

di Antonio Laganà
Dipartimento di Chimica
Università di Perugia
lag@unipg.it



ECTN LA RETE TEMATICA EUROPEA PER LA CHIMICA E LE SUE ATTIVITÀ

A seguito del successo ottenuto nell'organizzare i primi scambi europei di studenti e docenti in Chimica nel 1996 alcuni professori universitari riuscirono ad ottenere un finanziamento Socrates per varare la rete tematica per la chimica ECTN. L'obiettivo dichiarato di ECTN era quello di sviluppare una serie di iniziative didattiche e di ricerca che favorisse il convergere dei diversi approcci nazionali in uno spazio europeo della conoscenza chimica. L'adesione al progetto ECTN (European Chemistry Thematic Network [1]) è stata grande in tutta Europa, con la Gran Bretagna in pole position, seguita a ruota da Francia, Italia, Germania e Spagna (vedi Fig. 1). Oggi l'ECTN conta 159 membri di

30 Paesi europei e un certo numero di partner extraeuropei.

Tutte le principali attività di ECTN si sono sviluppate organizzando gruppi di lavoro. I gruppi di lavoro più noti sono (a destra viene data la città del coordinatore):

- EChemTest *Lyon, FR*
- Core Chemistry *Bologna, IT*
- Food Chemistry *Aveiro, PT*
- Biological Chemistry *Leiden, NL*
- Image of Chemistry *Köln, DE*
- Industrial placements *Nottingham, UK*
- Safety *Cracow, PL*
- Tuning Educational Structures and Eurobachelor *Dortmund, DE*
- Multimedia in Chemistry Education *Perugia, IT*
- Chemistry and Cultural Heritage

Thessaloniki, GR

- Training new teachers *Keele, UK*

- Teaching evaluation by students

Brussels, BE

Di questi, quelli relativi alla Multimedialità e ai Titoli europei verranno discussi in un qualche dettaglio nel prosieguo.

L'Eurobachelor® in Chimica

La partecipazione di ECTN ad alcune attività europee di armonizzazione (come il progetto Tuning [2]) ha portato la rete tematica a compiere uno sforzo crescente nell'analisi delle caratteristiche comuni dell'insegnamento europeo in chimica a livello di triennio universitario. Ciò ha comportato, dapprima, la definizione della cosiddetta chimica di base (o core chemistry) [3] (quei con-

Per quanto riguarda i contenuti, infatti, l'autonomia lasciata dall'Eurobachelor in Chimica ad ogni università è tale da consentire ad ogni Ateneo di coltivare la propria vocazione specifica. Ne è prova il fatto che ogni università mantiene intatta la natura e la proprietà del titolo rilasciato. I soli vincoli posti sono quelli che riguardano le modalità con cui viene garantito uno standard di qualità omogeneo a quello delle migliori isti-

Per quanto riguarda gli obiettivi il principale è stato sin dall'inizio quello di offrire agli studenti un titolo che potesse essere accettato automaticamente dalle altre università europee (diritto automatico all'accesso anche se non all'ammissione). Al tempo stesso l'Eurobachelor in Chimica mira ad aprire l'accesso al mercato europeo del lavoro e

Gli studi dell'Eurobachelor in Chimica configurano un carico di lavoro annuale per lo studente di 1.500 ore (per uno studente a tempo pieno) equivalenti a 36-40 settimane di lavoro annuali (con un carico medio di 40 ore di lavoro per settimana) di cui circa 25 di insegnamento. Il credito, infatti, equi-

