

Paolo Olivero

è ricercatore presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Torino, dove è docente di vari corsi di Fisica della Materia e coordina un programma di ricerca sul diamante artificiale. È affiliato al centro inter-dipartimentale "NIS", all'INFN ed all'INRiM."



Quanti bit? Dall'abaco al computer quantistico, passando per il diamante artificiale

Google ha recentemente annunciato che l'ultima versione del computer quantistico in loro possesso (il "D-Wave 2X") avrebbe risolto un problema matematico 100 milioni di volte più velocemente rispetto a quanto farebbe un computer tradizionale. Dietro il controverso annuncio di Big G c'è la promessa di superare con un balzo "quantico" i limiti della computazione convenzionale. Che cos'è un computer quantistico? Proviamo a scoprirlo in un viaggio che parte dall'abaco fino ai più recenti prototipi basati sui difetti luminosi del diamante artificiale."



Nicolò Cartiglia

è ricercatore presso l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare e si occupa, nel campo della fisica delle particelle, di ricerca fondamentale e dello sviluppo di rivelatori. Attualmente è membro della collaborazione CMS presso il CERN di Ginevra.

Tecniche ed idee per la rivelazione di particelle, a terra e nello spazio

I rivelatori di particelle funzionano in condizioni estreme, dal gelo dello spazio, al ghiaccio del polo sud fino al calore dei reattori nucleari, e devono rivelare eventi che possono essere molto frequenti, fino a molti milioni di eventi al secondo, oppure molto rari, meno di uno all'anno. In questa presentazione vengono illustrate le idee e le tecniche sperimentali che sono alla base di queste misure, ripercorrendo lo sviluppo storico di questi strumenti.

Anna Vignati

è stata ricercatrice presso l'IRCCS di Candiolo, dove si è occupata di implementazione di sistemi automatici per l'individuazione dei tumori a partire da immagini mediche (risonanza magnetica). Dal 2014 è assegnista di ricerca presso l'INFN di Torino, nel gruppo di fisica medica, e collabora allo sviluppo di nuove tecniche e strumentazioni per la terapia con fasci di protoni e ioni carbonio.



Dalla fisica nuovi strumenti per la cura dei tumori.

Da quando, a fine 800, W. Röntgen scoprì casualmente che alcune sostanze possono impressionare lastre fotografiche poste in vicinanza, la fisica (e in particolare la fisica delle radiazioni) è diventata grande alleata della medicina. Si illustreranno le principali tecniche di terapia con le radiazioni, dalla radioterapia convenzionale al trattamento dei tumori con ioni carbonio e protoni (adroterapia).



Fiorenza Donato

è professoressa di Fisica Teorica presso l'Università di Torino, dove insegna il corso di Fenomenologia delle Interazioni Fondamentali ed è co-titolare del corso di Fisica e l'Universo. Si occupa di ricerca in Fisica Teorica Astroparticellare, e in particolare di problematiche di materia oscura nell'Universo, di radiazione cosmica e di antimateria nello spazio. È Fellow (2015) dell'American Physics Society.

Particelle di materia oscura? Facciamo luce!

L'Universo, ormai ne siamo certi, è costituito solo in minima parte di materia che conosciamo. Il 95% dei suoi componenti è catalogato come materia ed energia oscura. Particelle nuove e terribilmente elusive alle nostre osservazioni potrebbero spiegare interamente il mistero della materia oscura. La ricerca di queste particelle avviene in laboratori sotterranei, su palloni in alta atmosfera, nello spazio. L'interpretazione dei risultati è complessa, spesso ambigua, e ci spinge ad un continuo progresso in astrofisica e nella fisica fondamentale delle particelle elementari.

