunzio Itaco**, docente di 1a fascia presso il DMF, ORCID id: 0000-0002-9508-2613
- **Prof. Fabio Marzaioli**, docente di 2a fascia presso il DMF, ORCID id: 0000-0002-2676-4055

- **Dr.ssa Morales-Gallegos Lizeth**, ricercatore a tempo determinato lett. A presso DMF, ORCID id: 0000-0002-2241-4365
- **Dr. Claudio Santonastaso**, assegnista di ricerca presso il DMF, 0000-0001-7789-1102
- **Dr. Mario De Cesare**, ricercatore CIRA e associato alle attività di ricerca del DMF, ORCID id: 0000-0001-5330-6941
- **Dr.ssa Maria Lucia Mitsou**, studentessa di dottorato presso il DMF, ORCID id: 0009-0006-2860-9100
- **Dr. Francesco Moliterno**, studente di dottorato presso il DMF, ORCID id: 0009-0006-7116-0628
- **Dr. Giuseppe Porzio**, funzionario tecnico presso il DMF, ORCID id: 0000-0002-8398-2649.

Parole chiave (keywords):

- Astrofisica Nucleare
- Separatori di rinculi
- Fisica nucleare
- Fasci ionici radioattivi
- Spettrometria di massa

Categorie ERC:

- PE2_4 Nuclear astrophysics
- PE2_3 Nuclear physics

Descrizione sintetica dell'attività di ricerca:

Il gruppo di Astrofisica nucleare si occupa dello studio delle proprietà nucleari degli isotopi di interesse astrofisico. L'attività del gruppo si concentra principalmente su due progetti: ERNA (European Recoil for Nuclear Astrophysics) e ASBeST (A 7-Beryllium electron capture SStudy for nuclear and solid state physics).

- Il progetto ERNA è finanziato dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN). Il progetto mira a misurare le reazioni nucleari degli isotopi che svolgono un ruolo cruciale nella nucleosintesi e nell'evoluzione stellare. Per tali scopi vengono utilizzate diverse metodologie:
 - Misurazione della sezione d'urto assoluta delle reazioni di cattura radiativa con separatore di rinculo. Il separatore ERNA è uno dei pochi impianti al mondo in cui lo studio di reazioni nucleari in cinematica inversa con separazione di massa online è utilizzata per esperimenti di astrofisica nucleare. Attualmente, il programma scientifico del separatore a medio termine è incentrato sulle reazioni $^{12}\text{C}(\alpha,\gamma)^{16}\text{O}$, $^7\text{Be}(p,g)^8\text{B}$, $^{14}\text{N}(\alpha,\gamma)^{18}\text{F}$, $^{15}\text{N}(\alpha,\gamma)^{19}\text{F}$ e $^6\text{Li}(\alpha,\gamma)^{10}\text{B}$.
 - Misure di sezione d'urto con spettroscopia di particelle cariche utilizzando l'array di rivelatori GASTLY (GAs-SiliconTwo-LayersYstem). Le reazioni di interesse astrofisico con particelle cariche nel canale di uscita sono studiate con l'array di rivelatori GASTLY ($^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$ e $^{12}\text{C}+^{16}\text{O}$)
 - Spettrometria di massa di campioni terrestri ed extraterrestri. La composizione isotopica dei campioni meteoritici e di altri materiali terrestri è un'impronta digitale dei processi astrofisici che li hanno prodotti. Queste informazioni permettono di comprendere l'evoluzione chimica del Sistema Solare e della nostra Galassia. Le misure vengono effettuate con MS convenzionali (IRMS o ICPMS) o AMS, a seconda delle necessità.

Diverse unità di ricerca (RU) sono coinvolte nella collaborazione ERNA: Università della Campania Luigi Vanvitelli, Dipartimento di Matematica e Fisica; Università di Napoli Federico II, Dipartimento di

Fisica; INFN-Napoli; INFN-Roma. Sono coinvolti altri ricercatori delle seguenti istituzioni: Ruhr Universität Bochum (Germania); Institute for Nuclear Research (ATOMKI), Debrecen (Ungheria); SUPA, School of Physics and Astronomy, University of Edinburgh (Regno Unito); Departamento de Física Nuclear, Instituto de Física da Universidade de São Paulo (Brasile).

- Il progetto ASBeST è finanziato dal bando MUR PRIN-2020. Il progetto si propone di studiare per la prima volta in condizioni controllate il decadimento per cattura degli elettroni ^7Be sfruttando due approcci innovativi. Da un lato, le misure dell'emivita degli ioni ^7Be in diversi stati di carica saranno effettuate utilizzando un intenso fascio di ioni ^7Be e tecniche di spettrometria di massa con acceleratore. Dall'altro, l'effetto Stark nei solidi sarà prodotto in dispositivi elettronici basati sul carburo di silicio (SiC). I risultati saranno utilizzati per determinare con alta precisione gli elementi della matrice nucleare dell'interazione debole, che saranno confrontati con i risultati di un calcolo completamente microscopico. Inoltre, vale la pena sottolineare che è stato dimostrato che la variazione del tasso di decadimento del ^7Be ha un impatto significativo sulla fisica solare e sulla fisica dei neutrini.

Il progetto, per la sua natura multidisciplinare, sarà realizzato grazie alla disponibilità di competenze e laboratori di alta qualificazione internazionale nelle diverse Unità di Ricerca: Università degli Studi della Campania-Dipartimento di Matematica e Fisica, CNR IMM Bologna, INFN Roma-LNGS, Università di Salerno-Dipartimento di Ingegneria.

Partecipazione a progetti di ricerca finanziati nel periodo 2020-2024:

1 - PRIN 2020, progetto ASBeST (A 7-Beryllium electron capture STudy for nuclear and solid state physics). Responsabile dell'unità presso l'Università "Luigi Vanvitelli" e PI: Prof. Lucio Gialanella.

2 – Esperimento INFN gruppo III ERNA (European Recoil for Nuclear Astrophysics). Responsabile Dr. Raffaele Buompane

Progetti di ricerca attivi:

1. **Project 1 ERNA** (link to the webpage of the project <https://www.circe.unicampania.it/index.php/repository/ERNA> <https://web.infn.it/ERNA/index.php/it/>)
2. **Project 2 ASBeST** (link to the webpage of the project <https://www.circe.unicampania.it/index.php/repository/asbest>)

Elenco di 10 prodotti nel periodo 2020-2024:

1. **Morales-Gallegos, L.**; Aliotta, M.; **Gialanella, L.**; Best, A.; Bruno, C. G.; **Buompane, R.**; Davinson, T.; De Cesare, M.; Di Leva, A.; **D'Onofrio, A.**; Duarte, J. G.; Gasques, L. R.; Imbriani, **G.**; **Porzio, G.**; Rapagnani, D.; Romoli, M.; Terrasi, F.

Direct Measurements of the $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$ Reactions Cross-Sections towards Astrophysical Energies. *Eur. Phys. J. A* **2024**, 60 (1), 11.

<https://doi.org/10.1140/epja/s10050-024-01233-6>

2. **Buompane, R.**; Cavanna, F.; Curceanu, C.; **D’Onofrio, A.**; Di Leva, A.; Formicola, A.; **Gialanella, L.**; Gustavino, C.; Imbriani, G.; Junker, M.; Marcianò, A.; **Marzaioli, F.**; Nania, R.; Napolitano, F.; Piscicchia, K.; Straniero, O.; Abia, C.; Aliotta, M.; Bemmerer, D.; Best, A.; Boeltzig, A.; Bruno, C.; Caciolli, A.; Chieffi, A.; Ciani, G.; D’Agata, G.; deBoer, R. J.; De Cesare, M.; Dell’Aquila, D.; Depalo, R.; Dominguez, I.; Ferraro, F.; Garcia Duarte, J.; Guglielmetti, A.; Gyürky, Gy.; Hayakawa, S.; La Cognata, M.; Lamia, L.; Marcucci, L. E.; Masha, E.; Mazzocco, M.; **Morales-Gallegos, E. L.**; Palmerini, S.; Passariello, I.; Petraglia, A.; Piatti, D.; Pignatari, M.; Pizzone, R. G.; **Porzio, G.**; Rapagnani, D.; Rapisarda, G. G.; Romano, S.; Rubino, M.; **Santonastaso, C.**; Sergi, M. L.; Skowronski, J.; Spartà, R.; Terrasi, F.; Tumino, A.; Turkat, S.; Wiescher, M.; Zavatarelli, S.
Nuclear Physics Mid Term Plan at LNGS. *Eur. Phys. J. Plus* **2024**, 139 (3), 224.
<https://doi.org/10.1140/epjp/s13360-023-04840-21>
3. Rapagnani, D.; Cutrone, L.; Ranuzzi, G.; De Stefano Fumo, M.; Savino, L.; De Cesare, M.; **Buompane, R.**; Del Vecchio, A.; Di Leva, A.; Duarte, J. G.; **Morales-Gallegos, L.**; Romoli, M.; Schettino, A.; **Gialanella, L.**
Feasibility Study of a Compact and Multi-Gas Supersonic Plasma Jet for Nuclear Astrophysics and Space Research. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment* **2023**, 1056, 168536.
<https://doi.org/10.1016/j.nima.2023.168536>
4. **Buompane, R.**; Di Leva, A.; **Gialanella, L.**; Imbriani, G.; **Morales-Gallegos, L.**; Romoli, M.
Recent Achievements of the ERNA Collaboration. *Universe* **2022**, 8 (2), 135.
<https://doi.org/10.3390/universe8020135>
5. **Buompane, R.**; Di Leva, A.; **Gialanella, L.**; **D’Onofrio, A.**; De Cesare, M.; Duarte, J. G.; Fülöp, Z.; Gasques, L. R.; Gyürky, Gy.; **Morales-Gallegos, L.**; **Marzaioli, F.**; Palumbo, G.; **Porzio, G.**; Rapagnani, D.; Roca, V.; Rogalla, D.; Romoli, M.; **Santonastaso, C.**; Schürmann, D.
Determination of the $^7\text{Be}(\text{p}, \gamma)^8\text{B}$ Cross Section at Astrophysical Energies Using a Radioactive ^7Be Ion Beam. *Physics Letters B* **2022**, 824, 136819.
<https://doi.org/10.1016/j.physletb.2021.136819>
6. Aliotta, M.; **Buompane, R.**; Couder, M.; Couture, A.; deBoer, R. J.; Formicola, A.; **Gialanella, L.**; Glorius, J.; Imbriani, G.; Junker, M.; Langer, C.; Lennarz, A.; Litvinov, Y. A.; Liu, W.-P.; Lugaro, M.; Matei, C.; Meisel, Z.; Piersanti, L.; Reifarh, R.; Robertson, D.; Simon, A.; Straniero, O.; Tumino, A.; Wiescher, M.; Xu, Y.
The Status and Future of Direct Nuclear Reaction Measurements for Stellar Burning. *J. Phys. G: Nucl. Part. Phys.* **2022**, 49 (1), 010501. <https://doi.org/10.1088/1361-6471/ac2b0f>.
7. Păceșilă, D.; Bishop, S.; Stanciu, I.; Enăchescu, M.; Petre, A. R.; Virgolici, M.; Iancu, D.; Țugulan, L.; Done, L.; Petraglia, A.; Terrasi, F.; **Marzaioli, F.**; **Porzio, G.**; **Buompane, R.**; **Gialanella, L.**
Ultrasensitive Detection of ^{244}Pu in Environmental Samples by Accelerator Mass Spectrometry. *J. Anal. At. Spectrom.* **2022**, 37 (12), 2581–2588.
<https://doi.org/10.1039/D2JA00283C>.
8. **Santonastaso, C.**; **Buompane, R.**; **Gialanella, L.**; Di Leva, A.; **Itaco, N.**; **Morales-Gallegos, L.**; Rapagnani, D.; Neitzert, H. C.; Landi, G.

- Change in the Be Half-Life in Different Environments. *Il Nuovo Cimento C* **2021**, 44 (203), 1–4. <https://doi.org/10.1393/ncc/i2021-21075-8>.
9. Terrasi, F.; **Marzaioli, F.**; **Buompane, R.**; Passariello, I.; **Porzio, G.**; Capano, M.; Helama, S.; Oinonen, M.; Nöjd, P.; Uusitalo, J.; Jull, A. J. T.; Panyushkina, I. P.; Baisan, C.; Molnar, M.; Varga, T.; Kovaltsov, G.; Poluianov, S.; Usoskin, I.
CAN THE ¹⁴C PRODUCTION IN 1055 CE BE AFFECTED BY SN1054? *Radiocarbon* **2020**, 62 (5), 1403–1418. <https://doi.org/10.1017/RDC.2020.58>.
10. Brandi, F.; Labate, L.; Rapagnani, D.; **Buompane, R.**; Leva, A. D.; **Gialanella, L.**; Gizzi, L. A.
Optical and Spectroscopic Study of a Supersonic Flowing Helium Plasma: Energy Transport in the Afterglow. *Sci Rep* **2020**, 10 (1), 5087. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-61988-y>.

Fisica applicata all'ambiente, ai beni culturali, alla biologia e alla medicina

Coordinatore scientifico: Prof. Carlo Sabbarese

Membri del gruppo di ricerca:

- Prof. Lucio Gialanella, docente di 1^a fascia presso il DMF; ID ORCID 0000-0002-8762-0522
- Prof. Carlo Sabbarese, docente di 2^a fascia presso il DMF; ID ORCID 0000-0002-3088-9360
- Prof. Fabio Marzaioli, docente di 2^a fascia presso il DMF; ID ORCID 0000-0002-2676-4055
- Prof. Mauro Rubino, docente di 2^a fascia presso il DMF; ID ORCID 0000-0002-8721-4508
- Dott. Raffaele Buompane, ricercatore presso il DMF; ID ORCID 0000-0002-3369-9423
- Dott. Daniele Pistone, ricercatore presso il DMF; ID ORCID 0000-0003-0520-0338
- Dott.ssa Isabella Passariello, assegnista di ricerca presso il DMF; ID ORCID 0000-0002-0190-4568
- Dott.ssa Elvira Scialla, dottoranda presso il DMF; ID ORCID 0000-0001-5280-2863
- Dott.ssa Jessica Brocchieri, dottoranda presso il DMF; ID ORCID 0000-0001-5280-2863
- Dott. Davide Di Rosa, dottorando presso il DMF; ID ORCID 0009-0006-8646-6902
- Dott. Giuseppe Caso, dottorando presso il DMF; ID ORCID 0009-0005-0418-8164
- Dott. Michele Di Giovanni, dottorando presso il DMF; ID ORCID 0009-0002-4456-8303
- Dott.ssa Laura Bagnale, dottoranda presso il DMF; ID ORCID 0009-0001-9150-6052
- Dott.ssa Misbah Javed, dottoranda presso il DMF; ID ORCID 0009-0001-9784-5629
- Dott. Davide Iazzetta, dottorando presso il DMF
- Dott. Giuseppe Porzio, tecnologo presso il DMF; ID ORCID 0000-0002-8398-2649
- Dott. Antonio Petraglia, tecnologo presso il DMF; ID ORCID 0000-0002-8409-3739
- Prof. Filippo Terrasi, Professore emerito presso il DMF; ID ORCID 0000-0001-5641-8973
- Prof. Antonio D'Onofrio, Professore associato alla ricerca presso il DMF; ID ORCID 0000-0002-3391-1535
- Prof. Vincenzo Roca, Professore associato alla ricerca presso il DMF; ID ORCID 0000-0002-8188-2249

Elenco di 10 prodotti nel periodo 2020-2024:

20. **Scialla, E.**, Improda, P., **Brocchieri, J.**, Cardinali, M., Cerasuolo, A., Rullo, A., Zezza A. & **Sabbarese, C.** (2023). Study of 'Cona degli Ordini' by Colantonio with IR and XRF Analyses. *Heritage*, 6(2), 1785-1803
21. Kaizer J., Aoyama M., Bujdoš M., **Buompane R.**, Pánik J., Povinec P., Sýkora I., Tateda Y., **Terrasi F.** (2022). Sequential scavenging and measurement of seawater radiocesium concentrations and plutonium isotopic ratios offshore Fukushima. *Journal of Environmental Radioactivity*. 251-252.
22. **Brocchieri J.**, **Scialla E.**, Manzone A., Graziano G. O., **D'Onofrio A.** & **Sabbarese C.** (2022), An analytical characterization of different gilding techniques on artworks from the Royal Palace (Caserta, Italy), *Journal of Cultural Heritage*, 57, 213-225
23. Ricci, G., Secco, M., Addis, A., Pistilli, A., Preto, N., Brogiolo, G.P., Arnau, A.C., **Marzaioli, F.**, **Passariello, I.**, **Terrasi, F.**, Artioli, G. Integrated multi-analytical screening approach for reliable radiocarbon dating of ancient mortars (2022) *Scientific Reports*, 12 (1), art. no. 3339.
24. Fernandes, D.M., **Marzaioli, F.**, **Terrasi, F.**, et al. genetic history of the pre-contact Caribbean. (2021) *Nature*, 590 (7844), pp. 103-110
25. Ricciardi V, Bláha P, **Buompane R.**, Crescente G, Cuttone G, Gialanella L, Michaličková K, Pacifico S, **Porzio G.**, Manti L. (2021) A New Low-Energy Proton Irradiation Facility to Unveil the Mechanistic Basis of the Proton-Boron Capture Therapy Approach. *Applied Sciences*. 11(24):11986
26. **Sabbarese, C.**, **Brocchieri, J.**, & **Scialla, E.** (2021). Gold-coating thickness determination on Ag, Cu, Fe, and Pb using a handheld X-ray instrument. *X-Ray Spectrometry*, 50(5), 425-435
27. Fogwill, C.J., Turney, C.S.M., Menviel, L., A. Baker, M. E. Weber, B. Ellis, Z. A. Thomas, N. R. Golledge, D. Etheridge, M. **Rubino**, et al. (2020) Southern Ocean carbon sink enhanced by sea-ice feedbacks at the Antarctic Cold Reversal. *Nature Geoscience* 13, 489–497
28. **Terrasi, F.**, **Marzaioli, F.**, **Buompane, R.**, **Passariello, I.**, **Porzio, G.**, Capano, M., Helama, S., Oinonen, M., Nöjd, P., Uusitalo, J., Jull, A.J.T., Panyushkina, I.P., Baisan, C., Molnar, M., Varga, T., Kovaltsov, G., Poluianov, S., Usoskin, I. CAN the 14C PRODUCTION in 1055 CE BE AFFECTED by SN1054 (2020) *Radiocarbon*, 62 (5), pp. 1403-1418
29. **Sabbarese C.**, Ambrosino F., Chiodini G., Giudicepietro F., Macedonio G., Caliro S., De Cesare W., Bianco F., Pugliese M., **Roca V.** (2020). Continuous radon monitoring during seven years of volcanic unrest at Campi Flegrei caldera (Italy). *Scientific Reports*: vol. 10, art. 955.

Descrizione sintetica dell'attività di ricerca:

La ricerca del gruppo di Fisica Applicata del Dipartimento di Matematica e Fisica dell'Università della Campania "Luigi Vanvitelli" è incentrata sullo sviluppo di metodologie fisiche per lo studio e il monitoraggio dell'ambiente e dei beni culturali nonché sulle applicazioni dei fasci adronici allo studio dei materiali, alla biofisica e alla fisica medica.

Di seguito sono elencate le principali attività di ricerca in corso.

- **Spettrometria di massa con acceleratore per misure di ¹⁴C**

- Quantificazione delle emissioni di CO₂ fossile in atmosfera da impianti industriali quali i termovalorizzatori.
- Datazione dei resti archeologici.
- **Spettrometria di massa del rapporto isotopico (IRMS e ICP-MS)**
 - Idrologia e idrogeologia per studiare l'interazione falda-fiume e identificare il contributo dei nitrati e del percolato delle discariche di rifiuti solidi urbani alla contaminazione delle acque.
 - Ricostruzioni paleo-ambientali e paleoclimatiche mediante archivi ambientali quali carote di ghiaccio polare e carbonio del suolo.
 - Identificazione delle fonti di emissione di particolato atmosferico per sostanze organiche e metalli.
 - Ricostruzione di fonti metalliche per la produzione di manufatti archeologici.
 - Ricostruzione delle rotte migratorie storiche.
- **Radioattività ambientale**
 - Analisi della radioattività naturale e antropica in campioni ambientali e strutturali mediante spettrometria gamma ad alta risoluzione energetica e basso fondo, nonché spettrometria alfa con elettrodeposizione e scintillazione liquida.
 - Progettazione, costruzione e messa a punto di un sistema hardware e software di monitoraggio e controllo delle emissioni di radiazioni da fusti di scorie radioattive in siti di stoccaggio.
 - Sviluppo di metodi e modelli per la valutazione dell'impatto ambientale del rilascio di radionuclidi in siti in prossimità di centrali nucleari durante la loro dismissione (es: la centrale nucleare nei pressi del fiume Garigliano)
- **Radon and Toron**
 - Misurazioni in aria, acqua, suolo e materiali da costruzione per monitorare i livelli di Radon e Toron e individuare i punti caldi
 - Caratterizzazione di atmosfere di riferimento Radon e Toron in condizioni climatiche controllate per la calibrazione di strumenti attivi e rivelatori passivi.
 - Ottimizzazione, attraverso misure e simulazioni, dell'efficienza della captazione elettrostatica per strumenti di misura Radon e Toron
 - Registrazione e analisi di serie temporali per rilevare le anomalie del Radon relative ai terremoti e all'attività sismica dei Campi Flegrei (Napoli) e confrontarle con altri segnali geofisici e geochimici.
- **Fluorescenza a raggi X (XRF) e imaging IR e UV**
 - Analisi della natura dei pigmenti, dello strato preparatorio e della tecnica pittorica di dipinti e affreschi di interesse storico-artistico.
 - Analisi delle antiche tecniche di doratura e determinazione dello spessore sottile di strati singoli e multistrato nei dipinti, nei manufatti rivestiti in foglia oro o argento.
 - Analisi di antiche monete d'argento e valutazione dell'arricchimento superficiale.
- **Microscopia elettronica a scansione con raggi X a dispersione di energia (SEM-EDX)**
 - Indagine sulla forma e sulla composizione elementare della superficie di materiali con significato archeologico e/o culturale
 - Mettere in relazione la forma e la composizione elementare del particolato atmosferico.

FISICA APPLICATA AI FASCI IONICI

- **Spettrometria di Massa con Acceleratore**

La determinazione ultrasensibile dei rapporti isotopici dei nuclidi con un tempo di dimezzamento compreso tra 10^{-7} e 10^{-3} anni include lo sviluppo di nuovi metodi di preparazione e misurazione per diversi tipi di applicazioni come

- Determinazione ad alta sensibilità del ^{14}C per la datazione radiometrica, lo studio dei processi ambientali e le applicazioni alla medicina legale
- la misura dei rapporti isotopici di U e Pu
- la determinazione dell'eccesso isotopico di nuclidi radiogeni (es. ^{60}Ni e ^{107}Ag) in materiali di origine extraterrestre (meteoriti). Quest'ultima applicazione è realizzata in collaborazione con l'Istituto Italiano di Fisica Nucleare (INFN).

● **Caratterizzazione di materiali mediante fasci ionici ad alta energia**

- La caratterizzazione dei materiali si ottiene producendo fasci ionici ad alta energia e misurando i prodotti della loro interazione con un materiale target. Le principali attività di ricerca sono svolte in collaborazione con il Centro Italiano Ricerche Spaziali (CIRA) e l'Istituto Italiano di Fisica Nucleare (INFN) e riguardano:

● **Impiantazione di ^7Be negli studi di tribologia**

- misure dei tassi di infiltrazione d'acqua nei materiali solidi
- determinazione della composizione elementare a livelli di ultra-tracce attraverso metodologie nucleari (Ion Beam Analysis - IBA, incluso Rutherford Back Scattering - RBS, Nuclear Reaction Analysis - NRA, Particle Induced Gamma Ray Emission - PIGE, Elastic Recoil Detection Analysis - ERDA)
- applicazione della "spettrometria di massa a diluizione isotopica" utilizzando picchi isotopici per stimare i tassi di diffusione dell'acqua nei materiali.

● **Biofisica**

Le applicazioni dei fasci ionici agli studi di biofisica delle radiazioni includono lo studio dell'efficacia dei fasci adronici terapeutici nella distruzione delle cellule cancerogene e la diminuzione dei loro effetti subletali sulle cellule normali.

- Attualmente, le proprietà radiomodulanti dei polifenoli delle foglie d'uva (GLP) sono oggetto di studio per il loro possibile utilizzo nella radioterapia del cancro (RT) come radioprotettori dei tessuti sani e radiosensibilizzanti dei tumori refrattari. Questa applicazione è realizzata in collaborazione con il Dipartimento di Scienze (DISTABIF) dell'Università della Campania nell'ambito del progetto HaBRaMS.

● **Fisica Medica**

ANTHEM è un progetto multidisciplinare che mira a colmare il divario esistente nell'assistenza sanitaria ai pazienti fragili e cronici. Nell'ambito del progetto sarà realizzato a Caserta un centro clinico e di ricerca per lo studio e l'applicazione della Boron Neutron Capture Therapy (BNCT), una radioterapia innovativa per affrontare le sfide dei tumori infiltranti, radioresistenti o metastatici. Il gruppo DMF è coinvolto in particolare:

- nella progettazione e caratterizzazione del Beam shaping assembly (BSA);
- nella realizzazione dell'acceleratore a Radio Frequenza (RF) con particolare attenzione ai sistemi di controllo e diagnostica;
- in una serie di valutazioni radiobiologiche precliniche mediante dosimetria in vitro con fasci accelerati di ^4He e ^7Li alle energie di interesse per la BNCT.

