



**Scuola Permanente per l'Aggiornamento
degli Insegnanti di Scienze Sperimentali**

Quali conoscenze di base per comprendere l'innovazione?

XVI Edizione

Strumenti per la Scienza

Hotel Santa Lucia Cefalù (Pa), 25-30 luglio 2022

Programma

	Lun 25	Mar 26	Mer 27	Gio 28	Ven 29	Sab 30 Tavola rotonda Prospettive e limiti nuova strumentazione	
9:00		Riccobene	Arrabito	Rotolo	Maurici		
10:00		De Angelis	Caradonna	Martorana	Gueli		
11:00		INTERVALLO					
11:30		Venanzi	Alfano	Cancemi	Perricone		
13:00		PRANZO					
15:30	Registrazione	Lab. 1 Valeria Alduina	Programma sociale	Lab. 2 Sini - Re			
16:30	Apertura: Presidenti Associazioni						
17:00	Venturi						
17:30	Ghibaudi						
18:00	Zingales						
18:30	Chillura						
20:30	CENA						
21:00							

Il pomeriggio del 26 sarà dedicato a celebrare la memoria del Prof. Michele Antonio Floriano: dalla sua visione è nata la Scuola SPAIS che è giunta quest'anno alla XVI edizione. Margherita Venturi, Elena Ghibaudi e Roberto Zingales ricorderanno l'impegno di Antonio nell'ambito della ricerca in didattica e nella comunicazione dell'immagine della Chimica

Giorgio Riccobene - Dipartimento di Fisica e Astronomia “E. Majorana”**Università degli Studi di Catania** email: riccobene@lns.infn.it***Il telescopio sotto marino per neutrini di alta energia KM3NeT: dagli abissi marini alle profondità del cosmo.***

Gli ultimi vent'anni di storia dell'astrofisica e della fisica particellare sono stati un crescendo di avvincenti scoperte (dalle onde gravitazionali, al bosone di Higgs) realizzate grazie a macchine sofisticatissime capaci di lavorare in ambienti estremi: nello spazio, sottoterra o negli abissi.

In questa nuova età d'oro della fisica, un ruolo di primo piano lo hanno i telescopi per neutrini di alta energia. Il rivelatore IceCube, installato a circa 2500 m di profondità nei sotto i ghiacci del Polo Sud, ha identificato nel 2013 i primi neutrini di energia estrema (oltre i 10^9 GeV) e, nel 2017, i primi neutrini emessi da una potente sorgente astrofisica a circa 6 miliardi di anni luce dalla Terra.

A 3500 m di profondità, 100 km a Sud-Est al largo di Capo Passero è in fase di costruzione il telescopio KM3NeT, un nuovo telescopio per neutrini progettato per sopravanzare IceCube in volume e sensibilità. Una densa rete di cavi elettro-ottici sottomarini, collega l'apparato a terra. I cavi permettono di alimentare da terra l'apparato e di trasferire il flusso di dati da mare verso la stazione di acquisizione a terra, in tempo reale. L'apparato avrà più di 200.000 sensori di luce (fotomoltiplicatori) e alcune migliaia di sensori acustici, distribuiti su un volume di circa 2 km^3 , che dovranno funzionare continuamente per oltre 20 anni. La progettazione e la realizzazione delle strutture meccaniche, dell'elettronica e della sensoristica ha dovuto seguire criteri di affidabilità stringenti con l'obiettivo di evitare qualunque forma di manutenzione, estremamente costosa e rischiosa in ambiente marino profondo. Per KM3NeT sono stati realizzati sistemi di calibrazione temporale che permettono di sincronizzare i sensori con accuratezza di circa 1 nanosecondo e sistemi di posizionamento acustico con risoluzione di poche decine di centimetri.

La rete sottomarina realizzata dai LNS che serve il telescopio KM3NeT al largo di Capo Passero è oggi la più grande infrastruttura di ricerca sottomarina in Europa ed ospita anche gli osservatori di un altro grande progetto Europeo EMSO-ERIC, focalizzato sullo studio dei fenomeni geofisici, oceanografici e biologici in ambiente profondo.

I LNS operano congiuntamente all'INGV un altro sistema sottomarino cablato al largo del porto di Catania, un sito d'eccellenza per il monitoraggio sismico e vulcanologico e per lo studio dei cetacei.

Nella presentazione verranno illustrati lo stato del progetto, le sfide tecnologiche e i più rilevanti risultati ottenuti nel campo dell'astrofisica e delle scienze del mare e della terra. **Torna al programma**

Costantino De Angelis - Dipartimento di Ingegneria informazione**Università degli Studi di Brescia** email: costantino.deangelis@unibs.it***Metalenti***

L'obiettivo è sostituire le lenti tradizionali con oggetti molto più economici e più sottili di un foglio. Le metalenti promettono di realizzare questo sogno e si sono aggiudicate un posto nella top ten delle Breakthrough of the Year 2016 della rivista Science, e un posto nella top ten delle tecnologie emergenti dal World Economic Forum 2019.

