

Curriculum Vitae

INFORMAZIONI PERSONALI

Nome VINCENZO
Cognome SCIACCA
Recapiti Dipartimento di Matematica e Informatica, via Archirafi 34, 2° piano ufficio n° 216
Telefono 091-23891063
E-mail vincenzo.sciacca@unipa.it
sciacca@math.unipa.it

FORMAZIONE TITOLI

TITOLI DI STUDIO

- Laurea in Matematica conseguita il 26/11/1998 presso l'Università degli Studi di Palermo con la votazione di 110/110 e lode.
- Nel novembre 1998 è stato ammesso al XIV ciclo del Dottorato di Ricerca in Matematica, presso l'Università degli Studi di Palermo, e ha conseguito il titolo di Dottore di Ricerca in Matematica il giorno 29/01/2003, presentando una dissertazione finale dal titolo: "Discrete KP equation: a bi-Hamiltonian approach"; advisor: Prof. Antonio M. Greco – Prof. Franco Magri.

ALTRI TITOLI

- Nel 1997 è risultato vincitore di una borsa di studio CNR per Laureandi, bando n.209.01.63.
- Nell'anno 2001 è risultato vincitore del premio di Laurea in memoria di "E. Gugino" bandito dall'Università degli Studi di Palermo.
- Dal 01/03/2003 al 07/08/2006 è stato titolare di assegno di ricerca, procedura indetta con D.R.n.1452 del 7.10.2002, presso il Dipartimento di Matematica ed Applicazioni dell'Università degli Studi di Palermo, settore disciplinare MAT/07. Titolo della ricerca: "Discretizzazione di sistemi evolutivi completamente integrabili". Tutor: Prof. Antonio Maria Greco. Periodo 1/03/2003-28/2/2005-rinnovo 1/3/2005-28/2/2007-Dimesso dal 08/08/2006.
- Nell'anno 2006 è risultato vincitore di concorso di Ricercatore Universitario, per il S.S.D. MAT/07 Fisica Matematica, presso l'Università degli Studi di Palermo.
- Dal 08/08/2006 al 15/09/2015 è stato Ricercatore Universitario presso il Dipartimento di Matematica ed Applicazioni dell'Università degli Studi di Palermo, settore scientifico disciplinare MAT/07.
- Il 3/12/2013 ha conseguito l'Abilitazione Scientifica Nazionale per Professore di II fascia, ai sensi dell'art. 16 della Legge 240/2010, per il settore concorsuale S.C. 01/A4 - S.S.D. MAT/07 Fisica Matematica, tornata 2012.
- Il 17/10/2014 ha conseguito l'Abilitazione Scientifica Nazionale per Professore di II fascia, ai sensi dell'art. 16 della Legge 240/2010, per il settore concorsuale S.C. 01/A4 - S.S.D. MAT/07 Fisica Matematica, tornata 2013.
- Nell'anno 2015 è risultato vincitore di concorso di Professore di II fascia, per il settore concorsuale S.C. 01/A4 - S.S.D. MAT/07 Fisica Matematica, presso l'Università degli Studi di Palermo.
- Dal 16/09/2015 al 28/2/2023 è stato Professore Associato per il S.S.D. MAT/07, presso il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università degli Studi di Palermo.
- Abilitazione Scientifica Nazionale per Professore di I fascia, ai sensi dell'art. 16 della Legge 240/2010, per il settore concorsuale S.C. 01/A4 - S.S.D. MAT/07 Fisica Matematica, terzo quadrimestre 2016-2018. Abilitazione valida dal 05/12/2017 al 05/12/2027.
- Nell'anno 2023 è risultato vincitore di concorso di Professore di I fascia, per il settore concorsuale S.C. 01/A4 - S.S.D. MAT/07 Fisica Matematica, presso l'Università degli Studi di Palermo.
- Posizione Accademica Attuale: dal 1/3/2023 è Professore Ordinario per il S.S.D. MAT/07, presso il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università degli Studi di Palermo.

ATTIVITA' DIDATTICA

L'attività didattica è stata espletata sia nel supporto all'attività didattica (sono stati curati cicli di esercitazioni, attività di laboratorio, assistenza agli studenti e attività di tutoraggio), sia nell'assunzione della responsabilità di diversi corsi.

Complessivamente ha tenuto i seguenti corsi di insegnamento, così suddivisi:

Ha tenuto i seguenti corsi di insegnamento da 9 CFU – SSD MAT07 – SC 01/A4:

- Corso di insegnamento di Elementi di Matematica Applicata (9 CFU – 81 ore – SSD MAT07 – SC 01/A4 – lingua italiano), Laurea triennale in Ingegneria Ambientale, Università degli Studi di Palermo, a.a. 2019/20.
- Corso di insegnamento di Matematica (9 CFU – 80 ore - SSD MAT07 – SC 01/A4 – lingua italiano), Laurea triennale in Scienze della Natura e dell'Ambiente, Università degli Studi di Palermo, a.a. 2017/18.
- Corso di insegnamento di Matematica (9 CFU – 80 ore - SSD MAT07 – SC 01/A4 – lingua italiano), Laurea triennale in Scienze della Natura e dell'Ambiente, Università degli Studi di Palermo, a.a. 2018/19.
- Corso di insegnamento di Matematica (9 CFU – 80 ore - SSD MAT07 – SC 01/A4 – lingua italiano), Laurea triennale in Scienze Geologiche, Università degli Studi di Palermo, a.a. 2018/19.

