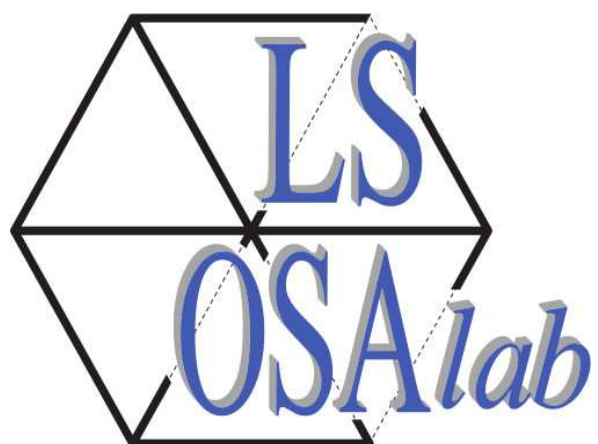


CONVEGNO NAZIONALE



**LE SCIENZE SPERIMENTALI,
UN'OPPORTUNITÀ DI AGGIORNAMENTO NEI
CONTENUTI E METODI**

SOTTO L'ALTO PATRONATO
DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA

TORINO, 10 APRILE 2014

Fare laboratorio

Liceo scientifico – Opzione Scienze Applicate

*Molto meglio è studiare quelle cose
che si possono conoscere con
l'esperienza, poiché solo
l'esperienza non falla. E laddove
non si può applicare una delle
scienze matematiche, non si può
avere la certezza.*

Leonardo da Vinci

Il progetto LS-OSA, per i licei scientifici con opzione scienze applicate, è promosso dalla Direzione Generale per gli Ordinamenti Scolastici e per l'Autonomia Scolastica del MIUR in partenariato con il Dipartimento di Scienze dell'Università Roma Tre, l'Accademia delle Scienze di Torino e il Liceo Scientifico Galileo Galilei di Verona.

Il progetto rientra nell'ambito di una serie di azioni messe in atto dalla Direzione a supporto dell'applicazione delle Indicazioni Nazionali e delle Linee Guida nella scuola secondaria di II grado.

Il progetto LS-OSA vede tra le principali motivazioni quella di dare ai docenti di materie scientifiche (biologia, chimica, fisica, scienze della Terra, matematica e informatica) il supporto necessario per allestire e gestire attività pratiche e sperimentali, essenziali per stimolare l'attitudine al ragionamento scientifico e alla ricerca, anche prendendo spunto dall'esperienza quotidiana (laboratorio povero). Essenziale è l'obiettivo di produrre moduli interdisciplinari, seguendo gli obiettivi specifici di apprendimento delineati nelle Indicazioni Nazionali.

Il progetto ha l'obiettivo di sviluppare ambienti integrati teorici-sperimentali di formazione docenti/studenti, progettare e realizzare laboratori itineranti, organizzare a livello scientifico attività seminariali del progetto.

<http://ls-osa.uniroma3.it/auth/welcome>

Programma

ore 15.15 - I sessione

Chairman: Alberto Conte - Presidente Accademia delle Scienze di Torino

Apertura dei lavori

Saluti Ministro On. Stefania Giannini

Azioni a sostegno dell'innovazione didattica e aggiornamento delle competenze dei docenti

Carmela Palumbo, Direttore Generale Ordinamenti Scolastici, MIUR

Saluti Autorità e Direttore Generale U.S.R. Piemonte Giuliana Pupazzoni

Lectio Magistralis: Il mondo quantistico degli atomi a 273 gradi sotto zero
Massimo Inguscio, Università di Firenze

Chimica e nanotecnologie: la corsa verso l'ultrapiccolo

Elio Giamello, Università di Torino

ore 17.30 - II sessione

Chairman: Settimio Mobilio - Direttore Dipartimento Scienze, Università Roma Tre

La ricerca delle onde gravitazionali: provando e riprovando

Eugenio Coccia, Università Tor Vergata Roma

La struttura delle biomolecole e la loro importanza per la salute e le biotecnologie

Gianfranco Gilardi, Università di Torino

L'importanza della ricerca scientifica per la salvaguardia del territorio

Maurizio Parotto, Università Roma Tre

ore 19.00 - Sessione riservata docenti scuole polo LS-OSA

Presentazione programma lavori di gruppo, Settimio Mobilio, Università Roma Tre

Lectio Magistralis

Il mondo quantistico degli atomi a 273 gradi sotto zero

Massimo Inguscio, Laboratorio Europeo di Spettroscopia Nonlineare
(LENS) - Università di Firenze e Istituto Nazionale di Ricerca
Metrologica (INRiM), Torino

Grazie alla luce comprendiamo come sono fatti mondi lontani e indaghiamo le leggi che spiegano il comportamento della materia che ci circonda. La stessa meccanica quantistica è nata osservando la luce emessa dagli atomi o da un corpo nero ed oggi la comprensione dell'interazione luce - materia ci consente di manipolare il moto degli atomi. Si mostrerà come le semplici leggi della conservazione dell'energia, della quantità di moto e del momento angolare, ora applicate all' "urto" atomo – fotone, consentano di raffreddare un gas sin quasi allo zero assoluto.

