

Conferenza di Mercoledì 10 Maggio 2017 ore 21.00 presso Collegio Ghislieri

## **LE ENERGIE ASSOCIATE ALLO STUDIO E AL RIPIEGAMENTO STRUTTURALE DELLE PROTEINE**

Martino Bolognesi  
Dipartimento di Bioscienze  
Università di Milano

*Lo studio delle proprietà e del comportamento delle bio-molecole, in particolare di proteine e acidi nucleici, si confronta con l'analisi di processi caratterizzati da variazioni energetiche infinitesime. L'energia associata al corretto ripiegamento di un enzima (che così acquisisce la propria struttura biologicamente funzionale) risulta quasi invisibile se confrontata con l'energia tipica di processi della nostra vita quotidiana. La scienza e la tecnologia odierne ci offrono la possibilità di studiare i processi di organizzazione strutturale delle proteine attraverso i sincrotroni, strumentazioni molto complesse derivate dalla Fisica delle alte energie, utilizzando fotoni nelle frequenze dei raggi X. Grazie a queste grandi strumentazioni, negli ultimi 20 anni si sono determinate le strutture tridimensionali di più di 100.000 proteine, spesso individuando uno per uno gli atomi che le compongono. Queste scoperte, frutto appunto di tecnologie basate su alte energie, hanno portato a ricadute fondamentali in diversi campi della ricerca e delle applicazioni biomediche. Tra queste, lo studio dei processi di ripiegamento delle proteine ('folding') verso le strutture funzionali di cui sopra < processi di enorme complessità, veloci e caratterizzati da barriere energetiche infinitesime. La perdita di controllo, o un errato apporto energetico durante il loro svolgimento, è alla base di tutta una serie di malattie (neuro)degenerative che caratterizza in maniera crescente la nostra società (Alzheimer, Parkinson, amiloidosi varie ...). Vedremo come l'accumulo di proteine mal-ripiegate ('mis-folded') sia il risultato di cammini energetici sbagliati, e come i sistemi cellulari possano in parte compensare questi processi dannosi, la cui base è essenzialmente di natura biofisica. Come contributo finale, mettendo di nuovo in evidenza il duplice aspetto energetico (alte energie utilizzate per studiare processi caratterizzati da bassissime energie), presenterò alcuni recenti sviluppi della microscopia elettronica a crio-temperature applicata allo studio di complessi proteici transienti o a proteine di membrana, entità biologiche centrali per il corretto funzionamento della cellula.*

Conferenza di Giovedì 11 Maggio 2017 ore 18.00 presso l'Aula Goldoniana del Collegio

## **CAMPI MAGNETICI E RAGGI FOTONICI. SUPERPOTERI QUOTIDIANI**

Maurizio Zani e Dario Polli  
Politecnico di Milano

*Il cinema e la letteratura mostrano spesso degli scenari ricchi di fenomeni fisici "accattivanti", ma non sempre quel che osserviamo corrisponde alla realtà. Nel film "X-Men" Magneto levita letteralmente nell'aria, e nel mitico "Guerre stellari" le spade laser sono al centro di ogni battaglia: è possibile riprodurre ciò che viene mostrato sullo*

*schermo? Quali sono i limiti imposti dalla fisica? In effetti anche in questi racconti si ritrova una base di verità, pur talvolta estremizzata. Campi magnetici e raggi fotonici sono reali: possiamo controllarli per realizzare esperimenti inaspettati, curiosi, interessanti e per capire meglio come funziona la natura, ma per far questo è necessario... che la forza sia con noi!*

Conferenza di Venerdì 12 Maggio 2017 ore 18.00 presso l'Aula Goldoniana del Collegio

## **ENERGIA NUCLEARE: UNA RISORSA O UN PROBLEMA?**

Alberto Rotondi  
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN)

