

## CURRICULUM VITAE di GIUSEPPE GONNELLA

### CORSO DI STUDI E CARRIERA ACCADEMICA

- Diploma di maturità classica con votazione di 60/60.
- Laurea con 110/110 e lode in Fisica all' Università di Bari conseguita il 10 aprile 1986. Titolo della tesi: "Il problema della compattazione spontanea nelle teorie di Kaluza-Klein con torsione"; relatori di tesi: Professori Matteo Villani (Bari) e Claudio Destri (Parma).
- Dottorato di ricerca in Fisica: ammesso nel 1987 ai corsi di dottorato di Fisica dell'Università di Bari, III ciclo; titolo di dottore di ricerca conseguito il 29 ottobre 1990 a Roma. Titolo della tesi di Dottorato: "Modelli statistici di superfici aleatorie", supervisore Prof. Amos Maritan (Bari-SISSA).
- Borsista post-dottorato nell'anno 1991 con borsa INFN e nel 1992 con borsa dell'Università di Bari.
- Vincitore di concorso a cattedra nel 1992 con abilitazione per l'insegnamento della matematica negli istituti di istruzione secondaria di secondo grado con nomina in ruolo il 6 ottobre 1992.
- Ricercatore in fisica presso l'Università di Bari dal 23-11-1992, risultato vincitore di concorso per un posto di ricercatore per il raggruppamento disciplinare n.85 nell'agosto 1992, ed in seguito, dal 10-1-1996, inquadrato nel settore B01A. Conferma nel ruolo di ricercatore nel luglio 1996.
- Professore associato in fisica teorica presso la facoltà di Scienze MFN dell'Università di Bari, dall'1-11-2002. Idoneità di professore associato in fisica teorica (settore scientifico disciplinare FIS/02, fisica teorica, modelli e metodi matematici) conseguita nel marzo 2002 in seguito a concorso tenuto presso l'Università di Lecce.
- Abilitazione scientifica nazionale alle funzioni di professore di prima fascia nel settore concorsuale 02/A2 Fisica Teorica delle Interazioni Fondamentali, ottenuta in relazione al Bando 2012 (DD n. 222/2012).
- Professore universitario di I fascia nel settore disciplinare FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici presso il Dipartimento interateneo di fisica dell'Università di Bari a partire dal 1<sup>o</sup> marzo 2018 (D.R. 608 del 20/02/2018), a seguito di procedura valutativa (D.R. 1963 21/06/2017 Gazzetta Ufficiale della Repubblica n. 53 14/07/2017 ai sensi dell'art. 24, comma 6 legge n.240/2010).

## ATTIVITA DIDATTICA

Negli anni accademici dal 1992-1993 al 1997-1998 ho svolto attività didattica con-sistente in esercitazioni numeriche, svolgimento di problemi, colloqui con gli studenti ed esami per il corso di Fisica 2 del corso di laurea in Ingegneria elettrica del Politecnico di Bari.

Negli anni accademici dal 1992-1993 al 2001-2002 ho svolto attività didattica con-sistente nello svolgimento di problemi ed esercitazioni numeriche, colloqui con gli studenti ed esami per il corso di Fisica del corso di laurea in Biologia dell'Università di Bari.

Negli anni accademici dal 1993-1994 al 1997-1998 ho svolto la parte di meccanica statistica del corso di Struttura della materia per il vecchio ordinamento del corso di laurea in Fisica dell'Università di Bari.

Nel 1995 ho tenuto il corso di Fisica 2 per il corso di laurea breve in Ingegneria informatica del Politecnico di Bari (Progetto Nettuno).

Negli anni accademici dal 1998-1999 al 2001-2002 ho svolto la parte di esercitazioni e complementi per il corso di Istituzioni di fisica teorica del vecchio ordinamento del corso di laurea in Fisica dell'Università di Bari.

Dal 1998-1999 al 2001-2002 ho avuto in a damento l'insegnamento del corso a scelta Teoria dei sistemi a molti corpi per il corso di laurea in Fisica dell'Università di Bari.

Dall'anno accademico 2001-2002 sono titolare dell'insegnamento di Fisica non lineare del nuovo ordinamento della laurea in Fisica triennale a Bari. Negli anni accademici dal 2006-2007 al 2011-2012 questo corso è stato un modulo del corso di Istituzioni di fisica teorica I. Dall'anno accademico 2012-2013 questo corso è un modulo del corso di Complementi di dinamica classica e relativistica per il corso di laurea in Fisica triennale dell'Università di Bari.

Negli anni accademici dal 2003-2004 al 2006-2007 ho svolto esercitazioni di Laboratorio di fisica per gli studenti dei corsi di laurea in Biologia.

Negli anni accademici 2002-2003 e 2003-2004 ho tenuto il corso di Fondamenti di fisica quantistica, per il nuovo ordinamento della laurea in Fisica applicata triennale dell'Università di Bari.

Negli anni accademici 2005-2006 e 2006-2007 ho tenuto il corso di Teoria dei fenomeni irreversibili per gli studenti del curriculum teorico della laurea in Fisica specialistica dell'Università di Bari.

Nell'anno accademico 2008-2009 ho tenuto il corso di Fisica teorica degli stati condensati per la laurea specialistica in Fisica dell'Università di Bari.

Dall'anno accademico 2008-2009 sono titolare del corso di Meccanica statistica avanzata per il curriculum teorico della laurea magistrale in Fisica dell'Università di Bari.

Dall'anno accademico 2009-2010 sono titolare del corso di Meccanica statistica per il curriculum teorico e di sica della materia ( no al 2012-2013 comune a tutti i curricula) della laurea magistrale in Fisica dell'Universita di Bari.

Negli anni dal 2005-2006 al 2008-2009 ho tenuto un corso di Elementi di meccanica statistica di non equilibrio per il corso di Dottorato di ricerca in Fisica a Bari.

Nel settembre 2017 e 2018 ho tenuto un corso di 16 ore su Instabilit uidodinamiche per il corso di Dottorato di ricerca in Fisica a Bari.

Gli insegnamenti previsti per il prossimo anno accademico 2019-2020 sono Statisti-cal Mechanics per i curricula teorico e di sica della materia della laurea magistrale in Fisica, Advanced Statistical Mechanics per il curriculum teorico della laurea magistrale in Fisica, e Fisica non lineare, modulo del corso di Complementi di dinamica classica e relativistica per il corso di laurea in Fisica triennale.

Prospetto cronologico dell'attività didattica svolta presso l'Universita degli Studi ed il Politecnico di Bari.

1992-1993: Esercitazioni per Fisica 2 a Ingegneria elettrica al Politecnico e per Fisica a Biologia.

1993-1994: Esercitazioni per Fisica 2 a Ingegneria elettrica al Politecnico e per Fisica a Biologia; modulo di meccanica statistica nel corso di Struttura della ma-teria per il corso di laurea in Fisica.

1994-1995: Esercitazioni per Fisica 2 a Ingegneria elettrica al Politecnico e per Fisica a Biologia; modulo di meccanica statistica nel corso di Struttura della Ma-teria per il corso di laurea in Fisica.

1995-1996: Esercitazioni per Fisica 2 a Ingegneria elettrica al Politecnico e per Fisica a Biologia; modulo di meccanica statistica nel corso di Struttura della ma-teria per il corso di laurea in Fisica; corso di Fisica 2 per il corso di laurea breve in Ingegneria informatica del Politecnico di Bari (Progetto Nettuno per ILVA).

1996-1997: Esercitazioni per Fisica 2 a Ingegneria elettrica al Politecnico e per Fisica a Biologia; modulo di meccanica statistica nel corso di Struttura della ma-teria per il corso di laurea in Fisica.

1997-1998: Esercitazioni per Fisica 2 a Ingegneria elettrica al Politecnico e per Fisica a Biologia; modulo di meccanica statistica nel corso di Struttura della ma-teria per il corso di laurea in Fisica.

1998-1999: Esercitazioni per Fisica a Biologia; esercitazioni e complementi per il corso di Istituzioni di sica teorica del corso di laurea in Fisica; a damento del corso a scelta Teoria dei sistemi a molti corpi per il corso di laurea in Fisica.

1999-2000: Esercitazioni per Fisica a Biologia; esercitazioni e complementi per il corso di Istituzioni di fisica teorica e a complemento del corso a scelta Teoria dei sistemi a molti corpi per il corso di laurea in Fisica.

2000-2001: Esercitazioni per Fisica a Biologia; esercitazioni e complementi per il corso di Istituzioni di fisica teorica e a complemento del corso a scelta Teoria dei sistemi a molti corpi per il corso di laurea in Fisica.

2001-2002: Corso di Fisica non lineare per la laurea triennale in Fisica; esercitazioni per Fisica a Biologia; esercitazioni e complementi per il corso di Istituzioni di fisica teorica e a complemento del corso a scelta Teoria dei sistemi a molti corpi per il corso di laurea in Fisica.

