

# Orientarsi alla cultura scientifica e tecnica

a cura di Marta Consolini







# Orientarsi alla cultura scientifica e tecnica

a cura di Marta Consolini  
contributi di Daniela Belfatto



La pubblicazione è stata realizzata nell'ambito del progetto n. 2006-0108/Rer "La rete di Jobbe per rafforzare la cultura scientifica e tecnica" – FSE Ob. 3 D1, finanziato dalla Regione Emilia-Romagna, dal Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali e dall'Unione Europea – Fondo Sociale Europeo e approvato con D.G.R. n. 1156 del 05/08/2006

Il Gruppo di Lavoro che, per conto di Confindustria Emilia-Romagna, ha curato le varie fasi del progetto è composto dalle seguenti persone: Mario Agnoli, Marina Castellano, Giovanni Neri, Sheila Petrinelli e Daniela Belfatto

Coordinamento scientifico e cura della pubblicazione: Marta Consolini  
Coordinamento redazionale: Marina Castellano

Un particolare ringraziamento va ad Enza Del Prete dell'Università di Genova, responsabile del progetto "Mestieri del Matematico", a Pina Lalli, Preside del Corso di laurea specialistica di Comunicazione pubblica dell'Università di Bologna, e ad Andrea Cammelli, Direttore di AlmaLaurea, che hanno messo a disposizione i dati e i risultati dei loro progetti

I lavori sono stati realizzati in un'ottica di rete con il Progetto Lauree Scientifiche e numerose altre iniziative regionali. Un particolare ringraziamento ai referenti del Progetto Lauree Scientifiche delle Università dell'Emilia-Romagna, ai partecipanti ai focus group e a tutti coloro che hanno dato il loro prezioso contributo alla realizzazione del progetto:

Stefania Aluigi	Piero Pedretti
Daniela Cavalcoli	Paolo Rebaudengo
Giorgio Bolondi	Rossella Regina
Luisa Consolini	Cinzia Sassi
Elisa Cortesi	Giovanni Sedioli
Licia Gambarelli	Ulderigo Segre
Miretta Giacometti	Alberto Seligardi
Marino Golinelli	Maurizio Spurio
Maura Grandi	Luciano Tarricone
Paola Guazzaloca	Benedetta Toni
Mirella Manaresi	Riccardo Tarroni
Paolo Marzocchi	Sandro Torroni
Ezio Mesini	Daniele Vacchi
Annalisa Milli	Stefano Versari
Emilio Pascale	Elisabetta Zini

# Orientarsi alla cultura scientifica e tecnica

La rete di Jobbe per rafforzare la cultura scientifica e tecnica	7
· I nostri destinatari	8
· I temi principali e l'articolazione del testo	8
Orientarsi alla cultura scientifica e tecnica. Perché?	11
L'Europa e la strategia di Lisbona: creare una società basata sulla conoscenza	12
La formazione scientifica è un valore e un utile investimento per i giovani	13
· Acquisire un metodo scientifico	13
· Lavorare con gli altri	14
· Lavorare in un'ottica internazionale	14
· Un sapere multidisciplinare	15
Le opportunità di lavoro	16
L'informazione sulle professioni e sugli sbocchi occupazionali	18
· I mestieri del matematico	19
· Dove lavora un laureato chimico?	20
· Le caratteristiche del lavoro: non solo laboratorio!	21
· I mestieri del fisico	22
· Scienza dei materiali: un professionista con un approccio integrato	23
Donne e scienza	26
Matematica	34
· Studiare la matematica: i percorsi accademici	35
· A proposito di stage	37
· Professione matematico... alcuni numeri!	37
· Le interviste di Jobbe	42

<b>Fisica</b>	<b>48</b>
· La fisica: sviluppo e progresso	48
· Studiare la fisica: i corsi di laurea!	49
· Ricerca, industria, università... dove lavora il fisico?	50
· <b>Le interviste di Jobbe</b>	<b>56</b>
<b>Chimica</b>	<b>65</b>
· La chimica: vita e creatività	65
· Cambiamenti nel settore e nuove aree professionali	66
· La chimica: percorsi accademici e formazione	67
· La chimica e le esperienze all'estero	69
· La chimica in Italia: dimensioni e occupazione	72
· <b>Le interviste di Jobbe</b>	<b>75</b>
<b>Scienza e tecnologia dei materiali</b>	<b>83</b>
· Dai materiali naturali ai materiali innovativi	83
· Una formazione interdisciplinare	84
· Formazione e percorsi accademici	85
· “FarSciMat”: Fare Scienza dei materiali. Orientamento preuniversitario e itinerari scientifici attraverso il web	86
· Il settore in Italia: un punto di vista autorevole	87
· <b>Le interviste di Jobbe</b>	<b>91</b>
<b>La didattica del “laboratorio” per scoprire la scienza</b>	<b>97</b>
<b>Percorsi e iniziative di divulgazione scientifica in Emilia-Romagna</b>	<b>101</b>
<b>Progetti nazionali e internazionali</b>	<b>107</b>



Questa pubblicazione fa seguito a "Made in Emilia-Romagna: giovani, scuole, imprese", anch'essa realizzata nell'ambito del Progetto Jobbe con il supporto della Regione Emilia-Romagna, del Ministero del Lavoro e del FSE. Il volume, pubblicato nel 2005 e disponibile sul sito Jobbe, descrive alcuni settori dell'economia dell'Emilia-Romagna, con una particolare attenzione ai collegamenti tra scuola e azienda e con testimonianze di giovani lavoratori che raccontano il proprio percorso di crescita dalla scuola al lavoro.



# La rete di Jobbe per rafforzare la cultura scientifica e tecnica

Nell'attuale società, dove conoscenza e capitale umano sono fattori chiave per lo sviluppo del nostro paese, per la competitività dell'economia e per il miglioramento della qualità della vita delle persone, sempre più spesso si guarda con preoccupazione al calo di interesse dei giovani verso la formazione scientifica e tecnologica, confermata da un basso numero di iscrizioni alle scuole tecniche e alle facoltà scientifiche.

Questo fenomeno è oggetto di attenzione da alcuni anni da parte delle istituzioni a livello comunitario e a livello nazionale:

- l'Unione Europea nella strategia di Lisbona per la costruzione di un'economia della conoscenza ha individuato tra i problemi dei giovani e dell'istruzione una scarsa propensione verso la cultura scientifica e un insufficiente numero di laureati in matematica, scienze e tecnologia;
- il rapporto PISA (Programme for Interna-

tional Student Assessment) dell'OCSE ha evidenziato nei giovani una insufficiente competenza matematica, intesa come incapacità di utilizzo dei fondamenti base nella vita reale e quotidiana;

- Ministeri, scuole e università italiane hanno attivato politiche e progetti per contrastare queste tendenze e promuovere lo sviluppo di competenze scientifiche.

Tra questi progetti si colloca il Progetto Nazionale Lauree Scientifiche, promosso dai Ministeri della Pubblica Istruzione, dell'Università e della Ricerca, da Confindustria e dalla Conferenza Nazionale dei Presidi delle Facoltà di Scienze e Tecnologie. Il Progetto ha coinvolto dal 2005 centinaia di scuole, università e aziende diffuse sull'intero territorio nazionale con azioni mirate ad accompagnare gli studenti alle scelte della carriera universitaria e post-universitaria (informazione, orientamento, laboratori, stage, e così via).

## I nostri destinatari

### COMUNICARE E FAR CONOSCERE

Il nostro progetto si propone di promuovere la cultura scientifica e tecnica partendo dalla consapevolezza che promuovere significa far conoscere e che per far conoscere è necessario comunicare ai giovani le opportunità e i diversi percorsi professionali di cui i loro coetanei hanno avuto esperienza concreta all'interno dell'universo scientifico e tecnico

È in questo orizzonte che Confindustria Emilia-Romagna nell'ambito del progetto "La rete di Jobbe per rafforzare la cultura scientifica e tecnica"<sup>1</sup>, vuole offrire il proprio contributo a livello regionale, sviluppando un raccordo con i progetti in corso attivati da istituzioni, scuole e università per promuovere la cultura scientifica e tecnica. Il sito Jobbe<sup>2</sup> vuole essere un "ponte" di comunicazione fra mondo della scuola e del lavoro, una piazza virtuale di incontro fra scuole ed operatori dell'orientamento per ospitare e diffondere testimonianze, esperienze, strumenti di lavoro e materiali di comunicazione.

I nostri destinatari sono i giovani e le famiglie, ma anche i professionisti della formazione e dell'orientamento. Ci rivolgiamo anche agli imprenditori per favorire una miglior circolazione dell'informazione fra impresa e sistema formativo sulle opportunità e gli sbocchi professionali dell'area tecnica e scientifica.

In specifico questa pubblicazione "Orientarsi alla cultura scientifica e tecnica" e la sezione dedicata "Le interviste di Jobbe" nel sito Jobbe

si propongono di comunicare ai giovani le opportunità e i percorsi professionali che le lauree scientifiche possono offrire, con un approccio *peer*, vale a dire di comunicazione "**dai giovani ai giovani**", attraverso il loro linguaggio, i loro racconti e le loro esperienze concrete.

Fra le diverse iniziative di sensibilizzazione e di comunicazione previste dal progetto, una parte significativa è proprio la fase di documentazione delle "work experiences", intesa come messa in rete di esperienze e conoscenze. Crediamo sia importante far conoscere ai giovani le opportunità di formazione e di carriera legate allo sviluppo di queste competenze, sfatando paure e falsi miti e migliorando il dialogo fra imprese e mondo della ricerca e dell'università. Questo nell'ottica di offrire ai giovani supporti di informazione e di orientamento per una scelta specifica, individuale (e non omologata), per individuare e valorizzare motivazioni ed interessi verso la cultura scientifica e tecnica, se esistono (o sono nascosti/latenti), per superare stereotipi o mancata informazione.

## I temi principali e l'articolazione del testo

Abbiamo cercato di dedicare lo spazio maggiore alle informazioni sulle professioni possibili con una laurea scientifica, dando direttamente voce alle esperienze e alle testimonianze per rispondere a bisogni espressi dai giovani e dal-

le scuole. Con questa scelta ci proponiamo di valorizzare il sistema di conoscenze e di esperienze a cui un giovane può far riferimento e di rendere concreto e fattivo il raccordo con i vari attori – istituzioni, scuole e università – che sul

<sup>1</sup> Il progetto (n. 2006-0108/Rer) è realizzato con il finanziamento della Regione Emilia-Romagna, del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali e del FSE.

<sup>2</sup> Il sito [www.jobbe.it](http://www.jobbe.it) è realizzato da Confindustria Emilia-Romagna – con il finanziamento del FSE, della Regione Emilia-Romagna e il co-finanziamento del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali – per fornire servizi di informazione e di orientamento sul lavoro nell'industria ai giovani e ai professionisti della formazione e dell'orientamento.

territorio stanno portando avanti progetti di promozione della cultura scientifica.

Non troverete in questa pubblicazione, escludendo alcuni riferimenti sintetici, informazioni per la scelta dei diversi percorsi di studio. Le università della regione che partecipano al Progetto Lauree Scientifiche, insieme alle scuole superiori e ai centri di orientamento, sono le fonti privilegiate per conoscere e approfondire le caratteristiche dei diversi percorsi formativi e per una riflessione attenta sulla corrispondenza fra queste discipline e le attitudini e gli interessi personali.

Ci sono diverse iniziative, fra cui saloni per gli studenti, conferenze, visite di studenti ai laboratori universitari, e sono stati prodotti diversi strumenti informativi (siti e materiali didattici) per far conoscere la scienza e avvicinare i giovani. Tra questi merita di essere segnalato l'opuscolo "Quattro idee per il futuro"<sup>3</sup> sviluppato nell'ambito del Progetto Lauree Scientifiche, che è un prodotto di grande semplicità ed efficacia comunicativa.

La scelta di privilegiare l'informazione sulle professioni attraverso il racconto dei protagonisti è stata motivata anche dai risultati di diverse ricerche e dal confronto con le università e gli altri attori del territorio.

Nella fase iniziale del progetto sono stati organizzati alcuni incontri e focus group per definire strategie di collaborazione ed ambiti di lavoro in una logica non di sovrapposizione, ma di complementarietà: è emerso da molte esperienze (Fiere della chimica, Olimpiadi della matematica, ricerche USR-ER e IrreEr e così via) che una delle esigenze di miglior conoscenza e una delle paure dei giovani nella scelta riguarda proprio gli sbocchi e il futuro professionale. La prima parte della pubblicazione vuole essere un'introduzione al tema e una proposta di alcune risposte alla domanda chiave "Perché orientarsi verso la cultura

scientifica e tecnica?". Abbiamo voluto fornire solo alcuni stimoli, che possono essere ripresi in sede di orientamento e di riflessione in classe con l'aiuto degli insegnanti.