A pochi milionesimi o miliardesimi di gradi kelvin la velocità dell'agitazione termica degli atomi passa dai chilometri al secondo di un gas a temperatura ambiente sino a pochi millimetri al secondo. Con atomi così "lenti" si realizzano orologi tanto precisi che se messi in funzione al momento del big-bang ora andrebbero avanti o indietro solo di pochi secondi. Atomi così lenti si comportano come onde ed è possibile utilizzare una nuova interferenza di materia per la misura accurata di forze come quella gravitazionale.

A queste bassissime temperature si osserva il fenomeno della condensazione di Bose-Einstein in cui tutti gli atomi diventano un'onda sola comportandosi all'unisono. Si dispone così in laboratorio di un "oggetto macroscopico" che segue quelle stesse leggi, spesso poco intuitive, della meccanica quantistica che era stata introdotta per spiegare il mondo microscopico. Si illustreranno alcune applicazioni e gli scenari di una nuova scienza di simulazione quantistica in laboratorio. La sfida più affascinante è quella per la possibile realizzazione di rivoluzionari calcolatori quantistici in cui i "bit" di memoria siano costituiti da atomi ultra-freddi.

Chimica e nanotecnologie: la corsa verso l'ultrapiccolo

Elio Giamello, Università di Torino

Il prefisso “nano” associato ad una unità di misura significa “un miliardesimo”. Un nanometro è dunque un miliardesimo (0.00000001) di metro. Il prefisso “nano” è stato associato negli ultimi anni, a volte impropriamente, a quei comparti della scienza (nanoscienze) e della tecnologia (nanotecnologie) che si occupano di oggetti di scala nanometrica. La chimica è, se vogliamo, una nano-scienza per definizione nel senso che molti dei principali oggetti di cui si occupa, le molecole ad esempio, hanno dimensioni nanometriche. Tuttavia la manipolazione chimica su piccola e grande scala (il laboratorio e l'industria rispettivamente) utilizza, tutte insieme, quantità sterminate di molecole. L'accezione attuale di nanoscienza e nanotecnologia prevede, invece, la manipolazione e il controllo della materia a livello di singoli atomi e molecole, l'assemblaggio, o la sintesi, di sistemi aventi almeno una (ma anche due o tre) dimensioni a livello nanometrico.

In questo breve contributo saranno sommariamente esaminati alcuni concetti e alcune scoperte che stanno dietro l'idea di nanotecnologia e che ne hanno reso possibile l'avvento. Saranno inoltre illustrati, come esempio, alcuni nano-sistemi costituiti da atomi di carbonio. Questo elemento, alla base della chimica del vivente, sta sorprendentemente mostrando una seconda giovinezza nel campo della scienza dei materiali.

La ricerca delle onde gravitazionali: provando e riprovando

Eugenio Coccia, Università Tor Vergata Roma

Le onde gravitazionali sono perturbazioni dello spazio-tempo che si propagano alla velocità della luce, previste dalla Teoria della Relatività Generale di Einstein. Per poterle osservare è necessario rivolgersi a sorgenti aventi masse di enorme densità e accelerazioni estreme, come gli scontri tra stelle di neutroni o buchi neri, l'esplosione di supernove o lo stesso Big Bang.

La loro rivelazione aprirebbe una nuova finestra astronomica sull'universo. Permetterebbe di comprendere il comportamento della gravità in condizioni estreme, la natura dei buchi neri, com'era l'universo nei suoi primissimi istanti di vita.

La loro misura pone tuttavia problemi fisici e tecnologici eccezionali.

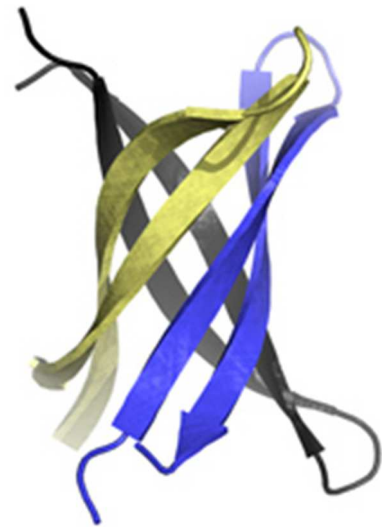
Verrà illustrata l'esperienza di un fisico che ha incontrato sul suo cammino il fascino della ricerca, l'importanza dell'innovazione tecnologica, la consapevolezza del ruolo dello scienziato nel mondo di oggi.

