cyan • magenta • yellow • black

Riflessioni sulle lauree

Lauree specialistiche in Chimica e Chimica Industriale

di Gianfranco Scorrano, Paolo Bruno, Vincenzo Tumiatti

Vengono riportati i dati relativi alle classi di lauree specialistiche che hanno incluso settori scientifico disciplinari di carattere chimico e vengono presentati in maniera schematica i piani di studio previsti in alcuni Paesi europei per la laurea in chimica.

Il DM 28.11.2000 sulle classi di lauree specialistiche pubblicato sulla GU n.18 del 23.01.2001 ha recepito in gran parte i suggerimenti del CUN. Crediamo di fare cosa utile ai colleghi chimici riportando nella seguente tabella le classi di laurea nelle quali sono inseriti i settori scientifico-disciplinari chimici. Naturalmente il fatto che siano presenti nel decreto vuol dire poco, se a livello locale i chimici non riusciranno ad imporre le proprie competenze didattiche ai responsabili dei vari corsi di laurea.

Nella Tabella non sono riportate le classi mediche in quanto in esse non sono stati inclusi settori scientifico-disciplinari chimici. In merito è bene fare presente che in seno al CUN il comitato 03 (scienze chimiche) aveva proposto di inserire nella classe 44S (medicina e chirurgia) i settori Chim/03 e Chim/06 tra le discipline di base e che la proposta messa in votazione non è stata approvata con la seguente votazione: 12 a favore, 8 contrari, 6 astenuti.

Per la classe 49S, odontoiatria e protesi dentaria, il comitato 03 aveva proposto di spostare i settori Chim/03 e Chim/06 dalle attività affini a quelle di base in accordo con quanto previsto dalla direttiva 78/687/Cee del 25 luglio 1978. La proposta messa in votazione ha dato il seguente esito: 15 voti a favore, 8 contrari e 7 astenuti. Per dubbi sorti sul conteggio dei voti si è proceduto successivamente ad una nuova votazione che ha dato il seguente esito: 16 voti a favore, 12 contrari e 5 astenuti. L'emendamento non è stato quindi approvato.

Per la classe 47S, Medicina Veterinaria, che tra gli obiettivi formativi qualificanti recita tra gli altri "i laureati specialistici della classe dovranno apprendere la chimica inorganica ed organica con particolare riferimento alle molecole di interesse biologico", come anche previsto dalla direttiva 78/1027/Cee del 18 dicembre 1978, il CUN all'unanimità aveva inserito tra le materie di base ("discipline applicate agli studi medico-veterinari") i due settori Chim/03 e Chim/06 che il Ministro ha provveduto a cancellare in fase di pubblicazione senza alcuna motivazione.

Dalla Tabella si può osservare come il settore Chim/12, chimica dell'ambiente e dei beni culturali appare in ben 21 delle 54 classi di laurea elencate. È stato relativamente facile convincere i colleghi del Cun che laddove si trattasse di ambiente o di beni culturali la competenza chimica era indispensabile. Occorre ricordare che, nonostante vi siano molti chimici che si interessano scientificamente di ambiente e di beni culturali, il settore scientifico disciplinare Chim/12 risulta alquanto sguarnito. Infatti a tale settore appartengono solo quattro professori ordinari (che, a concorso ultimato nella sede di Urbino saliranno a sette), 16 professori associati, 11 ricercatori. Sarebbe opportuno che docenti, ora incardinati in settori più classici, passassero a questo settore e potessero così cominciare a rivendicare un ruolo in tutte le classi che trattano di ambiente e di beni culturali. Da notare inoltre che la divisione del raggruppamento di Chimica Industriale e Macromolecolare nei due settori Chim/04-Chimica Industriale e Chim/05-Scienza e Tecnologia dei materiali polimerici ha permesso di inserire quest'ultimo settore in molte classi per la quali il chimico industriale era assolutamente fuori posto. Così Chim/04 appare in 7 classi e Chim/05 in 15 classi. Le otto classi di differenza sono: archeologia, archivistica e biblioteconomia, biologia, biotecnologie agrarie, conservazione e restauro del patrimonio storico-artistico, fisica, scienze dello spettacolo e della produzione multimediale, scienza e gestione delle risorse rurali e forestali, classi che non presentano alcuna attinenza con la Chimica Industriale.

