

Curriculum Vitae di Ciro Marmolino

1 Generalità

Studi

Laurea in Fisica (110/100 e lode), Università "Federico II" di Napoli, 17.2.1975

Maturità Scientifica, V Liceo Scientifico, Napoli, Luglio 1969

Carriera accademica

01.11.2021–ad oggi: Collocato a riposo per raggiunti limiti di età

01.09.2017–31.10.2021: Professore Associato per il settore scientifico-disciplinare FIS/03 FISICA DELLA MATERIA - settore concorsuale 02/B2 FISICA TEORICA DELLA MATERIA presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi del Sannio.

21.12.2006–31.08.2017: Professore Associato per il settore scientifico-disciplinare FIS/01 FISICA SPERIMENTALE e a decorrere dal 4.07.2012 per il SSD FIS/03 FISICA DELLA MATERIA - settore concorsuale 02/B2 FISICA TEORICA DELLA MATERIA presso il Dipartimento di Bioscienze e Territorio dell'Università degli Studi del Molise.

01.11.2003–20.12.2006: Ricercatore Universitario per il settore scientifico-disciplinare FIS/01 FISICA SPERIMENTALE presso la Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università degli Studi del Molise.

1980–31.10.2003: Ricercatore Universitario per il settore scientifico-disciplinare FIS/01 FISICA SPERIMENTALE presso il Dipartimento di Scienze Fisiche dell'Università "Federico II" di Napoli.

1985–1987: NAS/NRC Research Associate con l'Air Force Geophysics Laboratory presso il National Solar Observatory - Sacramento Peak (New Mexico, USA).

1983 (estate): Research Assistant presso il National Solar Observatory - Sacramento Peak (New Mexico, USA).

1977–1980: Borsa di studio del Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.) prima presso l'Osservatorio Astronomico di Capodimonte e quindi presso l'Università di Napoli.

1976 (primavera): Contratto di ricerca presso l'Osservatorio Astronomico di Capodimonte di Napoli.

Borse di studio

NAS/NRC Associateship con l'AFGL presso il National Solar Observatory - Sacramento Peak (New Mexico, USA), 1985-1987

Summer Research Assistantship presso il National Solar Observatory - Sacramento Peak (New Mexico, USA), 1983

Borsa di studio C.N.R., 1977-1980 presso l'Osservatorio Astronomico di Capodimonte e quindi presso l'Università di Napoli.

Socio delle seguenti società scientifiche

Società Italiana di Fisica;

International Astronomical Union (Comm. 12 "Solar Radiation and Structure"), in particolare è stato membro per il triennio 1994-97 della Organizing Committee della Commissione 12;

European Astronomical Society;

The New York Academy of Science (tra gli anni 1995 – 2001).

2 Attività didattica, compiti organizzativi e attività di divulgazione

2.1 Attività didattica

2023-2024: Dipartimento di Ingegneria, Università del Sannio: Ha tenuto, per contratto, i corsi di Matematica 2 (CL in Ing. Elettronica AT) e di Algebra, Geometria e Ricerca Operativa (CL in Ing. Energetica) rispettivamente al primo ed al secondo semestre.

2022-2023: Dipartimento di Ingegneria, Università del Sannio: Ha tenuto, per contratto, i corsi di Matematica 2 (CL in Ing. Elettronica AT) e di Algebra, Geometria e Ricerca Operativa (CL in Ing. Energetica) rispettivamente al primo ed al secondo semestre.

2021-2022: Dipartimento di Ingegneria, Università del Sannio: Per titolarità prima e, a partire dal 05.11.2021, per contratto ha tenuto, durante il primo semestre, il corso di Matematica 2 per il CL in Ing. Elettronica AT; durante il secondo semestre ha tenuto per contratto il corso di Algebra, Geometria e Ricerca Operativa per il CL in Ing. Energetica.

2020-2021: Dipartimento di Ingegneria, Università del Sannio: Per titolarità ha tenuto, durante il primo semestre, i corsi di Fisica per il CL in Ing. Civile e di Matematica 2 per il CL in Ing. Elettronica AT, durante il secondo semestre il corso di Algebra, Geometria e Ricerca Operativa per il CL in Ing. Energetica.

2019-2020: Dipartimento di Ingegneria, Università del Sannio: Per titolarità ha tenuto, durante il primo semestre, i corsi di Fisica per il CL in Ing. Civile e di Matematica 2 per il CL in Ing. Elettronica AT, durante il secondo semestre il corso di Algebra, Geometria e Ricerca Operativa per il CL in Ing. Energetica.

2018-2019: Dipartimento di Ingegneria, Università del Sannio: Per titolarità ha tenuto, durante il primo semestre, i corsi di Fisica per il CL in Ing. Civile e di Matematica 2 per il CL in Ing. Elettronica AT, durante il secondo semestre il corso di Algebra, Geometria e Ricerca Operativa per il CL in Ing. Energetica.

2017-2018: Dipartimento di Ingegneria, Università del Sannio: Per titolarità ha tenuto, durante il primo semestre, i corsi di Fisica per il CL in Ing. Civile e di Matematica 2 per il CL in Ing. Elettronica AT, durante il secondo semestre il corso di Algebra, Geometria e Ricerca Operativa per il CL in Ing. Energetica.

2016-2017: Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise: Per titolarità ha tenuto, durante il secondo semestre, il corso di Fisica per il Corso di Laurea in Informatica che ha mutuato il medesimo insegnamento previsto per il corso di Laurea in Scienze Biologiche.

2015-2016: Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise: Per titolarità ha tenuto, durante il secondo semestre, il corso di Fisica per il Corso di Laurea in Informatica che ha mutuato il medesimo insegnamento previsto per il corso di Laurea in Scienze Biologiche ed il corso a scelta di Metodi Matematici per le scienze fisiche e naturali offerto a studenti dei Corsi di Laurea in Scienze Biologiche ed Informatica. Relatore della tesi di Laurea in Informatica "Analisi dei dati e funzionamento di una turbina eolica".

2014-2015: Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise: Per titolarità ha tenuto, durante il I semestre, il corso di Fisica per il Corso di Laurea in Informatica. Nel secondo, per affidamento interno il corso di Fisica per il corso di Laurea in Scienze Biologiche ed il corso a scelta di Metodi Matematici per le scienze fisiche e naturali offerto a studenti dei Corsi di Laurea in Scienze Biologiche ed Informatica. Relatore della tesi di Laurea in Informatica "Modello Preda-Predatore per la predizione dei difetti nel codice sorgente". Ha tenuto inoltre il corso di Didattica della Fisica per la classe A059 del Tirocinio Formativo Attivo, supervisionando due relazioni finali.

2013-2014: Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise: Per titolarità ha tenuto, durante il I semestre, il corso di Fisica per il Corso di Laurea in Informatica. Nel secondo, per affidamento interno il corso a scelta di Metodi Matematici per le scienze fisiche e naturali offerto a studenti dei Corsi di Laurea in Scienze Biologiche ed Informatica.