- Modulo di Meccanica Razionale del corso di insegnamento di Analisi Matematica II e Meccanica Razionale C.I. (3 CFU – 24 ore – SSD MAT07 – SC 01/A4 – lingua italiano), Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, Università degli Studi di Palermo, a.a. 2014/15.
- Corso di insegnamento di Laboratorio di Metodi e Modelli Matematici per l'Ambiente ed il Territorio (3 CFU – 27 ore – SSD MAT07 – SC 01/A4 – lingua italiano), Laurea Magistrale in Ingegneria e Tecnologie Innovative per l'Ambiente, Università degli Studi di Palermo a.a. 2018/19.

Ha tenuto i seguenti corsi da 6 CFU – SSD MAT08 – SC01/A5:

1. Corso di insegnamento di Analisi Numerica I (6 CFU – 48 ore – SSD MAT08 – SC 01/A5 – lingua italiano), Laurea in Matematica Applicata alla Industria e Finanza, Università degli Studi di Palermo, a.a. 2007/08.
2. Corso di insegnamento di Analisi Numerica I (6 CFU – 48 ore – SSD MAT08 – SC 01/A5 – lingua italiano), Laurea in Matematica Applicata alla Industria e Finanza, Università degli Studi di Palermo, a.a. 2008/09.

Ha tenuto i seguenti corsi da 3 CFU – SSD MAT08 – SC 01/A5:

1. Corso di insegnamento di Analisi Numerica II (3 CFU -24 ore – SSD MAT08 – SC 01/A5 – lingua italiano), Laurea in Matematica Applicata alla Industria e Finanza, Università degli Studi di Palermo, a.a. 2008/09.
2. Corso di insegnamento di Analisi Numerica II (3 CFU -24 ore – SSD MAT08 – SC 01/A5 – lingua italiano), Laurea in Matematica Applicata alla Industria e Finanza, Università degli Studi di Palermo, a.a. 2009/10.

Ha tenuto i seguenti corsi da 4 CFU – SSD MAT05 – SC 01/A3:

1. Corso di insegnamento di Biostatistica (4 CFU – 32 ore – SSD MAT05 – SC 01/A3 – lingua italiano), Laurea in Scienze Biologiche, Università degli Studi di Palermo, a.a. 2005/06.
2. Corso di insegnamento di Biostatistica (4 CFU – 32 ore – SSD MAT05 – SC 01/A3 – lingua italiano), Laurea in Scienze Biologiche, Università degli Studi di Palermo, a.a. 2006/07.
3. Corso di insegnamento di Biostatistica (4 CFU – 32 ore – SSD MAT05 – SC 01/A3 – lingua italiano), Laurea in Scienze Biologiche, Università degli Studi di Palermo, a.a. 2007/08.

Ha tenuto i seguenti corsi da 5 CFU – SSD MAT05 – SC 01/A3:

1. Corso di insegnamento di Istituzioni di Matematiche (5 CFU - 40 ore – SSD MAT05 – SC 01/A3 – lingua italiano), Laurea in Scienze Biologiche, Università degli Studi di Palermo, a.a. 2007/08.
2. Corso di insegnamento di Istituzioni di Matematiche (5 CFU - 40 ore – SSD MAT05 – SC 01/A3 – lingua italiano), Laurea in Scienze Biologiche, Università degli Studi di Palermo, a.a. 2008/09.

ATTIVITÀ DI RELATORE DI ELABORATI DI LAUREA, DI TESI DI LAUREA MAGISTRALE, DI TESI DI DOTTORATO E DI TESI DI SPECIALIZZAZIONE

- È stato relatore di 14 tesi di laurea nei corsi di Laurea in Matematica e Laurea in Matematica Applicata alla Industria e Finanza, dell'Università degli Studi di Palermo.
- È stato relatore di 5 tesi di laurea nei corsi di Laurea Specialistica e Laurea Magistrale in Matematica, dell'Università degli Studi di Palermo.
- Ha tenuto parte del corso: "Transizione e stabilità nei sistemi dinamici infinito dimensionali", dal 04-02-2013 al 28-02-2013, nell'ambito del Dottorato di Ricerca in Matematica ed Informatica dell'Università di Palermo, XXV ciclo, a.a. 2012/13.

Il Prof. Vincenzo Sciacca ha inoltre effettuato attività didattica integrativa sotto forma di lezioni, cicli di esercitazioni ed attività di assistenza/tutoraggio agli studenti per i seguenti corsi:

- Fisica Matematica (16 ore - ssd MAT07), a.a. 2010/2011, C.d.L. Specialistica in Matematica, Università degli Studi di Palermo.
- Sistemi Dinamici (1 CFU di laboratorio – 16 ore – ssd MAT07), a.a. 2010/2011, C.d.L. Triennale in Matematica, Università degli Studi di Palermo.
- Metodi Matematici per la Fisica (10 ore – ssd MAT07), a.a. 2010/2011 e a.a. 2011/12 C.d.L. Specialistica in Fisica, Università degli Studi di Palermo.