2002-2003: Corso di Fondamenti di fisica quantistica per la laurea triennale in Fisica applicata; corso di Fisica non lineare per la laurea triennale in Fisica.

2003-2004: Esercitazioni di Laboratorio di fisica per gli studenti dei corsi di laurea in Biologia; corso di Fondamenti di fisica quantistica per la laurea triennale in Fisica applicata; corso di Fisica non lineare per la laurea triennale in Fisica.

2004-2005: Esercitazioni di Laboratorio di fisica per gli studenti dei corsi di laurea in Biologia; corso di Fisica non lineare per la laurea triennale in Fisica.

2005-2006: Corso di Teoria dei fenomeni irreversibili per la laurea specialistica in Fisica; esercitazioni di Laboratorio di fisica per gli studenti dei corsi di laurea in Biologia; corso di Fisica non lineare per la laurea triennale in Fisica; corso di Elementi di meccanica statistica di non-equilibrio per il corso di Dottorato di ricerca in Fisica.

2006-2007: Corso di Teoria dei fenomeni irreversibili per la laurea specialistica in Fisica; esercitazioni di Laboratorio di fisica per gli studenti dei corsi di laurea in Biologia; modulo di Fisica non lineare per la laurea triennale in Fisica; corso di Elementi di meccanica statistica di non-equilibrio per il corso di Dottorato di ricerca in Fisica.

2007-2008: Modulo di Fisica non lineare per la laurea triennale in Fisica; corso di Elementi di meccanica statistica di non-equilibrio per il corso di Dottorato di ricerca in Fisica.

2008-2009: Corsi di Meccanica statistica avanzata e Fisica teorica degli stati condensati per la laurea magistrale in fisica; modulo di Fisica non lineare per la laurea triennale in Fisica; corso di Elementi di meccanica statistica di non-equilibrio per il corso di Dottorato di ricerca in Fisica.

Dal 2009-2010 e anche, secondo la programmazione stabilita, per il prossimo anno accademico 2019-2020: Corsi di Meccanica statistica e Meccanica statistica avanzata per la laurea magistrale in Fisica e modulo di Fisica non lineare (attualmente parte del corso Complementi di dinamica classica e relativistica) per la laurea triennale in Fisica. Dall'anno accademico 2017-2018 i Corsi di Meccanica statistica e Meccanica statistica avanzata sono tenuti in lingua inglese.

## Supervisione di tesi di laurea e di dottorato

Sono stato supervisore di 14 tesi di laurea di primo livello e di 21 tesi di laurea per il vecchio ordinamento e per la laurea magistrale. Sono stato o sono attualmente supervisore delle tesi di dottorato dei Dott. Antonio Lamura, Nico Suppa, Antonio Piscitelli, Adriano Tiribocchi, Antonio Panarese, Federico Fadda, Giuseppe Negro, Pasquale Di Gregorio, Livio Carenza, Isabella Petrelli.

Sono stato in commissioni per l'attribuzione del titolo di dottore di ricerca nelle Università di Padova, Salerno, Napoli, Oxford, Timisoara, Edimburgo, Barcellona.

## ATTIVITÀ DI RICERCA

La mia attività di ricerca si svolge nell'ambito della fisica teorica e prevalentemente della fisica statistica. Nella tesi di laurea ho studiato un modello di gravità quantistica con torsione per la compactificazione di Kaluza-Klein nel contesto di teorie di unificazione delle interazioni fondamentali. Nella tesi di dottorato ho studiato un modello di superfici aleatorie rilevante in vari contesti, dalle teorie di gauge alla materia condensata. Dopo il dottorato ho proseguito con lo studio di vari modelli di meccanica statistica di equilibrio (superfici aleatorie, sistemi magnetici, modelli di vertice). In seguito mi sono dedicato all'analisi di vari problemi legati alla cinetica delle transizioni di fase e alla dinamica di sistemi disordinati, anche contribuendo allo sviluppo di metodologie per lo studio numerico di tali sistemi. Negli anni più recenti, mi sono principalmente occupato di varie questioni di interesse generale in meccanica statistica di non-equilibrio e ho studiato modelli teorici utili alla descrizione di sistemi biologici. Dopo le pubblicazioni sono elencati alcuni lavori attualmente in fase di valutazione editoriale rilevanti in questi contesti. Nel seguito descriverò sinteticamente la mia attività di ricerca con riferimento alle pubblicazioni poi elencate.

### Modelli statistici di equilibrio

Dopo il dottorato la mia ricerca ha riguardato lo studio di vari modelli di meccanica statistica di equilibrio facendo uso di diverse tecniche numeriche e analitiche (Cluster Variational Method o CVM, campo medio, gruppo di rinormalizzazione, large-N approximation, etc).

Nella pubblicazione [111] è stato proposto un modello su reticolo per un insieme di superfici aleatorie interagenti, descritto in termini di variabili di Ising, equivalentemente esprimibile come un modello a vertici in tre dimensioni. Il diagramma di fase del modello è stato studiato nell'approssimazione di campo medio e con metodi Monte Carlo. Il modello ed i risultati ottenuti sono rilevanti per la teoria delle stringhe e per problemi di materia condensata. Le funzioni di correlazione ed il fattore di struttura per questo modello sono stati calcolati nella pubblicazione [109], mentre le proprietà di interfaccia e le transizioni di wetting sono state analizzate in [107]. Il diagramma di fase, con la presenza di fasi omogenee e con ordine lamellare, ed il comportamento critico sono stati studiati con metodi del gruppo di rinormalizzazione nella pubblicazione [104] e con tecniche CVM in [89,

95, 97]. Per il medesimo modello, metodi del genere CVM sono stati utilizzati in [84] per il calcolo della funzione di correlazione e della linea di disordine, per la prima volta in un modello su reticolo in tre dimensioni.

Modelli di gauge con gruppo di simmetria  $Z(2)$  e accoppiamento minimale con campi di materia sono stati analizzati in [106, 110] per descrivere insiemi di superfici aleatorie aperte e con difetti topologici. In [106] è stata prevista analiticamente la presenza di punti tricritici nel modello  $Z(2)$  autoduale. Il medesimo modello è stato studiato per la prima volta analiticamente nella regione con fasi

frustrate nella pubblicazione [110]. Nella pubblicazione [105] il modello di gauge con simmetria  $Z(2) \times U(1)$  è stato utilizzato per valutare il ruolo dei difetti nella transizione nematica dei cristalli liquidi ed una sua estensione è stata studiata in [103]. Nel lavoro [108] il modello di Krieger e James per i cristalli liquidi nematici è stato studiato nel limite di grandi- $N$ . Lo stesso limite è stato utilizzato in [86] per una soluzione analitica del modello XY accoppiato al modello di Ashkin-Teller.

Nelle pubblicazioni [101, 76] è stato considerato un modello per le uttuazioni di una singola superficie su reticolo. La superficie, con ciascun vertice avente numero di coordinazione fissato, ha natura cristallina e può rappresentare una rete di molecole a legami fissati. Il carattere del primo ordine della transizione di fase di accartocciamento o di crumpling in questo modello è stato dimostrato analiticamente in [101]. Gli effetti della presenza di difetti in una versione semplificata bidimensionale del modello sono stati valutati in [102]. La transizione di crumpling è stata studiata in un modello di superficie di nite nel continuo nella pubblicazione [112]. Sullo stesso tema, più recentemente, è stata completata nella pubblicazione

[31] l'analisi del ruolo dei difetti per una superficie triangolata su reticolo tridimensionale. Tecniche CVM sono state applicate nella pubblicazione [18] allo studio del diagramma di fase ed al calcolo della linea critica nel modello a 6 vertici con condizioni al contorno del tipo domain wall, ottenendo così nuovi risultati per la collocazione della linea di transizione tra le fasi disordinata e antiferroelettrica.

## Meccanica statistica di non equilibrio

Negli anni più recenti una parte della mia attività di ricerca ha riguardato lo studio di alcune proprietà generali delle uttuazioni nei sistemi di non-equilibrio, con particolare attenzione rivolta all'analisi delle singolarità che possono apparire nelle funzioni di grande deviazione. Ho anche studiato modelli di sistemi di particelle browniane (active brownian particles) utili a descrivere il comportamento collettivo di vari sistemi biologici. La pubblicazione [29] è stata scelta come Highlights su Europhysics News 2013 e per Journal of Physics A 2013.

Nelle pubblicazioni [29, 17] è stato dimostrato il carattere singolare della distribuzione di probabilità delle uttuazioni dell'energia rilasciata da una miscela al bagno termico nel corso di un processo di raffreddamento. La singolarità è interpretabile in termini di una transizione di condensazione, come viene mostrato nei lavori [28, 27]. La transizione di condensazione in un modello a urne è stata studiata in [16]. Le proprietà delle uttuazioni del calore scambiato tra due bagni termici accoppiati a variabili di spin, in una generalizzazione di non equilibrio del modello di Ising, sono state studiate in [49, 33] anche in relazione allo studio della validità della simmetria di Gallavotti-Cohen [45, 44] in questo contesto.