Ragionando sui nuovi Corsi di Laurea, è ormai chiaro che lo *slogan* se-

G.Scorrano, P.Bruno, V.Tumiatti, Consiglio Universitario Nazionale - Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica - Piazzale Kennedy, 20 - 00144 Roma.

Tabella 1 - Settori scientifico-disciplinari chimici presenti nelle varie classi di Lauree specialistiche

Lauree specialistiche	*chim/01 analitica*	*chim/02 fisica*	*chim/03 gen.inorganica*	*chim/04 industriale*	*chim/05 macromolecolare*
archeologia			◆		◆
architettura del paesaggio					
architettura e ingegneria edile					
archivistica e biblioteconomia	◆				◆
biologia	◆	◆	◆		◆
biotecnologie agrarie		◆	◆		◆
biotecnologie industriali	◆	◆	◆	◆	◆
biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche	◆	◆	◆		
conservazione dei beni architettonici e ambientali					
conservazione dei beni scientifici e della civilta' industriale	◆	◆	◆	◆	◆
conservazione e restauro del patrimonio storico-artistico	◆	◆	◆		◆
farmacia e farmacia industriale	◆	◆	◆		
filosofia e storia della scienza		◆	◆		
fisica		◆	◆		◆
geografia					
ingegneria aerospaziale e astronautica					
ingegneria biomedica					
ingegneria chimica					
ingegneria civile					
ingegneria dell'automazione					
ingegneria delle telecomunicazioni					
ingegneria elettrica					
ingegneria elettronica					
ingegneria energetica e nucleare					
ingegneria informatica					
ingegneria gestionale					
ingegneria meccanica					
ingegneria navale					
ingegneria per l'ambiente e il territorio					
medicina veterinaria					
modellistica matematico-fisica per l'ingegneria		◆	◆		
musicologia e beni musicali					
odontoiatria e protesi dentaria			◆		
organizzazione e gestione dei servizi per lo sport e le attività motorie					
pianificazione territoriale urbanistica e ambientale					
Scienza e Ingegneria dei materiali	◆	◆	◆	◆	◆
scienze chimiche	◆	◆	◆	◆	◆
scienze dell'universo		◆	◆		
scienze della natura		◆	◆		
scienze della nutrizione umana	◆		◆		
scienze dello spettacolo e della produzione multimediale					◆
scienze e gestione delle risorse rurali e forestali		◆	◆		◆
scienze e tecnologie agrarie	◆		◆		
scienze e tecnologie agroalimentari	◆	◆	◆	◆	◆
scienze e tecnologie agrozootecniche	◆	◆	◆		
scienze e tecnologie della chimica industriale	◆	◆	◆	◆	◆
scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio	◆	◆	◆	◆	◆
scienze economiche per l'ambiente e la cultura					
scienze geofisiche		◆	◆		
scienze geologiche		◆	◆		
scienze pedagogiche		◆	◆		
storia dell'arte					
storia della filosofia			◆		
teorie e metodi del disegno industriale					

condo il quale la riforma in atto ci porterà in Europa è un clamoroso falso. Nessun paese sta trasformando il proprio sistema universitario come sta facendo l'Italia. Basta ricordare la frase del documento dei rettori delle università europee preparato per la riunione dei Ministri di Bologna del 18-19 giugno 1999: *"A rigid uniform model (like the 3+2+3) is neither desirable nor feasible in the European higher education environment"*. Tuttavia, pur con tutte le riserve del caso (la più ecclatante è che in Italia si entrerà nel corso di dottorato dopo *al-*

