



Conferenza Nazionale
dei Presidi e dei Direttori
delle Strutture Universitarie di Scienze e Tecnologie

ANNUARIO 2020



*Scopo della Scienza
non è tanto quello di aprire
le porte all'infinito sapere,
quanto quello di porre
una barriera all'infinita ignoranza*

Bertold Brecht

con.Scienze
Conferenza Nazionale
dei Presidenti e dei Direttori
delle Strutture Universitarie di
Scienze e Tecnologie

Presidente
Prof. Settimio Mobilio

Sede Legale
Università La Sapienza
Dipartimento di Chimica NEC
piazzale Aldo Moro 5, 00185 Roma

Sito www.conscienze.it
mail info@conscienze.it
mail pec info@pec.conscienze.it
C.F. 97631050016

Prima edizione anno 2021
periodicità annuale

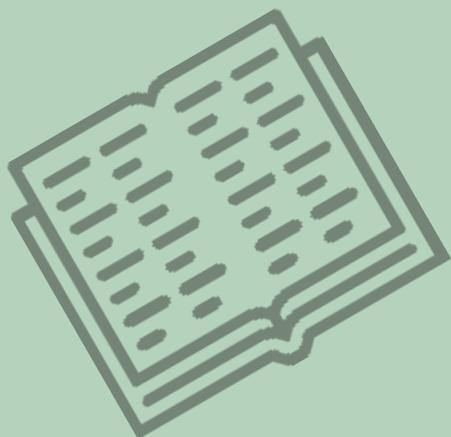
Curatrice
Beatrice Possidente

Progetto e grafica
Stefano Navarrini

Stampa
Futura Grafica, Roma

Indice

■ Annuario con.Sienze	pag. 1
■ Breve storia di con.Sienze di Carlo Maria Bertoni	pag. 23
■ Il Piano Lauree Scientifiche: passato, presente e futuro di Ugo Cosentino, Nicola Vittorio	pag. 31
■ con.Sienze e i test di ingresso ai corsi di laurea scientifici di Gabriele Anzellotti, Gabriele Dalla Torre	pag. 41
■ Gli autori	pag. 55



Annuario con.Scienze

L'idea di redigere un Annuario per descrivere le attività della Conferenza sia per scopi interni sia per rendere note all'esterno le attività della Conferenza è stata proposta e approvata nell'assemblea annuale del 2019; essendo questa quindi la prima edizione dell'Annuario si è ritenuto utile arricchire il documento con una presentazione della Conferenza, della sua "storia", di come cioè sia nata e si sia evoluta a seguito anche delle modifiche organizzative intervenute nell'università, con la descrizione delle attività principali svolte fino a oggi, con particolare riguardo al ruolo avuto dalla Conferenza nella nascita del Piano Lauree Scientifiche e nell'organizzazione delle prove nazionali di accesso ai corsi di laurea in materie scientifiche.

Inizialmente la pubblicazione di questo documento era prevista per l'estate del 2020; l'emergenza COVID-2019 ne ha ritardato la redazione e la pubblicazione, al punto tale che si è ritenuto utile attendere qualche mese e includere nell'Annuario anche le attività del 2020.

■ Il documento è articolato nel modo seguente:

- a) Descrizione della Conferenza;
- b) Descrizione sintetica delle principali attività svolte prima del 2019;
- c) Attività svolte nel biennio 2019-2020;
- d) Breve storia della nascita della Conferenza dei Presidi delle Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, delle motivazioni alla base della sua nascita e della sua trasformazione nell'attuale Conferenza Nazionale dei Presidenti e dei Direttori delle Strutture Universitarie di Scienze e Tecnologie, a cura del prof. Carlo Maria Bertoni;
- e) Una relazione sul Piano Lauree Scientifiche, dalla nascita ad oggi, a cura dei prof.ri Ugo Cosentino e Nicola Vittorio;
- f) Una descrizione delle attività di con.Scienze sui test d'ingresso ai corsi di laurea scientifici, a cura del prof. Gabriele Anzellotti e del dott. Gabriele Dalla Torre.

Descrizione della Conferenza

La Conferenza Nazionale dei Presidenti e dei Direttori delle strutture universitarie di Scienze e Tecnologie è un'associazione senza scopi di lucro che riunisce i Dipartimenti e le Strutture di raccordo, comunque denominate, di ambito scientifico degli atenei italiani. È nata nel 2012 come trasformazione della precedente Conferenza Nazionale Permanente dei Presidi della Facoltà di Scienze e Tecnologie a seguito dell'applicazione nelle diverse sedi universitarie della legge di riforma 240/2010 che ha determinato lo scioglimento, quasi ovunque, delle Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali. Unanime infatti fu all'epoca l'opinione favorevole al mantenimento di un coordinamento nazionale delle nuove strutture dipartimentali e di raccordo nate con la riforma.

Gli scopi della Conferenza previsti nello Statuto sono principalmente di proposta, coordinamento e promozione di attività volte alla individuazione e soluzione di problematiche universitarie comuni alle aree scientifiche, allo sviluppo della qualità della didattica ed alla sua piena integrazione con l'attività scientifica, al coordinamento dei percorsi formativi nelle varie sedi per facilitare la mobilità degli studenti, alla diffusione, divulgazione e trasferimento al mondo produttivo delle conoscenze scientifiche e tecnologiche, alla collaborazione con il mondo della Scuola per un continuo miglioramento della qualità dell'insegnamento secondario e aggiornamento degli insegnanti.

La Conferenza opera anche per favorire l'inserimento nel mondo del lavoro dei laureati e dei dottori di ricerca nelle discipline scientifiche, per favorire la collaborazione e la mobilità dei ricercatori tra le diverse sedi universitarie e con gli enti di ricerca, per contribuire allo sviluppo e al perfezionamento dei processi di valutazione della ricerca e della didattica.

Gli Organi della Conferenza sono l'Assemblea Generale, il Presidente, il Vicepresidente, il Direttivo e il Segretario.

L'Assemblea Generale è composta dai direttori dei Dipartimenti e dai Presidenti delle Strutture di raccordo o loro delegati che afferiscono alla Conferenza. Essa si riunisce almeno una volta l'anno, elegge il Presidente e approva i bilanci.

Il Consiglio Direttivo è composto da due rappresentanti dei direttori dei dipartimenti di ciascuna delle 6 aree scientifiche della Conferenza (Matematica, Fisica, Chimica, Scienze della Terra, Biologia e Informatica). Alle riunioni del Consiglio Direttivo sono invitati i membri della Commissione Permanente dei Coordinatori dei Corsi di Studio, i rappresentanti al C.U.N. delle Aree 1-5, i Coordinatori Nazionali del Piano PLS e i coordinatori dei gruppi di lavoro con Scienze per le prove di accesso; l'[appendice A](#) riporta l'attuale composizione del Consiglio Direttivo.

Le aree scientifiche della Conferenza sono organizzate in Assemblee di Area a cui partecipano i direttori dei dipartimenti che afferiscono a quell'area.

I corsi di studio di una classe o di classi omogenee (Matematica, Fisica, Chimica, Scienze della terra, Biologia, Informatica, Scienza dei Materiali, Beni Culturali e Restauro, Scienze dell'Ambiente) si organizzano in modo spontaneo esprimendo un loro rappresentante nella Commissione Permanente dei Coordinatori Nazionali dei Corsi di Studio. La Commissione partecipa alle riunioni del Direttivo e dell'Assemblea.

La Conferenza ha sede legale in Roma presso l'Università "La Sapienza" e, al momento, ha un dipendente a tempo indeterminato che cura gli aspetti organizzativi nel suo complesso.

I Dipartimenti e le Strutture di Raccordo che afferiscono alla Conferenza sono al momento complessivamente 81, pari a circa i 2/3 dei Dipartimenti potenzialmente interessati. L'afferenza è annuale e si concretizza con il versamento di una quota associativa.

Descrizione sintetica delle principali attività svolte prima del 2019

Negli anni dal 2012 al 2018, le attività della Conferenza sono state principalmente rivolte ai processi di trasformazione e riorganizzazione dell'Università a seguito della riforma 240/2010, ai numerosi regolamenti che ne sono scaturiti e, in generale, agli interventi legislativi e ministeriali in merito all'Università, alla Ricerca e alla Scuola.

Molto intensa per questo è stata l'interazione con il CUN e in particolare con i rappresentanti delle aree scientifiche con l'analisi critica dei processi di riforma e delle loro ricadute sui Dipartimenti, sulla ricerca e sui corsi di studio; numerosi sono stati i documenti elaborati, rivolti al CUN, al MIUR, all'ANVUR con lo scopo di illustrare le criticità dei processi di trasformazione messi in atto.

Gli argomenti affrontati sono stati tutti quelli connessi con le attività dell'Università dal dottorato alla SUA, dall'accreditamento alla valutazione, dal reclutamento ai punti organico, dal finanziamento ordinario ai PRIN, dalla formazione degli insegnanti alle problematiche dell'orientamento. I diversi documenti elaborati sono consultabili sul sito della Conferenza.

Si segnala inoltre:

- L'organizzazione della **Giornata seminariale sulla Programmazione dell'Offerta Formativa e dei Corsi di Studio** tenuta all'Università di Roma La Sapienza il 21 settembre 2016; nella giornata i prof. Romana Frattini e Stefano Acierno, membri del CUN, hanno affrontato l'analisi della scheda SUA-RAD. Lo scopo è stato quello di trasmettere la consapevolezza che l'operazione di comple-

tamento della scheda non è una mera formalità voluta dalla normativa e dall'AN-VUR, ma un'occasione di miglioramento dell'offerta formativa. Nella giornata sono stati approfonditi in particolare gli aspetti relativi agli obiettivi formativi specifici, ai descrittori di Dublino, alle tabelle delle attività formative, sottolineando la coerenza presente tra i diversi elementi della scheda. Alla giornata sono intervenuti 65 partecipanti, principalmente docenti coordinatori di attività didattiche dei dipartimenti ma anche personale amministrativo addetto ai processi di elaborazione della offerta formativa.

● **L'organizzazione del *Convegno sulla Formazione Iniziale e sul Reclutamento degli Insegnanti, tenuto il 25 ottobre 2016 nell'Aula Magna dell'Università Roma Tre.***

Il convegno ha avuto lo scopo di discutere le criticità e le opportunità che la comunità scientifica nel suo complesso vedeva (e vede ancora) nella ristrutturazione della Formazione Iniziale e del Reclutamento degli Insegnanti prevista dalla Legge 107 del 13 luglio 2015, e per interloquire con il MIUR su questa problematica. Al Convegno sono intervenuti numerosi rappresentanti dei dipartimenti e dei corsi di studio di ambito scientifico delle Università italiane; i rappresentanti delle più prestigiose società scientifiche: l'Unione Matematica Italiana, la Commissione Italiana per l'Insegnamento della Matematica, l'Associazione Italiana di Ricerca in Didattica della Matematica, la Società Italiana di Fisica, la Commissione Didattica Permanente della Società Italiana di Fisica, la Società Chimica Italiana, la Società Geologica Italiana, la Federazione Italiana di Scienze della Natura e dell'Ambiente, la Federazione Italiana di Scienze della Vita, l'Unione Zoologica Italiana; i rappresentanti di alcune associazioni professionali degli insegnanti: la Società italiana di scienze matematiche e fisiche, l'Associazione per l'Insegnamento della Fisica, l'Associazione Italiana Insegnanti di Scienze Naturali, e la commissione didattica della Società Chimica Italiana.

Al convegno ha partecipato la dott.ssa Maria Patrizia Bettini in rappresentanza del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca.

La partecipazione ai massimi livelli di tante società scientifiche e associazioni specifiche di insegnanti testimonia la rilevanza della tematica della formazione insegnanti per tutta la comunità scientifica, che ha riflettuto a lungo sulle problematiche e sulle opportunità legate alla attuazione di quanto previsto nella Legge 107 del 13 luglio 2015 di riforma del sistema nazionale di istruzione. L'opinione della comunità scientifica, già espressa in un precedente documento del Consiglio Direttivo di con.Scienze inviato al Ministero nel luglio del 2016, è che occorra:

- a) adeguare la normativa sulle classi di laurea, che non consente di istituire all'interno delle lauree magistrali i percorsi formativi atti a fornire le competenze previste dal DPR 14 febbraio 2016, n. 19 di riordino delle classi di insegnamento;
- b) rivedere le classi di concorso scientifiche multidisciplinari, con particolare riguardo per la classe A-28 "Matematica e scienze nella scuola media", per la quale non esiste sul territorio nazionale nessun titolo di laurea magistrale idoneo, e la classe A-50 (Scienze Naturali, Chimiche e Biologiche), per la quale nessuna delle lauree magistrali oggi esistenti può fornire tutte le competenze disciplinari necessarie in modo completo;
- c) considerare inoltre che, diversamente da altre classi di insegnamento, gli attuali requisiti di accesso per la classe A-50 "Scienze Naturali, Chimiche e Biologiche" non prevedono vincoli di CFU disciplinari, non tenendo in debito conto la natura multidisciplinare dell'insegnamento. È per questo fondamentale prevedere un numero congruo di crediti formativi in ciascuno dei diversi ambiti disciplinari di insegnamento;
- d) non utilizzare i soli CFU acquisiti nei diversi settori scientifico disciplinari per definire i requisiti d'ingresso necessari per la partecipazione ai concorsi, in quanto una solida preparazione disciplinare non è figlia di una somma di CFU ma di un percorso formativo coerente e completo. È per questo fondamentale descrivere anche i contenuti indispensabili, al di là dei vincoli formali;
- e) inserire, già all'interno del percorso curricolare, l'acquisizione di competenze di didattica disciplinare assieme alle competenze antropo-psico-pedagogiche generali e delle competenze disciplinari non specifiche per l'insegnamento;
- f) specificare i contenuti delle discipline antropo-psico-pedagogiche, di metodologie e tecnologie didattiche prevedendo un syllabo che stabilisca obiettivi formativi e conseguenti requisiti necessari per l'accesso al fine di garantire l'omogeneità e la coerenza della preparazione a livello nazionale.

Nel Convegno è stata sottolineata anche l'importanza del coinvolgimento diretto della comunità scientifica nei processi di determinazione legislativa riguardanti la formazione insegnanti; in particolare chiedendo al MIUR di coinvolgere almeno un rappresentante della comunità nelle Commissioni presenti e future. E sottolineando come con.Scienze, che riunisce le varie anime della comunità scientifica accademica, sia la struttura che può indicare uno o più rappresentanti dell'area di Scienze, che siano portatori di una visione condivisa e non solo di opinioni (per quanto illuminate) personali.

Si sottolinea qui l'attualità di quanto discusso ed emerso nel Convegno su una materia che, a distanza di quasi 5 anni, non ha ancora trovato la sua definitiva sistemazione legislativa.

- Le attività connesse con **l'organizzazione delle prove di autovalutazione e di accesso ai corsi di studio** di area scientifica, dettagliatamente descritte in altro contributo di questo Annuario dal prof. G. Anzellotti e dal dott. G. Dalla Torre. È stata curata la transizione dalla precedente organizzazione basata sul CINECA e strutturata in prove "autoconfezionate" dai corsi di studio a quella attuale basata sul CISIA e strutturata in due TOLC uno di Biologia e uno di Scienze, che oramai la stragrande maggioranza dei corsi di studio di area scientifica utilizza. Importante in questa delicata trasformazione è stato salvaguardare la caratteristica nazionale delle prove d'accesso e fornire al CISIA in modo diretto, attraverso l'opera di docenti segnalati da con.Scienze, la consulenza scientifica ai syllabus e alla elaborazione dei quesiti dei test dei due TOLC.

Attività svolte nel biennio 2019 - 2020

Dividiamo le attività svolte in attività ordinarie e iniziative straordinarie.

Attività ordinarie

Nel 2019, tra le attività ordinarie, si sono svolte le riunioni del Direttivo tenute il 21 marzo, il 27 giugno e il 21 novembre e nella riunione della Assemblea Generale tenuta il 23 giugno; sul sito della Conferenza sono consultabili i documenti discussi e prodotti nelle singole riunioni.

■ Gli argomenti principali affrontati sono stati:

- l'istituzione dell'Albo Professionale dei Chimici e dei Fisici;
- l'organizzazione delle prove d'accesso 2019 in collaborazione con il CISIA;
- le proposte di legge sui ricercatori e sul precariato universitario;
- le nuove classi di laurea;
- le problematiche della formazione insegnanti e del reclutamento.

Il Presidente ha partecipato alle attività dell'Interconferenza, particolarmente attiva nel 2019, su tematiche relative al riordino e semplificazione in materia di organizzazione e valutazione del sistema universitario. Nell'ambito di queste attività ha partecipato a un'audizione alla Camera dei deputati sul tema del reclutamento universitario, in previsione della discussione in aula delle proposte di legge 783-Torchio e 1608-Melicchio.