27

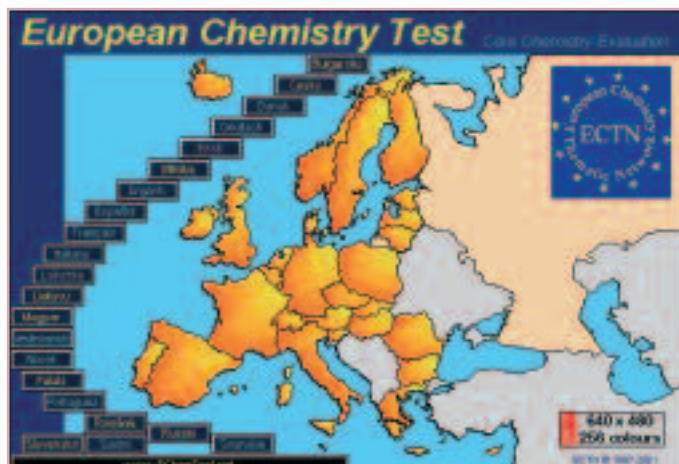


Fig. 2 - Portale di EChemTest

che di insegnamento e apprendimento (T&L) multimediali e assistite da computer, l'instaurazione di un sistema di tutoraggio per piccoli gruppi e la formazione di commissioni miste studenti docenti, la effettuazione di prove di esame sia in forma orale che scritta, la valutazione delle relazioni di

Eurobachelor in Chimica è stata registrata e le procedure per l'accreditamento all'uso di tale etichetta sono state fissate nel 2004. A questo proposito è stata costituita l'Associazione ECTN (detta ECTNA) come organizzazione di diritto belga senza scopo di lucro. L'ECTNA è composta di oltre 70

laboratorio, la adozione di sessioni per lo svolgimento di esercizi per la soluzione di problemi, di seminari e di altre attività come la rassegna di letteratura, il lavoro di gruppo, la preparazione di poster, ecc. oltre, ovviamente, al lavoro di preparazione della tesi.

L'etichetta

istituti di insegnamento superiore europei e annovera tra i propri membri anche alcune società chimiche nazionali quali l'inglese, la tedesca, l'italiana e la ceca. Il processo di accreditamento, gestito da un'apposita commissione dell'ECTNA per l'etichetta dell'Eurobachelor in Chimica, si articola in un certo numero di fasi. La prima consiste nella descrizione dettagliata dell'organizzazione degli studi e delle procedure T&L adottate. La seconda fase consiste di una visita in loco di un gruppo di esperti nominati dalla commissione per visionare le infrastrutture, verificare l'organizzazione e intervistare i docenti, gli studenti e il personale. La terza fase consiste dell'analisi delle risultanze del lavoro del gruppo di esperti da parte della commissione e la formulazione da parte di questa della relativa raccomandazione al Comitato direttivo della ECTNA. La decisione finale (formale) adottata dall'ECTNA porta alla comunicazione all'u-

Le competenze da sviluppare

Le competenze chimiche

- Aspetti principali della terminologia chimica, delle convenzioni in materia di nomenclatura e unità
- Principali reazioni chimiche e loro proprietà
- Principi e procedure analitiche e caratterizzazione dei composti chimici
- Le caratteristiche dei differenti stati della materia e le relative teorie
- I principi della meccanica quantistica e le loro applicazioni alla descrizione delle strutture e delle proprietà degli atomi e delle molecole
- I principi della termodinamica e le loro applicazioni alla chimica
- La cinetica delle trasformazioni chimiche (catalisi inclusa) e i meccanismi delle reazioni chimiche
- Le principali tecniche degli studi di struttura spettroscopia inclusa
- Le proprietà caratteristiche degli elementi e dei loro composti con inclusione delle relazioni tra i gruppi e delle tendenze all'interno della Tavola periodica

- Le proprietà dei composti alifatici, aromatici, eterociclici e organometallici
- La natura e il comportamento dei gruppi funzionali nei moduli organici
- Le proprietà strutturali degli elementi chimici e dei loro composti inclusa la stereochimica
- Le maggiori procedure di sintesi di chimica organica che implicino la interconversione tra gruppi funzionali e la formazione di legami carbonio-carbonio e carbonio-eteroatomo
- La relazione tra proprietà collettive e le proprietà individuali di atomi e molecole incluse le macromolecole
- La chimica delle molecole e dei processi biologici

Conoscenze e competenze collegate con la chimica

- Capacità di mostrare conoscenza e comprensione dei fatti, dei concetti, dei principi e delle teorie essenziali per lo sviluppo del programma di studi
- Capacità di applicare le proprie conoscenze e abilità alla soluzione di tipici problemi qualitativi e quantitativi

niversità interessata dell'accREDITamento (o delle misure da adottare per poter essere considerati per l'accREDITamento) valido per un periodo di 5 anni.