L'informazione sulle professioni attraverso il racconto dei protagonisti è organizzata in quattro aree, le stesse del Progetto Lauree Scientifiche: matematica, fisica, chimica e scienza dei materiali.

Ogni sezione è descritta attraverso una piccola introduzione dell'area, delle principali caratteristiche della formazione, dell'offerta formativa nella regione con riferimenti e rimandi alle fonti di approfondimento e ai siti specialistici. Completano questa parte introduttiva alcune note statistiche sulle dimensioni del settore, i risultati di AlmaLaurea sulla condizione occupazionale dei laureati e informazioni sulle opportunità di stage in azienda e di esperienze all'estero.

Abbiamo scelto le interviste, che come abbiamo sottolineato hanno un ruolo chiave in queste pagine, con l'obiettivo di dare un'idea della diversità di percorsi professionali e della diversità di collocazione nei laboratori e nelle aziende, nei diversi settori e aree funzionali. Abbiamo scelto storie comuni, non volendo dare una rappresentazione troppo rosea e idilliaca, privilegiando le esperienze di giovani neolaureati o al lavoro da pochi anni e il punto di vista delle donne, che ancora sono sottorappresentate nel mondo scientifico e tecnologico. Fanno eccezione le interviste di matematica che ci raccontano esperienze brillanti di percorsi di carriera, a diversi anni dalla laurea, il capitolo "Donne e scienza" che abbiamo dedicato a due laureate che sono state protagoniste, insieme ad altre, del premio "Migliori Laureate" delle Facoltà di Ingegneria e di Chimica Industriale. Questo per testimoniare che scienza e tecnica possono essere femminili: vi invitiamo a leggerle!

## **La Scienza è libertà di scegliere mille mestieri**

### **da Con.scienze**

*Conferenza Nazionale  
Permanente dei Presidi delle  
Facoltà di Scienze e Tecnologie*

<sup>3</sup> Disponibile in [www.progettolaureescientifiche.it](http://www.progettolaureescientifiche.it)



# Orientarsi alla cultura scientifica e tecnica. Perché?

Entrando nel cuore del problema e del perché è importante avvicinarsi alla cultura scientifica e tecnica possiamo dire che ci sono diverse risposte. Ne proponiamo alcune:

- L'Europa e il nostro Paese per il loro sviluppo economico, sociale e culturale, hanno bisogno di più giovani con una solida preparazione scientifica e tecnica.
- La formazione scientifica è un valore e un utile investimento per i giovani. Acquisire un metodo scientifico, sviluppare il pensiero critico e la capacità di problem solving sono fattori chiave in ogni campo del sapere e in ogni settore professionale.

· Esistono diverse opportunità di lavoro per i laureati scientifici: nell'industria, nell'insegnamento, nei servizi, oltre ovviamente all'attività imprenditoriale.

- Sono carriere aperte alle ragazze e molte storie professionali che hanno avuto successo testimoniano l'opportunità di intraprendere un percorso tecnico e scientifico. Scienza e tecnica possono essere femminili.

Questi quattro punti principali sono l'oggetto dei paragrafi che seguono.

# L'Europa e la strategia di Lisbona: creare una società basata sulla conoscenza

**“L’India è lanciata verso  
traguardi per noi  
irraggiungibili. Le sue 380  
università scientifiche  
sfornano 200.000  
ingegneri all’anno più  
300.000 laureati nelle  
altre discipline  
scientifiche”**

**Federico Rampini**  
da “L'impero di Cindia”

L'obiettivo è stato definito a Lisbona dall'Unione Europea, che si propone di sviluppare entro il 2010 una società e un'economia competitiva basata sulla conoscenza, individuando nell'insufficiente numero di laureati in matematica, scienze e tecnologia uno dei problemi principali dei nostri sistemi di istruzione.

Poiché scienza e tecnologia sono una base indispensabile per lo sviluppo e la crescita economica, molti paesi, in particolare gli USA, ma anche paesi asiatici come Cina, Corea del Sud, Giappone e India stanno investendo enormi risorse per avere un maggiore numero di laureati in materie scientifiche nei prossimi 5-10 anni.

Le conoscenze scientifiche e tecnologiche

sono un motore dell'innovazione, della crescita economica e di standard di vita più elevati. L'obiettivo comunitario di un incremento entro il 2010 del 15% del numero di laureati in materie scientifiche è anche un obiettivo *sociale*: nella nuova economia della conoscenza la lotta all'esclusione sociale passa attraverso l'acquisizione di conoscenze e di competenze, quali quelle scientifiche e tecnologiche, che possono tradursi in meccanismi di sviluppo sia per l'intero sistema-paese sia per le persone. Occorre un forte impegno educativo per evitare il rischio che un'ampia fascia delle generazioni future possa rimanere ai margini dell'economia della conoscenza.

# La formazione scientifica è un valore e un utile investimento per i giovani

La formazione scientifica non è solo un obiettivo per lo sviluppo economico e sociale: è un'opportunità per lo sviluppo personale dei giovani!

Nonostante il calo delle iscrizioni alle facoltà scientifiche e un'immagine sociale, molto lontana dalla realtà, che spesso raffigura ancora

lo scienziato chiuso nel suo laboratorio, con un camice spiegazzato e lo sguardo assente, si incomincia a sentire un'attenzione nuova verso la formazione scientifica, che è caratterizzata da alcuni punti di forza, che potranno diventare carte vincenti nella professione futura.

## Acquisire un metodo scientifico

L'interesse verso i laureati in materie scientifiche parte in primis dai cosiddetti "cacciatori di teste", che cercano per le aziende persone con una buona formazione al metodo scientifico e capaci di affrontare e risolvere problemi nuovi. I prodotti e i processi produttivi sono in continua evoluzione, tutto invecchia velocemente e quindi le aziende, per essere competitive e rimanere al passo con il merca-

to, hanno bisogno di persone con una solida formazione scientifica di base, come matematica, fisica, chimica, che non ripropongano competenze disciplinari in modo rigido, ma sappiano cogliere il nuovo, innovando e adattando i processi.

Questi laureati – afferma un consulente di direzione e organizzazione aziendale – sono tra quelli che dimostrano le migliori "problem

**“Uno scienziato è uno studioso di problemi, non di discipline”**

**Karl Popper**

solving skills”, un’intelligenza elastica, allenata ad applicarsi a problemi di natura molto

variabile, individuando o inventando modelli idonei alle varie situazioni.

## Lavorare con gli altri

Un'altra competenza chiave che questi studi aiutano a sviluppare è imparare a lavorare con gli altri, scambiarsi informazioni, confrontarsi. L'enfasi che negli ultimi anni è stata posta sull'importanza del lavoro di gruppo sia in ambito formativo sia aziendale non esclude però una sana competitività e concorrenza. Lo scienziato non è un lavoratore solitario nel chiuso

di un laboratorio o di uno studio di ricerca. Il suo impegno è invece un continuo confronto fra persone che si scambiano informazioni, controllano le affermazioni degli altri, mettono in discussione le proprie conoscenze e quelle degli altri. A volte con grande competizione! Ma lavorare in questo modo significa far parte di una grande comunità internazionale.

## Lavorare in un'ottica internazionale

Uno degli aspetti più interessanti è la frequente possibilità di effettuare esperienze di collaborazione e lavoro all'estero, e perciò conoscere diverse realtà culturali e aziendali in paesi molto diversi per cultura e organizzazione.

Sentirsi parte di una comunità internazionale è un elemento di arricchimento da diversi punti di vista, non solo scientifico e professionale, ma anche umano e culturale. Il linguaggio della scienza attraversa i confini: molte volte barriere culturali e fondamentalismi

sono stati spazzati via da un onesto confronto fra ricercatori di diversi paesi.

Questo habitus è un importante elemento anche per lavorare in azienda. Le imprese devono competere sullo scenario globale e apprezzano molto questo tipo di competenza. Saper dialogare e muoversi dalle esperienze americane fino alle nuove frontiere asiatiche è certamente un fattore vincente per chi vuole gestire la propria professione in un ambiente internazionale come richiede oggi l'economia.

**“Il fatto che gli scienziati comunicano bene fra loro in tutto il mondo rappresenta anche un importante ruolo diplomatico”**

**Giorgio Rossi**

*Direttore Laboratorio Nazionale TASC INFN-CNR*

## Un sapere multidisciplinare

Un'altra caratteristica importante è la formazione multidisciplinare. La ricerca scientifica oggi si definisce in gran parte multidisciplinare e in alcuni casi interdisciplinare. Questo è confermato, oltre che dai professori delle diverse discipline, anche da molte interviste pubblicate in questo testo. Ad esempio Scienza dei materiali è un percorso formativo

caratterizzato da una forte interdisciplinarietà fra fisica, chimica e ingegneria, con un buon supporto matematico di base. Per cui l'ansia di chi in passato pensava "se mi iscrivo a fisica e matematica mi precludo carriere nella finanza o nella sanità..." oggi non ha ragione di esistere!

# Le opportunità di lavoro

Secondo diverse fonti, fra cui AlmaLaurea, l'osservatorio sugli sbocchi occupazionali dei laureati, e l'istituto di ricerca di Unioncamere, i laureati in queste discipline trovano lavoro più facilmente rispetto agli altri. L'obiettivo del nostro progetto e di questa pubblicazione nel promuovere la cultura scientifica e tecnica è in primo luogo suggerire piste di approfondimento, fornire informazioni e link a progetti, offrire testimonianze di esperti e di giovani. Questo per allargare gli orizzonti, ampliare le opportunità e sfatare vecchi stereotipi e falsi miti rispetto ai lavori possibili con una formazione scientifica e tecnica.

Tuttavia ci sembra già di sentire domande a mezza voce, del tipo:

"... ma come, visto che in Italia non ci sono adeguate opportunità di lavoro e i giovani cervelli sono costretti ad emigrare all'estero?"

"... esistono oggi possibilità di carriera nella ricerca e nel mondo universitario?"

"... perché proporre percorsi lunghi e studi

difficili quando alla fine il risultato è un lavoro precario e sottopagato. Meglio fare l'artigiano!"

E ancora:

"... è proprio l'industria che non vuole i laureati!"

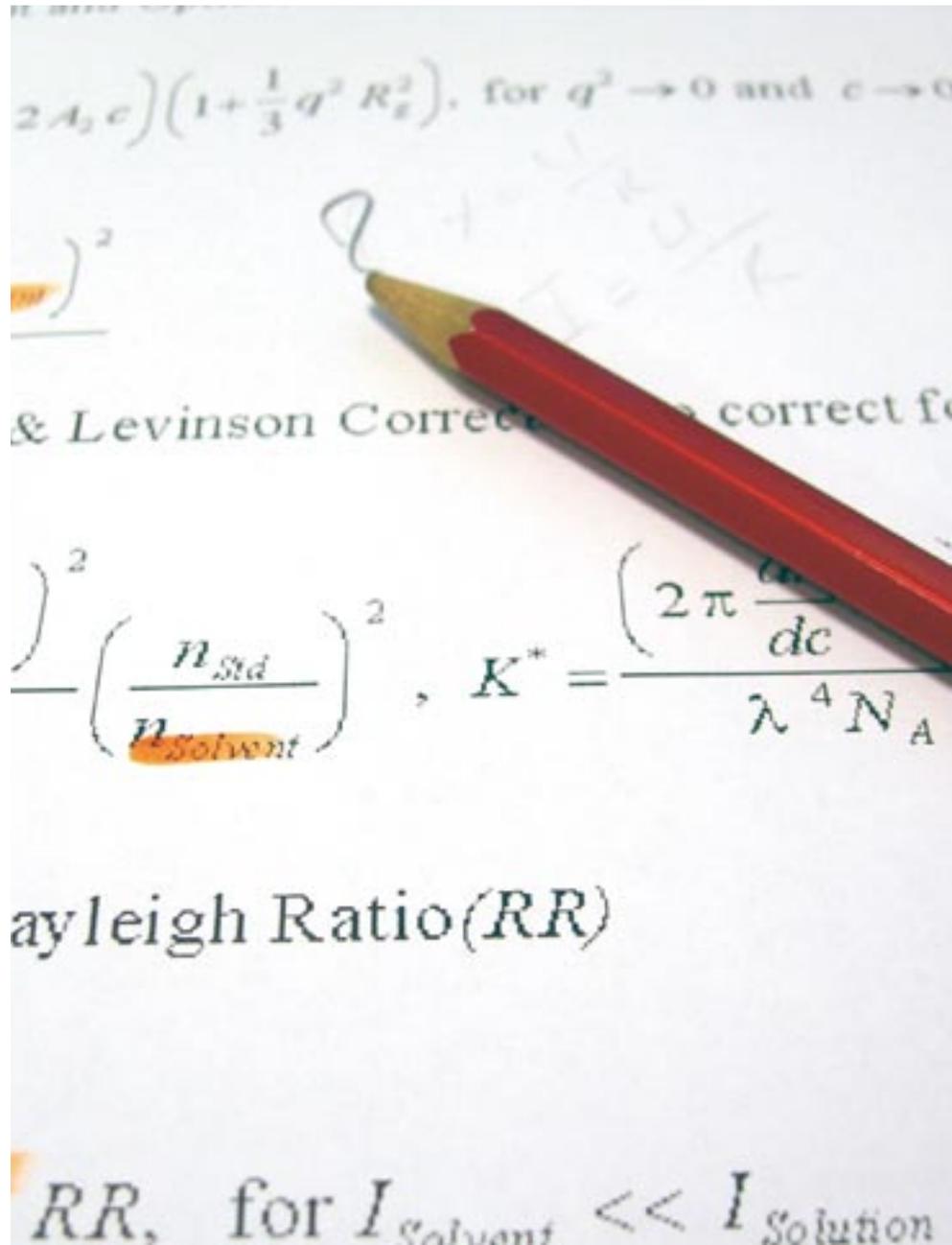
Naturalmente è difficile rispondere in poche pagine a temi che costituiscono i problemi forti del nostro sistema formativo e dell'attuale mercato del lavoro.