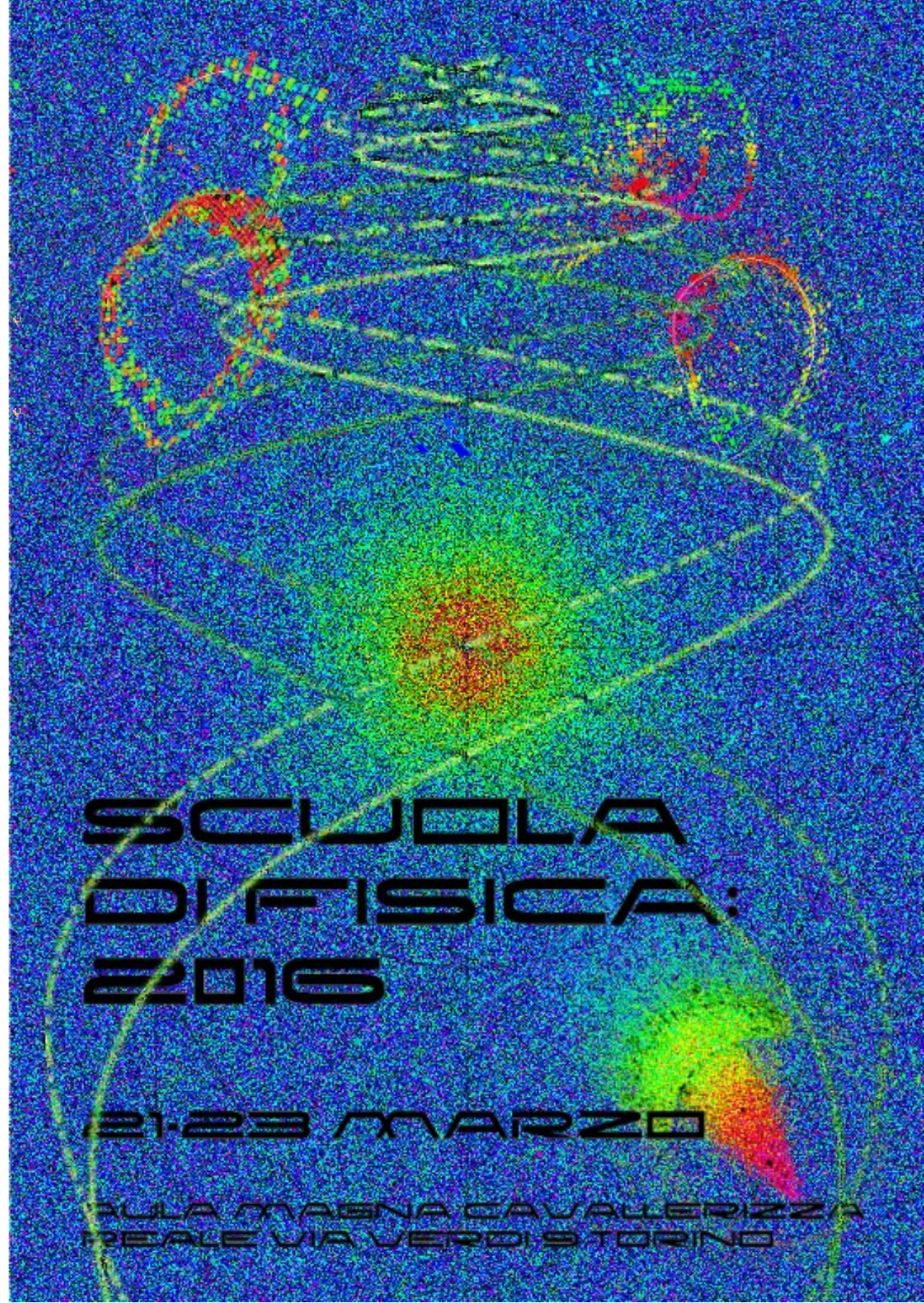
Francesco Massaro

si laurea in Fisica nel 2004, prende il titolo di dottore 3 anni più tardi per poi trasferirsi negli Stati Uniti presso l'Harvard - Smithsonian Astrophysical Observatory prima di finire in California a Stanford University. Nel 2014 diviene ricercatore presso Yale University dove lavora fino al suo rientro in Italia all'Università di Torino. Nel campo dell'astrofisica delle alte energie lavora all'analisi dei dati dai satelliti per astronomia X e gamma ed osservazioni con telescopi da terra. Quando non lavora gioca con la piccola Sara.



Lucertole extragalattiche

Al centro di molte galassie si trova spesso un buco nero del "peso" di qualche miliardo di volte quello del Sole. Alcuni tra questi buchi neri espellono materia a velocità prossime a quella della luce, ed interagendo con la materia circostante formano strutture cosmiche di rara bellezza. Cosa pensiamo siano? Cosa possiamo imparare osservandoli? Possiamo scoprirne di nuovi?



SCUOLA DI FISICA: 2016

21-23 MARZO

AULA MAGNA CAVALLERIZZA
REALE VIA VERDI 9 TORINO





Ezio Menichetti

è professore presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Torino. Dal 1975 ha partecipato a diversi esperimenti presso il CERN di Ginevra e il FNAL di Chicago, dedicandosi a misure di spettroscopia e violazioni di simmetria nel Modello Standard, nonché allo studio della radiazione cosmica al limite dello spettro. Presentemente è impegnato in un esperimento sui decadimenti ultrarari dei mesoni K al CERN. Tiene diversi insegnamenti per le lauree in Fisica ed ha ricoperto cariche di responsabilità presso

INFN e Ateneo di Torino.

La costruzione del modello standard

Argomento della lezione è lo sviluppo delle scoperte che hanno portato a formulare il quadro teorico-fenomenologico noto come Modello Standard dei costituenti e delle interazioni fondamentali, che ha recentemente avuto un'ulteriore, importante convalida con l'osservazione del bosone di Higgs.