Nella pubblicazione [81] sono state studiate le proprietà critiche di una miscela in condizioni stazionarie in presenza di una forzante esterna evidenziando, a differenza di quanto accade negli stati di equilibrio, la rilevanza delle leggi di conservazione dinamiche per tali proprietà. Le proprietà critiche di una versione discreta [59]

del modello precedentemente citato sono state studiate in [43]. I lavori [67, 70] costituiscono uno studio analitico approfondito delle funzioni di correlazione e delle relazioni di utilizzazione-dissipazione per una miscela sotto shear in condizioni stazionarie e nei processi di ordinamento.

Nelle pubblicazioni [26, 24] è stato proposto un modello di particelle browniane attive (dumbbells) che può descrivere una sospensione di batteri o di particelle sintetiche autopropulse. Il modello tiene in conto il carattere anisotropo, spesso presente in natura, di queste particelle. I risultati ottenuti in [26] evidenziano la presenza di una transizione di fase con aggregati di particelle ruotanti, e ciò dovuto all'anisotropia delle particelle considerate. Questa transizione è un esempio di mobility-induced phase separation - MIPS con la forza di auto-propulsione che svolge un ruolo simile alle forze attrattive nelle usuali transizioni liquido-vapore. Nella pubblicazione [9] è stata per la prima volta considerata ed analizzata la relazione tra la transizione MIPS e quella delle sfere dure senza auto-propulsione descritta dallo scenario di Kosterlitz-Thouless-Halperin-Nelson-Young. La coesistenza osservata tra aggregati di particelle attive e la fase diluita si congiunge, senza soluzione di continuità, alla coesistenza tra fase liquida e fase esotica delle dumbbells dure. Le proprietà di utilizzazione traslazionale e rotazionale e le utilizzazioni in questo sistema sono state studiate in [19, 20, 25]; le stesse proprietà per tracers passivi (termici e atermici) in contatto con il sistema di particelle autopropulse sono state analizzate in [14]. In [6] sono analizzate ulteriori proprietà delle dumbbells attive (polarizzazione, energia cinetica, etc.) insieme ad una rassegna dei risultati ottenuti nei lavori precedenti. Il caso di particelle simmetriche attive è stato studiato in [3]. In questa pubblicazione viene analizzato il diagramma di fase dei dischi duri attivi tenendo conto dell'ordine esotico e di quello traslazionale, a partire dal caso di equilibrio. La regione di coesistenza liquido-esotica a basso numero di Peclet è connessa alla regione MIPS ad alto Peclet da una linea critica con una transizione alla Halperin-Nelson. La pubblicazione [21] è un lavoro di rassegna dei modelli di materia attiva. Nelle pubblicazioni [32, 37] sono studiate le proprietà di aggregazione nel modello di Vicsek in presenza di una forzante esterna; la cinetica di auto-aggregazione indotta da utilizzazioni di densità per un sistema di particelle browniane è stata studiata in [50].

Nella pubblicazione [8] è stato per la prima volta dimostrato il carattere singolare della funzione di grande deviazione del lavoro compiuto dalla forza attiva o di auto-propulsione in diversi sistemi di particelle attive. La presenza della singolarità è interpretabile in termini di una transizione di fase a livello locale, assente in analoghi modelli di particelle in equilibrio termodinamico.

#### Dinamica delle transizioni di fase e di sistemi complessi

Nel corso degli anni ho coordinato vari progetti aventi come obiettivo lo studio della dinamica delle transizioni di fase e delle proprietà di ordinamento di sistemi non in equilibrio, soggetti a processi di raffreddamento o a forzanti esterne. Una parte di quest'attività ha riguardato l'analisi degli effetti idrodinamici nella dinamica delle transizioni di fase di sistemi fluidi descritti nel continuo. Questo

studio e stato accompagnato dallo sviluppo di metodologie utili per lo studio numerico di equazioni cinetiche, note come Lattice Boltzmann Methods o LBM. Le pubblicazioni [91, 85] sono state scelte come Highlights INFM per il biennio 1998-1999.

Nella pubblicazione [99] ed in una serie di lavori successivi [92, 100, 98] sono state studiate le proprietà di ordinamento di sistemi descritti da parametro d'ordine scalare con ordine lamellare chiarendo per la prima volta il ruolo che il campo idrodinamico svolge nell'evoluzione dei difetti topologici e nel raggiungimento di ordine su grandi scale. Gli effetti della composizione non simmetrica del sistema sulla morfologia dei domini sono stati studiati in [93]. Il metodo LBM sviluppato per questo studio costituisce esso stesso un'importante novità, e stato applicato in molte ricerche successive nel settore, ed è descritto in [100, 98]. L'analisi quantitativa delle proprietà di ordinamento per sistemi con ordine lamellare è stata ulteriormente sviluppata nelle pubblicazioni [64, 62, 58, 51], e, per sistemi a variabili discrete in cui è assente il campo idrodinamico, in [96, 90, 83].

Nella pubblicazione [88] è stato proposto un metodo LBM, che insieme ad ulteriori sviluppi descritti in [94, 57], è stato ampiamente utilizzato in letteratura per gli studi numerici della dinamica di varie specie di vortici complessi e miscele ternarie. Gli effetti della forzante di shear sono stati studiati in [56] per quanto riguarda la dinamica di ordinamento lamellare e in [72, 73] in relazione alle proprietà stazionarie delle microemulsioni. Una soluzione analitica delle equazioni di Landau-Ginzburg per sistemi con ordine lamellare in presenza di shear, in approssimazione di campo autoconsistente, è stata presentata per la prima volta in [69, 60].

Le metodologie LBM, generalizzate per lo studio di sistemi con parametro d'ordine tensoriale, sono state applicate a vari sistemi di cristalli liquidi. Nelle pubblicazioni [41, 35, 38] si mostra l'esistenza di stati bistabili, di estremo interesse applicativo, in dispositivi a cristallo liquido colesterico in presenza di campo elettrico. L'evoluzione dinamica dei difetti sotto l'azione di un campo elettrico, in gocce di cristallo liquido colesterico, nell'approssimazione bidimensionale, è stata studiata in [11]. Il comportamento dei difetti topologici, in presenza di una dinamica di switching del campo elettrico, è stato studiato in [30] nel caso di cristalli liquidi ferroelectrici. Il moto di una goccia passiva in un liquido colesterico sotto shear è stato analizzato in [4].

La descrizione teorica dei cristalli liquidi è estendibile ai cosiddetti vortici attivi dove la componente nematica o polare del vortice produce uno sforzo locale nel sistema indipendentemente dal raggiungimento delle condizioni di equilibrio termodinamico. In questo modo può essere descritta la presenza nel vortice di costituenti biologici come cellule o batteri o micro lamenti che si muovono prevalentemente secondo la propria orientazione locale. Metodi del tipo LBM sono stati utilizzati in [12] per lo studio del flusso spontaneo generato in un vortice attivo dove un termine energetico favorisce l'allineamento tra il campo di velocità e la polarizzazione del mezzo. La dinamica risultante è oscillante o caotica dipendentemente dall'intensità

del termine di allineamento. Un modello per una goccia auto-propulsa per effetto Marangoni, generata dalla presenza di surfattante prodotto in modo asimmetrico all'interno della goccia, è stato descritto ed analizzato con metodi LBM in [10]. Nella pubblicazione [5] è stata studiata con metodi numerici la morfologia e la dinamica di una miscela fluida con una componente attiva minoritaria ed una usuale passiva, con un opportuno termine nell'energia libera di equilibrio del modello che favorisce la formazione di interfacce nel sistema. Le gocce di materiale attivo sono caratterizzate da un comportamento rotatorio quando l'intensità del termine attivo è superiore ad una certa soglia. A basse intensità, l'attività favorisce l'eliminazione dei difetti topologici. Lo stesso sistema, in condizione di composizione simmetrica, è stato studiato in [1].

Nei lavori [91, 85, 77, 66, 52] sono stati chiariti gli aspetti essenziali della cinetica della transizione di fase e della dinamica di ordinamento di un campo scalare descritto dal modello di Landau-Ginzburg<sup>4</sup> in presenza di una forzante di shear. Questo modello ed i risultati conseguiti sono rilevanti nel contesto degli studi di carattere generale della dinamica di sistemi raffreddati sotto il punto critico e per vari problemi nella fisica della materia condensata. Questo studio è stato esteso al modello di Bray-Humayun [75], a sistemi di natura vetrosa

[79] o con mobilità dipendente dal parametro d'ordine [80]. Sempre per sistemi descritti dal modello<sup>4</sup>, sono state anche analizzate le proprietà reologiche [78], il ruolo delle fluttuazioni termiche nella separazione di fase [87], il ruolo dei modi idrodinamici [71, 74, 65] anche in presenza di forzanti oscillanti [68]. La separazione di fase di un sistema binario in cui il campo di temperatura evolve dinamicamente è stata studiata con un algoritmo LBM ibrido in [46, 40, 34], nel caso in cui è presente anche il campo idrodinamico, e nell'esclusivo contesto di un'equazione di Landau-Ginzburg generalizzata in [48, 36].