Non vogliamo in ogni caso disegnare mondi rosei o costruire fabbriche di illusioni! Vogliamo invece portare alcune testimonianze ed invitare ad approfondire. Non possiamo generalizzare le esperienze positive che abbiamo incontrato in diversi settori, ma non sono nemmeno casi isolati.

Nei capitoli seguenti che descrivono le principali caratteristiche della matematica, della fisica, della chimica e della scienza dei materiali abbiamo dedicato uno spazio al tema

degli sbocchi professionali e, grazie al contributo dei professori e degli esperti del settore, abbiamo cercato di evidenziare anche ambiti nuovi e meno conosciuti.

In questa introduzione vi proponiamo invece alcune considerazioni generali e alcuni esempi di settori applicativi che vanno dalla ricerca, all'industria, all'insegnamento, ai servizi.



# L'informazione sulle professioni e sugli sbocchi occupazionali

Nella fase di scelta e di orientamento una delle maggiori difficoltà fino a qualche anno fa era la mancanza di informazioni sui lavori possibili con una laurea scientifica. Stereotipi molto diffusi, un'immagine sociale inadeguata, un'informazione a volte esagerata sulla vita e sulle difficoltà di carriera dei ricercatori, il tutto combinato con quella dose di ansia e di preoccupazione che assale quando devi prendere delle scelte per il futuro, hanno spesso bloccato i giovani nelle scelte verso la formazione scientifica.

Queste preoccupazioni emergono dai risultati di una ricerca dell'Istituto per le ricerche sulla popolazione e le politiche sociali (Irpps) del Cnr su 2000 studenti. Rossella Palomba, demografa e Ambasciatrice europea per le pari opportunità nella scienza, commenta *"C'è una solitudine impressionante nella scelta fondamentale del corso di laurea, i ragazzi spesso non hanno un'idea precisa e non riesco-*

*no a tirar fuori quello che desiderano fare, perché non conoscono affatto il tipo di lavoro che li aspetta dopo l'università. Nell'orientamento che viene fatto dai professori universitari si parla pochissimo di lavoro e molto di studio. Manca un vero e proprio orientamento alla professione, che è invece la cosa che più incuriosisce e interessa i ragazzi"*.

Questo è confermato anche da un'indagine svolta coinvolgendo 444 giovani partecipanti alla fase finale delle Olimpiadi della Matematica, come riportato da Alessandro Russo, dell'Università di Milano-Bicocca.<sup>4</sup>

Alla domanda *"Cosa ti spaventa di più del Corso di Laurea in Matematica?"* il 64% ha risposto *"Gli sbocchi lavorativi"*.

Questo punto è confermato dalla domanda di verifica *"Cosa ritieni utile conoscere per valutare una iscrizione a una laurea scientifica?"*,

---

<sup>4</sup> Coordinatore nazionale del Progetto stage, post laurea e percorsi innovativi nella laurea triennale-area matematica.

per la quale la “possibilità di sbocchi lavorativi” è stata scelta dal 60% degli intervistati.

Queste risposte aprono un tema centrale per l'orientamento: l'importanza di un'informazione adeguata e corretta sulle professioni possibili. Se infatti – come affermano gli esperti di orientamento – la conoscenza delle professioni influenza il processo di decision making e la definizione di un progetto personale formativo e professionale, allora

lo sforzo di comunicare il mondo del lavoro diventa essenziale quanto l'informazione sui diversi percorsi formativi.

Negli ultimi anni questa lacuna si sta attenuando grazie a una diversa sensibilità al tema e grazie, tra l'altro, alle diverse iniziative intraprese nell'ambito del Progetto Lauree Scientifiche, sia a livello nazionale sia nei singoli atenei, su alcune delle quali daremo informazione in queste pagine.

## I mestieri del matematico

“I Mestieri del Matematico” è una di queste risposte. Questo progetto<sup>5</sup> è una delle azioni intraprese nell'ambito del Progetto nazionale Lauree Scientifiche: l'obiettivo principale è rispondere ad alcune domande che molti giovani che amano la matematica si pongono al momento di scegliere il corso di studi universitari. A questo fine il sito raccoglie storie professionali di laureati in matematica dei diversi atenei italiani, fornendo una rappresentazione molto varia e interessante delle professioni del matematico esistenti nel nostro paese, molto umana e vicina alla realtà quotidiana. L'articolazione del data base delle interviste è già rappresentativo dei vari settori applicativi, i quali vanno dalla ricerca e sviluppo e dalla gestione dati alla finanza, al settore medico e biomedico, alla meteorologia e all'ambiente.

Il laureato in matematica per il suo approccio analitico, la capacità di trattare problemi complessi e di affrontare il nuovo – si legge nella guida dell'Università di Milano-Bicocca – può

inserirsi senza troppa difficoltà negli ambienti di lavoro scientifici e tecnici più diversi, dai centri di ricerca e sviluppo di grandi aziende, ai laboratori di calcolo di medie aziende, alle ditte di software o alle società di servizi.

Altri ambiti più specifici possono essere: società di ingegneria specializzate nel trattamento di complessi problemi computazionali; società di produzione di beni industriali, per i quali siano necessari studi progettuali approfonditi, basati sull'uso di procedure matematiche avanzate; società di progettazione e/o gestione di complesse strutture di ingegneria civile, per le quali occorra l'uso di procedure matematiche avanzate.

Naturalmente esistono grandi opportunità anche nelle società di servizi e di consulenza aziendale, nelle banche e nelle compagnie di assicurazioni, per l'utilizzo di metodi statistici e matematici, per problemi di gestione del rischio, per le strategie di investimento, per l'interpretazione statistica e la simulazione di scenari relativi al trattamento di dati in situa-

<sup>5</sup> A cura di Enza Del Prete con il contributo di Gabriele Anzellotti ed Alessandro Russo. Il sito è: <http://mestieri.dima.unige.it/>

zioni di grande complessità.

Una considerazione finale riguarda la presenza dei matematici in impresa. La rigorosa formazione metodologica offre al laureato in matematica la possibilità di intraprendere carriere aziendali in ambiti anche diversi da quello scientifico-tecnologico e sono sempre maggiori le presenze dei matematici nel mondo aziendale. Purtroppo non abbiamo dati puntuali come invece in Francia – dice il prof. Giorgio Bolondi<sup>6</sup> – dove il CNE ha fatto una ricerca durata circa 3 anni sulla formazione offerta dal sistema francese nella matematica orientata verso le applicazioni e ha dedicato una parte specifica agli sbocchi professionali degli studenti.<sup>7</sup>

"Nel mondo dell'impresa c'è sempre più richiesta di competenze matematiche. Non si tratta solo di slogan di autopropaganda del mondo matematico – continua Bolondi – ma

di una reale esigenza del mondo del lavoro; una richiesta di competenze qualificate, posizionate nel segmento medio-alto dei quadri di impresa. Si richiede molta matematica, si richiede la formazione mentale data dalla matematica. Si apprezza molto la capacità di adattamento dei matematici."

Capacità che la relatrice del rapporto CNE sintetizza in questo commento:

*Le imprese non richiedono persone che siano immediatamente operative, ma persone che possono essere rapidamente operative, adattandosi alla situazione specifica dell'azienda*

**Monique Pontier<sup>8</sup>**

E i giovani matematici, grazie alla loro formazione, sembrano rispondere molto bene a queste aspettative delle imprese.

## Dove lavora un laureato chimico?

La prima risposta è: non solo nei poli chimici, come si potrebbe pensare in base allo stereotipo comune che vede la chimica costituita solo dai grandi impianti della petrolchimica. E non solo in alcune regioni: l'occupazione infatti è distribuita in diverse zone geografiche. Ad esempio, la Lombardia è la seconda regione chimica europea per numero di addetti, grazie soprattutto alla presenza delle medie e piccole imprese.

Ci sono oggi tante opportunità di impiego anche in settori diversi dall'industria chimica:

si consiglia a questo proposito di consultare le diverse e ottime pubblicazioni prodotte da Federchimica<sup>9</sup>. Queste opportunità riguardano, oltre alla farmaceutica che da sempre offre sbocchi interessanti per i giovani laureati in discipline chimiche, molti altri comparti industriali.

È sempre più forte, infatti, la richiesta di giovani chimici da parte dei settori clienti della chimica al fine di migliorare l'utilizzo, la gestione e la resa dei prodotti chimici. Questo riguarda quasi tutti i settori industriali: auto

<sup>6</sup> I matematici impiegati nelle applicazioni: uno studio francese - articolo di Giorgio Bolondi, Politecnico di Milano.

<sup>7</sup> Il lavoro ha prodotto un dettagliatissimo rapporto, consultabile in rete sul sito del CNE: [www.cne-evaluation.fr](http://www.cne-evaluation.fr)

<sup>8</sup> Relatrice del rapporto CNE - Università Paul Sabatier di Tolosa.

<sup>9</sup> Ad esempio Federchimica, Costruirsi un futuro navigabile, vedi [www.federchimica.it](http://www.federchimica.it)

e moto, tessile e abbigliamento, alimentare, edilizia e così via.

Non si possono dimenticare naturalmente i canali tradizionali dell'insegnamento e della ricerca universitaria. Un altro canale è costituito dalla pubblica amministrazione: Aziende

de Sanitarie Locali, Agenzie Regionali Prevenzione e Ambiente.

Importanti possibilità di sbocco professionale si trovano infine nei servizi, soprattutto in attività quali la gestione ambientale e degli impianti.

## Le caratteristiche del lavoro: non solo laboratorio!

Vale la pena sottolineare un aspetto relativo alle caratteristiche del lavoro, su cui insiste anche la guida di Federchimica prima citata, che descrive in modo puntuale tutti i settori e i profili professionali della chimica e può quindi costituire il miglior approfondimento per chi è interessato a questo settore.

Chi studia chimica – si legge nella guida – spesso pensa unicamente ad un lavoro in un laboratorio e fatica a prendere in considerazione altre attività all'interno delle funzioni aziendali perché gli sembrano meno rispondenti agli studi svolti.

Oggi invece – spiega Federchimica – l'industria chimica, diversamente dagli altri settori, ha la necessità di impiegare chimici praticamente in tutte le funzioni aziendali:

- produzione e logistica;
- vendite, marketing e assistenza alla clientela;
- ambiente e qualità.

E sono proprio queste le funzioni dove l'impresa tende ora ad assumere più laureati per rafforzare la propria capacità d'azione.

Questo emerge anche fra le righe delle nostre interviste, dove una chimica descrive il lavoro in una azienda medio piccola, il che significa occuparsi non solo della progettazione di nuovi prodotti e della qualità, ma anche della pianificazione della produzione e degli acquisti.

Il laureato è utile all'azienda perché grazie alla sua preparazione è in grado di descrivere al cliente le caratteristiche chimico-fisiche dei prodotti, valorizzando il loro campo d'impiego, e di offrire assistenza tecnica nell'applicazione dei prodotti, evitando sprechi durante il processo.