Partecipazione a progetti di ricerca finanziati nel periodo 2020-2024:

7. Partecipazione al Progetto di Ricerca Europeo Predis (Pre-Dasify Management of Radioactive Waste) finanziato nell'ambito del programma quadro Horizon 2020 (2020-2024). (<https://predis-h2020.eu>). Responsabile locale: Prof. Carlo Sabbarese
8. Progetto TENORE (TErra NOva bay polynya high Resolution Experiment) (2021-2023) finanziato dal PRNA (Programma nazionale Ricerche Antartide). Responsabile locale: Prof. Mauro Rubino
9. Progetto di ricerca ANTHEM (AdvaNced Technologies for Human-centrEd Medicine) finanziato dal PNRR (2022 - 2026). Responsabile locale: Prof. Lucio Gialanella
10. Progetto di ricerca HaBRaMS (Hadron Beams for Radio-Modulation Study) (2023) finanziato con Bando di Ateneo per Giovani Ricercatori. Responsabile scientifico: Dott. Raffaele Buompane
11. Progetto di ricerca Smart-Spy per lo sviluppo di un sistema di rilevamento della radioattività con drone finanziato dall'INFN-E (2021-2024). Responsabile scientifico: Prof. Carlo Sabbarese

Categorie ISI WEB:

- Physics Nuclear
- Physics Particle Fields
- Physics Multidisciplinary
- Astronomy Astrophysics
- Nuclear Science Technology

Categorie ERC di riferimento:

- PE3_9 Materia condensata - interazioni tra fasci (fotoni, elettroni, ecc.)
- PE3_16 Fisica dei sistemi biologici
- PE4_2 Tecniche spettroscopiche e spettrometriche
- PE4_14 Radiazioni e chimica nucleare
- PE10_3 Climatologia e cambiamenti climatici
- PE10_6 Paleoclimatologia, paleoecologia
- PE10_9 Biogeochimica, cicli biogeochimici, chimica ambientale
- PE10_11 Geochimica, cosmochimica, cristallografica, geochimica degli isotopi, termodinamica
- LS7_6 Radioterapia

Parole chiave (Keywords):

- Metodologie Isotopiche
- Spettrometria di massa
- Radioattività
- Microscopia elettronica a scansione
- Ambiente
- Beni culturali
- Biofisica
- Fisica Medica

Metodi Numerici e applicazioni

SSD: MAT/08 (Numerical Analysis), MAT/09 (Operational research), SECS/01 (Statistics)

Coordinatore scientifico: Prof. Gerardo Toraldo

Membri del gruppo di ricerca:

- Dr Antonio Irpino, docente di 1^a fascia presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0001-9293-7180
- Dr Gerardo Toraldo, docente di 1^a fascia presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0001-9703-5557
- Dr Rosanna Campagna, docente di 2^a fascia presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0003-4694-0113
- Dr Valentina De Simone, docente di 2^a fascia presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0002-3357-5252
- Dr Elvira Romano, docente di 2^a fascia presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0001-8998-7099
- Dr Serena Crisci, ricercatrice presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0001-9130-8163
- Dr Zubair Ahmad, dottorando di ricerca del DMF; numero ID ORCID 0000-0002-3488-4233
- Dr Paola Erminia Calabrese, dottoranda di ricerca del DMF; numero ID ORCID 0009-0004-3642-4275
- Dr Anna De Magistris, dottoranda di ricerca del DMF; numero ID ORCID 0009-0004-1633-2365

Elenco di 15 prodotti nel periodo 2020-2024:

1. Ahmad, Z., Crisci, S., Murtaza, S., Toraldo, G. (2024) Numerical insights of fractal–fractional modeling of MHD Casson hybrid nanofluid with heat transfer enhancement, *Mathematical Methods in the Applied Sciences*, DOI: 10.1002/mma.10059
2. Corsaro, S., De Simone V., Marino Z., Scognamiglio S., (2024) Learning fused lasso parameters in portfolio selection via neural networks, *Quality & Quantity* <https://doi.org/10.1007/s11135-024-01858-1>
3. A Iuorio, N. Salvatori, G. Toraldo, F. Giannino (2023), Analysis and numerical simulations of travelling waves due to plant–soil negative feedback, *European Journal of Applied Mathematics*, 1-12. DOI 10.1017/S0956792523000323
4. D. di Serafino, W.W. Hager, G. Toraldo, M. Viola, On the stationarity for nonlinear optimization problems with polyhedral constraints, *Mathematical Programming*, 2023. DOI 10.1007/s10107-023-01979-9
5. Wu, Z., Xie, G., Ge, Z., De Simone, V. (2024) Nonconvex multi-period mean-variance portfolio optimization, *Annals of Operations Research* 332(1-3), pp. 617–644, doi: 10.1007/s10479-023-05524-x

6. Campagna, R., Conti, C., Cuomo, S., (2023) "A linear algebra approach to HP-splines frequency parameter selection", *Applied Mathematics and Computation*, Volume 458, 1 December 2023, 128241, <https://doi.org/10.1016/j.amc.2023.128241>.
7. L. Antonelli, V. De Simone, M. Viola, (2023) *Segmenting MR Images Through Texture Extraction and Multiplicative Components Optimization*, In: Calatroni, L., Donatelli, M., Morigi, S., Prato, M., Santacesaria, M. (eds) *Scale Space and Variational Methods in Computer Vision. SSVM 2023. Lecture Notes in Computer Science*, vol 14009. Springer, 2023 (doi:10.1007/978-3-031-31975-4_39)
8. L. Antonelli, V. De Simone, M. Viola, (2023) *Cartoon-texture evolution for two-region image segmentation*, *Computational Optimization and Applications*, 84(1), pp. 5–26, 2023, ISSN: 0926-6003 (doi: 10.1007/s10589-022-00387-7)
9. Campagna, R., De Marchi, S., Perracchione, E., Santin, G., (2022) "Stable interpolation with exponential-polynomial splines and node selection via greedy algorithms", *Advances in Computational Mathematics* 48, 69. <https://doi.org/10.1007/s10444-022-09986-8>
10. Campagna, R., Conti, C., (2022) "Reproduction capabilities of penalized hyperbolic-polynomial splines", *Applied Mathematics Letters*, Volume 132, 2022, 108133, ISSN 0893-9659, <https://doi.org/10.1016/j.aml.2022.108133>.
11. Fuda, C., Campagna, R. & Hormann, K. (2022) "On the numerical stability of linear barycentric rational interpolation". *Numerische Mathematik*, <https://doi.org/10.1007/s00211-022-01316-w>
12. V. De Simone, D. di Serafino, J. Gondzio, S. Pougkakiotis, M Viola, (2022) *Sparse Approximations with Interior Point Methods*, *SIAM REVIEW*, vol. 64, p. 954-988, 2022, ISSN: 1095-7200, (doi:10.1137/21M1401103)
13. R. Campagna, E. Perracchione (2021) "Data-driven extrapolation via feature augmentation based on variably scaled thin plate splines", *Journal of Scientific Computing*, 88, 15. <https://doi.org/10.1007/s10915-021-01526-8>
14. R. Campagna, C. Conti, (2021) "Penalized hyperbolic-polynomial splines", *Applied Mathematics Letters*, 107159, ISSN 0893-9659, <https://doi.org/10.1016/j.aml.2021.107159>.
15. S. Corsaro, V. De Simone, Z. Marino, Split Bregman iteration for multi-period mean variance portfolio optimization, *Applied Mathematics and Computation*, Volume 392, Article number 125715, 2021 (doi: 10.1016/j.amc.2020.125715).
16. S. Corsaro, V. De Simone, Z. Marino, Fused Lasso approach in portfolio selection, *Annals of Operations Research*, vol.299, p. 47-59, 2021, ISSN: 1572-9338, (doi: 10.1007/s10479-019-03289-w)
17. L. Antonelli, V. De Simone, D. di Serafino, Spatially Adaptive Regularization in Image Segmentation, *Algorithms*, 13(9), 226, 2020, ISSN: 19994893 (doi:10.3390/a13090226)
18. R. Campagna, C. Conti, S. Cuomo, (2020) "Computational error bounds for Laplace transform inversion based on smoothing splines", *Applied Mathematics and Computation*, Volume 383, 125376, DOI: 10.1016/j.amc.2020.125376
19. S. Corsaro, V. De Simone, Z. Marino, Split Bregman iteration for multi-period mean variance portfolio optimization, *Applied Mathematics and Computation*, Volume 392, Article number 125715, 2021 (doi: 10.1016/j.amc.2020.125715).

20. S. Corsaro, V. De Simone, Z. Marino, Fused Lasso approach in portfolio selection}, *Annals of Operations Research*, vol.299, p. 47-59, 2021, ISSN: 1572-9338, (doi: 10.1007/s10479-019-03289-w)
21. L. Antonelli, V. De Simone, D. di Serafino, Spatially Adaptive Regularization in Image Segmentation, *Algorithms*, 13(9), 226, 2020, ISSN: 19994893, doi:10.3390/a13090226
22. S. Crisci, S. Rebegoldi, G. Toraldo, M. Viola, Barzilai–Borwein-like rules in proximal gradient schemes for l_1 -regularized problems. *Optimization Methods and Software*, in press. DOI:10.1080/10556788.2023.2285489
23. Crisci S., Piana M., Ruggiero V., Scussolini M., A regularized affine-scaling Trust-Region method for parametric imaging of dynamic PET data, *SIAM Journal on Imaging Sciences*, 14(1), 418–439, 2021. WOS:000637582300015. ID Scopus: 2-s2.0-85108224018.
24. Crisci S., Porta F., Ruggiero V., Zanni L., Spectral properties of Barzilai–Borwein rules in solving singly linearly constrained optimization problems subject to lower and upper bounds. *SIAM Journal on Optimization*, Vol. 30, No. 2, pp. 1300-1326, (2020). ISSN: 1052-6234. WOS:000547000900011. ID Scopus: 2-s2.0-85085250837.
25. Andrea Diana, Elvira Romano, Antonio Irpino, (2023). Distribution free prediction for geographically weighted functional regression models, *Spatial Statistics*, Volume 57, 100765, ISSN: 2211-6753.
26. Romano E., Giraldo R., Mateu J., Diana A. (2022). High leverage detection in general functional regression models with spatially correlated errors. *APPLIED STOCHASTIC MODELS IN BUSINESS AND INDUSTRY*, ISSN: 1524-1904, doi: 10.1002/asmb.2654
27. González Jonatan A., Rodríguez-Cortés Francisco J., Romano Elvira, Mateu Jorge (2021). Classification of Events Using Local Pair Correlation Functions for Spatial Point Patterns. *JOURNAL OF AGRICULTURAL BIOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL STATISTICS*, ISSN: 1085-7117
28. Elvira Romano, Jorge Mateu, Olivier Butzbach (2020). Heteroskedastic geographically weighted regression model for functional data. *SPATIAL STATISTICS*, ISSN: 2211-6753, doi: 10.1016/j.spasta.2020.100444
29. Romano, Elvira, Diana, Andrea, Miller, Claire, O'Donnell, Ruth (2020). Optimally weighted L_2 distances for spatially dependent functional data. *SPATIAL STATISTICS*, ISSN: 2211-6753, doi: 10.1016/j.spasta.2020.100468

Descrizione sintetica dell'attività di ricerca:

L'attività di ricerca è dedicata alla progettazione e all'analisi di metodi numerici, algoritmi e software per il Calcolo Scientifico, con un focus sull'integrazione di tecniche statistiche avanzate. Questo approccio multidisciplinare mira a sviluppare soluzioni per analizzare dati complessi provenienti da una vasta gamma di applicazioni, inclusi problemi di elaborazione delle immagini, finanza, scienze agro-alimentari e machine learning.

Le attività di ricerca sono condotte utilizzando l'ambiente informatico del DMF che comprende: i sistemi informatici ad alte prestazioni MAGICBOX, MAGICBOX2 e DEStella (<https://www.matfis.unicampania.it/dipartimento/strutture-del-dipartimento/servizio-informatica-e-calcolo>) ed il Laboratorio di Calcolo Scientifico [Scientific Computing Laboratory](#)

Le principali aree tematiche di cui si interessa il gruppo sono:

- **Ottimizzazione numerica non lineare:** metodi del primo e del secondo ordine per la risoluzione di problemi di ottimizzazione non lineare differenziabili e non differenziabili

(metodi del gradiente prossimale a metrica fissa o variabile, metodi di Split-Bregman, ADMM, metodi di tipo quasi-Newton e a punto interno, metodi del gradiente stocastico);

- **Risoluzione numerica di Problemi inversi:** metodi iterativi di regolarizzazione, metodi numerici per problemi inversi derivanti dall'elaborazione delle immagini e dalla finanza;
- **Metodi numerici per l'approssimazione univariata e multivariata:** definizione di modelli di regressione di tipo spline, che risolvono problemi di minimo vincolato; spline penalizzate di tipo Hermite per la ricostruzione e previsione di traiettorie, basate su vincoli posizionali e cinematici. Applicazioni attualmente oggetto di studio riguardano lo shape sensing con fibre ottiche ed il rilevamento di regioni di interferenze nello spettrogramma di segnali multicomponente;
- **Metodi numerici per problemi differenziali** e applicazioni all'analisi dell'evoluzione dei descrittori coinvolti nella formazione di pattern, problemi biologici e ambientali;
- **Metodi statistici avanzati per l'analisi dei dati funzionali**, con un'attenzione particolare alla comprensione della struttura spazio-temporale.

Partecipazione a progetti di ricerca finanziati nel periodo 2020-2024:

1. Prin Bando 2022 “Numerical Optimization with Adaptive Accuracy and Applications to Machine Learning”, Codice progetto: 2022N3ZNAX, Principal Investigator: Luca ZANNI, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Responsabile di Unità locale: Gerardo Toraldo
2. Prin Bando 2022 PNRR (Linea Sud) “A multidisciplinary approach to evaluate ecosystems resilience under climate change”, Codice progetto: P2022WC2ZZ, Principal Investigator: Francesco Giannino, Università degli Studi di Napoli Federico II, Responsabile di Unità locale: Gerardo Toraldo
3. 2019-2022: "Variational methods and Numerical techniques: sHape Optimization and nonlinear Partial differential EquationS - VAIN-HOPES, 2019 V:ALERE (VAnviteLLi pEr la RicErca) (Coordinatrice: Benedetta Pellacci).
4. Progetto “COMputational METHods in data Analysis” (COMETA), Sett. 2023- Apr. 2024, Bando di Ateneo per il finanziamento di progetti di ricerca fondamentale ed applicata dedicato ai giovani Ricercatori, Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli, CUP B63C23000650005 (Principal Investigator: Gerardo Toraldo).
5. Progetto "FEaturE Detection IN imaGe processing with industrial applications" (FEEDING), Sett. 2023- Apr. 2024, Bando di Ateneo per il finanziamento di progetti di ricerca fondamentale ed applicata dedicato ai giovani Ricercatori, Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli CUP B63C23000650005 (Principal Investigator: Serena Crisci).
6. Progetto INdAM-GNCS 2024: “Spline di regressione: estensioni, nuovi modelli ed applicazioni.” Coordinatrice: Lucia Romani, Università di Bologna.
7. Progetto INdAM-GNCS 2024: “Modelli e Metodi Numerici per il Trattamento delle Immagini” (Coordinatrice: Silvia Tozza, Università di Bologna)
8. Progetto INdAM-GNCS 2023: “Metodi di approssimazione data-driven per dati esatti e perturbati” (Coordinatrice: Mariantonia Cotronei, Università Mediterranea di Reggio Calabria)
9. Progetto INdAM-GNCS 2023: "Modelli e metodi avanzati in Computer Vision" Advanced models and methods in Computer Vision (Coordinatrice: Serena Crisci).
10. Progetto INdAM-GNCS 2022: “Ottimizzazione adattiva per il Machine Learning ” (Coordinatore: Simone Rebegoldi, Università di Firenze)

11. Progetto INdAM-GNCS 2022: “Metodi di approssimazione data-driven per dati esatti e perturbati” (Coordinatrice: Costanza Conti, DIF Università di Firenze)
12. Progetto INdAM-GNCS 2020: “Ottimizzazione per l’apprendimento automatico e apprendimento automatico per l’ottimizzazione” (Coordinatrice: Federica Porta, Università di Modena e Reggio Emilia)
13. Progetto INdAM-GNCS 2020: “Interpolazione e smoothing: aspetti teorici, computazionali e applicativi” (Coordinatrice: Lucia Romani, Università di Bologna)
14. Progetto “Second-order methods for optimisation problems in machine learning”, Executive Program of Cooperation in the Field of Science and Technology between the Italian Republic and the Republic of Serbia, funded by Italian Ministry of Foreign Affairs and International Cooperation and Serbian Ministry of Education, Science and Technological Development (2020-2021). Coordinators: Stefania Bellavia (Università di Firenze), Nataša Krklec Jerinkić (University of Novi Sad).
15. PROGETTO COSYMA, COMplex SYstem MAintenance (COSYMA) project, programma “Fabbrica Intelligente” – Ministero dello Sviluppo Economico, grant #B36G21000050005. PRINCIPAL INVESTIGATOR: Stefano Marrone. (Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli).

Categorie

ISI

WEB

https://images.webofknowledge.com/images/help/WOS/hp_subject_category_terms_tasca.html

- Mathematics
- Mathematics, Applied
- Mathematics, Interdisciplinary Applications
- Computer Science, Interdisciplinary Applications
- Statistics & Probability
- Operations Research & Management Science

Categorie ERC di riferimento:

- *PE - Physical Sciences and Engineering*
 - *LS - Life Sciences*
 - PE1
- ERC subfield:
- PE1_14 Statistics
 - PE1_18 Numerical analysis
 - PE1_19 Scientific computing and data processing
 - *PE1_21 Application of mathematics in sciences*

Mathematics

Parole chiave (Keywords):

- Ottimizzazione numerica
- Problemi inversi
- Approssimazione numerica
- Modelli di Regressione
- Analisi funzionale dei dati

Fisica Astroparticellare

✓ **Coordinatore scientifico:**

- Dr. Daniele Vivolo (Ricercatore a Tempo Determinato di Tipo B presso il DMF, numero ID ORCID 0000-0002-4773-2116)

✓ **Componenti del Gruppo (unità interne all'Ateneo):**

- Prof. Lucio Gialanella (Docente di 1^a fascia presso il DMF, numero ID ORCID 0000-0002-0958-6023)
- Prof. Fabio Marzaioli (Docente di 2^a fascia presso il DMF, numero ID ORCID 0000-0002-2676-4055)
- Dr. Raffaele Buompane (Ricercatore a Tempo Determinato di Tipo B presso il DMF, numero ID ORCID 0000-0002-3369-9423)
- Dr. Elia Lizeth Morales Gallegos (Ricercatore a Tempo Determinato di Tipo A presso il DMF, numero ID ORCID 0000-0002-2241-4365)
- Dr. Claudio Santonastaso (Assegnista di Ricerca presso il DMF, numero ID ORCID 0000-0001-7789-1102)
- Dr. Maria Lucia Mitsou (dottoranda di ricerca presso il DMF, numero ID ORCID 0009-0006-2860-9100)
- Dr. Maria Rosaria Musone (dottoranda di ricerca presso il DMF, numero ID ORCID 0009-0004-9429-9791)
- Dr. Marouane Benhassi (dottorando di ricerca presso il DMF, numero ID ORCID 0000-0002-6263-9016)

✓ **Componenti del Gruppo (unità esterne all'Ateneo)*:**

- Dr. Pasquale Migliozi (Direttore di Ricerca presso Istituto Nazionale di Fisica Nucleare – Sezione di Napoli, numero ID ORCID 0000-0001-5497-3594)
- Dr. Carlos Maximiliano Mollo (Tecnologo presso Istituto Nazionale di Fisica Nucleare – Sezione di Napoli, numero ID ORCID 0000-0003-2766-8003)

*assenso comunicato tramite email

- Attività di ricerca documentata:

- prodotti di fascia A presenti in IRIS nel periodo di riferimento, rilevanti per le linee di ricerca dichiarate dal gruppo:

1. Dependence of atmospheric muon flux on seawater depth measured with the first KM3NeT detection units.
DOI:10.1140/epjc/s10052-020-7629-z.
In THE EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL. C, PARTICLES AND FIELDS - ISSN:1434-6044 vol. 80 (2)
2. KM3NeT/ARCA expectations in view of a novel multimessenger study of starburst galaxies.
DOI:10.1088/1748-0221/16/12/C12016.
In JOURNAL OF INSTRUMENTATION - ISSN:1748-0221 vol. 16 (12)
3. Sensitivity to light sterile neutrino mixing parameters with KM3NeT/ORCA.
DOI:10.1007/JHEP10(2021)180.
In JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS - ISSN:1029-8479 vol. 2021 (10)
4. First observation of the cosmic ray shadow of the Moon and the Sun with KM3NeT/ORCA.
DOI:10.1140/epjc/s10052-023-11401-5.
In THE EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL. C, PARTICLES AND FIELDS - ISSN:1434-6044 vol. 83 (4)
5. KM3NeT broadcast optical data transport system.
DOI:10.1088/1748-0221/18/02/T02001.
In JOURNAL OF INSTRUMENTATION - ISSN:1748-0221 vol. 18 (02)
6. Probing invisible neutrino decay with KM3NeT/ORCA.
DOI:10.1007/JHEP04(2023)090.
In JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS - ISSN:1029-8479 vol. 2023 (4)
7. Event reconstruction for KM3NeT/ORCA using convolutional neural networks.
DOI:10.1088/1748-0221/15/10/P10005. pp.P10005-P10005.
In JOURNAL OF INSTRUMENTATION - ISSN:1748-0221 vol. 15 (10)
8. The KM3NeT potential for the next core-collapse supernova observation with neutrinos.
DOI:10.1140/epjc/s10052-021-09187-5.
In THE EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL. C, PARTICLES AND FIELDS - ISSN:1434-6044 vol. 81 (5)
9. Nanobeacon: A time calibration device for the KM3NeT neutrino telescope.
DOI:10.1016/j.nima.2022.167132.
In NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH. SECTION A,

ACCELERATORS, SPECTROMETERS, DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPMENT - ISSN:0168-9002 vol. 1040

10. The Control Unit of the KM3NeT Data Acquisition System.
DOI:10.1016/j.cpc.2020.107433. pp.107433.
In COMPUTER PHYSICS COMMUNICATIONS - ISSN:0010-4655 vol. 256
 11. Determining the neutrino mass ordering and oscillation parameters with KM3NeT/ORCA.
DOI:10.1140/epjc/s10052-021-09893-0.
In THE EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL. C, PARTICLES AND FIELDS - ISSN:1434-6044 vol. 82 (1)
 12. Combined sensitivity of JUNO and KM3NeT/ORCA to the neutrino mass ordering.
DOI:10.1007/JHEP03(2022)055.
In JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS - ISSN:1029-8479 vol. 2022 (3).
 13. gSeaGen: The KM3NeT GENIE-based code for neutrino telescopes.
DOI:10.1016/j.cpc.2020.107477. pp.107477.
In COMPUTER PHYSICS COMMUNICATIONS - ISSN:0010-4655 vol. 256
 14. Architecture and performance of the KM3NeT front-end firmware.
DOI:10.1117/1.JATIS.7.1.016001.
In JOURNAL OF ASTRONOMICAL TELESCOPES, INSTRUMENTS, AND SYSTEMS - ISSN:2329-4124 vol. 7 (1)
 15. The KM3NeT multi-PMT optical module.
DOI:10.1088/1748-0221/17/07/P07038. pp.7038.
In JOURNAL OF INSTRUMENTATION - ISSN:1748-0221 vol. 17 (7).
 16. Deep-sea deployment of the KM3NeT neutrino telescope detection units by self-unrolling.
DOI:10.1088/1748-0221/15/11/P11027. pp.P11027.
In JOURNAL OF INSTRUMENTATION - ISSN:1748-0221 vol. 15 (11)
 17. Embedded software of the KM3NeT central logic board
In Comput.Phys.Commun. 296 (2024) 109036
 18. Prospects for combined analyses of hadronic emission from $\gamma\gamma$ -ray sources in the Milky Way with CTA and KM3NeT
In Eur.Phys.J.C 84 (2024) 2, 112
- Progetti nell'area di ricerca di interesse con collaborazioni con altre Università o Enti di Ricerca o Aziende:

6. **Progetto IDMAR**

Fondi: PO FESR SICILIA 14/20

Budget: € 19.000.000

Partner proponente: INFN (Laboratori Nazionali del Sud)

Co-proponenti: Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia (INGV) di Palermo e Milazzo (Messina), CNR-IAS (Istituto per lo Studio degli Impatti Antropici e Sostenibilità in Ambiente Marino) di Capo Granitola (Trapani)

Timeline: 2018-2022

Principal Investigator: Dr. Giacomo Cuttone (INFN – Laboratori Nazionali del Sud)

<https://www.euroinfosicilia.it/eventi/laboratorio-multidisciplinare-sul-mare-idmar/>

7. **Progetto PACK (Potenziamento Appulo-Campano per KM3NeT)**

Budget: € 17.800.000

Partner proponente: INFN (Sezioni di Napoli e Bari) - € 16.400.000€ (92.1%)

Co-proponente: Università della Campania Luigi Vanvitelli - € 1.400.000 (7.9%)

Principal Investigator: Dr. Marco Circella (INFN – Sezione di Bari)

PI locale: Prof. Lucio Gialanella

<http://www.ponricerca.gov.it/comunicazione/example-projects/enhancement-of-research-infrastructures/pack/>

8. **NWO “National Roadmap for Large-scale Research Infrastructure”**

Budget: € 12.730.000

Partner proponente: Nikhef

Co-proponenti: TNO Delft, University of Groningen, NIOZ – Royal Netherlands Institute for Sea Research

Timeline: 2021-2025

Principal Investigator: Prof. dr. S.C.M. Bentvelsen (Nikhef)

PI locale: Prof. Daniele Vivolo

<https://www.nwo.nl/en/researchprogrammes/national-roadmap-large-scale-research-facilities>

9. **KM3NeT4RR – KM3 Neutrino Telescope for Recovery and Resilience**

Budget: 67.186.973.06 €

Partner proponente: INFN (Laboratori Nazionali del Sud)

Altre Sezioni INFN coinvolte: Bari, Bologna, Catania, Genova, Napoli, Roma, Gruppo Collegato di Salerno

Co-proponenti: Università di Catania, INAF, INFN, Università di Napoli Federico II, Università di Roma La Sapienza, Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli, Università degli studi di Genova, Politecnico di Bari, Università di Salerno.

Timeline: 2022 – 2025

Principal Investigator: Dr. Giacomo Cuttone (INFN – Laboratori Nazionali del Sud)

PI locale: Prof. Lucio Gialanella

https://www.mur.gov.it/sites/default/files/2022-06/22_06_28%20Scheda_Infrastrutture_PNRR_MUR.pdf

- Descrizione delle linee di ricerca

Il Gruppo di Fisica Astroparticellare del Dipartimento di Matematica e Fisica dell'Università della Campania "Luigi Vanvitelli" fa parte della collaborazione internazionale KM3NeT, di cui da anni costituisce uno dei gruppi più attivi e prestigiosi.

Linea 1: management

Il Gruppo di Fisica Astroparticellare della Vanvitelli annovera tre membri del Project Steering Committee dell'esperimento KM3NeT, con ruoli di coordinamento e management di Working Group strategici: integrazione dei moduli ottici digitali, fotorivelatori, integrazione delle unità di rivelazione.

Le principali responsabilità del coordinamento dei working group di integrazione sono la supervisione di tutte le attività svolte nei diversi siti di integrazione di KM3NeT, la definizione di obiettivi di produzione e planning, la definizione di tutte le procedure di test per la calibrazione e l'accettazione dei moduli e delle unità, il mantenimento e sviluppo del software di test e di assistenza all'integrazione, la realizzazione e il mantenimento della documentazione riguardante procedure, disegni tecnici e strumentazione per l'integrazione, risk analysis e gestione dei Non-Conformity Report.