- 2012-2013:** Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise: Per titolarità ha tenuto, durante il I semestre, il corso di Fisica per il Corso di Laurea in Informatica. Nel secondo, per affidamento interno il corso a scelta di Metodi Matematici per le scienze fisiche e naturali offerto a studenti dei Corsi di Laurea in Scienze Biologiche ed Informatica. Relatore della tesi di Laurea "Modelli Matematici di Diffusione di Malattie Infettive" in Scienze e Tecnologie Biologiche. Ha tenuto inoltre il corso di Didattica della Fisica per le classi A049 e A059 del Tirocinio Formativo Attivo, supervisionando una relazione finale.
- 2011-2012:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università del Molise: Per titolarità ha tenuto, durante il I semestre, il corso di Fisica per il Corso di Laurea in Informatica. Nel secondo, per affidamento interno il corso a scelta di Metodi Matematici per le scienze fisiche e naturali offerto a studenti dei Corsi di Laurea in Scienze Biologiche ed Informatica. Relatore della tesi di Laurea "I trattamenti delle lenti oftalmiche" in Ottica e Optometria.
- 2010-2011:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università del Molise: Per titolarità ha tenuto, durante il I semestre dell'a.a., il corso di Fisica per il Corso di Laurea in Informatica. Nel secondo, per affidamento interno il corso di Fisica per il Corso di Laurea in Scienze Biologiche. Relatore della tesi di Laurea "Ottica adattiva nella microscopia retinica e nella visione" in Ottica e Optometria.
- 2009-2010:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università del Molise: Per titolarità ha tenuto, durante il I semestre, il corso di Fisica per il Corso di Laurea in Informatica. Nel secondo, per affidamento interno, ha tenuto il corso di Fisica delle Onde e due crediti del corso di Materiali per l'Ottica per il Corso di Laurea in Ottica e Optometria.
- 2008-2009:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università del Molise: Per titolarità ha tenuto, durante il I semestre, il corso di Fisica per il Corso di Laurea in Informatica. Per affidamento interno, durante il I semestre, ha tenuto il corso di Laboratorio di Fisica di Base e, durante il secondo semestre, il corso di Elementi di Fisica Moderna per il Corso di Laurea in Ottica e Optometria. Relatore della tesi di Laurea "La radioattività ambientale nelle coste della Regione Calabria 2006" in Scienze dell'Ambiente e della Natura.
- 2007-2008:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università del Molise: Per titolarità ha tenuto, durante il secondo semestre, il corso di Fisica I per il Corso di Laurea in Ottica e Optometria. Per affidamento interno ha tenuto, durante il I semestre, il corso di Fisica per il Corso di Laurea in Scienze dell'Ambiente e della Natura (che mutuava i corrispondenti corsi dei CdL in Scienze e Tecnologie Biologiche ed in Informatica), ed il corso di Laboratorio di Fisica di Base; durante il secondo semestre, il corso di Elementi di Fisica Moderna per il Corso di Laurea in Ottica e Optometria.
- 2006-2007:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università del Molise: Per titolarità ha tenuto, durante il secondo semestre, il corso di Fisica I per il Corso di Laurea in Ottica e Optometria. Per affidamento interno ha tenuto, durante il I semestre, i corsi di Fisica II e di Laboratorio di Fisica di base per il Corso di Laurea in Ottica e Optometria, e di Fisica per il Corso di Laurea in Scienze dell'Ambiente e della Natura (che mutuava i corrispondenti corsi dei CdL in Scienze e Tecnologie Biologiche ed in Produzione e Gestione dei Servizi Informatici).
- 2005-2006:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università del Molise: Per affidamento interno ha tenuto, durante il I semestre, i corsi di Fisica II e di Laboratorio di Fisica di base per il Corso di Laurea in Ottica e Optometria, di Fisica per i Corsi di Laurea in Scienze dell'Ambiente e della Natura e Scienze e Tecnologie Biologiche ed il corso di Metodi di Osservazione della Fisica per il Corso di Laurea in Produzione e Gestione dei Servizi Informatici; durante il secondo semestre, ha tenuto il corso di Fisica I per il Corso di Laurea in Ottica e Optometria.
- 2004-2005:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università del Molise: Per affidamento interno ha tenuto il corso di Fisica I per il Corso di Laurea in Ottica e Optometria, di Fisica per i Corsi di Laurea in Scienze dell'Ambiente e della Natura e Scienze e Tecnologie Biologiche ed il corso di Metodi di Osservazione della Fisica per il Corso di Laurea in Produzione e Gestione dei Servizi Informatici.
- 2003-2004:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università del Molise: Per affidamento interno ha tenuto il corso di Fisica per i Corsi di laurea in Scienze dell'Ambiente e della Natura e Scienze e Tecnologie Biologiche.

- 1980-2002:** Relatore in questi anni di otto tesi di laurea su argomenti di Fisica Solare e Astrofisica, per tre delle quali relatore unico. Le altre cinque in collaborazione, due con il prof. Bruno Caccin e tre con il prof. Luigi A. Smaldone. Relatore inoltre di numerose tesine. Ha svolto, infine, diverse volte la funzione di controrelatore.
- 2002-2003:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università "FEDERICO II" di Napoli: Supplenza di Fisica Generale I (C.d.L. e D.U. Informatica). Esercitazioni corso di Fisica Generale II (C.d.L. Matematica). Partecipazione commissioni di esame di Fisica Generale I (C.d.L. e D.U. Informatica), Fisica Generale II (C.d.L. Matematica) e di Laboratorio di Astrofisica (C.d.L. Fisica). Scuola Interuniversitaria Campana per la Specializzazione all'Insegnamento (SICSI): Ha tenuto il corso di Strumenti per la Didattica dell'Astronomia (Indirizzo Tecnologico). Facoltà di Medicina dell'Università di Napoli "Federico II", presso il Polo periferico di Benevento (Ospedale Civile "Rummo"): Ha svolto, per supplenza, la parte relativa alle esigenze di Fisica Applicata dei corsi integrati di a) Scienze Fisico-Statistiche e b) Diagnostica per Immagini II del Corso di Laurea triennale per Tecnico Sanitario di Radiologia Medica, per Immagini e Radioterapia.
- 2001-2002:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università "FEDERICO II" di Napoli: Supplenza di Astrofisica (C.d.L. Fisica); supplenza di Fisica Generale I (C.d.L. e D.U. Informatica). Partecipazione commissioni di esame di Astronomia, Astrofisica, Fisica Solare (C.d.L. Fisica), Fisica Generale I (C.d.L. e D.U. Informatica).
- 2000-01:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università "FEDERICO II" di Napoli: Supplenza di Astrofisica (C.d.L. Fisica). Supplenza di Fisica Generale I (C.d.L. e D.U. Informatica). Partecipazione commissioni di esame di Astronomia, Astrofisica, Fisica Solare (C.d.L. Fisica), Fisica Generale I (C.d.L. e D.U. Informatica) e di Fisica Sperimentale II (C.d.L. Scienze Geologiche).
- 1999-2000:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università "FEDERICO II" di Napoli: Supplenza di Astrofisica (C.d.L. Fisica). Partecipazione commissioni di esame di Astronomia, Astrofisica, Fisica Solare (C.d.L. Fisica), e di Fisica Sperimentale II (C.d.L. Scienze Geologiche).
- 1998-99:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università "FEDERICO II" di Napoli: Supplenza di Astrofisica (C.d.L. Fisica). Partecipazione commissioni di esame di Fisica Generale I, Astronomia, Astrofisica, Fisica Solare (C.d.L. Fisica), e di Fisica Sperimentale II (C.d.L. Scienze Geologiche). Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università degli Studi del Sannio: Supplenza di Fisica Sperimentale II (C.d.L. Scienze Geologiche).
- 1997-98:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università "FEDERICO II" di Napoli: Supplenza di Astrofisica (C.d.L. Fisica). Esercitazioni corso di Fisica Generale I (C.d.L. Fisica). Partecipazione commissioni di esame di Fisica Generale I, Astronomia, Astrofisica, Fisica Solare, Colloquio di Lingue (C.d.L. Fisica) e di Fisica Sperimentale II (C.d.L. Scienze Geologiche).
- 1996-97:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università "FEDERICO II" di Napoli: Supplenza di Astrofisica (C.d.L. Fisica). Esercitazioni corso di Fisica Generale II (C.d.L. Fisica). Partecipazione commissioni di esame di Fisica Generale II, Astronomia, Astrofisica, Fisica Solare, Colloquio di Lingue (C.d.L. Fisica) e di Fisica Sperimentale II (C.d.L. Scienze Geologiche).
- 1995-96:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università "FEDERICO II" di Napoli: Supplenza di Fisica Sperimentale II (C.d.L. Scienze Geologiche). Esercitazioni corso di Fisica Generale II (C.d.L. Fisica). Partecipazione commissioni di esame di Fisica Sperimentale II (C.d.L. Scienze Geologiche) e Fisica Generale II, Astrofisica, Fisica Solare e Colloquio di Lingue (C.d.L. Fisica). Facoltà di Ingegneria dell'Università di Perugia: Supplenza di Fisica Generale I e Fisica Generale II per il corso di Diploma in Ingegneria delle Infrastrutture: Orientamento Geometra, corso sdoppiato presso la Facoltà di Ingegneria di Benevento.
- 1994-95:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università "FEDERICO II" di Napoli: Supplenza di Fisica Sperimentale II (C.d.L. Scienze Geologiche). Esercitazioni corso di Fisica Generale II (C.d.L. Fisica). Lezioni interne al corso di Astrofisica (C.d.L. in Fisica). Partecipazione commissioni di esame di Fisica Sperimentale II (C.d.L. Scienze Geologiche) e Fisica Generale II, Esperimentazioni di Fisica II, Astrofisica, Fisica Solare e Colloquio di Lingue (C.d.L. Fisica).

