



WORKSHOP PER L'IMMAGINE DELLA CHIMICA PARTE 2

L'incontro, svoltosi lo scorso novembre a Roma, ha favorito un intenso scambio tra i presenti e costituito un punto di partenza per ulteriori iniziative e sforzi mirati a comunicare un'immagine positiva e realistica della chimica. In questa nota si riporta una sintesi della seconda parte degli interventi.

La giornata è stata promossa per fare il punto sull'Immagine della Chimica. Va sottolineato che il tema ha ricevuto anche in passato una grande attenzione da parte della comunità dei chimici ma che i risultati non sembravano essere molto soddisfacenti.

È però grazie al lavoro già svolto che attualmente la situazione appare essere significativamente migliorata, basti pensare alle affermazioni sul ruolo e l'importanza della chimica sottolineati dalle trasmissioni TV, Report della primavera dello scorso anno e soprattutto dalla puntata di Quark dello scorso agosto, nel corso della quale Piero Angela ha citato la SCI e l'accordo con il WWF sottoscritto due anni fa.

Più o meno in tutte le città si svolgono iniziative, quasi sempre affidate all'iniziativa e disponibilità di volontari, per migliorare l'immagine della Chimica. Nel workshop di oggi ne verranno presentate alcune e per farle conoscere alla comunità dei chimici e per creare un database di iniziative a cui attingere in futuro per riproporre in altre sedi eventi che hanno già portato a un risultato positivo.

Certamente alcune sedi sono favorite da particolari condizioni; è il caso di Genova che ospita da anni il "Festival della Scienza", una manifestazione che ha ormai raggiunto una collocazione internazionale di primo piano e durante la quale la Sezione Liguria della SCI organizza eventi per promuovere una visione corretta della chimica

con la presenza di migliaia di partecipanti e visitatori di tutte le età. Oltre a queste iniziative ci sono anche azioni coordinate che hanno l'obiettivo di dare una corretta immagine della Chimica, come i "Giochi della Chimica", organizzati dalle Sezioni Regionali della SCI, come canale importantissimo per avvicinare migliaia di giovani delle scuole superiori. Vi sono poi altre iniziative comuni come quelle organizzate congiuntamente tra SCI e Federchimica e tra SCI e MIUR con particolare riferimento al Progetto Lauree Scientifiche.

È evidente però che la guardia non può essere abbassata: basta che i mezzi di comunicazione diano la notizia di un incidente in una fabbrica o in un laboratorio oppure di un inquinamento di cibi od altro, notizia tanto catastrofica quanto molte volte falsa o falsata, per provocare un immediato crollo dell'immagine della nostra disciplina; purtroppo è sufficiente veramente poco per mandare in fumo l'enorme lavoro fatto da tanti colleghi chimici sulla base del più puro volontariato.

È anche per questo che il Workshop vuole essere un messaggio della SCI e del mondo chimico per manifestare la volontà di continuare a promuovere queste iniziative.

Giorgio Gevasco

Coordinatore SCI della Commissione Immagine della Chimica

“Acqua... cadabra!” Conosci l'acqua con le magie della chimica

Il “Percorso Didattico” presentato da Angelo Manganeli (ITIS “G.L. Bernini”, Roma) è stato pensato per le classi della scuola media inferiore e lo scorso anno è stato proposto, con il valido aiuto della docente Maria Sipontina Mazzacane, ad alcune classi di IV e V elementare (in totale 126 studenti) dell'Istituto Comprensivo “Fratelli Bandiera” di Roma. Le dimostrazioni si sono svolte nel Museo di Chimica, Dipartimento di Chimica, Università “La Sapienza” di Roma, in collaborazione con il Museo Scientifico Didattico dell'ITIS “G.L. Bernini” di Roma. L'introduzione della dimostrazione, da cui il titolo, inizia con: «Vedremo alcuni esperimenti con l'acqua che sembrano magie, ma invece daremo loro una spiegazione scientifica, tranne per una cosa, la dimostrazione “sperimentale” dell'esistenza del “capello invisibile”, che non spiegheremo perché... è un trucco!» Il tutto con l'obiettivo di incuriosire, interessare e divertire usando un modo stimolante di spiegare. In breve, di seguito, alcuni dei semplici, ma efficaci, esperimenti effettuati e realizzati con sale da cucina, zucchero, bicarbonato di sodio, succo di limone, acqua di cottura delle rape rosse e dei carciofi, succo di mirtillo.