Incarichi a contratto

- 2019 --"Laboratorio di modelli matematici per le scienze biologiche ed economiche" presso il Liceo Scientifico "P. Ruggeri" di Marsala, nell'ambito del Progetto PNLS/ASL: Matematica (15 ore). Ente: Università degli Studi di Palermo.
- 2018 --"Corso di formazione per insegnanti: Matematica e Biologia" (7,5 ore). Ente: Università degli Studi di Palermo.
- 2018 --"Laboratorio di modelli matematici per le scienze biologiche ed economiche" presso il Liceo Scientifico "P. Ruggeri" di Marsala, nell'ambito del Progetto PNLS/ASL: Matematica (15 ore). Ente: Università degli Studi di Palermo.
- 2018 - "Laboratorio di modelli matematici per le scienze biologiche ed economiche" nell'ambito dell'ASL in Matematica (30 ore). Ente: Università degli Studi di Palermo.

- 2016 - "Laboratorio di modelli matematici per le scienze biologiche ed economiche" presso il I.I.S. "U. Mursia" di Carini, nell'ambito dei Progetto PNLS/ASL: Matematica (15 ore). Ente: Università degli Studi di Palermo.
- 2016 - "Laboratorio di modelli matematici per le scienze biologiche ed economiche" presso il I.I.S. "Regina Margherita" di Palermo, nell'ambito dei Progetto PNLS/ASL: Matematica (15 ore). Ente: Università degli Studi di Palermo.
- 2016 - "Laboratorio di modelli matematici per le scienze biologiche ed economiche" presso il Liceo Scientifico "P. Ruggeri" di Marsala, nell'ambito dei Progetto PNLS/ASL: Matematica (15 ore). Ente: Università degli Studi di Palermo.
- 2016 - "Laboratorio di modelli matematici per le scienze biologiche ed economiche" presso il Liceo Scientifico "S. Savarino" di Partinico, nell'ambito dei Progetto PNLS/ASL: Matematica (15 ore). Ente: Università degli Studi di Palermo.
- 2016 - "Laboratorio di modelli matematici per le scienze biologiche ed economiche" presso il Liceo Classico "Vittorio Emanuele II" di Palermo, nell'ambito dei Progetto PNLS/ASL: Matematica (15 ore). Ente: Università degli Studi di Palermo.
- 2015 - "Laboratorio di modelli matematici per le scienze biologiche ed economiche" presso il Liceo Scientifico "P. Ruggeri" di Marsala, nell'ambito dei Progetto PNLS/ASL: Matematica (9 ore). Ente: Università degli Studi di Palermo.

ATTIVITÀ DI TUTORATO DEGLI STUDENTI DI CORSI DI LAUREA E DI LAUREA MAGISTRALE E DI TUTORATO DI DOTTORANDI DI RICERCA

- Co-tutore dello studente Farhan Khan, iscritto al XXXVI ciclo del Dottorato in Matematica e Scienze Computazionali, Dottorato in convezione tra Università degli Studi di Palermo, Università degli Studi di Messina e Università degli Studi di Catania.
- Attività di tutorato degli studenti del corso di Laurea Magistrale in Matematica per gli a.a. 2020/21 e a.a. 2021/22.
- Attività di tutorato degli studenti del corso di Laurea in Matematica per l'a.a. 2020/21.

Per la lista aggiornata dei corsi tenuti si veda il link

<https://www.unipa.it/persone/docenti/s/vincenzo.sciacca/?pagina=insegnamenti>

- Corso di insegnamento di Metodi e Modelli Matematici per le Applicazioni (6 CFU – 56 ore – SSD MAT07 – SC 01/A4 – lingua italiano), Laurea Magistrale in Matematica, Università degli Studi di Palermo a.a. 2019/20.

RICERCHE FINANZIATE

Responsabile di Progetti di Ricerca

- Nel 2008 è stato responsabile del Progetto Giovani Ricercatori del GNFM-INDAM, dal titolo "Fluidi ad alto numero di Reynolds in domini con bordo".
- Nel 2010 è stato responsabile del Progetto Giovani Ricercatori del GNFM-INDAM, dal titolo "Formazione di singolarità e fenomeni di transizione in problemi evolutivi non lineari".