- 1993-94:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università “FEDERICO II” di Napoli: Supplenza di Fisica Sperimentale II (C.d.L. Scienze Geologiche). Esercitazioni corso di Fisica Generale II (C.d.L. Fisica). Partecipazione commissioni di esame di Fisica Sperimentale II (C.d.L. Scienze Geologiche) e Fisica Generale II, Esperimentazioni di Fisica II, Astrofisica, Fisica Solare e Colloquio di Lingue (C.d.L. Fisica).
- 1992-93:** In congedo per motivi di studio e di ricerca fino al 1.7.93
- 1991-92:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università “FEDERICO II” di Napoli: Esercitazioni corso di Esperimentazioni di Fisica II (C.d.L. Fisica). Partecipazione commissioni di esame di Esperimentazioni di Fisica II, Astrofisica e Fisica Solare (C.d.L. Fisica)
- 1990-91:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università “FEDERICO II” di Napoli: Di intesa con il professore supplente del corso (Prof. A. Tagliacozzo), ha tenuto le lezioni del corso di Fisica Solare (C.d.L. in Fisica). Esercitazioni corso di Esperimentazioni di Fisica II (C.d.L. Fisica). Partecipazione commissioni di esame di Fisica Generale II, Esperimentazioni di Fisica II, Astrofisica e Fisica Solare (C.d.L. Fisica).
- 1989-90:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università “FEDERICO II” di Napoli: Esercitazioni corso di Fisica Generale II (C.d.L. Fisica). Partecipazione commissioni di esame di Fisica Generale II, Astrofisica e Fisica Solare (C.d.L. Fisica). Lezioni interne ai corsi di Fisica Generale II e di Astrofisica (C.d.L. in Fisica).
- 1988-89:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università “FEDERICO II” di Napoli: Esercitazioni corso di Fisica Generale II (C.d.L. Fisica). Partecipazione commissioni di esame Fisica Generale II, Astrofisica e Fisica Solare (C.d.L. Fisica). Lezioni interne ai corsi di Fisica Solare (C.d.L. in Fisica) e di Tecniche Sperimentali (IV Ciclo di dottorato).
- 1987-88:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università “FEDERICO II” di Napoli: Esercitazioni corso di Fisica Generale II (C.d.L. Fisica). Partecipazione commissioni di esame di Fisica Sperimentale II (C.d.L. S. Geologiche), Fisica Generale II, Astrofisica e Fisica Solare (C.d.L. Fisica). Lezioni interne ai corsi di Fisica Generale II e di Fisica Solare (C.d.L. in Fisica).
- 1986-87 e 1985-86:** In congedo per motivi di studio e di ricerca.
- 1984-85:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università “FEDERICO II” di Napoli: Esercitazioni corso di Fisica Sperimentale II (C.d.L. Scienze Geologiche) e Astrofisica (C.d.L. Fisica). Partecipazione commissioni di esame di Fisica Sperimentale II (C.d.L. S. Geologiche), Astrofisica e Fisica Solare (C.d.L. Fisica). Lezioni interne al corso di Fisica Solare.
- 1982-83 e 1983-84:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università “FEDERICO II” di Napoli: Esercitazioni corso di Fisica Sperimentale II (C.d.L. Scienze Geologiche). Partecipazione commissioni di esame di Fisica Sperimentale II (C.d.L. S. Geologiche), Astrofisica e Fisica Solare (C.d.L. Fisica).
- 1981-82:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università “FEDERICO II” di Napoli: Esercitazioni corso Fisica Sperimentale I (C.d.L. Scienze Geologiche). Partecipazione commissioni di esame di Fisica (C.d.L. Scienze Biologiche) e di Fisica Sperimentale I (C.d.L. Chimica).
- 1979-80 e 1980-81:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università “FEDERICO II” di Napoli: Partecipazione commissione di esame di Fisica Sperimentale I (C.d.L. Chimica).
- 1977-78 e 1978-79:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Università “FEDERICO II” di Napoli: Partecipazione commissione di esame di Fisica Solare (C.d.L. Fisica).

2.2 Compiti organizzativi

- 2006–2013:** Responsabile scientifico dell'accordo di collaborazione tra il consorzio CREATE (Consorzio di Ricerca per l'Energia e le Applicazioni Tecnologiche dell'Elettromagnetismo) e l'Università degli Studi del Molise, finalizzato alla partecipazione al programma scientifico “STUDIES ON DUST PARTICLES IN THE SCRAPE OFF REGION” e finanziato dall'EURATOM/ENEA.

- 2008–2010:** Responsabile scientifico dell'Unità di Ricerca dell'Università degli Studi del Molise associata al progetto "DUST IN FUSION REACTORS" finanziato dal MiUR nell'ambito dei PRIN 2007 (prot. 2007L4YEW4_002).
- 2004–2006:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN. Università del Molise: Ha coadiuvato il Preside (Prof. Giuseppe Castaldo) nelle funzioni di coordinamento del nuovo corso di Laurea in Ottica e Optometria in attesa della istituzione del Consiglio di Corso di Studio, curando in particolare l'allestimento del Laboratorio di Fisica di Base (comprendente esperienze di ottica geometrica, meccanica e termologia, misure elettriche) e del Laboratorio di Optometria.
- 1996:** Presidente della commissione organizzatrice locale del convegno internazionale "The Inconstant Sun", tenutosi nell'ambito della serie Napoli Thinhshop on Physics and Astrophysics il 18 marzo 1996 presso l'Osservatorio Astronomico di Capodimonte. Del convegno ha curato, insieme alla collega Gianna Cauzzi, l'edizione degli atti, pubblicati sulle Memorie della Società Astronomica Italiana (Vol. 68 - N.2 - 1997).
- 1994–97:** International Astronomical Union, Commissione 12 "Solar Radiation and Structure": Membro della Organizing Committee.
- 1994–96:** Dipartimento di Scienze Fisiche dell'Università di Napoli "Federico II": Membro della Commissione Scientifica.
- 1992–1995:** Agenzia Spaziale Italiana (ASI): Responsabile scientifico del progetto di ricerca "Oscillazioni Globali: Teoria e Simulazione numerica per gli esperimenti a bordo del satellite SOHO".