*La struttura delle biomolecole
e la loro importanza per la salute e le biotecnologie*

Gianfranco Gilardi, Università di Torino

La determinazione della struttura atomica delle biomolecole, con particolare riferimento a proteine ed enzimi, ha fatto enormi passi negli ultimi decenni, fino a diventare un approccio sperimentale oggi routinariamente usato nei laboratori di ricerca biologica, farmaceutica e biotecnologica.

La conoscenza della struttura tridimensionale delle proteine permette infatti di capire in grande dettaglio quali tipi di interazioni si instaurano tra un recettore e il suo ligando o tra un enzima e il suo substrato, permettendo la sintesi razionale di farmaci quali antibiotici per il trattamento di infezioni batteriche, virali o micotiche, oppure la sintesi di regolatori dell'attività metabolica per il trattamento di varie patologie.



Ancora più recente è la branca della biologia strutturale che studia il ripiegamento delle proteine (*fold*ing) e le conseguenze che si hanno quando si creano difetti nel ripiegamento (*misfold*ing) che sono all'origine di patologie quali l'Alzheimer, il Parkinson, diabete di tipo II, l'aterosclerosi e altre malattie neurodegenerative.

Diventa dunque sempre più importante dare ai giovani conoscenze che sono alla base dello studio e dello sviluppo di questa nuova e promettente branca della biologia.

L'importanza della ricerca scientifica per la salvaguardia del territorio

Maurizio Parotto, Università Roma Tre

Negli ultimi decenni sono avvenuti in campo geologico almeno due fatti importanti. Il primo è stato l'irrompere sulla scena della Tettonica delle placche, l'altro è stato l'affermarsi dell'interesse per i problemi ambientali a scala planetaria. Sono stati proprio gli sviluppi in questi nuovi campi a imporre la convinzione che la Terra sia un tutto unitario e che vada studiata globalmente, sia pure senza abbandonare gli strumenti riduzionistici tipici delle diverse discipline concorrenti. Sono stati individuati, così, alcuni punti essenziali, da porre alla base degli insegnamenti scolastici di Scienze della Terra. Tali punti hanno messo in luce una serie di processi a scala del pianeta, che appare come un sistema integrato di cinque sottosistemi tra loro interagenti, con conseguenze a livello generale, come mostrano, a titolo di esempio, il mantenimento della temperatura media della superficie della Terra entro limiti stretti, indispensabili per la biosfera, o i meccanismi di dispersione del calore interno del pianeta senza fusione della crosta.

Negli ultimi anni strutture e istituzioni che si interessano dei problemi della didattica delle Scienze Geologiche hanno cercato di individuare pochi essenziali concetti come base da acquisire nei vari livelli della scuola, con l'obiettivo di fornire strumenti di valutazione di base a futuri cittadini, che dovranno essere sempre più spesso coinvolti in decisioni su temi come lo sviluppo sostenibile e la corretta gestione dell'ambiente: per noi e per chi verrà dopo di noi.

Massimo Inguscio è Presidente dell'INRiM e Professore ordinario di Fisica della Materia nell'Università di Firenze. La sua attività di ricerca riguarda l'interazione tra luce laser e materia e l'ottica quantistica, lo sviluppo di nuove tecniche di spettroscopia ad alta precisione e sensibilità, il raffreddamento laser e la manipolazione di gas quantistici degeneri bosonici e fermionici a temperature prossime allo zero assoluto.

Elio Giamello è Professore ordinario di Chimica generale ed inorganica nell'Università degli Studi di Torino. Si è occupato con continuità della chimica di superficie di solidi e di materiali inorganici avanzati, con particolare attenzione ai processi fondamentali connessi alla Catalisi eterogenea.

Eugenio Coccia è Professore ordinario di Fisica della Gravitazione nell'Università di Roma "Tor Vergata" e Direttore del Gran Sasso Science Institute (Centro di Studi Avanzati dell'INFN). La sua attività scientifica si svolge nell'ambito della fisica astroparticellare e in particolare nella ricerca delle onde gravitazionali.

Gianfranco Gilardi è Professore ordinario di Biochimica dell'Università di Torino e Direttore del Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi nella stessa Università. Le sue ricerche riguardano le proteine e gli enzimi ossidoreduttastici da organismi procarioti ed eucarioti, al fine di studiare il trasferimento elettronico delle proteine.

Maurizio Parotto è stato Professore ordinario di Geologia nell'Università degli Studi "Roma Tre". Si occupa di studi di Geologia stratigrafica; studi geologici a carattere regionale nell'Appennino centrale; studi geologici di supporto a indagini in aree di interesse idrogeologico, geotermico o sismico; ricerche sulla struttura profonda dell'Appennino centrale e studi di Geologia planetaria.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione
Direzione Generale per gli Orientamenti Scolastici
e per l'Autonomia Scolastica

Con il contributo scientifico di



ACCADEMIA DELLE SCIENZE
DI TORINO