La gestione del Working Group di fotorivelatori prevede invece responsabilità specifiche nella scelta, validazione e calibrazione dei sensori utilizzati in KM3NeT.

Linea 2: costruzione del telescopio

Il Gruppo di Fisica Astroparticellare della Vanvitelli ha un importante coinvolgimento nelle attività di integrazione, calibrazione e test di KM3NeT. La maggior parte delle attività si svolgono nell'infrastruttura di ricerca CAPACITY, nata dalla collaborazione tra Dipartimento di Matematica e Fisica e la Sezione di Napoli dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare. CAPACITY rappresenta oggi il più grande centro d'Europa per la costruzione dell'esperimento KM3NeT e l'unico in assoluto in grado di svolgerne tutte le fasi, un primato che proietta di diritto l'Università della Campania nell'élite di settore. Diversi sono i laboratori ospitati da CAPACITY: sito di integrazione dei Moduli di Base, sito di integrazione delle unità di rivelazione, laboratorio per la calibrazione delle unità di rivelazione, laboratorio per lo sviluppo e lo studio di fotorivelatori.

Le attività del gruppo prevedono inoltre la partecipazione alle operazioni marine di installazione delle unità di rivelazione.

Linea 3: ricerca sui materiali

Le attività del gruppo sono dedicate all'analisi dei materiali in condizioni paragonabili a quelle sperimentate durante le misurazioni sul campo. Le attività hanno sede presso il laboratorio CIRCE del Dipartimento di Matematica e Fisica dell'Università della Campania "Luigi Vanvitelli", che ospita diversi laboratori coinvolti nella ricerca sui materiali per la collaborazione KM3NeT. Tra questi, il laboratorio IRMS e il Tandem Accelerator Laboratory (TAL) basati rispettivamente sulla spettrometria di massa del rapporto isotopico (IRMS) e un acceleratore tandem elettrostatico da 3 MV.

Gli studi sono principalmente finalizzati a misure di infiltrazione dell'acqua nel cavo elettro-ottico (VEOC) di dorsale delle unità di rivelazione e nel vetro dei moduli ottici, mediante tecniche di Ion Beam Analysis (IBA) e in particolare Nuclear Reaction Analysis (NRA), che utilizza fasci ionici accelerati e rivela il segnale dalle reazioni nucleari indotte nel campione.

Un secondo metodo, più sensibile, per stimare i tassi di infiltrazione dell'acqua consiste in misure di spettrometria di massa del rapporto isotopico (IRMS), metodo basato sull'introduzione di materiali marcati isotopicamente.

Linea 4: analisi dati

Il Gruppo di Fisica Astroparticellare della Vanvitelli ha inoltre un significativo coinvolgimento nelle attività di analisi dati di KM3NeT. Responsabilità chiave sono state assunte nei Working Group di Data Quality e Calibration, con un focus marcato sulla neutrino astronomy in ambito multimessenger. In tale contesto, particolarmente significativi sono gli studi di emissione di neutrini da Galassie Starburst, Blazar, Novae e Via Lattea.

- Descrizione dei risultati più importanti, nel periodo di riferimento (2020-2023)

Nel periodo di riferimento, il Gruppo di Fisica Astroparticellare della Vanvitelli ha avuto un coinvolgimento diretto nei progetti di ricerca summenzionati. Un enorme lavoro è stato svolto per la costruzione e l'equipaggiamento dell'infrastruttura CAPACITY, oggi pienamente operativa. I laboratori di integrazione sono stati oggetto di training dedicato e dopo una fase di ramp-up hanno raggiunto il regime di produzione di massa imposto dalla Collaborazione KM3NeT, con il traguardo significativo della costruzione di oltre 20 unità di rivelazione complete. Il laboratorio di fotosensori di CAPACITY è stato impegnato in test, calibrazione e validazione di tutti i fotomoltiplicatori utilizzati nell'esperimento, unico centro specializzato in tutta la Collaborazione. Inoltre, l'infrastruttura CAPACITY è diventata centro unico di stoccaggio e smistamento dei componenti centralizzati di KM3NeT, snodo cruciale delle attività di costruzione del telescopio in tutti i laboratori della Collaborazione.

Il Gruppo di Fisica Astroparticellare della Vanvitelli ha una rappresentanza all'interno del Procurement Team di KM3NeT, a cui appartengono i principali stakeholder della Collaborazione: INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare), Nikhef (Nationaal instituut voor subatomaire fysica), CPPM (Centre de Physique des Particules de Marseille). Nel periodo di riferimento le attività del Team sono state finalizzate alla selezione, acquisto, validazione e registrazione dei componenti relativi ad ognuno dei progetti di ricerca summenzionati.

Di particolare rilievo sono inoltre le **responsabilità di coordinamento** delle attività di integrazione, calibrazione e test dei moduli ottici digitali e delle unità di rivelazione di KM3NeT svolte nei laboratori di:

- Nikhef - Nationaal instituut voor subatomaire fysica (Amsterdam, Paesi Bassi)
- ECAP – Erlangen Centre for Astroparticle Physics (Erlangen, Germania)
- INFN – Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (Napoli, Italia)
- NCSR DEMOKRITOS - National Centre of Scientific Research (Atene, Grecia)
- INFN – Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (Catania, Italia)
- IPHC - Institut pluridisciplinaire Hubert Curien (Strasburgo, Francia)
- Subatech - Laboratoire de physique subatomique et des technologies associées (Nantes, Francia)
- Mohammed V University in Rabat (Rabat, Marocco)
- INFN – Laboratori Nazionali del Sud (Catania, Italia)
- CPPM - Centre for Particle Physics of Marseilles (Marsiglia, Francia)
- INFN – Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (Genova, Italia)

- LPC Caen - Laboratoire de physique corpusculaire de Caen (Caen, Francia)

Infine, il Gruppo di fisica Astroparticellare della Vanvitelli partecipa alle operazioni marine di installazione delle unità di rivelazione di KM3NeT. Nel periodo di riferimento, ha preso parte a quattro diverse operazioni marine nel sito di installazione situato a largo del Canale di Malta, a circa 100 km dalla costa siciliana di Capopassero di Portopalo (SR). Le prime tre operazioni sono state svolte a bordo della nave Handin Tide (Vanuatu), mentre la quarta a bordo della nave Optimus Prime (Turchia). Tutte le campagne marine sono state svolte in collaborazione con FUGRO (Paesi Bassi).

- **Prodotti scientifici selezionati:** vedi lista prodotti di fascia A precedentemente riportati
 - **Categorie ISI Web di riferimento:** Physics, Particles & Fields, Astronomy & Astrophysics, Physics, Multidisciplinary, Physics, Applied
 - **Settori scientifico-disciplinari di riferimento:** FIS/01 (FISICA SPERIMENTALE), FIS/04 (FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE)
 - **Altre parole chiave:** Underwater neutrino telescope, Astroparticles, High Energy neutrinos, Photomultipliers, Neutrino Astronomy, KM3NeT, Research infrastructure, Deep-sea science and technology
- ✓ Categorie ERC di riferimento
- PE9_10 High energy and particles astronomy – X-rays, cosmic rays, gamma rays, neutrinos
 - PE9_17 Instrumentation - telescopes, detectors and techniques
 - PE2_1 Fundamental interactions and fields

Analisi Matematica

Coordinatore scientifico: Prof. Antonio Gaudiello (professore ordinario)

Membri:

- Dott. Biagio Cassano (ricercatore), Orcid: 0000-0003-2720-7848
- Prof. Emma D’Aniello (professore associato), Orcid: 0000-0001-5872-0869
- Prof. Giuseppina di Blasio (professore associato), Orcid: 0000-0003-3101-1565
- Prof. Adele Ferone (professore associato), Orcid: 0000-0003-0545-3474
- Prof. Antonio Gaudiello (professore associato), Orcid: 0000-0002-6626-5170
- Dott. Martina Maiuriello (ricercatrice), Orcid: 0000-0002-4103-9708
- Prof. Benedetta Pellacci (professore associato), Orcid: 0000-0002-1254-1811
- Prof. Enrica Pirozzi (professore ordinario), Orcid: 0000-0001-8692-2759
- Prof. Giovanni Pisante (professore associato), Orcid: 0000-0002- 7832-8263

Parole chiavi sulla ricerca

- Analisi reale e teoria della misura
- Calcolo delle probabilità e statistica
- Calcolo delle Variazioni
- EDP
- Sistemi dinamici
-

Codici ERC

- PE1_8
- PE1_9
- PE1_10
- PE1_11
- PE1_13
- PE1_14
- PE1_19
- PE1_20

Categoria ISI WEB

- Mathematics

Attività di ricerca

La ricerca del Gruppo di Analisi matematica presso il Dipartimento di Matematica e Fisica dell'Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli" verte sullo studio dei **sistemi dinamici**, delle **equazioni alle derivate parziali** (EDP), di questioni del **Calcolo delle Variazioni** e di argomenti di **Calcolo delle Probabilità e Statistica**, con particolare interesse ai problemi che provengono dallo studio dei cristalli liquidi, della dinamica dei fluidi, della dinamica delle popolazioni, dell'ecologia, dell'economia, dell'elasticità, dell'elettromagnetismo, dell'elettrostatica, del ferromagnetismo, della meccanica quantistica e dell'ottica non lineare. Il gruppo si interessa anche di problemi teorici nel campo dell'**analisi reale** e della **teoria della misura**. In particolare, il gruppo si occupa di

- Problemi geometrici variazionali con energie in competizione tra loro.
- Disuguaglianze di tipo Hardy, disuguaglianze deboli per funzioni massimali e stime di Carleman. Disuguaglianze isoperimetriche.
- Omogeneizzazione e riduzione di dimensione.
- Analisi qualitativa delle soluzioni di EDP tramite tecniche di simmetrizzazione.
- Dinamica reale e dinamica lineare su spazi di Banach: stabilità, caos e proprietà iperboliche.
- Ottimizzazione spettrale in problemi ellittici.
- Metodi variazionali e fenomeni di concentrazione in sistemi ellittici non lineari.

- Buona positura, proprietà spettrali, proprietà di dispersione, continuazione unica e principi di indeterminazione in EDP.
- Processi stocastici frazionari.
- Analisi statistica di dati e sviluppo di algoritmi numerici per modelli stocastici.

Progetti di ricerca (2020-24)

Progetti internazionali

- 1) "Harmonic Analysis and Differential Equations: New Challenges" (ERCEA - Advanced Grants 2014: 669689 – HADE), Coordinatore: Prof. Luis Vega (Spagna). Periodo: 1/12/2015 → 30/11/2021.
- 2) Croatian Science Foundation Project "Homogenization, dimension reduction and structural optimization in continuum mechanics". Coordinatore: Prof. Igor Velcic (Zagreb University, Croatia). Periodo: 5/10/2018 → 15/10/2022.
- 3) "Mathematical models for interacting dynamics on networks" (COST Action CA18232) in Workgroup "Variational methods on graphs and networks". Coordinatore: Prof. Delio Mugnolo (Germania). Periodo: 4/10/2019 → 03/10/2023.
- 4) "Partial Differential Equations: reaction-diffusion, integro-differential, and mathematical physics problems" PID2021-123903NB-I00, Ministerio de Ciencia e Innovación, Gobierno de España, 2022. Coordinatore: Prof. Xavier Cabré (ICREA and UPC) and Albert Mas (UPC). Periodo: 2022 → 2026.
- 5) Programma Cassini Senior 2023 "Analisi matematica di materiali innovativi / Analyse mathématique de matériaux innovants". Coordinatore: Prof. Antonio Gaudiello (Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli).

Progetti nazionali

- 6) Progetto GNAMPA-INdAM 2020 "Problemi variazionali in domini a struttura geometrica complessa". Coordinatore: Prof. Valeria Chiadò Piat (Politecnico di Torino)
- 7) Progetto GNAMPA-INdAM 2020 "Equazioni ellittiche non lineari". Coordinatore: Prof. Massimo Grossi (Sapienza Università di Roma).
- 8) Progetto GNAMPA-INdAM 2020 "Equazioni di tipo dispersivo: teoria e metodi". Coordinatore: Prof. Piero D'Ancona (Sapienza Università di Roma).
- 9) Progetto GNAMPA-INdAM 2020 "Problemi stazionari ed evolutivi in varie ipotesi di crescita". Coordinatore: Prof. Fernando Farroni (Università degli Studi di Napoli Federico II).
- 10) Progetto GNAMPA-INdAM 2022 "PDEs regolarità delle soluzioni, disuguaglianze collegate e applicazioni". Coordinatore: Prof. Chiara Leone (Università degli Studi di Napoli Federico II).
- 11) Progetto GNAMPA-INdAM 2022 "Studi asintotici in problemi parabolici ed ellittici" Coordinatore: Prof. Benedetta Noris (Politecnico di Milano).
- 12) Progetto GNAMPA-INdAM 2022 "Dispersion and stability in incompressible fluid dynamics". Coordinatore: Prof. Stefano Scrobogna (Università degli Studi di Trieste).

- 13) Progetto GNAMPA-INdAM 2023 “Analisi spettrale per equazioni di Dirac e applicazioni”. Coordinatore: Prof. William Borrelli (Università Cattolica del Sacro Cuore).
- 14) Progetto GNAMPA-INdAM 2023 “Metodi varazionali e PDE per problemi anisotropi”. Coordinatore: Prof. Giuseppe Riey (Università della Calabria).
- 15) Progetto GNAMPA-INdAM 2023, “Omogeneizzazione, controllo e problemi inversi”. Coordinatore: Prof. Umberto De Maio (Università degli Studi di Napoli Federico II).
- 16) Progetto GNAMPA-INdAM 2024 “DYNAMIChe: DYNAMical Methods: Inverse problems, Chaos and Evolution”. Coordinatore: Prof. Luca Zampogni (Università di Perugia).
- 17) Progetto GNAMPA-INdAM 2024 "Metodi Variazionali e topologici per alcune equazioni di Schrödinger non lineari". Coordinatore: Prof. Vincenzo Ambrosio (Università Politecnica delle Marche)
- 18) Progetto GNAMPA-INdAM 2024 “Proprietà dispersive per equazioni di Dirac”. Coordinatore: Dott. Biagio Cassano (Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli).
- 19) PRIN 2017 “Stochastic Models For Complex Systems”, Coordinatore: F. Durante (Università degli Studi del Salento). 15-02-2019 → 15-07-2023.
- 20) PRIN 2022 “Quantitative Approaches for Green Bond Market: Risk Assessment, Agency Problems and Policy Incentives”. (QNT4GREEN), Prot. PRIN-2022JRY7EF, Coordinatore: Prof. Davide Radi (Università Cattolica del Sacro Cuore).
- 21) PRIN 2022 “Geometric-Analytic Methods for PDEs and Applications (GAMPA)”. Coordinatore: Prof. Elvise Berchio (Politecnico di Torino)
- 22) PRIN 2022 "Pattern formation in nonlinear phenomena". Coordinatore: Prof. Susanna Terracini (Università degli Studi di Torino).
- 23) PRIN PNRR 2022 “EXPRESS”. Coordinatore: Prof. Alberto Petrillo (Università degli Studi di Napoli Federico II).
- 24) PRIN, PNRR “Vibration Energy Harvesters featuring Smart Power Electronic Interfaces towards Resilient IoT (ESPERI)”, Coordinatore: Prof. Daniele Davino (Università del Sannio).
- 25) PRIN 2022 “Anomalous Phenomena on Regular and Irregular Domains: Approximating Complexity for the Applied Sciences”, Coordinatore locale: Prof. Enrica Pirozzi (Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli).
- 26) PRIN-PNRR “Stochastic models in biomathematics and applications”, Coordinatore locale: Prof. Enrica Pirozzi (Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli).
- 27) Complex System Maintenance (COSYMA) Project. Coordinatore: Prof. Stefano Marrone (Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli).

Progetti dipartimentali ed interdipartimentali

- 28) Progetto dell’Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli “Variational methods and Numerical techniques: sHape Optimization and nonlinear Partial differential EquationS” (Vain-Hopes). Coordinatore: Prof. Benedetta Pellacci (Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli). Periodo: 02/12/2019 → 2/1/2023.
- 29) Progetto Giovani Ricercatori 2022 dell’Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli: “Diffusion in non-classical settings: nonlinear, nonlocal, anisotropic and chaotic phenomena” (START). Coordinatore: Dott. Biagio Cassano (Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli). Periodo: 1/9/23 → 30/4/24.

Alcune pubblicazioni recenti (2020-23)

- 1) M. Abundo, E. Pirozzi, Fractionally integrated Gauss-Markov processes and applications, *Commun. Nonlinear sci. Numer. Simul.* **101** (2021), paper n. 105862.
- 2) A. Alberico, G. di Blasio, F. Feo, An eigenvalue problem for the anisotropic Φ -Laplacian, *J. Differential Equations* **269** (2020), 6, 4853-4883.
- 3) G. Ascione, E. Pirozzi, B. Toaldo, On the Exit Time from Open Sets of some Semi-Markov Processes, *Ann. Appl. Probab.* **30**, (2020), 3, 1130-1163.
- 4) F. Brock, J.I. Diaz, A. Ferone, D. Gomez-Castro, A. Mercaldo, Steiner symmetrization for anisotropic quasilinear equations via partial discretization, *Ann. Inst. H. Poincaré C Anal. Non Linéaire* **38** (2021), 2, 347–368.
- 5) B. Cassano, L. Cossetti, L. Fanelli, Improved Hardy-Rellich inequalities, *Commun. Pure Appl. Anal.* **21** (2022), 3, 867-889,
- 6) B. Cassano, V. Lotoreichik, A. Mas, M. Tušek, General δ -shell interactions for the two-dimensional Dirac operator: self-adjointness and approximation, *Rev. Mat. Iberoam.* (2022).
- 7) G. Croce, Z. Fattah, G. Pisante, A reverse isoperimetric inequality for $(\alpha - \beta)$ -convex bodies, *ESAIM. COCV* **28** (2022), article n. 62.
- 8) E. D’Aniello, U.B. Darji, M. Maiuriello, Generalized hyperbolicity and shadowing in L_p spaces, *J. Differential Equations* **298** (2021), 68–94.
- 9) E. D’Aniello, L. Moonens, J.M. Rosenblatt, Differentiating Orlicz spaces with rare bases of rectangles, *Ann. Acad. Sci. Fenn. Math.* **45** (2020), 1, 411-427.
- 10) F. Della Pietra, G. di Blasio, N. Gavitone, Sharp estimates on the first Dirichlet eigenvalue of nonlinear elliptic operators via maximum principle, *Adv. Nonlinear Anal.* **9** (2020), 1, 278-291.
- 11) G. Di Blasio, G. Pisante, G. Psaradakis, A weighted anisotropic Sobolev type inequality and its applications to Hardy inequalities, *Mathematische Annalen* **379** (2021), 1343-1362
- 12) A. Ferone, A. Mercaldo, S. Segura de Leon, A singular elliptic equation and a related functional, *ESAIM Control Optim. Calc. Var.* **27** (2021), Paper N. 39.
- 13) A. Gaudiello, D. Gomez, M.E. Pérez, Asymptotic analysis of the high frequencies for the Laplace operator in a thin T-like shaped structure, *J. Math. Pures Appl. (9)* **134** (2020), 299-327.

- 14) A. Gaudiello, D. Gomez, M.E. Pérez, A spectral problem for the Laplacian in joined thin films, *Calc. Var. Partial Differential Equations*, **62**, Article number: 129 (2023).
- 15) L. Maia, B. Pellacci, D. Schiera, Symmetric positive solutions to nonlinear Choquard equations with potentials. *Calc. Var. Partial Differential Equations* **61** (2022), 2, Paper n.61, 34 pp.
- 16) M. Maiuriello, Dynamics of Linear Operators, *Aracne*, ISBN:979-12-218-0131-6 (2022).
- 17) M. Maiuriello, Expansivity and strong structural stability for composition operators on L^p spaces, *Banach J. Math. Anal.* **16** (2022) no. 51.
- 18) D. Mazzoleni, B. Pellacci, G. Verzini, Asymptotic spherical shapes in some spectral optimization problems, *J. Math. Pures Appl. (9)* **135** (2020), 256-283.

Strutture algebriche: aspetti di teoria dei gruppi e di teoria dei modelli, e interazioni con la
crittografia e la didattica della matematica

Coordinatore scientifico: Prof. Paola D'Aquino

Membri del Gruppo di Ricerca:

- Prof. Paola D'Aquino, docente di 1^a fascia presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0003-4607-3689
- Prof. Alessio Russo, docente di 1^a fascia presso il DMF; numero ID ORCID 000-0001-6109-2680
- Prof. Antonio Tortora, docente di 2^a fascia presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0002-4825-1672
- Dr. Umberto Dello Iacono, ricercatore presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0003-0224-1046
- Dr. Anna De Mase, assegnista di ricerca presso il DMF; numero ID ORCID [0000-0003-4902-6001](https://orcid.org/0000-0003-4902-6001)
- Dr. Maria Ferrara, assegnista di ricerca presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0001-6002-327X
- Dr. Mario Viscusi, dottorando di ricerca presso il DMF; numero ID ORCID 0009-0004-5449-

Elenco dei prodotti nel periodo 2020-2024

1. M. Brescia and **A. Russo**, "Groups satisfying the double chain condition on non-abelian subgroups", *J. Algebra Appl.* 19 (8) (2020).
2. M. Brescia and **A. Russo**, "On cyclic automorphisms of a group", *J. Algebra Appl.* 20 (10)(2021).
3. M. Brescia and **A. Russo**, "On the pronorm of a group", *Bull. Austr. Math. Soc.* 104(2)(2021), 287–294.
4. M. Brescia and **A. Russo**, "On groups in which many automorphisms are cyclic", *Mathematics*, 10, (2),(2022), 262.

5. F. de Giovanni, L. A. Kurdachenko and **A. Russo**, "Groups satisfying the minimal condition on subgroups which are not transitively normal", *Rend. Circ. Mat. Palermo*, 71, (1), (2022), 397–405.
6. F. de Giovanni, L. A. Kurdachenko and **A. Russo**, "Groups with pronormal deviation", *J. Algebra*, 613, (2023), 32-45.
7. F. de Giovanni, L. A. Kurdachenko and **A. Russo**, "Groups with subnormal deviation", *Mathematics* 11, (2023), 2635.
8. **A. Russo**, "On the central kernel of a group", *Bull. Austr. Math. Soc.*, 108 (2023), 283-289.
9. **A. Russo**, M. Viscusi, "Central endomorphisms of groups and radical rings", *Adv. Group Theory Appl.*, 17 (2023), 129-141.
10. **A. Russo**, M. Viscusi, "On groups with many normal subgroups", *Int. J. Group Theory*, to appear.
11. **M. Ferrara**, **A. Tortora** and M. Tota "An overview of torus fully homomorphic encryption", *Int. J. Group Theory*, (2023), doi: [10.22108/IJGT.2023.139030.1869](https://doi.org/10.22108/IJGT.2023.139030.1869).
12. D. Kahrobaei, **A. Tortora** and M. Tota, "A closer look at the multilinear cryptography using nilpotent groups", *Int. J. Comput. Math Comput. System. Theory*, 7, no. 1, (2022), 63–67.
13. C. Monetta and **A. Tortora**, "The Multiple Conjugacy Search Problem in Virtually Nilpotent Polycyclic Groups", *Adv. Group Theory Apps.* 13 (2022), 61--70.
14. S. Marrone, **A. Tortora**, E. Bellini, A. Maione and M. Raimondo, "Development of a testbed for fully homomorphic encryption solutions" (con), 2021 IEEE International Conference on Cyber Security and Resilience (CSR), Rhodes, Greece, 2021, pp. 206-211, doi: 10.1109/CSR51186.2021.9527988.
15. D. Kahrobaei, **A. Tortora** and M. Tota "Multilinear cryptography using nilpotent groups" (con), *Elementary Theory of Groups and Group Rings, and Related Topics (Proceedings of the Conference held at Fairfield University and at the Graduate Center, CUNY, November 1-2, 2018)*, De Gruyter, Berlin-Boston, 2020, p. 127–134.
16. **A. Tortora** and M. Tota "Engel groups in Bath - ten years later", *Int. J. Group Theory*, 9, no. 4, (2020), 251–260.
17. C. Delizia, P. Shumyatsky and **A. Tortora** "On semiconcise words", *J. Group Theory*, 23, no. 4, (2020), 629-639.
18. **P. D'Aquino**, J. Derakhshan and A. Macintyre "Truncations of ordered abelian groups", (joint with), in *Algebra Universalis* 82, (2), (2021), 19 pages.
19. **P. D'Aquino**, A. Fornasiero and G. Terzo, "A weak version of the strong exponential closure", in *Israel Journal of Mathematics* 242, (2021), pp. 697-705.
20. **P. D'Aquino** and A. Macintyre, Commutative unital rings elementarily equivalent to prescribed product rings, in *Fundamenta Mathematicae*, vol 263, (2023), 235-251
21. **M. Ferrara** and M. Trombetti, "The pro-norm of a profinite group", in *Israel Journal of Mathematics*, 254, (1), (2023), 399-429.
22. **M. Ferrara** and M. Trombetti, " σ -Subnormality in locally finite groups", in *Journal of Algebra*, 614, (2023), 867–897.
23. **M. Ferrara** and M. Trombetti, "Generalized nilpotency in uncountable groups", *Forum Mathematicum*, 34, (3), (2022), 669–683.
24. M.R. Dixon, **M. Ferrara**, Z.Y. Karatas and M. Trombetti, "Groups with all subgroups permutable or soluble of finite rank", in *Journal of Algebra*, 549, (2020), 195–214.
25. G. Albano and **U. Dello Iacono**, "Domande a risposta aperta e valutazione automatica in ambienti digitali: una proposta metodologica a partire dalla Matematica". In P. Falzetti (ed.) *Implementazione e miglioramento del dato. Il Seminario "I dati INVALSI: uno strumento per la ricerca*, (2020), pp. 112-130.