E ancora: la preparazione chimica di base, unita ad un'esperienza di gestione, può creare un management di successo, le cui competenze multidisciplinari sono un fattore vincente per l'innovazione dell'azienda e lo sviluppo di nuovi mercati.

## I mestieri del fisico

Il Dipartimento di Fisica dell'Università di Bologna, per rispondere all'esigenza di fornire un'informazione adeguata e corretta sulle professioni possibili in uscita dalla laurea, organizza da alcuni anni il seminario "I mestieri del fisico", destinato agli studenti di Fisica, agli studenti delle Scuole Superiori e agli insegnanti di Matematica e Fisica. "I mestieri del fisico" è un incontro con alcuni ex studenti di Fisica e Astronomia dell'ateneo che hanno messo a frutto la loro laurea nel mondo dell'industria, della finanza, della sanità, degli enti locali, della divulgazione scientifica.

Anche questa iniziativa si colloca nell'ambito del progetto nazionale Lauree Scientifiche e si ispira ad analoghe iniziative organizzate da altri atenei. È, in ogni caso, estremamente interessante ascoltare e leggere<sup>10</sup> le testimonianze degli ex studenti, che spesso sono per i giovani studenti delle scuole superiori una voce più autentica e fresca, sicuramente più ascoltata rispetto ai tradizionali opuscoli informativi predisposti dalle università.

Prendendo questa iniziativa come riferimento per la descrizione dei possibili sbocchi lavorativi si può avere un'idea della diversità degli ambiti e dell'articolazione delle funzioni. Un grande spazio è stato dedicato alla presenza e al ruolo del fisico nelle applicazioni industriali. Questo probabilmente per contrastare una convinzione, che è emersa da una ricerca condotta dallo stesso Dipartimento di Fisica<sup>11</sup>, dove si rileva che molti studenti e i loro genitori sono convinti che *"chi si laurea in fisica lavora o nella ricerca o nella scuola"*, mentre i dati indicano come questi due settori comprendano solo il 35% dei laureati in fisica a Bologna che

risultano stabilmente occupati.

Naturalmente il lavoro nella ricerca scientifica di base nell'università o negli enti di ricerca, come il Cnr o l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, l'Istituto di Astrofisica, l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia o in altre strutture di ricerca, è uno sbocco auspicato da molti giovani che studiano fisica, ma appunto uno sbocco noto e un obiettivo riconosciuto! Meno conosciuto è, invece, il lavoro in azienda dove i fisici possono svolgere ricerche sia teoriche sia sperimentali per risolvere problemi concreti e realizzare nuovi strumenti con cui lavorare. Le industrie principali dove lavora un fisico sono l'industria elettronica, informatica o delle comunicazioni.

I fisici invitati a dare il loro contributo in questa pubblicazione portano una testimonianza professionale del lavoro svolto in diverse aziende, settori e funzioni aziendali:

- nella consulenza direzionale
- nel trasferimento tecnologico
- in un'azienda metalmeccanica
- nella gestione dell'ambiente e dell'energia
- nella microelettronica.

Ma un fisico può lavorare anche nella ricerca sul clima e l'atmosfera, per esempio in quei centri che si occupano delle previsioni meteo, come il Servizio meteorologico nazionale, il Ministero dell'ambiente, i servizi meteorologici regionali, i centri di ricerca e di elaborazione dati. Come è noto, a livello europeo e mondiale vi sono molti centri di ricerca di altissimo livello dove lavorano fisici italiani. Ma c'è anche la sanità: i fisici possono lavorare in ospedale per utilizzare nel modo migliore gli

<sup>10</sup> Sono disponibili anche sul sito: [www.bo.infn.it/orientamento/laureescientifiche.htm](http://www.bo.infn.it/orientamento/laureescientifiche.htm)

<sup>11</sup> Vedi nota nel capitolo di fisica.

apparecchi radiografici, per esempio, o per progettare i laboratori.

Alcuni fisici trovano spazio nel settore dei beni culturali e di quelli ambientali, dove applicano la loro esperienza allo studio dei re-

perti archeologici o all'indagine di campioni di aria, acqua, suolo, ghiacci per valutare l'inquinamento e per individuare i materiali per le costruzioni.

## Scienza dei materiali: un professionista con un approccio integrato

Scienza dei materiali prepara un professionista che lavora secondo un approccio integrato con solide competenze chimiche, fisiche e ingegneristiche: questo è affermato sia dai docenti della disciplina sia dai laureati. I docenti lo descrivono come *“un ‘architetto’ capace di organizzare strutture molecolari e atomiche in strutture solide organizzate che rispondono a specifici requisiti”*. Le testimonianze dei giovani in uscita da Scienza dei materiali lo confermano nelle interviste pubblicate in queste pagine.

Un primo sbocco è naturalmente nel mondo della ricerca e dell'insegnamento accademico attraverso percorsi di Dottorato di Ricerca in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi o affini e percorsi di perfezionamento presso Laboratori e Università di altri paesi.

Altro luogo privilegiato è il laboratorio di ricerca e sviluppo, che può essere sia presso istituzioni, industrie pubbliche o industrie private e in particolare i laboratori di “prove, controllo e certificazione”, esperienza di lavoro che troviamo descritta più avanti in una testimonianza di un giovane laureato.

In questo settore inoltre il mercato del lavoro offre diverse opportunità nelle industrie che si occupano dello sviluppo di materiali maturi (elastomeri, polimeri, isolanti, semicondutto-

ri, leghe, ceramici) o dello sviluppo di materiali innovativi (fibre ottiche, conduttori ionici, superconduttori, materiali elettro e foto-cromici e per ottica non lineare).

Non sempre, però, è facile trovare un elenco significativo d'indirizzi e siti web che dia l'idea della ricchezza e varietà d'imprese operanti nell'ambito dei materiali, e soprattutto permetta agli studenti di rendersi conto della rilevanza dei materiali e della scienza dei materiali nel mondo del lavoro. Per questo motivo ci sembra importante segnalare un'iniziativa lodevole dell'Università di Milano-Bicocca.

Un numero molto grande di realtà produttive che si occupano di materiali ha sede in Lombardia o in aree limitrofe. Cartiere, cementerie, aziende per lo stampaggio di materie plastiche, industrie di semiconduttori, centri di ricerca su materiali avanzati o tradizionali sono disseminate nel territorio lombardo. Il Dipartimento di Scienza dei Materiali ha perciò deciso di mettere in rete un repertorio il più possibile ampio, suddiviso per settori merceologici, di aziende operanti nel settore dei materiali, contenente oltre alle informazioni di base (nome, indirizzo, sito web) anche un indirizzo di posta elettronica e un indice di dimensione relativo al numero di dipendenti. Questo repertorio è pensato come uno strumento sia per gli studenti e laureati in Scienza

dei materiali che vogliono conoscere e contattare aziende che operano nel settore dei materiali, sia per aziende che vogliono farsi conoscere da studenti, ricercatori e docenti del Dipartimento di Scienza dei materiali.





# Donne e scienza

Quale ruolo svolgono le donne nella scienza? Quali fattori aiutano od ostacolano questa scelta? Come costruiscono la loro carriera?

La presenza delle donne nelle carriere scientifiche, nella ricerca e negli ambienti tecnologici merita un'attenzione speciale. Occorre porsi sempre più attentamente queste domande e trovare delle risposte.

Se è vero anche in altri ambienti che la carriera e la scala gerarchica risultano più complesse e più difficili da salire per loro, questo è particolarmente vero in questo campo. Ancora prima dell'inserimento più o meno difficile nel mondo del lavoro le ragazze non scelgono i percorsi scientifici a causa di timori, bassa autostima, stereotipi.

Questa visione è confermata da un'indagine che negli ultimi due anni ha interessato 43 scuole italiane. Nell'ambito del progetto "Diva - Science in a Different Voice", nato per sensibilizzare i giovani alle carriere scientifiche, Rossella Palomba, demografa dell'Istituto per le ricerche sulla popolazione e le politiche

sociali (Irpps) del Cnr e Ambasciatrice europea per le pari opportunità nella scienza, ha incontrato circa 2.000 studenti, rivolgendo loro questionari aperti sul mondo della scienza e della ricerca.

I risultati rappresentano una grande sfiducia verso le proprie risorse da parte delle ragazze, che si chiedono se sono all'altezza, se hanno la capacità. Mentre per i ragazzi è una semplice scelta professionale come un'altra, nell'immaginario femminile... è una specie di vocazione!

Durante il percorso universitario, inoltre, le donne abbandonano gli studi in percentuale maggiore rispetto agli uomini. Il fenomeno dell'abbandono è particolarmente alto a partire dal post-dottorato, momento-chiave in cui occorre trovare i crediti e scrivere pubblicazioni per essere riconosciute dai propri colleghi (in maggioranza maschi) e iniziare la carriera nel mondo della ricerca scientifica. Per contrastare questi fenomeni si stanno attivando politiche e iniziative soprattutto

a livello comunitario, come ad esempio il rapporto *“Politiche scientifiche nell’Unione Europea: Promuovere l’eccellenza attraverso l’uguaglianza dei generi”*<sup>12</sup> pubblicato dalla Commissione Europea ed elaborato da un gruppo di ricercatrici della rete ETAN (European Technology Assessment Network). È stata effettuata un’analisi approfondita della presenza delle donne nella ricerca europea, che presenta elementi di specificità, ma anche comuni ad altri contesti sociali. Le donne che lavorano nei settori legati alla ricerca scientifica ricevono stipendi inferiori rispetto a quelli dei colleghi uomini e sono, più spesso degli uomini, assunte con contratti a durata determinata, hanno più difficoltà a fare carriera, infine sono rare le donne che ricevono distinzioni onorifiche o che fanno parte di importanti associazioni.

Anche da uno studio condotto all’interno del CNR italiano, che analizza, tra l’altro, il percorso di carriera del personale scientifico a distanza di dieci anni dall’assunzione, emerge che il 26% degli uomini occupa attualmente un posto di direttore di ricerca, mentre per le donne ciò è vero solo nel 13% dei casi.

Comunque le donne si stanno organizzando! Gli americani sono stati i primi e nel 1971 hanno lanciato l’Association of Women in Science (AWIS), che dieci anni dopo è stata all’origine di un decreto del Congresso volto a promuovere le pari opportunità nel campo della scienza e della tecnologia.

L’Europa si allinea a partire dagli anni Ottanta con la creazione, in particolare, della rete britannica AWiSE (Association of Women in Science and Engineering). Attualmente esistono diverse reti, nazionali o internazionali,

che si occupano di sostegno concreto in ottica di pari opportunità con informazioni preziose per quanto riguarda la carriera e gli aiuti alla ricerca. Oltre 70 reti sono descritte nella *“Network Guide”* sul sito Donne e scienza, della DG Ricerca<sup>13</sup>.

In un generale clima di maggiore attenzione al ruolo delle donne nella società moderna e nel 2007, l’*“Anno europeo delle pari opportunità per tutti”*, una speciale attenzione non poteva non essere dedicata al rapporto tra donne e scienza e al posto, sempre più rilevante, che le donne occupano in settori e ambiti lavorativi fino ad ora appannaggio degli uomini. Il numero delle donne occupate nelle amministrazioni pubbliche, nelle aziende o come libere professioniste è aumentato nel corso degli ultimi decenni, e molte di esse riescono a raggiungere posizioni di primo piano: questo nonostante si registri ancora diffusamente, soprattutto in alcuni paesi, un fenomeno definito *“soffitto di cristallo”*, vale a dire la barriera invisibile che impedisce alle donne di raggiungere il livello più alto di un’organizzazione. In alcuni settori si registra però ancora un gap tra la presenza maschile e femminile, sia dal punto di vista numerico sia riguardo alla rappresentazione che viene veicolata sul ruolo e l’adeguatezza delle donne in universi storicamente e culturalmente considerati al maschile quali la politica, la scienza e la tecnica. Se il dibattito sulla presenza delle donne nelle istituzioni e negli organi di rappresentanza politica è in essere da diversi anni, una approfondita riflessione sul rapporto tra donne e scienza è materia relativamente recente, così come le iniziative e i progetti tesi a favorire questo incontro in ambito scolastico, accademico e lavorativo.