ECHEMTEST: la valutazione della conoscenza della chimica

Uno degli sforzi più impegnativi dell'ECTN è stata la definizione delle conoscenze chimiche da impartire ai vari livelli del sistema educativo e della sua valutazione con strumenti elettronici. Il risultato di tale sforzo è EChemTest. EChemTest è composto da un insieme di test elettronici di vari livelli di complessità (per l'università essi sono basati sulle conoscenze della chimica di core) finalizzati alla valutazione del grado di conoscenza della chimica mediante sessioni telematiche. Le sessioni consistono di 30 domande estratte in modo casuale da un database che contiene più di 3.000 test certificati. EChemTest è stato ufficialmente lan-

ciato nel maggio 2005 e una sua sessione demo è disponibile in molte lingue europee sul web (il relativo portale viene dato in Fig. 2).

Il superamento del test della durata di un'ora ed effettuato in ambienti informatici certificati a questo scopo dà diritto ad una certificazione ufficiale del grado di conoscenza della chimica che sta ottenendo importanti riconoscimenti da parte del mondo delle istituzioni pubbliche e delle imprese private europee. La sua accettazione come certificato internazionalmente riconosciuto a fini educazionali, commerciali e industriali è anch'essa in chiaro progresso. La versione base dei test (in inglese) è articolata nei



Fig. 3 - La struttura di SELE LMS

seguenti quattro livelli:

1. al termine della scuola d'obbligo
 - Chimica Generale 1
2. all'ingresso all'università
 - Chimica Generale 2
3. alla laurea triennale in Chimica
 - Chimica Analitica 3
 - Chimica Biologica 3 (in progresso)
 - Chimica inorganica 3
 - Chimica Organica 3

nell'Eurobachelor in Chimica

- Capacità di valutare, interpretare e sintetizzare i dati e le informazioni chimiche
- Capacità di riconoscere e implementare misure e procedure scientifiche
- Capacità sia orali che scritte di produrre argomenti e materiale scientifico ad ascoltatori competenti
- Capacità computazionali e di trattamento dei dati chimici

Capacità pratiche collegate con la chimica

- Capacità di utilizzare sostanze chimiche tenendo in conto le relative proprietà fisiche e chimiche (incluso l'eventuale rischio chimico)
- Capacità di eseguire procedure standard di sintesi e analisi sia organica che inorganica usando la strumentazione relativa
- Capacità di monitorare, mediante osservazione e misura di proprietà chimiche, eventi e cambi registrandoli in modo affidabile e sistematico
- Capacità di interpretare dati derivati da osservazioni e misure di laboratorio e misure in funzione della loro importanza e di metterli in relazione con la teoria appropriata

- Capacità di valutare i rischi associati all'uso di sostanze chimiche e di procedure di laboratorio

Capacità generiche

- Capacità di comunicazione sia orale che scritta in almeno due lingue europee ufficiali
- Capacità di problem-solving mediante correlazione di informazioni sia qualitative che quantitative
- Capacità sia numeriche che di calcolo comprendenti anche aspetti come analisi dell'errore, stima dell'ordine di grandezza e uso corretto delle unità
- Capacità di recupero delle informazioni rispetto a sorgenti di primo e secondo livello utilizzando anche tecnologie informatiche di ricerca on-line
- Capacità di uso di tecnologie informatiche come editori di testo, fogli elettronici, raccolta e memorizzazione dati, ricerche tematiche su Internet
- Capacità di relazionarsi agli altri e di lavorare in gruppo
- Capacità di studio per lo sviluppo professionale continuo