Altri prodotti di ricerca:

1. **P. D'Aquino** and A. Macintyre "The model theory of residue rings of models of Peano Arithmetic: The prime power case" submitted to Annals of Pure and Applied Logic
2. **P. D'Aquino**, A. Macintyre and M. Otero "Some model-theoretic perspectives on the structure sheaves of Z^A and the rings of finite adèles over Q , arXiv:2002.06660 (2020)
3. **M. Ferrara**, **A. Tortora** and M. Tota, "A data aggregation protocol based on TFHE", <https://eprint.iacr.org/2024/346> (2024)
4. **A. De Mase**, Relative model completeness of henselian valued fields with finite ramification and various value groups, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2311.00411> (2023)
5. **A. De Mase**, A characterization of pseudo complete finitely ramified valued fields through a Hahn-like construction, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.01635> (2023)

Linee di Ricerca:

- **Teoria dei gruppi:** Condizioni finitarie nei gruppi risolubili generalizzati. Proprietà di immersione di sottogruppi. Automorfismi di gruppi. Braces e generalizzazioni.
- **Teoria dei modelli:** Analisi model-teoretica di strutture algebriche. Vengono utilizzati strumenti di logica matematica, ed in particolare di teoria dei modelli, per lo studio di strutture algebriche come anelli esponenziali, campi con valutazioni e numeri p-adici. Risultati di teoria della valutazione sono di supporto per analizzare anelli quozienti di modelli dell'Aritmetica di Peano
- **Algebra e crittografia:** Applicazioni di metodi algebrici e di Teoria dei Gruppi alla Crittografia funzionale e omomorfa.
- **Didattica della matematica:** L'obiettivo di questa ricerca è esplorare la relazione tra la manipolazione di oggetti linguistici e lo sviluppo di competenze logico-deduttive, attraverso esperimenti didattici, riguardanti gli aspetti assertivi del linguaggio e la "costruzione" di "sistemi assiomatici" e "catene deduttive". Un punto cruciale è l'uso di artefatti, *specificamente progettati e realizzati per queste attività.*

La ricerca del gruppo si avvale di numerose collaborazioni scientifiche a livello sia nazionale che internazionale

Research Keywords:

- Keyword 1: Teoria dei modelli
- Keyword 2: Teoria dei gruppi
- Keyword 3: Crittografia
- Keyword 4: Teaching and learning

Categorie ERC di riferimento

- PE1_1 Logic and Foundation
- PE1_2 Algebra
- PE1_20 Applications of Mathematics in sciences
- *PE6_5* Cryptology, security, privacy, quantum cryptography

Partecipazione a progetti di ricerca 2020-2024

- 1. V:ALERE 2019 - GoAI** “Groups: overlappings between Algebra and Geometry, Logic and Mathematics Education” (A. Russo responsabile scientifico, P. D’Aquino, U. Dello Iacono, M. Ferrara, A. Tortora)
- 2. V:ALERE 2020** “Homomorphic Encryption for Machine Learning” (A. Russo, U. Dello Iacono, M. Ferrara, A. Tortora)
- 3. PRIN 2022 Models, Sets and Classifications** (P. D’Aquino, responsabile scientifico unità, A. De Mase)
- 4. “Functional Encryption per cifrature per cloud” Fondazione Bruno Kessler** (A. Tortora responsabile scientifico unità, M. Ferrara)

Didattica della Matematica e della Fisica

Coordinatore scientifico: Dr Umberto Dello Iacono

Membri del gruppo di ricerca:

- Dr Giancarlo Artiano, dottorando di ricerca presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0002-7775-4332
- Dr Umberto Dello Iacono, ricercatore presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0003-0224-1046
- Dr Eva Ferrara Dentice, docente di 2^a fascia presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0002-9365-1296
- Dr Antonio D'Onofrio, docente di 1^a fascia presso il DMF, numero ID ORCID 0000-0002-3391-1535
- Dr Nunzio Itaco, docente di 1^a fascia presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0002-9508-2613
- Dr Roberta Martino, dottoranda di ricerca presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0002-2195-8715
- Dr Marco Picariello, dottorando di ricerca presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0001-6679-0533
- Dr Alessio Russo, docente di 1^a fascia presso il DMF, numero ID ORCID 000-0001-6109-2680
- Dr Viviana Ventre, ricercatrice presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0001-5314-5770

Pubblicazioni recenti (2020-2024)

Pubblicazioni indicizzate su WoS e/o Scopus:

1. Aquilina, G., **Dello Iacono, U.**, Gabelli, L., Picariello, L., Scettri, G., & Termini, G. (2024). "Romeo and Juliet: A Love out of the Shell": Using Storytelling to Address Students' Misconceptions and Promote Modeling Competencies in Science. *Educ. Sci.*, 14, 239. <https://doi.org/10.3390/educsci14030239>
2. **Ventre, V., Martino, R.**, & Muñoz Torrecillas, M. J. M. (2024). Relationship between an inconsistent degree of financial literacy and inconsistent decision-making in intertemporal choices. *HELİYON*. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e27253>
3. **Ventre, V., Martino, R.**, Rambaud, S. C., Maturo, F. & Porreca, A. (2024). An original approach to anomalies in intertemporal choices through functional data analysis: Theory and application for the study of Hikikomori syndrome. *Socio-Economic Planning Sciences*, 101840. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2024.101840>
4. Amabile, A., Annunziata, A., Balzano, E., Piccialli, P., Figari, R., & **Artiano, G.** (2023). An intuitive introduction to the evolution of physical systems. *IL NUOVO CIMENTO*, 100(198), 46.
5. Brunetto, D., & **Dello Iacono, U.** (2023). Teaching mathematics with digital tools: an Italian high school teachers' perspective. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 30(4), 205-212. https://doi.org/10.1564/tme_v30.4.1

6. Crisci, R., **Dello Iacono, U.**, & **Ferrara Dentice, E.** (2023). A computer programming-based digital artifact to introduce axial symmetry in primary school: an instrumental approach. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 30(3), 115-122. https://doi.org/10.1564/tme_v30.3.1
7. **Dello Iacono U.**, Vivarelli A. (2023). Designing inclusive story-problems for accessible mathematics: the teacher as “designer”. *Italian Journal of Special Education for Inclusion*, XI, 2, 123-138. <https://doi.org/10.7346/sipes-02-2023-12>
8. **Martino, R.** & **Ventre, V.** (2023) Analysis of aggregation between the components of financial literacy through inconsistency in intertemporal choices. *Soft Computing* 2023. <https://doi.org/10.1007/s00500-023-09445-6>
9. **Martino, R.**, & **Ventre, V.** (2023) An Analytic Network Process to Support Financial Decision-Making in the Context of Behavioural Finance. *Mathematics* 2023, 11,3994. <https://doi.org/10.3390/math11183994>
10. **Martino, R.**, **Ventre, V.**, & di Tollo, G. (2023). Analytic Hierarchy Process for classes of economic behavior in the context of intertemporal choices. *Ratio Mathematica*, 47. <http://dx.doi.org/10.23755/rm.v47i0.1137>
11. **Ventre, V.**, di Tollo, G. & **Martino, R.** (2023) Consensus reaching process for portfolio selection: a behavioral approach. *4OR-Q J Oper Res*. <https://doi.org/10.1007/s10288-023-00552-6>
12. **Ventre, V.**, **Martino, R.**, Castellano, R. & Sarnacchiaro, P. (2023). The analysis of the impact of the framing effect on the choice of financial products: an analytical hierarchical process approach. *Annals of Operations Research*, 1-17. <https://doi.org/10.1007/s10479-022-05142-z>
13. Amabile, A., Annunziata, A., **Artiano, G.**, & Balzano, E. (2022). Experimentation and Research in the Physics Course for the Preparation of Primary School Teachers in Naples. *Education Sciences*, 12(4), 241. DOI: 10.3390.
14. **Dello Iacono, U.** (2022). Promoting online collaborative learning on moodle platform with the “quick chat” plugin. *HUMAN REVIEW. International Humanities Review/Revista Internacional de Humanidades*, 11(Monográfico), 1-10. DOI: 10.37467/revhuman.v11.3946
15. **Ventre, V.**, **Dello Iacono, U.**, **Ferrara Dentice, E.** & **Martino, R.** (2022). Models and theories for the choice of teaching strategies in mathematics. *Italian Journal of Pure and Applied Mathematics*, 48, 125-144. https://ijpam.uniud.it/online_issue/202248/09%20Ventre-Iacono-Dentice-Martino.pdf
16. **Ventre, V.**; Cruz Rambaud, S.; **Martino, R.**, & Maturo F. (2022). A behavioral approach to inconsistencies in intertemporal choices with the Analytic Hierarchy Process methodology. *Annals of Finance*. <https://dx.doi.org/10.1007/s10436-022-00419-6>
17. **Ventre, V.**, & **Martino, R.** (2022). Quantification of Aversion to Uncertainty in Intertemporal Choice through Subjective Perception of Time. *Mathematics*, 10, 4315. <https://doi.org/10.3390/math10224315> ISSN 2227-7390 pp. 1-16
18. **Ventre, V.**, **Martino, R.**, & Maturo, F. (2022). Subjective Perception of Time and Decision Inconsistency in Interval Effect. *Quality & Quantity*, Springer. doi 10.1007/s11135-022-01581-9 pp. 1-15
19. **Ventre, V.**, Cruz Rambaud, S., **Martino, R.**, & Maturo, F. (2022). An analysis of intertemporal inconsistency through the hyperbolic factor. *Quality & Quantity*, Springer. <https://doi.org/10.1007/s11135-022-01352-6>, pp. 1-28.

20. Albano, G., Antonini, S., Coppola, C., **Dello Iacono, U.**, & Pierri, A. (2021). 'Tell me about' - A logbook of teachers' changes from face-to-face to distance mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 108(1), 15-34. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10108-2>
21. **Dello Iacono, U.**, Pierri, A., & Polo, M. (2021). An online collaborative approach for fostering argumentative thinking in mathematics. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 28(3), 153-162. https://doi.org/10.1564/tme_v28.3.05
22. Albano, G., Coppola, C., & **Dello Iacono, U.** (2021). What does 'Inside Out' mean in problem-solving?. *For the learning of mathematics*, 41(2).
23. **Dello Iacono, U.**, Amorese, T., Cuciniello, M., & Durand, D. (2021). Moodle plugin to promote students' interactions for Vygotskian computer-based learning activities. In L. Gómez Chova, A. López Martínez, I. Candel Torres (Eds.) *ICERI2021 (International Conference of Education, Research and Innovation 2021) Proceedings*, (pp. 2441-2446), IATED Academy. ISBN: 978-84-09-34549-6, ISSN: 2340-1095
24. **Ventre, V.**, Longo, A., & Maturo, F. (2021). The role of the communication and information in decision-making problems. DOI:10.1007/978-3-030-61334-1_20. pp.407-419. *Algorithms as an approach of applied mathematics* - ISBN:978-3-030-61334-1. In STUDIES IN FUZZINESS AND SOFT COMPUTING - ISSN: 1434-9922 vol. 404
25. Albano, G., **Dello Iacono, U.**, & Fiorentino, G.(2020). A Technological Storytelling Approach to Nurture Mathematical Argumentation. In H. Chad Lane, Susan Zvacek and James Uhomoibhi (Eds.), *Proceedings of the 12th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2020) - Volume 1*, (pp. 420-427). ISBN: 978-989-758-417-6.
26. **Dello Iacono, U.**, & **Ferrara Dentice, E.** (2020). Mathematical walks in search of symmetries: from visualization to conceptualization. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. DOI:10.1080/0020739X.2020.1850897.
27. Albano, G., Arzarello, F. & **Dello Iacono, U.** (2020). Digital Inquiry Through Games. *Technology, Knowledge and Learning*, 26(3), 577-595. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09459-1>.
28. Albano, G., Coppola, C., **Dello Iacono, U.**, Fiorentino, G., Pierri, A., & Polo, M. (2020). Technology to enable new paradigms of teaching/learning in mathematics: the digital interactive storytelling case. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 16(1), 65-71. <https://doi.org/10.20368/1971-8829/1135201>.
29. Maturo, F., Ferguson, J., Di Battista, T., & **Ventre, V.** (2020). A fuzzy functional k-means approach for monitoring Italian regions according to health evolution over time. DOI:10.1007/s00500-019-04505-2. pp.13741-13755. *Soft Computing*, ISSN:1432-7643 vol. 24 (18)

Altre pubblicazioni:

1. Bolondi, G., **Dello Iacono, U.**, La Ferrera, A., & Spagnolo, C. (accepted, in press). Come si attivano i processi di problem solving? Un'esperienza laboratoriale con l'uso di tecnologie digitali. *Atti del convegno Incontri con la Matematica XXXVII*, Castel San Pietro Terme, 10-12 novembre 2023.
2. Crisci, R., **Dello Iacono, U.**, & **Ferrara Dentice, E.** (accepted, in press). Un artefatto digitale basato sulla programmazione visuale per l'apprendimento della simmetria assiale. *Volume Conferenze e Comunicazioni*, XXII Congresso UMI.

3. **Dello Iacono, U., Ferrara Dentice, E., & Vitale, M.L.** (accepted, in press). Comprensione del testo e risoluzione di problemi matematici: un'attività didattica nella scuola secondaria di secondo grado. *Volume Conferenze e Comunicazioni, XXII Congresso UMI*.
4. **Dello Iacono, U.** & Spagnolo, C. (accepted, in press). What do teachers think about students' approach to collaborative problem solving? Comparison among teachers' beliefs at different school grades. *29th Conference of Mathematical Views (MAVI29)*, Vercelli (Italy), 19-22 september 2023.
5. **Martino R., Porreca A., Ventre V., & Maturo F.** (accepted, in press). Exploring Intertemporal Decision-Making Dynamics through Functional Data Analysis: Investigating Variations in Different Discount Function's Dimensions. *Quality & Quantity*.
6. **Ventre, V., Martino R., Panico F., Sagliano, L., Valio, L. & Trojano, L.** (accepted, in press) Empirical evidence of a preference for uncertainty in intertemporal risky prospects. *Int. J. of Applied Decision Sciences*.
7. **Artiano, G., & Balzano, E.** (2023). Teaching and learning physics in formal and informal contexts. *IL NUOVO CIMENTO, 100(182)*, 46.
8. Bassi, C., Brunetto, D., & **Dello Iacono, U.** (2023). Designing with digital technologies: the influence of a professional development program on teachers' beliefs. *Conference on Digital Tools in Mathematics Education (CADGME 2023)*, Catania.
9. **Dello Iacono, U.** & Fiorentino, G. (2023). Using the Moodle Quick Chat plugin to promote student online interactions and teacher's ability to monitor them. *5th International Conference on Higher Education Learning Methodologies and Technologies Online (HELMeTO 2023)*, (pp. 74-76), Foggia, Italy.
10. Annunziata, A., **Artiano, G., & Balzano, E.** (2022). La Sperimentazione nella Didattica della Fisica a Scienze della Formazione Primaria a Napoli. *Giornale di Fisica, VOL. LXIII, PLS-Fisica-FIP*. DOI 10.1393
11. Annunziata, A., **Artiano, G., & Balzano, E., P. Piccialli** (2022). Challenges to Fight Educational Poverty. *Scholarly Journal of Psychology and Behavioral Sciences*. DOI: 10.32474
12. Coccozza, M., **Russo, A.** (2023). Quanti sono i gruppi di ordine 2023?. *Periodico di Matematiche, 99*, 77-84.
13. Brunetto, D., & **Dello Iacono, U.** (2022). Teachers' understanding of digital technology. *Proc. of Conference on Digital Tools in Mathematics Education (CADGME 2022)*, Jerusalem (pp. 87-88).
14. Crisci, R., **Dello Iacono, U., & Ferrara Dentice, E.** (2022). Axial symmetry in primary school through computer programming: an instrumental approach. *Proc. of Conference on Digital Tools in Mathematics Education (CADGME 2022)*, Jerusalem (pp. 58-59).
15. Crisci, R., **Dello Iacono, U., & Ferrara Dentice, E.** (2022). A digital artefact based on visual programming for the learning of axial symmetry in primary school, *Twelfth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME12)*, Feb 2022, Bozen-Bolzano, Italy. hal-03748428
16. **Dello Iacono, U.** (2022). "Quick chat" plugin: promoting online collaborative learning on Moodle platform. In D. Caldevilla Domínguez (Ed.) Libro de actas del CUICIID 2022 (Congreso Universitario Internacional sobre la Comunicación en la profesión y en la Universidad de hoy: Contenidos, Investigación, Innovación y Docencia), (p. 553), Editorial: Fórum Internacional de Comunicación y Relaciones públicas (Fórum XXI).

17. **Dello Iacono, U.** (2022). An e-learning collaborative environment to support the move from argumentation to proof in mathematics. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching (JCMST)*, 41(2), 29-43.
18. **Dello Iacono, U., Ferrara Dentice, E., Mannillo, C. V., & Vitale, M. L.** (2022). Dalla comprensione del testo alla risoluzione del problema: un'esperienza nella scuola secondaria di secondo grado, *Didattica della matematica. Dalla ricerca alle pratiche d'aula*, (12), pp. 9-21. <https://doi.org/10.33683/ddm.22.12.1>
19. **Dello Iacono, U.** (2021). From argumentation to proof in geometry within a collaborative computer-based environment. *Digital Experiences in Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s40751-021-00090-y>.
20. **Dello Iacono, U., Amorese, T., Cuciniello, M., & Mannillo, C.V.** (2021). User-friendly interfaces for Vygotskian computer-based learning activities. *Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics (JSCI)*, 19(2), 23-29.
21. **Dello Iacono, U., D'Onofrio, A., & Russo, A.** (a cura di) (2022). *Promuovere le competenze di matematica nella scuola secondaria di secondo grado*. Collana di Logica Matematica, Algebra e Geometria Alef, Aracne Editrice, ISBN: 9791259946041
22. Annunziata, A., **Artiano, G.**, & Balzano, E. (2021). Educazione scientifica nella scuola primaria. La sperimentazione e la cooperazione nella formazione iniziale e in servizio degli insegnanti. *Atti del X Convegno SIRD. Studi e ricerche sui processi di apprendimento e insegnamento e valutazione*. ISSN 2612-4971
23. **Ventre, V., Ferrara Dentice, E., & Martino, R.** (2020). Teaching as a decision-making model: strategies in mathematics from a practical requirement, *Ratio Mathematica*, 39 (2020), pp. 111-136. <https://doi.org/10.23755/rm.v39i0.559>.
24. **Dello Iacono, U.** (2020). Analisi del testo di un problema e narrazione matematica nella formazione dei futuri docenti di sostegno. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate (IMSI)*, 43B(1), 33-59.
25. Albano, G., Capobianco, G. & **Dello Iacono, U.** (2020). An online environment for promoting mathematical argumentation in primary school. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 39(3), 185-206.
26. **Russo, A.** (2020). La Matematica come pratica di libertà. *Periodico di Matematiche*, 12(3), 135-149.

Progetti di ricerca di ateneo (2020-2024):

- LIME Project (Learning Interface for Mathematics Education) (SSD MAT/04 - ERC SH3_10, SH3_11, PE1_21) (<https://www.geogebra.org/m/umcwt4dw>) (Principal Investigator: **Umberto Dello Iacono**)
- GoAL Project (Groups: overlappings between Algebra and Geometry, Logic and Mathematics Education) - Macro Area: PE1 Mathematics; Area PE1_1 (Logic and Foundations); PE1_2 (Algebra); PE1_5 (Geometry) (Principal Investigator: **Alessio Russo**, coinvolti **Umberto Dello Iacono** e **Eva Ferrara Dentice**)
- "Toward a more efficient teaching in numeracy and literacy: a search for a way to improve student's capabilities", cod. uff. 8 CUP B94F17006170001 (Principal Investigator: **Alessio Russo**, coinvolto **Umberto Dello Iacono**)

- “From the competence to the performances: improving students’ knowledge and capabilities in literacy and numeracy”, cod. uff. 10 CUP B94F17009650001 (Principal Investigator: Domenico Proietti (DiLBEC), coinvolta **Eva Ferrara Dentice**)

Profili di ricerca:

- **Students’ difficulties and misconceptions on symmetries. Visual programming and computer-based environments.**

I ricercatori coinvolti nel gruppo di ricerca, in collaborazione con ricercatori di altre università, dottorandi e assegnisti di ricerca, hanno indagato le difficoltà e le misconcezioni degli studenti sulle simmetrie e hanno progettato attività didattiche per gli studenti di tutti i livelli scolastici, con l'obiettivo di superarle. Gli studenti sono stati introdotti allo studio delle isometrie partendo dall'osservazione delle proprietà estetiche di oggetti del mondo reale, come rosoni, fregi ornamentali, pavimenti e carte da parati. Sulla base di queste esperienze sono state progettate e realizzate attività didattiche, sfruttando anche le potenzialità e le caratteristiche degli ambienti informatici, in particolare del linguaggio di programmazione Scratch, che rappresenta uno strumento didatticamente adatto in quanto consente agli studenti di interagire dinamicamente con l'ambiente.

- **Learning interfaces**

Negli ultimi anni la ricerca nell'ambito della didattica della matematica si è concentrata sulla progettazione di attività di apprendimento basate su computer ispirate al modello educativo vygotkiano, con l'obiettivo di favorire lo sviluppo di competenze negli studenti. Queste attività di apprendimento sono solitamente implementate su piattaforme di e-learning, come ad esempio Moodle. Nonostante le ricerche abbiano evidenziato l'efficacia di queste attività, la loro diffusione nelle scuole e il loro utilizzo nella pratica dell'insegnamento/apprendimento con gli studenti è ancora debole. Considerando che la riprogettazione delle attività di apprendimento richiede utenti molto esperti, gli insegnanti potrebbero incontrare difficoltà nel tentativo di implementarle in modo autonomo. L'obiettivo principale di questa ricerca è sviluppare interfacce di apprendimento per l'ingegnerizzazione di attività di apprendimento computer-based vygotkiane, al fine di renderle accessibili e utilizzabili dagli insegnanti - o dai formatori - e di promuoverne un'ampia diffusione nelle scuole.

- **Problem solving and text comprehension**

Il problem solving è un'attività che crea difficoltà a molti studenti, indipendentemente dall'ordine di scuola, spesso legate alla fase di comprensione del testo del problema stesso. Le Indicazioni Nazionali per la scuola secondaria evidenziano la necessità di programmare attività interdisciplinari per potenziare la capacità degli studenti di utilizzare il linguaggio quotidiano per comprendere testi di vario tipo. A questo proposito, sono state progettate e sperimentate attività didattiche con l'obiettivo di migliorare le competenze degli studenti nell'interpretazione di un testo matematico. L'analisi dei dati della sperimentazione mostra che le attività di apprendimento progettate sembrano essere efficaci nel promuovere l'attivazione di processi risolutivi appropriati da parte degli studenti, così come la produzione di argomenti a sostegno delle risposte date. La maggior parte degli studenti, dopo aver lavorato sulla comprensione del testo, ha migliorato la correttezza delle proprie risposte e/o ha prodotto argomenti a sostegno delle proprie risposte.

- **Inquiry model and decision making**

L'attuale contesto storico richiede che la scuola riconosca come fondamentale l'uguaglianza delle opportunità formative e promuova il raggiungimento di adeguati livelli di conoscenze e competenze da parte di tutti, per garantire a tutti gli studenti livelli elevati di padronanza, o almeno pienamente adeguati, delle competenze di base previste dal curriculum formativo. È quindi fondamentale una personalizzazione convergente, rispetto alla quale la differenziazione dei percorsi formativi e le soluzioni tecniche programmate e opportunamente diversificate consentano a tutti di raggiungere obiettivi formativi comuni. Da un punto di vista operativo, quindi, l'insegnamento diventa un problema decisionale. Una domanda di ricerca interessante è se la teoria delle decisioni applicata all'insegnamento/apprendimento della matematica possa essere uno strumento efficace per sviluppare strategie educative personalizzate per gli studenti con Disturbi Specifici di Apprendimento (DSA). Lo sviluppo di un modello decisionale che tiene conto sia dei risultati rilevanti della ricerca sull'educazione matematica sia del metodo analitico gerarchico di Saaty e l'applicazione di questo modello a un caso di studio hanno permesso di costruire una strategia didattica personalizzata che è apparsa efficace.

- **How are problem solving processes activated?**

Il problem solving è una delle competenze richieste agli studenti del XXI secolo. La metacognizione è essenziale nella risoluzione dei problemi perché è fondamentale per costruire una rappresentazione appropriata di un dato problema e monitorare i processi di soluzione per risolverlo. Le esperienze metacognitive hanno un effetto sulle decisioni che gli studenti prendono in situazioni di apprendimento riguardo all'allocazione dello sforzo, all'investimento di tempo o all'uso di strategie. La collaborazione può favorire il processo di risoluzione dei problemi poiché le idee distinte dei membri del gruppo possono favorire una maggiore creatività e qualità delle soluzioni. Gli studenti, interagendo tra loro, spiegano, argomentano e discutono, e questo può favorire lo sviluppo del pensiero critico e delle capacità di problem solving negli studenti secondo un approccio socio-culturale. L'obiettivo della ricerca è indagare come i processi di problem solving vengono attivati nel lavoro di gruppo utilizzando le tecnologie digitali.

- **Teaching mathematics with digital tools**

Negli ultimi anni abbiamo assistito a rapidi cambiamenti tecnologici e digitali che hanno inevitabilmente influenzato anche l'educazione matematica. L'obiettivo di questo filone di ricerca è capire cosa intendano gli insegnanti per tecnologie digitali, soprattutto in questo periodo di rivoluzione digitale amplificata anche dalla pandemia, e se siano formati all'uso delle tecnologie digitali. Da questa ricerca sembra emergere una convinzione degli insegnanti, ovvero che conoscere le tecnologie digitali sia sufficiente per essere in grado di insegnare la matematica con le tecnologie.

- **Mental Imagery in STEM Thought**

Quali sono le origini dei concetti scientifici? Qual è il ruolo dell'immaginazione mentale nella scoperta e nella costruzione di teorie? Poiché questi problemi vanno dritti al cuore dell'antica indagine su come costruiamo la conoscenza interagendo con il mondo in cui viviamo, hanno occupato a lungo scienziati e filosofi e, più recentemente, ricercatori nel campo dell'educazione matematica e fisica e psicologi cognitivi. Questo filone di ricerca si propone di indagare in che misura il potenziamento delle abilità visuo-spaziali negli studenti universitari possa favorire lo sviluppo di competenze specifiche in matematica e fisica, considerando anche il possibile ruolo di tratti di personalità, come la sistematizzazione, dell'avvio di conoscenze visuo-spaziali e intuitive di

matematica e fisica. Diversi studi longitudinali hanno dimostrato l'efficacia di corsi di potenziamento delle abilità visuospatiali negli studenti universitari di materie STEM: il potenziamento sarebbe in grado non solo di migliorare le abilità visuospatiali, ma anche di ridurre le differenze di genere osservate in queste abilità e di migliorare il rendimento curricolare.