Partecipazione a Progetti di Ricerca

1. Progetto di Ricerca di Interesse Nazionale Cofinanziato 2003-2005: "Nonlinear Mathematical Problems of Wave Propagation and Stability in Models of Continuous Media".
2. Progetto di Ricerca di Interesse Nazionale Cofinanziato 2005-2007: "Nonlinear Propagation and Stability in Thermodynamical Processes of Continuous Media".
3. INDAM - Progetto GNFM 2002: Insiemi assorbenti, attrattori e varietà inerziali nella fluidodinamica esterna ed applicazioni alla geofisica.
4. INDAM - Progetto GNFM 2003: Analisi qualitativa non lineare per continui dissipativi.
5. INDAM - Progetto GNFM 2004: Problemi di Diffusione e Controllo di Inquinanti nei Fluidi e nei Porosi.
6. Università degli Studi di Palermo-Programma di ricerca ordinario (ex 60%) 2003-2004: "Propagazione non lineare, fluidodinamica, modelli matematici di crescita tumorale e di infezioni virali (HIV), Analisi dei derivati finanziari in mercati con volatilità stocastica ed in presenza di costi di transazione".
7. Università degli Studi di Palermo-Programma di ricerca ordinario (ex 60%) 2005: "Metodi asintotici, simulazioni numeriche ed analisi qualitativa di modelli matematici non lineari".
8. Università degli Studi di Palermo-Programma di ricerca ordinario (ex 60%) 2006: "Modelli evolutivi non lineari: analisi qualitativa, metodi asintotici e simulazioni numeriche".
9. Università degli Studi di Palermo-Programma di ricerca ordinario (ex 60%) 2007: "Analisi qualitativa e metodi asintotici per processi evolutivi non lineari, modellizzazione e simulazioni numeriche".
10. Università degli Studi di Palermo-Progetto di Ateneo a valere sul Fondo Finalizzato alla Ricerca 2012: "Metodi asintotici ed analitici in fluidodinamica".
11. Progetto Giovani Ricercatori 2009 del GNFM-INDAM, coordinatore dott.ssa G. Gambino, dal titolo: "Formazione di strutture coerenti per sistemi di reazione diffusione non lineari".
12. Progetto Giovani Ricercatori 2012 del GNFM-INDAM, coordinatore dott. M. Sciacca, dal titolo: "Studio della turbolenza nell'elio superfluido".
13. Progetto Giovani Ricercatori 2013 del GNFM-INDAM, coordinatore dott. F. Gargano, dal titolo: "Applicazione della teoria

del controllo ottimale al fenomeno della separazione non stazionaria per fluidi ad alti numeri di Reynolds".

14. Progetto Giovani Ricercatori 2014 del GNFM-INDAM, coordinatore dott.ssa D. Lacitignola, dal titolo: "Analisi e controllo di strutture morfologiche spaziali in modelli di tipo reazione-diffusione con applicazioni industriali".

15. Progetto Giovani Ricercatori 2015 del GNFM-INDAM, coordinatore dott.ssa I. Torcicollo, dal titolo: "Dinamica di sistemi complessi con applicazioni in Fluidodinamica, Biologia ed Economia".

16. PRIN2017 "Multiscale Phenomena in Continuum Mechanics: Singular Limits, Off-Equilibrium and Transition", coordinatore nazionale Prof. M. Sammartino.

17. PRIN2022 "Evolution problems involving interacting scales", coordinatore nazionale Prof. G. Coclite.

INCARICHI / CONSULENZE

1. Membro del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca in "Scienze e Ingegneria dell'Ambiente, delle Costruzioni e dell'Energia" dell'Università della Calabria, XXXIII, XXXIV, XXXV, XXXVI, XXXVII, XXXVIII e XXXIX ciclo, dal 29-06-2017 a oggi.

2. È stato membro del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca in Matematica ed Informatica dell'Università di Palermo, dal 13-02-2012 al 31-12-2014.

3. Nel 2021 è stato membro della commissione giudicatrice per il reclutamento di n. 1 ricercatore RTD/A, settore concorsuale 01/A4, settore scientifico disciplinare MAT/07, per le esigenze del Dipartimento di Matematica e Applicazioni "Renato Caccioppoli", Università degli Studi di Napoli Federico II.

4. È stato membro della Giunta del Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università degli Studi di Palermo nel 2015-2018 e 2018-2021.

5. È stato rappresentante del Dipartimento di Matematica e Informatica nel Consiglio della Scuola Politecnica dell'Università degli Studi di Palermo dal 2018 al 2021.

6. È delegato SUA per il corso di Laurea in Matematica e per il Corso di Laurea Magistrale in Matematica, Università degli Studi di Palermo, dal 2019.

7. È stato membro della Commissione AQ-Ricerca del Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università degli Studi di Palermo, dal 2015 al 2018.

8. È stato membro della Commissione Informatica del Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università degli Studi di Palermo.

9. È stato membro del Gruppo di Riesame Commissione AQ del Corso di Laurea in Matematica L-35 dell'Università degli Studi di Palermo.

10. È stato membro della Commissione Scientifica area 01 dell'Università degli Studi di Palermo dal 2011 al 2014.

11. È stato membro della Commissione Paritetica Docenti-Studenti per il corso di Laurea Magistrale in Matematica dell'Università degli Studi di Palermo, dal 2012 al 2013.

12. È stato membro della OPD – Osservatorio Permanente della Didattica per il corso di Laurea Magistrale e Specialistica in Matematica dell'Università degli Studi di Palermo, a.a. 2009/10 e a.a. 2010/11.

13. Nel 2012 e nel 2014, è stato membro della commissione di esame per il Tirocinio Formativo Attivo, classe A049 (Matematica e Fisica), dell'Università degli Studi di Palermo.

PUBBLICAZIONE

Articoli più significativi:

-Caflich, R.E.; Gargano F.; Sammartino M.; Sciacca V. (2022). Complex singularity analysis for vortex layer flows. JOURNAL OF FLUID MECHANICS, Vol. 932, article number A21, ISSN: 0022-1120, doi: 10.1017/jfm.2021.966.

- Coclite, G., Gargano, F., & Sciacca, V. (2020). Up-wind difference approximation and singularity formation for a slow erosion model. ESAIM: Mathematical Modelling and Numerical Analysis Volume 54, Issue 2, Pages 465-492, doi:10.1051/m2an/2019068.