La Conferenza ha fornito consulenza al MIUR sulla Prova Unica di Ammissione ai Corsi di Laurea Magistrale in Medicina e in Odontoiatria e Protesi Dentaria per l'Anno Accademico 2018/2019; infatti la formulazione di alcuni quesiti di Chimica e di Biologia è stata oggetto di numerosi ricorsi al TAR. La procedura prevede in questi casi che le osservazioni dei ricorrenti vengano sottoposte agli estensori dei quesiti che elaborano una Relazione Tecnica sulle osservazioni; il magistrato chiede la redazione di una relazione «terza», di conferma o meno della validità della Relazione Tecnica degli estensori, da parte di esperti nelle materie oggetto del ricorso. Su richiesta del MIUR esperti di con. Scienze hanno redatto le relazioni di conferma.

Le attività del 2020 hanno ovviamente risentito in modo forte dell'emergenza legata al COVID-19, alle limitazioni alla mobilità e all'impossibilità per gran parte dell'anno di tenere riunioni in presenza. Le riunioni del Consiglio Direttivo si sono tenute il 22 gennaio in presenza e poi 21 aprile, 5 maggio, 21 luglio e 21 ottobre in modo telematico.

L'Assemblea Generale si è tenuta in presenza il 20 febbraio; sul sito della Conferenza sono consultabili i documenti discussi e prodotti nelle singole riunioni.

In particolare l'Assemblea, nella riunione ordinaria, ha eletto il prof. Settimio Mobilio, Presidente della Conferenza rinnovando quindi la carica per il triennio 2020-2022.

■ Gli argomenti principali affrontati nel 2020 sono stati:

- la revisione delle classi di laurea;
- la revisione del decreto AVA;
- le problematiche connesse con la formazione degli insegnanti;
- le prove d'accesso 2020 in collaborazione con il CISIA in modalità remota.

In particolare in merito alla revisione delle classi di laurea, con.Scienze ha coordinato il lavoro di proposta di revisione delle classi di laurea L30-Tecnologie Fisiche, LM17-Fisica, LM58-Scienze dell'Universo, L43-Diagnostica per la conservazione dei Beni Culturali e LM11-Scienze per la conservazione dei Beni Culturali. Allo scopo sono state organizzate una serie di riunioni dei responsabili delle attività didattiche dei singoli atenei, elaborando proposte condivise a livello nazionale di modifica per ciascuna delle suindicate classi, trasmesse poi ai rappresentanti al CUN per il prosieguo dell'iter.

In merito alla revisione del decreto AVA con.Scienze ha accolto e sostenuto presso il Ministro e presso l'ANVUR la richiesta dell'area di fisica affinché per gli insegnamenti di Fisica dell'ambito di base, tutti i settori FIS/01 – FIS/08 siano indistinguibili dal punto di vista delle relative competenze didattiche e che di conseguenza, possano essere conteggiati come docenti di riferimento nei Corsi di Studio i docenti appartenenti ai SSD FIS/01-FIS/08 che siano responsabili di attività formative in ognuno di questi SSD, anche se appartenenti a SSD diversi non esplicitamente previsti nelle tabelle della classe di laurea. La richiesta pare sia stata accolta favorevolmente; essa è di estrema importanza per la difficoltà che le strutture didattiche incontrano in particolare per organizzare la didattica della Fisica nei cosiddetti corsi di servizio.

In merito alla formazione insegnanti, con.Scienze ha partecipato al convegno *Professione insegnante: quali strategie per la formazione?* organizzato congiuntamente da GEO e dalla CRUI presso l'Università di Napoli Federico II dal 15 al 17 giugno 2020, in modalità on-line; in particolare il Presidente ha presentato la relazione "Il reclutamento e la formazione degli insegnanti nelle Classi di Insegnamento Scientifiche", nella quale ha affrontato le problematiche dell'attuale formazione iniziale degli insegnanti, auspicando e

suggerendo modifiche migliorative in tal senso. Particolarmente rilevante in questo ambito è stata l'esperienza del Piano Lauree Scientifiche, dettagliatamente illustrata nel convegno del prof. Ugo Cosentino con l'intervento "L'esperienza del Piano Lauree Scientifiche nella formazione degli insegnanti".

Nell'ambito di con.Scienze il Convegno ha generato una riflessione sulle problematiche della formazione insegnanti; il Consiglio ha ritenuto opportuno elaborare un documento sulla formazione degli insegnanti condiviso da tutte le aree scientifiche da presentare ai ministeri, per ribadire gli aspetti che l'area scientifica ritiene vadano considerati nella revisione della materia, annunciata nel convegno GEO_CRUI sia dal ministro Manfredi sia dalla ministra Azzolina come imminente. Allo scopo è stata nominata una Commissione, che è al lavoro per la redazione del documento.

In merito alle prove d'accesso 2020 rese particolarmente difficili dalla situazione pandemica, con.Scienze ha sollecitato e incoraggiato il CISIA a procedere al progetto TOLC@CASA, che ha consentito agli studenti di sostenere i test di accesso da casa, senza recarsi nelle sedi universitarie.

■ Altre attività svolte nel 2020 sono state:

- la partecipazione alle attività dell' Interconferenza, dedicate quest'anno in modo particolare alla problematica della revisione delle classi di laurea.
- la consulenza scientifica al Ministero della Ricerca sui ricorsi sulla Prova Unica di Ammissione ai Corsi di Laurea Magistrale in Medicina e in Odontoiatria e Protesi Dentaria e in Architettura per l'Anno Accademico 2019/2020.
- l'organizzazione di un gruppo di discussione telematico sulla procedura della Valutazione della Qualità della Ricerca, con l'idea di mettere in contatto tutti i responsabili di sede della VQR per uno scambio di opinioni ed esperienze in merito alla VQR. Il gruppo è stato molto attivo al momento della sua costituzione a fine febbraio 2020; è poi diventato silente per il rinvio della VQR, ma è ancora attivo, pronto per essere vivacizzato di nuovo al momento della bisogna.

Iniziative straordinarie 2019-2020

Le attività straordinarie sono consistite nei bandi dei *Premi con.Scienze 2019* e dei *Premi con.Scienze 2020* nella organizzazione del convegno sulla Innovazione didattica dei corsi universitari.

Premi con.Scienze 2019

Su proposta del Direttivo, l'Assemblea ordinaria del 2019 ha approvato la emanazione di due bandi, uno di 10 premi e uno di 5 premi da 1000,00 euro ciascuno da destinare a laureati di classi di laurea magistrale delle aree CUN 01-05 i primi e a dottori di ricerca delle stesse Aree i secondi, che nell'elaborato finale della tesi abbiano presentato un lavoro scientifico originale.

Al bando per la tesi di laurea magistrale hanno partecipato 45 neodottori magistrali e 42 neodottori di ricerca. Le tesi presentate sono state valutate da Commissioni nominate dal Direttivo di con.Scienze, che hanno individuato i vincitori dei premi riportati in [appendice B](#). Si sottolinea che la Commissione per il premio del dottorato ha proposto alla Assemblea del 22 febbraio 2020 di assegnare un premio a ciascuna delle aree scientifiche della Conferenza, aumentando quindi di una unità il numero totale dei premi per le tesi di dottorato, portandolo a 6. L'Assemblea ha approvato la proposta all'unanimità e con convinzione.

Le Commissioni hanno constatato che il livello medio delle tesi presentate è eccellente e che molte altre delle tesi presentate avrebbero meritato il premio; questo è un segno chiaro delle vitalità e della qualità scientifica delle ricerche svolte nei Dipartimenti di area scientifica delle nostre Università. L'elenco dei vincitori con l'argomento delle tesi premiate è riportato in [appendice B](#).

Premi con.Scienze 2020

Visto il successo dell'iniziativa nel 2019, l'Assemblea di con.Scienze ha approvato la proposta di reiterare nel 2020 l'iniziativa, con l'istituzione di 10 premi per le tesi di laurea magistrale e 6 premi per le tesi di dottorato. Al bando per la tesi di laurea magistrale hanno partecipato 48 neodottori magistrali e 46 neodottori di ricerca.

Al momento della redazione di questo documento, le Commissioni nominate dal Consiglio Direttivo di con.Scienze sono al lavoro per proclamare i vincitori dei premi.

Convegno sull'Innovazione Didattica dei corsi universitari

Il 13 dicembre 2019 svolto nella sede di Villa Ruspoli dell'Università degli Studi di Firenze si è svolto il convegno nazionale "Innovazione Didattica dei Corsi universitari".

Il convegno, che ha visto la partecipazione di un centinaio di docenti provenienti dagli atenei italiani, ha affrontato la problematica dell'innovazione didattica in ambito scientifico alla luce delle criticità attuali dell'insegnamento universitario, quali il basso numero di laureati e l'elevato numero di abbandoni, che mostrano chiaramente la necessità di rivedere criticamente le metodologie di insegnamento attualmente utilizzate nei corsi universitari per superare il modello della lezione frontale e per organizzare in modo più efficace gli insegnamenti con il coinvolgimento attivo dei discenti all'apprendimento.

Nel convegno sono stati illustrati diversi strumenti didattici utili a migliorare l'efficacia dei corsi, quali il tutorato, le attività laboratoriali, l'apprendimento attivo e cooperativo. È stato illustrato e sottolineato il ruolo del piano Lauree Scientifiche nell'innovazione didattica e l'importanza di formare i docenti universitari per dare loro gli strumenti utili a progettare la didattica dei propri corsi.

Nel convegno sono state anche illustrate alcune attività specifiche realizzate negli atenei volte al miglioramento e all'innovazione della didattica dei corsi universitari in ambito scientifico.

Molto spazio è stato dedicato alle discussioni generali, nelle quali sono stati discussi approfonditamente gli aspetti rilevanti illustrati dalle diverse presentazioni e dalle quali è soprattutto emerso che il lavoro da fare per innovare in modo sostanziale la didattica universitaria è ancora enorme e richiede un cambio di atteggiamento complessivo del mondo accademico nei confronti della didattica.

In [appendice C](#) è riportato il programma del convegno e una breve descrizione del contenuto dei contributi presentati.

Appendice A: Composizione del Consiglio Direttivo

DIRETTIVO	COORDINATORI NAZIONALI CDS	MEMBRI CUN	COORDINATORI GDL TEST CISIA	PLS
Settimio MOBILIO Presidente	Riccardo COLPI (Matematica)	Marco ABATE (Matematica e Informatica)	Gabriele ANZELLOTTI (Matematica)	Mirko MARACCI (Matematica)
Barbara VALTANCOLI Vice Presidente	Vincenzo CANALE (Fisica)	Fabio GADDUCCI (Matematica e Informatica)	Laura PERINI (Fisica)	Simona BINETTI (Scienze dei Materiali)
Adriano FILIPPONI Segretario (Fisica)	Barbara VALTANCOLI (Chimica)	Ludovico PERNAZZA (Matematica e Informatica)	Sergio ZAPPOLI (Chimica)	Josette IMME (Fisica)
Carlo Maria BERTONI Past President	Salvatore ORLANDO (Informatica)	Fabrizio ILLUMINATI (Fisica)	Francesca CIFELLI (Scienze della Terra)	Ugo Renato COSENTINO (Chimica)
Giorgio OTTAVIANI (Matematica)	GIOVANNI MUSCI (Biologia)	Francesca MONTI (Fisica)	Daniela PREVEDELLI (Biologia)	Riccardo FANTI (Scienze della Terra)
Bruno RUBINO (Matematica)	Massimo TIEPOLO (Scienze della Terra)	Alessandra FILABOZZI (Fisica)	Paolo CIANCARINI (Informatica)	Bianca Maria LOMBARDO (Biologia)
Guido BOELLA (Informatica)	Claudio GOLETTI (Scienze dei Materiali)	Roberto PURRELLO (Chimica)		Massimo ATTANASIO (Statistica)
Alessandro MEI (Informatica)	Gabriele FAVERO (Beni Culturali e Restauro)	Maurizio QUINTO (Chimica)		Sandro TRIPEPI (Scienze dell'Ambiente)
Francesca SORAMEL (Fisica)	Sandro TRIPEPI (Scienze dell'Ambiente)	Bruno CATALANOTTI (Chimica)		Mattia MONGA (Informatica)
Laura PRATI (Chimica)		Pierfrancesco DELLINO (Scienze della Terra)		
Lorenzo DI BARI (Chimica)		Giandomenico FUBELLI (Scienze della Terra)		
Massimo MATTEI (Scienze della Terra)		Sebastiano IMPOSA (Scienze della Terra)		
Giuseppe MASTRONUZZI (Scienze della Terra)		Paolo Vincenzo PEDONE (Biologia)		
Marco OLIVERIO (Biologia)		Chiara DONATI (Biologia)		
Maurizio CASIRAGHI (Biologia)		Luisa CIGLIANO (Biologia)		

Appendice B: Premio con.Scienze 2019

Vincitori del Premio con.Scienze 2019 per le Tesi di Laurea Magistrale

Vincitore	Sede	Area	Argomento della tesi
Callizaya Terceros Giada	Milano Statale	Biologia	Controllo molecolare della morte di cellule sinergidi nella fertilizzazione della angiosperma Arabidopsis Thaliana
Caniato Riccardo	Trieste	Matematica	Trasporto ottimale in metrica lorentziana e sua applicazione in Relatività Generale
Carbone Emilia	Roma Tre	Biologia	Ruolo del sistema endocannabinoide in un modello preclinico di sindrome dell'X Fragile
De Martino Antonino	Ferrara	Matematica	Trasformata di Gabor e applicazioni allo studio delle regolarità di operatori pseudo-differenziali
Derelli Davide	Bologna	Chimica	Auto-assemblaggio di particelle colloidali: combinazione di esperimenti e di simulazioni
Fabbian Simone	Padova	Chimica	Progettazione di un "Fragment based drug discovery" per inibire la proteina BCL-X, una delle armi con cui la cellula tumorale evade dal suicidio programmato
Franceschetti Chiara	Milano Statale	Informatica	Microlocalizzazione e sue applicazioni in ambiente "Smart-Home Multi-inhabitant"
Pisegna Giulia	Roma "La Sapienza"	Fisica	Dinamica critica di un sistema dinamico modello per sistemi biologici
Sanità Edoardo	Pisa	Scienze della Terra	Relazioni tra unità tipo Flysch ad Elmintoidi e unità Brianzoni lungo il confine italo-francese (Massiccio del Marguareis delle Alpi Marittime)
Tiberi Lorenzo	Milano Statale	Fisica	Proprietà computazionali di reti neurali ricorsive studiate mediante diagrammi di Feynman

Vincitori del Premio con.Scienze 2019 per le Tesi di Dottorato

Vincitore	Sede	Area	Argomento della tesi
Barbieri Sofia	Pavia	Fisica	Il danneggiamento del DNA con radiazione carica e neutra a varie scale spaziali e temporali: una integrazione di simulazioni Montecarlo con esperimenti in Vitro
Bosio Giulia	Milano Bicocca	Scienze della Terra	Studio cronostatigrafico e tafonomico in sedimenti miocenici del Bacino di Pisco (Perù)
Capaldo Luca	Pavia	Chimica	Un nuovo metodo di fotocatalisi per la sintesi di materiali ecosostenibili
Fanunzi Elisa	Cagliari	Biologia	Il contrasto dello interferone da parte dei virus Ebola e Zika: caratterizzazione e valutazione di proteine virali per lo sviluppo di possibili farmaci
Sanna Carlo	Torino	Matematica	Arithmetic properties of linear recurrences and other topics in number theory
Scornavacca Giacomo	L'Aquila	Informatica	Distributed computing on constrained communication models

Le tesi premiate sono consultabili al [link](#).