Attività di e-learning

Le attività del gruppo di lavoro di EChemTest sono fortemente collegate a quelle del gruppo di lavoro "Multimedia in chemistry education" (MUTALC) [6]. Molte delle attività di MUTALC, infatti, riguardano le discussioni sulle metodologie T&L elettroniche e sulla costituzione di un deposito di materiale del T&L elettronico. Le attività più avanzate di MUTALC sono quelle condotte in collaborazione con ELCHEM [7] un gruppo di lavoro dell'Azione COST D23 chiamata METACHEM. Di particolare interesse tra queste attività c'è il progetto del Dipartimento di Chimica dell'Università di Helsinki (K. Wahala) che è parte di un

- Chimica Fisica 3
 - 4. a livello specialistico
 - Chimica organica 4 (in progresso).
- La preparazione della banca dati dei test ha richiesto un gran lavoro di studio dei contenuti, di aggiustamento dei testi, delle figure e degli algoritmi ed infine di verifica e validazione del materiale prodotto (attività ancora in atto). Questo costituisce il principale compito dei coordinatori dei vari livelli che vengono qui di seguito riportati:
- Chimica Generale 1&2, K. Wahala, Helsinki (Finlandia)
 - Chimica Analitica 3, M. Karayannis, Ioannina (Grecia)
 - Chimica Biologica 3, A. van der Gen, Leida (Olanda)
 - Chimica Organica 4, H.G. Schmalz, Colonia (Germania)
 - Chimica Inorganica 3, D. Cardin, Reading (Gran Bretagna)

- Chimica Organica 3, T. Hase, Helsinki (Finlandia)
- Chimica Fisica 3, J. Renuncio, Madrid (Spagna)
- Supporto di programmazione, J. Froehlich, Vienna (Austria)
- Testing centers, C. Manuali, Perugia (Italia).

La banca dati dei test contiene per ogni area delle librerie articolate in batterie di domande di difficoltà comparabile all'interno della stessa libreria. Il software usato per la creazione, la modifica e la gestione delle librerie è QuestionMark Perception [5] un software che è certificato dalla CAA. Ulteriori sviluppi sono stati pianificati per aumentare i feedback, l'assegnazione dei crediti ECTS, l'addestramento e la valutazione dei docenti, lo sviluppo di algoritmi per il riconoscimento automatico delle formule chimiche.

progetto più ambizioso di costruzione di un campus virtuale insieme con altre università finlandesi [8]. Un'altra attività di punta del gruppo di lavoro MUTALC è quella relativa al progetto iChemEdu del Dipartimento di Chimica Organica dell'Università Tecnologica di Vienna (J. Froehlich). iChemEdu è un sistema ipertestuale che collega gli ambienti web iChemLab (esercitazioni di laboratorio di chimica organica assistito da computer), iChemExam (sessioni elettroniche di autovalutazione) e iChemLecture (testi di lezione elettronici) mediante interfacce software bidirezionali che consentono link e input diretti tra le varie componenti e con l'esterno [9, 10]. Nella prospettiva di sviluppare strumenti e-learning interoperabili ed ubiquitari sulla Grid europea [11] il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università di Perugia (O.

Gervasi) ha realizzato un sistema di gestione dell'apprendimento (Learning Management System o LMS) basato su tecnologie di web semantico chiamato SELE (SEmantic LEarning) [12]. SELE fa uso di tecnologie semantic web per definire e descrivere le varie unità didattiche sviluppate dall'insegnante, per rendere queste unità riusabili e rintracciabili e per seguire lo studente nel suo percorso all'interno dell'unità didattica al fine di progettare strumenti di auto-apprendimento. Come si può vedere in Fig. 3 (in cui la struttura dell'LMS di SELE è schematizzata) SELE è composto da tre sottosistemi principali: l'interfaccia utente

dente nella fase di auto-valutazione.