2.3 Attività di divulgazione

- 2006:** Liceo Classico di Isernia: Progetto "Ottica Geometrica".
- 2003–2013:** rivista Ulisse: collaboratore nel rispondere a domande del pubblico.
- 1996–2001:** Istituto Italiano per gli Studi Filosofici: a) Programma "Per una Didattica dei Contenuti" Cicli di conferenze; b) Programma "Scuole Estive di Alta Formazione" coordinamento e segreteria delle Scuole organizzate presso la sede di APICE.

3 Attività Scientifica

3.1 Temi di ricerca

La attività di ricerca di Marmolino si svolge nell'ambito dell'Astrofisica e della Fisica dei Plasmi. In particolare si è occupato di problemi legati alla presenza di onde e oscillazioni nell'atmosfera solare e di polveri cariche nei plasmi astrofisici e di fusione. Più di recente si è dedicato allo studio di equazioni differenziali stocastiche.

Fisica Solare

La sua ricerca in Fisica Solare si inserisce nell'ampio tema culturale legato ai meccanismi del trasporto di energia e al modo in cui tali meccanismi determinano le proprietà del Sole. L'energia prodotta al centro, dalla fusione dell'idrogeno, diffonde verso la superficie per radiazione, con l'eccezione della quantità, relativamente piccola, trasportata via dai neutrini. Ad una distanza dalla superficie dell'ordine del 30% del raggio solare, questo flusso di energia si trasforma in moti convettivi turbolenti e raggiunge il bordo in questa forma. Ritorna quindi di nuovo alla forma radiativa che si osserva. Senza i moti convettivi il Sole sarebbe una stella piuttosto noiosa. I processi ed i fenomeni, attualmente più studiati in Fisica Solare, dipendono, direttamente o indirettamente, dall'esistenza di questa zona convettiva esterna e dalla sua riserva di energia meccanica. Gli affascinanti fenomeni dell'attività magnetica e del ciclo solare, la complicata struttura magnetica, termica e dinamica della fotosfera, le oscillazioni globali, la cromosfera, la corona ed il vento solare, sarebbero tutti, molto probabilmente, assenti senza la presenza della zona convettiva esterna.

La coscienza di questa unità della Fisica Solare è stata una delle motivazioni per dedicare, nell'ambito della serie "Napoli Thinkshop on Physics and Astrophysics", il secondo di questi convegni alla Fisica Solare con il titolo "The Inconstant Sun", alla cui organizzazione Marmolino ha preso parte come presidente della Commissione Organizzatrice. Il convegno, tenutosi presso l'Osservatorio Astronomico di Capodimonte (OAC) il 18 Marzo 1996, ha visto la partecipazione di circa sessanta ricercatori italiani e stranieri, fra cui alcuni dei massimi esperti mondiali del settore. Del convegno Marmolino, insieme alla collega Gianna Cauzzi, ha curato l'edizione degli atti, pubblicati sulle Memorie della Società Astronomica Italiana (Vol. 68 - N.2 - 1997, 4.3.1).

Tra i fenomeni solari sopra citati, la zona convettiva è, in particolare, all'origine di moti periodici osservati in fotosfera, le così dette "oscillazioni dei 5 minuti". A partire dal 1975, quando si scoprì che queste oscillazioni hanno uno spettro discreto di frequenze, un nuovo campo di ricerca si è sviluppato in fisica solare (l'eliosismologia). Si sono osservati un gran numero di "automodi", con periodi compresi, approssimativamente, tra i 3 e i 12 minuti. Sono stati identificati come onde acustiche, con il gradiente di pressione come principale forza di richiamo. La natura discreta dello spettro di frequenze è una conseguenza dell'esistenza, nel Sole, di superfici riflettenti per queste onde e viene usata per ottenere informazioni sulla struttura interna della nostra stella (4.2.21).

Marmolino ha contribuito a far diventare questo tema culturale terreno comune tra i ricercatori di fisica solare del Dipartimento di Scienze Fisiche e dell'OAC, permettendo con ciò di programmare uno sviluppo armonico delle ricerche di Fisica Solare nell'area napoletana. In particolare è stato, per gli anni 1992-1995, responsabile scientifico del progetto di ricerca "Oscillazioni Globali: Teoria e Simulazione numerica per gli esperimenti a bordo del satellite SOHO" (4.2.19, 4.4.13-14-15 e 4.5.7) finanziato dall'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) ed ha contribuito allo sviluppo di un Laboratorio di Fisica Solare, che si articola sui seguenti progetti: a) Filtro VAMOS (Velocity And Magnetic Observations of the Sun) e Eliosismologia: Installazione a Napoli, presso l'OAC, del filtro VAMOS, basato sulla tecnologia del filtro magneto-ottico (MOF) sviluppato dal Prof. A. Cacciani dell'Università "La Sapienza" di Roma. Il filtro si è rivelato uno strumento estremamente versatile per le osservazioni delle oscillazioni solari sia di basso grado (il Sole come stella) sia di medio e alto grado, grazie alle sue possibilità di imaging. Un primo prototipo dello strumento è stato messo in stazione e testato. I risultati di queste prove hanno permesso di progettare la configurazione finale del filtro, entrato in funzione a Napoli nel 1999 (4.2.23-24). b) ARTHEMIS: Realizzazione dell'archivio nazionale ARTHEMIS per la gestione dei dati prodotti dall'Italian Panoramic Monochromator montato sul telescopio solare franco-italiano di nuova generazione THEMIS, in funzione alle isole Canarie (4.2.25 e 4.4.16-18).

Plasmi Astrofisici

La trattazione di molti problemi spaziali ed astrofisici richiede l'uso delle proprietà dei plasmi (interazioni a lungo range tra particelle cariche, emissione ed assorbimento di radiazione). In molti casi sono presenti nel plasma polveri elettricamente cariche, per effetto dei flussi di particelle di plasma alle loro superfici e/o fotoionizzazione da radiazione stellare, emissione secondaria dai grani di polvere da impatto di elettroni o ioni energetici. Le polveri hanno diversa origine, natura e dimensioni e, se la loro densità di carica non è trascurabile rispetto alle densità di carica del plasma, modificano le proprietà del plasma: propagazione di onde, instabilità, scattering della radiazione. D'altra parte i flussi di particelle di plasma alle superfici dei grani introducono nuove proprietà dei grani stessi (rispetto a polveri non cariche, normalmente considerate in problemi astrofisici): forze di trascinamento, instabilità risultanti in un riscaldamento stocastico dei grani, possibilità di attrazione a lungo range tra grani con carica dello stesso segno.