*Viene presentata brevemente la situazione mondiale per quanto riguarda le fonti di energia in termini di approvvigionamento, costi e ambiente. In questo contesto viene presentata l'energia nucleare, spiegandone tecnicamente il funzionamento e delineandone il ruolo nel panorama attuale e in quello futuro dei prossimi 30 anni. Ne emerge un quadro abbastanza incerto, dove saranno importanti le soluzioni tecnologiche raggiunte dalle fonti energetiche competitive al nucleare e la capacità delle società umane di gestire impianti tecnologici complessi come quelli nucleari.*

Conferenza di Sabato 13 Maggio 2017 ore 19.30 presso "PaneSalame"

## **ENERGIA PER L'ASTRONAVE TERRA**

Nicola Armaroli  
CNR

*Tutti utilizziamo energia in ogni istante della giornata con un'abbondanza mai sperimentata prima nella storia; questo però comporta un considerevole impatto sull'ambiente, sul clima, sull'economia e sulle relazioni internazionali. La discussione illustrerà brevemente lo scenario energetico globale, sottolineando come i formidabili progressi delle energie rinnovabili indichino in maniera chiara che il processo di sostituzione delle fonti tradizionali è iniziato. La transizione energetica sarà però un processo lungo e difficile, che richiede profondi progressi tecnologici, economici e sociali tra cui (a) un uso molto oculato delle limitate risorse minerali dell'astronave Terra, che sono necessarie per fabbricare convertitori e accumulatori di flussi rinnovabili, (b) tecnologie che producano molta più energia di quella necessaria per renderle fruibili, (c) riduzione del consumo primario nei paesi più ricchi, (d) passaggio da un'economia lineare a un'economia circolare (e) forte riduzione delle disuguaglianze nell'accesso all'energia.*

Conferenza di Lunedì 15 Maggio 2017 ore 18.00

## **IDROGENO: L'ELEMENTO PIU' LEGGERO ALLEGGERIRA' I PROBLEMI ENERGETIVI E AMBIENTALI?**

Chiara Milanese

Laboratorio Idrogeno – Dipartimento di Chimica

Università di Pavia

*La richiesta sempre crescente di energia a livello mondiale, accompagnata dalla diminuzione della quantità di combustibili fossili estraibile agevolmente e dai problemi di inquinamento ambientale legati al loro uso, ha reso sempre più urgente la necessità di un sistema energetico sostenibile e rispettoso dell'ambiente. Negli ultimi decenni, la quantità di energia prodotta dalle fonti rinnovabili (solare, eolico, idroelettrico, geotermico ...) è aumentata. Il carattere intermittente di queste fonti di energia e la necessità di trovare in tempi brevi un'alternativa all'uso del petrolio nel settore dei trasporti rende comunque urgente lo sviluppo di dispositivi per lo stoccaggio di energia ad alta capacità ed efficienza. Tra le numerose soluzioni proposte ed esplorate fino ad oggi, in questa conferenza verranno discussi "vizi e virtù" del vettore energetico idrogeno, il combustibile "pulito" per eccellenza. L'elemento più leggero della tavola periodica, abbondante nel nostro universo in forma legata ma non in forma libera, possiede molte caratteristiche interessanti dal punto di vista energetico: per unità di massa è tre volte più energetico della benzina e la sua combustione con l'ossigeno produce acqua ed energia, dunque non è per nulla inquinante. La sua produzione viene però ancora realizzata per il 95% a partire dai combustibili fossili e porta alla formazione di gas serra. Inoltre, la bassa densità del gas per unità di volume a temperatura e pressione ambiente porta alla grande difficoltà di immagazzinarlo in volumi ridotti a pressioni contenute. Nel corso della conferenza verranno discussi i metodi di produzione e di immagazzinamento dell'idrogeno ad oggi utilizzati e verranno descritti i materiali attualmente in esame nei laboratori di tutto il mondo per l'immagazzinamento di idrogeno in forma solida. Si mostrerà come, una volta superati alcuni limiti di tali materiali che ancora ne impediscono l'impiego in campo sia stazionario sia veicolare, l'idrogeno potrà aiutare almeno ad alleggerire i problemi energetici ed ambientali del nostro pianeta.*