Una bacchetta di plastica (isolante) caricata elettricamente per strofinio con un panno di lana, non solo attrae un piccolo getto d'acqua, ma è in grado di far ruotare su stessa una banana che è, per gran parte, acqua!

È possibile capovolgere un bicchiere pieno d'acqua “chiuso” con un foglio di plastica, senza far cadere il contenuto e posarlo capovolto su un tavolo.

Una reazione chimica, non spontanea e irreversibile: un fiammifero che brucia, usato per il trucco del “capello invisibile” (che riesce a far saltare la testa bruciata del fiammifero!).

Come preparare una “compressa effervescente”: l'effervescenza prodotta da bicarbonato di sodio e succo di limone (acido) è una reazione chimica che non avviene mettendo a contatto bicarbonato di sodio e acido citrico puro (solido), ma solo dopo aggiunta dell'acqua e con evidente sviluppo di un gas.

Soluzioni di acidi e basi: imparare a “descrivere” le cose che osserviamo. Non sempre una “sostanza liquida, limpida, trasparente, incolore” è acqua! Differenza tra acqua e soluzioni acquose: alcune di queste, che sembrano acqua, se aggiunte alternativamente all'acqua di cottura delle rape rosse o dei carciofi o al succo di mirtillo, provocano “magicamente” il cambiamen-



to del colore della soluzione e questo può avvenire infinite volte. Anche le soluzioni acquose di sostanze solide bianche e solubili sono liquide, limpide, trasparenti e incolori.

Limite dell'analisi organolettica e necessità dell'analisi chimica: è possibile distinguere, con gli organi di senso, il bicarbonato di sodio (solido, bianco, polverulento) dal sale da cucina o dallo zucchero (solidi, bianchi, cristallini), ma non questi due ultimi tra di loro.

Al termine di ogni dimostrazione è stato sottoposto, agli studenti e ai docenti accompagnatori, un questionario anonimo con tre domande e spazio per commenti. 117 studenti su 126 e 11 docenti su 12 hanno dichiarato di aver trovato molto interessante il percorso e nessuno lo ha valutato di nessun interesse; 121/126 studenti e 12/12 docenti ha ritenuto le spiegazioni chiare e comprensibili. Entrando poi nello specifico, 75, 77, 88 e 80 ragazzi rispettivamente hanno dichiarato di aver capito meglio cos'è l'acqua, la sua importanza, alcune sue proprietà fondamentali e il ruolo della chimica nello studio per la salvaguardia dell'ambiente.

I docenti hanno commentato l'esperienza come: <didatticamente efficace, divertente, avvincente> o <ottima e istruttiva, servirebbero più esperienze di questo tipo>.

Tra gli studenti si va dal commento: <per me la chimica è la miglior materia. Da grande farò il chimico> a <la spiegazione è stata chiara e ve lo dice una che di chimica non gli è mai interessata> o <vorrei tornare presto a divertirmi e a studiare chimica>.

Questo percorso didattico ha avuto il Patrocinio da: Comune di Roma (Assessorato alle Politiche per le Periferie, lo Sviluppo Locale, per il Lavoro); Deutsches Museum, Museo della Scienza e della Tecnologia di Monaco (Germania); MUSIS, Museo della Scienza e dell'Informazione Scientifica (Roma); Provincia di Roma (Assessorato alle Politiche per la Scuola e Assessorato alle Politiche per l'Ambiente) e Società Chimica Italiana.

NEMEC 2008 - Non è magia, è chimica

Il Dipartimento di Scienze Chimiche dell'Università di Padova ha organizzato la manifestazione “Non è magia, è chimica”, che si è svolta sabato 27 settembre 2008. Circa 1.000 persone, di cui la metà minorenni, hanno partecipato entusiaste.