Nicolaò Fornengo

Insegna Relatività Generale e Fisica Astroparticellare e Cosmologica all'Università di Torino. Svolge attività di ricerca presso il Dipartimento di Fisica e l'INFN nell'ambito dello studio della connessione tra la fisica delle particelle e la cosmologia e astrofisica (Fisica Astroparticellare).

Viaggio nell'Universo

Il corso affronterà i più recenti sviluppi nelle conoscenze sulle proprietà, sulla struttura e sulla evoluzione dell'Universo, mostrando come la fisica delle particelle (ovvero lo studio dell'infinitamente piccolo) e la cosmologia (ovvero lo studio dell'infinitamente grande) si incontrino, aiutandosi vicendevolmente a comprendere le proprietà intime della Natura. Si parlerà quindi di materia ed energia oscura, di neutrini e radiazione cosmica, affrontando il ruolo delle particelle elementari nell'Universo antico e come dal plasma primordiale sia emerso l'Universo che oggi osserviamo.



Carlo Giunti

è ricercatore dell'INFN presso la Sezione di Torino. La sua attività di ricerca riguarda principalmente la fisica dei neutrini, sui quali ha scritto il libro specialistico "Fundamentals of Neutrino Physics and Astrophysics" (Oxford University Press, 2007). Un suo recente articolo divulgativo è stato pubblicato sulla rivista Asimmetrie dell'INFN: <http://www.asimmetrie.it/index.php/misteri-sfuggenti>.

I neutrini: dalla nascita al premio Nobel 2015 e oltre

I neutrini sono le particelle conosciute più misteriose, perché interagiscono molto debolmente con la materia ed è molto difficile osservare le loro proprietà. In questa relazione descriverò le ricerche teoriche e sperimentali che hanno portato prima alla scoperta dell'esistenza dei neutrini, poi allo studio delle loro proprietà e alla scoperta che i neutrini oscillano e quindi hanno massa. Infine descriverò i problemi attuali della fisica dei neutrini e i possibili sviluppi futuri.

Alessandro Re

si occupa di Fisica applicata ai Beni Culturali presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Torino e l'INFN. La sua attività di ricerca principale è lo sviluppo e l'utilizzo di strumentazioni per eseguire studi di provenienza e datazione di materiali archeologici e per l'analisi non invasiva di beni culturali. È docente a contratto del corso "Tecniche di datazione e archeomagnetismo".

Alla scoperta di antiche civiltà impiegando le tecniche della fisica nucleare

Cosa hanno a che fare i fisici con lo studio e la ricerca di antiche civiltà? Si mostrerà come la radioattività e l'impiego di tecniche nucleari che fanno uso di fasci di protoni, raggi-X e neutroni vengano in aiuto dell'archeologia nello studio e nella datazione di reperti antichi e di siti archeologici. Inoltre parte dell'intervento sarà dedicato alle tecniche 2D e 3D basate sull'uso di raggi-X per la diagnostica finalizzata alla conservazione e restauro delle opere d'arte.



Piergiorgio Cerello

ricercatore presso la sezione di Torino dell'INFN, è tra i fondatori del progetto ALICE, che studia le interazioni di ioni al LHC del CERN. Oggi si occupa prevalentemente di Fisica Medica, sia per lo sviluppo di nuovi strumenti diagnostici (ricerca automatica di lesioni in immagini mediche, nuovi rivelatori PET e PET/MRI), sia per il miglioramento dei protocolli di radio e adro-terapia (uso di nanoparticelle d'oro per amplificare il danno in modo selettivo nelle sole cellule tumorali). È anche co-fondatore di DIXIT, uno degli spin-off dell'INFN, che offre servizi ai ricercatori che conducono trial clinici per lo sviluppo di nuovi farmaci.

Fisica in medicina: le tecnologie di imaging

La scoperta dei raggi X è all'origine di numerose applicazioni della fisica in medicina: la Tomografia Computerizzata, la Tomografia ad Emissione di Positroni e la Risonanza Magnetica sono ormai routine nelle strutture sanitarie di tutto il mondo ed hanno straordinariamente migliorato le capacità diagnostiche. Ma all'orizzonte ci sono anche importanti applicazioni dell'imaging nel campo terapeutico.

Andrea Mignone

è ricercatore presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Torino dove si occupa di tecniche di simulazione numerica per lo studio di plasmi astrofisici con particolare enfasi ai dischi di accrescimento, getti e instabilità. Ha partecipato a numerose conferenze e tenuto corsi di introduzione ai metodi numerici per l'astrofisica presso università e centri di ricerca internazionali.