chim/06 organica	chim/07 ingegneria	chim/08 farmaceutica	chim/09 farm: applicata	chim/10 alimenti	chim/11 fermentazioni	chim/12 ambiente e beni culturali
◆						◆
	◆					◆
	◆					◆
						◆
◆				◆	◆	
◆				◆	◆	
◆		◆			◆	◆
◆		◆	◆		◆	
	◆					◆
◆						
◆						◆
◆		◆	◆	◆	◆	
◆						
◆						
						◆
	◆					
	◆					
◆	◆					
	◆					◆
	◆					
	◆					
	◆					
	◆					
	◆					
	◆					◆
	◆					
	◆					
	◆					
	◆					
	◆					◆
						◆
◆						
◆						◆
◆						◆
						◆
◆						
	◆					◆

meno cinque anni di studi universitari, mentre nel resto d'Europa vi si arriva dopo quattro anni) è necessario che nella ristrutturazione dei corsi, in particolare di chimica, si guardi a cosa succede nel resto d'Europa, nella prospettiva di non negare ai nostri laureati la mobilità europea, per altro già assicurata da leggi vigenti.

Come ausilio a coloro che preparano le tabelle per le lauree in Chimica e Chimica Industriale, vogliamo presentare un esame comparativo di quello che veramente succede all'estero.

Inghilterra. Esistono corsi di laurea

triennali che conducono al titolo di B.Sc. e che gradualmente vanno trasformandosi in corsi quadriennali che conducono al titolo di M(aster). La laurea triennale a Newcastle comprende un impegno orario tra lezioni, esercitazioni e laboratorio di 466, 476 e 500 ore rispettivamente nel primo, secondo e terzo anno. Per quanto riguarda le discipline insegnate a Newcastle è opzionale la matematica e la fisica per coloro che abbiano già ricevuto sufficienti nozioni nella scuola secondaria, per cui quasi tutte le ore di insegnamento sono dedicate alle seguenti discipline chimiche: chimica analitica, chimica fisica, chimica inorganica e chimica organica lasciando ai pochi opzionali infarinature (24 ore di lezione) su materiali organici, processi industriali, chimica farmaceutica ecc. In conclusione i *curricula* dividono i crediti quasi esclusivamente tra le discipline chimiche (l'88.8%).

Il corso quadriennale di Oxford comprende nel primo anno il 60% del tempo dedicato a discipline chimiche, il 20% dedicato a discipline matematiche e fisiche e il 20% a scelta, anche tra discipline chimiche. Il secondo, terzo e quarto anno è dedicato interamente allo studio di materie chimiche. Anche in questo caso almeno il 90% del tempo è pertanto dedicato allo studio della chimica.

Germania. Il Diploma in Chimica si ottiene dopo 10 semestri di studio (che in media diventano circa12). Di recente è stato elaborato il cosiddetto "modello di Wurzburg" che prevede una laurea triennale in chimica. In questo percorso vengono impegnati 15 crediti per la chimica analitica, 40 per la chimica fisica, 40 per la chimica inorganica e 40 per la chimica organica. Sono previsti corsi opzionali da 15 crediti come chimica macromolecolare, biochimica, chimica teorica e chimica tecnica (la nostra chimica industriale). Nel programma non si fa menzione di fisica e matematica che verosimilmente rimarranno all'attuale livello di 20-25 crediti. In totale quindi oltre l'86% del tempo di insegnamento è dedicato a discipline chimiche. Le Facoltà potranno fissare le ore corrispondenti ai crediti: attualmente un credito vale 10-11 ore (non comprende lo studio individuale). Alcune Università (al momento 6: Berlin TU, Clausthal, Freiberg, Halle, Kiel, Rostock) hanno iniziato il programmo triennale, a fianco del programma del Diploma quinquennale che rimane immodificato in tutte le sedi.

Francia. I primi due anni di studi universitari, che conducono al Diploma di studi universitari generale (Deug) sono di carattere generale. Non esiste un Deug in Chimica ma ai successivi studi per la *licence* e la *maitrise* in chimica si accede dal Deug piu' generali come per esempio il Deug di *Sciences et Technologies*. In questo Deug, trasformando le ore di lezione in crediti, si osservano 36 crediti su 120 assegnati alle discipline chimiche. Negli altri due anni di corso, quello riservato alla *licence* in chimica ed il seguente riservato alla *maitrise* in chimica (praticamente tutti gli studenti che hanno conseguito la *licence* proseguono per la *maitrise*), i crediti assegnati alle discipline chimiche sono 117 su 120 (il rimanente è assegnato allo studio della lingua straniera). In totale sui 240 crediti il 63.75% è assegnato alle materie chimiche.