- Gargano F., Ponetti G., Sammartino M., Sciacca V. (2019). Route to chaos in the weakly stratified Kolmogorov flow. Physics of Fluids, Vol. 31(2), 024106 (2019), doi: 10.1063/1.5081105.

- Sciacca V, Schonbek M., Sammartino M. (2017). Long time behavior for a dissipative shallow water model. ANN. I. H. POINCARÉ, Vol 34 (3)p. 731-757, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anihpc.2016.05.003>.

- Caflich, R.E.; Gargano F.; Sammartino M.; Sciacca V. (2015). Complex singularities and PDEs. RIVISTA DI MATEMATICA DELLA UNIVERSITÀ DI PARMA vol. 6 (1), p. 69-133.

- Gargano F, Sammartino M, Sciacca V, Cassel K W (2014). Analysis of complex singularities in high-Reynolds-number Navier–Stokes solutions. JOURNAL OF FLUID MECHANICS, vol. 747, p. 381-421, ISSN: 0022-1120, doi: <http://dx.doi.org/10.1017/jfm.2014.153>

- Ciruolo G, Gargano F, Sciacca V (2013). A computational method for the Helmholtz equation in unbounded domains based on the minimization of an integral functional. JOURNAL OF COMPUTATIONAL PHYSICS, vol. 246, p. 78-95, ISSN: 0021-9991, doi: [10.1016/j.jcp.2013.03.047](http://dx.doi.org/10.1016/j.jcp.2013.03.047)

- Gambino G, Lombardo MC, Sammartino M, Sciacca V (2013). Turing pattern formation in the Brusselator system with nonlinear diffusion. PHYSICAL REVIEW E, STATISTICAL, NONLINEAR, AND SOFT MATTER PHYSICS, vol. 88, ISSN: 1539-3755, doi: [10.1103/PhysRevE.88.042925](http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevE.88.042925).

- Gargano F, Sammartino M, Sciacca V (2009). Singularity formation for Prandtl's equations. PHYSICA D-NONLINEAR PHENOMENA, vol. 238, p. 1975-1991, ISSN: 0167-2789, doi: [10.1016/j.physd.2009.07.007](http://dx.doi.org/10.1016/j.physd.2009.07.007) (2009).

- Degiovanni L, Magri F, Sciacca V (2005). On deformation of Poisson manifolds of hydrodynamic type. COMMUNICATIONS IN MATHEMATICAL PHYSICS, vol. 253, p. 1-24, ISSN: 0010-3616, doi: [10.1007/s00220-004-1190-8](http://dx.doi.org/10.1007/s00220-004-1190-8) WC Physics, Mathematical (2005).

Il lavoro:

Gargano F., Ponetti G., Sammartino M., Sciacca V. (2019). Route to chaos in the weakly stratified Kolmogorov flow. PHYSICS OF FLUIDS, Vol. 31 (2), article number 024106, ISSN: 10706631, doi: [10.1063/1.5081105](http://dx.doi.org/10.1063/1.5081105).

è stato selezionato dal Comitato Editoriale della rivista PHYSICS OF FLUIDS come "Featured Paper" nel 2019.

<http://www.researchgate.net/profile/VincenzoSciacca/>

<http://orcid.org/0000-0003-4688-828X>

[Phd Thesis](#): *Discrete KP equation: a bi-Hamiltonian approach.*

ATTIVITA' SCIENTIFICHE

SEMINARI

Ha tenuto i seguenti seminari:

Seminari su invito:

1. 24 - 27 settembre 2007: "Singolarità per le equazioni di Prandtl", conferenza tenuta a Bari durante il "XVIII Congresso UMI 2007".
2. 22 - 24 giugno 2009: "Complex Singularities Tracking Method for PDEs", conferenza tenuta a Trieste, durante il Workshop on "Hamiltonian PDEs: analytical and numerical methods", SISSA-Trieste.
3. 15 - 17 maggio 2014: "Fluidi ad alto numero di Reynolds in domini con bordo", conferenza tenuta a Montecatini Terme, durante l' "Assemblea GNFM 2014".
4. 4 - 6 dicembre 2014: "Analysis of complex singularities in high-Reynolds-number Navier-Stokes solutions", conferenza tenuta a Lisbona, durante il Workshop "PDE's and Biomedical Applications".
5. 18 - 20 dicembre 2014: "L2 decay for weak solutions of shallow water model with varying bottom topography", conferenza tenuta a Bressanone (Bolzano), durante il Workshop "Current Problems in fluid dynamics and non-equilibrium thermodynamics".
6. 22 - 24 ottobre 2015: "Inviscid limit for Yudovich type solutions for Magneto-Hydrodynamic Equations", conferenza tenuta a

L'Aquila, durante il Convegno "IperGSSI 2015- 16th Italian Meeting on Hyperbolic Equations".