Nelle pubblicazioni [63, 55] è stata studiata la cinetica delle transizioni di fase di tipo liquido-vapore. Questi lavori hanno costituito un importante sviluppo metodologico nel contesto dei metodi LBM per sistemi fluidi monocomponente con transizione di fase. Gli effetti della forza gravitazionale sono stati considerati in [39] e quelli di un potenziale periodico in [23]. I processi di cavitazione che si sviluppano in una geometria con restrizione di flusso sono stati analizzati nella pubblicazione [22] dove per la prima volta in letteratura è stata discussa la validità dei criteri locali di cavitazione di Joseph. La dinamica cavitativa di una goccia in condizioni di non equilibrio è stata studiata in [7]. Gli effetti dei modi termici nella separazione di fase di un sistema con transizione liquido-vapore raffreddato per contatto con pareti a temperatura inferiore a quella critica sono stati studiati in [53, 47, 42]. In [54] è stato studiato l'effetto di geometrie complesse sul flusso di un sistema gassoso rilevante in applicazioni con laser.

#### Sistemi dinamici e analisi di serie temporali

Nel contesto dello studio del comportamento del pendolo non lineare forzato è stato dimostrato [15] che nel regime caotico le proprietà di biforcazione della fase

dell'oscillatore sono anomale nel senso forte, ovvero dipendono in modo non ovvio dall'ordine del momento considerato.

Nei lavori [61, 82] sono state analizzate serie temporali dei segnali R-R da elettro-cardiogrammi e di pressione arteriosa mediante sviluppi in wavelets per individuare specifici casi nei pazienti affetti da sindrome vaso-vagale.

Nella pubblicazione [13] è stato proposto un modello che tiene conto per la prima volta in modo quantitativo degli effetti di supercoiling del DNA sulla trascrizione genica. Questo modello, con un'equazione di diffusione non-lineare per il supercoiling accoppiata ad una dinamica stocastica per le trascrizioni, prevede l'esistenza di burst di trascrizioni e spiega la variabilità osservata per i valori dei rates trascrizionali in termini della distanza intergenica. L'emergere di una transizione di fase discontinua tra regimi con la trascrizione genica di erentemente regolata dal supercoiling è stato dimostrato in [2].

#### Teorie di campo per la gravità

Nella pubblicazione [115] e nella tesi di laurea è stata proposta una descrizione unificata della teoria della gravitazione di Einstein e delle teorie di gauge nell'ambito di una teoria geometrica che è un'estensione della relatività generale ad un numero di dimensioni maggiore di 4 (teorie di Kaluza-Klein). Nella pubblicazione

[114] vengono analizzate le funzioni di correlazione delle soluzioni dell'equazione d'onda di Klein-Gordon in uno spazio-tempo non euclideo; la struttura delle singolarità di queste funzioni è rilevante nello studio della gravitazione in presenza di effetti quantistici. Nella tesi di dottorato sono state discusse le relazioni tra gravità quantistica e alcuni modelli di superci aleatorie. Nella pubblicazione [113] è stata completata la dimostrazione di un teorema sull'esistenza del limite continuo di un modello di superci triangolate con metrica non ssa.

#### INCARICHI, GESTIONE DI PROGETTI DI RICERCA E SERVIZI PER LA COMUNITÀ

- Membro dal 1986 della Sezione di Bari dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) (gruppo IV, teorico). Attualmente è legato all'INFN con incarico di ricerca.

- Responsabile locale per la sezione di Bari di varie iniziative specifiche che INFN del gruppo teorico. Dal 2013 coordino localmente l'iniziativa specifica Field-Turb su Non-equilibrium properties of fluids and statistical systems.

- Responsabile della linea di ricerca G3 dell'INFN Equilibrium and dynamical properties of complex fluids dal 2000 al 2004.

- Partecipa dei progetti COST della comunità europea Physical properties of continuous media dal 1998 al 2002 e MPNS COST Action MP1305 Flowing matter dal 2014 ad oggi.

- Membro negli anni 2000-2003 dell'Editorial Board della rivista Journal of Physics A pubblicata dall'Institute of Physics. Attualmente componente dell'Advisory Board della medesima rivista.

- Referee di molte riviste internazionali tra cui Physical Review Letters, Physical Review E, Journal of Physics A, Physica A, Europhysics Letters, Journal of Statistical Mechanics, Soft Matter, Physics Letters, etc
- Responsabile locale per l'Universita di Bari del progetto PRIN 2002 Concetti Uni canti nelle Transizioni di Jamming di Sistemi Complessi, nanziato dal MIUR con coordinatore nazionale prof. A. Coniglio.
- Responsabile locale per l'Universita di Bari del progetto PRIN 2004 Rilassamenti lenti ed Universalita: dalla Materia So ce ai Materiali Granulari, nanziato dal MIUR con coordinatore nazionale prof. A. Coniglio.
- Responsabile locale per l'Universita di Bari del progetto PRIN Di usion, interac-tions and ow in the dynamics of populations nel contesto del progetto nazionale PRIN 2009 SKNEWA Dynamics of communities, nanziato dal MIUR, con coor-dinatore nazionale prof. Amos Maritan.
- Responsabile locale per l'Universita di Bari del progetto PRIN 2012 NNRKAF Statistical Physics of Active Matter: Disentangling Complexity Patterns in Bi-ological Systems, nanziato dal MIUR, con coordinatore nazionale prof. Amos Maritan.
- Responsabile dell'attivit di Modellizzazione dei transitori uidodinamici del servo attuatore nel contesto del progetto PON 01 02238 - OR 3.2.
- Responsabile delle attivit OR 8.6, 8.7 di simulazioni di uidodinamica per lo studio della cavitazione nel progetto PON 02-00576-3333604 INNOVHEAD.
- Membro esterno, insieme ai professori Neil Turok (Perimeter Institute) e Gian Giudice (CERN), del panel di valutazione quinquennale dell' Higgs Centre for Theoretical Physics, University of Edinburgh.

## COLLABORAZIONI E SOGGIORNI ALL'ESTERO

### Collaborazioni nazionali

Nel corso degli anni ho collaborato con vari gruppi italiani alla realizzazione di progetti di ricerca su temi di meccanica statistica e dinamica dei uidi. In parti-colare, ho collaborato a lungo con i gruppi del prof. Amos Maritan dell'Universita di Padova e del prof. Marco Zannetti dell'Universita di Salerno. Attualmente col-laboro con il prof. Enzo Orlandini dell'Universita di Padova, con il prof. Alessan-dro Pelizzola del Dipartimento di Fisica del Politecnico di Torino, con il prof. Emilio N.M. Cirillo dell'Universita La Sapienza di Roma, con il Dott. Federico Corberi dell'Universita di Salerno e con il prof. Stefano Ru o della SISSA a Trieste.

### Collaborazioni internazionali

Ho collaborato e collaboro attivamente con vari gruppi di ricerca all'estero. Negli anni passati ho a lungo collaborato con il prof. J.M.J. van Leeuwen del Lorentz Institut di Leiden in Olanda, con la prof. J.M. Yeomans del Peierls Center for Theoretical Physics dell'Universita di Oxford e con il Dott. Gustavo Saracco del centro CONICET di La Plata in Argentina. Attualmente, da alcuni anni, collaboro con la prof. Leticia Cugliandolo dell' Universit Pierre et Marie Curie - Paris VI - Sorbonne su vari temi di meccanica statistica. Collaboro anche da alcuni anni con il prof. Davide Marenduzzo del J.C. Maxwell Department della University of Edinburgh su temi di meccanica statistica, materia so ce e sistemi biologici e con

il prof. Victor Sofonea dell' Accademia delle Scienze rumene di Timisoara su questioni legate allo sviluppo di metodi LBM.

### Soggiorni all'estero

Ho visitato molti centri ed istituzioni di ricerca in varie parti del mondo. La lista delle visite per brevi periodi sarebbe troppo lunga da riportare. Per quanto attiene alle visite di lungo periodo (dell'ordine di alcuni mesi) un elenco parziale è dato da

- Institut fur Theoretische Physik der Universitaet Zurich, sei mesi nel 1988, nel corso del dottorato di ricerca.
- Ecole Superieure de Physique et Chimie, Parigi, da maggio a dicembre 1990 nel gruppo di sica teorica, con una borsa della "Fondazione Della Riccia".
- Lorentz Institut for Theoretical Physics, Leiden, febbraio-maggio 1993, utilizzando fondi FOM olandesi.
- Department of Physics, Oxford, ottobre-dicembre 1994.
- Department of Physics, Oxford, ottobre 1995/marzo 1996, con una borsa post-doc del ministero della ricerca inglese.
- Department of Physics, Oxford, settembre degli anni 1996, 1997, 1998 e altri periodi negli anni successivi.
- Sorbonne Universites, Universit Pierre et Marie Curie - Paris VI, Laboratoire de Physique Theorique et Hautes Energies, Parigi, gennaio 2013 - marzo 2013.