Nella stessa prospettiva operano sia l'altro progetto del Dipartimento di Chimica dell'Università di Perugia sia il progetto del Dipartimento di Chimica dell'Università di Salonicco. L'altro progetto dell'Università di Perugia, VMSLab [14], consiste nell'adozione di tecnologie di realtà virtuale (VR) nella conduzione delle prove del laboratorio didattico. Ciò consente di aggiungere alla possibilità già vista di gestire le informazioni elettroniche raccolte durante le sessioni del laboratorio didattico per la personalizzazione dei processi di apprendimento e

in forma virtuale alla manualità necessaria e la rivisitazione ex post dell'esperienza fatta per meglio capirla scegliendone anche il tempo e i modi di conduzione. Il portale di VMSLab consente tutto questo offrendo sia elementi di realtà virtuale a dimensione umana (HVR), quali banconi, cappe, vetreria, apparecchi di misura, sia elementi di realtà virtuale molecolare (MVR), quali strutture e dinamiche molecolari. Un esempio dell'ambiente di realtà virtuale utilizzato per una esperienza di cinetica organica viene dato in Fig. 4.

(SELE User Interface), l'amministratore dei contenuti (SELE Content Management) e il sistema di valutazione on-line (EOL [13]) che mette a disposizione del docente non solo uno strumento per la conduzione dei test finali ma anche una serie di informazioni generate dallo stu-

di valutazione, la possibilità di utilizzare strumenti che facilitano la familiarizzazione dello studente con l'esperienza avviandolo

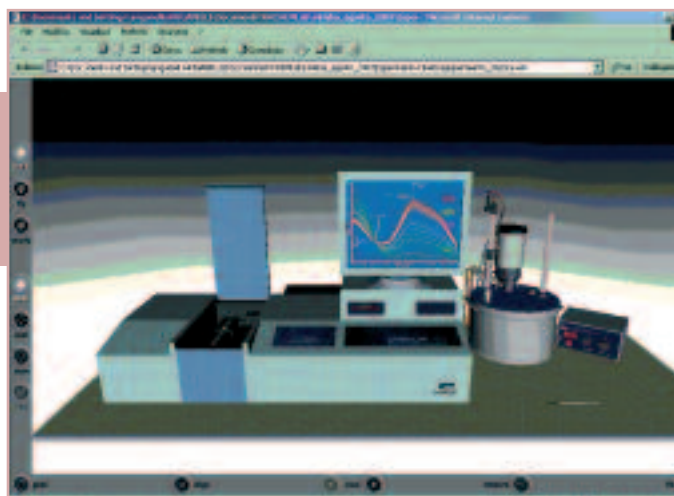


Fig. 4 - Apparato sperimentale di una esperienza UV/VIS realizzato in VRML

Bibliografia

- [1] www.ectn.net
- [2] www.ectn-assoc.org/network/wg_prest/tuning_project.htm
- [3] www2.fci.unibo.it/~corechem
- [4] www.eurobachelor.net
- [5] www.questionmark.com
- [6] Mutalc è il gruppo di lavoro di ECTN per gli strumenti di e-learning (<http://www.ectn.net>).
- [7] ELCHEM è il gruppo di lavoro di COST Chemistry per le tecnologie di e-learning su Grid.
- [8] www.chemistry.helsinki.fi/Chemicum
- [9] www.ichemlab.at
- [10] teachme.tuwien.ac.at
- [11] Enabling Grids for E-Science in Europe (EGEE) <http://www.eu-egee.org>
- [12] O. Gervasi, A. Riganelli, R. Catanzani, F. Fastellini, A. Laganà, A Learning Management System based on Semantic Web approach, ExpoE-learning, Ferrara, 2004.
- [13] O. Gervasi, A. Laganà, EoL: A Web-Based Distance Assessment System, Lecture Notes in Computer Science, 3044, 2004, pp. 854-862
- [14] O. Gervasi, A. Riganelli, L. Pacifici, A. Laganà, VMSLab-G: A Virtual Laboratory prototype for Molecular Science on the Grid, Future Generation Computer Systems 20(5), 2004, pp. 717-726.