7. 20 - 24 settembre 2016: "Energy decay of solutions to the primitive equation and shallow water model with eddy viscosity", conferenza tenuta a Beijing (CINA), durante il convegno "CICAM 8 - Eighth China-Italy Colloquium on Applied Mathematics".
8. 10 - 12 aprile 2017: "Long time behaviour for a dissipative shallow water model", conferenza tenuta all' University of Surrey (UK), durante il convegno "BAMC2017- British Applied Mathematics Colloquium 2017", Miny-symposia on "Recent Progress in the Mathematical Theory of Fluid".
9. 5 - 7 febbraio 2018: "L1 solutions of the two-dimensional viscous MHD vorticity-current equations", conferenza tenuta al Centro di Ricerca Matematica "Ennio De Giorgi" (Pisa), durante il convegno "Equazioni alle Derivate Parziali nella Dinamica dei Fluidi".
10. 10 - 14 giugno 2019: "Up-Wind Difference Approximation and Singularity Formation for a Slow Erosion Model," conferenza tenuta a Maiori (SA) durante il convegno "XX International Conference on Waves and Stability in Continuous Media".
11. 20 - 24 settembre 2021: "Viscous Magneto-Hydrodynamic Equations in R²", conferenza tenuta a Levico Terme (Trento) durante il convegno CIRM "Analysis, Control and Numerics for PDE Models of Interest to Physical and Life Science".
12. 5 - 9 giugno 2023: "Zero viscosity limit of the viscous MHD equations in R²", conferenza tenuta a Bari durante il convegno WASC0M2023.
13. 4 - 9 settembre 2023: "Viscous MHD equations in R²", conferenza tenuta a Pisa durante il XXII Congresso UMI.

Seminari:

1. Seminario dal titolo: "Long Time Behavior of a Shallow Water Model for a Basin with Varying Bot-tom", tenuta alla conferenza su "Problemi Matematici Nonlineari di Propagazione e Stabilità nei Modelli del Continuo", Bressanone (Bolzano), 10-12/01/2002.
2. Seminario dal titolo: "Approximate Inertial Manifolds for Thermodiffusion Equations", tenuta alla "XII International Conference on Waves and Stability in Continuous Media", Villasimius (Cagliari), 01-07/06/2003.
3. Seminario dal titolo: "Singularities for Prandtl's Equations", tenuta alla "XIII International Conference on Waves and Stability in Continuous Media", Catania, 19-25/06/2006.
4. Seminario dal titolo: "Transition to Turbulence and singularity in Boundary layer Theory", tenuta a Vietri sul Mare (Salerno), durante la conferenza internazionale "New Trends in Fluid and Solid Models", 28 febbraio - 1 marzo 2008.
5. Seminario dal titolo: "Singularity formation in unsteady separation phenomena", tenuta a Montecatini Terme (Pistoia), durante l'"Assemblea Scientifica GNFM", 1-3 ottobre 2009.
6. Seminario dal titolo: "Singularity formation in unsteady separation phenomena", tenuta a Dresda (Ger-mania), durante il convegno "8th AIMS International Conference on Dynamical Systems Differential Equa-tions and Application", 25-28 maggio 2010.
7. Seminario dal titolo: "Singularity formation in unsteady separation phenomena", tenuta a Barcellona (Spagna), durante il congresso "SIAM Emerging Topics in Dynamical Systems and Partial Differential Equa-tions", 31 maggio - 4 giugno 2010.
8. Seminario dal titolo: "Analytic solutions and singularity formation for the b-family equations", tenuta a Mondello (Palermo), durante il congresso "Nonlinear Evolution Equations", 8 - 11 giugno, 2010.
9. Seminario dal titolo: "Blow up phenomena in boundary layer theory", tenuta a Catania, durante l' "IN-DAM Intensive Period Analytical and Numerical Problems in Fluid Dynamics with Applications" Catania, 7 - 11 giugno, 2010.
10. Seminario dal titolo: "Analytic solutions and singularity formation for the b-family equations", tenuta a Park Hotel Capomulini, Acireale (Catania), durante il convegno "CICAM5 - Fifth China-Italy Colloquium on Applied Mathematics", 26-30 settembre, 2010.
11. Seminario dal titolo: "High Reynolds number Navier-Stokes solutions and boundary layer separation induced by a rectilinear vortex", tenuta alla "XVI International Conference on Waves and Stability in Continuous Media", Brindisi, 12 - 18 giugno 2011.
12. Seminario dal titolo: "Approximate inertial manifolds for a shallow water model with varying bottom topography", tenuta al "XVII International Conference on Waves and Stability in Continuous Media", Le-vico (Trento), 20 giugno 2013.
13. Seminario dal titolo: "L2 decay for weak solutions of shallow water model with varying bottom topo-graphy", tenuta al "CICAM7, Seventh China-Italy Colloquium on Applied Mathematics", Cinisi (Palermo), 8 - 11 settembre 2014.
14. Seminario dal titolo: "Singularity tracking method and zero dispersion limit, tenuta al "WSCOM2015", Cetraro (CS), 1 - 5 giugno 2015.
15. Seminario dal titolo: "On 2D viscous MHD equations with initial fluid vorticity and magnetic current in L1(R²)", tenuta al "WASC0M2017", Bologna, 12 - 16 giugno 2017.
16. Seminario dal titolo: "Engquist-Osher Method and Singularity Formation for a Slow Erosion Model, tenuta al "CICAM9", Assisi, 12 - 15 giugno 2018.
17. Seminario dal titolo: "Discontinuous-Galerkin Methods for a Kinetic Cucker-Smale Model", tenuta al "Evo-lution in discrete and continuous mechanics: stability, transients, and asymptotics", Bressanone, 1-3 aprile 2022
18. Seminario dal titolo: "Discontinuous-Galerkin Methods for a Kinetic Cucker-Smale Model", tenuta al "WA-SCOM2022", Catania, 6-10 giugno 2022