### SEMINARI IN CONFERENZE INTERNAZIONALI

Ho partecipato a numerose scuole e convegni internazionali. Ho tenuto tanti seminari in universita ed istituzioni di ricerca italiane e straniere. Nel seguito vi è un elenco parziale dei seminari svolti nell'ambito di conferenze internazionali.

- 1) Ensembles of interacting random surfaces on a lattice, STATPHYS 18 - the 18th IUPAP international conference on Statistical Physics", Berlino 2-8 agosto 1992
- 2) Phase diagram of random surfaces for complex uids, conferenza internazionale di meccanica statistica, Firenze 1992
- 3) Lattice Boltzmann applications in uidodynamics of binary mixtures, conferenza COST su Proprieta delle strutture continue, Londra aprile 1999
- 4) Phase separation of binary mixtures in shear ow , conferenza internazionale del network britannico di Soft-Condensed Matter, Oxford settembre 1999 (invited talk)
- 5) Kinetics of binary mixtures in shear ow, International workshop on Scaling and disordered Systems, Parigi aprile 2000 (invited talk)
- 6) E ects of ow in segregating mixtures, COST conference on Simulations of Physical Phenomena in Technological Applications, Madrid settembre 2001
- 7) Ternary mixtures in applied ows, Soft Matter Days 2001, Julich (november 2001 (invited talk)
- 8) Ordering of lamellar phases, International Conference on Extensive and Non-Extensive Statistical Mechanics, Angra dos Reis, Brasile 2003, (invited talk)
- 9) Dynamical properties of complex uids, INFM International Meeting 2003 (Gen-ova 2003) (invited talk)

- 10) Hydrodynamical effects in lamellar ordering, Discrete Methods in Fluid Dynamics, Monopoli-Bari 2003
- 11) Hydrodynamical effects in lamellar ordering, ICMMES International Conference for Mesoscopic Methods in Engineering and Science, (Braunschweig, Germania luglio 200
- 12) Fluctuation-dissipation relations in systems with external drive, 4<sup>th</sup> International Conference on Unsolved Problems of Noise and Fluctuations in Physics, Biology and Technology, Gallipoli giugno 2005
- 13) Finite difference Boltzmann model for non-isothermal liquid-vapor systems, 14<sup>th</sup> International Conference on Discrete Simulations of Fluid Dynamics in Complex Systems, Kyoto, Giappone 2005
- 14) Ordering properties in complex fluids, International Conference on Computational Condensed Matter Physics, Julich, Germania, marzo 2006 (invited talk).
- 15) Banded flows in lamellar ordering, Oxford Soft Matter Meeting (Oxford, Gran Bretagna, marzo 2006 (invited).
- 16) Fluctuation-dissipation relations in driven systems, The first Italian-Australian Workshop on Statistical Physics (febbraio 2006), (invited talk)
  
- 17) Hydrodynamic and lamellar ordering, Statics and dynamics of granular media and colloidal suspensions, Napoli (Italy) on July 4-6 2007, (invited plenary talk)
- 18) Phase separation with heat exchanges in liquid-vapour systems, Microfluidic: Experiments and Numerics, ESF exploratory workshop, Rome 28-30 settembre 2007, (invited talk)
- 19) LBM simulations of van der Waals fluids with heat-exchanges, DSFD 2007 16th Discrete Simulation of Fluid Dynamics, Banff Canada July 23-27 2007, (plenary)
- 20) LBM simulations of lamellar fluids, Mesoscale modelling for complex fluids and flows, June 25 - 27, 2007 Oxford, (invited talk)
- 21) Fluctuation relations in Ising models, Unsolved Problems on Noise, 3rd Intern. Conf. on unsolved problems on noise and fluctuations in Physics, Biology and high technology, Lione (Francia), Giugno 2-6 2008, (plenary talk)
- 22) Thermal effects in phase separation of binary mixtures, Common trends between Kinetic theory, Dynamical Density Functional methods and mesoscopic methods based on effective free energy models, CECAM-Losanna (Svizzera), 2-5 ottobre 2008, (invited talk)
- 23) Phase separation in binary mixtures with dynamic temperature, SIMAI 2010, Italian-Spanish Conference on applied mathematics, Cagliari 21-25 giugno 2010, (invited to parallel session)
- 24) Self-propelled particles under shear, MECO 36 The 36th Conference of the Middle European Cooperation in Statistical Physics Leopoli, Ucraina 5-7 aprile 2011
- 25) Self-propelled particles under shear, SigmaPhi 2011, International Conference in Statistical Physics Larnaca, Cyprus 11-15 luglio 2011
- 26) Phase separation in binary and complex fluids with varying temperature, DSFD 20th International Conference on Discrete Simulation of Fluid Dynamics Fargo, USA 8-12 agosto 2011, (invited talk)

- 27) Self-propelled particles under shear, NECD12 12th International conference on Nonequilibrium collective dynamics Potsdam, Germania ottobre 2012, (plenary talk)
- 28) Heat exchanges in quenched ferromagnets, Venice International Meeting on Fluctuations in small complex systems Venezia, 21-25 ottobre 2012, (invited talk)
- 29) Singular behavior of heat fluctuations in a quenched ferromagnet, From Dynamics to Statistical Physics and Back, Dresda ottobre 2013 (invited talk)
- 30) Aggregation properties of self-propelled dumbbells DSFD 2013, Yerevan luglio 2013
- 31) Singular behavior of heat fluctuations in a quenched ferromagnet, XVIII Convegno nazionale di fisica statistica e dei sistemi complessi, Parma giugno 2013 (invited talk)
- 32) Phase separation and dynamical properties in an active dumbbell suspension, Flowing matter 2014: Complex fluids, active matter and complex flows, Lisbona dicembre 2014
- 33) LBM study of flow-induced cavitation, 67th Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics, San Francisco novembre 2014
- 34) Effective temperature in an active matter system, SigmaPhi International Conference on Statistical Physics, Rodi luglio 2014
- 35) Motility induced phase separation in an active dumbbell fluid, The Physics of Soft and Biological Matter, Cambridge 2014
- 36) Diffusion, fluctuations and coarsening in an active dumbbell system, Dynamics in soft and hard condensed matter, Buenos Aires 2015 (invited talk)
- 37) Diffusion, fluctuations and coarsening in an active dumbbell system, Informal Workshop on Statistical Field Theory and related topics, Trieste 2015 (invited talk)
- 38) Phase separation and coarsening in an active system FISMAT 2015 - Italian National Conference on Condensed Matter Physics, Palermo 2015 (invited talk)
- 39) Diffusion and fluctuations in an active matter system, Encontro Nacional de Física Estatística, Vitoria (Brasile) novembre 2015 (invited talk)
- 40) Diffusion, fluctuations and coarsening in an active dumbbell system, Lagrangian transport: from complex flows to complex fluids, Lecce marzo 2016 (invited talk)
- 41) Diffusion, fluctuations and phase separation in a system of active particles, XXI National Meeting on Statistical and Complex Physics, Parma giugno 2016 (invited talk)
- 42) Lamellar ordering, droplet formation and phase inversion in exotic active emulsions, 69th Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics, Portland (USA) novembre 2016
- 43) Lamellar ordering, droplet formation and phase inversion in exotic active emulsions, International Conference Flowing Matter 2017, Porto (Portugal) gennaio 2017
- 44) Phase coexistence in bidimensional passive and active particle systems, FSIM-2017. Fluids and Structures: Interactions and Modeling, Napoli maggio 2017 (invited talk)

- 45) Phase coexistence in bidimensional passive and active particle systems, Work-shop on "Statistical Field Theory and Applications", Trieste - SISSA settembre 2017 (invited talk)
- 46) Phase coexistence in bidimensional passive and active particle systems, From Complex Fluid to Active Matter, Nice (Francia) gennaio 2018
- 47) Phase coexistence in bidimensional passive and active particle systems, From Complex Fluid to Active Matter, Worcester (MA - USA) giugno 2018
- 48) Large fluctuations and dynamic phase transition in active brownian particle systems, International Conference on Unsolved Problems on Noise, Danzica (Polonia) luglio 2018
- 49) Morphology, flow patterns and rheology in active emulsions, Complex Active and Adaptive Material Systems, Ventura (California, USA) gennaio 2019

