

## Sezione 2 – Fisica della materia

### Presidente: Pierluigi Veltri (Università della Calabria)

Nell'ambito della sezione di Fisica della materia sono previste due relazioni generali: la prima giovedì 20 settembre da parte di Miriam Vitiello della Scuola Normale Superiore di Pisa, la seconda venerdì 21 settembre tenuta da Sandro Stringari dell'Università di Trento. Miriam Vitiello farà il punto sulle possibili applicazioni dei nanomateriali bidimensionali come componenti attivi e passivi nella fotonica e nella nanoelettronica, Sandro Stringari parlerà invece della creazione di campi sintetici all'interno dei quali gli atomi neutri possono riprodurre il comportamento delle particelle cariche nei campi magnetici.

Miriam Vitiello coordinerà poi la seduta del pomeriggio di giovedì 20 settembre dedicata alle tematiche relative alle nanostrutture ed alle nanoparticelle e nella quale si discuterà tra l'altro delle nuove tecniche di crescita dei nanofili semiconduttori, del possibile utilizzo di cristalli bidimensionali di semiconduttori come transistor, dei limiti di efficienza delle celle solari di silicio cristallino e dei processi altamente nonlineari nei materiali che interagiscono con impulsi laser ultracorti. Sandro Stringari coordinerà invece la seduta della mattina dello stesso giorno, seduta nella quale saranno affrontate le tematiche relative alla meccanica statistica delle basse temperature ed in particolare alle miscele di superfluidi, agli effetti dei campi di *gauge* artificiali ed al *crossover* tra uno stato di coppie di fermioni debolmente interagenti (BCS) e la condensazione di Bose-Einstein (BEC) di molecole diatomiche formate da un gas di Fermi atomico.

La seduta di lunedì 17 settembre, coordinata da Francesco Plastina, sarà dedicata principalmente alla presentazione dello stato dell'arte sulle tematiche relative alle tecnologie quantistiche ed ai problemi connessi con i fenomeni dell'*entanglement* (correlazioni quantistiche) e della decoerenza causata dall'accoppiamento tra sistema quantistico e ambiente. Nella seduta saranno discusse tra l'altro le proprietà delle reti complesse di bosoni, considerate anche come modello di ambiente ingegnerizzabile, la distruzione delle correlazioni quantistiche causata dalla decoerenza, la relazione tra il concetto quantistico di *entanglement* e quello termodinamico di entropia in sistemi interagenti a molti corpi, la possibilità di realizzare protocolli quantistici in sistemi dissipativi mesoscopici, atomici o a stato solido. La seduta ospiterà anche una presentazione sullo stato dell'arte della fusione nucleare inerziale.

Nella seduta di martedì 18 settembre, coordinata da Gabriella Cipparrone, saranno affrontate tematiche relative alla *microfluidica* con particolare riguardo alla realizzazione di attuatori ottici, acustici o elettrici destinati a permettere lo studio dei fenomeni al livello della singola cella, ai comportamenti collettivi della cosiddetta *materia attiva* costituita da sospensioni di batteri paragonati con l'agitazione termica di particelle colloidali delle stesse dimensioni, alla *fotonica* mostrando come, modificando opportunamente le dimensioni di nanostrutture dell'ordine di grandezza della lunghezza d'onda del visibile sia possibile ottenere colorazioni diverse, riproducendo quindi il comportamento mimetico presente in natura ed infine alla *plasmonica*, mostrando in quali condizioni sia possibile ottenere comportamenti di tipo laser usando nanoparticelle opportunamente realizzate (*spacer*).

Nella seduta di mercoledì 19 settembre, coordinata da Daniela Pacilè, saranno presentati lavori sui fenomeni non lineari nei plasmi, sul comportamento delle giunzioni di Josephson, sulle proprietà del grafene e del fosforene, sulle caratteristiche di alcuni spettrometri.

L'intera giornata di venerdì 21 settembre sarà dedicata alla fisica dei plasmi. Nella seduta del mattino, coordinata da Francesco Pegoraro, saranno presentati i progetti più importanti attualmente in fase di realizzazione: il nuovo progetto DTT, finanziato di recente, destinato a realizzare un *divertore* da utilizzare nei *tokamak* per permettere l'espulsione delle impurità, lo stato dell'arte del progetto *Ignitor*, prototipo dei *tokamak* compatti, le prospettive del progetto ELI, sorgente X basata sullo scattering Compton inverso, in fase di costruzione nella repubblica ceca e infine la nuova struttura laser di Pisa (ILIL-PW) destinata ad accelerare ioni leggeri, a generare plasmi ad alta densità di energia ed a produrre elettroni accelerati per applicazioni biomediche.

Nella stessa seduta, il presidente del CNR Massimo Inguscio presenterà il nuovo *Istituto di Scienze e Tecnologie dei Plasmi* che dovrebbe raggruppare insieme tutte le competenze esistenti all'interno del CNR su queste tematiche. Sarà quindi l'occasione per un primo confronto all'interno della comunità plasmistica italiana sulle notevoli prospettive aperte da questa istituzione.

Nella seduta del pomeriggio coordinata da Francesco Valentini, l'interesse si sposterà sui plasmi spaziali nel tentativo di mostrare come le esperienze spaziali attualmente operative (Stereo, Ulysses, MMS, Wind, ACE, TRACE) e quelle che stanno per diventarlo (Solar Probe, Solar Orbiter) sono dei veri e propri laboratori nei quali è possibile realizzare esperimenti non riproducibili nei laboratori terrestri e che stanno quindi permettendo di comprendere a fondo alcuni dei fenomeni di base dei plasmi (turbolenza, riconnessione magnetica, onde d'urto non collisionali) caratterizzati da comportamenti fortemente nonlineari.