- **Science Education in Formal and Informal Contexts**

Che ruolo ha la conoscenza scientifica nell'educazione scientifica su larga scala? Questa è una delle tante domande su cui abbiamo riflettuto. Nel 2021, il Premio Nobel per la Fisica Giorgio Parisi ha lanciato un serio allarme sul rapporto tra scienza e società in Italia. Questa affermazione è confermata dalle indagini nazionali sull'apprendimento delle scienze a tutti i livelli di istruzione. Questo filone di ricerca mira a sviluppare modelli di risonanza per l'insegnamento e apprendimento delle discipline STEM. Ciò significa, da un lato, costituire comunità di pratica (ricercatori in fisica e matematica, educatori, psicologi, insegnanti e famiglie) che condividano una metodologia efficace di fare discipline STEM in contesti formali e informali e, dall'altro, individuare mediatori significativi come il linguaggio quotidiano, le esperienze nei contesti socio-culturali e le buone pratiche di insegnamento scientifico per favorire un dialogo scientifico. Il coinvolgimento delle comunità educanti rappresenta la principale strategia a lungo termine ed è essenziale per una diffusione consapevole dell'educazione scientifica su larga scala.

- **Teachers Education Models**

Questo filone di ricerca mira a sviluppare modelli di educazione scientifica per gli insegnanti. Le discipline STEM sono percepite come difficili e non comprensibili da molti studenti. Questa idea nasce alla scuola primaria e si estende alle scuole secondarie di primo e secondo grado. La maggior parte degli studenti non frequenta volontariamente il liceo scientifico o l'università perché non si sente adatta agli studi scientifici. La catena di eventi sopra descritta ha altre gravi conseguenze per tutta la nostra società (disuguaglianze di genere e minoranze, scarsa partecipazione agli affari pubblici). Un modo per affrontare questo problema è aggiornare la formazione dei futuri insegnanti e di quelli in servizio a tutti i livelli. In Italia, gli insegnanti di materie STEM preferiscono utilizzare un approccio diretto dall'insegnante piuttosto che mescolare approcci diversi, come suggeriscono molti lavori della letteratura. L'obiettivo è quello di proporre, a livello locale e nazionale, nuovi percorsi formativi in cui ricercatori, insegnanti in servizio e pre-servizio adottino una metodologia di ricerca-azione e l'approccio del design experiments per sviluppare materiali di sperimentazione che possano migliorare la pratica dell'insegnamento scientifico nelle scuole di ogni ordine e grado.

- **Facilitating the learning and teaching of modern physics at high school level**

Negli ultimi anni, il Ministero dell'Istruzione italiano ha raccomandato che la fisica moderna faccia parte del curriculum di fisica di ogni scuola secondaria di secondo grado. Come è noto, però, ci sono molti ostacoli particolari da superare per ottemperare a queste raccomandazioni, in particolare la mancanza di conoscenze matematiche necessarie per trattare in modo rigoroso le equazioni differenziali ordinarie e parziali. Inoltre, è stato spesso osservato che la fisica delle scuole secondarie di secondo grado si riduce a un'arida enumerazione di leggi, un elenco di informazioni frammentarie legate tra loro solo dall'ordine cronologico della loro "scoperta". L'obiettivo di questa linea di ricerca è proporre lo studio delle equazioni dinamiche di sistemi fisici ordinari e non convenzionali come un processo iterativo. Questo approccio vuole favorire la connessione tra fenomeni che molto spesso appaiono in modo frammentario e cerca di aggirare le difficoltà tecniche legate al trattamento rigoroso delle equazioni differenziali.

ISI WEB Categories:

- Mathematics
- Mathematics, Interdisciplinary Applications
- Physics, Multidisciplinary
- Multidisciplinary Sciences
- Education & Educational Research
- Education, Scientific Disciplines

SSD:

- MAT 04 - Matematiche Complementari (Didattica della Matematica)
- FIS/08 - Didattica e Storia della Fisica

ERC Categories:

- PE1_6 - Geometry and Global Analysis
- PE1_21 - Application of mathematics in sciences
- SH3_11 - Social aspects of teaching and learning, curriculum studies, education and educational policies
- SH3_14 - Social studies of science and technology
- SH4_1 Cognitive basis of human development and education, developmental disorders; comparative cognition
- SH4_6 Learning, memory; cognition in ageing
- SH4_7 Reasoning, decision-making; intelligence
- SH4_13 Philosophy of science, epistemology, logic

Research Keywords:

- Students' difficulties and misconceptions
- Problem solving and text comprehension
- Inquiry model and decision making
- Science education in formal and informal contexts
- E-learning
- Visual programming
- Computer-based environments and digital technologies
- Learning interfaces
- Teachers' professional development

Fisica Teorica Nucleare e Computazione Quantistica

Responsabile scientifico: Prof. Luigi Coraggio

Membri del gruppo di ricerca:

- Dr Luigi Coraggio, docente di 1^a fascia presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0002-4327-9107
- Dr Nunzio Itaco, docente di 1^a fascia presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0002-9508-2613
- Dr Giovanni De Gregorio, ricercatore presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0003-0253-915X
- Dr Stefano Marrone, docente di 2^a fascia presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0003-1927-6173
- Dr Serena Crisci, ricercatrice presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0001-9130-8163
- Dr Songlin Lyu, assegnista di ricerca presso il DMF; numero ID ORCID 0000-0003-3755-9572
- Dott. Federico Nola, dottorando di ricerca del DMF; numero ID ORCID 0000-0001-9249-9547
- Dr Angelina Gargano, ricercatrice presso la sezione INFN di Napoli; numero ID ORCID 0000-0003-1302-7387

Elenco di 10 prodotti nel periodo 2020-2024:

11. *The renormalization of the shell-model Gamow-Teller operator starting from effective field theory for nuclear systems*, L. Coraggio, N. Itaco, G. De Gregorio, A. Gargano, Z. H. Cheng, Y. Z. Ma, F. R. Xu, and M. Viviani, Phys. Rev. C **109**, 014301 (2024).
12. *The role of three-nucleon potentials within the shell model: Past and present*, L. Coraggio, G. De Gregorio, T. Fukui, A. Gargano, Y. Z. Ma, Z. H. Cheng, and F. R. Xu, Prog. Part. Nucl. Phys. **134**, 104079 (2023).
13. *Genetic Algorithms for Constructing Effective Nuclear Shell-Model Hamiltonians*, G. Acampora, A. Chiatto, L. Coraggio, G. De Gregorio, R. Schiattarella, and A. Vitiello, 2023 IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC), Chicago, IL, USA, 2023, pp. 1-8 (2023).
14. *Shell-model calculation of ^{100}Mo double- β decay*, L. Coraggio, N. Itaco, G. De Gregorio, A. Gargano, R. Mancino, and F. Nowacki, Phys. Rev. C **105**, 034312 (2022).
15. *Spectroscopic properties of ^4He within a multiphonon approach*, G. De Gregorio, F. Knapp, N. Lo Iudice, and P. Vesely, Phys. Rev. C **105**, 024326 (2022).
16. *Shell-model study of titanium isotopic chain with chiral two- and three-body forces*, L. Coraggio, G. De Gregorio, A. Gargano, N. Itaco, T. Fukui, Y. Z. Ma, and F. R. Xu, Phys. Rev. C **104**, 054304 (2021).
17. *Removal of the center of mass in nuclei and its effects on ^4He* , G. De Gregorio, F. Knapp, N. Lo Iudice, and P. Vesely, Phys. Lett. B **821**, 136636 (2021).
18. *Shell-model study of calcium isotopes toward their drip line*, L. Coraggio, G. De Gregorio, A. Gargano, N. Itaco, T. Fukui, Y. Z. Ma, and F. R. Xu, Phys. Rev. C **102**, 053326 (2020).
19. *Perturbative Approach to Effective Shell-Model Hamiltonian and Operators*, L. Coraggio and N. Itaco, Frontiers in Physics **8**, 345 (2020).

20. *Calculation of the neutrinoless double-beta decay matrix element within the realistic shell model*,
L. Coraggio, A. Gargano, N. Itaco, R. Mancino, and F. Nowacki, Phys. Rev. C **101**, 044315 (2020).

Descrizione sintetica dell'attività di ricerca:

Il gruppo di ricerca possiede una consolidata esperienza nello studio teorico della struttura nucleare, in particolare nei calcoli delle proprietà dei nuclei atomici mediante modelli microscopici in cui si utilizzano le cosiddette interazioni nucleari "realistiche", cioè in grado di riprodurre con grande precisione le caratteristiche sperimentali del sistema elementare di due nucleoni. Negli ultimi anni il gruppo si è anche attivato nel campo della computazione quantistica e del "machine learning", allo scopo di migliorare l'efficienza computazionale nella soluzione di problemi di struttura nucleare. Le principali aree tematiche di cui si interessa il gruppo sono:

- **Fisica del neutrino:**

Il gruppo di ricerca ricopre un ruolo di preminenza su scala internazionale nello studio del doppio decadimento beta senza emissione di neutrini, e in particolare nel calcolo dell'elemento di matrice nucleare associato alla definizione della vita media di tale processo di decadimento non ancora osservato. Allo scopo di convalidare la qualità delle previsioni del calcolo, il gruppo si interessa di portare avanti uno studio estensivo di tutti i fenomeni associati a tale decadimento per i quali sono disponibili dei dati sperimentali.

- **Calcoli "large scale" di modello a shell nucleare:**

Il gruppo si occupa da alcuni decenni dello studio delle problematiche legate allo sviluppo di calcoli "large scale" basati sul modello a shell nucleare, in particolare possiede un ruolo di totale preminenza su scala mondiale per quanto riguarda la teoria della derivazione di Hamiltoniane e operatori di decadimento efficaci da interazioni nucleari realistiche, e all'utilizzo di interazioni a tre corpi nei calcoli di modello a shell.

- **Il metodo dell'equazione del moto per i fononi:**

Il gruppo si occupa da diversi anni dello sviluppo, in collaborazione con il gruppo di Fisica nucleare di Praga, del metodo denominato EPM. Questo metodo ha permesso di affrontare diverse tematiche legate alla spettroscopia di bassa ed alta energia, oltre alla soluzione dell'annoso problema legato al moto spurio del centro di massa.

- **Computazione quantistica e "machine learning" per la fisica nucleare:**

Di recente il gruppo ha iniziato lo sviluppo e l'utilizzo di avanzate tecniche di "Machine Learning" e computazione quantistica per la soluzione di problemi legati alla fisica nucleare. Lo scopo è quello di andare oltre i limiti attualmente imposti dalle capacità computazionali dei computer moderni.

- **Quantum Software Engineering:**

Questa linea di ricerca mira a studiare l'applicazione di consolidate tecniche di ingegneria de software alla computazione quantistica. Un focus particolare viene data alla modellazione e alla valutazione dell'affidabilità della computazione e all'applicazione delle tecniche di software reliability al software quantistico.

- **Sviluppo di metodi di computazione quantistica per l' "Edge detection":**

La determinazione del bordo di una figura rappresenta un problema ampiamente studiato dal punto di vista classico e per il quale sono state proposte diverse tecniche. L'obiettivo di questa ricerca è lo sviluppo di tecniche implementabili su un computer quantistico al fine di ottenere un vantaggio computazionale.

- **Sviluppo di metodi di computazione quantistica per Computer vision:**

In vari campi dell'industria e dell'imaging biomedico ci si avvale di tecniche di computer vision, allo scopo di effettuare segmentazione di immagini, riconoscimento di oggetti, regioni o pattern all'interno di una immagine e più in generale per estrarre informazioni dai dati analizzati. Questi problemi sono ampiamente studiati in letteratura dal punto di vista classico e affrontati mediante l'utilizzo combinato di diverse metodologie numeriche. L'obiettivo di questa ricerca è lo sviluppo di tecniche implementabili su un computer quantistico al fine di ottenere un vantaggio computazionale.

Partecipazione a progetti di ricerca finanziati nel periodo 2020-2024:

12. Bando a cascata PNRR "National Centre for HPC, Big Data and Quantum Computing (HPC)" 2024, progetto "Quantum machine learning algorithms for nuclear theory and edge detection". Principal Investigator: Prof. Luigi Coraggio
13. PRIN 2022, progetto "Exploiting separation of scales in nuclear structure and dynamics", contributo concesso dal MUR Euro 207.923, Responsabile dell'unità presso l'Università "Luigi Vanvitelli" e sostituto PI: Prof. Luigi Coraggio.
14. Bando di Ateneo per il finanziamento di progetti di ricerca fondamentale ed applicata dedicato ai giovani Ricercatori anno 2022: Progetto TQC (Technologies for Quantum Computing). Principal Investigator: Dr Giovanni De Gregorio.
15. PON Ricerca e Innovazione 2014-2020, Azione IV.4, progetto "Calcolo Quantistico applicato all'Intelligenza Artificiale". Responsabile scientifico: Prof. Luigi Coraggio.
16. Iniziativa scientifica del Gruppo IV INFN "NUCSYS", Responsabile locale: Prof. Luigi Coraggio.

Categorie ISI WEB:

- Physics Nuclear
- Physics Particle Fields
- Physics Multidisciplinary
- Astronomy Astrophysics
- Nuclear Science Technology

Categorie ERC di riferimento:

- PE2
 - PE2_1
 - PE2_2
 - PE2_3
 - PE2_4
 - PE2_10
- PE6
 - PE6_4

Parole chiave (Keywords):

- Modello a shell nucleare
- Interazioni efficaci
- Spettroscopia nucleare
- Modelli nucleari collettivi

- Ampiezze del decadimento β decay e della cattura elettronica
- Doppio decadimento β senza emissione di neutrini
- Computazione quantistica

B.2 Politica per l'assicurazione di qualità del Dipartimento

La politica di Assicurazione di Qualità (AQ) del Dipartimento si inquadra nella politica di Ateneo. Il Direttore del Dipartimento è responsabile del processo di qualità della Ricerca. In questo compito, sarà coadiuvato dalla commissione ricerca di Dipartimento, il cui coordinatore è anche Delegato per la Ricerca nonché Referente per la Qualità della Ricerca Dipartimentale.

La Commissione Ricerca coadiuva il Direttore, la Giunta e il Consiglio in tutte le questioni riguardanti la promozione e la valutazione della ricerca del Dipartimento quali, a titolo esemplificativo:

- aggiornamento dell'anagrafe della ricerca, in collaborazione con il Servizio di Informatica e Calcolo;
- proposte per la distribuzione dei fondi della ricerca di Ateneo;
- informazione e promozione riguardo alla partecipazione del Dipartimento a progetti di ricerca regionali, nazionali, europei ed internazionali;
- proposte al delegato per la biblioteca di acquisizioni librerie ed abbonamenti a riviste per la ricerca;
- supporto al delegato per i seminari riguardo a possibili tematiche e relatori.

La Commissione Ricerca è rappresentativa di tutti i settori scientifico-disciplinari del Dipartimento. La politica per l'assicurazione della qualità del Dipartimento consiste nel mettere in atto, promuovere e monitorare una serie di azioni finalizzate al raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Si individuano, in particolare, le seguenti azioni:

- 1) incentivi alla collaborazione interna allo scopo di favorire l'interdisciplinarietà, lo scambio di conoscenze e la sinergia tra competenze diverse;
- 2) promozione dell'attività seminariale (ad opera di colleghi italiani e stranieri) e incremento dei fondi destinati allo scopo, attraverso l'utilizzo di una parte (2%) degli overheads provenienti da progetti di ricerca;
- 3) messa in atto di un'adeguata politica di reclutamento che possa condurre ad un potenziamento dell'organico docente/ricercatore del Dipartimento, puntando al miglioramento della qualità della ricerca;

- 4) potenziamento dei servizi tecnico-scientifici e amministrativi di supporto alle attività di ricerca dipartimentali, anche attraverso contratti part-time su fondi derivanti dagli overheads di progetti e attività conto-terzi ;
- 5) monitoraggio periodico del livello qualitativo e quantitativo del supporto fornito dai servizi tecnico-scientifici e amministrativi alle attività di ricerca dipartimentali, con particolare riguardo a quelle di laboratorio ;
- 6) promozione e supporto alla mobilità internazionale in uscita, mirata all'incremento della collaborazione scientifica, soprattutto per i giovani ricercatori e, più in generale, per quei colleghi che non dispongono di adeguate risorse, per problemi transitori oppure per la natura delle loro ricerche (con verifica ex-post dei risultati conseguiti);
- 7) promozione e supporto alla mobilità internazionale in ingresso, in coerenza con gli obiettivi del piano strategico triennale, favorendo l'inserimento di ricercatori stranieri, sia a livello di dottorandi di ricerca che di "visiting professor" mediante la messa a punto di progetti di ricerca comune e facilitando le procedure di accoglienza; alle risorse finanziarie messe a disposizione dall'ateneo si potranno aggiungere risorse finanziarie proprie del dipartimento provenienti sia dai fondi ordinari di dotazione del dipartimento sia da quote di "overheads" su progetti di ricerca ed attività conto-terzi,
- 8) organizzazione di iniziative che possano incentivare e facilitare la partecipazione a bandi europei per il finanziamento della ricerca.

Sezione D - Produzione scientifica anno 2023

NOTA: in questa sezione sono state prese in considerazione esclusivamente le pubblicazioni correttamente inserite in IRIS

D.1 Produzione scientifica

Contributo in rivista	Contributo in volume	Contributo in atti di convegno	Brevetto	Abstract in Atti di Convegno	Curatela	Pubblicazioni in "Open Access"
113	10	36	0	1	1	57

Elenco dei prodotti della ricerca 2023

Autori	Titolo	Data pubblicazione	DOI	Rivista	Volume	Issue	Prima pagina
--------	--------	--------------------	-----	---------	--------	-------	--------------

1	Biassoni, Matteo; Brofferio, Chiara; Capelli, Silvia; Cappuzzello, Francesco; Carminati, Marco; Cavallaro, Manuela; Coraggio, Luigi; Cremonesi, Oliviero; Gregorio, Giovanni De; Fiorini, Carlo; Itaco, Nunzio; Nava, Andrea; Pozzi, Stefano	ASPECT-BET: An sdd-SPECTrometer for BETA decay studies	2023	10.1088/1742-6596/2453/1/012020	JOURNAL OF PHYSICS. CONFERENCE SERIES	2453	1	012020
2	Ferrara, Maria; Trombetti, Marco	Periodic linear groups factorized by mutually permutable subgroups	2023	10.21136/cmj.2023.0485-22	CZECHOSLOVAK MATHEMATICAL JOURNAL	73	4	1229
3	Ferrara, M.; Trombetti, M.	LOCALLY FINITE SIMPLE GROUPS WHOSE NONNILPOTENT SUBGROUPS ARE PRONORMAL	2023	10.1017/s0004972723000576	BULLETIN OF THE AUSTRALIAN MATHEMATICAL SOCIETY			1
4	Brescia, Mattia; Ferrara, Maria; Trombetti, Marco	The structure of metahamiltonian groups	2023	10.1007/s11537-023-2216-3	JAPANESE JOURNAL OF MATHEMATICS. NEW SERIES	18	1	1
5	Brescia, Mattia; Ferrara, Maria; Trombetti, Marco	Groups whose subgroups are either abelian or pronormal	2023	10.1215/21562261-10607307	KYOTO JOURNAL OF MATHEMATICS	63	3	471
6	Acampora, G.; Chiatto, A.; Coraggio, L.; De Gregorio, G.; Schiattarella, R.; Vitiello, A.	Genetic Algorithms for Constructing Effective Nuclear Shell-Model Hamiltonians	2023	10.1109/CEC53210.2023.10254090				
7	Coraggio, L.; De Gregorio, G.; Fukui, T.; Gargano, A.; Ma, Y. Z.; Cheng, Z. H.; Xu, F. R.	The role of three-nucleon potentials within the shell model: Past and present	2023	10.1016/j.pnpnp.2023.104079	PROGRESS IN PARTICLE AND NUCLEAR PHYSICS			
8	Coraggio, L.; Itaco, N.; De Gregorio, G.; Gargano, A.; Xu, F. R.; Ma, Y. Z.; Cheng, Z. H.; Viviani, M.	Study of the quenching of the GT-decay operator in a microscopic shell-model approach	2023	10.1088/1742-6596/2586/1/012061	JOURNAL OF PHYSICS. CONFERENCE SERIES	2586	1	
9	Loffredo, Giuseppe; Romano, Elvira; Maturo, Fabrizio	Random survival forest for functional data	2023					
10	DE MAGISTRIS, Anna; DE SIMONE, Valentina; Romano, Elvira; Toraldo, Gerardo	Free knot spline estimation with two roughness penalty terms for functional data and its application to clustering	2023					
11	Pellacci, Benedetta; Verzini, Gianmaria; Mazzoleni, Dario	Singular analysis of the optimizers of the principal eigenvalue in indefinite weighted Neumann problems	2023	10.1137/22M1490600	SIAM JOURNAL ON MATHEMATICAL ANALYSIS	55	4	
12	de Giovanni, Francesco; Kurdachenko, Leonid A.; Russo, Alessio	Groups with Subnormal Deviation	2023	10.3390/math11122635	MATHEMATICS	11	12	
13	Catauro, Michalina; Viola, Veronica; D'Amore, Alberto	Mosses on Geopolymers: Preliminary Durability Study and Chemical Characterization of Metakaolin-Based Geopolymers Filled with Wood Ash	2023	10.3390/polym15071639	POLYMERS	15	7	1639
14	D'Aniello, E.; Maiuriello, M.	On spaceability of shift-like operators on L_p	2023	10.1016/j.jmaa.2023.127177	JOURNAL OF MATHEMATICAL ANALYSIS AND APPLICATIONS	526	1	127177
15	Fasci, Eugenio; Khan, Muhammad Asad; D'Agostino, Vittorio; Gravina, Stefania; Fernicola, Vito; Gianfrani, Livio; Castrillo, Antonio	Water vapor concentration measurements in high purity gases by means of comb assisted cavity ring down spectroscopy	2023	10.1016/j.sna.2023.114632	SENSORS AND ACTUATORS. A, PHYSICAL	362		114632
16	D'Aniello, E.; Maiuriello, M	On the spectrum of weighted shifts	2023	10.1007/s13398-022-01328-z	REVISTA DE LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES. SERIE A, MATEMÁTICAS	117	1	
17	Polverino, O.; Santonastaso, P.; Sheekey, J.; Zullo, F.	Divisible linear rank metric codes	2023	10.1109/TIT.2023.3241780	IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY			1
18	Napolitano, V.; Polverino, O.; Santonastaso, P.; Zullo, F.	Classifications and constructions of minimum size linear sets on the projective line	2023	10.1016/j.ffa.2023.102280	FINITE FIELDS AND THEIR APPLICATIONS	92		102280
19	Maremonti, Paolo; Crispo, Francesca; Romano Grisanti, Carlo	Navier-Stokes equations: a new estimate of a possible gap related to the energy equality of a suitable weak solution	2023	10.1007/s11012-023-01642-9	MECCANICA			
20	de Giovanni, Francesco; Kurdachenko, Leonid A.; Russo, Alessio	Groups with pronormal deviation	2023	10.1016/j.jalgebra.2022.09.007	JOURNAL OF ALGEBRA	613		32
21	Balzanella, Antonio; Verde, Rosanna	Clustering spatial data through optimal transport	2023					509
22	Gaudiello, A.; Gomez, D.; Perez-Martinez, M. -E.	A spectral problem for the Laplacian in joined thin films	2023	10.1007/s00526-023-02464-z	CALCULUS OF VARIATIONS AND PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS	62	4	

23	Campagna, R.; Conti, C.; Cuomo, S.	A linear algebra approach to HP-splines frequency parameter selection	2023	10.1016/j.amc.2023.128241	APPLIED MATHEMATICS AND COMPUTATION	458		128241
24	De Fazio, R.; Di Giovannantonio, R.; Bellini, E.; Marrone, S.	Explainability Comparison between Random Forests and Neural Networks—Case Study of Amino Acid Volume Prediction	2023	10.3390/info14010021	INFORMATION	14	1	21
25	Petrellis, D.; Vesely, P.; De Gregorio, G.; Knapp, F.; Byda3/4ovsky, P.; Denisova, D.; Pokorny, J.; Skoupil, D.; Lo Iudice, N.	Investigation of γ -Hypernuclei within the Equation of Motion Phonon Method	2023	10.1088/1742-6596/2453/1/012009	JOURNAL OF PHYSICS. CONFERENCE SERIES	2453	1	012009
26	Russo, Alessio; Viscusi, Mario	Central endomorphisms of groups and radical rings	2023	10.32037/agta-2023-019	ADVANCES IN GROUP THEORY AND APPLICATIONS	17		129
27	Campardelli, Roberta; De Negri Atanasio, Giulia; Carotenuto, Claudia; Griffo, Raffaella; Ahmed, Essam Nabil; Corrales-González, Manuel; Wei, Jiasen; Tuju, Peter Enos; Mazzino, Andrea; Pralits, Jan Oscar	Rotor-Stator Emulsification in the Turbulent Inertial Regime: Experiments toward a Robust Correlation for the Droplet Size	2023	10.1021/acs.langmuir.3c02868	LANGMUIR	39	50	18518
28	Costa, Ricardo; Clain, Stéphane; Machado, Gaspar J.; Nóbrega, João M.; Beirão da Veiga, Hugo; Crispo, Francesca	Imposing slip conditions on curved boundaries for 3D incompressible flows with a very high-order accurate finite volume scheme on polygonal meshes	2023		COMPUTER METHODS IN APPLIED MECHANICS AND ENGINEERING			
29	Portaccio, Marianna; Faramarzi, Bahar; Lepore, Maria	Probing Biochemical Differences in Lipid Components of Human Cells by Means of ATR-FTIR Spectroscopy	2023	10.3390/biophysica3030035	BIOPHYSICA	3	3	524
30	Bartoli, D.; Zini, G.; Zullo, F.	Linear maximum rank distance codes of exceptional type	2023	10.1109/TIT.2023.3243682	IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY			1
31	Antonelli, Laura; De Simone, Valentina; Viola, Marco	Segmenting MR Images Through Texture Extraction and Multiplicative Components Optimization	2023	10.1007/978-3-031-31975-4_39		14009		511
32	Donisi, Leandro; Jacob, Deborah; Guerrini, Lorena; Prisco, Giuseppe; Esposito, Fabrizio; Cesarelli, Mario; Amato, Francesco; Gargiulo, Paolo	sEMG Spectral Analysis and Machine Learning Algorithms Are Able to Discriminate Biomechanical Risk Classes Associated with Manual Material Liftings	2023	10.3390/bioengineering10091103	BIOENGINEERING	10	9	
33	Palmiero, Giuseppe; Cesaro, Arturo; Galiero, Raffaele; Loffredo, Giuseppe; Caturano, Alfredo; Vetrano, Erica; Rinaldi, Luca; Salvatore, Teresa; Ruggiero, Roberto; Rosaria Di Palo, Maria; Sardu, Celestino; Marfella, Raffaele; Limongelli, Giuseppe; Calabro, Paolo; Carlo Sasso, Ferdinando	Impact of gliflozins on cardiac remodeling in patients with type 2 diabetes mellitus & reduced ejection fraction heart failure: A pilot prospective study. GLISCAR study	2023	10.1016/j.diabres.2023.110686	DIABETES RESEARCH AND CLINICAL PRACTICE	200		110686
34	Gravina, S; Clivati, C; Chishti, N A; Castrillo, A; Fasci, E; Bertiglia, F; Lopardo, G; Sorgi, A; Coluccelli, N; Galzerano, G; Cancio Pastor, P; Levi, F; Gianfrani, L	Comb-assisted mercury spectroscopy in the deep-ultraviolet: towards the development of a new primary thermometer	2023	10.1088/1742-6596/2439/1/012015	JOURNAL OF PHYSICS. CONFERENCE SERIES	2439	1	012015
35	Russo, Alessio	On the central kernel of a group	2023	10.1017/S0004972722001149	BULLETIN OF THE AUSTRALIAN MATHEMATICAL SOCIETY	108	2	283
36	di Blasio, Giuseppina; Feo, Filomena; Zecca, Gabriella	Regularity results for local solutions to some anisotropic elliptic equations	2023	10.1007/s11856-023-2564-y	ISRAEL JOURNAL OF MATHEMATICS			1
37	Castrillo, A.; De Rosa, M.; Gianfrani, L.	PREFACE Selected papers from the 25th edition of the International Conference on Spectral Line Shapes (ICSLS 2022)	2023	10.1088/1742-6596/2439/1/011001	JOURNAL OF PHYSICS. CONFERENCE SERIES	2439	1	011001
38	Knapp, F.; Papakonstantinou, P.; Vesely, P.; De Gregorio, G.; Herko, J.; Lo Iudice, N.	Comparative analysis of formalisms and performances of three different beyond-mean-field approaches	2023	10.1103/PhysRevC.107.014305	PHYSICAL REVIEW C	107	1	
39	Fasci, E; D'Agostino, V; Khan, M A; Gravina, S; Porzio, G; Gianfrani, L; Castrillo, A	Comb-assisted cavity ring-down spectroscopy for ultra-sensitive traceable measurements of water vapour in ultra-high purity gases	2023	10.1088/1742-6596/2439/1/012017	JOURNAL OF PHYSICS. CONFERENCE SERIES	2439	1	012017
40	Tang, W.; Zhou, Y.; Zullo, F.	On the automorphism groups of Lunardon-Polverino scattered linear sets	2023	10.1016/j.disc.2022.113313	DISCRETE MATHEMATICS	346	5	113313