Organizzazione convegni e scuole

È stato membro del comitato organizzatore dei seguenti convegni e scuole:

1. "Workshop on asymptotic methods in nonlinear wave phenomena", Palermo, 5 - 7 giugno 2006.
2. "Scuola di Calcolo Scientifico con MATLAB", Palermo-Catania, 22 - 30 gennaio 2009.
3. "WASC0M 2009, XV International Conference on Waves and Stability in Continuous Media", Mondello (Palermo), 28 giugno - 1 luglio 2009.
4. "Scuola di Calcolo Scientifico con MATLAB, terza edizione", Palermo-Catania, 29 agosto - 9 settembre 2011.
5. "Temi di Fisica Matematica e Matematica Applicata, Giornata di Studio in onore di Antonio M. Greco", Palermo, 2/12/2011.
6. "WASC0M 2013, XVII International Conference on Waves and Stability in Continuous Media", Levico (Trento), 17 - 21

giugno 2013.

7. "Coherent Structures and Nonlinear Waves", Mini Simposia Session SIMAI2014, Taormina, 7 - 10 giugno 2014.

8. "CICAM7, Seventh China-Italy Colloquium on Applied Mathematics", Cinisi (Palermo), 8 - 11 settembre 2014.

9. "IperPA2019, XVIII Italian Meeting on Hyperbolic Equations", Palermo 15 - 17 maggio 2019.

AMBITI DI RICERCA

Linee di Ricerca

- Fenomeni di transizione per fluidi incomprimibili ad alto numero di Reynolds.

Il fenomeno della separazione non stazionaria per fluidi incomprimibili interagenti con corpi rigidi caratterizza la formazione di strutture vorticosi sulle frontiere dei corpi ed il loro successivo distacco da tali frontiere. Durante le interazioni dei fluidi con i corpi si osservano, per alti numeri di Reynolds, fenomeni tipici della turbolenza. Mediante tecniche numeriche avanzate sono state risolte le equazioni di Navier-Stokes e le equazioni di Prandtl (ottenute come limite di viscosità nulla dalle equazioni di Navier-Stokes). Sono stati analizzati tutti gli stadi che caratterizzano la separazione non stazionaria, e classificati in interazioni a larga e piccola scala: la prima caratterizza la prima interazione tra il fluido contenuto nella regione dello strato limite vicino alla frontiera del corpo e fluido esterno, la seconda caratterizza la formazione di strutture vorticosi a piccola scala ed il rapido incremento dell'entropia del sistema. Sono state trovate e spiegate le relazioni che legano le singolarità complesse delle equazioni di Navier-Stokes e Prandtl alla presenza delle interazioni di larga e piccola scala, permettendo, inoltre, di dare conferma della validità della teoria dello strato limite. Si è inoltre, per la prima volta, mostrato numericamente la cattiva posizione delle equazioni di Prandtl nello spazio H^1 .

Si è studiata la dinamica di strisce di vorticità. Le strisce di vorticità rappresentano regioni rotazionali che si formano a seguito di forti variazioni del campo di velocità tangenzialmente all'interfaccia di separazione tra due fluidi. L'evoluzione temporale di tale interfaccia è governata dalle equazioni di Birkhoff-Rott, che sviluppa singolarità in un tempo finito. Si sono analizzati sia la dinamica dei vortex layer governati dalle equazioni di Navier-Stokes per alti numeri di Re , sia l'approssimazione di Eulero- e vortex-blob delle equazioni di Birkhoff-Rott. Si sono confrontate le dinamiche mediante l'analisi delle singolarità complesse, osservando che per alti Re , la soluzione dell'equazione di Navier-Stokes produce una soluzione debole per le equazioni di Eulero diversa da quelle ottenute dalle regolarizzazioni di tipo vortex-blob ed Eulero- per le equazioni di Birkhoff-Rott.

- Formazione di singolarità in PDE.

Le tecniche di singularity tracking method utilizzate per l'analisi delle singolarità complesse di Navier-Stokes e Prandtl sono anche state applicate per studiare la formazione di singolarità complesse delle equazioni di Camassa-Holm e più in generale delle equazioni della b-Family, nonché lo studio della formazione di singolarità per un modello di erosione lenta e le equazioni primitive nel regime di piccola viscosità. Per le equazioni di Camassa-Holm e della b-family, si è anche studiata la buona posizione per dati iniziali analitici, nonché la formazione di singolarità. Si sono determinate le condizioni che garantiscono l'esistenza e l'unicità locale e globale della soluzione in opportuni spazi funzionali. Inoltre, si è studiato il limite di dispersione nulla dell'equazione KdV analizzando la dinamica polare delle sue singolarità complesse.

- Flussi di Kolmogorov stratificati

Sono state studiate le equazioni per un flusso di Kolmogorov stratificato ed in particolare è stata studiata la stabilità lineare della sua soluzione di base, determinando le regioni di stabilità attraverso vari valori del numero di Re e di Ri . Inoltre, è stato studiato il diagramma di biforcazione, relativamente al numero di Re , del sistema dinamico finito dimensionale equivalente, determinato attraverso una approssimazione di Fourier troncata. In particolare, si è osservato la coesistenza di tre strutture coerenti. Studiando la transizione al chaos si sono osservate una ricca varietà di strutture come pattern spaziali e strutture coerenti. La transizione al chaos avviene seguendo due percorsi: uno di tipo Pomeau-Manneville con soluzioni di tipo bursting, ed un altro con biforcazioni di tipo period-tripling, quest'ultima abbastanza rara in fluidodinamica.