Nel seminario partendo dal concetto di metamateriale, introdurrò il concetto di metasuperficie per descrivere i dispositivi realizzabili con la flat optics e in particolare le metalenti. **Torna al programma**

Mariano Venanzi - Dipartimento di Scienze e Tecnologie Chimiche**Università degli Studi Tor Vergata Roma** email: venanzi@uniroma2.it***“Immagina quel che vedi”. Tecniche microscopiche di imaging per la caratterizzazione strutturale e morfologica di aggregati molecolari.***

Nella discussione verranno presentate tecniche microscopiche di imaging ad alta risoluzione (elettronica, microscopia a forza atomica, confocale) applicate alla caratterizzazione della struttura e della morfologia di aggregati molecolari. Particolare attenzione verrà dedicata alla cinetica e ai meccanismi che governano questi processi di self-assembly. La comprensione delle relazioni struttura-morfologia-funzione è essenziale per la progettazione razionale di nuovi materiali molecolari funzionali. **Torna al programma**

Giuseppe Arrabito - Dipartimento di Fisica e Chimica Università degli Studi di Palermo

Email: giuseppedomenico.arrabito@unipa.it

Torna al programma

Fabio Caradonna Dipartimento di Scienze e Tecnologie Chimiche e Farmaceutiche

Università degli Studi di Palermo email: fabio.caradonna@unipa.it

Il sequenziamento massivo del DNA: i suoi vantaggi e le grandi potenzialità

L'avvento, in genetica/genomica, dell'era post genomica che attualmente stiamo vivendo, è stata largamente dovuta all'introduzione di tecniche di sequenziamento massivo di DNA, detto anche "di nuova generazione" o "Next Generation Sequencing (NGS)" che ha generato grandi novità tecnico-scientifiche ed ha avuto molte positive implicazioni nei test genetici a tanti livelli.

La prima parte della sessione tratterà dei principi base della NGS, dei meccanismi di sequenziamento massivo, delle metodologie bioinformatiche utilizzate per la valutazione dei risultati per arrivare alla sequenza in basi del tratto di DNA di interesse.

La seconda parte verterà sulle applicazioni della NGS e soprattutto delle varianti tecnologiche che, prendendo spunto dal meccanismo di base, hanno apportato grandi vantaggi in campo medico, diagnostico e di monitoraggio dell'efficacia di terapie. Infine un accenno può essere fatto all'adattamento, in campo epigenetico, delle tecniche massive; un esempio potrà essere il "pirosequencing" per la determinazione dello stato di metilazione genomica del DNA e la comprensione di meccanismi epigenetici di regolazione normale e patologica del genoma umano con particolare riferimento ai disturbi del neurosviluppo e al cancro. **Torna al programma**

Caterina Alfano - Fondazione Ri.MED Palermo

email: calfano@fondazionerimed.com

Il ruolo della Biologia Strutturale nel combattere la pandemia Covid 19: applicazioni di spettroscopia NMR nell'ambito delle Scienze della vita.

Torna al programma

Patrizia Cancemi - Dipartimento di Scienze e Tecnologie Chimiche e Farmaceutiche

Università degli Studi di Palermo email: patrizia.cancemi@unipa.it

Grandi apparecchiature per la proteomica

Torna al programma

Annamaria Gueli - Dipartimento di Fisica e Astronomia "E. Majorana"

Università degli Studi di Catania email: agueli@unict.it anna.gueli@ct.infn.it

Utilizzo di nuovi strumenti nell'ambito della diagnostica dei Beni Culturali.

Torna al programma

Ugo Perricone- Fondazione Ri.MED Palermo

email: uperricone@fondazionerimed.com

L'uso dell'intelligenza artificiale quale supporto nella ricerca di nuove terapie

Nel mondo della ricerca Scientifica, negli ultimi anni si sente sempre più parlare di Big data e Intelligenza Artificiale (AI). L'uso di questi strumenti risulta oggi imperativo in diversi ambiti della ricerca scientifica dalla scoperta di nuovi farmaci all'analisi di dati clinici per la stratificazione dei pazienti all'impiego di strategie basate su algoritmi decisionali che guidano nelle diagnosi precoci di diverse patologie¹. L'applicazione di questi approcci è resa possibile da un lato all'enorme mole di dati prodotti dall'attività di laboratorio e clinica e dall'altro alla potenza di calcolo dei super computer oggi disponibili. Il connubio di queste due condizioni, ha permesso la creazione di algoritmi di intelligenza artificiale in grado di assistere i ricercatori nei diversi stadi della ricerca nel campo delle scienze della vita.

Nell'ambito del drug discovery, un processo che mediamente impegna le aziende 10 anni prima di arrivare al candidato clinico, gli algoritmi di Intelligenza artificiale permettono di accorciare i tempi della parte preclinica trovando applicazione nelle diverse fasi del processo. Grazie a queste tecnologie è oggi possibile progettare "in silico" nuove molecole o riposizionare molecole già note o farmaci (drug repurposing) per rispondere velocemente alle necessità cliniche². Gli algoritmi utilizzati permettono inoltre di effettuare un assesment tossicologico "virtuale", riducendo drasticamente e focalizzando al massimo la sperimentazione animale. In clinica, infine, è possibile registrare dati dai pazienti sottoposti a trattamenti terapeutici per creare correlazioni consentendo così una corretta stratificazione dei pazienti³. L'insieme delle tecnologie basate su l'uso di Intelligenza artificiale è alla base della medicina di precisione. L'uso in modo intelligente dei big data prodotti nei processi di scoperta di nuove terapie, è infatti necessario per creare terapie personalizzate⁴.

Durante l'intervento presso la Scuola SPAIS, verrà fatta una introduzione alle tecnologie AI-based e verranno presentati diversi casi d'uso in cui tali tecnologie sono state applicate con successo. **Torna al programma**

Laboratori Pomeridiani

**Valeria Alduina Dipartimento di Scienze e Tecnologie Chimiche e Farmaceutiche
Università degli Studi di Palermo** email: valeria.alduina@unipa.it

Nuovi strumenti in didattica: Team based learning

Torna al programma

Annamaria Re e Barbara Sini - Dipartimento di Psicologia Università degli studi di Torino
Email: annamariare@unito.it; barbara.sini@unito.it

Studenti DSA. Peculiarità dei processi di apprendimento e necessità specifiche.