Come ha illustrato Valerio Di Marco, la manifestazione si è articolata in tre attività: conferenze, postazioni tematiche ed esperimenti in laboratorio. Le conferenze, una di apertura e una di chiusura, hanno riguardato la storia della chimica (conferenza di apertura) e il ruolo della chimica nel cervello (conferenza di chiusura). La conferenza di chiusura della manifestazione si è svolta a Palazzo Moroni, presso il municipio patavino. Le postazioni tematiche (la chimica e l'ambiente; la chimica e la vita; la chimica e l'energia; la chimica per l'arte; la chimica per fare; chimica e letteratura) hanno riguardato aspetti di attualità in cui la chimica riveste un ruolo centrale; le postazioni, allestite presso le aule del dipartimento, erano organizzate prevalentemente con dimostrazioni pratiche, con video e con poster illustrativi, e sono state curate da personale strutturato del dipartimento.

Gli esperimenti in laboratorio sono stati condotti da personale qualificato nei laboratori didattici del dipartimento. Gli esperimenti, semplici e spettacolari, sono stati organizzati in modo da interessare ed affascinare soprattutto i bambini e i ragazzi. I requisiti di sicurezza hanno imposto il numero



chiuso per tale attività, la registrazione dei partecipanti, la loro accoglienza e l'organizzazione del loro accesso e deflusso ai laboratori. I circa 700 posti disponibili sono andati esauriti già alcune settimane prima dell'evento. Circa 250 tra le persone in visita hanno compilato un questionario di gradimento, dal quale emerge il completo apprezzamento verso tutte le attività della manifestazione (giudizio medio: 9/10). Gli sponsor, tra cui la Società Chimica Italiana, e i patrocinatori, tra cui il Comune e l'Università di Padova, hanno generosamente contribuito alle spese sostenute. L'impatto della manifestazione sulla stampa e sulle televisioni locali è stato notevole. Sul sito internet www.chimica.unipd.it/chimica-non-magia si possono trovare ulteriori informazioni e il resoconto completo delle attività condotte.

Osservo, sperimento e imparo: percorsi di chimica e chimica degli alimenti per la scuola primaria e secondaria di primo grado

L'Istituto di Chimica Organica dell'Università degli Studi di Milano, come hanno illustrato Elisabetta Rossi e Giorgio Abbiati, ha ideato e sviluppato un progetto di diffusione della cultura scientifica dedicato agli studenti della scuola primaria (Scuola "A. Scarpa") e secondaria di primo grado (Scuola "A.B. Cairoli"). L'obiettivo generale del progetto è stato quello di avvicinare bambini e ragazzi al metodo scientifico con attività ed interventi diversificati per età.

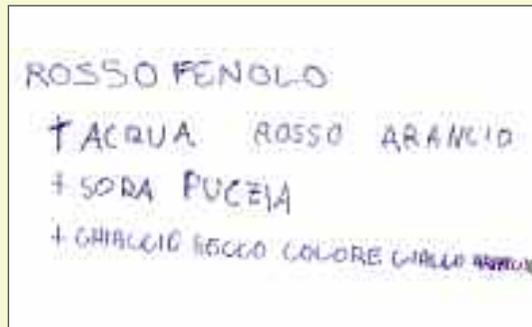
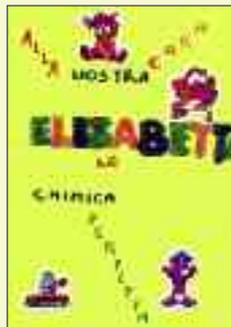
Per la scuola primaria si è scelto di operare all'interno della scuola e nello spazio orario dedicato ai laboratori con esecuzione di semplici esperimenti da parte degli studenti e una programmazione diversa per i bambini del primo ciclo (6-7 anni) e del secondo ciclo (8-10 anni). Gli studenti del primo ciclo sono stati coinvolti in attività di tipo ludico mirate all'osservazione e alla descrizione di alcuni fenomeni comuni, come variazioni cromatiche realizzate in soluzione, con indicatori acido-base o con reazioni di ossido-riduzione, e per cromatografia su carta. Si è cercato poi di stimolare i ragazzi a descrivere oralmente i fenomeni osservati ed in una fase successiva a raccogliere i dati ed utilizzarli per la compilazione di tabelle, per stilare elenchi di colori e per dedurre semplici concetti sulla composizione stessa dei colori. L'esecuzione degli esperimenti è stata affidata ai singoli bambini allo scopo di spingerli ad apprendere l'uso di strumenti di misura e di piccoli oggetti di laboratorio e ad acquisire, con

l'aiuto degli insegnanti, competenze linguistiche specifiche.