## Pubblicazioni con peer review

- [1] F Bonelli, LN Carenza, G Gonnella, A Lamura, D Marenduzzo, E Orlandini, and A Tiribocchi. "Lamellar ordering, droplet formation and phase inversion in exotic active emulsions". In: *Scientific reports* 9 (2019), p. 2801.
- [2] A Bentivoglio, M Ancona, CA Brackley, G Gonnella, and D Marenduzzo. "Non-equilibrium phase transition in a model for supercoiling-dependent DNA transcription". In: *Soft Matter* 9 (2018), pp. 4831-4842.
- [3] P Digregorio, D Levis, A Suma, LF Cugliandolo, G Gonnella, and I Pagonabarraga. "Full Phase Diagram of Active Brownian Disks: From Melting to Motility-Induced Phase Separation". In: *Physical Review Letters* 121 (2018), p. 098003.
- [4] F Fadda, G Gonnella, A Lamura, E Orlandini, and A Tiribocchi. "Rheology of an Inverted Cholesteric Droplet under Shear Flow". In: *Soft Matter* 3 (2018), p. 47.
- [5] G Negro, LN Carenza, P Digregorio, G Gonnella, and A Lamura. "Morphology and flow patterns in highly asymmetric active emulsions". In: *Physica A* 503 (2018), pp. 464-475.
- [6] I Petrelli, P Digregorio, LF Cugliandolo, G Gonnella, and A Suma. "Active dumbbells: Dynamics and morphology in the coexisting region". In: *European Physical Journal E* 41 (2018), 128:1-23.
- [7] V. Sofonea, S. Busuioc, G. Gonnella, and A. Lamura. "Corner-transport-upwind lattice Boltzmann model for bubble cavitation". In: *Physical Review E* 97 (2018), p. 023309.
- [8] F Cagnetta, F Corberi, G Gonnella, and A Suma. "Large fluctuations and dynamic phase transition in a system of self-propelled particles". In: *Physical Review Letters* 119 (2017), p. 158002.
- [9] LF Cugliandolo, P Digregorio, G Gonnella, and A Suma. "Phase coexistence in two-dimensional passive and active dumbbell systems". In: *Physical Review Letters* 119 (2017), p. 268002.
- [10] F Fadda, G Gonnella, A Lamura, and A Tiribocchi. "Lattice Boltzmann study of chemically-driven self-propelled droplets". In: *The European Physical Journal E* 40 (2017), p. 112.

- [11] F Fadda, G Gonnella, D Marenduzzo, E Orlandini, and A Tiribocchi. "Switching dynamics in cholesteric liquid crystal emulsions". In: *The Journal of Chemical Physics* 147 (2017), p. 064903.
- [12] F Bonelli, G Gonnella, A Tiribocchi, and D Marenduzzo. "Spontaneous flow in polar active fluids: the effect of a phenomenological self-propulsion-like term". In: *The European Physical Journal E* 39 (2016), p. 1.
- [13] CA Brackley, J Johnson, A Bentivoglio, N Gilbert, G Gonnella, and D Marenduzzo. "Stochastic model of supercoiling-dependent transcription". In: *Physical Review Letters* 117 (2016), p. 018101.
- [14] A Suma, LF Cugliandolo, and G Gonnella. "Tracer motion in an active dumbbell fluid". In: *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment* 2016 (2016), p. 054029.
- [15] F Cagnetta, G Gonnella, A Mossa, and S Russo. "Strong anomalous diffusion of the phase of a chaotic pendulum". In: *Europhysics Letters* 111 (2015), p. 10002.
- [16] F Corberi, G Gonnella, and A Mossa. "Condensation and equilibration in an urn model". In: *Chaos, Solitons and Fractals* 81 (2015), pp. 510{518.
- [17] F Corberi, G Gonnella, and A Piscitelli. "Singular behavior of fluctuations in a relaxation process". In: *Journal of Non-Crystalline Solids* 407 (2015), pp. 51{56.
- [18] LF Cugliandolo, G Gonnella, and A Pelizzola. "Six-vertex model with domain wall boundary conditions in the Bethe-Peierls approximation". In: *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiments* 2015 (2015), P06008.
- [19] LF Cugliandolo, G Gonnella, and A Suma. "Fluctuations of rotational and translational degrees of freedom in an interacting active dumbbell system". In: *Chaos, Solitons and Fractals* 81 (2015), pp. 556{566.
- [20] LF Cugliandolo, G Gonnella, and A Suma. "Rotational and translational diffusion in an interacting active dumbbell system". In: *Physical Review E, Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics* 91 (2015), p. 062124.
- [21] G Gonnella, D Marenduzzo, A Suma, and A Tiribocchi. "Motility-induced phase separation and coarsening in active matter". In: *Comptes Rendus Physique* 16 (2015), pp. 316{331.
- [22] G Kahler, F Bonelli, G Gonnella, and A Lamura. "Cavitation inception of a van der Waals fluid at a sack-wall obstacle". In: *Physics of Fluids* 27.12 (2015), p. 123307.
- [23] A Coclite, G Gonnella, and A Lamura. "Pattern formation in liquid-vapor systems under periodic potential and shear". In: *Physical Review E, Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics* 89 (2014), p. 063303.
- [24] G Gonnella, A Lamura, and A Suma. "Phase segregation in a system of active dumbbells". In: *International Journal of Modern Physics C* 25 (2014), p. 1441004.

- [25] A Suma, G Gonnella, G Laghezza, A Lamura, A Mossa, and L Cugliandolo. \Dynamics of a homogeneous active dumbbell system". In: Physical Review E, Statistical Mechanics, Nonlinear, and Soft Matter 90 (2014), p. 052130.
- [26] A Suma, G Gonnella, D Marenduzzo, and E Orlandini. \Motility-induced phase separation in an active dumbbell uid". In: Europhysics Letters 108 (2014), p. 56004.
- [27] M Zannetti, F Corberi, and G Gonnella. \Condensation of uctuations in and out of equilibrium". In: Physical Review E, Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics 90 (2014), p. 012143.
- [28] M Zannetti, F Corberi, G Gonnella, and A Piscitelli. \Energy and Heat Fluctuations in a Temperature Quench". In: Communications in Theoretical Physics 62 (2014), pp. 555{570.
- [29] F Corberi, G Gonnella, A Piscitelli, and M Zannetti. \Heat exchanges in a quenched ferromagnet". In: Journal of Physics A, Mathematical and The-oretical 46 (2013), p. 042001.
- [30] A Tiribocchi, ME Cates, G Gonnella, D Marenduzzo, and E Orlandini. \Flexoelectric switching in cholesteric blue phases". In: Soft Matter 9 (2013), pp. 4831{4842.
- [31] ENM Cirillo, G Gonnella, and A Pelizzola. \Folding transitions in three-dimensional space with defects". In: Nuclear Physics B 862 (2012), pp. 821{ 834.
- [32] GP Saracco, G Gonnella, D Marenduzzo, and E Orlandini. \Equilibrium and dynamical behavior in the Vicsek model for self-propelled particles under shear". In: Central European Journal of Physics 97 (2012), p. 023309.
- [33] G Gonnella, F Corberi, and A Piscitelli. \Heat exchanges in coarsening systems". In: Journal of Statical Mechanics: Theory and Experiment 2011 (2011), P10022.
- [34] G Gonnella, A Lamura, and A Tiribocchi. \Thermal and hydrodynamic e cts in the ordering of lamellar uids". In: Phylosophycal Transactions of The Royal Society of London Series A: Mathematical Physical and Engi-neering Sciences 369 (2011), pp. 2592{2599.
- [35] G Gonnella, D Marenduzzo, E Orlandini, F Salvatore, and A Tiribocchi. \Bistable defects structures in blu phases devices". In: Physical Review Letters 107 (2011), pp. 237803{1{237803{4.
- [36] G Gonnella, A Tiribocchi, A Piscitelli, and A Lamura. \Pattern study of thermal phase separation for binary uid mixtures". In: International Jour-nal of Numerical Methods for Heat and Fluid Flow 21 (2011), pp. 572{583.
- [37] G Gonnella, GP Saracco, D Marenduzzo, and E Orlandini. \Shearing self-propelled suspensions: Arrest of coarsening and suppression of giant density uctuations". In: Physical Review E, Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics 84 (2011), pp. 1{5.
- [38] A Tiribocchi, G Gonnella, D Marenduzzo, and Orlandini E. \Switching dynamics in cholesteric blue phases". In: Soft Matter 7 (2011), pp. 3295{ 3306.