Appendice C: Convegno "Innovazione didattica dei corsi universitari" Firenze 10 dicembre 2019 Programma del Convegno

9.15 - 10.00		Registrazione partecipanti
Sessione Mattutina Chairman: prof. S. Mobilio - Università Roma Tre		
10.00 - 10.10	S. Mobilio Università Roma Tre	Apertura del convegno
10.10 - 10.40	G. Anzellotti Università di Trento	Le problematiche attuali dell'insegnamento universitario in ambito scientifico
10.40 - 11.00	M. Attanasio Università di Palermo	Il fenomeno degli abbandoni e dei passaggi/trasferimenti dal primo al secondo anno nelle discipline scientifiche
11.00 - 11.20	N. Vittorio Università di Tor Vergata	Il ruolo del PLS nell'innovazione della didattica universitaria in ambito scientifico
11.20 - 11.40	G. Del Gobbo Università di Firenze I. Perroteau Università di Torino	Innovazione didattica nell'insegnamento delle discipline scientifiche
11.40 - 12.00	C. Fazio Università di Palermo	Metodologie di apprendimento attivo e considerazioni sulla loro efficacia in ambito scientifico
12.00 - 12.15	F. Monti Università di Verona	L'attenzione alla qualità della didattica universitaria nelle politiche e nelle pratiche internazionali e nazionali: quale ruolo per le didattiche disciplinari?
12.15 - 12.30	A. Tibaldi e F. L. Bonali Università di Milano Bicocca	Un nuovo metodo di insegnamento e ricerca per le Scienze della Terra: la Realtà Virtuale Immersiva abbinata a strumenti quantitativi interattivi
12.30 - 13.15		Discussione generale
13.15 - 14.45		Pausa pranzo & Sessione poster
Sessione Pomeridiana Chairman: prof.ssa B. Valtancoli - Università di Firenze		
14.45 - 15.00	T. Pascucci Università di Roma La Sapienza	Dalla innovazione didattica al Faculty Development, la vera sfida
15.00 - 15.15	S. Zappoli, M. Marcuccio, C. Boga, D. Melucci, L. Silva, E. Strocchi Università di Bologna	Potenziamento delle competenze strategiche di apprendimento: l'uso dei risultati del questionario QPCS per un percorso di tutorato sperimentale volto allo sviluppo di competenze strategiche negli studenti universitari
15.15 - 15.30	I. Testa Università di Napoli Federico II	PORTALI DELLA FISICA: verso una transizione sostenibile della didattica universitaria della Fisica Generale nei corsi di laurea scientifici
15.30 - 15.45	C. Mariconda Università di Padova	Progetto Teaching4Learning
15.45 - 16.00	M. Zani Politecnico di Milano	Innovazione didattica nei corsi di base scientifici: l'esperienza del Politecnico di Milano
16.00 - 17.00		Discussione generale
17.00	S. Mobilio Università Roma Tre	Chiusura del convegno

Interventi al Convegno

Il prof. **Gabriele Anzellotti** dell'Università di Trento ha tenuto una relazione sulle problematiche attuali dell'insegnamento universitario in ambito scientifico, sottolineando come il termine didattico indichi non solo l'insieme delle lezioni tenute dai docenti ma più in generale tutto ciò che deve essere messo in atto affinché gli studenti imparino; occorre cioè organizzare una didattica strutturata, utilizzando strumenti aggiuntivi che affianchino le lezioni tradizionali, sfruttando anche eventualmente le opportunità che l'informatica oggi offre. Molti docenti lavorano in questa direzione, ma tanto è ancora da fare. Un esempio concreto e di successo di didattica innovativa è l'attività di tutorato per l'apprendimento attivo, realizzato a Trento negli ultimi tre anni per tutti i corsi dell'area scientifica e dell'ingegneria, strettamente legato agli insegnamenti di matematica e di fisica e inteso a dare agli studenti l'opportunità di raggiungere gli obiettivi di apprendimento previsti da tali insegnamenti.

Il prof. **Massimo Attanasio** dell'Università di Palermo ha analizzato in dettaglio il fenomeno degli abbandoni e dei passaggi/trasferimenti dal primo al secondo anno nelle discipline scientifiche utilizzando il database dagli archivi amministrativi del Ministero della Pubblica Istruzione. L'analisi si è concentrata nei momenti dell'iscrizione, dell'inizio del secondo anno e del quarto anno e ha utilizzato come dati caratteristici il genere, il tipo di scuola frequentata, il voto del diploma scolastico, l'età, la regione di residenza e il corso di laurea, mettendo in risalto le caratteristiche dei profili di studenti che hanno una maggiore probabilità di abbandonare o di cambiare corso di studi tra il primo e il secondo anno.

Il prof. **Nicola Vittorio** dell'Università di Roma Tor Vergata ha illustrato l'importante ruolo che il Piano Lauree Scientifiche ha nel campo dell'innovazione della didattica, ripercorrendo le tappe principali del Progetto Lauree Scientifiche e la sua trasformazione in Piano Lauree Scientifiche e sottolineando i molteplici punti di forza e i punti di debolezza del primo e del secondo. Nello specifico ha illustrato due iniziative realizzate grazie alla riflessione e all'esperienza fornita dal PLS, una rivolta a studenti delle scuole superiori che hanno svolto stage presso i laboratori scientifici di Tor Vergata; l'altra, finanziata dal MIUR e rivolta a insegnanti in servizio, con l'organizzazione nel biennio 2013-2015 di due master interuniversitari (il master "Professione formatore in didattica delle scienze" delle università di Tor

Vergata, di Bari, della Calabria e di Udine e il master “Professione formatore in didattica della Matematica” delle università di Torino, Pisa, Bologna e Roma La Sapienza) con l’obiettivo di formare dei tutor/formatori. Ha infine sottolineato l’importanza e le potenzialità dell’estensione del modello PLS alle altre discipline e in particolare dell’interazione PLS-POT.

La prof.ssa **Giovanna Del Gobbo** dell’Università di Firenze e la prof.ssa Isabelle Perroteau dell’Università di Torino, partono dalla considerazione che l’insegnamento tradizionale delle materie scientifiche non è più adeguato allo sviluppo di competenze specifiche in campi multidisciplinari quali la robotica, le biotecnologie, le nanotecnologie, i sistemi di comunicazione, i sistemi ecocompatibili, la sostenibilità. Appare fondamentale comprendere come offri e opportunità e percorsi di studio funzionali alla messa in relazione delle “chiavi” interpretative messe a disposizione dalle singole aree disciplinari per elaborare e interpretare i fenomeni nelle loro implicazioni tecnoscientifiche. L’innovazione didattica riguarda quindi, prima di tutto, la dimensione della progettazione per risultati di apprendimento attesi. Appare cruciale assicurare la coerenza tra gli obiettivi formativi finali e generali del CdS e gli obiettivi formativi dei singoli insegnamenti, affinché tutti concorrano alla formazione di professionisti capaci di cogliere le sfide della complessità. In particolare le discipline scientifiche di base non devono più essere “satelliti” obbligatori subiti dagli studenti e per lo più ignorati dai docenti delle discipline caratterizzanti; la definizione dei loro obiettivi formativi e dei loro risultati di apprendimento attesi deve essere invece funzionale ai profili professionali e culturali identificati. È un cambiamento che richiede di sviluppare e includere la formulazione delle competenze attese per ciascuna disciplina e per ciascuna tipologia di attività formativa, sia questa il tirocinio o il laboratorio. Occorre porre al centro il risultato di apprendimento e non il contenuto della disciplina, sfida questa che può consentire di avviare e sviluppare processi di innovazione del sistema universitario.

Il prof. **Claudio Fazio** dell’Università di Palermo ha sottolineato come i metodi e le strategie di apprendimento attivo siano stati oggetto di studio e attenzione sempre crescente da parte di tutta la comunità di ricerca in didattica e la letteratura scientifica li presenta spesso come soluzione credibile e di successo a molte difficoltà di apprendimento degli studenti, a tutti i livelli scolari. L’ambito scientifico si presta particolarmente all’applicazione di tali metodologie: gli studenti possono impegnarsi in prima persona nel porre e discutere domande in vari contesti, anche di

loro specifico interesse, raccogliere e analizzare dati da fonti diverse, costruire e discutere modelli, riflettere sul lavoro svolto e condividere i risultati con i loro pari e gli insegnanti. Le attività finalizzate alla promozione dell'apprendimento attivo non cambiano solo il ruolo degli studenti rispetto ad attività di tipo più "tradizionale": anche il ruolo dell'insegnante è fortemente modificato in esse, in quanto questi è principalmente chiamato a predisporre lo scenario didattico, facilitando e coordinando il lavoro degli studenti, le loro "scoperte" e la costruzione di una conoscenza individuale e "autentica". Ha presentato alcuni degli approcci all'apprendimento attivo più frequentemente discussi nella letteratura di ricerca in didattica delle discipline scientifiche e alcuni risultati relativi alle evidenze dell'efficacia di tali approcci nel migliorare effettivamente conoscenza, comprensione concettuale, competenze e disposizione alla scienza degli studenti, mettendo in evidenza anche alcuni punti di criticità dell'apprendimento attivo, sia dal punto di vista degli studenti che da quello dei docenti.

La prof.ssa **Francesca Monti** dell'Università di Verona ha presentato una panoramica delle politiche e delle pratiche italiane e internazionali che testimoniano l'attualità del tema del miglioramento della qualità della didattica universitaria. Il focus è sulla promozione e valorizzazione della professionalità didattica del docente universitario. Da molte iniziative e documenti emergono diversi punti di attenzione ed elementi di riflessione, fra cui: la sottovalutazione della didattica rispetto alla ricerca nel reclutamento e nella promozione dei docenti universitari, l'eccessiva importanza data ai questionari di rilevazione delle opinioni degli studenti, il prevalere delle azioni volte alla internazionalizzazione e all'implementazione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione come risposta alla richiesta di miglioramento della didattica, la positiva attenzione al tutorato e agli aspetti pedagogici di tipo trasversale, a discapito però dell'innovazione nei programmi universitari e del riconoscimento e diffusione dei risultati della ricerca nelle didattiche disciplinari. Ne emerge un quadro che indica la necessità di riconsiderare la professionalità didattica del docente universitario e di valorizzare la ricerca e i risultati di ricerca nelle didattiche disciplinari.

I prof. **Alessandro Tibaldi** e **Fabio Luca Bonali** dell'Università di Milano Bicocca hanno un nuovo approccio per studiare le Scienze della Terra, utile per gli ambienti emersi, marini e lacustri. Lo studio sul campo di questi ambienti è spesso fonte di notevole impegno economico e di tempo, nonché di difficoltà logistica. Infatti,

alcuni siti possono addirittura essere inaccessibili a causa della loro posizione in aree remote o pericolose, come per esempio il cratere di un vulcano attivo. Inoltre, i pendii montuosi ripidi possono essere impercorribili, anche se in realtà rappresentano siti di studio molto importanti in quanto, per esempio, sede da cui si originano fenomeni pericolosi come le frane.

In questi casi è molto efficace l'utilizzo della Realtà Virtuale Immersiva basata sulla raccolta di dati da modelli 3D rappresentanti il mondo reale, ricostruito attraverso immagini acquisite da aerei a pilotaggio remoto (APR – Droni). L'esplorazione immersiva in tempo reale di questo ambiente 3D è resa possibile tramite un visore indossato sulla testa, come ad es. l'Oculus-Rift, collegato a un PC. Hanno illustrato una serie di strumenti di misura integrati nell'ambiente di Realtà Virtuale che consentono all'utente di mappare punti, linee, poligoni, di memorizzare le loro caratteristiche, e di misurare l'orientazione di oggetti rispetto al nord reale, nonché effettuare altre misure tipiche della geologia quali immersione, inclinazione, spessore, e persino scattare fotografi virtuali.

Le potenzialità di questo approccio sono molto ampie e interessano sia l'insegnamento sia la ricerca; inoltre esso risulta importante anche per la divulgazione, in quanto consente a un pubblico non specializzato di sperimentare e apprezzare ambienti naturali altrimenti difficili o impossibili da raggiungere.

La prof.ssa **Tiziana Pascucci** dell'Università di Roma La Sapienza, intervenuta molto brevemente e a distanza, ha sottolineato l'importanza di creare progetti didattici che coinvolgano sia i docenti sia gli studenti e che puntino a promuovere e sviluppare la qualità della docenza universitaria.

Il prof. **Sergio Zappoli** dell'Università di Bologna ha descritto un percorso di tutorato "strategico" chimico-pedagogico per studenti universitari in ingresso, in cui è stato utilizzato come strumento di partenza il questionario di autovalutazione QPCS (Questionario delle percezioni delle competenze strategiche, Pellerey).

Il percorso di tutorato, scelto base volontaria, è strutturato in un colloquio personale sulla percezione e analisi dei loro risultati QPCS insieme ai tutor a cui seguono tre incontri di gruppo con i tutor, basati su riflessioni sui propri processi di apprendimento. Al termine si svolge un incontro finale, concentrato sulla discussione degli studenti sui punti di forza e sui punti critici del modello di apprendimento proposto. I dati qualitativi raccolti hanno permesso di sviluppare alcune riflessioni su aspetti organizzativi (metodi e tempi di somministrazione), su restituzione e utilizzo dei

risultati del QPCS e, infine, sulle valutazioni e reazioni degli studenti durante gli incontri di tutorato.

Il progetto ha anche l'obiettivo finale di costruire un quadro concettuale di ricerca futura, in un panorama didattico nel quale tanti tipi di tutorato, soprattutto in ambito disciplinare, vengono proposti con modalità, approcci e finali a molto diversi. Questo tipo di "tutorato strategico" è un approccio didattico innovativo, che ha anche l'obiettivo di contrastare efficacemente gli abbandoni universitari.

Il prof. **Italo Testa** dell'Università di Napoli Federico II ha illustrato il progetto PORTALI della FISICA volto ad innovare la didattica della fisica generale non solo affrontando i nodi concettuali della materia sulla base di risultati di ricerca in didattica della fisica, ma anche introducendo nella pratica universitaria opportuni contesti di apprendimento finalizzati a migliorare variabili metacognitive e affettive, come l'autoefficacia e la percezione della fisica dello studente. Per rispondere alle problematiche su esposte, il progetto si rivolge ai docenti universitari al fin di: (i) fornire una conoscenza approfondita dei risultati di ricerca in didattica della fisica, della pedagogia sperimentale e della psicologia dell'educazione in ambito scientifico; (ii) integrare le più attuali tecnologie didattiche per la fisica nella pratica universitaria; (iii) identifica e i principi di base per progettare, erogare e validare percorsi didattici basati sui riferimenti teorici e sperimentali della ricerca in didattica della fisica; (iv) mostrare come costrutti metacognitivi e affettivi possano influenzare l'apprendimento della fisica; (v) fornire un insieme di strumenti di valutazione formativa. I risultati attesi del progetto sono: a) aumento del numero di studenti che superano l'esame di fisica generale entro un semestre dalla conclusione del corso; b) miglioramento del rendimento degli studenti nelle prove intercorso (laddove previste) e nella valutazione dell'esame; c) miglioramento dell'autoefficacia verso lo studio della fisica; d) miglioramento dell'engagement nelle attività di fisica durante il corso; e) miglioramento della percezione della fisica come disciplina.

Il prof. **Carlo Mariconda** dell'Università di Padova ha illustrato il progetto Teaching4Learning. Il progetto, segnalato dalla CEV come "prassi meritoria", prevede sia interi fin settimana di workshop con docenti di fama internazionale sulla didattica innovativa e sullo active learning, sia workshop sulle tecnologie nella didattica presso il centro multimediale di ateneo.

Vari matematici hanno effettuato il percorso ottenendo i relativi badge, e sperimentato alcune attività in aula come l'approccio blended, l'uso di nuove tecnologie.

Alcuni di loro sono diventati, attraverso ulteriore formazione, change agents, e promuovono iniziative per i colleghi.

Il Dipartimento di Matematica si è particolarmente distinto nella realizzazione di MOOC (precalcolo, statistica, python,...) sulle più prestigiose piattaforme nazionali e internazionali e alcuni docenti stanno realizzando interi corsi curriculari online per la Scuola di Ingegneria, che saranno erogati in parallelo ai corsi frontali.

Per meglio trasmettere la materia è stata messa a punto la Lightboard, una lavagna di vetro corredata da vari strumenti tecnici realizzata con l'ausilio di un costruttore di grandi illusioni, che permette di realizzare video estremamente efficaci senza l'utilizzo di postproduzione.

Il prof. **Maurizio Zani** del Politecnico di Milano ha illustrato il laboratorio ST2 dedito allo studio e alla sperimentazione di nuove metodologie e tecnologie didattiche in ambito universitario nell'insegnamento della fisica, valorizzando la molteplicità di interazioni possibili tra lo studente e il docente. Se da un lato serve lavorare a un cambio radicale del processo di apprendimento, uscendo da stereotipi educativi e aprendoci come docenti a innovazioni tecnologico-pedagogiche, dall'altro vanno riconosciuti lacune e misconcetti presenti negli studenti così da fornir loro alcuni validi ed efficaci strumenti che tentino di colmarli.

“*Bridge the gaps*” è il motto che sostiene i MOOCs realizzati del Politecnico di Milano a partire dal 2004 e caricati sul portale POK (*Polimi Open Knowledge*), in un approccio completamente open e gratuito. L'integrazione dei MOOCs nel processo di apprendimento può cambiare e migliorare l'educazione in ambito universitario aumentando le possibilità di accesso, diminuendo il rischio di drop-out e fornendo un approccio più flessibile all'apprendimento; possono essere una modalità didattica che ben si presta ad un apprendimento massivo soprattutto se integrati in una progettazione didattica mista (*blended learning*).

Gli studenti hanno a disposizione una quantità di materiale principalmente digitale pressoché infinita e questo pone la necessità di discernere ciò che sia corretto dalle falsità e di avere una spiegazione attendibile e competente di ciò che si sta leggendo/osservando; risulta quindi rilevante l'identificazione dei misconcetti presenti negli studenti. In tale direzione si muove il progetto internazionale “*Highlight misconceptions in Physics*”, con l'obiettivo di costruire strumenti ad hoc per individuare e poi superare i misconcetti mostrati nella fisica dagli studenti, con una filosofia di accesso OER (*Open Educational Resources*).

Il convegno ha poi previsto una sessione poster in cui sono stati presentati di lavori:

Peer Learning + Byod in un CLASSE NUMEROSA: SI Può fare!

Matteo Bozzi¹, Juliana Elisa Raffaghelli², Maurizio Zani¹

¹ Dipartimento di Fisica, Politecnico di Milano

² Dipartimento di Psicologia e Scienze dell'educazione, Universitat Oberta de Catalunya

Corsi di recupero online per i debiti formativi di matematica nelle facoltà scientifiche: sono efficaci?