41	Adriaensens, S.; Mannaert, J.; Santonastaso, P.; Zullo, F.	Cones from maximum h-scattered linear sets and a stability result for cylinders from hyperovals	2023	10.1016/j.disc.2023.113602	DISCRETE MATHEMATICS	346	12	
42	Crisci, T.; Maccagnani, P.; Moretti, L.; Summonte, C.; Gioffre, M.; Rizzoli, R.; Casalino, M.	The Physics behind the Modulation of Thermionic Current in Photodetectors Based on Graphene Embedded between Amorphous and Crystalline Silicon	2023	10.3390/nano13050872	NANOMATERIALS	13	5	872
43	Vacchi, A.; Mocchiutti, E.; Adamczak, A.; Bakalov, D.; Baldazzi, G.; Baruzzo, M.; Benocci, R.; Bertoni, R.; Bonesini, M.; Cabrera, H.; Carsi, S.; Cirrincione, D.; Chignoli, F.; Clemenza, M.; Colace, L.; Danailov, M. B.; Danev, P.; de Bari, A.; de Vecchi, C.; de Vincenzi, M.; Fasci, E.; Gadedjisso-Tossou, K. S.; Gianfrani, L.; Hillier, A. D.; Ishida, K.; King, P. J. C.; Maggi, V.; Mazza, R.; Menegolli, A.; Moretti, L.; Morgante, G.; Niemela, J.; Petroselli, C.; Pizzolotto, C.; Pullia, A.; Ramponi, R.; Roman, H. E.; Rossella, M.; Rossini, R.; Sarkar, R.; Sbrizzi, A.; Stoilov, M.; Stoychev, L.; Suarez-Vargas, J. J.; Toci, G.; Tortora, L.; Vallazza, E.; Xiao, C.; Yokoyama, K.	Investigating the Proton Structure: The FAMU Experiment	2023	10.1080/10619127.2023.2198913	NUCLEAR PHYSICS NEWS	33	4	
44	Esposito, L.; Zona, R.; Palladino, S.; Minutolo, V.; Fraldi, M.	The role of the interstitial fluid content in bone remodeling	2023	10.21741/9781644902431-48		26		293
45	Zona, R.; Esposito, L.; Ferla, P.; Palladino, S.; Totaro, E.; Minutolo, V.	Lower bound limit analysis through discontinuous finite elements and semi-analytical procedures	2023	10.21741/9781644902431-23		26		139
46	Amorese, T.; Cordasco, G.; Cuciniello, M.; Shevaleva, O.; Marrone, S.; Vogel, C.; Esposito, A.	Decoding humans' and virtual agents' emotional expressions	2023	10.1002/9781119863663.ch20				225
47	Campanile, L.; De Biase, M. S.; De Fazio, R.; Di Giovanni, M.; Marulli, F.; Verde, L.	Merging Model-Based and Data-Driven Approaches for Resilient Systems Digital Twins Design	2023	10.1109/CSRS7506.2023.10224945				301
48	Wu, Z.; Xie, G.; Ge, Z.; De Simone, V.	Nonconvex multi-period mean-variance portfolio optimization	2023	10.1007/s10479-023-05524-x	ANNALS OF OPERATIONS RESEARCH			
49	Cappuzzello, F.; Lenske, H.; Cavallaro, M.; Agodi, C.; Auerbach, N.; Bellone, J. I.; Bijker, R.; Burrello, S.; Calabrese, S.; Carbone, D.; Colonna, M.; De Gregorio, G.; Ferreira, J. L.; Gambacurta, D.; Garcia-Tecocoatz, H.; Gargano, A.; Lay, J. A.; Linares, R.; Lubian, J.; Santopinto, E.; Sgourous, O.; Soukeras, V.; Spatafora, A.	Shedding light on nuclear aspects of neutrinoless double beta decay by heavy-ion double charge exchange reactions	2023	10.1016/j.pnpnp.2022.103999	PROGRESS IN PARTICLE AND NUCLEAR PHYSICS	128		103999
50	Di Bonito, L. P.; Campanile, L.; Napolitano, E.; Iacono, M.; Portolano, A.; Di Natale, F.	Analysis of a marine scrubber operation with a combined analytical/AI-based method	2023	10.1016/j.cherd.2023.06.006	CHEMICAL ENGINEERING RESEARCH & DESIGN	195		613
51	Galdi, Gp; Maremonti, P	On the Stability of Steady-State Solutions to the Navier-Stokes Equations in the Whole Space	2023	10.1007/s00021-022-00748-6	JOURNAL OF MATHEMATICAL FLUID MECHANICS	25	1	
52	Vesely, P.; De Gregorio, G.; Knapp, F.; Lo Iudice, N.	A center of mass free equation of motion method and its application to 4He	2023	10.1088/1742-6596/2453/1/012008	JOURNAL OF PHYSICS. CONFERENCE SERIES	2453	1	012008
53	Tonev, D.; De Angelis, G.; Deloncle, I.; Goutev, N.; De Gregorio, G.; Pantaleev, I. L.; Demerdjiev, A.; Geleva, E.; Dimitrov, D. T.; Genchev, S. G.; Lakov, N.; Lalev, V. L.; Yavahchova, M. S.	Nuclear structure studies in mirror nuclei	2023	10.1088/1742-6596/2453/1/012029	JOURNAL OF PHYSICS. CONFERENCE SERIES	2453	1	012029
54	Rodríguez, Ricardo J.; Marrone, Stefano; Marcos, Ibai; Porzio, Giuseppe	MOSTO: A toolkit to facilitate security auditing of ICS devices using Modbus/TCP	2023	10.1016/j.cose.2023.103373	COMPUTERS & SECURITY	132		
55	Ponti, Andrea; Irpino, Antonio; Candelieri, Antonio; Bosio, Anna; Giordani, Ilaria; Archetti, Francesco	Network Vulnerability Analysis in Wasserstein Spaces	2023					263

56	Ventre, Viviana; Martino, Roberta; Maturò, Fabrizio	Subjective perception of time and decision inconsistency in interval effect	2023	10.1007/s11135-022-01581-9	QUALITY AND QUANTITY			1
57	Ventre, Viviana; Cruz Rambaud, Salvador; Martino, Roberta; Maturò, Fabrizio	An analysis of intertemporal inconsistency through the hyperbolic factor	2023	10.1007/s11135-022-01352-6	QUALITY AND QUANTITY	57		819
58	Camminatiello, Ida; Lombardo, Rosaria; Musella, Mario; Borrata, Gianmarco	A Model for Evaluating Inequalities in Sustainability	2023	10.1007/s11205-023-03152-3	SOCIAL INDICATORS RESEARCH			
59	Buompane, Raffaele; Porzio, Giuseppe; Santonastaso, Claudio	Recoil mass separators for nuclear astrophysics: The role of ERNA	2023	10.1051/epjconf/202327501004	EPJ WEB OF CONFERENCES	275		01004
60	Iacono, M.; Mastroianni, M.	Evaluating the Effectiveness of Privacy and Security Promotion Strategies	2023	10.1007/978-3-031-37120-2_9		14109		134
61	Gribaudo, M.; Iacono, M.; Manini, D.; Mastroianni, M.	Analysis of the Battery Level in Complex Wireless Sensor Networks Using a Two Time Scales Second Order Fluid Model	2023	10.1007/978-3-031-44053-3_3		1786		47
62	Barbierato, E.; Iacono, M.; Gribaudo, M.; Mastroianni, M.	Cost- and performance-based evaluation of cloud-based disaster recovery	2023			2023-		568
63	Guadagno, L.; Aliberti, F.; Longo, R.; Raimondo, M.; Pantani, R.; Sorrentino, A.; Catauro, M.; Vertuccio, L.	Electrical anisotropy controlled heating of acrylonitrile butadiene styrene 3D printed parts	2023	10.1016/j.matdes.2022.111507	MATERIALS & DESIGN	225		111507
64	Bottoni, S.; Gamba, E. R.; De Gregorio, G.; Gargano, A.; Leoni, S.; Fornal, B.; Brancadori, N.; Ciconali, G.; Crespi, F. C. L.; Cieplicka-Orynczak, N.; Iskra, L. W. W.; Colombi, G.; Kim, Y. H.; Koster, U.; Michelagnoli, C.; Dunkel, F.; Esmaylzadeh, A.; Gerhard, L.; Jolie, J.; Knafla, L.; Ley, M.; Regis, J. -M.; Schomaker, K.; Sferrazza, M.	Testing the predictive power of realistic shell model calculations via lifetime measurement of the 11/2+ state in Sb 131	2023	10.1103/PhysRevC.107.014322	PHYSICAL REVIEW C	107	1	
65	Neri, A.; Santonastaso, P.; Zullo, F.	The geometry of one-weight codes in the sum-rank metric	2023	10.1016/j.jcta.2022.105703	JOURNAL OF COMBINATORIAL THEORY. SERIES A	194		105703
66	Petrelli, Valentina; Michela Dell'Anna, Maria; Mastrorilli, Piero; Viola, Veronica; Catauro, Michelina; D'Angelo, Antonio	Synthesis by Sol-Gel Route of Organic-Inorganic Hybrid Material: Chemical Characterization and In Vitro Release Study	2023	10.3390/app13148410	APPLIED SCIENCES			
67	Agodi, C.; Cappuzzello, F.; Acosta, L.; Amador-Valenzuela, P.; Auerbach, N.; Avanzi, L. H.; Bellone, J. I.; Bijker, R.; Boztosun, I.; Brasolin, S.; Brischetto, G. A.; Burrello, S.; Bussa, M. P.; Calabrese, S.; Calvo, D.; Campajola, L.; Capirossi, V.; Carbone, D.; Cardozo, E. N.; Cavallaro, M.; Chavez Lomeli, E. R.; Chinaglia, E. F.; Ciraldo, I.; Colonna, M.; Costa, K. M.; Dapo, H.; De Benedictis, C.; De Gregorio, G.; Delaunay, F.; Donaldson, L. M.; Dumitrache, F.; Eke, C.; Ferraresi, C.; Ferreira, J. L.; Ferretti, J.; Finocchiaro, P.; Firat, S.; Fisichella, M.; Gallian, S.; Gambacurta, D.; Gandolfo, E. M.; Garcia-Tecocoatz, H.; Gargano, A.; Giovannini, M.; Guazzelli, M. A.; Hacısalihoglu, A.; Huerta Hernandez, A.; Iazzi, F.; Isaak, J.; Khumalo, T.; Kotila, J.; Koulouris, S.; Kucuk, Y.; Lanzalone, G.; Lavagno, A.; Lay, J. A.; Lenke, H.; Linares, R.; Lubian, J.; Marin-Lambarri, D. J.; Masunaga, S. H.; Medina, N. H.; Mereu, P.; Morales, M.; Neri, L.; Neveling, R.; Oliveira, J. R. B.; Pakou, A.; Pandola, L.; Panero, R.; Pellegrini, L.; Persiani, R.; Petrascu, H.; Pietralla, N.; Pinna, F.; Russo, A. D.; Russo, G.; Santarelli, T. M.; Santopinto, E.; Santos, R. B. B.; Sartirana, D.; Sgouros, O.;	New high intensity Heavy - Ion beams @ INFN-LNS: NUMEN project status and perspective	2023	10.1088/1742-6596/2586/1/012053	JOURNAL OF PHYSICS. CONFERENCE SERIES	2586	1	

	Sharma, V. R.; Solakci, S. O.; Soukeras, V.; Souliotis, G.; Spatafora, A.; Torresi, D.; Tudisco, S.; Vargas Hernandez, H.; Villagran, R. G.; Werner, V.; Yildirim, A.; Zagatto, V. A. B.							
68	Cavallaro, M.; Agodi, C.; Auerbach, N.; Bellone, J. I.; Bijker, R.; Brischetto, G. A.; Burrello, S.; Calabrese, S.; Cappuzzello, F.; Carbone, D.; Ciraldo, I.; Colonna, M.; De Gregorio, G.; Delaunay, F.; Ferreira, J. L.; Fisichella, M.; Gambacurta, D.; Garcia-Tecocoatzi, H.; Gargano, A.; Lay, J. A.; Lenske, H.; Linares, R.; Lubian, J.; Santopinto, E.; Sgouros, O.; Soukeras, V.; Spatafora, A.; Torresi, D.	Double charge-exchange reactions for the nuclear matrix elements of neutrinoless double beta decay	2023	10.1088/1742-6596/2586/1/012132	JOURNAL OF PHYSICS. CONFERENCE SERIES	2586	1	
69	Napolitano, Vito	A new combinatorial characterization of (quasi)-Hermitian surfaces	2023	10.1007/s00022-023-00681-7	JOURNAL OF GEOMETRY	114	2	
70	Spatafora, A.; Carbone, D.; Cappuzzello, F.; Cavallaro, M.; Acosta, L.; Agodi, C.; Amador-Valenzuela, P.; Borello-Lewin, T.; Brischetto, G. A.; Calabrese, S.; Calvo, D.; Capirossi, V.; Chavez Lomeli, E. R.; Ciraldo, I.; De Gregorio, G.; Delaunay, F.; Djapo, H.; Eke, C.; Finocchiaro, P.; Firat, S.; Fisichella, M.; Foti, A.; Gargano, A.; Hacisalihoglu, A.; Iazzi, F.; La Fauci, L.; Linares, R.; Lubian, J.; Medina, N.; Morales, M.; Oliveira, J. R. B.; Pakou, A.; Pandola, L.; Petrascu, H.; Pinna, F.; Russo, G.; Sgouros, O.; Da Silveira, M. A. G.; Solakci, S. O.; Soukeras, V.; Souliotis, G.; Torresi, D.; Tudisco, S.; Yildirim, A.; Zagatto, V. A. B.	Multichannel experimental and theoretical approach to the C 12 (O 18, F 18) B 12 single-charge-exchange reaction at 275 MeV: Initial-state interaction and single-particle properties of nuclear wave functions	2023	10.1103/PhysRevC.107.024605	PHYSICAL REVIEW C	107	2	
71	Cavallaro, M.; Agodi, C.; Auerbach, N.; Bellone, J. I.; Bijker, R.; Brischetto, G. A.; Burrello, S.; Calabrese, S.; Cappuzzello, F.; Carbone, D.; Ciraldo, I.; Colonna, M.; De Gregorio, G.; Delaunay, F.; Ferreira, J. L.; Fisichella, M.; Gambacurta, D.; Garcia-Tecocoatzi, H.; Gargano, A.; Lay, J. A.; Lenske, H.; Linares, R.; Lubian, J.; Santopinto, E.; Sgouros, O.; Soukeras, V.; Spatafora, A.; Torresi, D.	Heavy-ion induced quasi-elastic reactions in view of the NUMEN project	2023	10.1088/1742-6596/2453/1/012006	JOURNAL OF PHYSICS. CONFERENCE SERIES	2453	1	012006
72	Bottoni, S.; Gamba, E. R.; De Gregorio, G.; Gargano, A.; Leoni, S.; Fornal, B.; Brancadori, N.; Ciconali, G.; Crespi, F. C. L.; Cieplicka-Orynczak, N.; Iskra, L. W.; Colombi, G.; Kim, Y. H.; Koster, U.; Michelagnoli, C.; Dunkel, F.; Esmaylzadeh, A.; Gerhard, L.; Jolie, J.; Knafla, L.; Ley, M.; Regis, J. -M.; Schomaker, K.; Sferrazza, M.	Lifetime measurements in 131Sb at LOHENGRIN	2023	10.1088/1742-6596/2586/1/012089	JOURNAL OF PHYSICS. CONFERENCE SERIES	2586	1	
73	Bottoni, S.; Gamba, E. R.; De Gregorio, G.; Gargano, A.; Leoni, S.; Fornal, B.; Brancadori, N.; Ciconali, G.; Crespi, F. C. L.; Cieplicka-Orynczak, N.; Iskra, L. W.; Colombi, G.; Kim, Y. H.; Koster, U.; Michelagnoli, C.; Dunkel, F.; Esmaylzadeh, A.; Gerhard, L.; Jolie, J.; Knafla, L.; Ley, M.; Regis, J. -M.; Schomaker, K.; Sferrazza, M.	Core-proton coupled nature of the 11/2+state in 131Sb probed by lifetime measurements	2023	10.1088/1742-6596/2453/1/012028	JOURNAL OF PHYSICS. CONFERENCE SERIES	2453	1	012028
74	Sgouros, O.; Cutuli, M.; Cappuzzello, F.; Cavallaro, M.; Carbone, D.; Agodi, C.; De Gregorio, G.; Gargano, A.; Linares, R.; Brischetto, G. A.;	One-neutron transfer reaction in the O 18 + Ti 48 collision at 275 MeV	2023	10.1103/PhysRevC.108.044611	PHYSICAL REVIEW C	108	4	

	Calvo, D.; Chavez Lomeli, E. R.; Ciraldo, I.; Delaunay, F.; Djapo, H.; Eke, C.; Finocchiaro, P.; Fisichella, M.; Guazzelli, M. A.; Hacisalihoglu, A.; Lubian, J.; Medina, N. H.; Morales, M.; Oliveira, J. R. B.; Pakou, A.; Pandola, L.; Soukeras, V.; Souliotis, G.; Spatafora, A.; Torresi, D.; Yildirim, A.; Zagatto, V. A. B.							
75	Castello, C.; Polverino, O.; Santonastaso, P.; Zullo, F.	Constructions and equivalence of Sidon spaces	2023	10.1007/s10801-023-01275-x	JOURNAL OF ALGEBRAIC COMBINATORICS	58	4	1299
76	di Serafino, D; Hager, Ww; Toraldo, G; Viola, M	On the stationarity for nonlinear optimization problems with polyhedral constraints	2023	10.1007/s10107-023-01979-9	MATHEMATICAL PROGRAMMING			
77	Zullo, F.	Multi-orbit cyclic subspace codes and linear sets	2023	10.1016/j.ffa.2022.102153	FINITE FIELDS AND THEIR APPLICATIONS	87		102153
78	Marrone, S; Campanile, L; De Fazio, R; Di Giovanni, M; Gentile, U; Marulli, F; Verde, L	A Petri net oriented approach for advanced building energy management systems	2023	10.3233/AIS-230065	JOURNAL OF AMBIENT INTELLIGENCE AND SMART ENVIRONMENTS	15	3	211
79	Castrillo, Antonio; Fasci, Eugenio; Furtenbacher, Tibor; D'Agostino, Vittorio; Khan, Muhammad A; Gravina, Stefania; Gianfrani, Livio; Császár, Attila G	On the 12C2H2 near-infrared spectrum: absolute transition frequencies and an improved spectroscopic network at the kHz accuracy level	2023	10.1039/d3cp01835k	PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS	23		23614
80	Martino, Roberta; Ventre, Viviana	An Analytic Network Process to Support Financial Decision-Making in the Context of Behavioural Finance	2023	10.3390/math11183994	MATHEMATICS			
81	Ventre, Viviana; Martino, Roberta; Castellano, Rosella; Sarnacchiaro, Pasquale.	The analysis of the impact of the framing effect on the choice of financial products: an analytical hierarchical process approach	2023	10.1007/s10479-022-05142-z	ANNALS OF OPERATIONS RESEARCH			
82	Ventre, Viviana; di Tollo, Giacomo; Martino, Roberta	Consensus reaching process for portfolio selection: a behavioral approach	2023	10.1007/s10288-023-00552-6	4OR			
83	Crisci, Teresa; Moretti, Luigi; Gioffrè, Mariano; Casalino, Maurizio	Mono- and Bilayer Graphene/Silicon Photodetectors Based on Optical Microcavities Formed by Metallic and Double Silicon-on-Insulator Reflectors: A Theoretical Investigation	2023	10.3390/mi14050906	MICROMACHINES	14	5	
84	Crispo, Francesca; Beirão da Veiga, Hugo	A survey on some vanishing viscosity limit results	2023	10.1515/anona-2022-0309	ADVANCES IN NONLINEAR ANALYSIS			
85	D'Aniello, E.; Maiuriello, M.	On the spectrum of weighted shifts	2023		REVISTA DE LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES. SERIE A, MATEMÁTICAS	117	4	
86	Ruggiero, V; Toraldo, G	Special issue for SIMAI 2020-2021: large-scale optimization and applications	2023	10.1007/s10589-022-00436-1	COMPUTATIONAL OPTIMIZATION AND APPLICATIONS	84	1	1
87	D'Aniello, E.; Gauvan, A.; Moonens, L.	(Un)boundedness of directional maximal operators through a notion of "Perron capacity" and an application	2023	10.1090/proc/16291	PROCEEDINGS OF THE AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY			
88	Motti, Riccardo; Di Palma, Anna; de Falco, Bruna	Bryophytes Used in Folk Medicine: An Ethnobotanical Overview	2023	10.3390/horticulturae9020137	HORTICULTURAE	9	2	137
89	Semeraro, Massimiliano; Gonnella, Giuseppe; Lippiello, Eugenio; Sarracino, Alessandro	Diffusion Properties of a Brownian Ratchet with Coulomb Friction	2023		SYMMETRY	15		200
90	Lippiello, E.; Baccari, S.; Bountzis, P.	Determining the number of clusters, before finding clusters, from the susceptibility of the similarity matrix	2023		PHYSICA. A	616		
91	Napolitano, V.; Polverino, O.; Santonastaso, P.; Zullo, F.	Two pointsets in PG(2,qn) and the associated codes	2023	10.3934/amc.2022006	ADVANCES IN MATHEMATICS OF COMMUNICATIONS			
92	Sciolla, Elvira; Improda, Paola; Brocchieri, Jessica; Cardinali, Marco; Cerasuolo, Angela; Rullo, Alessandra; Zezza, Andrea; Sabbarese, Carlo	Study of 'Cona degli Ordini' by Colantonio with IR and XRF Analyses	2023		HERITAGE	6	2	1785
93	Nandi, M. K.; De Candia, A.; Sarracino, A.; Herrmann, H. J.; de Arcangelis, L.	Fluctuation-Dissipation Relations in the imbalanced Wilson-Cowan model	2023		PHYSICAL REVIEW. E	107	064307	1