Con le stesse modalità si sono svolti i laboratori per il secondo ciclo della scuola primaria. Gli argomenti trattati erano compatibili con il programma di scienze svolto nelle classi e si è scelto di affiancare ai laboratori sperimentali (con esercitazioni pratiche di circa 20 ore) delle lezioni teoriche, tenute da docenti universitari su due argomenti: la chimica dell'acqua e delle soluzioni e la chimica degli alimenti. Il percorso didattico è stato sviluppato realizzando esperimenti relativi alle proprietà delle soluzioni: solubilità, formazione di cristalli, acidità e basicità, le proprietà dei carbonati e si è concluso con la realizzazione di una gara di identificazione di un composto incognito. Per la parte relativa alla chimica degli alimenti si è scelto di proporre dei saggi di identificazione dei principali componenti degli alimenti: amido, zuccheri, proteine e grassi. Questi, eseguiti su diversi campioni di cibo, hanno permesso la preparazione di una tabella che cataloga per ogni alimento la natura dei componenti principali. Non è stato trascurato l'aspetto ludico delle scienze con la realizzazione anche di giochi legati al colore o alla realizzazione di piccoli esperimenti spettacolari. I ragazzi hanno acquisito la capacità di pianificare e progettare in autonomia, di misurare, raccogliere, analizzare criticamente e rappresentare in forma corretta i dati ottenuti.

I laboratori dedicati ai ragazzi della scuola secondaria di primo grado (11-13 anni) si sono svolti presso i laboratori didattici dell'università. Le esperienze si sono svolte in parallelo allo studio, a scuola, della chimica e avevano lo scopo di analizzare alcuni fenomeni quali i cambiamenti di stato (studio sul calore di fusione, sublimazione e brinamento), di chiarire alcuni concetti su elementi chimici, composti e miscugli con esperimenti sulla separazione di miscugli, sulla preparazione di un composto a partire da elementi semplici e di elementi semplici a partire da composti. Sono stati approfonditi concetti relativi all'acidità e alla basicità delle soluzioni acquose, con particolare riferimento alla precisione della misura: indicatori in soluzione, tornasole o titolazione in buretta. Per i ragazzi dell'ultimo anno della scuola secondaria di secondo grado è stato proposto un percorso che ha permesso di costruire una piramide alimentare ideale e quella personale di ogni studente, partendo dai saggi di riconoscimento dei costituenti degli alimenti e dalla registrazione delle abitudini alimentari degli allievi. Gare, giochi ed esperimenti-spettacolo sono stati corollario delle attività di laboratorio. I percorsi didattici affrontati hanno permesso ai ragazzi di ampliare le capacità progettuali e di affrontare una discussione aperta al termine dei laboratori.

Il bilancio finale dell'esperienza è sicuramente positivo, ottima l'interazione con studenti e insegnanti e ottima l'integrazione con i programmi scolastici.



ci. Purtroppo il carattere non curricolare del progetto didattico proposto lascia al lavoro svolto il carattere della non continuità, mentre l'aspetto sperimentale nell'apprendimento delle scienze è fondamentale, al pari di altre discipline, per realizzare quella magica combinazione tra sapere e comprendere essenziale per la formazione dell'individuo.

I detersivi e la qualità della vita

Ferruccio Trifirò (Facoltà di Chimica industriale, Università di Bologna) ha spiegato che i detersivi sono i prodotti chimici coinvolti nel procedimento di distruzione e/o di passaggio in soluzione d'impurezze presenti in una superficie, e detto in un linguaggio più comune, sono i prodotti utilizzati nel lavaggio di tessuti, stoviglie e superfici dure (pavimenti, vetri ecc.). Questi prodotti, che utilizziamo tutti i giorni, li troviamo di fronte nella pubblicità televisiva con le meravigliose proprietà "parachimiche" e ne possiamo leggere la composizione chimica dettagliata riportata sui loro contenitori.