Ottavio G. Rizzo

Dipartimento di Matematica «Federigo Enriques», Università degli studi di Milano

Innovare i laboratori didattici attraverso le moderne tecnologie digitali

Giovanni Organtini

Dipartimento di Fisica, Università di Roma La Sapienza

LAMPO: il laboratorio di Matematica del Politecnico di Torino.

Maria Luisa Spreafico

Dipartimento di Scienze Matematiche "G. L. Lagrange", Politecnico di Torino.



Breve storia di con.Scienze

*Carlo Maria Bertoni - Dipartimento di Scienze Fisiche, Informatiche e Matematiche,
Università di Modena e Reggio Emilia*

La Conferenza dei Presidi di Scienze si costituisce in modo formale come Associazione, davanti a un Notaio milanese, il 25 settembre 2002, come *Conferenza Nazionale Permanente dei Presidi Delle Facoltà di Scienze e Tecnologie*. Era già attiva negli anni precedenti (era stata presieduta dal 1992 al 1995 dal Prof. Marcello Fontanesi, Preside della Facoltà di Scienze dell'Università di Milano, dal 1995 al 1998 dal Prof. Paolo Pupillo, Preside della Facoltà di Scienze dell'Università di Bologna e dal 1998 al 2001 Prof. Gabriele Anzellotti, Preside della Facoltà di Scienze dell'Università di Trento) ma acquista una forma più stabile e formale con la redazione di uno Statuto, che prevede organi e ne definisce i compiti. Nell'atto costitutivo la legale rappresentanza dell'Associazione va al Presidente **Prof. Enrico Predazzi**, Preside della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università di Torino, che resterà in carica dal novembre 2001 fino ai primi mesi del 2006. La sede legale viene fissata nella sede della Presidenza della Facoltà di Scienze a Torino. I Presidi Aldo Anselmo Lepidi (L'Aquila) e Roberto Crnjar (Cagliari) sono i Vice- Presidenti e con il Presidente compongono la Giunta insieme ai Professori Giampiero Sironi e Genny Tortora, rispettivamente presidi delle Facoltà di Milano e di Salerno. In quel momento fanno parte della conferenza 19 Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali, la Facoltà di Scienze Ambientali della Seconda Università di Napoli e la Facoltà di Scienze Nautiche dell'Istituto Navale di Napoli. Complessivamente sono poco meno della metà di tutte le Facoltà di Scienze degli atenei italiani. Le adesioni alla Conferenza andranno a crescere negli anni seguenti.

■ Gli scopi della Conferenza erano:

- il coordinamento e le proposte di iniziative sui problemi tipici delle aree scientifiche (a differenza delle Conferenze che univano altre Facoltà, in quella di Scienze vi è una vasta tipologia di corsi di studio);

- la promozione della qualità della didattica e la connessione con le attività di Ricerca;
- la diffusione della cultura scientifica;
- le iniziative di divulgazione e di trasferimento tecnologico;
- la promozione della mobilità internazionale degli studenti e il riconoscimento internazionale dei percorsi formativi;
- la creazione di connessioni con la Scuola Secondaria su Progetti didattici, sulla formazione e sull'aggiornamento degli insegnanti.

Un punto importante in quel periodo era accompagnare l'attuazione della *Riforma del momento*: il D.M. 509 del 3/11/1999 aveva un forte impatto sulla trasformazione dei corsi di studio con la istituzione delle Lauree e delle Lauree Specialistiche e del sistema dei Crediti Formativi Universitari; essa aveva l'ambizione di realizzare percorsi formativi che avessero una spendibilità delle competenze acquisite immediata nell'attività professionale e riducessero gli abbandoni, favorendo il conseguimento dei titoli nei tempi stabiliti. Questi obiettivi di non facile realizzazione resteranno presenti anche negli anni successivi: occorrerà sempre fare i conti con la *riforma del momento* (o con le *revisioni correnti* della riforma) valutando l'effetto sui percorsi formativi e organizzativi nelle diverse aree scientifiche.

Nel maggio 2006 il Prof. **Nicola Vittorio**, preside della Facoltà di Scienze di Roma Tor Vergata, succede nella Presidenza della Conferenza al Prof. Predazzi; in quella occasione la Sede della Conferenza viene spostata da Torino a Roma (presso il CNR) e viene aggiornato lo statuto con una più estesa articolazione, presso lo stesso notaio milanese il 25 settembre 2006. Le denominazioni delle Facoltà che possono aderire aumentano con l'ingresso di nuove Facoltà quali quelle di Scienze e Tecnologie, Chimica Industriale e altre giudicate affini; si stabilisce che vengono di norma invitati a partecipare alle Assemblee della Conferenza, costituita dai Presidi delle Facoltà aderenti o dai loro sostituti, anche i membri dei Comitati di Area Scientifica del Consiglio Nazionale Universitario (C.U.N.) in carica. Si instaura così un legame importante che consente la comunicazione e il confronto con l'organo che svolge il lavoro di rappresentanza, consulenza e verifica nei confronti del Ministero.

Il C.U.N. era nato con la legge 382 del 1980, la sua composizione e i suoi compiti modificati dalla legge n. 18, del 2006. Il C.U.N. svolgeva allora un ruolo molto importante nel suggerire modalità di attuazione e i necessari ritocchi dei provvedimenti che con continuità hanno caratterizzato la storia della università negli ultimi decenni, con il suo *cantiere sempre aperto* della riforma.

L'interfaccia con i comitati C.U.N. delle prime cinque aree scientifiche consente anche un rapporto più diretto con le strutture del Ministero, o meglio dei Ministeri, nella

oscillante separazione e riagggregazione dell'Istruzione Scolastica e dell'Università e della Ricerca.

Un legame con le strutture ministeriali si realizza anche tramite un progetto con unità operative capillarmente diffuse nelle sedi, il Progetto Lauree Scientifiche, successivamente trasformato in *Piano Lauree Scientifiche*, che vede la Conferenza come partner, che concretizza gli obiettivi nel campo della collaborazione con la Scuola, nella Formazione Insegnanti e nella Diffusione della Cultura Scientifica.

Il clima che accompagna l'iter della riforma dei corsi di studio nella sua prima fase (1999-2010), con il costante monitoraggio dei corsi stessi, rende necessaria un'articolazione nuova della Conferenza di Scienze che coinvolga accanto a Presidi delle circa quaranta facoltà partecipanti altri soggetti. Accanto ai Presidi di Facoltà nella progettazione della didattica acquistano importanza i *Corsi di Studio* e i loro Responsabili che tendono ad organizzarsi in ambiti omogenei su scala nazionale scegliendo per ogni classe (matematica, informatica, fisica, chimica, scienze biologiche, scienze ambientali, scienze della terra, scienze naturali,...) un *Presidente dei Collegi dei corsi di studio* a livello Nazionale. Lo statuto è nuovamente modificato nell'aprile 2008 ed è depositato presso un Notaio romano. Prevede la creazione di una Commissione dei Presidenti dei Collegi dei Corsi di Studio.

Nel frattempo si evolveva a partire da bozze e formulazioni successive che hanno attraversato diversi governi un nuovo schema di riforma che riguardava non solo i corsi di studio, ma anche le articolazioni delle carriere, i concorsi, la valutazione della ricerca e soprattutto la *governance* e le strutture delle università.

Dall'ottobre 2008 al settembre 2009 il Prof. **Roberto Crnjar**, Preside della Facoltà di Scienze di Cagliari), diviene Presidente della Conferenza e successivamente il Prof. **Carlo Maria Bertoni**, preside della Facoltà di Scienze della Università di Modena e Reggio Emilia, che rimane in carica dall'ottobre 2009 all'agosto 2013. Questo periodo rappresenta una transizione strutturale particolarmente forte per la vita della Conferenza di Scienze. La riforma "Gelmini" prende forma e diviene definitivamente legge nel 2010, nel D.M. 240 del 30 dicembre 2010, n.240.

Gli anni 2009 e 2010 vedono una particolare attenzione, in interazione con i membri del C.U.N. di area scientifica, nell'evoluzione del progetto di riforma, intervenendo con indicazioni e anche *mozioni*, rivolte al Ministro. Il percorso verso la riforma si intrecciava inoltre con i problemi derivanti dalla scarsità di risorse, che venivano ridotte in una fase di forte ricambio del personale docente, in particolare nelle aree scientifiche. In questo periodo quasi tutte le facoltà di Scienze fanno parte della Conferenza.

La riforma "Gelmini" richiede un importante cambiamento e un radicale ripensamento della Conferenza e del suo Statuto. Nell'arco di due anni dal varo della nuova

riforma, si passa da una struttura basata sulle Facoltà, che per competenza operavano sulla didattica e la sua organizzazione e sulla gestione degli organici del personale docente, ad un'altra struttura basata sui Dipartimenti che sommavano alle competenze sulla gestione della ricerca, già di loro competenza, buona parte dei compiti precedentemente svolti dalle Facoltà, ma in un quadro complessivamente più variegato. I soggetti in campo non erano più una cinquantina di strutture, le Facoltà, ma un numero molto più elevato di Dipartimenti. Questi erano in parte monodisciplinari e facilmente classificabili in un'area disciplinare C.U.N., ma molti altri erano pluridisciplinari o interdisciplinari con sovrapposizioni con altre Conferenze (ad esempio con dipartimenti medici e clinici nel campo delle Scienze della vita). Le Facoltà (anche con la denominazione di Scuole) poi non scomparivano del tutto, ma sopravvivevano in qualche sede – in genere le sedi più grandi - come strutture di coordinamento, con responsabilità e competenze più limitate, rispetto alle precedenti Facoltà.

Si giunge il 7 giugno 2012 ad una nuova versione dello Statuto, che tiene conto dei cambiamenti sopravvenuti. Agli interessi precedentemente centrati sulla organizzazione didattica e sulla formazione si aggiungono quelli relativi alla ricerca. Occorre considerare il problema degli equilibri disciplinari nelle diverse aree scientifiche, con attenzione ai processi di valutazione della ricerca, che nel frattempo hanno acquisito importanza via via crescente per l'azione dell'ANVUR, che definisce con sempre maggior precisione le modalità di valutazione con particolare attenzione agli indici bibliometrici. La Conferenza, sempre con la denominazione breve di con.Scienze ha una nuova sede in un ufficio presso la Università la Sapienza presso il Dipartimento di Chimica. Per tener conto delle diversità di organizzazione delle varie sedi, prende il nome di "Conferenza dei Presidenti e dei Direttori delle Strutture Universitarie di Scienze e Tecnologie", per includere sia i direttori dei Dipartimenti sia i Presidenti delle Scuole o Facoltà ove presenti. L'Assemblea Generale raccoglie quindi potenzialmente centocinquanta e più membri, e necessita di essere affiancata da altre strutture. Si riformula la Commissione dei Coordinatori Nazionali di corso di Studio, con l'elenco di 11 raggruppamenti di Corsi di studi (Lauree e Lauree Magistrali): 1) Matematica, 2) Informatica, 3) Fisica, 4)Astronomia, 5)Chimica e Chimica Industriale, 6) Scienze Geologiche, 7) Scienze Naturali, 8) Scienze Ambientali, 9) Biologia, 10) Beni Culturali e Restauro, 11) Scienza dei Materiali. Si introducono le *Assemblee di Area Tematica* formate dai direttori di dipartimento delle *sei aree* (corrispondono alle cinque Aree C.U.N., separando l'area 01 in Matematica e Informatica), con riunioni più frequenti e più gestibili di quelle dell'Assemblea Generale.

Si prevede che i Dipartimenti multidisciplinari possano essere rappresentati in più Assemblee di Area.

I sei coordinatori nazionali di Area con il Presidente, il vicepresidente e il segretario di con.Scienze costituiscono il Direttivo, che si riunirà più frequentemente invitando di volta in volta i membri C.U.N. e i Coordinatori Nazionali dei Corsi di Studio.

All'inizio del 2013 sono già un centinaio le strutture prevalentemente Dipartimentali che partecipano alla Conferenza e giungeranno in poi a numeri maggiori, peraltro mai stabili. I diversi atenei infatti hanno diverse politiche di aggregazione e disaggregazioni dipartimentali che mutano poi nel tempo; alcuni prediligono la tradizionale ripartizione secondo le aree C.U.N. più tradizionale, con riferimento alle Aree Disciplinari. Ciò non è più vero per quei settori delle Scienze della Vita che confluiscono in Dipartimenti di Area Medica, che tendono a riprodurre l'articolazione delle Strutture Cliniche presenti in campo della Assistenza Sanitaria e alla loro articolazione di Sede. Alcuni dipartimenti dell'Area Scientifiche con diverse motivazioni, tendo ad aggregarsi per esigenze organizzative e secondo affinità occasionali, soprattutto per effetto dei vincoli numerici poco saggiamente inseriti nella riforma, che verranno poi apparentemente sospesi quando è ormai troppo tardi e i danni sono avvenuti. Appartiene a questo effetto la quasi scomparsa dei Dipartimenti di Scienza della Terra, che vengono aggregati in Dipartimenti pluridisciplinari ora a Matematica, ora a Fisica o a Chimica o a Biologia o a Scienze Ambientali. Questo accentua la già presente debolezza manifestata nel turn-over dei docenti di area geologica, che mette a rischio l'offerta formativa in un campo di particolare importanza nel paese, stanti le limitazioni ulteriormente indotte dall'applicazione dei *requisiti minimi*.

Negli anni successivi si intensifica la collaborazione con i membri di Area Scientifica del C.U.N. sempre più presenti nella vita di con.Scienze e anche nei confronti dell'Interconferenza, che aggrega le Conferenze delle altre Aree Disciplinari e che promuove convegni sull'evoluzione della Riforma, sulle sue criticità e su proposte di interventi mantenitivi della riforma stessa.

L'attività di monitoraggio dei cambiamenti introdotti nelle strutture universitarie e nel loro funzionamento che i provvedimenti attuativi della riforma continuano a generare prosegue negli anni successivi. Alla Presidenza succede dall'ottobre 2013 il **Prof. Settimio Mobilio**, già attivo in con.Scienze come preside della Facoltà di Scienze dell'Università di Roma III, divenuto poi Direttore del Dipartimento di Scienze, che raggruppa in quella sede geologi, biologi e fisici della materia.

Tra le attività sviluppate nei due decenni qui considerati e tuttora attive vanno ricordati: il Piano Lauree Scientifiche e le iniziative di diffusione culturale per la formazione degli insegnanti e dei laureati nella loro vita professionale; la sperimentazione dei test di valutazione delle competenze degli studenti in ingresso con una organizzazione autonoma dapprima, poi in collaborazione con il CINECA prima e poi con il CISIA; il monito-

raggio delle due riforme e un tentativo di offrire una transizione omogenea, riducendo i traumi per la comunità scientifica accademica; l'attenzione allo sviluppo dell'organico del corpo docente e ricercatore e allo sviluppo delle carriere, ai curricula dei corsi di studio e al sistema universitario nazionale nel suo complesso, analisi che il Consiglio Nazionale di Valutazione del Sistema Universitario aveva iniziato a fare nel decennio 2000-2010, prima di essere sostituito, ma con finalità e metodi differenti, dall'ANVUR.



Il Piano Lauree Scientifiche: passato, presente e futuro

*Ugo Cosentino - Università degli Studi di Milano-Bicocca, Dipartimento di Scienze
dell'Ambiente e del Territorio e di Scienze della Terra*

Nicola Vittorio - Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Dipartimento di Fisica

Il Piano Lauree Scientifiche dal 2005 al 2013

Il Progetto Lauree Scientifiche-PLS¹ venne proposto al MIUR nel 2003 dall'allora neonata Conferenza Nazionale dei Presidi di Scienze (con.Scienze), all'epoca presieduta da Enrico Predazzi con Nicola Vittorio segretario. Non c'è dubbio che la motivazione iniziale che avviò la discussione all'interno di con.Scienze fu il tracollo delle immatricolazioni ai Corsi di Laurea delle cosiddette "Scienze dure", o Scienze di base come alcuni preferiscono chiamarle, cioè ai Corsi di Laurea in Chimica, Fisica e Matematica. Per avere un'idea del fenomeno, si pensi che dal 1989 al 2000 le immatricolazioni ai Corsi di laurea (Vecchio Ordinamento) in Chimica, Fisica e Matematica erano calate del 43%, 56% e 63% rispettivamente, passando da 2274 a 1293, da 3216 a 1428 e da 4396 a 1611 unità. In altre parole, nell'anno 2000, l'anno del minimo, gli immatricolati complessivi, a livello nazionale, a questi corsi di laurea erano mediamente inferiori agli immatricolati ad una Facoltà di Giurisprudenza di un'università medio-grande. A questa drammatica situazione si sommano (e si sommano) altri problemi, mai affrontati e in molti casi tacitamente accettati: il problema degli abbandoni, il problema di genere nelle immatricolazioni a questi Corsi di Laurea, per non parlare della falsa percezione sui difficili sbocchi lavorativi che queste lauree possono offrire. In Italia, abbiamo sicuramente avuto un problema strutturale, quello delle due culture (umanistica e scientifica), che ha profondamente segnato nel secolo scorso il disegno stesso dei percorsi formativi del nostro paese. Ma il crollo delle immatricolazioni non è da ascrivere solo a questo, perché la disaffezione verso i corsi di

¹ "Il Progetto Lauree Scientifiche", *Annali della Pubblica Istruzione*, 2-3, 2007.

laurea scientifici ha coinvolto negli anni 90' dello scorso secolo tutto il mondo occidentale. Questo ha portato nel maggio 2003 il Consiglio dei Ministri dell'Istruzione dell'Unione Europea ad individuare cinque aree prioritarie di intervento per migliorare il rendimento del settore dell'istruzione e della formazione, con obiettivi da raggiungere entro il 2010. Una di queste aree prevedeva l'aumento dei laureati in matematica, scienze e tecnologia almeno del 15% con, al contempo, una forte diminuzione dello squilibrio di genere.