Il sistema di plasma + polveri cariche ("dusty plasma") presenta perciò caratteristiche nuove rispetto al plasma senza polveri o alle polveri neutre, il cui studio promette risultati che possono essere di grande interesse per problemi quali la formazione planetaria e stellare (modifica delle modalità di collasso gravitazionale di nubi i cui grani di polvere siano carichi), la struttura delle code cometarie e l'emissione di raggi X dalle comete, le caratteristiche delle nubi "nottilucanti" nella mesosfera, la propagazione della radiazione nel mezzo intergalattico (recenti osservazioni hanno mostrato una quantità di polveri e plasma molto superiore a quanto si pensasse), l'accelerazione di ioni in nubi con grani carichi (tipo accelerazione di Fermi) legata alla formazione di raggi cosmici di alta energia.

Plasmi di Fusione

Le polveri costituiscono un grosso problema nei reattori termonucleari per le ricerche sulla fusione. Grani di polvere si formano per impatto del plasma sulle pareti, si caricano e la loro presenza può alterare le prestazioni del reattore. Lo studio del "dusty plasma" è perciò recentemente stato considerato tra i principali obiettivi nel progetto di realizzazione del reattore ITER in Francia. Su questo tema si è sviluppata tra gli anni 2006-2013 una collaborazione, per mezzo del consorzio CREATE (Consorzio di Ricerca per l'Energia e le Applicazioni Tecnologiche dell'Elettromagnetismo) tra ENEA, Dipartimento di Scienze Fisiche dell'Università "Federico II" di Napoli ed il Dipartimento STAT dell'Università del Molise, finanziata a partire dal 2006 dall'EURATOM; inoltre il progetto "Dust in Fusion Reactors" (che ha visto coinvolti il Dipartimento di Scienze Fisiche dell'Università "Federico II" di Napoli, l'Istituto di Fisica del Plasma del CNR di Milano ed il Dipartimento STAT dell'Università del Molise) è stato finanziato dal MiUR nell'ambito dei PRIN 2007.

3.2 Produzione scientifica

Fisica Solare

La produzione scientifica di Marmolino, nell'ambito della Fisica Solare, può essere raggruppata in tre principali linee di ricerca: a) formazione delle righe spettrali; b) effetti sulle righe spettrali di fenomeni, cosiddetti "non termici" nel gergo della fisica solare, quali onde e oscillazione, granulazione e turbolenza; c) proprietà e caratteristiche fisiche delle onde e delle oscillazioni globali ed eliosismologia.

Nel caso della formazione delle righe spettrali, questi contributi consistono nella introduzione del concetto di funzione di contribuzione per la "line depression", concetto in seguito ripreso da numerosi altri autori e divenuto comune nella teoria di formazione delle righe, nonché nella generalizzazione del concetto di funzione di risposta, che definisce la sensibilità dell'atmosfera ad una perturbazione nei suoi parametri termodinamici e nel suo stato dinamico (4.2.1 e 4.4.1). Queste funzioni sono state poi utilizzate per sviluppare un metodo per estrarre il campo di velocità dalle asimmetrie osservate nelle righe di Fraunhofer, nell'ipotesi che tali asimmetrie siano prodotte da gradienti verticali di velocità (4.2.2, 4.4.3 e 4.5.3). Gli effetti introdotti dalla presenza di disomogeneità nella fotosfera (granulazione e facole) sono stati discussi separatamente (4.2.3-4, 4.4.2-4 e 4.5.1-2).

Un differente approccio al problema diagnostico, rispetto a quello esemplificato dal concetto di funzione di risposta, è il metodo sintetico in cui, assumendo perturbazioni calcolate teoricamente, se ne studiano gli effetti sulle righe spettrali. Con tale approccio è stato analizzato il comportamento temporale di alcune righe del Fe (neutro e una volta ionizzato) in presenza di onde acustiche progressive di differenti periodi (4.2.7-11-12-15, 4.4.5-8 e 4.5.4). Inoltre, nello studio degli effetti sulle righe spettrali dei fenomeni "non

termici", il lavoro di Marmolino, in collaborazione con diversi ricercatori, ha permesso, in particolare, di stabilire che i modelli delle oscillazioni dei 5 minuti rendono conto (i) della anticorrelazione tra l'asimmetria a diverse intensità residue e lo spostamento doppler del cuore delle righe forti (4.2.6-8 e 4.4.6-7); (ii) delle differenze nelle ampiezze delle oscillazioni delle ali delle righe a varie intensità residue (4.2.9); ma predicono differenze di fase tra le fluttuazioni di velocità e di intensità sistematicamente maggiori di quelle osservate (4.2.13-14). L'insieme di questi risultati indica in particolare che il cuore della riga KI 7699 è un ottimo strumento diagnostico per campi di velocità non convettivi, mentre i moti convettivi sono la causa principale della asimmetria del suo profilo (asimmetria comunemente descritta in termini di forma a "C" del bisettore, che è la curva che divide ogni linea di iso-intensità attraverso il profilo della riga in due metà). Le variazioni di asimmetria possono quindi indicare variazioni delle proprietà della convezione (4.2.22 e 4.4.10-11), per es. a causa della presenza di campo magnetico. Il confronto tra onde acustiche e di gravità è stato ulteriormente sviluppato considerandone gli effetti anche sulla curva di crescita (4.2.10, 4.4.9 e 4.5.6), che misura l'aumento dell'intensità integrata delle righe, o larghezza equivalente, in funzione del numero di atomi assorbenti.

Nel campo delle proprietà e caratteristiche fisiche delle onde e delle oscillazioni, Marmolino ha contribuito ad un riesame critico del modello standard per le onde acustiche e di gravità, rivelatosi particolarmente fruttuoso. Esso ha infatti permesso di identificare una regione del diagramma diagnostico, compresa tra le onde di Lamb ed il modo fondamentale, dove la differenza di fase temperatura - velocità nelle oscillazioni risulta di circa 180° minore di quella delle oscillazioni dei 5 minuti (4.2.17 e 4.4.12) in grado di spiegare le osservazioni eseguite da Deubner e Fleck dell'Institut für Astronomie und Astrophysik der Universität Würzburg (4.2.16). Queste osservazioni, per altro, mostrano che questo regime di fase si estende al disopra del modo fondamentale, negli spazi, detti interridges, che separano i diversi modi costituenti le oscillazioni dei 5 minuti. Nel tentativo di interpretare questo ulteriore fenomeno, proseguendo nello studio delle proprietà delle onde acustiche e di gravità nell'atmosfera solare, è stato valutato il contributo della riflessione e della sovrapposizione di più modi (4.2.20) alle differenze di fase, strumento particolarmente adatto per studiare le proprietà dell'atmosfera solare (4.2.26-27, e 4.4.19-20-21-22).

Fisica dei Plasmi

In fisica dei plasmi, sono stati studiati alcuni degli effetti legati alla presenza di polveri cariche nei plasmi. Queste modificano la risposta del plasma a basse frequenze (modi di oscillazione ed instabilità). Uno studio del regime di parametri dove le fluttuazioni di carica dei grani producono differenze significative nella permittività di un plasma è presentato in (4.2.32), mentre l'effetto sulla "streaming instability" è presentato in (4.2.31). La polvere presente nelle comete sembra essere in relazione con l'emissione X dalle stesse. Uno studio delle correlazioni tra densità di polveri ed emissione X è presentato in (4.2.29). Nel trasporto di grani, problema rilevante sia in situazioni astrofisiche che nei reattori di fusione termonucleare, è di particolare importanza l'effetto del trascinamento dovuto alle collisioni ioni-grani. Uno studio dello scattering risonante di ioni da grani carichi ha mostrato come questo possa aumentare in maniera significativa le forze di trascinamento (4.2.30).