**I migliori obiettivi,  
di solito, sono quelli che  
emergono dai sogni comuni  
di donne e uomini”**

**Margaret Wertheim**<sup>14</sup>  
*“I pantaloni di Pitagora”*

<sup>12</sup> *“Politiche scientifiche nell’Unione Europea: Promuovere l’eccellenza attraverso l’uguaglianza dei generi”* Il documento, anche in italiano, può essere scaricato all’indirizzo: <http://cordis.europa.eu/improving/women/documents.htm>

<sup>13</sup> <http://cordis.europa.eu/rtd2002/science-society/women.htm>

<sup>14</sup> In Barbara Mapelli, *Donne lontane dalla scienza o scienza lontana dalle donne?*, Intervento in occasione della settima edizione del *“Club della scienza”*, organizzato dall’Assessorato alla Cultura di Sesto San Giovanni nel marzo 2006, pubblicato su [www.universitadelledonne.it](http://www.universitadelledonne.it)

Due ambiti in cui ancora sembra affermarsi con maggiore lentezza la presenza femminile sono quello chimico e quello ingegneristico, se teniamo conto, ad esempio, che le donne laureate in ingegneria rappresentano in Italia solo il 20% sul totale dei laureati<sup>15</sup>.

Ecco perché un'attenzione particolare va rivolta ad individuare quei casi di eccellenza che hanno saputo cogliere la sfida di entrare in un universo considerato "maschile", declinandolo in chiave femminile e mostrando come passione e coraggio consentano di ottenere risultati ottimi e un riconoscimento da parte del mondo del lavoro. Questo senza mai dimenticare le barriere che ancora vanno eliminate e l'importanza, perciò, che ulterio-

ri progetti, iniziative politico-economiche e azioni di sensibilizzazione avranno nell'avvicinare il mondo della scienza e della tecnica a quello delle donne. Ma chi sono queste donne "eccezionali"? Nel tentativo di offrire un piccolo contributo a questo tema, vogliamo dedicare questa sezione alla presentazione di due laureate che sono state protagoniste, insieme ad altre ragazze, di una iniziativa organizzata da alcuni docenti dell'Università di Bologna<sup>16</sup>, i quali hanno istituito il primo ufficiale riconoscimento dell'eccellenza per le migliori laureate delle Facoltà di Chimica Industriale e Ingegneria: il premio "Migliori Laureate". Passione e sogni, percorso accademico, prospettive lavorative di queste due laureate: scienza e tecnica sono donne!

## Sara Melloni

**Laurea:** Ingegneria Aerospaziale - Facoltà di Ingegneria

**Occupazione attuale e futura:  
La ricerca... i piedi a terra  
e lo sguardo al cielo!**

Ho lavorato all'inizio all'interno della facoltà in cui ho studiato, per proseguire l'attività di tesi triennale, che consiste nell'analisi dei dati Doppler della sonda spaziale Pioneer 10 per investigare le cause del fenomeno noto all'interno della comunità scientifica come Pioneer Anomaly. La giornata tipo: in laboratorio dalle 9 alle 18!

Da poco ho accettato una proposta da GMV (Madrid), azienda leader nel settore dell'aerospazio, che collabora strettamente con l'Agenzia Spaziale Europea (ESA). Comincerò a lavorare nell'ufficio di guida navigazione e controllo (GNC) delle Sonde e posso dire, per ora, di aver coronato il mio sogno.

**Il percorso accademico:  
I satelliti... mission possible!**

Ho frequentato il liceo scientifico maxi-sperimentale. Ho scelto questa facoltà perché interessata molto all'argomento, con l'aspettativa di lavorare, prima o poi, nel campo delle missioni satellitari. Il mio percorso accademico ha visto la preparazione della tesi triennale presso

<sup>15</sup> <http://ito.unibo.it/PREMIO%20MIGLIORI%20LAUREATE/L'iniziativa.htm>

<sup>16</sup> I Presidi di Facoltà, Professori Masetti e Persiani (Ingegneria) e il Professor Trifirò (Chimica Industriale), in collaborazione con le professoressse Albonetti, Ballarin, Giacometti, Mello e Sgallari.

l'**hangar** della facoltà per progettare dispositivi per la riduzione della turbolenza della galleria del vento, e la preparazione della tesi quinquennale presso il **laboratorio di microsatteliti**, dove ora sto proseguendo l'attività della tesi.

Prima della laurea ho partecipato con il mio relatore ad un incontro internazionale svoltosi a Berna sul tema della Pioneer Anomaly, per valutare lo stato di avanzamento dello studio di tale fenomeno e comunicare ai partecipanti i risultati ottenuti.

La facoltà che ho frequentato rappresenta una piccola realtà, poiché la struttura è ridotta come il numero dei suoi studenti. Tutto questo, associato al fatto che lo stabile è di recente costruzione, rende l'ambiente molto accogliente e rilassato.

**Una donna alla conquista dello spazio... non è mica fantascienza!**

La mia attività rientra nel settore della progettazione di **missione spaziale** e **determinazione orbitale** e per riuscire in questo lavoro è sicuramente necessaria una buona dose di determinazione, dato l'elevato numero di richieste ed i pochi posti di lavoro disponibili.

Il campo della progettazione di missioni satellitari, come quello della progettazione di aeromobili, è caratterizzato da una forte interazione fra le varie discipline, fra persone di uffici differenti, quindi è importante avere una personalità predisposta al **lavoro di gruppo**.

Le competenze specifiche si costruiscono in loco, anche perché ogni azienda utilizza propri software; complessivamente gli esami del percorso di studi, se affrontati con impegno, sono una buona base per farsi largo in questo settore.

**Ricominciare... con uno sguardo all'estero!**

Se dovessi ricominciare, avendo sufficienti risorse economiche disponibili, mi piacerebbe frequentare il corso universitario di ingegneria aerospaziale all'estero, ad esempio in Inghilterra (Cranfield), non per il livello di conoscenze che si consegue, ma piuttosto per le collaborazioni che questi corsi hanno con il mondo del lavoro. Ad un giovane interessato all'ingegneria consiglieri il mio percorso di studi perché molto affascinante; spero che prossimamente ai giovani italiani si prospetti un paese che investe di più nell'aerospazio, come gli altri paesi europei fanno da decenni.

## Lorella Guadagnini

**Laurea:** Laurea in Prodotti, materiali e processi per la Chimica Industriale  
Facoltà di Chimica Industriale

**Contribuire al lavoro della comunità scientifica**

Sto svolgendo il 1° anno del dottorato di ricerca in Scienze Chimiche. Mi occupo di elettrochimica e conduco un lavoro di ricerca in un laboratorio di chimica analitica: in particolare, seguo lo sviluppo e la caratterizzazione di elettrodi modificati applicabili come sensori, in generale, o come biosensori in campo alimentare e clinico. Lo scopo è ottenere avanzamenti tecnologici e ampliare la conoscenza di questi sistemi, rispetto a quanto è già stato realizzato da altri gruppi di ricerca ("stato dell'arte"), i quali hanno pubblicato i loro risultati su riviste internazionali,

rendendoli visibili alla comunità scientifica.

La mia giornata lavorativa tipica alterna dunque prove di laboratorio, analisi dei dati ottenuti e consultazione di bibliografia.

### Dal liceo classico alla scoperta della passione per la scienza... e la chimica!

Nonostante abbia frequentato il liceo classico, ero particolarmente interessata alle materie scientifiche: la chimica, che ho studiato durante parte del quarto e del quinto anno, era la mia materia preferita, seguita dalla biologia. Al momento di cominciare a pensare a quale percorso universitario intraprendere, ero indecisa fra Chimica e Medicina.

Non sapevo esistesse un corso/facoltà di Chimica Industriale, ma una presentazione seguita in occasione delle **giornate dell'orientamento** organizzate dall'Università mi ha permesso di conoscere il curriculum di studi proposto e mi ha convinta. Ciò che mi attendevo era studiare argomenti appassionanti e vederne le applicazioni pratiche (laboratori didattici), quindi, una volta laureata, avere un ampio ventaglio di prospettive lavorative in cui potermi inserire.

Durante i 3 anni del corso di Laurea di primo livello in Chimica Industriale ho ricevuto una formazione di base, ma completa, frequentando corsi sia istituzionali sia opzionali e seguendo esperienze didattiche pratiche in laboratorio (con frequenza obbligatoria). Alla fine di questi 3 anni ho svolto un **tirocinio pratico-formativo** pre-laurea (circa 2 mesi) presso un laboratorio ARPA, occupandomi dell'analisi di acque potabili; questa esperienza mi ha poi fornito gran parte del materiale per la stesura dell'elaborato finale (tesi di laurea).

Mi sono iscritta al corso di **Laurea Specialistica** in Prodotti, Materiali e Processi per la Chimica Industriale. Ho seguito diversi corsi per approfondire quanto appreso in precedenza e come tesi sperimentale ho svolto un progetto di ricerca nello stesso laboratorio di chimica analitica in cui lavoro oggi, occupandomi di microscopia a scansione elettrochimica.

Penso che i **punti di forza** della mia Facoltà siano soprattutto il curriculum proposto, che intende formare figure professionali versatili, intermedie tra chimici puri e ingegneri chimici, e l'ottimo rapporto numerico tra professori e studenti, che consente uno scambio "culturale" efficiente e proficuo.

### Il mio percorso

Dopo la laurea ho vinto una borsa di studio, quindi ho superato l'esame di ammissione al dottorato di ricerca in Scienze Chimiche. Nel frattempo, ho sostenuto l'esame di stato per l'abilitazione alla professione di chimico. Attualmente ho al mio attivo la pubblicazione di un articolo su una rivista internazionale e alcune comunicazioni a congressi.

Penso che il dottorato di ricerca si configuri come esperienza intermedia tra quella di studente e quella lavorativa vera e propria, che finora ho sperimentato solo durante il breve tirocinio pre-laurea in ARPA. Non ho svolto altre esperienze professionali.

### Cosa serve per la ricerca? Rigore, creatività e... do you speak english?

Per riuscire nel lavoro della ricerca penso che occorran diverse qualità: curiosità scientifica, pazienza, dedizione e perseveranza, capacità di non scoraggiarsi di fronte alle difficoltà e a risultati negativi, ordine mentale e rigore, magari abbinati, però, a fantasia e creatività per sondare nuove strategie e percorrere strade "alternative" nella risoluzione di un problema. Inoltre, una necessaria convivenza di diverse persone in un piccolo laboratorio multitematico richiede correttezza, spirito di collaborazione ed elasticità. La conoscenza dell'inglese scientifico scritto è di fondamentale importanza, in quanto l'apprendimento di procedure e tecniche, nonché

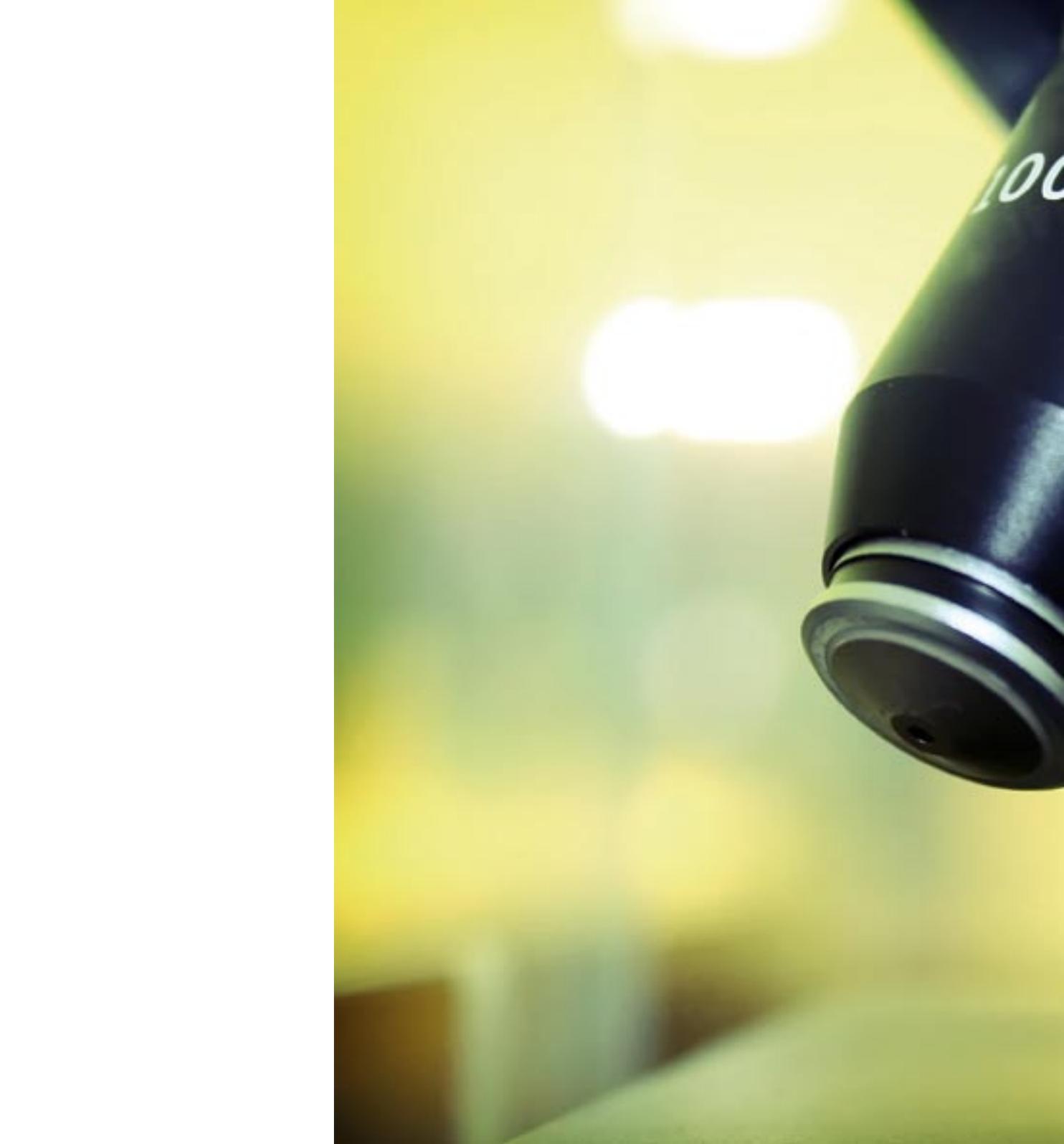
l'aggiornamento professionale si basano essenzialmente sulla consultazione di riviste scientifiche internazionali (redatte in inglese). È altresì necessario saper comprendere la lingua inglese parlata, per seguire proficuamente conferenze, congressi e seminari tenuti da relatori provenienti da diverse parti del mondo e per essere in grado di interagire con loro.