- [39] A Cristea, G Gonnella, A Lamura, and V Sofonea. "A lattice-Boltzmann study of phase separation in liquid-vapor systems with gravity". In: *Communications in Computational Physics* 7 (2010), pp. 350{361.
- [40] G Gonnella, A Lamura, A Piscitelli, and A Tiribocchi. "Phase separation of binary fluids with dynamic temperature". In: *Physical Review E, Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics* 82 (2010), pp. 046302/1{046302/8.
- [41] G Gonnella, D Marenduzzo, A Tiribocchi, and E Orlandini. "Switching and defect dynamics in multistable liquid crystal devices". In: *Applied Physics Letters* 97 (2010), pp. 143505/1{143505/3.
- [42] G Gonnella, A Lamura, and V Sofonea. "A Lattice Boltzmann Method for thermal nonideal fluids". In: *The European Physical Journal. Special Topics* 171 (2009), pp. 181{187.
- [43] G Gonnella and GP Saracco. "Monte Carlo study of the phase transition in the critical behavior of the Ising model with shear". In: *Physical Review E, Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics* 80 (2009), pp. 051126{1{051126{10.
- [44] G Gonnella, A Pelizzola, L Rondoni, and GP Saracco. "Nonequilibrium work fluctuations in a driven Ising model". In: *Physica A* 388 (2009), pp. 2815{2820.
- [45] A Piscitelli, G Gonnella, F Corberi, and A Pelizzola. "Fluctuation relations in non-equilibrium stationary states of Ising models". In: *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment* P01053 (2009), pp. 1{18.
- [46] A Tiribocchi, N Stella, G Gonnella, and A Lamura. "Hybrid Lattice Boltzmann model for binary fluid mixtures". In: *Physical Review E, Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics* 80 (2009), pp. 026701{1{026701{7.
- [47] M Botti, G Gonnella, A Lamura, F Massaioli, and V Sofonea. "A parallel thermal lattice Boltzmann model with flux limiters for microscale flow". In: *International Journal of Modern Physics C* 19 (2008), pp. 1847{1861.
- [48] G Gonnella, A Lamura, and A Piscitelli. "Dynamics of binary mixtures in inhomogeneous temperatures". In: *Journal of Physics A, Mathematical and Theoretical* 41 (2008), pp. 105001{1005010.
- [49] A Piscitelli, G Gonnella, and F Corberi. "Heat Fluctuations in Ising models coupled with two different heat baths". In: *Journal of Physics A, Mathematical and Theoretical* 41 (2008), pp. 332003{1{332003{7.
- [50] F Cecconi, G Gonnella, and GP Saracco. "Kinetics of self-induced aggregation in Brownian particles". In: *Physical Review E, Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics* 75 (2007), pp. 031111 /1{031111/8.
- [51] M Cencini, D Diacono, and G Gonnella. "Hydrodynamics and growth laws in lamellar ordering". In: *Europhysics Letters* 79 (2007), pp. 26004/1{26004/6.
- [52] G Gonnella and A Lamura. "Long-time behavior and different shear regimes in quenched binary mixtures". In: *Physical Review E, Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics* 75 (2007), pp. 011501/1{011501/6.

- [53] G Gonnella, A Lamura, and V Sofonea. "Lattice Boltzmann simulation of thermal nonideal fluids". In: *Physical Review E, Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics* 76 (2007), pp. 036703{036703.
- [54] A Ancona, T Sibillano, P Lugara', G Gonnella, G Pascazio, and D Maone. "An analysis of the shielding gas flow from a coaxial conical nozzle during high power CO<sub>2</sub> laser welding". In: *Journal of Physics D, Applied Physics* 39 (2006), pp. 563{574.
- [55] A Lamura, A Cristea, G Gonnella, and V Sofonea. "Finite-difference lattice Boltzmann model for liquid-vapor systems". In: *Mathematics and Computers in Simulation* 72 (2006), pp. 113{116.
- [56] A Xu, G Gonnella, and A Lamura. "Morphologies and flow patterns in quenching of lamellar systems with shear". In: *Physical Review E, Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics* 74 (2006), pp. 011505{011505{11.
- [57] A Xu, G Gonnella, and A Lamura. "Simulations of complex fluids by mixed lattice Boltzmann-finite difference methods". In: *Physica A* 362 (2006), pp. 42{47.
- [58] G Amati, F Massaioli, G Gonnella, A Lamura, and A Xu. "Three-dimensional lattice Boltzmann model results for complex fluids ordering". In: *International Journal of Modern Physics C* 16 (2005), pp. 1819{1830.
- [59] G Gonnella, ENM Cirillo, and G Saracco. "Monte Carlo results for the Ising model with shear". In: *Physical Review E, Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics* 72 (2005), pp. 026139{026139{7.
- [60] G Gonnella, F Corberi, and A Lamura. "Effects of anisotropy on the formation of a lamellar phase under shear". In: *Journal of Physics A, Mathematical and General* 38 (2005), pp. 3883{3895.
- [61] A Xu, G Gonnella, A Federici, S Stramaglia, F Simone, A Zenzola, and R Santostasi. "Response of automatic nervous system to body positions: Fourier and wavelet analysis". In: *Modern Physics Letters B* 19 (2005), pp. 59{78.
- [62] A Xu, Gonnella G, A Lamura, G Amati, and F Massaioli. "Scaling and hydrodynamical effects in lamellar ordering". In: *Europhysics Letters* 71 (2005), pp. 651{657.
- [63] V V Sofonea, A Lamura, G Gonnella, and A Cristea. "Finite-difference lattice Boltzmann model with flux limiters for liquid-vapor systems". In: *Physical Review E, Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics* 70 (2004), pp. 046702/1{046702/9.
- [64] A Xu, G Gonnella, and A Lamura. "Numerical Study of the ordering properties of lamellar phase". In: *Physica A* 344 (2004), pp. 750{756.
- [65] A Xu, G Gonnella, and A Lamura. "Phase separation of incompressible binary fluids with lattice Boltzmann methods". In: *Physica A* 331 (2004), pp. 10{22.
- [66] F Corberi, G Gonnella, and A Lamura. "Effects of an imposed flow on phase-separating binary mixtures". In: *Fractals* 11 (2003), pp. 119{127.

- [67] F Corberi, G Gonnella, E Lippiello, and M Zannetti. \Correlation functions and fluctuation-dissipation relation in driven phase ordering systems: an exactly solvable model". In: *Journal of Physics A, Mathematical and General* 36 (2003), pp. 4729{4755.
- [68] A Lamura, G Gonnella, and A Xu. \Phase-separating binary fluids under oscillatory shear". In: *Physical Review E, Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics* 67 (2003), pp. 056105/1{056105/14.
- [69] F Corberi, G Gonnella, and A Lamura. \Ordering of the lamellar phase under a shear flow". In: *Physical Review E, Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics* 66 (2002), pp. 016114/1{016114/4.
- [70] F Corberi, G Gonnella, E Lippiello, and M Zannetti. \Effects of an external drive on the fluctuation-dissipation relation of phase ordering systems". In: *Europhysics Letters* 60 (2002), pp. 425{431.
- [71] G Gonnella and A Lamura. \Computer simulations of domain growth in off-critical quenches of two-dimensional binary mixtures". In: *Computational Materials Science* 25 (2002), pp. 531{539.
- [72] G Gonnella and M Ruggieri. \Rheological behavior of microemulsions". In: *Physical Review E, Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics* 66 (2002), pp. 031506/1{031506/9.
- [73] F Corberi, G Gonnella, and D Suppa. \Steady state of microemulsions in shear flow". In: *Physical Review E, Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics* 63 (2001), pp. 04501{04505.
- [74] A Lamura and G Gonnella. \Lattice Boltzmann simulations of segregating binary mixtures in shear flow". In: *Physica A* 294 (2001), pp. 295{312.
- [75] A Lamura, G Gonnella, and F Corberi. \The segregation of sheared binary fluids in the Bray-Humayun model". In: *The European Physical Journal B, Condensed Matter Physics* 24 (2001), pp. 251{259.
- [76] ENM Cirillo, G Gonnella, and A Pelizzola. \Folding transitions of the square-diagonal two-dimensional lattice". In: *Nuclear Physics B* 583 (2000), pp. 584{596.
- [77] F Corberi, G Gonnella, and A Lamura. \Phase separation of binary mixtures: a numerical study". In: *Physical Review E* 62 (2000), pp. 8064{8070.
- [78] F Corberi, G Gonnella, and A Lamura. \Structure and rheology of binary mixtures in shear flow". In: *Physical Review E* 61 (2000), pp. 6621{6631.
- [79] F Corberi, G Gonnella, and D Suppa. \Enhancement of structural rearrangement in glassy systems under shear flow". In: *Europhysics Letters* 52 (2000), pp. 318{323.
- [80] G Gonnella, A Lamura, and D Suppa. \Phase-ordering dynamics of binary mixtures with field-dependent mobility in shear flow". In: *The European Physical Journal B, Condensed Matter Physics* 13 (2000), pp. 169{174.
- [81] G Gonnella and M Pellicoro. \Critical temperatures in driven binary mixtures with conserved and non-conserved dynamics". In: *Journal of Physics A, Mathematical and General* 33 (2000), pp. 7043{7051.