L'industria chimica è nata in Inghilterra con la rivoluzione industriale, quando il numero delle persone che aveva salari accettabili era enormemente aumentato, e le esigenze di quelle popolazioni erano quelle di maggiore pulizia, di vetri per le abitazioni, di vestiti e di carta per libri e giornali, quindi di migliorare la qualità della loro vita. Gli obiettivi chimico-fisici della detergenza sono: bagnare lo sporco e le superfici da pulire abbassando la loro tensione superficiale (con un tensioattivo), estrarre lo sporco ed emulsionarlo, nel caso di oli e grassi ecc. (con un tensioattivo), mantenere lo sporco in sospensione (con antirideponenti), addolcire l'acqua, evitando la precipitazione dei cationi dei metalli alcalini terrosi (con un anticalcare), ossidare lo sporco recalcitrante - sostanze colorate (con un ossidante - sbiancante), distruggere i substrati proteici ed i grassi (con enzimi) e dare agli oggetti puliti proprietà accettabili di odore, colore e di tatto (con ammorbidenti, azzurranti ottici, fragranze profumi e agenti protettivi dei colori). Le differenze fra i diversi detersivi sono notevoli e variano in composizione, sia qualitativamente che quantitativamente, a seconda della tipologia d'uso se detersivi (per tessuti, stoviglie o superfici dure) o coadiuvanti (sbiancanti, ammorbidenti ecc.), il tipo di utilizzo (a mano o in lavatrice), il tipo di azienda ed il Paese (l'Europa ha la sua legislazione). È possibile che in un prodotto siano presenti diversi tipi di additivi e componenti principali con funzione analoga (tensioattivi, anticalcare, solventi, profumi o fragranze) e quindi il numero di componenti in un detersivo può superare il 20. I più importanti componenti sono: i tensioattivi che servono a rimuovere lo sporco con tre azioni: aiutano l'acqua a bagnare lo sporco (diminuendo la tensione superficiale), aiutano a rimuovere lo sporco dalle superfici e a portarlo in

soluzione, mantengono lo sporco nella soluzione di lavaggio, evitando che si ridepositi sui tessuti o sulle superfici in generale; gli anticalcare che favoriscono le prestazioni dei tensioattivi, anionici, diminuendo la durezza dell'acqua e aiutando a trattenere lo sporco in soluzione; gli agenti di sbianca che ossidano lo sporco più recalcitrante formando molecole più piccole, più facilmente asportabili dal tensioattivo; gli azzurranti ottici, sostanze che si depositano sui tessuti e non vengono portate via nel lavaggio e che assorbono le radiazioni ultraviolette della luce solare e la riemettono nello spettro visibile sull'azzurro, dando al tessuto un aspetto più bianco e più luminoso; gli agenti complessanti e stabilizzanti, che chelano i cationi metallici pesanti e che possono provenire dall'acqua di lavaggio (Ni, Cr, Cu, Fe), che possono provocare la decomposizione prematura degli sbiancanti e gli enzimi che attaccano i grassi, le proteine, gli amidi e la cellulosa, rompendo lo sporco in parti piccole più facilmente rimovibili. I detersivi sono un esempio di industrializzazione di un prodotto, dove il fattore di successo è la formulazione, ossia la miscelazione di materie prime acquistate da altre aziende ed il marketing familiare. La nuova direttiva Reach sui prodotti chimici appena approvata, vede i detersivi come un prodotto d'avanguardia per le diverse scelte volontarie fatte dalle aziende nel passato e per le diverse legislazioni precedenti, e quindi possono essere presi come esempio di come dovrebbero essere le proprietà di un prodotto, fra le più restrittive per la loro bassa tossicità e basso impatto ambientale, per rispettare la direttiva Reach. Infine la detergenza è il settore chimico dove c'è da tempo una forte concorrenza fra sostanze naturali oleose e petrolchimica nella produzione delle materie prime, per andare incontro all'ecompatibilità del prodotto.