**Capire e trasformare  
attraverso la chimica...  
un universo di soddisfazioni!**

Ciò che nel mio lavoro mi dà più soddisfazione è riuscire a trasformare una serie di dati sperimentali che rappresentano numerose tessere di un mosaico in un quadro completo, nel quale ogni osservazione spiega il comportamento di un certo materiale o sistema chimico-fisico. Inoltre, mi gratifica molto il fatto di poter gestire gran parte del lavoro in modo autonomo, ricevendo dalla mia relatrice suggerimenti e indicazioni generali: posso chiederle consigli e spiegazioni, avvalendomi della sua esperienza, ma è mio compito documentarmi e decidere quali prove condurre per raggiungere l'obiettivo della ricerca.

Sono soddisfatta della mia esperienza in ambito accademico: se dovessi ricominciare, penso che compirei esattamente le stesse scelte. Se, invece, non svolgessi il dottorato di ricerca, aspirerei ad un lavoro nel campo della chimica analitica, magari in un laboratorio di analisi o di ricerca.

Ad un giovane consiglieri di essere ambizioso, tenace e di impegnarsi sempre al massimo delle proprie capacità.





100

1.25  
0.17  
WD

40

0.65

WD

# Matematica

**La matematica non è solo bella e divertente, ma anche utile, soprattutto in quanto costituisce una delle basi della tecnologia, alla quale dobbiamo tanto del nostro benessere e della nostra civiltà. Senza che ce ne accorgiamo, la matematica gioca un ruolo fondamentale nelle nostre attività quotidiane, compresi il viaggiare, il navigare su Internet, il fare operazioni sul proprio conto corrente o, semplicemente, il dare un'occhiata alle previsioni del tempo: tutte cose altrimenti impossibili!**

**Michela Bertolani**

*“Professione Matematico”*

Sapreste rispondere alla domanda: perché la matematica? Potrebbe apparire difficile dare una risposta, se non si fosse in grado di cogliere tutto il fascino di un universo fatto di numeri, regole e leggi, ma anche di creatività e di ambiti di applicazione pratica non adeguatamente conosciuti. La prima delle risposte possibili è questa: l'apporto della matematica è di fondamentale importanza per l'evoluzione e lo sviluppo di moltissimi ambiti scientifici e tecnologici, dall'informatica alla ricerca spaziale, dalla medicina alla biologia, fino ad arrivare all'arte e alla musica. Il legame tra matematica e musica resta per molti misterioso, ma non stupisce più!

In seguito ad uno studio promosso dalla National Science Foundation e dall'American

Mathematical Society, il Congresso degli Stati Uniti, già negli anni '80, aveva dichiarato la Matematica una “risorsa strategica”, con una vera e propria legge<sup>17</sup>. Il 6 Maggio 1992 a Rio de Janeiro l'International Mathematical Union dichiarava il 2000 Anno Mondiale della matematica, mentre l'11 novembre 1997 la conferenza generale dell'Unesco approvava la risoluzione 29 C/DR126 e decideva di sponsorizzare l'Anno Mondiale della matematica<sup>18</sup>.

L'Unione Europea ha finanziato numerosi progetti a sostegno della matematica e in occasione dell'Anno Mondiale della matematica in vari atenei italiani sono state realizzate numerose iniziative di divulgazione e di promozione della matematica nei più diversi settori<sup>19</sup>.

<sup>17</sup> Queste informazioni sono state tratte da una pubblicazione edita dal Dipartimento di Matematica - Università degli Studi Roma, Benvenuto@Matematica (2007-2008), disponibile nel sito [http://www.mat.uniroma3.it/scuola\\_orientamento/benvenuto.shtml](http://www.mat.uniroma3.it/scuola_orientamento/benvenuto.shtml)

<sup>18</sup> Fonte: Michele Emmer, “Studiate matematica. Leggerete la realtà. È un enigma, ma i numeri descrivono la realtà”, articolo disponibile sul sito: [www.swif.uniba.it/lei/rassegna/000414.htm](http://www.swif.uniba.it/lei/rassegna/000414.htm)

Un'altra delle possibili risposte alla nostra domanda è: la matematica è ovunque e i matematici lavorano in molti settori. Non ci credete? Sapevate che Larry Page e Sergey Brin hanno completato gli studi in Matematica all'Università di Stanford ed hanno poi fondato *Google*?<sup>20</sup> E che la matematica è utilizzata nell'informatica teorica, nelle telecomunicazioni, nella diagnostica medica e così via? È inoltre possibile individuare i contributi della matematica nell'ingegneria genetica, nella composizione di nuovi farmaci, nella TV digitale, nella finanza, nella costruzione di nuove macchine, nel campo dell'energia, nei computer e nell'informatica, nelle teo-

rie di management e così via. Un universo di possibili settori di applicazione, in cui trovare menti brillanti e appassionate, ai cui racconti e alla cui esperienza non viene però data particolare attenzione dall'opinione pubblica, diversamente da quanto avviene per altre figure professionali. Ecco perché questa sezione vuole dare un piccolo contributo per stimolare l'interesse verso i percorsi accademici e formativi e offrire qualche informazione sugli sbocchi e sulle opportunità professionali esistenti in Emilia-Romagna per i giovani che decidono di intraprendere questo complesso ma affascinante percorso.

## Studiare la matematica: i percorsi accademici

Algebra, geometria, analisi matematica, ma anche fisica, fisica matematica, calcolo delle probabilità, informatica: sono queste di solito le materie principali che caratterizzano i corsi di laurea triennali in matematica, con possibilità di personalizzare il proprio curriculum nel corso dei tre anni o con l'opportunità di scegliere dei corsi interdisciplinari o in cui si approfondiscono gli aspetti relativi al calcolo scientifico. Un'altra opportunità è il corso di laurea triennale in **Matematica e Informatica** dell'Università di Parma, che intende rispondere alla crescente domanda, propria dei settori ad alta tecnologia, di laureati competenti sia in matematica che in informatica. Le lauree specialistiche rappresentano un approfondimento del percorso triennale,

### CHE COSA PUÒ FARE UN LAUREATO IN MATEMATICA?

#### Alcuni ambiti

Attività di ricerca in enti pubblici quali Università e CNR o in enti privati, dopo il completamento degli studi con Lauree Specialistiche, Master, Dottorati

Insegnamento dopo il completamento degli opportuni percorsi post-laurea

Divulgazione scientifica

Industria di produzione di beni (meccanica, informatica, elettronica), servizi ad alto contenuto tecnologico (comunicazioni, trasporti); grandi centri di elaborazione dati (banche, anagrafi e assicurazioni)

<sup>19</sup> Ad esempio si può citare, per l'Università di Bologna, l'iniziativa "Matematica, arte e tecnologia", patrocinata dall'UMI e caratterizzata da una serie di seminari, mostre, convegni e rassegne cinematografiche su questo tema: <http://www.dm.unibo.it/convegni/bologna2000/>

<sup>20</sup> Vedi nota numero 17.

## FORMAZIONE POST-UNIVERSITARIA IN MATEMATICA

### Alcuni percorsi

Master di II Livello in Matematica per le Applicazioni:

<http://www.dm.unibo.it/master/>

Corsi di alta formazione in Finanza Matematica:

<http://www.dm.unibo.it/finanza/>

## LE AGEVOLAZIONI PER CHI SI ISCRIVE A MATEMATICA

Dal 2000 l'Istituto Nazionale di Alta Matematica (INdAM) bandisce un concorso per borse di studio per coloro che intendono iscriversi ad un Corso di Laurea in Matematica in Italia.

Per maggiori informazioni sono consultabili i testi e le soluzioni dei compiti degli anni passati sul sito [www.lemonnier.it](http://www.lemonnier.it) alla voce Indam.

Per questa e altre borse di studio visitare il sito: [www.altamatematica.it](http://www.altamatematica.it)

con un'impronta teorico-pratica finalizzata ad offrire al laureato gli strumenti adatti per lavorare sia nel campo dell'insegnamento e della ricerca sia nel settore industriale. I vari corsi di laurea offrono possibilità di **tirocinio curricolare** o di **stage**, a completamento del percorso triennale o specialistico, e la tesi di laurea può rappresentare, grazie alle convenzioni stipulate tra università e imprese, un momento per svolgere una ricerca o un progetto e acquisire competenze pratiche direttamente sul campo. Vi sono infatti aziende che scelgono laureati o laureandi in matematica da inserire in progetti di ricerca, ad esempio società finanziarie o di analisi che forniscono modelli alla finanza, società di informatica, società di consulenza nell'area della business intelligence, ma anche banche, società di servizi, enti di ricerca che offrono ai giovani matematici occasioni di formazione, e così via. Nel caso dei

corsi di laurea in matematica, sono stipulate convenzioni anche in ambito didattico e numerosi sono gli istituti scolastici che offrono possibilità di stage<sup>21</sup>. La riforma ha inoltre consentito di aumentare la percentuale di studenti che effettuano tirocini o stage riconosciuti dall'università (dal 2,4 al 30,9%), ma l'area matematica è ancora caratterizzata, da questo punto di vista, dalla percentuale più bassa nell'ambito delle lauree scientifiche

## CORSI DI LAUREA TRIENNALE E SPECIALISTICA IN MATEMATICA IN EMILIA-ROMAGNA

### Università di Bologna

Corso di laurea triennale in Matematica;  
Corso di laurea specialistica in Matematica

<http://www.dm.unibo.it>

### Università di Ferrara

Corso di laurea triennale in Matematica;  
Corso di laurea specialistica in Matematica

<http://math.unife.it>

### Università di Modena e Reggio Emilia

Corso di laurea triennale in Matematica;  
Corso di laurea specialistica in Matematica

<http://www.matematica.unimore.it>

### Università di Parma

Corso di laurea triennale in Matematica;  
Corso di laurea triennale in Informatica e Matematica;

Corso di laurea specialistica in Matematica pura e applicata

[http://www.math.unipr.it/home\\_1024.html](http://www.math.unipr.it/home_1024.html)

e tecniche<sup>22</sup>.

Una via per accedere a queste diverse opportunità è quella di una specializzazione post-laurea, attraverso un **Master universitario** o un master proposto da centri di formazione qualificati, che offra la possibilità ai laureati in matematica di applicare la disciplina a settori quali quello finanziario-economico, informatico e così via.

<sup>21</sup> Per un elenco dei dipartimenti, istituti ed enti di matematica in Italia: <http://umi.dm.unibo.it/italiano/Risorse/di-partelenco.html>

Per un elenco dei corsi di laurea in matematica afferenti alla classe L32 – classe delle lauree in scienze matematiche: <http://www.cestor.it/atenei/1032.htm>

<sup>22</sup> Andrea Cammelli "Caratteristiche e condizione occupazionale dei laureati scientifici" - Università degli studi di Modena e Reggio Emilia, Convegno Nazionale: Le professioni delle scienze, Modena 16 marzo 2007.