In osservazioni condotte per mezzo di sonde elettrostatiche all'interno dello Scrape-Off-Layer (SOL) del Tokamak di Frascati (FTU), i segnali raccolti, che suggeriscono il verificarsi di fenomeni locali e non propagativi, sono stati interpretati come dovuti alle correnti di ionizzazione prodotte per urto sulla sonda di particelle di polvere iperveloci (4.2.34). Per ottenere una migliore comprensione del problema legato alla eventuale presenza di particelle di polvere iperveloci nei tokamak, si è analizzata teoricamente (4.2.38) la possibilità di accelerare in maniera stocastica particelle di polvere presenti nei plasmi, presentando un modello per la loro formazione (4.2.39 e 4.4.23), mentre in (4.2.36) sono state investigate le condizioni necessarie per la sua osservazione in diverse situazioni sperimentali, mostrando che quelle realizzate nel laboratorio di L. Boufendi ad Orleans appaiono le più prossime alla sua osservazione.

Altro tema affrontato è la teoria delle fluttuazioni di plasma in presenza di polveri. Sia le fluttuazioni della carica elettrica presente sui grani di polvere che le loro fluttuazioni di densità, oltre a introdurre nuovi effetti, come la possibilità di accelerare e quindi riscaldare stocasticamente le polveri e gli ioni (effetto di cui abbiamo già parlato precedentemente), cambiano in maniera sostanziale le proprietà fondamentali del plasma (4.2.33), per esempio la relazione di dispersione dei modi a bassa frequenza oppure le fluttuazioni di densità delle particelle di plasma. Quest'ultimo effetto è stato osservato e discusso teoricamente (4.2.35-37).

4 Elenco delle Pubblicazioni (Ciro Marmolino)

Statistica delle pubblicazioni¹

- Numero totale di citazioni: 693;
- Hirsch parameter: 16.
- i10-index: 19

4.1 Libri

Anno 2017

Marmolino Ciro

Introduzione ai metodi matematici nelle scienze fisiche e naturali

ARACNE editrice, Roma ISBN: 978-88-255-0398-2; (I edizione, luglio 2017)

Articoli su rivista²

Anno 2011

39. Marmolino C, Bacharis M, Allen J E, de Angelis U and Willis C:

Diffusion and stochastic heating of a dust cloud in tokamak edge plasmas

Physics of Plasmas, **18**(10), 103706(5p); 2011 (citazioni: 3; I.F.: 2.203)

38. Marmolino C:

Stochastic heating of dust particles in complex plasmas as an energetic instability of a harmonic oscillator with random frequency

Physics of Plasmas, **18**(10), 103701(5p); 2011 (citazioni: 5; I.F.: 2.203)

Anno 2010

37. Ratynskaia S, De Angeli M, Lazzaro E, Marmolino C, de Angelis U, Castaldo C, Cremona A, La Guardia L, Gervasini G, Grosso G:

Plasma fluctuation spectra as a diagnostic tool for sub-micron dust

Physics of Plasmas, **17**(4), 043703(7p); 2010 (citazioni: 21; I.F.: 2.203)

Anno 2009

36. Marmolino C, de Angelis U, Ivlev A V, Morfill G E:

On the Role of Stochastic heating in Experiments with Complex Plasmas

Physics of Plasmas, **16**(3), 033701(5p); 2009 (citazioni: 17; I.F.: 2.203)

Anno 2007

35. Ratynskaia S, De Angeli M, de Angelis U, Marmolino C, Capobianco G, Lontano M, Lazzaro E, Morfill G E, Gervasini G:

Observation of the effects of dust particles on plasma fluctuations spectra

Physical Review Letters, **99**(7), 075002; 2007 (citazioni: 34; I.F.: 7.134)

34. Castaldo C, Ratynskaia S, Pericoli V, de Angelis U, Rypdal K, Pieroni L, Giovannozzi E, Maddaluno G, Marmolino C, Rufoloni A, Tuccillo A, Kretschmer M, Morfill G E:

Diagnostic of fast dust particles in tokamak edge plasmas

Nuclear Fusion, **47**(7), L5-L9; 2007 (citazioni: 65; I.F.: 2.513)

Anno 2006

33. de Angelis U, Capobianco G, Marmolino C, Castaldo C:

Fluctuations in Dusty Plasmas

Plasma Physics and Controlled Fusion, vol. **48**(12B), B91-B97; 2006 (citazioni: 29; I.F.: 2.340)

¹Il numero di citazioni è ricavato da: "Google Scholar" <https://scholar.google.it/>

²L'Impact Factor riportato (quando disponibile) è quello medio relativo ai precedenti 5 anni più prossimi alla data di pubblicazione.

32. Marmolino C, de Angelis U:
Low Frequency Responses in Dusty Plasmas
Journal of Plasma Physics, vol. **72**(3), 329-339; 2006 (citazioni: 2; I.F.: 0.702)
31. Torney M, Marmolino C, de Angelis U:
Kinetic Theory of the Streaming Instability in Dusty Plasmas
Journal of Plasma Physics, vol. **72**(2), 189-193; 2006 (citazioni: 3; I.F.: 0.702)

Anno 2005

30. de Angelis U, Marmolino C, Tsytovich V N:
Resonant Scattering of Ions on Charged Particles
Physical Review Letters, vol. **95**(9), 095003; 2005 (citazioni: 14; I.F.: 7.134)
29. Torney M, Marmolino C, de Angelis U, Forlani A, Bingham R:
Excitation of Lower-Hybrid Waves in Dusty Plasmas
Journal of Plasma Physics, vol. **71**(4), 475-486; 2005 (citazioni: 7; I.F.: 0.702)

Anno 1999

28. Bacci C, et al (ARGO collaboration):
The use of RPC in the ARGO-YBJ project
Nuclear Physics B **78**, 38-43; 1999 (citazioni: 30; I.F.: 3.818)
27. Jiménez A, Roca Cortés T, Severino G, Marmolino C:
Phase Differences and Gains Between Intensity and Velocity in Low-Degree Acoustic Modes Measured by SOHO
Astrophys. J., **525**, 1042-1055; 1999 (citazioni: 37; I.F.: 5.743)

Anno 1998

26. Masiello G, Marmolino C:
Intensity-Velocity Phase Relations in the $l - \nu$ Diagram
Mem. S.A.It., Vol. **69**, n. 3, 619-622; 1998

Anno 1997

25. Reardon K, Severino G, Cauzzi G, Gomez M T, Straus T, Russo G, Smaldone L A, Marmolino C:
ARTHEMIS: the Archive Project for the Italian Panoramic Monochromator
Mem. S.A.It., Vol. **68**, n.2, 499-502; 1997 (citazioni: 3)
24. Cacciani A, Marmolino C, Oliviero M, Smaldone L A, Moretti P F, Severino G:
Simultaneous Doppler and Magnetic Solar Maps from a MOF Installed at the Osservatorio Astronomico di Capodimonte.
Mem. S.A.It., Vol. **68**, n. 2, 467-470; 1997 (citazioni: 8)
23. Moretti P F, Severino G, Cauzzi G, Reardon K, Straus T, Cacciani A, Marmolino C, Oliviero M and Smaldone L A:
The Magneto-Optical Filter in Napoli: Perspectives and Test Observations Astrophysics and Space Science Library Vol. **225**, 293-298; 1997 (citazioni: 2; I.F.: 0.865)
22. Marmolino C, Oliviero M, Severino G, Smaldone L A:
Active Region Effects on Solar Irradiance at Na I D Lines
Astron. Astrophys. Suppl. Ser., **125**, 381-390; 1997 (citazioni: 2)