Per una serie di circostanze favorevoli (che meriterebbero un approfondimento per avere contezza dell'aleatorietà di certi processi), i contatti con il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR) hanno consentito di impostare in tempi relativamente rapidi un progetto che doveva poi materializzarsi con il nome di Progetto Lauree Scientifiche [Progetto Lauree Scientifiche](#). Tanto rapidi, che già nel 2003 il DM 198/2003 all'art. 4 prevedeva, a partire dall'AA 2003, "incentivazioni alle iscrizioni ai corsi di laurea in Chimica, Fisica, Matematica e Scienze dei Materiali", in linea con le raccomandazioni europee. Il PLS parte formalmente nel 2005 con il coinvolgimento di tutte le 42 università che avevano nel 2003 una Facoltà di Scienze MM.FF.NN. e che, quindi, erano rappresentate all'interno di con.Scienze. Nello specifico, ai progetti nazionali per la Chimica, la Fisica, la Matematica e per le Scienze dei Materiali hanno partecipato 32, 35, 40 e 10 Corsi di Laurea, tutti collegati con la scuola per il tramite degli Uffici Scolastici Regionali e con le realtà imprenditoriali per il tramite di Confindustria. Questo carattere nazionale, fortemente voluto da con.Scienze e oggetto di acceso dibattito con Confindustria nella fase di definizione del progetto, è stato un punto distintivo del PLS: non un progetto di Ateneo, ma un progetto strutturato e strutturale a livello nazionale.

Il PLS ha efficacemente contribuito a ridimensionare il calo delle immatricolazioni. Dagli anni 2000 al 2013 le immatricolazioni complessive al sistema universitario nazionale sono diminuite di circa il 30%, passando da 320.000 a 220.000 unità. Il crollo più significativo è avvenuto per l'area Sociale (-46%), per l'area Umanistica (-29%) e per l'area Sanitaria (-27%). Nell'area Scientifica la riduzione è stata solo del 3%, a fronte di un incremento di circa il 60% per le classi di laurea coperte dal PLS. È interessante notare come nel confronto tra l'AA 2013/14 e l'AA 2003/04 l'aumento delle immatricolazioni alle classi di laurea coperte dal PLS sia stato, seppur con entità diversa e con qualche fluttuazione, presente su tutto il territorio nazionale.

È molto importante qui ricordare che se è vero che la crisi delle vocazioni scientifiche è stata la molla che ha inizialmente portato a concepire il PLS, è anche vero che da subito, prima ancora di presentare il progetto al MIUR, ci si era convinti all'interno

di con.Sienze che l'impatto strutturale che il PLS avrebbe potuto avere andava ben al di là del mero aumento delle immatricolazioni ai Corsi di Laurea in Chimica, Fisica e Matematica. Proprio per questo, il PLS si è mosso sin dall'inizio su due fronti convergenti: da un lato offrire agli studenti un orientamento formativo che li ponesse di fronte alle discipline scientifiche in maniera attiva e consapevole, puntando sulle attività laboratoriali per aggirare l'approccio sostanzialmente libresco di quegli anni; dall'altro lato, offrire agli insegnanti in servizio una crescita professionale basata sia sulla progettazione, in stretta collaborazione con l'Università, di esperienze di laboratorio, fruibili dai loro studenti e riproducibili nelle loro scuole, sia sulla possibilità di essere esposti a quelle discipline ancora assenti nell'insegnamento nelle scuole secondarie superiori, come le Scienze dei Materiali. Nel corso dei primi anni del PLS, c'è stato lo sforzo di raggiungere anche un altro obiettivo, quello di favorire l'allineamento e l'ottimizzazione dei percorsi formativi tra scuola e università, attraverso le verifiche delle conoscenze in ingresso ai percorsi universitari del PLS, che con.Sienze ha inizialmente gestito a livello nazionale.

Non c'è dubbio che con le sue attività il PLS ha rimesso in moto un dialogo tra scuola e università che si era perso da anni, con danni reciproci. Così, per esempio, la scuola era andata molto più avanti dell'università nella riflessione su di una didattica basata sulle competenze. Al contrario, l'università ha dovuto pensare in termini di competenze e abilità molto più tardi rispetto alla scuola, per ottemperare a quegli Indicatori di Dublino che all'interno del Processo di Bologna definiscono le aspettative di apprendimento e capacità per ciascuno dei titoli universitari.

Il successo del PLS è stato apprezzato dal MIUR che nel 2009 ha trasformato il Progetto in Piano, emanando nuove linee guida che rafforzando l'impianto complessivo del Progetto Lauree Scientifiche ne estendeva l'ambito anche alla Statistica, come progetto nazionale a sé stante. Questo è stato un riconoscimento di quanto le attività messe in campo abbiano mantenuto quegli standard di qualità che il MIUR aveva richiesto. Il processo di valutazione del PLS è stato portato avanti dai Coordinatori Nazionali dei progetti PLS: Gabriele Anzellotti per Matematica e Statistica; Ugo Cosentino per Chimica; Michele Catti per Scienza dei Materiali; Josette Immé per Fisica. Questa attività di valutazione ha portato alla presentazione di consuntivi estremamente dettagliati al Comitato Tecnico Scientifico del MIUR. In quest'ambito, va ricordata la realizzazione di un portale, prima a carico di ReQuS e poi a carico del CINECA, per l'immissione di tutta una serie di dati (Laboratori PLS, formazione in servizio degli insegnanti, altre iniziative, ecc.) che ha consentito il monitoraggio e l'analisi di quanto messo in campo dai singoli Atenei.

A sostegno dell'intuizione iniziale, la natura nazionale dei progetti PLS ha consentito di monitorare e confrontare esperienze diverse, individuare delle buone pratiche che sono state messe a sistema dalle varie sedi, con un miglioramento continuo dell'impatto del PLS su scuola e università².

² "L'insegnamento della Matematica e delle Scienze nella società della conoscenza: Il Piano Lauree Scientifiche (PLS) dopo 10 anni di attività", a cura di G. Anzellotti, L.M. Catena, M. Catti, U. Cosentino, J. Immè, N. Vittorio, Mondadori Education S.p.A., Milano, 2014.

³ Monitoraggio e valutazione dei laboratori dei progetti di Orientamento e Formazione degli Insegnanti (2007)

⁴ Studio prospettico dei laboratori di Orientamento e Formazione degli Insegnanti "Il Progetto Lauree Scientifiche nel vissuto dei docenti (2010)

⁵ Punti di forza e debolezza della governance sul territorio tra scuola-università-imprese (2013)

Questa non è stata la sola attività valutativa realizzata nel corso di questi anni. Val la pena ricordare tre indagini svolte su commissione del PLS da enti terzi. La prima, nel 2007³, aveva l'obiettivo di raccogliere informazioni su un campione di studenti coinvolti nel PLS per misurare il cambiamento dei loro atteggiamenti verso le discipline scientifiche. La seconda, nel 2010⁴, voleva far emergere le motivazioni e le aspettative degli insegnanti che hanno partecipato al PLS, mettendo in risalto il cambiamento nel loro modo di fare didattica e di relazionarsi con gli studenti. La terza, nel 2013⁵, aveva l'obiettivo di individuare punti di forza e di debolezza della governance sul territorio tra scuola-università-imprese, che non sempre ha funzionato al meglio. Si tratta di documenti molto agili, la cui lettura dà una fotografia ben accurata della situazione.

Il Piano Lauree Scientifiche: dal 2014 ad oggi

Alla luce dei dati relativi alle immatricolazioni ai corsi di laurea scientifici, si poteva ragionevolmente ritenere che il problema del calo delle vocazioni nelle scienze di base fosse oramai un problema superato, anche grazie all'azione svolta dal PLS. Tuttavia non per questo il PLS aveva esaurito la sua ragione di esistenza.

Nel riflettere sul futuro ruolo del PLS, occorre tener presente i molti cambiamenti che erano intervenuti in quegli anni nell'Università e nella Scuola. Con riferimento al mondo universitario, molti Corsi di studio scientifici avevano introdotto, e molti lo avrebbero fatto negli anni a seguire, gli accessi a numero programmato per soddisfare i requisiti di docenza previsti per l'accREDITAMENTO da parte del Ministero, introducendo test di selezione che comportano la necessità di definire le competenze realmente significative da richiedere in ingresso alle future matricole. Le Università inoltre erano state progressivamente coinvolte nelle attività istituzionali di formazione iniziale degli insegnanti (Tirocini Formativi Attivi, Percorsi Abilitanti Speciali) e in questo ambito le esperienze di collegamento Scuola-Università maturate nel PLS erano state un valido supporto alla realizzazione di questo compito. Le Università, infine, venivano coinvolte in un ripensamento della loro didattica, spinte dalla necessità di ridurre gli abbandoni nel passaggio

fra primo e secondo anno e, più in generale, di migliorare le carriere e la preparazione dei loro studenti.

Anche nella Scuola, d'altra parte, erano in corso modifiche significative: la revisione delle indicazioni nazionali intervenute negli ultimi anni aveva comportato riassetto dei curricula che coprivano nuovi ambiti disciplinari (si pensi alla fisica moderna, alla chimica organica, ...) o includevano aspetti interdisciplinari (sostenibilità, cambiamenti climatici, ...) per i quali i docenti della scuola chiedevano supporto formativo al mondo universitario. E forte continuava a essere la richiesta da parte dei docenti della scuola di occasioni di aggiornamento delle loro conoscenze disciplinari, alla luce dei nuovi e più recenti sviluppi delle discipline e delle relative ricadute tecnologiche e applicative, e di spazi di riflessione, confronto e approfondimento sulle nuove metodologie didattiche e sulla sperimentazione metodologica, anche in riferimento ai contenuti innovativi derivanti dai più recenti risultati della ricerca didattica delle varie discipline

L'insieme di questi scenari ed esigenze portò il MIUR a promuovere due nuove edizioni del PLS: la prima, con il DM 976 "Fondo Giovani" del 29 dicembre 2014, per il triennio 2014-2016 (operativo negli anni 2015-2017); la seconda, con il DM 1047 "Fondo Giovani" del 29 dicembre 2017, per il biennio 2017-2018 (operativo negli anni 2018-2019 e attualmente ancora in corso, a causa dell'emergenza sanitaria).

La platea delle Classi di Laurea che partecipavano al Piano venne progressivamente ampliata, includendo nell'edizione 2014-2016, accanto alle discipline "storiche", le classi L-02 (Biotecnologie), L-13 (Scienze Biologiche), L-34 (Scienze Geologiche), e poi, nell'attuale edizione, le classi L-31 (Scienze e Tecnologie Informatiche) e L-32 (Scienze Naturali e Ambientali). Tutte le Classi di Laurea di tipo scientifico sono ora comprese nel PLS.

Parallelamente, furono ridefiniti i compiti del PLS, rafforzandone il ruolo di raccordo tra l'ultimo anno delle scuole superiori e il primo anno dell'Università. Accanto alle tradizionali attività di orientamento degli studenti (che includono ora anche l'attenzione al tema dell'equilibrio di genere) e di formazione in servizio degli insegnanti mediante attività di laboratorio co-progettate, le Linee Guida ampliarono il quadro delle azioni al fine di coprire l'intero "percorso" di uno studente delle superiori che volesse affrontare con successo studi universitari in ambito scientifico. Vennero così inserite tre nuove tipologie di azioni: la prima, riguardante le attività di autovalutazione; la seconda, l'elaborazione di strumenti e metodologie innovative per la riduzione degli abbandoni universitari e il miglioramento delle carriere degli studenti universitari; la terza (esplicitata nell'ultima edizione del PLS), riguardante la Formazione, il supporto e il monitoraggio delle attività dei tutor.

Le attività di autovalutazione hanno l'obiettivo di accompagnare gli studenti in un percorso volto ad accrescere la consapevolezza delle loro conoscenze in relazione alle richieste che le Università pongono per l'accesso ai diversi corsi di Studio e per progettare in modo adeguato la scelta del loro futuro percorso formativo universitario. La realizzazione e il potenziamento dei laboratori di autovalutazione co-progettati dai docenti della Scuola e dell'Università, hanno l'obiettivo di fornire agli studenti occasioni per affrontare problemi e situazioni di apprendimento simili a quelli che si incontrano all'Università. Queste attività consentono di rendere gli studenti più consapevoli del loro livello di preparazione, di stimolare i docenti della scuola a riflettere sul livello di preparazione dei loro studenti, e di accrescere nei docenti universitari la consapevolezza delle conoscenze in possesso degli studenti, in modo da poter migliorare le didattiche dei primi anni di corso e ridurre il fenomeno degli abbandoni universitari.

L'azione riguardante la riduzione degli abbandoni universitari e il miglioramento delle carriere degli studenti si pone l'obiettivo di sostenere quelle attività che, mediante l'introduzione di strumenti e metodologie didattiche innovative coerenti con l'approccio dello studente al centro delle attività di apprendimento, portino sia alla riduzione degli abbandoni sia alla riduzione dei tempi necessari alla conclusione degli studi. Le metodologie di intervento sviluppate nell'ambito del PLS sono state presentate nel Convegno Nazionale "Il Piano Lauree Scientifiche e la riduzione del tasso di abbandono tra primo e secondo anno: innovazione di strumenti e di metodologie didattiche" (Roma, 7 febbraio 2018).

Sempre nell'ambito del miglioramento della didattica universitaria, l'azione riguardante la Formazione, il supporto e il monitoraggio delle attività dei tutor vede il PLS impegnato nell'organizzare iniziative di formazione indirizzate ai tutor, per fornire loro gli strumenti di base necessari per l'identificazione delle difficoltà e l'avviamento degli studenti verso le forme di sostegno più adatte; la predisposizione di materiale di supporto alle attività di tutorato, fruibile anche negli anni successivi in modo da facilitare una continuità di azione nel tempo; lo sviluppo di azioni di monitoraggio per l'identificazione delle modalità più efficaci di tutorato.

Le azioni relative al contrasto agli abbandoni universitari e all'organizzazione del tutorato hanno avuto il risvolto di porre il PLS in un rapporto differente rispetto ai Corsi di Studio. Se nel passato il PLS era visto principalmente come uno strumento volto all'orientamento degli studenti delle superiori, ora era invece direttamente inserito nelle problematiche della didattica universitaria. Per questo motivo è stato essenziale rafforzare il collegamento con gli interlocutori istituzionali di riferimento, ovvero le Conferenze dei Corsi di Studio delle diverse aree disciplinari e con Scienze, al cui Direttivo partecipano oramai da alcuni anni i Coordinatori dei Progetti Nazionali PLS.

È importante sottolineare che, a fronte della possibilità prevista dalla Linee Guida 2014-2016 di presentare Progetti di Ateneo o di piccoli gruppi di Atenei, le diverse comunità scientifiche coinvolte nel PLS si espressero in modo unanime affinché venissero presentati Progetti Nazionali di area considerando l'azione di coordinamento svolta nelle precedenti edizioni del PLS un valore aggiunto che aveva contribuito in modo significativo ai risultati raggiunti dal progetto, garantendo la trasmissione di informazioni coerenti e concordate ai referenti PLS di sede delle diverse discipline e realizzando diverse azioni di sistema, quali, ad esempio: la creazione di un sito nazionale [PLS](#); l'organizzazione di convegni nazionali; indagini sul monitoraggio delle carriere, degli abbandoni e dei trasferimenti/passaggi degli studenti. Il modello organizzativo "per disciplina" insieme a un alto livello di coordinamento fra i responsabili nazionali di progetto ha inoltre favorito la realizzazione presso le singole sedi di progetti caratterizzati da una forte integrazione fra le diverse discipline e con significative connotazioni di interdisciplinarietà.