- Completa Integrabilità

È stata studiata una classe di deformazioni formali omogenee delle varietà di Poisson infinito dimensionali di tipo idrodinamico. In particolare, è stato dimostrato che il secondo gruppo di coomologia di queste varietà di Poisson, nella coomologia di Poisson-Lichnerowicz, è "essenzialmente" banale. È stata studiata l'equazione di Harry Dym nel formalismo bi-Hamiltoniano, come per l'equazione di Korteweg-deVries e altre equazioni solitoniche. È stato ottenuto pertanto un analogo della gerarchia di Kadomtsev-Petviashvili, la cui riduzione conduce alla gerarchia di Harry Dym (la gerarchia HD-KP). Ciò ha permesso di costruire un sistema infinito di equazioni differenziali ordinarie (in infinite variabili), equivalenti alla gerarchia HD-KP. Tale sistema infinito di equazioni differenziali ordinarie è l'analogo del sistema centrale individuato nella gerarchia di Kadomtsev-Petviashvili.

Il sottoscritto si è interessato anche allo studio dei sistemi completamente integrabili discreti. In particolare, è stato considerato un nuovo approccio all'equazione KP discreta a partire dalla teoria di Gelfand-Zakharevich per la ricerca delle funzioni di

Casimir per la struttura bi-Hamiltoniana del reticolo di Toda. Sono stati confrontati i risultati ottenuti con l'approccio classico attraverso l'uso di operatori di Lax discreti. È stato dimostrato che queste due diverse formulazioni delle equazioni KP discrete sono equivalenti e sono diverse rappresentazioni delle stesse equazioni.

- Equazione di Helmholtz ad indici di rifrazione variabile

È stato studiato un metodo per la determinazione di condizioni al contorno su domini finiti per l'equazione di Helmholtz per indici di rifrazione variabili su domini non limitati. Per tale equazione non è sempre possibile trovare una forma analitica della soluzione esatta; pertanto, è usuale trovare la soluzione numericamente su domini limitati: le più comuni condizioni al contorno da imporre sulla frontiera del dominio approssimano le usuali condizioni di radiazione all'infinito di Sommerfeld. Tali condizioni al contorno sono però applicabili nei casi in cui l'indice di rifrazione è costante al di fuori di un dominio compatto, e non sono utilizzabili nel caso di indice di rifrazione variabile. Per dare una risposta a questo problema si è introdotta una metodologia che permette di trovare delle condizioni al contorno applicabili per qualsiasi indice di rifrazione, basandosi sulla minimizzazione di un opportuno funzionale. Tali condizioni sono state validate numericamente mostrando ottime proprietà di convergenza globale alla soluzione esatta nello spazio H^1 . Si è inoltre mostrato numericamente come tale procedura di minimizzazione migliori per numeri d'onda medio alti (ordine $10 - 10^2$).

- Sistemi di Reazione-Diffusione

Attraverso l'analisi della stabilità lineare della soluzione di base di una equazione alle derivate parziali di tipo reazione-diffusione, si determinano le regioni di stabilità di Turing. Un confronto con la diffusione lineare classica mostra come la diffusione non lineare favorisce il verificarsi della formazione dei Turing pattern. È stato studiato il processo di formazione dei pattern in domini spaziali uno dimensionali e bidimensionali, e attraverso l'analisi debolmente non lineare si sono derivate le equazioni per l'ampiezza dei pattern stazionari. Inoltre, sono state studiate le traveling patterning waves, ovvero se la dimensione del dominio è grande, il pattern si forma sequenzialmente nello spazio ed i fronti d'onda viaggianti sono i precursori della formazione del pattern. I profili di questi fronti d'onda viaggianti sono descritti dall'equazione di Ginzburg-Landau.

- PDE dissipative

È stata dimostrata l'esistenza dell'attrattore globale ed è stata stimata la sua dimensione di Hausdorff e frattale per un modello di acque basse che modella un fluido viscoso confinato in un bacino con una topografia del fondale regolare, ma non necessariamente piatta. È stato studiato il comportamento asintotico nel tempo della soluzione di tale modello di acque basse viscoso, analizzando la decadenza temporale dell'energia e dimostrando l'esistenza di una successione di Varietà Inerziali Approssimanti. Tali varietà sono varietà Lipschitziane finite dimensionali che approssimano l'attrattore in modo esponenziale. Inoltre, è stata dimostrata l'esistenza delle Varietà Inerziali Approssimanti anche per le equazioni della termo-idraulica bi-dimensionali.

- Teoria del controllo

Sono state studiate alcune tecniche di controllo e sincronizzazione per sistemi iper-caotici con un solo equilibrio. In particolare, si è utilizzato un controllo ad intermittenza periodica per stabilizzare e per sincronizzare gli stati del sistema all'equilibrio. Inoltre, basandosi sulle proprietà di stabilità di un sistema passivo, si è utilizzato un controllo di tipo lineare passivo che richiede la sola conoscenza del sistema di output.