94	Lombardi, F.; Herrmann, H. J.; Parrino, L.; Plenz, D.; Scarpetta, S.; Vaudano, A. E.; de Arcangelis, L.; Shriki, O.	Beyond pulsed inhibition: Alpha oscillations modulate attenuation and amplification of neural activity in the awake resting-state	2023			CELL REPORTS	42	113162	1
95	Gruica, Anina; Ravagnani, Alberto; Sheekey, John; Zullo, Ferdinando	Rank-Metric Codes, Semifields, and the Average Critical Problem	2023	10.1137/22M1486893		SIAM JOURNAL ON DISCRETE MATHEMATICS	37	2	
96	Brocchieri, Jessica; Vitale, Rosa; Sabbarese, Carlo	MA-XRF analysis of ancient silver coins minted in southern Italy	2023	10.1002/xrs.3395		X-RAY SPECTROMETRY			1
97	Balzanella, Antonio; Verde, Rosanna; de Carvalho, Francisco de A. T.	A Clusterwise regression method for distributional data	2023						306
98	Vitale, Federica; Carbonaro, Bruno; Esposito, Anna	A Dynamic Probabilistic Model for Heterogeneous Data Fusion: A Pilot Case Study from Computer-Aided Detection of Depression	2023			BRAIN SCIENCES	13		1339
99	Carbonaro, Bruno; Menale, Marco	A nonconservative kinetic framework under the action of an external force field: Theoretical results with application inspired to ecology	2023			EUROPEAN JOURNAL OF APPLIED MATHEMATICS			1
100	Letizia Bertotti, Maria; Carbonaro, Bruno; Menale, Marco	Modelling a Market Society with Stochastically Varying Money Exchange Frequencies	2023			SYMMETRY	15		1751
101	Marulli, Fiammetta; Paganini, Pierluigi; Lancellotti, Fabio	Exploring the Faithfulness of Synthetic Data by Generative Models	2023				1		2214
102	Raimondo, Mariapia; Marrone, Stefano; Bernardi, Simona; Palladino, Angelo	Demonstrating the Necessity of Model Generation in Security Protocol Verification	2023	10.1109/etfa54631.2023.10275424					
103	Barbieri Maria, Maddalena; Bassi, Francesca; Irpino, Antonio; Verde, Rosanna	The Rating of Journals and the Research Outcomes in Statistical Sciences in Italian Universities	2023						487
104	Crisci, Rosamaria; DELLO IACONO, Umberto; FERRARA DENTICE, Eva	A computer programming-based digital artifact to introduce axial symmetry in primary school: an instrumental approach	2023	10.1564/tme_v30.3.1		THE INTERNATIONAL JOURNAL FOR TECHNOLOGY IN MATHEMATICS EDUCATION	30	3	115
105	Brocchieri, J.; Vitale, R.; Sabbarese, C.	Silver alloys of ancient Greek coins: analysis by means non-destructive techniques	2023						79
106	Martino, Roberta; Ventre, Viviana	Analysis of aggregation between the components of financial literacy through inconsistency in intertemporal choices	2023	10.1007/s00500-023-09445-6		SOFT COMPUTING			
107	Crisci, Teresa; Maccagnani, Piera; Moretti, Luigi; Summonte, Caterina; Giofrè, Mariano; Rizzoli, Rita; Medugno, Mario; Iodice, Mario; Coppola, Giuseppe; Casalino, Maurizio	Near-infrared photodetectors based on embedded graphene	2023	10.1051/epjconf/202328701005		EPJ WEB OF CONFERENCES	287		
108	Brocchieri, J.; Vitale, R.; Sabbarese, C.	Double-Relief Silver Coins Minted in the Greek Colonies (444-390/340-280/270 BC) of Souther Italy Analysed by XRF	2023	10.3390/qubs8010002		QUANTUM BEAM SCIENCE			
109	Musella, M.; Borrata, G.; Camminatiello, I.; Lombardo, R.	Modelling inequalities for sustainable development in Italy countries. In Statistical methods for evaluation and quality: techniques, technologies and trends	2023					Statistical methods for evaluation and quality: techniques, technologies and trends (T3). Book of Short Papers IES 2023	166
110	DELLO IACONO, Umberto; Fiorentino, Giuseppe	Using the Moodle Quick Chat plugin to promote student online interactions and teacher's ability to monitor them	2023						
111	Iuorio, Annalisa; Salvatori, Nicole; Toraldo, Gerardo; Giannino, Francesco	Analysis and numerical simulations of travelling waves due to plant-soil negative feedback	2023	10.1017/S0956792523000323		EUROPEAN JOURNAL OF APPLIED MATHEMATICS			1
112	Brunetto, Domenico; Dello Iacono, Umberto	Teaching mathematics with digital tools: an Italian high school teachers' perspective	2023	10.1564/tme_v30.4.1		THE INTERNATIONAL JOURNAL FOR TECHNOLOGY IN MATHEMATICS EDUCATION	30	4	205

113	Diana, Andrea; Romano, Elvira; Irpino, Antonio	A new topological weighted functional regression model to analyse wireless sensor data	2023						1
114	Lippiello, Eugenio; Petrillo, Giuseppe; Baccari, Silvio; DE ARCANGELIS, Lucilla	Estimating generation time of Covid variants from the daily incidence rate	2023			SCIENTIFIC REPORTS	13	115543	1
115	Campanile, Lelio; de Fazio, Roberta; Giovanni, Michele Di; Marrone, Stefano; Marulli, Fiammetta; Verde, Laura	Inferring Emotional Models from Human-Machine Speech Interactions	2023	10.1016/j.procs.2023.10.112		PROCEDIA COMPUTER SCIENCE	225		
116	Giovanni, Michele Di; Campanile, Lelio; D'Onofrio, Antonio; Marrone, Stefano; Marulli, Fiammetta; Romoli, Mauro; Sabbarese, Carlo; Verde, Laura	Supporting the Development of Digital Twins in Nuclear Waste Monitoring Systems	2023	10.1016/j.procs.2023.10.307		PROCEDIA COMPUTER SCIENCE	225		
117	Martino, Roberta; Ventre, Viviana; di Tollo, Giacomo	Analytic Hierarchy Process for Classes of Economic Behavior in the Context of Intertemporal Choices	2023	10.23755/rm.v39i0.1137		RATIO MATHEMATICA	47		408
118	Ferrara, M; Tortora, A.; Tota, M.	An overview of Torus Fully Homomorphic Encryption	2023						
119	DELLO IACONO, Umberto; Angela, Vivarelli	Designing inclusive story-problems for accessible mathematics: the teacher as "designer"	2023			ITALIAN JOURNAL OF SPECIAL EDUCATION FOR INCLUSION	XI	2	123
120	Faramarzi, Bahar; Moggio, Martina; Diano, Nadia; Portaccio, Marianna; Lepore, Maria	A Brief Review of FT-IR Spectroscopy Studies of Sphingolipids in Human Cells	2023	10.3390/biophysica3010011		BIOPHYSICA	3	1	158
121	Moggio, Martina; Faramarzi, Bahar; Portaccio, Marianna; Manti, Lorenzo; Lepore, Maria; Diano, Nadia	A Sphingolipidomic Profiling Approach for Comparing X-ray-Exposed and Unexposed HepG2 Cells	2023	10.3390/ijms241512364		INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR SCIENCES	24	15	
122	Agrawal, R.; Corberi, F.; Lippiello, E.; Puri, S.	Phase ordering dynamics of the random-field long-range Ising model in one dimension	2023	10.1103/PhysRevE.108.044131		PHYSICAL REVIEW. E	108	4	
123	Corberi, F.; Kumar, M.; Lippiello, E.; Politi, P.	Domain statistics in the relaxation of the one-dimensional Ising model with strong long-range interactions	2023	10.1016/j.chaos.2023.113681		CHAOS, SOLITONS AND FRACTALS	173		
124	De Gregorio, G.; Knapp, F.; Vesely, P.; Lo Iudice, N.	Survey of the He 8 properties within a microscopic multiphonon approach	2023	10.1103/PhysRevC.108.024316		PHYSICAL REVIEW C	108	2	
125	D'Aniello, E.; Gauvan, A.; Moonens, L.; Rosenblatt, J.	Almost Everywhere Convergence for Lebesgue Differentiation Processes Along Rectangles	2023	10.1007/s00041-023-10019-1		JOURNAL OF FOURIER ANALYSIS AND APPLICATIONS	29	3	
126	Campanile, L.; Di Bonito, L. P.; Iacono, M.; Di Natale, F.	Prediction of chemical plants operating performances: a machine learning approach	2023				2023-		575
127	Crisci, S.; De Simone, V.; Viola, M.	On the Adaptive Penalty Parameter Selection in ADMM	2023	10.3390/a16060264		ALGORITHMS	16	6	264
128	Diana, A; Romano, E; Irpino, A	Distribution free prediction for geographically weighted functional regression models	2023	10.1016/j.spasta.2023.100765		SPATIAL STATISTICS	57		
129	Cassano, B.; Franceschi, V.; Krejčířik, D.; Prandi, D.	Horizontal magnetic fields and improved Hardy inequalities in the Heisenberg group	2023	10.1080/03605302.2023.2191326		COMMUNICATIONS IN PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS	48	5	711
130	Faramarzi, B.; Portaccio, M.; Delfino, I.; Lepore, M.	Characterization of lipid components in human cells by means of ATR FT-IR spectroscopy	2023	10.1117/12.2670762			12627		
131	Aiello, S.; Albert, A.; Alves Garre, S.; Aly, Z.; Ambrosone, A.; Ameli, F.; Andre, M.; Anghinolfi, M.; Anguita, M.; Ardid, M.; Ardid, S.; Aublin, J.; Bagatelas, C.; Bailly-Salins, L.; Baret, B.; Pree, S. B.; Becherini, Y.; Bendahman, M.; Benfenati, F.; Berbee, E.; Bertin, V.; Biagi, S.; Boettcher, M.; Cabo, M. B.; Boumaaza, J.; Bouta, M.; Bouwhuis, M.; Bozza, C.; Branzas, H.; Bruijn, R.; Brunner, J.; Bruno, R.; Buis, E.; Buompane, R.; Busto, J.; Caiffi, B.; Calvo, D.; Campion, S.; Capone, A.; Carenini, F.; Carretero, V.; Castaldi, P.; Celli, S.; Cerisy, L.; Chabab, M.; Chau, N.; Chen, A.; Moursli, R. C. E.; Cherubini, S.; Chiarella, V.; Chiarusi, T.; Circella, M.;	First observation of the cosmic ray shadow of the Moon and the Sun with KM3NeT/ORCA	2023	10.1140/epjc/s10052-023-11401-5		THE EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL. C, PARTICLES AND FIELDS	83	4	

Cocimano, R.; Coelho, J. A. B.; Coleiro, A.; Coniglione, R.; Coyle, P.; Creusot, A.; Cruz, A.; Cuttone, G.; Dallier, R.; Darras, Y.; De Benedittis, A.; De Martino, B.; Burgo, R. D.; Palma, I. D.; Diaz, A. F.; Diego-Tortosa, D.; Distefano, C.; Domi, A.; Donzaud, C.; Dornic, D.; Dorr, M.; Drakopoulou, E.; Drouhin, D.; Eberl, T.; Eddyamoui, A.; Eeden, T.; Eff, M.; Eijk, D.; Bojaddaini, I. E.; Hedri, S. E.; Enzenhofer, A.; Espinosa, V.; Ferrara, G.; Filipovic, M. D.; Filippini, F.; Fusco, L. A.; Gabriel, J.; Gal, T.; Mendez, J. G.; Soto, A. G.; Garufi, F.; Oliver, C. G.; Geisselbrecht, N.; Gialanella, L.; Giorgio, E.; Girardi, A.; Goos, I.; Gozzini, S. R.; Gracia, R.; Graf, K.; Guderian, D.; Guidi, C.; Guillon, B.; Gutierrez, M.; Haegel, L.; Haren, H.; Heijboer, A.; Hekalo, A.; Hennig, L.; Hernandez-Rey, J. J.; Huang, F.; Ibsalih, W. I.; Illuminati, G.; James, C. W.; Janezashvili, D.; de Jong, M.; de Jong, P.; Jung, B. J.; Kalaczynski, P.; Kalekin, O.; Katz, U. F.; Chowdhury, N. R. K.; Kistauri, G.; Knaap, F.; Kooijman, P.; Kouchner, A.; Kulikovskiy, V.; Labalme, M.; Lahmann, R.; Lakhali, A.; Lamoureux, M.; Larosa, G.; Lastoria, C.; Lazo, A.; Breton, R. L.; Stum, S. L.; Lehaut, G.; Leonora, E.; Lessing, N.; Levi, G.; Liang, S.; Clark, M. L.; Longhitano, F.; Maderer, L.; Majumdar, J.; Manczak, J.; Margiotta, A.; Marinelli, A.; Markou, C.; Martin, L.; Martinez-Mora, J. A.; Martini, A.; Marzaioli, F.; Mastrodicasa, M.; Mastroianni, S.; Melis, K. W.; Micciche, S.; Miele, G.; Migliozi, P.; Migneco, E.; Mijakowski, P.; Mollo, C. M.; Morales-Gallegos, L.; Morley-Wong, C.; Moussa, A.; Muller, R.; Musone, M. R.; Musumeci, M.; Nauta, L.; Navas, S.; Nicolau, C. A.; Nkosi, B.; Fearraigh, B. O.; Orlando, A.; Oukacha, E.; Gonzalez, J. P.; Papalashvili, G.; Papaleo, R.; Pastor Gomez, E. J.; Paun, A. M.; Pavalas, G. E.; Pellegrino, C.; Pena Martinez, S.; Perrin-Terrin, M.; Perronnel, J.; Pestel, V.; Piattelli, P.; Pisanti, O.; Poire, C.; Popa, V.; Pradier, T.; Pulvirenti, S.; Quemener, G.; Rahaman, U.; Randazzo, N.; Razzaque, S.; Rea, I. C.; Real, D.; Reck, S.; Riccobene, G.; Robinson, J.; Romanov, A.; Greus, F. S.; Samtleben, D. F. E.; Losa, A. S.; Sanguineti, M.; Santonastaso, C.; Santonocito, D.; Sapienza, P.; Sathe, A.; Schnabel, J.; Schneider, M. F.; Schumann, J.; Schutte, H. M.; Seneca, J.; Sgura, I.; Shaididze, R.; Sharma, A.; Simonelli, A.; Sinopoulou, A.; Smirnov, M. V.; Spisso, B.; Spurio, M.; Stavropoulos, D.; Stellacci, S. M.; Taiuti, M.; Tavzarashvili, K.; Tayalati, Y.; Tedjidi, H.; Thiersen, H.; Tsagkli, S.; Tsourapis, V.; Tzamaridou, E.;

	Elewyck, V. V.; Vannoye, G.; Vasileiadis, G.; Versari, F.; Viola, S.; Vivolo, D.; Warnhofer, H.; Wilms, J.; de Wolf, E.; Yepes-Ramirez, H.; Yousfi, T.; Zavatarelli, S.; Zegarelli, A.; Zito, D.; Zornoza, J. D.; Zuniga, J.; Zywicka, N.							
132	Russo, Vincenzo; Caturano, Alfredo; Guerra, Federico; Migliore, Federico; Mascia, Giuseppe; Rossi, Andrea; Nesti, Martina; Santobuono, Vincenzo Ezio; Attena, Emilio; Tola, Gianfranco; Sciarra, Luigi; Conte, Giulio; Paoletti Perini, Alessandro; Francia, Pietro; Dendramis, Gregory; Palamà, Zefferino; Albani, Stefano; Ottonelli Ghidini, Andrea; Calò, Leonardo; D'Onofrio, Antonio; Baldi, Enrico	Correction to: Subcutaneous versus transvenous implantable cardioverter-defibrillator among drug-induced type-1 ECG pattern Brugada syndrome: a propensity score matching analysis from IBRYD study	2023	10.1007/s00380-022-02228-3	HEART AND VESSELS	38	5	689
133	Aiello, S.; Albert, A.; Alves Garre, S.; Aly, Z.; Ambrosone, A.; Ameli, F.; Andre, M.; Anghinolfi, M.; Anguita, M.; Ardid, M.; Ardid, S.; Aublin, J.; Bagatelas, C.; Bailly-Salins, L.; Baret, B.; Basegmez du Pree, S.; Becherini, Y.; Bendahman, M.; Benfenati, F.; Berbee, E.; Bertin, V.; Biagi, S.; Boettcher, M.; Bou Cabo, M.; Boumaaza, J.; Bouta, M.; Bouwhuis, M.; Bozza, C.; Brânzaș, H.; Buijijn, R.; Brunner, J.; Bruno, R.; Buis, E.; Buompane, R.; Busto, J.; Caiffi, B.; Calvo, D.; Campion, S.; Capone, A.; Carenini, F.; Carretero, V.; Castaldi, P.; Celli, S.; Cerisy, L.; Chabab, M.; Chau, N.; Chen, A.; Cherkaoui El Moursli, R.; Cherubini, S.; Chiarella, V.; Chiarusi, T.; Circella, M.; Cocimano, R.; Coelho, J. A. B.; Coleiro, A.; Coniglione, R.; Coyle, P.; Creusot, A.; Cruz, A.; Cuttone, G.; Dallier, R.; Darras, Y.; De Benedittis, A.; De Martino, B.; Decoene, V.; Del Burgo, R.; Di Palma, I.; Díaz, A. F.; Diego-Tortosa, D.; Distefano, C.; Domi, A.; Donzau, C.; Dornic, D.; Dörr, M.; Drakopoulou, E.; Drouhin, D.; Eberl, T.; Eddyamoui, A.; van Eeden, T.; Eff, M.; van Eijk, D.; El Bojaddaini, I.; El Hedri, S.; Enzenhöfer, A.; Espinosa, V.; Ferrara, G.; Filipović, M. D.; Filippini, F.; Fusco, L. A.; Gabriel, J.; Gal, T.; Garcia Méndez, J.; Garcia Soto, A.; Garufi, F.; Gatiús Oliver, C.; Geißelbrecht, N.; Gialanella, L.; Giorgio, E.; Girardi, A.; Goos, I.; Gozzini, S. R.; Gracia, R.; Graf, K.; Guderian, D.; Guidi, C.; Guillon, B.; Gutiérrez, M.; Haegel, L.; van Haren, H.; Heijboer, A.; Hekalo, A.; Hennig, L.; Hernández-Rey, J. J.; Huang, F.; Idrissi Ibsalih, W.; Illuminati, G.; James, C. W.; Janezashvili, D.; de Jong, M.; de Jong, P.; Jung, B. J.; Kalaczyński, P.; Kalekin, O.; Katz, U. F.; Khan Chowdhury, N. R.; Kistauri, G.; van der Knaap, F.; Kooijman, P.; Kouchner, A.; Kulikovskiy, V.; Labalme, M.; Lahmann, R.; Lakhal, A.; Lamoureux, M.; Larosa, G.; Lastoria, C.; Lazo, A.; Le Breton, R.; Le Stum, S.;	Probing invisible neutrino decay with KM3NeT/ORCA	2023	10.1007/JHEP04(2023)090	JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS	2023	4	

	Lehaut, G.; Leonora, E.; Lessing, N.; Levi, G.; Liang, S.; Lindsey Clark, M.; Longhitano, F.; Maderer, L.; Majumdar, J.; Mańczak, J.; Margiotta, A.; Marinelli, A.; Markou, C.; Martin, L.; Martínez-Mora, J. A.; Martini, A.; Marzaioli, F.; Mastrodicasa, M.; Mastroianni, S.; Melis, K. W.; Micciché, S.; Miele, G.; Migliozi, P.; Migneco, E.; Mijakowski, P.; Mollo, C. M.; Morales-Gallegos, L.; Morley-Wong, C.; Moussa, A.; Muller, R.; Musone, M. R.; Musumeci, M.; Nauta, L.; Navas, S.; Nicolau, C. A.; Nkosi, B.; Fearraigh, B. Ó; Orlando, A.; Oukacha, E.; Palacios González, J.; Papalashvili, G.; Papaleo, R.; Pastor Gomez, E. J.; Păun, A. M.; Pāvāla, G. E.; Pellegrino, C.; Peña Martínez, S.; Perrin-Terrin, M.; Perronnel, J.; Pestel, V.; Piattelli, P.; Pisanti, O.; Poiré, C.; Popa, V.; Pradier, T.; Pulvirenti, S.; Quémener, G.; Rahaman, U.; Randazzo, N.; Razzaque, S.; Rea, I. C.; Real, D.; Reck, S.; Riccobene, G.; Robinson, J.; Romanov, A.; Salesa Greus, F.; Samtleben, D. F. E.; Sánchez Losa, A.; Sanguineti, M.; Santonastaso, C.; Santonocito, D.; Sapienza, P.; Sathe, A.; Schnabel, J.; Schneider, M. F.; Schumann, J.; Schutte, H. M.; Seneca, J.; Sgura, I.; Shanidze, R.; Sharma, A.; Simonelli, A.; Sinopoulou, A.; Smirnov, M. V.; Spisso, B.; Spurio, M.; Stavropoulos, D.; Stellacci, S. M.; Taiuti, M.; Tavzarashvili, K.; Tayalati, Y.; Tedjditi, H.; Thakore, T.; Thiersen, H.; Tsagkli, S.; Tsourapis, V.; Tzamariudaki, E.; Van Elewyck, V.; Vannoye, G.; Vasileiadis, G.; Versari, F.; Viola, S.; Vivolo, D.; Warnhofer, H.; Wilms, J.; de Wolf, E.; Yepes-Ramirez, H.; Yousfi, T.; Zavatarelli, S.; Zegarelli, A.; Zito, D.; Zornoza, J. D.; Zúñiga, J.; Zywucka, N.							
134	Mancino, R.; De Gregorio, G.; Urzabekov, B.	Nuclear matrix elements calculation for K-forbidden β -decays	2023	10.1088/1742-6596/2453/1/012021	JOURNAL OF PHYSICS. CONFERENCE SERIES	2453	1	012021
135	Nasta, P.; Todini-Zicavo, D.; Zuecco, G.; Marchina, C.; Penna, D.; McDonnell, J. J.; Amin, A.; Allocca, C.; Marzaioli, F.; Stellato, L.; Borga, M.; Romano, N.	Quantifying irrigation uptake in olive trees: a proof-of-concept approach combining isotope tracing and Hydrus-1D	2023	10.1080/02626667.2023.2218552	HYDROLOGICAL SCIENCES JOURNAL			1
136	Spatafora, A.; Carbone, D.; Cappuzzello, F.; Cavallaro, M.; Acosta, L.; Agodi, C.; Amador-Valenzuela, P.; Borello-Lewin, T.; Brischetto, G. A.; Calabrese, S.; Calvo, D.; Capirossi, V.; Chavez-Lomeli, E. R.; Ciraldo, I.; De Gregorio, G.; Delaunay, F.; Djapo, H.; Eke, C.; Finocchiaro, P.; Firat, S.; Fisichella, M.; Foti, A.; Gargano, A.; Hacisalihoglu, A.; Iazzi, F.; La Fauci, L.; Lay, J. A.; Linares, R.; Lubian, J.; Medina, N.; Moralles, M.; Oliveira, J. R. B.; Pakou, A.; Pandola, L.; Petrascu, H.; Pinna, F.; Russo, G.; Sgouros, O.; Da Silveira, M. A. G.; Solakci, S. O.; Soukeras, V.; Souliotis, G.	Multi-channel experimental and theoretical approach to study the $^{12}\text{C}(^{18}\text{O},^{18}\text{F})^{12}\text{B}$ single charge exchange reaction	2023	10.1088/1742-6596/2453/1/012019	JOURNAL OF PHYSICS. CONFERENCE SERIES	2453	1	012019

	Torresi, D.; Tudisco, S.; Yildirim, A.; Zagatto, V. A. B.						
137	<p>Agodi, C.; Cappuzzello, F.; Cardella, G.; Cirrone, G. A. P.; De Filippo, E.; Di Pietro, A.; Gargano, A.; La Cognata, M.; Mascali, D.; Milluzzo, G.; Nania, R.; Petringa, G.; Pidotella, A.; Pirrone, S.; Pizzone, R. G.; Rapisarda, G. G.; Sergi, M. L.; Tudisco, S.; Valiente-Dobon, J. J.; Vardaci, E.; Abramczyk, H.; Acosta, L.; Adsley, P.; Amaducci, S.; Banerjee, T.; Batani, D.; Bellone, J.; Bertulani, C.; Biri, S.; Bogachev, A.; Bonanno, A.; Bonasera, A.; Borcea, C.; Borghesi, M.; Bortolussi, S.; Boscolo, D.; Brischetto, G. A.; Burrello, S.; Busso, M.; Calabrese, S.; Calinescu, S.; Calvo, D.; Capirossi, V.; Carbone, D.; Cardinali, A.; Casini, G.; Catalano, R.; Cavallaro, M.; Ceccuzzi, S.; Celona, L.; Cherubini, S.; Chieffi, A.; Ciraldo, I.; Ciullo, G.; Colonna, M.; Cosentino, L.; Cuttone, G.; D'Agata, G.; De Gregorio, G.; Degl'Innocenti, S.; Delaunay, F.; Di Donato, L.; Di Nitto, A.; Dickel, T.; Doria, D.; Ducret, J. E.; Durante, M.; Esposito, J.; Farrokhi, F.; Fernandez Garcia, J. P.; Figuera, P.; Fisichella, M.; Fulop, Z.; Galata, A.; Galaviz Redondo, D.; Gambacurta, D.; Gammino, S.; Geraci, E.; Gizzi, L.; Gnoffo, B.; Groppi, F.; Guardo, G. L.; Guarrera, M.; Hayakawa, S.; Horst, F.; Hou, S. Q.; Jarota, A.; Jose, J.; Kar, S.; Karpov, A.; Kierzkowska-Pawlak, H.; Kiss, G. G.; Knyazheva, G.; Koivisto, H.; Koop, B.; Kozulin, E.; Kumar, D.; Kurmanova, A.; La Rana, G.; Labate, L.; Lamia, L.; Lanza, E. G.; Lay, J. A.; Lattuada, D.; Lenske, H.; Limongi, M.; Lipoglavsek, M.; Lombardo, I.; Mairani, A.; Manetti, S.; Marafini, M.; Marcucci, L.; Margarone, D.; Martorana, N. S.; Maunoury, L.; Mauro, G. S.; Mazzaglia, M.; Mein, S.; Mengoni, A.; Milin, M.; Mishra, B.; Mou, L.; Mrazek, J.; Nadtochy, P.; Naselli, E.; Nicolai, P.; Novikov, K.; Oliva, A. A.; Pagano, A.; Pagano, E. V.; Palmerini, S.; Papa, M.; Parodi, K.; Patera, V.; Pellumaj, J.; Petrone, C.; Piantelli, S.; Pierroutsakou, D.; Pinna, F.; Politi, G.; Postuma, I.; Prajapati, P.; Prada Moroni, P. G.; Pupillo, G.; Raffestin, D.; Racz, R.; Reidel, C. -A.; Rifuggiato, D.; Risitano, F.; Rizzo, F.; Roca Maza, X.; Romano, S.; Roso, L.; Rotaru, F.; Russo, A. D.; Russotto, P.; Saiko, V.; Santonocito, D.; Santopinto, E.; Sarri, G.; Sartirana, D.; Schuy, C.; Sgouros, O.; Simonucci, S.; Sorbello, G.; Soukeras, V.; Sparta, R.; Spatafora, A.; Stanoiu, M.; Taioli, S.; Tessonnier, T.; Thirof, P.; Tognelli, E.; Torresi, D.; Torrisi, G.; Trache, L.; Traini, G.; Trimarchi, M.; Tsikata, S.; Tumino, A.; Tyczkowski, J.;</p>	Nuclear physics midterm plan at LNS	2023	10.1140/epjp/s13360-023-04358-7	THE EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL PLUS	138	11