Una novità significativa introdotta nell'ultima edizione del PLS è il fatto che il DM 1047 ha previsto l'istituzione dei Piani Orientamento e Tutorato, con i quali il MIUR ha ritenuto di estendere il modello di rapporto Scuola-Università sperimentato dal PLS in ambito scientifico, alle discipline umanistiche e tecnologiche. In analogia a quanto previsto dalle Linee Guida del PLS, quelle relative ai POT prevedono azioni riguardanti: l'orientamento degli studenti, mediante attività di autovalutazione e laboratoriali, co-progettate dai docenti della Scuola e dell'Università che costituiscono anche occasione di crescita professionale per i docenti della Scuola; la formazione, il supporto e il monitoraggio delle attività dei tutor. Inoltre nei POT è stato riproposto anche il modello organizzativo attuato nel PLS, favorendo la presentazione di Progetti Nazionali per singole Classi di Laurea, o raggruppamenti di Classi di Laurea omogenee. Inoltre, venivano fortemente incoraggiati interazioni e collaborazioni fra il PLS e i POT, sia a livello di Progetti Nazionali sia a livello di singola sede universitaria. Ed è proprio nell'ambito di queste collaborazioni, che tutti i Progetti Nazionali del PLS e le reti POT di Ingegneria (Classi L-7, L-8, L-9, L-23), Farmacia (Classi L-29, LM-13), Agraria (Classi L-26, L-25, L-38), Economia (Classi L-15, L-33, L-18, L-16) e Lingue (Classi L-11, L-12) hanno sviluppato un progetto integrato, denominato ORIENTAZIONE, realizzato in collaborazione con il Consorzio Interuniversitario CISIA e volto a sviluppare nuovi strumenti o il potenziamento di strumenti già disponibili per il supporto delle azioni delle Università in tema di orientamento, rapporto con le scuole e recupero delle carenze formative in ingresso. Le attività che sono in corso di realizzazione in questo progetto hanno l'obiettivo di sviluppare attività volte a fornire adeguato supporto: alle scuole, in termini informativi sulla preparazione dei loro

studenti; alle università, per la gestione del processo di selezione dei corsi di studio ad accesso programmato su base locale e di valutazione della preparazione in ingresso; agli studenti, come strumento per l'autovalutazione e per colmare eventuali carenze in ingresso prima dell'iscrizione all'università. Gli strumenti e le azioni realizzate avranno una ricaduta generale per tutto il sistema universitario, in quanto disponibili anche a quegli atenei che non hanno partecipato direttamente al loro sviluppo.

Prospettive e Conclusioni

Con il DM n. 989 del 25/10/2019 sia il PLS sia i POT (estesi ora a tutte le classi di laurea), rientrano all'interno delle Linee Generali di indirizzo della programmazione delle università 2019-2021. Questo fatto assume una rilevanza particolare, in quanto permette di garantire la continuità dei finanziamenti a entrambi i Piani, fornendo quindi stabilità alle loro progettualità e fornendo i presupposti per mantenere un rapporto continuativo con il mondo della Scuola. Sebbene a causa dell'emergenza sanitaria in atto il DM n. 435 del 6/8/2020 abbia stabilito che i fondi relativi al biennio 2019-2020 fossero distribuiti direttamente agli Atenei, appare chiara la volontà del Ministero di riavviare progettualità di reti nazionali a valle della presente fase emergenziale, così come previsto dalla programmazione triennale già stabilita nel DM 25 ottobre 2019, n. 989.

Nel corso degli anni il PLS, anche grazie alla reciproca conoscenza e fiducia maturata fra i soggetti coinvolti nella realizzazione delle attività, è diventato un punto di riferimento per il raccordo tra gli ultimi anni delle scuole superiori e l'università. A dimostrazione della stretta collaborazione oramai instaurata fra sedi universitarie e scuole del territorio, va segnalato come nella primavera 2020 durante l'emergenza sanitaria molte attività PLS siano state realizzate in modalità telematica a supporto delle richieste provenienti dalle Scuole.

L'auspicio è che la separazione del MIUR in due Ministeri non comporti anche una separazione delle "sfere di intervento" del PLS, portandolo a rivolgersi solo al mondo universitario: il Piano Lauree Scientifiche deve continuare a svolgere, così come ha fatto in tutti questi anni, il ruolo di "ponte" fra il mondo della Scuola e dell'Università, fornendo il proprio supporto agli studenti e al mondo della Scuola e a quello dell'Università.



con.Scienze e i test di ingresso ai corsi di laurea scientifici

Gabriele Anzellotti - Professore Senior, Dipartimento di Matematica, Università di Trento

Gabriele Dalla Torre - CISIA e Progetto POT-PLS, Università di Trento

1. Breve storia della questione dell'accesso e della preparazione per l'università

Che alcuni studenti arrivino all'università meno equipaggiati di altri e che per questo motivo non siano abbastanza pronti per affrontare proficuamente gli studi è fatto evidente e universale. Fino agli anni Sessanta del ventesimo secolo questo non viene percepito come un problema sociale, anzi si ricordi che uno degli obiettivi dichiarati della riforma Gentile del 1923 era la riduzione del numero degli studenti universitari¹.

La situazione comincia a cambiare all'inizio degli anni Settanta, in particolare per effetto della Legge 11 dicembre 1969, n. 910 (Legge Codignola), *che, in attesa della riforma universitaria e in attesa della riforma della scuola secondaria superiore (quindi come provvedimento provvisorio, che divenne però definitivo!)*, consente l'accesso a tutti i corsi di laurea da parte dei diplomati di qualsiasi istituto di scuola superiore di durata quinquennale. Nell'anno accademico 1965/66 nelle università italiane si hanno 100.642² nuovi iscritti. Invece nel 1971/72 il numero degli iscritti al primo anno è 214.417 e continua a crescere negli anni successivi. L'aumento forte e improvviso degli studenti, e l'eterogeneità della composizione sociale di questi, provocano molti problemi al sistema universitario. In alcuni atenei, per tenere conto della nuova situazione, nascono iniziative didattiche anche lodevoli, ma sporadiche e localizzate, realizzate su base volontaristica da singoli docenti o da gruppi organizzati di studenti, ad esempio attività di tutorato e "precorsi", ma, nel complesso, lo Stato, le istituzioni universitarie e i professori non si mostrano in grado di dare un'adeguata risposta di

¹ G. Luzzatto - L'Università, in *La scuola italiana dall'Unità ai nostri giorni*. A cura di Giacomo Cives. La Nuova Italia, (1990) p.172

² I dati di questa sezione sono tratti da G. Luzzatto, già citato, p.157

sistema alle esigenze degli studenti e della società di quel tempo. Un evidente indicatore di tale situazione di difficoltà è l'andamento del rapporto tra il numero dei laureati in un certo anno e il numero di immatricolati sei anni prima, che passa da circa 0,64 nel 1972 a poco più di 0,3 negli anni dopo il 1978. Parallelo a questo dato è il tempo medio impiegato per conseguire la laurea, che per le lauree scientifiche quadriennali, in diverse sedi, negli anni Novanta si colloca fra i sette e gli otto anni. La necessità di ripensare, anche per altri motivi, il sistema di istruzione e ricerca è evidente e il tema diventa oggetto di un'ampia discussione nelle università, nel Paese e nel Parlamento, a proposito della quale si possono trovare alcuni cenni nella versione estesa [versione estesa](#) di questo rapporto e nella documentazione che lo accompagna. Si arriva così al D.M. del 3 novembre 1999, n.509 sull'autonomia didattica degli atenei, nel quale, fra molte altre cose, si stabilisce all'articolo 6 che:

Per essere ammessi ad un corso di laurea occorre [...] un'adeguata preparazione iniziale. [...] i regolamenti didattici definiscono le conoscenze richieste per l'accesso e ne determinano, ove necessario, le modalità di verifica, anche a conclusione di attività formative propedeutiche, svolte eventualmente in collaborazione con istituti di istruzione secondaria superiore.

Le parole “ove necessario”, che si leggono in questo estratto, vengono poi cancellate nel D.M. del 22 ottobre 2004, n.270 e le verifiche diventano obbligatorie per tutti i corsi di laurea. Da quel momento la verifica della preparazione iniziale è un tema stabile all'ordine del giorno delle facoltà e della Conferenza dei Presidi di Scienze.

Si osserva che l'obiettivo della norma non è costituire un impedimento³ per l'accesso all'università, attraverso una reintroduzione surrettizia dei vincoli che la Legge Codignola aveva abolito, ma è piuttosto introdurre una consapevolezza e un reciproco accordo da parte degli studenti e degli atenei sulle condizioni iniziali del percorso di studio.

Osserviamo che la norma, con poche parole, quasi che fosse cosa banale, obbliga gli atenei a un compito assai difficile: *definire le conoscenze richieste per l'accesso e determinare le modalità di verifica*. Inoltre, non dice nulla su come debbano essere strutturate le verifiche delle conoscenze iniziali e, in particolare, non dice che debbano essere test composti di quesiti a scelta multipla, anche se si possono comprendere le ragioni che hanno portato in pratica al prevalere di tale forma.

Nel frattempo, dopo il periodo di crescita generale degli anni Settanta e Ottanta, l'offerta e la richiesta di formazione universitaria si sono modificate. Nell'area scientifica sono sempre più alte le immatricolazioni in Informatica, Scienze Naturali e Ambientali, e soprattutto in Biologia e Biotecnologie, sia per il crescente richiamo scientifico, sociale ed

³ Almeno: non è principalmente, anche se non si può escludere che nel retropensiero di alcuni lo sia stato.

economico di tali scienze, sia per il ruolo che il corso di laurea in Biologia sempre più viene ad assumere come luogo di stazionamento per gli studenti che non riescono ad accedere ai corsi di laurea in Medicina e dell'area sanitaria. D'altra parte, anche seguendo una tendenza internazionale, si riducono fortemente le iscrizioni a corsi di laurea di importanza strategica come Chimica, Fisica, Matematica, Scienza dei Materiali. La questione viene affrontata in tutti i Paesi sviluppati; nel maggio 2003 il Consiglio dell'Unione Europea, nell'ambito della strategia definita a Lisbona nel marzo 2000, approva una risoluzione che indica l'obiettivo di un generale aumento dei livelli di istruzione, in particolare di un aumento dei laureati in Matematica, Scienze e Tecnologie, e di un riequilibrio di genere tra gli iscritti.

Ci si trova così in una duplice situazione: per i corsi più affollati si pone il problema di regolare gli accessi e quindi di disporre di prove all'ingresso che, insieme all'imprescindibile funzione di verifica della preparazione iniziale, abbiano la capacità di selezionare adeguatamente gli studenti da ammettere; invece per i corsi che hanno pochi studenti rispetto alle necessità del Paese si pone il problema di stimolare e incentivare le iscrizioni e aumentare il numero dei laureati, mantenendone alta la qualità. Proprio con quest'ultima finalità si avvia nel 2005 il Progetto Lauree Scientifiche (PLS), grazie alla decisiva propulsione data dalla Conferenza dei Presidi di Scienze, diventata nel frattempo di Scienze e Tecnologie, in particolare per opera del presidente Enrico Predazzi e del vicepresidente Nicola Vittorio (che dopo poco tempo sarà presidente), e grazie al sostegno convinto del Ministro Letizia Moratti e dei Direttori Generali Olimpia Marcellini, Antonello Masia, Mariolina Moioli, nonché di Confindustria. È naturale a questo punto che il nuovo progetto si occupi anche della questione dei test di ingresso.

2. Il Progetto Lauree Scientifiche e la sperimentazione dei test di ingresso 2005-2008

In accordo con la Conferenza dei Presidi di Scienze, la proposta di progetto PLS di area matematica che viene presentata da Gabriele Anzellotti al MIUR nel giugno 2005 prevede un'azione denominata "*Autovalutazione e verifiche*" per costruire e sperimentare un test di autovalutazione delle competenze matematiche di base, mettendo insieme le migliori esperienze già realizzate nelle facoltà di Scienze italiane. L'azione prevede la collaborazione di Giuseppe Accascina ed Enrico Rogora (La Sapienza, Università di Roma, progetto AMBO); Gabriele Anzellotti, Elisabetta Ossanna, Francesca Mazzini (Università di Trento, progetto orientamat), Sandro Innocenti e Luciano Cappello (Liceo Da Vinci, Trento); Paolo Baldi (Seconda Università di Roma -- Tor Vergata); Carlo Dapuzo (Università di Genova, progetto MaCoSa); Stefania De Stefano (Università di Milano - Città Studi, progetto minimat); Guido Magnano (Università di Torino, progetto TARM); Rosetta Zan (Università di Pisa).

Dagli obiettivi elencati nella proposta, che sono riportati nella [versione estesa](#) di questo rapporto, emergono già chiaramente quelle che saranno poi fino ad oggi le caratteristiche specifiche del sistema di test con.Scienze PLS, che lo hanno distinto fin dall'inizio da altri test realizzati in Italia e non solo. Il test non viene visto soltanto come uno strumento di misura e di selezione, ma soprattutto come *uno strumento formativo* per gli studenti e per gli insegnanti della scuola, e anche per i professori universitari e gli atenei. Precisamente, si ritiene che i test possano essere utilizzati per accrescere in tutti i soggetti interessati la consapevolezza che occorre una preparazione adeguata all'università e che si devono quindi adottare tempestivamente opportuni comportamenti. In particolare: i test possono stimolare ogni studente a riflettere sulle proprie conoscenze e sul proprio modo di studiare e possono aiutarlo ad assumersi la responsabilità della propria preparazione; inoltre i test possono stimolare gli insegnanti a confrontare i propri obiettivi di insegnamento e la propria valutazione di ciò che gli studenti hanno imparato a scuola con le difficoltà che gli studenti stessi hanno nel rispondere ai quesiti e che avranno negli studi universitari. L'analisi di tali difficoltà, messa in relazione con le prassi didattiche e con i testi scolastici, può essere un'occasione per sviluppare la professionalità degli insegnanti; messa in relazione con i ritardi e gli abbandoni nelle carriere degli studenti, può stimolare i professori universitari e gli atenei a rinnovare i contenuti e le modalità degli insegnamenti nel primo anno dei corsi di laurea. Tra il 2005 e l'inizio del 2008 si svolge un intenso lavoro di ricerca sui contenuti, sui syllabi, sui quesiti, sulle modalità di svolgimento dei test, sulle relazioni scuola-università, con una sperimentazione coordinata tra diverse sedi. Una componente cruciale del progetto è anche la raccolta e l'elaborazione dei dati, per osservare l'evoluzione delle caratteristiche statistiche delle coorti che si iscrivono ai corsi delle facoltà di Scienze e per monitorare l'efficacia delle azioni volte a migliorare la preparazione degli studenti. Ulteriore caratteristica del progetto è la progettazione di modalità trasparenti di accesso ai dati.

3. L'avvio nel 2008 del coordinamento nazionale per i test di ingresso

La sperimentazione e la ricerca fatte negli anni 2005-2007, nonché il confronto con le attività del CISIA, che dal 2005 coordina lo svolgimento dei test per le aree dell'Ingegneria e dell'Architettura, portano con.Scienze e il PLS a convincersi dell'opportunità di avere un sistema unitario nazionale per la costruzione, somministrazione e validazione dei test di ingresso ai corsi di laurea scientifici, ferma restando l'autonomia di ciascun ateneo di decidere se aderire o no al sistema e di stabilire lo specifico valore e l'uso dei test nei propri bandi. Il 6 maggio 2008 l'Assemblea di con.Scienze discute una [proposta](#) per la creazione di un sistema di test, per la quale facciamo riferimento alla [versione estesa](#) di

questo rapporto. La proposta viene accolta convintamente da con.Scienze, e in particolare dal CBUI per i test di selezione. L'organizzazione generale viene affidata a Gabriele Anzellotti ed Enrico Rogora, coadiuvati da Francesca Mazzini, Beatrice Possidente e Ottavio Dinale, che avevano contratti di collaborazione finanziati dal PLS. Fra settembre 2008 e marzo 2009 i test vengono realizzati⁴ in circa 30 sedi, per circa 60 somministrazioni, e vengono sostenuti da più di 28 mila studenti. Il successo dell'operazione rafforza l'intenzione di con.Scienze, CBUI e PLS di proseguire l'organizzazione dei test negli anni successivi.

4. Il periodo 2009-2010

L'organizzazione dei test 2009/10 viene avviata dall'Assemblea di con.Scienze il 6 maggio 2009, Presidente Roberto Crnjar, a seguito di una approfondita ricognizione delle esigenze e delle preferenze delle sedi. Il 6 maggio viene presentato e approvato un documento di proposta dal quale già si comincia a vedere che la situazione organizzativa sta diventando complessa. Ma presto ci si accorge che la complessità è in realtà molto maggiore del previsto, diciamo pure enorme per le forze di con.Scienze e PLS.