- [82] A Zenzola, AD Polosa, R De Salvia, F Simone, A Federici, R Santostasi, S Stramaglia, G Gonnella, and P Lamberti. \Cardiovascular control during 90 head down tilt". In: *Neurological Sciences* 21 (2000), p. 023309.
- [83] ENM Cirillo, G Gonnella, and S Stramaglia. \Persistence exponent in superantiferromagnetic quenching". In: *Physica A* 265 (1999), pp. 43{52.
- [84] ENM Cirillo, G Gonnella, M Troccoli, and A Maritan. \Correlation functions by cluster variation method for Ising model with NN, NNN, and plaquette interactions". In: *Journal of Statistical Physics* 94 (1999), pp. 67{ 89.
- [85] F Corberi, G Gonnella, and A Lamura. \Two scale competition in phase separation with shear". In: *Physical Review Letters* 83 (1999), pp. 4057{ 4060.
- [86] G Gonnella and Lamura. A. \Large-N limit of the XY-Ashkin-Teller model: solution in two dimensions". In: *Journal of Physics A, Mathematical and General* 32 (1999), pp. 5869{5874.
- [87] G Gonnella, E Orlandini, and JM Yeomans. \Phase separation in two-dimensional fluids: The role of noise". In: *Physical Review E* 59 (1999), R4741{R4744.
- [88] A Lamura, G Gonnella, and JM Yeomans. \A lattice Boltzmann model of ternary-uid mixtures". In: *Europhysics Letters* 45 (1999), pp. 314{319.
- [89] ENM Cirillo, G Gonnella, and A Pelizzola. \Critical behaviour of the three-dimensional gonihedric Ising model". In: *Nuclear Physics B - Proceeding Supplements* 63 (1998), pp. 622{624.
- [90] ENM Cirillo, G Gonnella, and S Stramaglia. \Monte Carlo study of the growth of striped domains". In: *Nuovo Cimento della Societa' Italiana di Fisica D, Condensed Matter, Atomic, Molecular and Chemical Physics, Biophysics* 20 (1998), pp. 2499{2508.
- [91] F Corberi, G Gonnella, and A Lamura. \Spinodal decomposition of a binary mixture in an uniform shear". In: *Physical Review Letters* 81 (1998), pp. 3852{3855.
- [92] G Gonnella, E Orlandini, and JM Yeomans. \Dynamics of self-assembly in complex fluids". In: *Nuovo Cimento della Societa' Italiana di Fisica D, Condensed Matter, Atomic, Molecular and Chemical Physics, Biophysics* 20 (1998), pp. 2393{2399.
- [93] G Gonnella, E Orlandini, and JM Yeomans. \Lattice Boltzmann simulations of lamellar and droplet phases". In: *Physical Review E* 58 (1998), pp. 480{485.
- [94] A Lamura, G Gonnella, and JM Yeomans. \Modeling the dynamics of amphiphilic fluids". In: *International Journal of Modern Physics C* 9 (1998), pp. 1469{1478.
- [95] ENM Cirillo, G Gonnella, and A Pelizzola. \Critical behavior of the three-dimensional Ising model with nearest-neighbor, next-nearest-neighbor, and plaquette interactions". In: *Physical Review E* 55 (1997), R17{R20.
- [96] ENM Cirillo, G Gonnella, and S Stramaglia. \Anisotropic dynamical scaling in a spin model with competing interactions". In: *Physical Review E* 56 (1997), pp. 5065{5068.

- [97] ENM Cirillo, G Gonnella, DA Johnston, and A Pelizzola. \The phase di-agram of the gonihedric 3d Ising model via CVM". In: Physics Letters A 226 (1997), pp. 59{64.
- [98] G Gonnella, E Orlandini, and JM Yeomans. \Lattice Boltzmann simula-tions of complex uids". In: International Journal of Modern Physics C 8 (1997), pp. 783{792.
- [99] G Gonnella, E Orlandini, and JM Yeomans. \Spinodal decomposition to a lamellar phase: e ects of hydrodynamic ow". In: Physical Review Letters 78 (1997), pp. 1695{1698.
- [100] E Orlandini, G Gonnella, and JM Yeomans. \Lattice Boltzmann study of spinodal decomposition in structured uids". In: Physica A 240 (1997), pp. 277{285.
- [101] ENM Cirillo, G Gonnella, and A Pelizzola. \Folding transition of the tri-angular lattice in a discrete three-dimensional space". In: Physical Review E 53 (1996), pp. 3253{3256.
- [102] ENM Cirillo, G Gonnella, and A Pelizzola. \Folding transitions of the tri-angular lattice with defects". In: Physical Review E 53 (1996), pp. 1479{ 1484.
- [103] G Gonnella and S Stramaglia. \Phase diagram of the gauge invariant two species Ising model". In: Modern Physics Letters B 10 (1996), pp. 31{39.
- [104] ENM Cirillo and G Gonnella. \Renormalization group results for lattice surface models". In: Journal of Physics A, Mathematical and General 28 (1995), pp. 867{877.
- [105] G Gonnella. \Transitions in a gauge Model for nematic ordering". In: Phys-ical Review E 51 (1995), pp. 1590{1593.
- [106] G Gonnella and JM van Leeuwen. \Open surfaces and gauge invariant Ising models". In: Physical Review E 52 (1995), pp. 63{71.
- [107] S Lise, G Gonnella, and A Maritan. \Interfacial properties of interacting surfaces". In: Europhysics Letters 32 (1995), pp. 735{739.
- [108] G Gonnella, A Maritan, and JR Banavar. \Phase diagram of uniaxial liquid crystals". In: Journal of Physics A, Mathematical and General 27 (1994), pp. L771{L776.
- [109] P Colangelo, G Gonnella, and A Maritan. \Scattering function for a model of interacting surfaces". In: Physical Review E 47 (1993), pp. 411{419.
- [110] G Gonnella and A Maritan. \Phase diagram of the frustrated gauge in-variant Ising model". In: Physical Review B, Condensed Matter 48 (1993), pp. 932{935.
- [111] A Cippi, P Colangelo, G Gonnella, and A Maritan. \Ensemble of inter-acting random surfaces on a lattice," in: Nuclear Physics B 370 (1992), pp. 659{679.
- [112] G Gonnella and A Maritan. \Crumpled and at regimes in a random surface model". In: Journal of Physics A, Mathematical and General 24 (1991), pp. 1987{2001.
- [113] G Gonnella. \Regularized strings with extrinsic curvature - Comment". In: Physics Letters B 240 (1990), pp. 77{79.

- [114] G Gonnella and BS Kay. "Can locally Hadamard quantum states have non-local singularities". In: *Classical and Quantum Gravity* 6 (1989), pp. 1445{1453.
- [115] C Destri and G Gonnella. "One-loop spontaneous compactification with torsion and spin". In: *Nuovo Cimento della Societa italiana di Fisica A, Nuclei, Particles and Fields* 97 A (1987), pp. 343{357.

## Contributi in saggi

- [1] G Gonnella and JM Yeomans. "Using the lattice Boltzmann algorithm to explore phase ordering in fluids". In: *Kinetics of Phase Transitions*, S. Puri ed. ISBN 978-0-8493-9065-4. Boca Raton - Florida 33487-2742, USA: CRC Press-Taylor and Francis, 2009, pp. 121{152.
- [2] G Gonnella. "Reversibilita e irreversibilita del tempo in meccanica statistica". In: *La natura del tempo*, F. Selleri curatore. Bari: Edizioni Librerie Dedalo, 2002.

## Atti di convegno e abstract su rivista

- [1] A Tiribocchi, N Stella, G Gonnella, and A Lamura. "A numerical model for binary fluid mixtures". In: *Applied and Industrial Mathematics in Italy* III. Vol. 82. 2010, pp. 566{575.
- [2] F Corberi, G Gonnella, E Lippiello, and M Zannetti. "Effective temperature in sheared binary systems". In: *Unsolved Problems of Noise and Fluctuations*. Vol. 800 AIP. 2005, pp. 70{79.
- [3] V Sofonea, G Gonnella, and A Lamura. "Lattice-Boltzmann method for phase-separating liquid-vapor systems". In: *Rare and Gas Dynamics*. Vol. 762 AIP. AIP, 2005, pp. 626{631.
- [4] A Federici, A Xu, G Gonnella, S Stramaglia, A Zenzola, R Santostasi, F Simone, and M Minervini. "FFT and Wavelet Analysis of Arterial Pressure and Heart Rate Variability, in 90 head-down position". In: *Physiological Reports* 445 (2003), R31{R31.
- [5] A Federici, R De Salvia, G Gonnella, M Minervini, AM Papagni, AD Polosa, R Santostasi, F Simone, S Stramaglia, and A Zenzola. "Arterial blood pressure wavelet analysis in human subjects, in 90 head-down position". In: *Physiological Reports* 442 (2001), R57{R57.

## Lavori in fase di valutazione editoriale (elenco parziale)

- [1] F Bonelli, G Gonnella, D Marenduzzo, E Orlandini, and A Tiribocchi. "Lamellar ordering, droplet formation and phase inversion in exotic active emulsions". In: *submitted to Phys.Rev.Lett.* (2016).