Suoni, luci, colori ed altri effetti speciali per conoscere la chimica

L'intervento di Margherita Venturi ha sottolineato come il Dipartimento di Chimica "G. Ciamician" della Facoltà di Scienze M.F.N. dell'Università di Bologna sia da molti anni impegnato in numerose attività per divulgare l'immagine della Chimica sia come scienza che come disciplina scolastica. La Chimica non gode del favore dei giovani che la considerano una materia difficile, astrusa e per nulla attraente. La Chimica copre invece una varietà di argomenti pertinenti alla vita quotidiana: farmaci, alimenti, stoffe, metalli, materiali plastici, cosmetici, detersivi, così la vita stessa è Chimica in azione. Studiare la Chimica sul libro di testo può interessare, ma vedere la Chimica "in azione" può essere affascinante, aiutare ad amarla e a comprenderla. È alla luce di questa considerazione che dieci anni fa presso il Dipartimento "G. Ciamician" è nato il gruppo "Conoscere la Chimica", formato da una ventina di componenti, fra cui docenti, ricercatori, dottorandi e laureandi. Il gruppo ha messo a punto uno spettacolo dal titolo "Suoni, luci, colori ed altri effetti speciali" che, con esperimenti spettacolari e coinvolgenti, ha lo scopo di (a) incuriosire ed attrarre gli studenti mostrando un volto nuovo della Chimica, (b) mettere in evidenza il collegamento fra il mondo microscopico delle molecole, con il mondo macroscopico dell'esperienza, e (c) far toccare con mano quanto la Chimica sia importante per lo sviluppo e la comprensione delle altre scienze (Biologia, Medicina, Ecologia) e come essa sia alla base di tutti i benefici di cui godiamo ogni giorno. Lo spettacolo, opportunamente modificato, viene inoltre proposto alla cittadinanza in orario serale.





È importante, infatti, far avvicinare al mondo della Chimica anche il cittadino comune dal momento che, molto spesso, è proprio la famiglia, probabilmente per scarsa conoscenza, a indurre nei giovani un atteggiamento negativo verso lo studio universitario delle materie scientifiche. Lo spettacolo, sia quello per le scuole che quello per la cittadinanza, riscuote un grande successo, con la partecipazione ogni anno di oltre 1.400 studenti e 200 cittadini. Un'altra attività in cui il Dipartimento "G. Ciamician" è coinvolto riguarda il progetto lauree scientifiche, nell'ambito del quale vengono organizzati laboratori per gli studenti delle scuole superiori su temi fortemente interdisciplinari: 1) Chimica e Arte, in cui i ragazzi imparano a sintetizzare, utilizzando anche antiche ricette, i pigmenti sfruttati dagli artisti per creare le loro opere d'arte; 2) Chimica e indagini della polizia scientifica, durante il quale gli studenti entrano nel mondo della chimica forense e imparano a mettere in evidenza impronte, tracce di sangue e altri indizi utili per risolvere un crimine; 3) I colori della Natura, in cui i ragazzi capiscono perché ad ogni stagione i colori della natura cambiano, imparano a conoscere i pigmenti vegetali responsabili di questi cambi cromatici, ad estrarli dalle piante e dai frutti e ad usarli come indicatori di pH o come tinture per stoffe. Le scuole del territorio hanno mostrato un notevole interesse con la partecipazione di circa 600 studenti per laboratorio.

Nel 2006 il Dipartimento ha contribuito alla manifestazione "Storia e Ambiente", organizzata dall'Università e dalla Città di Bologna, con l'attività "I chimici e le piante, itinerario storico-didattico con divagazioni turistiche e gastronomiche". Il pubblico, intervenuto numeroso, ha avuto la possibilità di assistere a conferenze e ad uno spettacolo in cui si mostrava come azionare una pila con frutti e ortaggi, come creare l'arcobaleno con il succo di pomodoro, come cristallizzare la bellezza di una rosa usando l'azoto liquido e come i chimici, anche senza avere il pollice verde, riescono a creare meravigliosi giardini. È stata, inoltre, organizzata una mostra di piante ad uso alimentare, officinale e cosmetico e sono stati allestiti esperimenti per insegnare ai presenti ad estrarre l'essenza dalla lavanda e a tingere i tessuti con i colori naturali, per mostrare il principio scientifico alla base dell'antico uso della cenere per fare il bucato, chiamato "ranno". È inoltre importante ricordare che molti docenti del dipartimento tengono conferenze a scopo divulgativo sia per le scuole che per la cittadinanza, e sono coinvolti nella stesura di articoli e/o libri di tipo didattico specificatamente rivolti ai docenti delle scuole primarie e secondarie.

