



CHEMISTRY MEETS LIGHT

Il workshop ha presentato e discusso, con un approccio interdisciplinare, il contributo della fotochimica in vari campi sia applicativi che sociali.

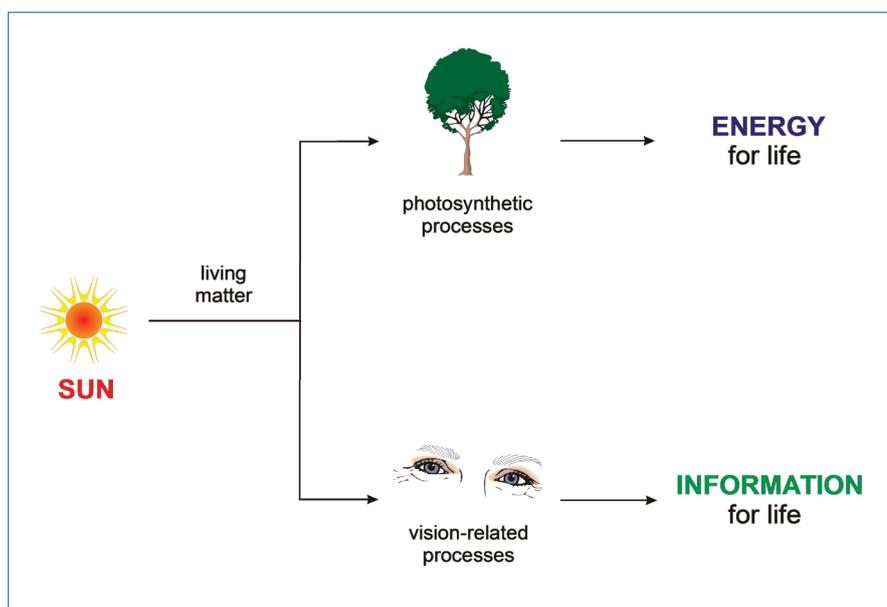
L'interazione fra luce e materia rappresenta la storia stessa del mondo: si tratta, infatti, di un importante fenomeno naturale che (a) ha contribuito in modo determinante all'origine e all'evoluzione della vita sulla Terra, (b) provvede direttamente e indirettamente al mantenimento degli organismi viventi (piante, animali, uomini) mediante il processo della fotosintesi, (c) sta alla base della formazione ed accumulo dei combustibili fossili che forniscono energia, (d) permette di avere informazioni sul mondo che ci circonda (il meccanismo della visione è basato infatti su reazioni fotochimiche), (e) determina molti comportamenti ambientali (fototropismi, fotofobia, etc.).

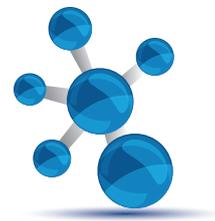
Nelle mani dell'uomo l'interazione luce-materia è poi diventata una scienza, la fotochimica, che ha importanti applicazioni in svariati settori, molti dei quali sono stati affrontati nel WS4 che ha visto la costante presenza di una cinquantina di partecipanti.

Sistemi fotoattivi con peculiari proprietà per applicazioni che spaziano dall'informatica alla nanomedicina, dalla sintesi di prodotti di interesse industriale alla produzione di nanomateriali innovativi

Questo tema, d'avanguardia e in forte espansione, è stato discusso nella plenary lecture di A. Prasanna de Silva "Fluorescent sensing and logic systems"; il relatore ha descritto sensori fluorescenti utilizzabili in ambito medico-diagnostico per visualizzare componenti intracellulari e per ottenere velocemente l'analisi del sangue, ma anche in ambito informatico per lo sviluppo della logica molecolare. Sempre ai sensori fluorescenti per applicazioni diagnostiche sono state dedicate le keynote lecture di Francisco Raymo "Photoswitchable fluorophores for bioimaging applications" e di Simona Ghiani "Dye-based imaging probes for contrast-enhanced imaging applications". In particolare, il primo relatore ha parlato della

progettazione di sistemi capaci di passare da uno stato non fluorescente ad uno stato fluorescente sotto stimoli di luce di diverse lunghezze d'onda e del loro utilizzo per evidenziare strutture intracellulari con risoluzione nanometrica. La seconda relatrice si è, invece, focalizzata su nuovi sensori fluorescenti in grado di concentrarsi all'interno delle cellule cancerogene permettendo così, con la loro emissione, di visualizzare in tempo reale e durante gli interventi chirurgici le lesioni tumorali (chirurgia guidata dalla luce). Rimanendo in ambito medico, Engin U. Akkaya ha tenuto una keynote





lecture dal titolo “*Recent progress in the chemistry of photodynamic therapy*” nella quale ha descritto nuovi endoperossidi basati su areni sufficientemente stabili e capaci di concentrarsi nelle cellule cancerogene dove, sotto eccitazione luminosa, rilasciano ossigeno di singoletto, l’agente attivo in questo tipo di terapia.