In quel momento sta prendendo forma un nuovo ciclo del Progetto Lauree Scientifiche, grazie all'intenso lavoro di coordinamento, di elaborazione concettuale e di promozione che svolge Nicola Vittorio, nonché grazie all'attenzione che viene prestata dal Capo Dipartimento Antonello Masia, dal Direttore Generale Marco Tomasi, dalla dottoressa Roberta Cacciamani, Direttore per lo Studente della componente Università del MIUR, e dalla professoressa Speranzina Ferraro della la Direzione per lo Studente della componente Istruzione del MIUR. Le nuove [Linee Guida](#) del PLS, emanate con decreto dei Capi Dipartimento il 29 aprile 2010 si concentrano maggiormente sul tema dell'orientamento, facendo proprie le elaborazioni concettuali e pratiche che con.Scienze e PLS hanno sviluppato tra il 2005 e il 2010, e danno un'ampia indicazione di azioni per favorire il miglioramento della preparazione iniziale degli studenti, per la quale facciamo riferimento alla [versione estesa](#) di questo rapporto. In particolare, le Linee Guida indicano esplicitamente e con chiarezza l'obiettivo di realizzare un sistema nazionale di test di ingresso, e di creare le necessarie infrastrutture informative, al servizio del sistema scolastico e universitario, ossia degli studenti e degli insegnanti. È in tale clima che si stabilisce la collaborazione tra con.Scienze, PLS e CINECA, grazie alla quale vengono realizzati i tre test cartacei dell'autunno 2010 e vengono inoltre cre-

⁴ Un'ampia e dettagliata relazione sui test del 10 e del 30 settembre 2008, nonché una relazione consuntiva sulle somministrazioni dei test nel 2008/09 si trovano nell'archivio che accompagna la versione estesa di questo rapporto. Nell'archivio si trova anche il modulo matematica di base effettivamente somministrato il 10 settembre 2008, con le statistiche sulle risposte date da alcune sottopopolazioni ad ogni quesito, per ciascun distrattore, e qualche commento. Le relazioni sono state curate da Gabriele Anzellotti ed Enrico Rogora, che ha creato e gestito l'archivio informativo dei test del 2008/09 ed ha analizzato tutti i dati.

ati una piattaforma informatica e un sistema organizzativo per somministrare verifiche online presso le sedi universitarie. A partire dal 2011 tale sistema viene perfezionato e, in collaborazione con i progetti locali PLS, viene proposto anche in marzo agli studenti delle classi quinte (successivamente in alcune sedi anche alle quarte). D'altra parte, con Scienze e CBUI si rendono conto che la somministrazione del test cartaceo di selezione, pur essendo un evento singolo nel corso dell'anno, richiede una notevole attenzione alla sicurezza delle prove e dei dati e si rivolgono a CISIA, che è specificamente esperto nella somministrazione di test con queste caratteristiche. Da questo momento comincia a svilupparsi un rapporto di fiducia reciproca tra con.Scienze-PLS e CISIA, che porterà, come vedremo più avanti, all'attuale collaborazione stabile per quanto riguarda i test TOLC-B e TOLC-S, e il progetto ORIENTAZIONE.

Concludiamo la discussione di questo periodo ricordando i numeri dei partecipanti ai test nel 2009/10: tra settembre e dicembre 2009, tra prove di valutazione e selezione, vengono effettuati complessivamente 29.754 test in circa 35 sedi, suddivisi per data come di seguito indicato: test di selezione 8 settembre 2009, 5.971 studenti; test di verifica 8 settembre 2009, 10.409 studenti; test di verifica del 30 settembre 2009, 12.275 studenti; test di verifica del 18 dicembre 2009, 1.299 studenti.

5. Il periodo 2010-2015: i test con.Scienze-PLS a regime

Nel periodo 2010-2015, presidenti Carlo Bertoni e poi Settimio Mobilio, i test di ingresso con.Scienze-PLS si stabilizzano e mantengono caratteristiche sostanzialmente costanti, diventando un punto di riferimento nella comunità dei corsi di laurea scientifici. I test di verifica, cartacei e anche online, vengono realizzati utilizzando una piattaforma costruita appositamente da CINECA seguendo le specifiche indicate dal PLS (si veda in particolare il [sito](#) per le informazioni al pubblico). A questo proposito si devono ringraziare specialmente la dottoressa Francesca Pruneti (responsabile del progetto da parte CINECA), e i dottori Alessandro Lodi e Mauro Motta, per il loro contributo di competenza, idee e passione che andò ben oltre il supporto tecnico.

Non è possibile descrivere in dettaglio l'organizzazione assai complessa delle prove di autovalutazione e verifica. Ci riferiamo pertanto ai seguenti documenti in archivio:

- [Note organizzative verifica anticipata 2013](#);
- [Presentazione_test_autunno_2013](#);
- [Note organizzative verifica autunno_2013 - 18lug13](#).

Documenti analoghi vengono redatti per ciascun anno dal 2010 al 2015. In tutto questo periodo la progettazione e la messa a punto del sistema di prove, l'interazione col

CINECA per la predisposizione del sistema informativo e del sito pubblico, l'interazione organizzativa con le sedi, la realizzazione dei manuali e delle guide per le sedi e per gli studenti, nonché la redazione dei report sono realizzati da Gabriele Anzellotti insieme a Francesca Mazzini e a Stefania De Stefano. Risultano inoltre preziosi l'apporto di idee e l'incoraggiamento di Bianca Maria Lombardo, di Nicola Vittorio e dei coordinatori nazionali PLS. Infine, utilissima è la collaborazione col Laboratorio di Didattica e Comunicazione del Dipartimento di Matematica dell'Università di Trento, in particolare con la dottoressa Elisabetta Ossanna, per individuare modalità organizzative dei test e modalità di interazione con le scuole rispettose degli obiettivi formativi e delle esigenze degli insegnanti e degli studenti.

Grazie al supporto di CISIA, si rivela meno complessa per con.Scienze, ma non meno importante, l'organizzazione delle prove di selezione, utilizzate prevalentemente dai corsi di laurea in Biologia. Per una descrizione delle somministrazioni tra il 2010 e il 2015 e per un'analisi dei risultati della prova del 2015 rinviamo al [rapporto](#) scritto da CISIA nel settembre 2015.

La definizione dei sillabi, la produzione dei quesiti e la composizione dei test vengono affidate a gruppi di lavoro congiunti con.Scienze – CBUI – PLS.

Concludiamo questa sezione con alcuni dati relativi alla partecipazione degli studenti e degli atenei ai test. Ogni anno dal 2010 al 2015 circa 16 mila studenti in circa 40 sedi partecipano alle diverse somministrazioni autunnali delle prove di verifica, mentre gli studenti che partecipano alle prove di selezione vanno in progressione dai 10 mila del 2010 ai 23 mila del 2015. Inoltre ogni anno 4-5 mila studenti in una ventina di sedi partecipano alle prove online di autovalutazione e verifica anticipata.

6. Il passaggio nel 2016/17 al sistema TOLC-CISIA e la struttura dei test nel periodo 2018/2020

Nel 2015 si conclude il secondo ciclo del Piano Lauree Scientifiche, prima che sia previsto un suo rifinanziamento, e per molti mesi a seguire non si hanno notizie sulle intenzioni del MIUR riguardo a un eventuale nuovo ciclo. Alla fine del 2015 occorre programmare l'organizzazione dei test 2016/17, ma non si hanno certezze sulla possibilità di finanziare la programmazione delle attività nazionali, in particolare la manutenzione e la produzione dei quesiti e delle numerose diverse prove che si somministrano nel corso di un anno. Inoltre si comprende che la gestione del sistema di test, assai cresciuto, non può più essere "artigianale" (per quanto l'artigianato possa produrre manufatti di qualità), ma deve essere affidata a un ente che ne garantisca la continuità e la sostenibilità finanziaria nel tempo, indipendentemente dalla disponibilità di lavoro volontario⁵. con.Scienze apre

allora una interlocuzione con CISIA sulla possibilità di “trasportare” nel sistema di test TOLC (Test OnLine CISIA) il patrimonio di esperienza e di conoscenza tecnica sui quesiti, nonché la sensibilità per i bisogni degli studenti e degli insegnanti, che sono peculiari del PLS. La trattativa non è breve – il sistema TOLC è meno faticoso per le sedi, e garantisce solidità organizzativa e continuità nel tempo, d'altra parte è un po'

meno flessibile e necessariamente comporta un costo per gli studenti, anche se contenuto – ma si raggiunge infine un accordo nell'Assemblea di con.Scienze. Per quanto riguarda i quesiti, CISIA è ben lieto di continuare a utilizzare quelli prodotti dai gruppi di lavoro designati da con.Scienze. Nel complesso le relazioni tra CISIA, con.Scienze e CBUI si rafforzano e inizia un nuovo periodo nella storia dei test di ingresso per i corsi di laurea scientifici.

I primi due anni 2016/17 e 2017/18 si possono considerare come un periodo transitorio di sperimentazione e anche di adattamento di CISIA ai corsi di laurea e ai dipartimenti scientifici nelle varie sedi, e viceversa. In questi due anni si provano diverse composizioni del test, con diversi moduli e numeri di domande, si provano diverse tipologie di quesiti e si calibrano le loro difficoltà. Già nella primavera del 2017 si traggono le prime conclusioni sulle sperimentazioni e con.Scienze chiede ai coordinatori nazionali delle aree disciplinari di svolgere un'indagine presso i corsi di laurea nelle varie sedi, per raccogliere le esigenze, le idee e le eventuali proposte. In questo modo si arriva all'Assemblea di con.Scienze del 20 luglio 2017, a Roma, nella quale si ha una discussione ampia e vivace, al termine della quale si dà mandato al presidente Settimio Mobilio di elaborare

insieme a CISIA una proposta per l'organizzazione delle prove del 2018 (per l'accesso all'anno accademico 2018/19). La proposta viene messa a punto nell'autunno 2017 e alla fine di novembre viene presentata al direttivo di con.Scienze e poi alle sedi, che danno il via libera. Descriviamo ora in sintesi la struttura dei test del 2018, che è poi rimasta invariata fino al momento in cui scriviamo, e rimandiamo per informazioni più approfondite alla relazione sul coordinamento dei test con.Scienze-CISIA del 2018.

La prima cosa da dire è che nel 2018, per la prima volta, si svolgono i test on line TOLC-B, pensato per l'area biologica, e TOLC-S, pensato per gli altri corsi di laurea scientifici. Si mantengono comunque anche i tradizionali test cartacei all'inizio di settembre, con la stessa composizione dei TOLC. Le composizioni sono riportate qui sotto.

5 Cogliamo l'occasione per sottolineare lo scarso riconoscimento accademico e scientifico che viene dato a questi temi. Risulta difficile che essi trovino spazio sulle riviste considerate dall'ANVUR per la valutazione scientifica dei ricercatori e questo contribuisce, a nostro avviso, a liquidare il tema dell'orientamento e della verifica dei requisiti di accesso all'università come una fastidiosa questione di mero carattere organizzativo e quindi ad ostacolare lo sviluppo di competenze preziose per garantire il mantenimento e il miglioramento dello standard di qualità necessario per il loro ruolo cruciale nello sviluppo del Paese.

Struttura del test per i corsi di laurea di area biologica

MATEMATICA DI BASE	20 QUESITI	50 MINUTI
BIOLOGIA	10 QUESITI	20 MINUTI
FISICA	10 QUESITI	20 MINUTI
CHIMICA	10 QUESITI	20 MINUTI
INGLESE	30 QUESITI	15 MINUTI
TOTALE	80 QUESITI	125 MINUTI

Struttura del test per le lauree di area scientifica, diverse da Biologia e Biotecnologie

MATEMATICA DI BASE	20 QUESITI	50 MINUTI
RAGIONAMENTO E PROBLEMI	10 QUESITI	20 MINUTI
COMPRESIONE DEL TESTO	10 QUESITI	20 MINUTI
SCIENZE DI BASE	10 QUESITI	20 MINUTI
INGLESE	30 QUESITI	5 MINUTI
TOTALE	80 QUESITI	125 MINUTI

I 10 quesiti del modulo *comprensione del testo* si dividono in due gruppi di 5 quesiti ciascuno: 5 quesiti sciolti e 5 quesiti relativi a uno stesso brano. Il modulo scienze di base contiene quesiti di chimica, fisica e scienze della Terra.

Per predisporre i quesiti vengono costituiti dei gruppi di lavoro tematici, uno per ciascuna area disciplinare, mantenendo una continuità con i gruppi di lavoro che erano stati attivi per i test con.Scienze-PLS e mantenendo uno stretto collegamento sia con i coordinamenti nazionali dei corsi di laurea, sia con i progetti PLS 2017-18, che nel frattempo erano stati rifinanziati. I coordinatori dei gruppi sono: *Matematica, ragionamento e problemi, comprensione del testo* - coord. Gabriele Anzellotti; *Biologia* - coord. Daniela Prevedelli; *Chimica* - coord. Sergio Zappoli; *Fisica* - coord. Laura Perini; *Scienze della Terra* - coord. Anna Maria Fornelli. Il coordinamento generale dei gruppi viene affidato a Gabriele Anzellotti. Il coordinamento complessivo di tutta l'operazione da parte CISIA è tenuto dal Direttore del CISIA, Claudio Casarosa, coadiuvato da Giuseppe Forte e Giorgio Filippi.

Le prime somministrazioni dei TOLC cominciano nel mese di aprile 2018 e hanno immediatamente molte richieste, che continuano nei mesi successivi. I numeri dei test somministrati nel 2018 ai corsi di laurea scientifici sono raccolti in una [tabella](#) presentata al Direttivo di con.Scienze, a Roma, il giorno 8 novembre 2018, che si trova nella versione estesa [versione estesa](#) di questo rapporto. Dalla tabella si vede che 141 corsi di laurea hanno aderito in totale ai test TOLC o cartacei B oppure S, e che nel 2018 sono state erogate più di 30 mila prove. Dalla stessa tabella si ricava inoltre che 44 corsi di laurea di area scientifica (anche di area biologica) nel 2018 hanno utilizzato il test TOLC-I, ossia quello normalmente utilizzato dai corsi di laurea in Ingegneria, e questo spesso perché la sede per semplicità aveva già negli anni precedenti adottato un unico test per tutta l'area scientifica e dell'Ingegneria. Infine si rileva che altri 104 corsi di laurea utilizzano test prodotti local-

mente, oppure di essi non si è riusciti ad avere notizie certe. Dunque nel complesso i test hanno funzionato, la partecipazione è stata buona e con. Scienze esprime apprezzamento per l'opera svolta. Si osserva che ci sono questioni su cui occorre riflettere e aspetti da migliorare, ma si ritiene opportuno non modificare l'impianto, anche per dare stabilità al sistema nei confronti degli studenti. Si decide quindi di: mantenere nel 2019 la struttura dei test 2018, rivedere e integrare l'archivio dei quesiti, tenendo conto dei dati 2018, riflettere sui sillabi, produrre materiali per gli studenti e i docenti delle scuole. L'interesse per i test con. Scienze-CISIA si conferma nel 2019, anno in cui vengono erogate circa 38 mila prove. Rimandiamo per approfondimenti alla relazione sui test con. Scienze-CISIA del 2019.

7. I nuovi progetti PLS e i Piani per l'Orientamento e il Tutorato del 2018

Nelle prime sezioni di questa relazione si è visto che i test per la verifica delle conoscenze e anche i test per il numero programmato sono stati fin dal 2005 concepiti da con. Scienze e dal Progetto Lauree Scientifiche soprattutto come uno strumento per migliorare la preparazione degli studenti all'ingresso dei corsi di laurea, utilizzabile dagli studenti stessi in modo autonomo oppure nell'ambito di attività organizzate dalle scuole in collaborazione con le università. Questa idea, che entra esplicitamente nelle [Linee Guida PLS del 29](#)

[aprile 2010](#), viene ripresa e sottolineata nelle [Linee Guida PLS del 28 ottobre 2015](#)⁶ e poi nelle Linee Guida⁷ [PLS](#) e [POT](#) che accompagnano il bando del 2 ottobre 2018. In queste ultime disposizioni ministeriali⁸, che accanto al PLS introducono i *Piani per l'Orientamento e il Tutorato* indirizzati a tutte le classi di laurea e non più solamente a quelle di area scientifica, viene chiaramente indicata agli atenei una prospettiva⁹ con la quale guardare unitariamente ai diversi aspetti del passaggio dalla scuola all'università: 1) il processo che porta lo studente alla consapevolezza dei propri interessi e delle proprie capacità in relazione alle possibili scelte; 2) l'autovalutazione e il miglioramento della preparazione per i corsi di laurea di interesse, e quindi anche per i relativi test di ingresso; 3) il periodo iniziale degli studi universitari, nel quale occorre fornire ad ogni studente le migliori opportunità di essere attivo e di lavorare proficuamente, organizzando una didattica e un tutorato efficaci, realizzando adeguati materiali di lavoro, predisponendo supporti per superare eventuali difficoltà. Come elemento di questo quadro, nelle Linee Guida del 2018 viene inoltre ribadita la necessità di un rapporto stretto fra università e scuola, che sia occasione anche di sviluppo professionale dei docenti per quanto riguarda l'orientamento e la didattica.

6 Emanate sulla base del DM 976/2014.

7 Emanate sulla base del DM 1047/2017.

8 Occorre rilevare che le Linee Guida del 2015 e del 2018, e i relativi finanziamenti, provengono solamente dalla parte "Università" del MIUR, mentre in precedenza c'era stato un ruolo essenzialmente paritario della parte "Istruzione". Anche da questo dipende la maggiore sottolineatura dei temi dell'*innovazione didattica* nei corsi di laurea, del *tutorato* e della *riduzione degli abbandoni*. Si noti però che comunque nelle Linee Guida rimangono ben presenti il rapporto università-scuola e lo sviluppo professionale degli insegnanti.