Simulazioni numeriche di plasmi astrofisici

Un plasma è un gas ionizzato le cui particelle cariche interagiscono tramite forze elettromagnetiche e costituisce il 99% della materia visibile nell'Universo. Lo studio dei plasmi astrofisici è, pertanto, di notevole importanza ma presenta complessità che possono essere trattate solo mediante l'ausilio di potenti calcolatori. Nel seminario mostrerà come i recenti progressi nel campo delle simulazioni numeriche abbiano permesso di comprendere meglio alcuni tra i più importanti fenomeni dell'Universo, come i dischi di accrescimento, stelle in formazione e getti.



Michele Caselle

è professore di Fisica Teorica all'Università di Torino. Si occupa principalmente di Meccanica Statistica e più in generale delle applicazioni della Fisica Teorica allo studio dei sistemi complessi. Ha contribuito a fondare con alcuni colleghi di Medicina il dottorato in "Sistemi Complessi per le Scienze della Vita" e in collaborazione coi colleghi di Fisica il Corso di Laurea Magistrale in Fisica dei Sistemi Complessi.

Fisica dei Sistemi Complessi

Descrivere la Complessità dei sistemi viventi o dei sistemi sociali richiede strumenti matematici e concettuali completamente nuovi. Richiede soprattutto un approccio più interdisciplinare al modo di fare scienza. L'obiettivo di questo intervento è spiegare cosa si intende per Fisica dei Sistemi Complessi, raccontare alcuni degli ambiti di ricerca in cui questa sfida della complessità è maggiormente sentita e descrivere alcuni degli strumenti che i fisici hanno imparato ad usare per affrontarla.

Marco Billò

lavora presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Torino, nell'ambito della fisica teorica delle alte energie, principalmente in teoria delle stringhe e in aspetti non-perturbativi delle teorie di campo.

Alcune idee alla base della Relatività Generale

Si illustrano, in modo semplice ma esplicito, i punti salienti del percorso che conduce Einstein a formulare la teoria della relatività generale. Dopo un breve richiamo alla teoria della relatività ristretta, si formulano le leggi della fisica in modo che siano valide per sistemi di coordinate qualsiasi. Tramite il principio di equivalenza e l'utilizzo di esperimenti concettuali, si giunge a capire come i necessari di una descrizione della gravità in termini geometrici quali la metrica e la curvatura. Si illustra la descrizione di sistemi gravitazionali in R.G: le equazioni di Einstein determinano la metrica e le geodetiche i moti dei corpi in una metrica data.



Maurizio Spurio

è professore presso l'Università di Bologna, dove tiene corsi di Astrofisica delle Particelle e di Fisica Nucleare e Subnucleare. È autore di libri di testo universitari su queste discipline. Fa ricerca da molti anni nel settore della fisica e astrofisica dei neutrini, prima nell'esperimento MACRO al Gran Sasso, ora nel telescopio di neutrini ANTARES, di cui è vice-portaparola.

Esperimenti per la misura delle oscillazioni di neutrino

Il premio Nobel per la Fisica 2015 è stato attribuito per la scoperta sulle oscillazioni dei neutrini. I neutrini hanno la particolarità di essere estremamente sfuggitivi, e sono necessari esperimenti di enormi dimensioni per rivelarli. Proprio per la loro scarsa propensione ad interagire trasportano informazioni uniche, ad esempio come il Sole e le stelle producono energia. Scoprire le oscillazioni dei neutrini è stato un passaggio fondamentale per comprendere la natura di queste particelle.

Anna Ceresole

è Primo Ricercatore dell'INFN e coordina il Gruppo Teorico della Sezione INFN di Torino. Ha ottenuto il PhD dalla State University of New York, lavorato al CALTECH ed è stata Ricercatrice presso il Politecnico di Torino. È stata docente di Fisica presso il Politecnico e l'Università. Svolge ricerca sulle teorie quantistiche dei campi per l'unificazione della gravità con le altre interazioni fondamentali. È stata team member dell'ERC "Superfields" ed è responsabile dell'organizzazione e scambio scientifico per il progetto europeo COST "The String Theory Universe".

La Fisica a Torino oltre le frontiere ed i brividi dello spaziotempo.

Il nostro sapere sull'Universo e le sue leggi è racchiuso in due Modelli Standard che codificano la Fisica delle Particelle e la Cosmologia: dai quarks al bosone di Higgs, dalla radiazione cosmica di fondo all'espansione dopo il Big Bang. Pur offrendo un'ottima descrizione dei fenomeni osservati negli esperimenti, essi lasciano aperte molte domande fondamentali su materia, spazio e tempo. A 100 anni dalla sua nascita, non sappiamo come conciliare la teoria della Relatività di Einstein con la Meccanica Quantistica. Partendo dalla recente scoperta delle onde gravitazionali, parleremo dei buchi neri per viaggiare verso i temi di frontiera su cui lavorano i fisici torinesi in connessione col resto del mondo, per affinare la pura conoscenza attraverso la ricerca agli acceleratori, nello spazio e alla lavagna.