Spagna. Il sistema spagnolo prevede il titolo di *Licenciato/do* che si ottiene dopo quattro anni di corso. Prendendo ad esempio l'Università di Barcellona, si vede che almeno 109.5 crediti su 150 nel primo ciclo biennale e 120 su 150 nel secondo ciclo sono assegnati a discipline chimiche. In totale almeno il 76.5% dei crediti è assegnato a discipline chimiche.

Danimarca. È questo un caso molto interessante, in quanto la Danimarca è l'unico paese europeo che ha introdotto qualcosa di simile al sistema 3+2+3. Prendendo ad esempio l'Università di Aarhus si nota che i tre *curricula* chimici *(Bachelor of Science, Master of Science* e *Doctor of Philosophy)* partono tutti con due anni comuni *(Part One)* in cui gli studenti studiano Matematica, Fisica, Chimica, Biologia e Scienze della Terra. Alla fine dei due anni lo studente decide se continuare *(Master, PhD)* o terminare gli studi con il *Bachelor*. In questo caso lo studente si iscrive all'ultimo anno dove deve completare un piccolo progetto: il titolo di *Bachelor* è la prova di una conoscenza di base nel soggetto scelto. Se lo studente vuole invece proseguire gli studi, dopo la *Part One*, si iscrive ad un secondo biennio *(Part Two).* La *Part Two* finisce gli argomenti trattati nella *Part One* e lascia lo studente ad un livello piu' elevato di conoscenza. Terminata la *Part Two* lo studente puo' ancora una volta scegliere: iscriversi al Dottorato o terminare con un *Master*. In questo ultimo caso lo studente si iscrive al quinto anno dove studia in dettaglio uno dei soggetti della *Part One* e completa un progetto di ricerca di media difficoltà. Alla fine dell'anno prepara una tesi che viene sottoposta all'approvazione del Dipartimento. Il titolo di *Master* è prova di un buon livello globale combinato con un più alto livello di comprensione delle relazioni di base all'interno del soggetto scelto; è anche prova della capacità del candidato di condurre una ricerca scientifica ad un livello avanzato. Se invece si vuole proseguire fino al *PhD,* lo studente si deve iscrivere, di seguito, a due programmi biennali. La *Part A* consiste di alcuni programmi di insegnamento avanzati e di un anno di ricerca introduttiva; la *Part Two* consiste di una ricerca indipendente e pianificata individualmente dallo studente. È possibile, durante la *Part A* passare al programma di *Master* e concludere il *curriculum* con quel titolo. Il titolo di *PhD* è prova che il possessore ha una conoscenza elevata della chimica e che è capace di condurre una ricerca originale e indipendente.

Italia. La situazione italiana attuale, della vecchia laurea quinquennale, prevede 6 insegnamenti di discipline matematico-fisico-informatico su un totale di 34. Tutti gli altri sono corsi di discipline chimiche. La richiesta pervenuta qualche tempo fa da parte del Consiglio Nazionale dei Chimici (Ordine dei Chimici) di assicurare che almeno il 60% dei crediti siano assegnati nelle lauree triennali ai settori chimici (Chim/xy) appare, nell'ottica dell'analisi sugli ordinamenti nei paesi europei, quanto mai ragionevole, se non troppo limitativo. Con la riforma le cose cambieranno: come appare dall'indagine sopra riportata, l'Italia sarà l'unico paese europeo ad avere un sistema 3+2+3 rigido: il passaggio dal 3 al 2 dovrebbe essere limitato a poche persone (speriamo di no); ancora meno persone dovrebbero passare al 3 finale.

Ci auguriamo che vi potranno essere sensati cambiamenti.