## A proposito di stage...

Al di là delle opportunità di tirocinio e stage offerti dai singoli corsi di laurea e Università attraverso le convenzioni stipulate con enti e aziende, esiste un programma quadro, nell'ambito del più ampio progetto Lauree Scientifiche, che intende promuovere attività a sostegno delle lauree in Matematica, Chimica, Fisica attraverso una serie di azioni a livello nazionale per:

- lo sviluppo degli stage, dei master e delle scuole di matematica applicata;
- lo sviluppo di contatti e collaborazioni fra i Dipartimenti di Matematica e le imprese;
- la messa a punto di percorsi formativi innovativi nei Corsi di Laurea in Matematica

tramite un'indagine dei fabbisogni delle aziende e l'analisi dei risultati del progetto. Le tre azioni sono strettamente interconnesse e sono coordinate da una commissione nazionale, comprendente docenti universitari ed esperti delle imprese. Ogni ateneo partecipa al progetto, promuovendo azioni a livello locale.

È online un elenco di aziende che hanno ospitato in stage studenti con elevata formazione matematica, insieme ad una breve descrizione delle attività svolte:

[http://www.laureescientifiche.dm.unibo.it/stage/stage\\_elenco.php](http://www.laureescientifiche.dm.unibo.it/stage/stage_elenco.php)

## Professione matematico... alcuni numeri!

Quando si parla di professioni in ambito matematico si pensa prevalentemente ai settori della ricerca e dell'insegnamento, quali naturali sbocchi occupazionali di questo percorso di studi. I dati messi a disposizione da AlmaLaurea riguardo ai laureati pre-riforma nel 2005 confermano, in parte, queste aspettative: il ramo di attività economica prevalente per i laureati in matematica risulta, ad un anno dalla laurea, quello dell'istruzione e della ricerca (36,0%), anche se l'85,8% di questi laureati risulta occupato nel settore privato o a partecipazione statale (rispetto ad un 21,6% per il settore pubblico). Riguardo alla condizione occupazionale, risultano

lavorare, ad un anno dalla laurea, il 48,8% dei laureati in matematica, una percentuale al di sotto solo di quella dei laureati in informatica e geologia. Dall'indagine AlmaLaurea<sup>23</sup> risulta che prevale il lavoro "atipico" come tipologia di attività lavorativa (il 53,4% per i laureati in matematica).

Una fotografia complessa quella offerta dai dati AlmaLaurea, che spiega le ragioni del progetto Lauree Scientifiche e le iniziative ad esso correlate.

Per rilanciare le iscrizioni a matematica è necessario non solo fornire dati, ma far crescere l'interesse nei confronti della disciplina,

<sup>23</sup> Vedi nota numero 22.

far conoscere i suoi aspetti affascinanti, migliorare la didattica e l'orientamento, favorire l'incontro con il mondo delle imprese e far parlare coloro che, attraverso questa laurea, hanno trovato opportunità di lavoro nei settori più diversi. Non sempre, infatti, si ha conoscenza delle possibilità di applicazione di una formazione matematica ed è per questo che i racconti e le **work experiences** servono a far conoscere ai giovani un panorama di opportunità e profili professionali che non è possibile evincere dalle sole statistiche e indagini quantitative. Senza voler perciò perdere di vista la complessità del problema dell'iscrizione e degli sbocchi occupazionali delle lauree scientifiche e della matematica in particolare, diamo spazio alle esperienze concrete!

#### “Ogni cosa è numero”

Dove ho sentito questa frase? Non pensate ai grandi matematici della storia o a professori di fama mondiale, ma ad una serie televisiva in onda sulle reti Rai, Numbers, il cui protagonista è un giovane matematico che aiuta il fratello ispettore dell'FBI a risolvere casi difficili. Forse è una esagerazione televisiva, o forse è solo un modo per appassionare un pubblico ampio ad una disciplina poco conosciuta, spesso temuta, i cui risvolti e ambiti di applicazione sono però interessanti, diversi, affascinanti...

#### ALCUNE INIZIATIVE...

Professione matematico è un'iniziativa nata a Bologna nel 1996 con lo scopo di illustrare alcuni possibili sbocchi professionali di un laureato in matematica nel mondo industriale ed economico, nei centri di servizi, negli enti di ricerca. Gli incontri sono rivolti a studenti e docenti della scuola secondaria e a docenti e studenti universitari. Partecipano agli incontri, presentando una breve relazione sulle loro esperienze lavorative, alcuni matematici che hanno studiato a Bologna, o che hanno contatti scientifici con docenti bolognesi, e che attualmente operano in campo industriale, bancario e dei servizi.

*[www.professionematematico.dm.unibo.it/2007/presentazione.php](http://www.professionematematico.dm.unibo.it/2007/presentazione.php)*

## LA MATEMATICA

### Web

**Unione Matematica Italiana (U.M.I.):** ha lo scopo di seguire, promuovere e divulgare lo sviluppo delle Scienze Matematiche e delle loro applicazioni, diffondendone i risultati, e non ha fini di lucro. Essa ha sede a Bologna presso il Dipartimento di Matematica dell'Università di Bologna: <http://umi.dm.unibo.it/index.html>

**Istituto Nazionale di Alta Matematica (Indam):** promuove su un piano nazionale, internazionale e comunitario, la formazione e il perfezionamento di ricercatori di matematica; favorisce la ricerca di matematica pura ed applicata; mantiene in contatto la ricerca matematica italiana e quella internazionale: [www.altamatematica.it](http://www.altamatematica.it)

**MatematicaMente:** sito dedicato agli studenti di scuole superiori, con curiosità, informazioni dal mondo della matematica e un magazine online: [www.matematicamente.it](http://www.matematicamente.it)

Convegno **"Matematica e Cultura"**: arrivato nel 2007 all'undicesima edizione, nell'ambito del convegno si intende indagare le possibili connessioni tra la matematica e altri aspetti del sapere umano. Per conoscere i promotori dell'evento e per accedere agli atti del convegno: [www.mat.uniroma1.it/veneziamat2007/](http://www.mat.uniroma1.it/veneziamat2007/)

### Pubblicazioni

Dipartimento di Matematica - Università degli Studi Roma, [Benvenuto@Matematica](mailto:Benvenuto@Matematica) (2007-2008), disponibile nel sito [www.mat.uniroma3.it/scuola\\_orientamento/benvenuto.shtml](http://www.mat.uniroma3.it/scuola_orientamento/benvenuto.shtml)

Michela Bertolani, Professione matematico, SciBooks, 2005 (una raccolta di interviste a matematici famosi)







## LE INTERVISTE DI JOBBE... SPAZIO ALLE ESPERIENZE

### Franco Leoni

**Laurea:** Matematica

**Azienda / settore:** imprenditore, fondatore della Polonord Adeste

#### Perché ho scelto matematica: le mie aspettative

Credo di aver sempre saputo che avrei studiato matematica, anche se non riesco a ricordare quando e perché ho preso la mia decisione. Ricordo invece che già durante le scuole superiori avevo dimostrato una predisposizione per l'imprenditoria, avviando alcune iniziative "proto-imprenditoriali" come la vendita di software o l'organizzazione di lezioni private. Terminati con lode nel 1996 i miei studi universitari in matematica con indirizzo generale, avevo come strada principale di sbocco la ricerca, e ricordo che uno dei miei propositi principali era di mettermi alla prova e cercare di realizzare le mie aspirazioni. Quegli anni passati con divertimento a studiare concatenamenti logici mi avevano insegnato un modo di affrontare i problemi molto diverso dalla dialettica. Nel 1997 ho poi frequentato un *Master in Business Administration*.

#### Da responsabile marketing all'attività imprenditoriale

Ho poi lavorato per due anni per una azienda industriale bolognese come responsabile marketing per i mercati esteri. Quegli anni sono serviti per capire le dinamiche di una grande azienda industriale vivendole da vicino. Allora i miei contatti con studenti dei dipartimenti di matematica e la nascente necessità delle aziende italiane di dotarsi di strumenti basati su Internet per la gestione degli affari, mi permisero di fondare una azienda innovativa, la Polonord Adeste, praticamente senza cospicui investimenti iniziali, e di abbandonare il lavoro dipendente. L'azienda ha iniziato con la progettazione di contenuti, ma nel tempo ha progressivamente spostato i suoi principali obiettivi alla produzione di supporti ottici quali CD/DVD e affini, e anche alle applicazioni software ad essi legate. Ad esempio, la mia azienda produce piattaforme di sviluppo multimediale (authoring), programmi di protezione contro la pirateria informatica; si occupa di produzione di macchinari per la lavorazione di supporti ottici e della commercializzazione di materie prime per tali settori. Recentemente stiamo affrontando il lancio degli stessi servizi in ambiente flash memory. Diverse persone seguono i diversi progetti; i dipendenti diretti sono 15 e i soci 2 (tra cui io). Ci avvaliamo inoltre di terzisti e collaboratori esterni. Negli stessi anni avevo inoltre iniziato un'altra attività imprenditoriale che, sempre sfruttando i benefici dei nuovi strumenti a disposizione, è poi anch'essa cresciuta nel tempo. In questi sette anni queste due mie aziende, che oggi impiegano 15 persone ciascuna, hanno cambiato pelle più di una volta e continuano a cambiarla. Lanciamo nuovi progetti, ne abbandoniamo alcuni e cerchiamo sempre di coniugare innovazione, creatività ed etica alle esigenze dei nostri clienti attuali e potenziali.

#### Le opportunità e il valore degli studi di matematica

Per ora posso dire di essere riuscito a realizzare i miei sogni solo in minima parte, e sono consapevole che tutto ciò che si crea può essere spazzato dal vento in un soffio, però continuo a crederci e a impegnarmi per raggiungere i miei obiettivi. Di solito quando parlo con studenti universitari o di MBA che mi chiedono come sono nate le mie aziende, rispondo: "semplice-

mente seguendo un'opportunità, una delle tante che capitano nella vita". Oggi molto più che in passato la matematica è uno strumento di creazione di valore, e se ne vedono esempi in tutti i campi: dai sistemi di crittografia basati sui numeri primi ai grandi imperi come Google fondati su algoritmi complessi, fino alle tantissime piccole aziende come le mie, dirette da chi sogna in grande e intanto affronta ogni giorno i problemi e le opportunità che si offrono.

## Luisa Consolini

**Laurea:** Matematica. Università di Bologna

**Azienda / settore:** Ce.S.I.A- Centro per lo Sviluppo e la Gestione dei Servizi Informatici dell'Ateneo di Bologna (Direttore)

**La scelta di matematica e l'interesse per le nuove discipline informatiche**

Scelsi il corso di laurea in matematica all'ultimo anno del liceo scientifico (nel 1980) stimolata dalle nuove discipline informatiche che cominciavano ad affacciarsi nel mondo universitario, trainate dalla forte richiesta di informatici del mondo del lavoro e dalle nuove opportunità che si aprivano all'applicazione della matematica con i nuovi potenti sistemi di calcolo numerico. L'informatica esplose e mancavano, se escludiamo Pisa, i corsi di laurea specifici. L'indirizzo applicativo del corso di laurea in matematica prevedeva quel tanto di "teoria ed applicazione delle macchine calcolatrici" e di "analisi numerica" che allora erano già buone basi per lavorare in questo campo. Mi laureai infatti con una tesi su un'applicazione della "intelligenza artificiale" alla didattica della matematica e venni subito in contatto con le principali aziende di informatica allora presenti in Italia che attendevano con ansia i primi laureati.

**Il percorso professionale: dall'attività di ricerca alla direzione aziendale**

Decisi tuttavia di dedicarmi in un primo tempo ad attività di ricerca, affascinata, come molti giovani, dallo studio e dai progetti innovativi. Operai nel team di Intelligenza Artificiale che si costituiva al Joint Research Centre della Commissione Europea a Ispra (Varese) e lì rimasi diversi mesi finché non mi fu possibile rientrare a Bologna per lavorare ad un progetto di sviluppo di un software di modellazione solida nell'area del Computer Aided Design. Lì applicai non solo le mie conoscenze informatiche, ma geometria, analisi numerica e soprattutto le capacità di metodo, rigore e analisi che sono molto sviluppate dagli studi matematici e che sono essenziali nella progettazione di qualunque software tecnico-scientifico.

Dopo sette anni diedi poi una svolta alla mia carriera professionale passando ad occuparmi di metodologie di software engineering e, successivamente, di sistemi qualità, di cambiamento organizzativo e di project management. Lavorai come consulente su questi temi e fui coinvolta in diversi progetti comunitari di ricerca e trasferimento tecnologico. Sviluppai quindi sempre di più un profilo manageriale che mi ha portato a dirigere l'azienda di consulenza per cui lavoravo e successivamente a ricoprire la posizione di Direttore dei Sistemi Informativi e delle Risorse Umane in una società di medie dimensioni nel settore IT per tre anni.