Per quanto riguarda poi lo sviluppo di protocolli sintetici sostenibili per l’ambiente, Stefano Protti nella sua keynote lecture “*Photoinduced sustainable arylations*” ha mostrato come la fotoreattività di arilazosolfonati può essere sfruttata per preparare in maniera innovativa prodotti di interesse industriale quali eterobiarili, allil- e vinil-areni, ammine aromatiche e anche areni deuterati.

Infine, nella keynote lecture “*Molecular devices and machines: challenges and perspectives*” Serena Silvi ha parlato della progettazione e costruzione di architetture supramolecolari in grado di compiere funzioni utili e movimenti meccanici in risposta a stimoli luminosi, come ad esempio cristalli molecolari basati su una struttura rigida formata da quattro unità azobenzene che sono capaci di assorbire CO_2 e di rilasciarla per eccitazione luminosa e rotassani che si comportano come pompe supramolecolari fotoattivate.

Conversione dell’energia solare in energia per usi finali

In quest’ambito Licheng Sun con la sua keynote lecture “*Water splitting for solar fuels - from natural to artificial photosynthesis*”, dopo aver discusso il problema dello sviluppo di catalizzatori efficaci per l’ossidazione dell’acqua, ha mostrato come l’ossigeno e l’idrogeno ottenuti dallo splitting fotoindotto dell’acqua possono essere usati per l’ossidazione e l’idrogenazione di composti organici dando prodotti ad alto valore aggiunto con un meccanismo totalmente sostenibile dal punto di vista ambientale. Nella keynote lecture “*2D materials for perovskite photovoltaics: from graphene to MXenes*” Aldo Di Carlo ha parlato di come sia possibile migliorare le prestazioni delle celle fotovoltaiche basate sulla perovskite usando composti bidimensionali in carburo di titanio, chiamati MXeni, per modificare le proprietà del fotoelettrodo della cella. Grazie a questa modifica si riesce a passare da una efficienza del 16% delle cel-

le di partenza ad oltre il 20% con un sensibile miglioramento della stabilità. Infine, Timothy Noël, con la sua keynote lecture “*Solar photochemistry coming of age? The development of luminescent solar concentrator-based photomicroreactors*”, ha affrontato il tema di un uso efficiente della luce solare come fonte energetica per la produzione di prodotti di interesse industriale, cosa che permetterebbe di ridurre la dipendenza dai combustibili fossili e di effettuare la transizione verso una società basata su energia pulita. In particolare, il relatore ha mostrato un nuovo congegno che integra il concetto del concentratore solare con fotomicroreattori in cui la luce solare induce direttamente processi fotochimici.

Tecniche fotochimiche per la conservazione e il restauro del patrimonio artistico

Questo interessante tema è stato discusso da Aldo Romani nella keynote lecture “*Is light only harmful to artworks?*” in cui ha messo a confronto il duplice e contrastante ruolo della luce nei confronti del patrimonio artistico: agente in grado di indurre modifiche permanenti e negative in molti materiali presenti nei reperti d’arte, in particolare pigmenti e coloranti, e mezzo importante e unico per l’indagine di questi reperti in maniera totalmente non invasiva.

Il relatore ha quindi sottolineato come l’Italia sia nazione leader per quanto riguarda l’utilizzo delle tecniche fotochimiche nell’analisi del patrimonio artistico con la creazione del primo laboratorio mobile, chiamato MOLAB, che dal 2004, anno di nascita, ha portato la “luce” dei suoi strumenti in giro per tutta l’Europa, permettendo di scoprire la complessità chimica nascosta nella bellezza degli oggetti artistici.

I temi sopra riportati sono stati arricchiti da sei comunicazioni orali e da una sessione poster, costituita da 20 contributi, che hanno spaziato anche su altri aspetti interessanti dell’interazione luce-materia.

Chemistry Meets Light

The workshop aimed at presenting and discussing, with an interdisciplinary approach, the contribution of Photochemistry to various applicative and societal fields.