Per una nuova immagine della chimica. aspetti generali e culturali

L'immagine di una disciplina scientifica come la chimica è un'entità complessa alla quale concorrono molti elementi. L'intervento di Giovanni Villani (CNR, Pisa) si è incentrato sugli aspetti culturali e su come la chimica possa essere collocata nella più generale cultura scientifica. La chimica, infatti, tra le discipline scientifiche occupa un posto particolare: essa è il punto di snodo tra l'inanimato e l'animato, tra la fisica e la biologia. L'importanza della biochimica ne è un'ottima dimostrazione. Questo posto privilegiato dovrebbe consentire alla chimica di svolgere un ruolo culturale importante. Nei fatti, per motivi sia contingenti sia strutturali, tale ruolo è svolto solo in maniera molto parziale. La chimica odierna, tuttavia, può aspirare ad una rivalutazione culturale utilizzando i concetti di "sistema" e di "struttura" venuti in primo piano in maniera prorompente nella seconda parte del XX secolo.

Il concetto di sistema, e quello affine di struttura/organizzazione, rappresentano infatti due fondamentali conquiste concettuali e sono stati portatori di due autentiche "rivoluzioni" scientifiche che vanno sotto i nomi di "Scienze della Complessità" e "Teoria generale dei sistemi". Esse hanno modificato sostanzialmente l'approccio scientifico al mondo che ci circonda e, conseguentemente, la sua immagine scientifica. In ambito chimico, tuttavia, tali concetti sistemici, sia nel mondo microscopico della molecola sia in quello macroscopico del composto, sono una conquista storica del XIX secolo e sono, quindi, parte fondante della chimica odierna. La chimica, dunque, deve rivendicare una primogenitura di tali concetti e può essere un punto di riferimento sia per la fisica e la biologia sia per le scienze umane. La sua sintesi di qualitativo e quantitativo rappresenta, infatti, un ottimo esempio da emulare. Nel libro "Complesso e organizzato" (Franco Angeli, 2008), Villani sviluppa tali problematiche sotto questo punto di vista. La sua tesi principale è che, da sempre, l'approccio scientifico al mondo è stato quello analitico: spezzettarlo per analizzarlo e poi concettualmente ricostruirlo. Così facendo la scienza ha sempre perso di vista l'organizzazione interna degli oggetti studiati, il loro essere sistema. La prospettiva analitica non va negata, ma integrata da una sistemica in cui le parti formano un tutto, un sistema globale. Solo considerando insieme queste due prospettive si ottiene una descrizione scientifica, equilibrata della realtà e si rigetta il paradigma della semplicità in nome di una realtà diventata intimamente "complessa". In que-

sta nuova ottica si possono rileggere antichi problemi, come quello inanimato-animato, animale-uomo e mente-corpo. In questa nuova ottica, è lo stesso status culturale della scienza ad essere modificato. Essa non è più l'unica attività legittima delle mente umana. Altre forme d'attività esistono, e sono altrettanto legittime, e non servono scomuniche reciproche, ma interconnessioni sistemiche.

La chimica e i materiali ecosostenibili

Sesto Viticoli (Dip. Progettazione Molecolare, CNR, Roma) ha voluto mettere in risalto che con l'affermarsi delle nanotecnologie, la chimica sta assumendo un ruolo sempre più fondamentale nello sviluppo di materiali ecosostenibili proprio per il ruolo unico che essa può giocare nel creare nuove funzionalità attraverso processi di costruzione molecolare bottom-up. Quindi il problema della sostenibilità può essere affrontato sin dal momento delle prime fasi di realizzazione del materiale stesso, tenendo nel debito conto alcuni criteri fondamentali quali: a) è meglio prevenire la formazione di rifiuti piuttosto che trattare o pulire in tempi successivi; b) i processi di sintesi vanno pensati in modo tale da massimizzare l'incorporazione nel prodotto finale di tutti i reagenti utilizzati nel processo (Trost's atom economy); c) quando possibile, le metodologie di sintesi devono far ricorso a sostanze che possiedono tossicità nulla o scarsa nei confronti della salute umana e dell'ambiente; d) evitare il più possibile l'utilizzo di sostanze ausiliarie (es. solventi, agenti di separazione, ecc.).