	Yamaguchi, H.; Vercesi, V.; Vidana, I.; Volpe, L.; Weber, U.							
138	Ciraldo, I.; Cappuzzello, F.; Cavallaro, M.; Carbone, D.; Burrello, S.; Spatafora, A.; Gargano, A.; De Gregorio, G.; Magana Vsevolodovna, R. I.; Acosta, L.; Agodi, C.; Amador-Valenzuela, P.; Borello-Lewin, T.; Brischetto, G. A.; Calabrese, S.; Calvo, D.; Capirossi, V.; Chavez Lomeli, E. R.; Colonna, M.; Delaunay, F.; Djapo, H.; Eke, C.; Finocchiaro, P.; Firat, S.; Fisichella, M.; Foti, A.; Hacısalihoglu, A.; Iazzi, F.; La Fauci, L.; Linares, R.; Medina, N. H.; Morales, M.; Oliveira, J. R. B.; Pakou, A.; Pandola, L.; Petrascu, H.; Pinna, F.; Russo, G.; Santopinto, E.; Sgouros, O.; Guazzelli, M. A.; Solakci, S. O.; Soukera, V.; Souliotis, G.; Torresi, D.; Tudisco, S.; Yildirim, A.; Zagatto, V. A. B.	Study of the one-neutron transfer reaction in 180 + 76Se collision at 275 MeV in the context of the NUMEN project	2023	10.1088/1742-6596/2453/1/012013	JOURNAL OF PHYSICS. CONFERENCE SERIES	2453	1	012013
139	Rapagnani, D.; Cutrone, L.; Ranuzzi, G.; De Stefano Fumo, M.; Savino, L.; De Cesare, M.; Buompane, R.; Del Vecchio, A.; Di Leva, A.; Duarte, J. G.; Morales-Gallegos, L.; Romoli, M.; Schettino, A.; Gialanella, L.	Feasibility study of a compact and multi-gas supersonic plasma jet for nuclear astrophysics and space research	2023	10.1016/j.nima.2023.168536	NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH. SECTION A, ACCELERATORS, SPECTROMETERS, DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPMENT	1056		168536
140	Buompane, R.; D'Onofrio, A.; Gialanella, L.; Petraglia, A.; Porzio, G.; Romoli, M.; Sabbarese, C.; Terrasi, F.	Isotopic techniques for environmental monitoring and nuclear waste management at CIRCE	2023	10.1393/ncc/i2023-23049-2	IL NUOVO CIMENTO C	46	2	
141	Bydzovsky, P.; Denisova, D.; Petrellis, D.; Skoupil, D.; Vesely, P.; De Gregorio, G.; Knapp, F.; Lo Iudice, N.	Self-consistent many-body approach to the electroproduction of hypernuclei	2023	10.1103/PhysRevC.108.024615	PHYSICAL REVIEW C	108	2	
142	Nevola, Riccardo; Feola, Giovanni; Ruocco, Rachele; Russo, Antonio; Villani, Angela; Fusco, Raffaele; De Pascalis, Stefania; Core, Micol Del; Cirigliano, Giovanna; Pisaturo, Mariantonietta; Loffredo, Giuseppe; Rinaldi, Luca; Marrone, Aldo; Starace, Mario; Sposito, Pellegrino De Lucia; Cozzolino, Domenico; Salvatore, Teresa; Lettieri, Miriam; Marfella, Raffaele; Sasso, Ferdinando Carlo; Coppola, Nicola; Adinolfi, Luigi Elio	Mortality and risk factors of vaccinated and unvaccinated COVID-19 frail patients treated with anti-SARS-CoV-2 monoclonal antibodies. A real-world study	2023	10.1016/j.ijid.2023.03.030	INTERNATIONAL JOURNAL OF INFECTIOUS DISEASES			
143	Ventre, Viviana; Cruz Rambaud, Salvador; Martino, Roberta; Maturo, Fabrizio	A behavioral approach to inconsistencies in intertemporal choices with the Analytic Hierarchy Process methodology	2023	10.1007/s10436-022-00419-6	ANNALS OF FINANCE			233
144	Aiello, S.; Albert, A.; Alves Garre, S.; Aly, Z.; Ambrosone, A.; Ameli, F.; Andre, M.; Anghinolfi, M.; Anguita, M.; Ardid, M.; Ardid, S.; Aublin, J.; Bagatelas, C.; Bailly-Salins, L.; Baret, B.; Basegmez du Pree, S.; Becherini, Y.; Bendahman, M.; Benfenati, F.; Berbee, E.; Bertin, V.; Biagi, S.; Boettcher, M.; Bou Cabo, M.; Boumaaza, J.; Bouta, M.; Bouwhuis, M.; Bozza, C.; Brânzaș, H.; Bruijn, R.; Brunner, J.; Bruno, R.; Buis, E.; Buompane, R.; Busto, J.; Caiffi, B.; Calvo, D.; Campion, S.; Capone, A.; Carenini, F.; Carretero, V.; Castaldi, P.; Celli, S.; Cerisy, L.; Chabab, M.; Chau, N.; Chen, A.; Cherkaoui El Moursli, R.; Cherubini, S.; Chiarella, V.; Chiarusi, T.	KM3Net broadcast optical data transport system	2023	10.1088/1748-0221/18/02/T02001	JOURNAL OF INSTRUMENTATION	18	02	

Circella, M.; Cocimano, R.;
Coelho, J. A. B.; Coleiro, A.;
Coniglione, R.; Coyle, P.;
Creusot, A.; Cruz, A.; Cuttone,
G.; D'Amico, A.; Dallier, R.;
Darras, Y.; De Benedittis, A.; De
Martino, B.; Del Burgo, R.; Di
Palma, I.; Díaz, A. F.; Diego-
Tortosa, D.; Distefano, C.;
Domi, A.; Donzaud, C.; Dornic,
D.; Dörr, M.; Drakopoulou, E.;
Drouhin, D.; Eberl, T.;
Eddyamoui, A.; van Eeden, T.;
Eff, M.; van Eijk, D.; El
Bojaddaini, I.; El Hedri, S.;
Enzenhöfer, A.; Espinosa, V.;
Ferrara, G.; Filipović, M. D.;
Filippini, F.; Fusco, L. A.;
Gabriel, J.; Gal, T.; García
Méndez, J.; García Soto, A.;
Garufi, F.; Gatiús Oliver, C.;
Geißelbrecht, N.; Gialanella, L.;
Giorgio, E.; Girardi, A.; Goos, I.;
Gozzini, S. R.; Gracia, R.; Graf,
K.; Guderian, D.; Guidi, C.;
Guillon, B.; Gutiérrez, M.;
Haegel, L.; van Haren, H.;
Heijboer, A.; Hekalo, A.;
Hennig, L.; Hernández-Rey, J. J.;
Huang, F.; Idrissi Ibsalih, W.;
Illuminati, G.; James, C. W.;
Janezashvili, D.; de Jong, M.; de
Jong, P.; Jung, B. J.; Kalaczyński,
P.; Kalekin, O.; Katz, U. F.; Khan
Chowdhury, N. R.; Kistauri, G.;
van der Knaap, F.; Kooijman, P.;
Kouchner, A.; Kulikovskiy, V.;
Labalme, M.; Lahmann, R.;
Lakhal, A.; Lamoureux, M.;
Larosa, G.; Lastoria, C.; Lazo, A.;
Le Breton, R.; Le Stum, S.;
Lehaut, G.; Leonora, E.; Lessing,
N.; Levi, G.; Liang, S.; Lindsey
Clark, M.; Longhitano, F.;
Maderer, L.; Majumdar, J.;
Mańczak, J.; Margiotta, A.;
Marinelli, A.; Markou, C.;
Martin, L.; Martínez-Mora, J.
A.; Martini, A.; Marzaioli, F.;
Mastrodicasa, M.; Mastroianni,
S.; Melis, K. W.; Micciché, S.;
Miele, G.; Migliozi, P.;
Migneco, E.; Mijakowski, P.;
Mollo, C. M.; Morales-Gallegos,
L.; Morley-Wong, C.; Moussa,
A.; Muller, R.; Musone, M. R.;
Musumeci, M.; Nauta, L.;
Navas, S.; Nicolau, C. A.; Nkosi,
B.; Ó Fearraigh, B.; Orlando, A.;
Oukacha, E.; Palacios González,
J.; Papalashvili, G.; Papaleo, R.;
Pastor Gomez, E. J.; Páun, A.
M.; Pāvāļas, G. E.; Pellegrino,
C.; Peña Martínez, S.; Perrin-
Terrin, M.; Perronnel, J.; Pestel,
V.; Piattelli, P.; Pisanti, O.;
Poiré, C.; Popa, V.; Pradier, T.;
Pulvirenti, S.; Quéméner, G.;
Rahaman, U.; Randazzo, N.;
Razzaque, S.; Rea, I. C.; Real, D.;
Reck, S.; Riccobene, G.;
Robinson, J.; Romanov, A.;
Salesa Greus, F.; Samtleben, D.
F. E.; Sánchez Losa, A.;
Sanguineti, M.; Santonastaso,
C.; Santonocito, D.; Sapienza,
P.; Sathe, A.; Schmelling, J.;
Schnabel, J.; Schneider, M. F.;
Schumann, J.; M. Schutte, H.;
Seneca, J.; Sgura, I.; Shaidze,
R.; Sharma, A.; Simonelli, A.;
Sinopoulou, A.; Smirnov, M. V.;
Spisso, B.; Spurio, M.;
Stavropoulos, D.; Stellacci, S.
M.; Taiuti, M.; Tavzarashvili, K.;

	Tayalati, Y.; Tedjiti, H.; Thiersen, H.; Tsagkli, S.; Sourapis, V.; Tzamariudaki, E.; Van Elewyck, V.; Vannoye, G.; Vasileiadis, G.; Versari, F.; Viola, S.; Vivolo, D.; Warnhofer, H.; Wilms, J.; de Wolf, E.; Yepes-Ramirez, H.; Yousfi, T.; Zavatarelli, S.; Zegarelli, A.; Zito, D.; Zornoza, J. D.; Zúñiga, J.; Zywicka, N.							
145	Abbate, A.; Feireisl, E.	THE OBERBECK–BOUSSINESQ SYSTEM WITH NON-LOCAL BOUNDARY CONDITIONS	2023	10.1090/qam/1635	QUARTERLY OF APPLIED MATHEMATICS	81	2	297
146	Jacob, D.; Guerrini, L.; Pescaglia, F.; Pierucci, S.; Gelormini, C.; Minutolo, V.; Fratini, A.; Di Lorenzo, G.; Petersen, H.; Gargiulo, P.	Adaptation strategies and neurophysiological response in early-stage Parkinson's disease: BioVRSea approach	2023	10.3389/fnhum.2023.1197142	FRONTIERS IN HUMAN NEUROSCIENCE	17		1197142
147	Griboaud, Marco; Iacono, Mauro	Places, Transitions and Queues: New Proposals for Interconnection Semantics	2023	10.1007/978-3-031-25049-1_14		13659		216
148	Catauro, Michelina; D'Angelo, Antonio; Viola, Veronica; Cimmino, Giovanna; Pacifico, Severina	Antibacterial and Cytotoxic Silica-Polycaprolactone-Chlorogenic Acid Hybrids by Sol-Gel Route	2023	10.3390/molecules28083486	MOLECULES	28	8	3486
149	Carbone, D.; Agodi, C.; Bellone, J. I.; Burrello, S.; Calabrese, S.; Cappuzzello, F.; Cavallaro, M.; Colonna, M.; De Gregorio, G.; Ferreira, J. L.; Gargano, A.; Lenske, H.; Sgouros, O.; Spatafora, A.; Acosta, L.; Amador-Valenzuela, P.; Brischetto, G. A.; Calvo, D.; Capirossi, V.; Chavez Lomeli, E. R.; Ciraldo, I.; Delaunay, F.; Djapo, H.; Eke, C.; Finocchiaro, P.; Firat, S.; Fisichella, M.; Guazzelli, M. A.; Hacisalihoglu, A.; Iazzi, F.; Lay, J. A.; Linares, R.; Lubian, J.; Medina, N. H.; Morales, M.; Oliveira, J. R. B.; Pakou, A.; Pandola, L.; Petrascu, H.; Pinna, F.; Russo, G.; Solakci, S. O.; Soukeras, V.; Souliotis, G.; Torresi, D.; Tudisco, S.; Yildirim, A.; Zagatto, V. A. B.	The NUMEN project: probing nuclear response to weak interaction by nuclear reactions	2023	10.1088/1742-6596/2586/1/012133	JOURNAL OF PHYSICS. CONFERENCE SERIES	2586	1	
150	Sgouros, O.; Cavallaro, M.; Cappuzzello, F.; Carbone, D.; Agodi, C.; Altana, C.; Brischetto, G. A.; Calabrese, S.; Calvo, D.; Capirossi, V.; Lomeli, E. R. C.; Ciraldo, I.; Cutuli, M.; De Gregorio, G.; Delaunay, F.; Djapo, H.; Eke, C.; Ferreira, J. L.; Finocchiaro, P.; Fisichella, M.; Foti, A.; Gargano, A.; Guazzelli, M. A.; Hacisalihoglu, A.; Iazzi, F.; La Fauci, L.; Linares, R.; Lubian, J.; Medina, N. H.; Morales, M.; Oliveira, J. R. B.; Pakou, A.; Pandola, L.; Pinna, F.; Russo, G.; Soukeras, V.; Souliotis, G.; Spatafora, A.; Torresi, D.; Yildirim, A.; Zagatto, V. A. B.	Recent results on the analysis of the $48\text{Tl}(18\text{O}, 20\text{Ne})46\text{Ca}$ reaction at 275 MeV	2023	10.1088/1742-6596/2586/1/012034	JOURNAL OF PHYSICS. CONFERENCE SERIES	2586	1	
151	D'Aquino, P.; Macintyre, A. J.	Commutative unital rings elementarily equivalent to prescribed product rings	2023	10.4064/fm232-8-2023	FUNDAMENTA MATHEMATICAE	263	3	235
152	Antonelli, L.; De Simone, V.; Viola, M.	Cartoon-texture evolution for two-region image segmentation	2023	10.1007/s10589-022-00387-7	COMPUTATIONAL OPTIMIZATION AND APPLICATIONS	84		5
153	Cassano, B.; Lotoreichik, V.; Mas, A.; Tusek, M.	General δ -shell interactions for the two-dimensional Dirac operator: self-adjointness and approximation	2023	10.4171/RMI/1354	REVISTA MATEMATICA IBEROAMERICANA	39	4	1443
154	Vertuccio, L.; Guadagno, L.; D'Angelo, A.; Viola, V.; Raimondo, M.; Catauro, M.	Sol-Gel Synthesis of Caffeic Acid Entrapped in Silica/Polyethylene Glycol Based Organic-Inorganic Hybrids: Drug Delivery and Biological Properties	2023	10.3390/app13042164	APPLIED SCIENCES	13	4	2164

155	Tartaglione, Alfonsina	On the Hölder continuity property of the weak solutions to the steady Navier–Stokes equations with variable viscosity	2023	10.1063/5.0162352		2849		
156	Ricco, D.; Brancati, N.; Sannino, G.; Verde, L.; Frucci, M.	CNN-based classification of phonocardiograms using fractal techniques	2023	10.1016/j.bspc.2023.105186	BIOMEDICAL SIGNAL PROCESSING AND CONTROL (ONLINE)	86		
157	Adhikary, Suman Kumar; D'Angelo, Antonio; Viola, Veronica; Catauro, Michelina; Perumal, Priyadharshini	Alternative construction materials from industrial side streams: Are they safe?	2023	10.1007/s40974-023-00298-1	ENERGY, ECOLOGY AND ENVIRONMENT			
158	Ventre, V.; Martino, R.	Multi-Expert Consensus in Strategic Portfolio Evaluation using Discrete Choquet Integral for Analytical Network Process Weights	2023	10.18642/jmsaa_7100122287	JOURNAL OF MATHEMATICAL SCIENCES: ADVANCES AND APPLICATIONS	74		
159	Angelo, Antonio D'; Arconati, Vincenzo; Vertuccio, Luigi; Viola, Veronica; Catauro, Michelina	Use of Organic Dyes to Color the Metakaolin-Based Geopolymer: A Physico-Chemical Characterization	2023	10.1002/masy.202200145	MACROMOLECULAR SYMPOSIA	411	1	
160	Blanco, Ignazio; D'Angelo, Antonio; Viola, Veronica; Vertuccio, Luigi; Catauro, Michelina	Metakaolin-based geopolymers filled with volcanic fly ashes: FT-IR, thermal characterization, and antibacterial property	2023	10.1515/SECM-2022-0192	Science and Engineering of Composite Materials	30		1
161	D'Auria, A.; Marzaioli, F.; Passariello, I.; Spaccini, R.; Conti, S.; Melchionna, G.; Teobaldelli, M.; Pasquale, G. D.	Can plant material be considered part of cultural heritage? A lesson from Vitis vinifera L. remains stored in the Museo Archeologico Nazionale di Napoli, (Italy)	2023	10.1016/j.culher.2023.02.001	JOURNAL OF CULTURAL HERITAGE	60		72

Sezione E - Internazionalizzazione

E.1 Pubblicazioni con coautori stranieri

Contributo in rivista	Contributo in volume	Contributo in atti di convegno	Brevetto	Curatela
43	1	16	0	0

E.2 Mobilità internazionale

In uscita:

DOCENTE	ENTE DI DESTINAZIONE	DATA INIZIO PERIODO	DURA (in gio)
D'ANIELLO Emma (058041)	École Normale Supérieure - Département de Mathématiques et Applications - Paris (FR)	06/06/2023	
GIALANELLA Lucio (083292)	Technische Universität München (DE)	09/05/2023	
GIALANELLA Lucio (083292)	UN-REN ATOMKI (HU)	09/11/2023	

MARULLI Fiammetta (057175)	Université Sorbonne Paris XIII (FR)	03/07/2023	
PELLACCI Benedetta (063942)	Universidade de Brasilia (BR)	08/09/2023	
PISANTE Giovanni (058795)	Université de Rouen (FR)	25/05/2023	
RUBINO MAURO (703385)	University of Copenaghen (DK)	02/05/2023	
ZULLO FERDINANDO (704785)	University of California at San Diego (US)	20/07/2023	
ZULLO FERDINANDO (704785)	Ghent University (BE)	05/09/2023	
ZULLO FERDINANDO (704785)	Canterbury University (GB)	16/08/2023	

In entrata:

COGNOME	NOME	POSIZIONE	ENTE DI PROVENIENZA	DA PER
Karlova	Olena	Visiting Researcher	Yurij Fedkovych Chernivtsi National University (UA)	19/
Moonens	Laurent	Visiting Researcher	Université Paris-Saclay (FR)	07/
Gallinaro	Francesco	Visiting Researcher	University of Freiburg (DE)	21/
Panasenko	Grigory	Visiting Professor	Université Jean Monnet (FR)	05/
Panasenko	Grigory	Visiting Professor	Université Jean Monnet (FR)	04/
Romero Gasques	Leandro	Visiting Professor	UNIVERSIDADE DE SAO PAULO (BR)	29/
Maia	Liliane	Visiting Researcher	Universidade de Brasilia (BR)	29/
de Beule	Jan	Visiting Researcher	Vrije Universiteit (BE)	23/
Neri	Alessandro	Visiting Researcher	Ghent University (BE)	18/
Mannaert	Jonathan	Visiting Researcher	Vrije Universiteit (BE)	23/
Cotardo	Giuseppe	Visiting Researcher	Virginia Tech (US)	06/
Adriaensen	Sam	Visiting Researcher	Vrije Universiteit (BE)	07/
Hernandez Ceballos	Miguel Angel	Visiting Professor	Universidad de Cordoba (ES)	18/
Iijima	Kazuki	Visiting Researcher	Japan Atomic Energy Agency - JAEA (JP)	02/
Buizert	Christo	Visiting Researcher	Oregon State University (US)	13/
De Vita	Raffaella	Visiting Researcher	Virginia Tech - Department of Biomedical Engineering and Mechanics (US)	01/

de A. Tenorio de Carvalho	Francisco	Visiting Researcher	Universidade Federal de Pernambuco (BR)	15/
----------------------------------	-----------	---------------------	---	-----

Sezione D – Docenti senza produzione scientifica

D.1 Docenti senza produzione scientifica per l'anno di riferimento

Nel 2023 si registrano **3** Docenti del DMF senza produzione scientifica.

Sezione G – Bandi competitivi

G.1 Progetti acquisiti con bandi competitivi ed attivi nell'anno 2023

ACRONIMO DEL PROGETTO	TITOLO DEL PROGETTO
STOFORCS	Prin 2017 Stochastic forecasting in complex systems
PRIN 2017_CO-NEST	Coarse-grained description for non equilibrium systems and transport phenomena
PREDIS	PRE-DISposal management of radioactive waste
CIR	CIR 01_00021 PACK
PROMETH20 - Project number: JRP-i02	Metrology for trace water in ultra-pure process gases. Project number
PON-REACT-Coraggio	Calcolo Quantistico applicato all'Intelligenza Artificiale
PMM	Predictive Maintenance Multidominio
ROOBOPOLI	Metodi per l'ottimizzazione delle interfacce nei sistemi di apprendimento Roobopoli
STREETS	Science, technology and research for ethical engagement translate in
ASBeST	"A 7-Beryllium electron capture STudy for nuclear and solid state physics "
2022TECZJA	Models, Sets and Classifications
HaBRaMS	Hadrom Beam for Radio Modulation Study

TQC	Technologies for Quantum Computing
DARWINIST	aDversarial scenArios geneRation With dligital twiNs In induSTry
ETIC	PNRR- Progetto "ETIC - Einstein Telescope Infrastructure Consortium"
KM3NeT4RR	"Kilometer Cube Neutrino Telescope for Recovery and Resilience"
ETIC	PNRR - EINSTEIN TELESCOPE INFRASTRUCTURE CONSORTIUM
Primary spectrometric thermometry for gases Project number: 22IEM03	Primary spectrometric thermometry for gases Project number: 22IEM03
Feeding	FEaturE Detection IN imaGe processing with industrial applications
PRISPECTEMP	Primary spectrometric thermometry for gases
START	Diffusion in non-classical settings: nonlinear, nonlocal, anisotropic and phenomena
COMBINE	COMBInatorics of NETwork coding
COMETA	COmputational METHods in data Analysis
MENPHYS	"PRIN 2022 METrology and Nonlinear optics for Precision muonic HYdrogen physicS"
PRIN2022-Coraggio	Exploiting separation of scales in nuclear structure and dynamics
Prin Bando 2022: "Numerical Optimization with Adaptive Accuracy and Applications to Machine Learning"	Prin Bando 2022: "Numerical Optimization with Adaptive Accuracy and Applications to Machine Learning"
PRIN2022PNRR-TORALDO	Prin Bando 2022 PNRR (Linea Sud): "A multidisciplinary approach to ecosystems resilience under climate change"
MATH4CHARM	PRIN PNRR 2022 A mathematical approach to inverse problems arising in cultural heritage preservation and dissemination
PRIN2022-PNRR-STOMOBIA	PRIN2022-PNRR: Stochastic models in biomathematics and applications
PRIN2022PNRR-LIPPIELLO	Prin 2022 PNRR "Testing the potential impact of foreshock occurrence on the improvement of seismic risk management"
PRIN2022PNRR-Godano	Non linear models for magma transport and volcanoes generation
PaB-PIF	Privacy and Blockchain in Public Integrated Filing systems: a privacy-compliant, cost-effective and performance-aware reference architecture

Sezione H - Responsabilità e riconoscimenti scientifici

H.1 Premi scientifici

N.	Cognome	Nome	Denominazione	Anno del conferimento	Società/Accademia	Nazione
----	---------	------	---------------	-----------------------	-------------------	---------

H.2 Fellow di società scientifiche internazionali

N.	Cognome	Nome	Denominazione	Anno del conferimento	Società/Accademia	Nazione
1	Polverino	Olga	Fellow	2012	ICA Institute of Combinatorics and its Applications	USA
2	De Arcangelis	Lucilla	Fellow	2020	American Physical Society (APS)	USA
3	Zullo	Ferdinando	Associate Fellow	2023	American Mathematical Society	USA
4	Zullo	Ferdinando	Associate Fellow	2023	Institute of Electrical and Electronics Engineers	USA

H.3 Direzione di riviste, collane editoriali, enciclopedie e trattati scientifici

N.	Cognome	Nome	Tipo attività	Titolo editoriale
1	Pellacci	Benedetta	Guest Editor	"Calculus of Variations and Nonlinear Analysis: Advances & Applications" - Mathematics in Engineering
2	Polverino	Olga	Editorial Board	Finite Fields and their Applications
3	Polverino	Olga	Editorial Board	Bulletin of the ICA
4	Gaudiello	Antonio	Editorial Board	Applicable Analysis
5	Russo	Alessio	Direttore	"Alef – Collana di Logica Matematica, Algebra e Geometria", Aracne Editrice
6	Ventre	Viviana	Associate Editor	Ratio Mathematica - Journal of Mathematics, Statistics, and Applications

7	Ventre	Viviana	Editorial Board	ITALIAN JOURNAL OF PURE AND APPLIED MATHEMATICS
8	Ventre	Viviana	Editor Board	Frontiers in Applied Mathematics and Statistics
9	Ventre	Viviana	Editor Board	Journal of Epistemology, Science and Philosophy
10	Ventre	Viviana	Editor Board	HOPUE, House Policies end Urban Economics
11	Iacono	Mauro	Editor in Chief	Communications of ECMS
12	D'Aniello	Emma	Editorial Board	Real Analysis Exchange
13	Pirozzi	Enrica	Guest Editor	Special Issue "Stochastic processes with long/short range dependence for dynamical systems with/without memory and their first passage times: theoretical and statistical approaches with applications", AIMS-MATHEMATICS

H.4 Direzione o responsabilità scientifica /coordinamento di enti o istituti di ricerca pubblici o privati nazionali o Internazionali

N.	Cognome	Nome	Tipo incarico	Ente o istituto di ricerca	Nazione	Periodo attività svolta
1	Iacono	Mauro	Presidente	European Council for Modelling and Simulation	EU	
2	De Arcangelis	Lucilla	Chair	C3 Commission of the IUPAP	EU	2021-2024

H.5 Attribuzione di incarichi ufficiali di insegnamento o di ricerca presso atenei e centri di ricerca pubblici o privati Internazionali

DOCENTE	ENTE DI DESTINAZIONE	DATA INIZIO PERIODO	DURATA (in giorni)
IACONO Mauro (058805)	Politechnika Krakowska (PL)	27/02/2023	180 (da remoto)

H.6 Responsabilità scientifica di congressi internazionali

N.	Cognome	Nome	Tipo incarico	Titolo del convegno
	Cassano	Biagio	Comitato organizzatore	"Analytic and algebraic methods in physics", Czech Technical University, Praga (Repubblica Ceca), 28-31 agosto 2023
	Vivolo	Daniele	Comitato organizzatore	"The 22nd International Workshop on Next Generation Nucleon Decay and Neutrino Detectors", Procida, 11-13 Ottobre 2023.
	D'Aquino	Paola	Comitato scientifico	"Logic Colloquium 2023 European Summer Meeting of the Association of Symbolic Logic", Milano, 5 - 9 giugno 2023
	Ventre	Viviana	Comitato scientifico	"DySES 2023: Dynamics of Socio-Economic Systems", Spagna, 17-20 ottobre 2023
	Gaudiello	Antonio	Comitato organizzatore e scientifico	"Sixth Workshop on Thin Structures", Napoli, 7-9 settembre 2023
	Zullo	Ferdinando	Comitato organizzatore	"Coding Theory and Galois Geometries", Eindhoven, 10-14 luglio 2023
	D'Aniello	Emma	Comitato organizzatore	XLV Summer Symposium in Real Analysis, Caserta, 19-23 giugno 2023
	Pirozzi	Enrica	Comitato organizzatore	"Probability and Non Local Operators 4", Napoli, 11 dicembre 2023