Anno 1993

21. Marmolino C, Ferrara M N:
Oscillazioni Solari
Il Nuovo Saggiatore, **3/4**, 59-67; 1993
20. Marmolino C, Severino G, Deubner F-L, Fleck B:
Phases and Amplitudes of Acoustic-Gravity Waves II. The Effects of Reflection
Astron. Astrophys., **278**, 617-626; 1993 (citazioni: 22; I.F.: 3.757)
19. Severino G, Gomez M T, Andretta V, Marmolino C:
Solar Astronomy: The GOLF Experiment on Board of SOHO
Mem. S.A.It., Vol. **64**, n. 3, 790-792; 1993

Anno 1992

18. Ambruoso P, Gomez M T, Marmolino C, Severino G:
The Center-to-Limb Variations of four Ca I Lines in the Photospheric Spectrum at λ 6500.
Solar Phys., **141**, 35–49; 1992 (citazioni: 4; I.F.: 2.383)

Anno 1991

17. Marmolino C, Severino G:
Phases and Amplitudes of Acoustic-Gravity Waves I. Upward and Downward Solutions
Astron. Astrophys., **242**, 271–278; 1991 (citazioni: 38; I.F.: 3.757)

Anno 1990

16. Deubner F-L, Fleck B, Marmolino C, Severino G:
Dynamics of Solar Atmosphere IV. Evanescent Waves of Small Amplitudes
Astron. Astrophys., **236**, 509–514; 1990 (citazioni: 81; I.F.: 3.757)

Anno 1989

15. Marmolino C, Severino G:
The Signature of the 5-minute Photospheric Oscillation on the Solar Spectral Line Profile
Mem. S.A.It., Vol. **60**, n. 1-2, 181–185; 1989 (citazioni: 1)
14. Marmolino C and Stebbins R T:
The 5-minute Oscillation in the Solar Photosphere: Theoretical Behavior versus Observations
Mem. S.A.It., Vol. **60**, n. 1-2, 71–78; 1989
13. Marmolino C, Stebbins R T:
Wave Behavior in the Solar Photosphere: A Comparison of Theory and Observations
Solar Phys., **124**, 23–36; 1989 (citazioni: 17; I.F.: 2.383)

Anno 1988

12. Marmolino C, Roberti G, Severino G:
Fe II in the Presence of Photospheric Motions
Astrophysics and Space Science Library Vol. **138**, 217–221; 1988 (citazioni: 1; I.F.: 0.865)

Anno 1987

11. Gomez M T, Severino G, Marmolino C, Roberti G:
Broadening and Shift of FeI Lines perturbed by atomic Hydrogen
Solar Phys., **112**, 227–232; 1987 (citazioni: 3; I.F.: 2.383)
10. Marmolino C:
Effects of Acoustic and Gravity Waves on the Curve of Growth
Solar Phys., **112**, 211–226; 1987 (I.F.: 2.383)
9. Gomez M T, Severino G, Marmolino C, Roberti G:
Temporal variations of the solar spectral line profiles induced by the 5-minute photospheric Oscillation
Astron. Astrophys., **188**, 169–177; 1987 (citazioni: 28; I.F.: 3.757)
8. Marmolino C, Roberti G, Severino G:
Line Asymmetries and Shifts in the Presence of Granulation and Oscillations: the CLV of the KI 7699 Line
Solar Phys., **108**, 21–33; 1987 (citazioni: 19; I.F.: 2.383)

Anno 1986

7. Keil S L, Marmolino C:
Diagnostic of Propagating Waves in the Solar Photosphere
Astrophys. J., **310**, 912–926; 1986 (citazioni: 12; I.F.: 5.743)
6. Severino G, Roberti G, Marmolino C, and Gomez M T:
The Effects of Acoustic-Gravity Waves on the KI 7699 Line
Solar Phys., **104**, 259–272; 1986 (citazioni: 22; I.F.: 2.383)

Anno 1983

5. Marmolino C, Severino G:
Ca II K emission diagnostics: I. The widths and the strengths in a one dimensional model
Astron. Astrophys. **127**, 33–36; 1983 (citazioni: 2; I.F.: 3.757)

Anno 1981

4. Caccin B, Falciani R, Gomez MT, Marmolino C, Roberti G, Severino G and Smaldone LA:
Magnetic fine-structures and granular velocities
Space Science Reviews **29**, 373–374; 1981 (I.F.: 2.922)
3. Marmolino C, Severino G:
The third central moment of photospheric lines as a measure of velocity gradients and line shifts
Astron. Astrophys. **100**, 191–193; 1981 (citazioni: 8; I.F.: 3.757)

Anno 1980

2. Caccin B, Marmolino C:
On the retrieval of velocity gradients from photospheric line asymmetries: a linearized approach
Astron. Astrophys. **83**, 73–78; 1980 (citazioni: 10; I.F.: 3.757)

Anno 1977

1. Caccin B, Gomez M T, Marmolino C, Severino G:
Response Functions and Contribution Functions of Photospheric Lines
Astron. Astrophys. **54**, 227–231; 1977 (citazioni: 84; I.F.: 3.757)

4.2 Contributi in volume (capitolo o prefazione)

Anno 2008

3. Cristofaro C, Fontana F, Gioiosa A, Marmolino C:
Tipologie particolari di inquinamento
In MARCHETTI M, MARINO D, CANNATA G Relazione sullo stato dell'ambiente della Regione Molise, Cap. 9, p. 193–212, CAMPOBASSO: Università degli Studi del Molise, ISBN/ISSN: 978-88-901055-1-1; 2008

Anno 1997

2. Cauzzi G and Marmolino C:
The inconstant Sun - Preface
In CAUZZI G e MARMOLINO C (editors). The inconstant Sun. 2nd Napoli Thinkshop on Physics and Astrophysics.
Mem. S.A.It., Vol. **68**, n. 2, 355; 1997 (citazioni: 5)

Anno 1996

1. Abbrescia M, et al (ARGO collaboration):
Astroparticle Physics with ARGO
In MARTELLO D e PANAREO M (editors). ARGO Proposal (citazioni: 35)

4.3 Contributi in atti di congressi

Anno 2008

23. Marmolino C, de Angelis U, Ivlev A V, Morfill G E:
Stochastic Acceleration of Dust Particles in Tokamak Edge Plasmas
In: FRONTIERS IN MODERN PLASMA PHYSICS. 2008 ICTP International Workshop on the Frontiers of Modern Plasma Physics. Trieste (Italy). 14–25 July 2008.
American Institute of Physics Conference proceedings vol. **1061**, 105–111; 2008 (citazioni: 4)

Anno 1998

22. Masiello G, Marmolino C, Straus Th:
A Review of Intensity-Velocity Phase Relations in Solar Atmosphere: Observations Wilson A (ed.):
Structure and Dynamics of the Interior of the Sun and Sun-Like Stars
ESA **SP-418** Vol. 1, 261–266; 1998 (citazioni: 1)