9 Purtroppo, questa chiara ▶

Dopo la valutazione dei progetti da parte del CTS e del MIUR, il 4 marzo 2019, vengono infine approvati 9 progetti nazionali PLS e 21 progetti POT, che coinvolgono complessivamente diverse centinaia di corsi di laurea distribuiti fra tutte le discipline e in tutti gli atenei italiani. Al momento di preparare le proposte, per le aree disciplinari che stavano già collaborando con CISIA alla realizzazione dei test TOLC era stato naturale proporre a CISIA di partecipare alle attività. Altrettanto naturale, dopo l'approvazione, è stato cercare un dialogo tra i diversi progetti, per confrontare le idee, condividere le pratiche migliori, realizzare economie di scala. In questo modo è nato il progetto **ORIENTAZIONE** che coinvolge tutti i nove¹⁰ PLS e cinque¹¹ POT, insieme a CISIA, e che ha come obiettivo quello di raccogliere, produrre e rendere disponibili dati, informazioni e strumenti trasversali utili per l'orientamento, in particolare per l'autovalutazione e l'apprendimento delle conoscenze richieste per l'ingresso ai corsi di laurea. Fra questi strumenti trasversali indichiamo in particolare i quadri di riferimento delle conoscenze disciplinari e trasversali di base, ai quali fanno appunto riferimento i sillabi delle conoscenze richieste all'ingresso dei corsi di laurea; le prove di posizionamento e le prove diagnostiche; i MOOC disciplinari di base; i materiali per il lavoro degli studenti, autonomo o guidato. Infine indichiamo la piattaforma di visualizzazione dei dati e il Portale Università Scuola – **ORIENTAZIONE**, attraverso il quale gli studenti e gli istituti scolastici possono fruire liberamente degli strumenti sopra elencati, con la necessaria mediazione dei PLS e dei POT attivi negli atenei sul territorio. In questa nuova situazione, per i test di ingresso si aprono interessanti prospettive e buone opportunità, che non sono però prive di problemi, mentre permangono criticità di lunga data e di non facile soluzione. Ne discutiamo nella prossima sezione.

8. I test di ingresso nel contesto dei nuovi progetti PLS e POT. Opportunità, questioni aperte e prospettive

Fino ad ora i test di ingresso all'università sono stati costruiti autonomamente da ciascuna area di corsi di laurea, con poco o nessun confronto con le altre. Questo forse ha consentito ad ogni area di realizzare test specificamente adattati alle proprie esigenze, ma ha prodotto una molteplicità di sistemi di prove, di sillabi e di tipologie di quesiti, che presenta diversi svantaggi. Oggi, grazie ai finanziamenti¹² PLS e POT e

« indicazione di prospettiva non è stata accompagnata da un'adeguata azione di sistema per promuovere corrispondenti strategie organizzative coordinate degli atenei e dei dipartimenti. Il DM 1047/2017 è stato emanato tardi, quasi al termine dell'anno solare nel quale erano disponibili i finanziamenti, e il bando per la presentazione dei relativi progetti è giunto con un ulteriore ritardo di quasi un anno, senza che tutto questo tempo sia stato utilizzato per favorire la diffusione delle informazioni e la maturazione dei temi. Infine il tempo a disposizione per la presentazione delle domande è stato molto breve, poco più di un mese. In queste condizioni non è stato facile costruire i progetti nazionali, quasi tutti articolati in decine di progetti locali, soprattutto nelle aree disciplinari che lo hanno fatto per la prima volta.

¹⁰ Biologia e Biotecnologie, Chimica, Fisica, Geologia, Informatica, Matematica, Scienza dei Materiali, Scienze Naturali e Ambientali, Statistica.

¹¹ Agraria, Farmacia, Ingegneria, Lingue e Mediazione, PAEC-POT Area economica.

¹² Che sembrano prevedibili nel bilancio dello Stato per un ulteriore triennio.

grazie al progetto ORIENTAZIONE, che è un luogo naturale di incontro, di confronto e di collaborazione fra tutte le aree disciplinari, si presenta l'opportunità di costruire invece insieme a CISIA un sistema *unitario e flessibile* di strumenti di autovalutazione e di test di ingresso, per tutti i corsi di laurea. Naturalmente, dovrà essere possibile differenziare opportunamente le verifiche a seconda del tipo di corso di laurea, ma avendo comunque per ciascuna delle competenze da verificare un quadro di riferimento unitario, trasversale ai corsi di laurea, al quale è collegato un sistema di quesiti, di prove e di materiali per l'autovalutazione e l'apprendimento. Si ritiene che con un tale sistema unitario gli studenti e gli insegnanti potranno meglio comprendere cosa sia la preparazione richiesta per l'università e potranno meglio orientare il proprio lavoro; inoltre si potranno confrontare tra loro le risposte e i punteggi ottenuti da popolazioni diverse; e ogni studente (e ogni scuola) potrà confrontare la posizione dei propri risultati rispetto a quelli di determinate popolazioni di riferimento. Questi confronti, se fatti con la dovuta cautela, meglio con l'assistenza di persone esperte, possono essere utili per monitorare e guidare lo sviluppo della preparazione per l'ingresso e dovrebbero essere considerati un *diritto* più che un dovere degli studenti.

Questa complessa impresa collaborativa delle conferenze di area e dei PLS e POT insieme a CISIA è importante anche perché può favorire una maggiore presa di coscienza dei problemi connessi e può portare a uno sviluppo della ricerca scientifica su questi temi, che è assai poco coltivata nell'università italiana. In particolare, occorre studiare rigorosamente come funzionano i test attualmente in uso e se valutano effettivamente ciò che si vuole; se i sillabi definiscono adeguatamente la preparazione necessaria; se i quesiti mettono alla prova le capacità desiderate. Occorre studiare l'uso e l'utilità degli strumenti per l'autovalutazione e per l'apprendimento attualmente disponibili, coinvolgendo i docenti della scuola e dell'università. Queste ricerche sono necessarie per almeno due motivi: per realizzare strumenti e azioni sempre migliori e per dare la necessaria trasparente comunicazione pubblica a proposito del funzionamento del sistema dei test, delle sue finalità e della sua equità. Tutti questi obiettivi di sistema dovrebbero essere assunti esplicitamente da con.Scienze e dalle conferenze dei corsi di laurea, che dovrebbero adoperarsi per ottenere che a tali ricerche sia destinata una quota adeguata dei finanziamenti PLS e POT e del bilancio CISIA, nonché per far sì che nel sistema universitario si facciano crescere ricercatori e tecnici specificamente competenti su questi temi.

Gli autori

Settimio Mobilio si è laureato in Fisica nel 1972 presso l'Università di Roma La Sapienza; dopo qualche anno trascorso all'Istituto di Fisica dell'Università di Napoli "Federico II", si è trasferito a Frascati dove come ricercatore dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare ha svolto attività di ricerca presso l'anello di accumulazione Adone nell'ambito delle attività con Luce di Sincrotrone. Nel 1990 si trasferisce come professore Ordinario di Fisica Generale all'Università dell'Aquila e nel 1994 all'Università Roma Tre, dove attualmente è professore Senior. A Roma Tre è stato direttore del Dipartimento di Fisica, Preside della Facoltà di Scienze Matematiche,



Fisiche e Naturali e, dopo la riforma Gelmini, Direttore del Dipartimento di Scienze; dall'ottobre del 2013 è Presidente di con.Scienze, attualmente è anche Portavoce della Interconferenza.

È stato responsabile del progetto PULS di l'utilizzazione della luce di sincrotrone su Adone, Presidente della Società Italiana di Luce di Sincrotrone, membro dello "Science Advisory Committee" dell'European Synchrotron Radiation Facility di Grenoble, membro del Nucleo di Valutazione dell'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica.

Fisico della Materia Condensata, ha svolto attività di ricerca con Luce di Sincrotrone sulle proprietà strutturali locali e loro correlazione con le proprietà fisiche in materiali innovativi, principalmente mediante la Spettroscopia di assorbimento di Raggi X. È stato "main proposer" e responsabile del progetto GILDA, la linea italiana di assorbimento e diffrazione di raggi X presso la facility europea ESRF di Grenoble, dal 1990 al 2015. È autore di oltre 200 articoli su riviste scientifiche internazionali con referee, censite sulle banche dati.

Carlo Maria Bertoni (n. 1947) è Professore Emerito presso l'Università di Modena e Reggio Emilia. Laureato a Modena nel 1970, ottiene il Diploma di Perfezionamento in Fisica a Bologna nel 1973, iniziando la sua ricerca nel campo della teoria delle proprietà elettroniche, meccaniche e termodinamiche dei solidi.

Professore incaricato in diversi insegnamenti di matematica e fisica di base (1974-1982), è assistente di Fisica Generale dal 1976, Professore Associato nel 1982. E' stato Research Fellow NATO CNR nel 1980 nell'Università del Wisconsin a Madison (USA).



Divenuto Professore Ordinario di Teoria Quantistica dei Solidi all'Università di Roma Tor Vergata dal gennaio 1987, si trasferisce poi sulla Cattedra di Fisica Teorica dell'Università di Modena e Reggio Emilia nel novembre 1993, che occupa fino al 2017.

Ha svolto diversi compiti istituzionali: nel Comitato per la Fisica nel CNR (1981-88), nel Council del CECAM (Centre Européen de Calcul Atomique et Moléculaire)

a Parigi poi a Lione, dal 1987 al 2007, nel comitato Semiconduttori della IUPAP dal 1992 al 1996. Presiede la Commissione Luce di Sincrotrone del CNR dal 1987 al 1993, coordina il Progetto Strategico CNR Luce di Sincrotrone. È stato Presidente della Società Italiana di Luce di Sincrotrone (1996-2000). Nel Council di ESRF, il Sincrotrone Europeo di Grenoble, dal 1990 al 2011. Preside della Facoltà di Scienze dal 2005 al 2012 a Modena, è stato Presidente della Conferenza Nazionale dei Presidi di Scienze, ConScienze, dal 2009 al 2013. La sua ricerca ha riguardato la fisica teorica e computazionale dei solidi e delle superfici, le spettroscopie con luce di sincrotrone, le interfacce tra solidi e la crescita dei materiali, la simulazione dinamica ab initio, la diffrazione inelastica di raggi X.

Ugo Cosentino è professore di ruolo di II fascia di Chimica Fisica (settore CHIM/02) presso il Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca. La sua attività di ricerca riguarda il settore della Chimica Teorica e Computazionale e in questo ambito ha pubblicato 56 articoli scientifici. È stato responsabile scientifico di diversi progetti di ricerca e svolge attività di revisione per riviste internazionali. Dal 2012 è il responsabile del CdS Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Chimiche della Bicocca e svolge la propria attività didattica presso i Corsi di Studio in Scienze e Tecnologie Chimiche e Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e per il Territorio, tenendo insegnamenti in ambito chimico-fisico. È stato componente del Collegio Docenti del Dottorato Ricerca in Scienze Chimiche dal 2000 al 2016. Dal 2010 è Coordinatore Nazionale del Piano Lauree Scientifiche (PLS) - Area Chimica.



Nicola Vittorio Nicola Vittorio è Professore Ordinario di Astronomia e Astrofisica presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Roma Tor Vergata. Dal 1999 al 2008 è stato Preside della Facoltà di Scienze M.F.N. Dal 2006 al 2008 è stato Presidente della Conferenza Nazionale dei Presidi delle Facoltà di Scienze e Tecnologie (con. Scienze) e portavoce del Coordinamento Nazionale delle Conferenze dei Presidi delle Facoltà Italiane.

Dal 2010 al 2013 è stato Pro-rettore al "Coordinamento dell'attività di formazione degli studenti anche nella fase post-laurea". È stato Presidente del Nucleo di Valutazione dell'Università della Calabria (2009-2013). Ha promosso e coordinato per il MIUR il Piano Lauree Scientifiche (PLS), che ha l'obiettivo di diffondere la cultura scientifica tra i giovani, promuovere l'interesse per le scienze di base e facilitare l'ingresso dei laureati in queste discipline nel mondo del lavoro. Dal 2010 è componente del Comitato per lo Sviluppo della Cultura Scientifica e Tecnologica del MIUR presieduto dal prof. Luigi Berlinguer. È stato Componente della Segreteria Tecnica per le Politiche della Ricerca del MIUR (2012-2015) e Chairman del Gruppo di lavoro del Bologna Follow-up Group sul III ciclo dello Spazio Europeo dell'Alta Formazione.



È membro dell'Accademia Europea delle Scienze e delle Arti, della European Physical Society, dell'International Astronomical Union, Socio Corrispondente dell'Accademia delle Scienze di Torino, Socio Benemerito della Società Italiana di Fisica, membro della Società Astronomica Italiana e della Società Italiana per il progresso delle Scienze.

Nicola Vittorio ha svolto studi di Cosmologia teorica sulla fisica della formazione delle galassie e sulle osservazioni della radiazione cosmica di fondo, producendo oltre 200 articoli su riviste internazionali. È stato co-I della missione ESA/Planck per l'osservazione della radiazione cosmica di fondo. Dal 2019 è Coordinatore Scientifico del progetto nazionale LiteBIRD, finanziato dall'Agenzia Spaziale Italiana-ASI per la partecipazione italiana al satellite LiteBIRD.

Gabriele Anzellotti si avvia alla ricerca nel 1974 nell'ambito della Teoria Geometrica della Misura e del Calcolo delle Variazioni, con la guida di Ennio De Giorgi. Diventa professore ordinario di Analisi matematica presso l'Università di Trento nel 1987 e assume successivamente le cariche di Coordinatore del Dottorato in Matematica, Direttore del Dipartimento, Preside della Facoltà di Scienze, Presidente della Conferenza nazionale dei Presidi di Scienze, membro del Gruppo di Lavoro nominato da Luigi Berlinguer per la riforma dell'autonomia didattica

universitaria. Con l'avvio delle Scuole di Specializzazione all'Insegnamento Secondario assume il ruolo di coordinatore nazionale dell'indirizzo fisico-matematico-informatico e realizza un sistema nazionale di produzione e somministrazione dei relativi test di ammissione. Nel corso di tali esperienze sviluppa progressivamente un



interesse teorico e diverse azioni riguardo a: i problemi politico-organizzativi della didattica della matematica nella scuola e nell'università; la formazione iniziale e in servizio degli insegnanti; la preparazione richiesta per l'ingresso ai corsi di laurea scientifici, nonché i relativi strumenti di autovalutazione e le prove di verifica. In particolare: nel 1994 costituisce a Trento il Laboratorio per la Didattica e la Comunicazione della Matematica; nel 2000 avvia il progetto Orientamat per l'orientamento e l'autovalutazione; nel 2007 partecipa alla redazione delle Indicazioni nazionali per il primo ciclo; dal 2007 al 2009 è Presidente della Commissione italiana per l'insegnamento della matematica ed è tra i fondatori del progetto Mat@abel. Dal 2007 al 2013 è eletto al CUN come rappresentante dei professori ordinari dell'area 1 – Matematica e Informatica. Nel 2005 contribuisce a fondare il Piano nazionale Lauree Scientifiche, del quale coordina l'area matematica fino al 2015. Nell'ambito di quest'ultima attività, dal 2008 al 2015, coordina il sistema di test di ingresso per i corsi di laurea scientifici promosso da con.Scienze e CBUI e realizzato con la collaborazione di CINECA e il supporto di CISIA. In pensione dal 2018, continua a collaborare con i progetti Lauree Scientifiche, in particolare per lo sviluppo del tutorato, e con CISIA, in particolare per il coordinamento dei test TOLC-B e TOLC-S e per il progetto ORIENTAZIONE.

Gabriele Dalla Torre ha un dottorato in matematica, con esperienza di ricerca in teoria algebrica dei numeri; è interessato allo studio dell'insegnamento e dell'apprendimento della matematica. Collabora con l'Università di Trento ed è consulente scientifico per Cisia e De Agostini.

Si è avvicinato da ragazzo alla matematica, prendendo parte a diverse competizioni delle Olimpiadi della matematica, anche a livello internazionale. In questo ambito ha tenuto in tutta Italia seminari e stage rivolti a studenti



e docenti; è stato coordinatore per le International Mathematical Olympiad nei Paesi Bassi, in Colombia, Sudafrica, Thailandia e Hong Kong. È membro della Commissione scientifica dell'Unione matematica italiana per le Olimpiadi della matematica. Negli anni ha organizzato stage residenziali di formazione matematica per ragazzi con lo YouTuber Elia Bombardelli, con cui oggi realizza prodotti multimediali per l'apprendimento.

Laureato alla Scuola Normale Superiore di Pisa, Gabriele è stato inoltre perfezionando presso la medesima istituzione. Ha conseguito un dottorato di ricerca in matematica all'Università di Leiden con la guida di Hendrik Lenstra. È abilitato dal 2013 all'insegnamento della matematica e della fisica nelle scuole superiori, dallo stesso anno collabora con il Dipartimento di Matematica dell'Università di Trento. Qui ha incontrato Gabriele Anzellotti, insieme al quale collabora con i progetti Lauree Scientifiche, ora in particolare per lo sviluppo del tutorato. Dal 2015 è consulente scientifico di Cisia per la predisposizione di test d'ingresso a corsi di laurea e per il più recente progetto ORIENTAZIONE.