Nella progettazione di un materiale, non è più oggi sufficiente avere come criterio guida la relativa applicazione tecnologica, ma il materiale stesso deve essere ideato e sviluppato nel più ampio contesto di una completa Life Cycle Analysis che tenga conto del complessivo impatto ambientale. In tale ottica sono stati sviluppati materiali attivi per celle solari di terza generazione (celle solari organiche ibride), catalizzatori "ship in the bottle" per produzione H_2 , sistemi metallo organici per storage di H, materiali nanocompositi basati su proteine termoplastiche del mais, legno artificiale ottenuto a partire da compositi costituiti da matrici biodegradabili e fibre naturali, materiali per l'edilizia (schiume ibride organico/inorganico) contenente prodotti a base di lignina, materiali a base di carobegenani per la realizzazione di gel per il confezionamento di prodotti caseari freschi, materiali a base di polisaccaridi di origine marina pellicolabili mediante applicazione spray, illuminatori innovativi basati su LED a matrice organica.

Museo virtuale scolastico della scienza

L'intervento di Andrea Macchia, Alessia Caratelli e Luigi Campanella ha riguardato la presentazione del Museo Virtuale Scolastico della Scienza (www.muviscienza.it), un percorso che intende monitorare e divulgare la produzione scientifica scolastica, al fine di documentare il modo con cui i ragazzi sviluppano e apprendono la scienza, nonché salvare il materiale di eccellenza realizzato. Il Museo, che nasce da un'idea del prof. Luigi Campanella (Museo di Chimica, Università "La Sapienza" di Roma) e dei dott. Andrea Macchia e Alessia Caratelli (Italian Association of Conservation Scientists - IA-CS), intende recuperare e valorizzare il patrimonio scolastico integrandolo ai prodotti e alle realtà culturali presenti sul territorio, al fine di instaurare la sensibilità e le risorse economiche per realizzare una struttura capace di accogliere tali esperienze di scienza. Queste attività, essendo espresse in un linguaggio semplice, perché proprio dei ragazzi, rappre-

sentano modi ideali per diffondere la scienza a un pubblico ampio. Ulteriormente incoraggiano i ragazzi a sperimentare le loro idee e conoscenze sul mondo e sulla natura, proponendo i propri modi d'interpretazione, trasformando gli utenti dei prodotti di comunicazione scientifica in divulgatori, incrementando in loro la formazione di una coscienza autonoma e consapevole. Il crescente interesse e consenso verso tali forme di divulgazione scientifica ha avuto come conseguenza che molte scuole sono divenute laboratori di ricerca e progettualità per i ragazzi, altre hanno sviluppato percorsi scientifici minori, ma in ogni caso, il patrimonio realizzato viene in genere perso, consumando risorse economiche e intellettuali.

Il Museo scolastico rappresenta uno strumento elastico perché utilizzando strumenti, quali video, immagini e web riesce a promuovere, presentare e documentare le esperienze scolastiche prodotte. Per raggiungere il suo scopo, il Museo è stato pensato come ad un portale web basato sulla presentazione dei Poli coinvolti nella produzione del materiale scientifico e sull'esposizione di quest'ultimo suddiviso in cinque temi: Uomo & Natura | Ambiente & Energia | Terra & Spazio | Progettazione e Beni Culturali. Il sistema, realizzato in modo dinamico e interattivo mediante la tecnologia web php, permetterà l'inserimento diretto da parte degli utenti di comunicati, video, articoli approfondimenti scientifici, materiale didattico ed altro, previa autorizzazione del webmaster alla pubblicazione. Allo stato attuale, la piattaforma è ancora in fase di collaudo avvalendosi della collaborazione di alcune interessanti realtà di divulgazione del territorio romano: Scuola Primaria Fratelli Bandiera, 89° Circolo Didattico Corrado Corradi, 143° Circolo Didattico Spinaceto, Istituto Tecnico Industriale Statale "Bernini" e Centro Tangram. Essendo un'esperienza volontaria, per rispondere in maniera più esaustiva al difficile obiettivo che si prefigge, invitiamo chi ne avesse l'interesse e la passione a contribuire, mediante le proprie competenze o risorse, a realizzare insieme questo importante percorso divulgativo. È auspicabile che tale strumento racchiuda i collegamenti alle altre realtà di promozione e divulgazione già presenti sul web.



Ringraziamenti: Si ringrazia Giancarlo Capobianco di ANCEA (Associazione Nazionale Chimici ed Ecologisti per l'Ambiente) per i 3 filmati dell'evento eseguiti e messi a disposizione sul sito www.anceachimici.it/workshopchimica1.wmv; www.anceachimici.it/workshopchimica2.wmv; www.anceachimici.it/workshopchimica3.wmv

ATTUALITÀ