21. Jiménez A, Roca Cortés T, Severino G, Marmolino C and the VIRGO, GOLF and MDI Teams:
Phase and Gain Relations Between Acoustic Modes Measured Aboard SOHO
Wilson A (ed.): Structure and Dynamics of the Interior of the Sun and Sun-Like Stars
ESA SP-418 Vol. 1, 243–248; 1998 (citazioni: 1)
20. Straus Th, Deubner F-L, Fleck B, Marmolino C, Severino G, Tarbell T:
Phase Spectra seen from Space
Deubner F-L, Christensen-Dalsgaard J and Kurtz D (eds.) New Eyes to see inside the sun and stars
IAU SYMP. No. 185, p. 455, 1998 (citazioni: 1)
19. Straus Th, Fleck B, Severino G, Deubner F-L, Marmolino C, Tarbell T:
k – ω Phase Spectra obtained from Space Priest E (ed.): A crossroad for European Solar and Heliospheric Physics
ESA SP-417, 293–296; 1998 (citazioni: 5)
18. Reardon K, Severino G, Cauzzi G, Gomez M T, Straus Th, Marmolino C, Smaldone L A and Russo G:
ARTHEMIS: An Archive Project for THEMIS
Mein N and Sahal-Bréchet S (eds.): Science with THEMIS Publication de l’Observatoire de Paris, 53–57; 1998

Anno 1997

17. Bacci C., et al. (ARGO collaboration):
The ARGO full Coverage Detector
Proceedings of the 25th International Cosmic Ray Conference (held 30 July - 6 August, 1997 in Durban, South Africa), Edited by M. S. Potgieter, C. Raubenheimer, and D. J. van der Walt, Transvaal, South Africa: Potchefstroom University, Vol. 5, p. 265–268, 1997 (citazioni: 2)
16. Reardon K, Severino G, Cauzzi G, Gomez M T, Straus T, Russo G, Smaldone L A, and Marmolino C:
ARTHEMIS: The Archive Project for the IPM and THEMIS
Schmieder B, del Toro Iniesta J C, and Vázquez M (eds.): Advances in the Physics of Sunspots
ASP, Conf. Ser. Vol. 118, p. 398–401; 1997 (citazioni: 2)

Anno 1995

15. Marmolino C, Oliviero M, Severino G, Smaldone L A:
Magnetic Noise Simulations in Velocity
Hoeksema J T et al (eds.): Helioseismology
ESA SP-376 Vol. 2, 407–412; 1995 (citazioni: 1)
14. Marmolino C, Oliviero M, Severino G, and Smaldone L A:
Active Regions Effects on Global Oscillation Measurements
Saniga M. (ed.): JOSO Annual Report, 1995, 160

Anno 1993

13. Severino G, Andretta V, Gomez M T, Marmolino C:
The Na I D Line Synthesis for the GOLF/SOHO Experiment
Roca Cortés T and Garcia N (eds.): Vth IRIS workshop & GOLF '93 annual meeting, IAC Report, 63–67, April 1993

Anno 1990

12. Marmolino C, Severino G:
On the 5-minute Photospheric Oscillation and its Modeling
Stenflo, J O (ed.): Solar Photosphere: Structure, Convection, and Magnetic Fields
IAU SYMP. No. 138, 251–254, 1990, Kluwer Academic Publishers (citazioni: 1)

Anno 1989

11. Keil S L, Roudier T, Cambell E, Koo B C, Marmolino C:
Observation and Interpretation of Photospheric Line Asymmetry Changes Near Active Regions
Rutten, R. J. and Severino G. (eds.): Solar and Stellar Granulation
NATO ASI Series, Vol. 263, 273–281, 1989 (citazioni: 4)

Anno 1987

10. Marmolino C, Roberti G, Severino G:
On the Difference Between Line Bisectors in Quiet and Active Sun
Schröter E.-H. et al. (eds.): *The Role of Fine-Scale Magnetic Fields in the Structure of the Solar Atmosphere*, 30–31; 1987, Cambridge University Press

Anno 1986

9. Marmolino C:
The Effects of Acoustic Waves on the Curve-of-Growth
Bull. Am. Astron. Soc. 18, No.2; 1986
8. Marmolino C, Roberti G, Severino G:
Broadening e shift di righe spettrali da idrogeno neutro
Atti LXXII Congresso SIF. p. 195, Padova 2-7 ottobre 1986

Anno 1985

7. Marmolino C, Roberti G, Severino G:
Line Asymmetries and Shifts in Presence of Granulation and Oscillations: the CLV of the KI 7699 Resonance Line
Schmidt H. U. (ed.): *Theoretical Problems in High Resolution Solar Physics*, MPA 212, 89-90; 1985 (citazioni: 1)

Anno 1984

6. Marmolino C, Roberti G, Severino G, Vasquez M, Wohl H:
The Response of the Line KI 7699 to the Solar Oscillations
Guyenne T. D. (ed.): *The Hydromagnetics of the Sun*
ESA SP-220, 191–194; 1984 (citazioni: 1)

Anno 1983

5. Keil S L, Marmolino C:
Detection of Propagating Waves in the Solar photosphere
Bull. Am. Astron. Soc. 15, 971; 1983

Anno 1981

4. Marmolino C, Severino G:
Granulazione solare. I momenti dei profili delle righe
Boll. S.A.It. Supp. N.3 al GIORNALE di ASTRONOMIA 1, 247; 1981

Anno 1979

3. Caccin B, Marmolino C:
Determinazione dei gradienti di velocità nella fotosfera solare dalle asimmetrie delle righe di Fraunhofer: un approccio lineare
Boll. S.A.It. Supp. N.2 al GIORNALE di ASTRONOMIA 5, 146; 1979

Anno 1975

2. Caccin B, Marmolino C, Severino G:
Effetti di geometria sul contrasto facola-fotosfera nella approssimazione di E.T.L.
Boll. SIF 106, 87; 1975
1. Caccin B, Gomez M T, Marmolino C, Severino G:
Funzioni di contribuzione e profondità media di formazione delle righe deboli
Boll. SIF 106, 86; 1975

4.4 Altre pubblicazioni

Anno 1991

7. Marmolino C, Severino G:
Simulations of the Photospheric Line Profiles
Report on the GOLF Consortium Meeting - Paris, 26-27 march 1991

Anno 1988

6. Marmolino C:

Effects of Acoustic and Gravity Waves on the Line Profiles

Abstract booklet Conference on The Solar Interior and Atmosphere Tucson 15-19 novembre 1988

Anno 1983

5. Severino G, Marmolino C:

On the CA II K emission diagnostics in late-type stars

Abstract booklet VII European Regional Astronomy Meeting Firenze 12-16 dicembre 1983

4. Marmolino C, Keil S L:

Even more effects of acoustic waves on solar line profiles

Abstract booklet VII European Regional Astronomy Meeting Firenze 12-16 dicembre 1983

Anno 1978

3. Caccin B, Marmolino C:

Retrivial of velocity gradients in the solar photosphere from the asymmetry of Fraunhofer lines: a linear approach

Rapporto interno n.10 - OACN; 1978

Anno 1977

2. Caccin B, Marmolino C, Severino G:

Mapping of intensity contrast in the continuum for a horizontally homogeneous model of a facular point

Rapporto interno n.9 - OACN; 1977

Anno 1976

1. Caccin B, Marmolino C, Severino G:

Il programma FAC per il calcolo della radiazione emergente da una disomogeneità a simmetria cilindrica

Rapporto interno n.6 - OACN; 1976