## L'importanza degli studi matematici nel lavoro attuale

Oggi dirigo il Centro Servizi Informatici di Ateneo dell'Università di Bologna. Il mio lavoro oggi non è tecnico, gestisco infatti circa 70 persone con molti fornitori esterni su un parco utenti di qualche migliaio ed una rete di 70 mila punti. Molto del mio tempo è dedicato a pianificare le risorse, gestire i collaboratori, ad integrarmi con tutte le innumerevoli aree e strutture dell'Ateneo ed a guidare i processi di informatizzazione. Tuttavia il mio background tecnico e soprattutto le capacità intellettuali che gli studi matematici sviluppano fortemente, sono sempre una parte essenziale dei miei strumenti di lavoro. Dopo 23 anni dalla laurea continuo ad essere grata a quei docenti e a quel corso di laurea che mi hanno veramente formata!

## Tania Campanelli

**Laurea:** Matematica. Università di Bologna

**Azienda / settore:** Think3, azienda di sviluppo software  
(Direttore del gruppo di ricerca e sviluppo)

## Dalla laurea in matematica all'Università di Bologna al lavoro come programmatore

Ho 39 anni e una laurea in matematica, indirizzo applicativo, conseguita all'Università di Bologna. Ho preparato la mia tesi di laurea presso Ecocad, un'azienda italiana di sviluppo software CAD e consulenza su problematiche relative al CAD situata a Pesaro. Appena terminata la tesi mi è stato proposto di rimanere a lavorare in azienda a tempo indeterminato come programmatore; ho ovviamente accettato con entusiasmo visto che l'argomento di tesi mi era piaciuto tantissimo! Dall'aprile 1991 al dicembre dello stesso anno ho quindi lavorato come programmatore implementando la creazione di superfici avanzate e di algoritmi per superfici e curve NURBS (Non Uniform Rational B-Splines). Nel 1992 l'azienda viene acquistata da CADLAB (azienda bolognese di sviluppo software CAD); sono quindi rimasta a lavorare per la nuova azienda nel gruppo di modellazione geometrica fino al 1997. Negli anni successivi l'azienda ha avviato gruppi di ricerca e sviluppo negli Stati Uniti e poi in India, e in entrambi i casi mi è stato proposto di trasferirmi temporaneamente all'estero per aiutare l'avviamento delle attività.

## La gestione dello sviluppo strategico e dell'evoluzione di Thinkdesign, prodotto di punta della Think3

Dal 2002 al 2005 sono passata a lavorare nel gruppo di ricerca avanzata, guidato da un guru del settore "Alain Massabo" come Advanced Manager: questo gruppo era sempre parte dell'azienda Think3 ma con sede ad Aix En Provence, in Francia. Dopo questa esperienza mi è stato proposto il ruolo attuale di direttore della ricerca e sviluppo italiana e indiana. Il gruppo che fa riferimento a me è composto da circa ottanta persone, distribuite tra India e Italia. Riportando direttamente al CEO, gestisco lo sviluppo strategico e l'evoluzione di Thinkdesign, prodotto di punta di Think3.

## Le competenze utili

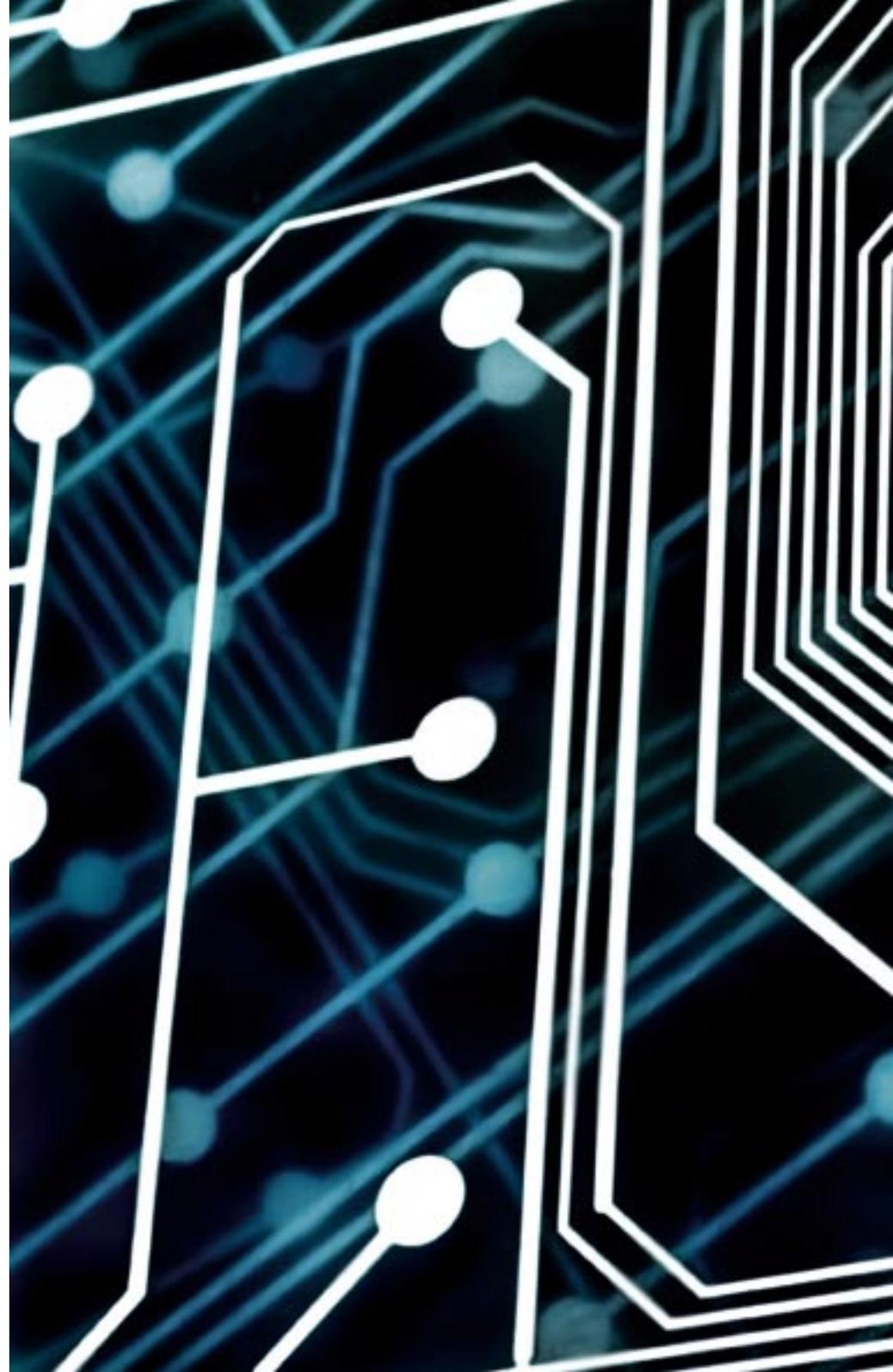
Ho una profonda conoscenza delle problematiche CAD e una pluriennale esperienza nello sviluppo e nella definizione delle specifiche di progetto. Parte fondamentale del mio lavoro sono

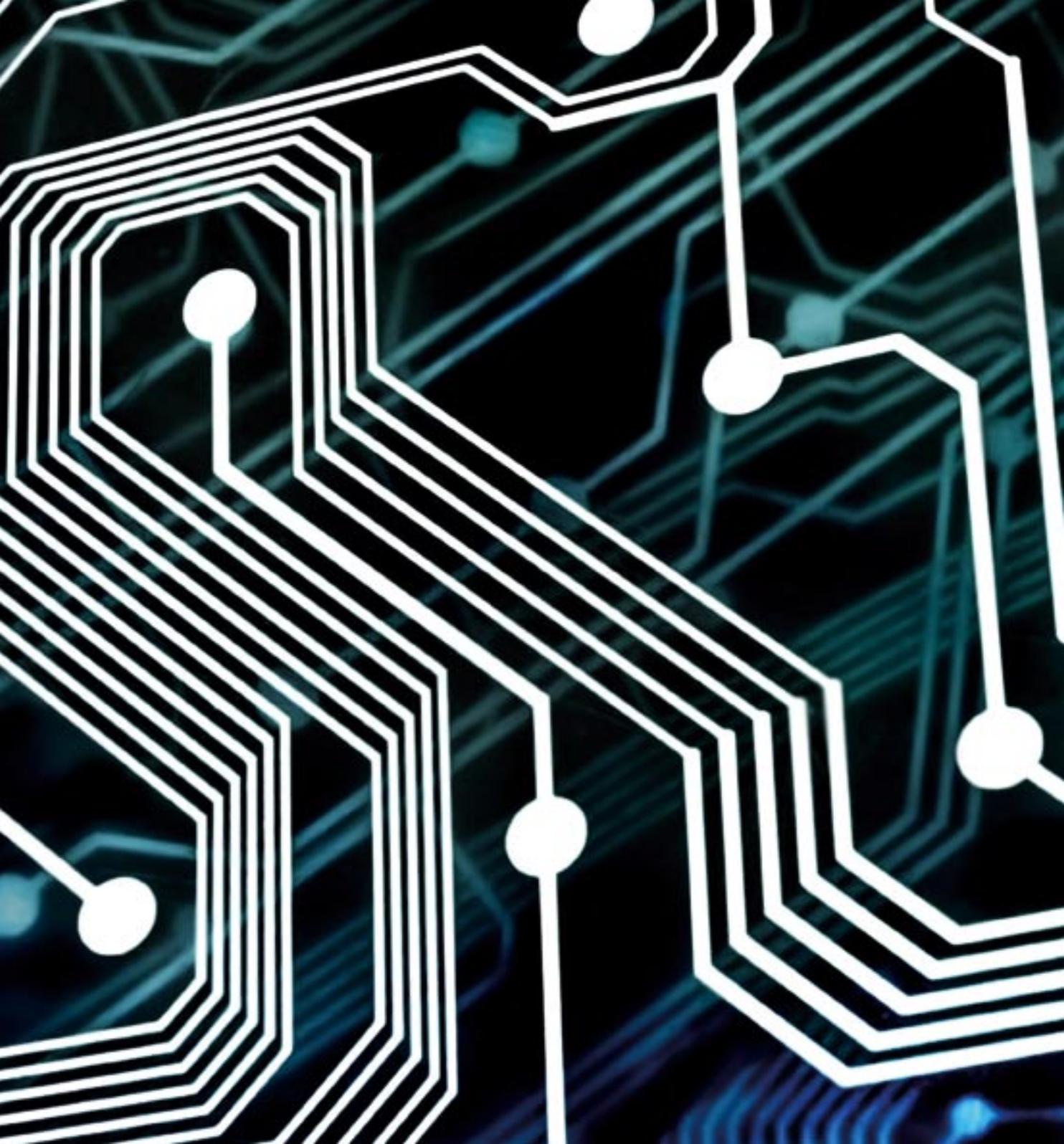
anche le interazioni con i clienti, il gruppo vendita e gli esperti interni al fine di comprendere le richieste e le peculiarità dei prodotti concorrenti. Sono anche coinvolta in attività di vendita e marketing con presentazioni e dimostrazioni ad analisti e clienti. Il mio ruolo quindi richiede un misto di competenze tecniche e di sensibilità/capacità manageriali. Amo il mio lavoro sia dal punto di vista professionale sia umano, ho la fortuna di poter crescere tecnicamente giorno dopo giorno, dovendo produrre software innovativo e sempre allineato alle esigenze di mercato, e di poter gestire un gruppo di persone di altissimo livello tecnico.

**Cosa mi ha dato la matematica:  
un approccio razionale  
e creativo allo stesso tempo,  
un metodo nell'affrontare  
e risolvere i problemi**

Sono convinta che un grande aiuto nel raggiungere questo obiettivo importante della mia carriera mi è stato dato dalla passata preparazione tecnico/scolastica. Ho infatti una laurea in matematica che all'apparenza ha ben poco a che fare con il ruolo che attualmente ricopro. Ma sottolineo, all'apparenza! Sono infatti assolutamente certa che l'impostazione mentale, l'approccio razionale e creativo allo stesso tempo, il metodo nell'affrontare e risolvere un problema, la determinazione nel raggiungere/capire a fondo un obiettivo, siano il frutto dei quattro anni di studio universitari, fondamentali nella mia formazione. È lì infatti che ho imparato che per raggiungere un obiettivo non basta solo l'intelligenza ma sono necessari creatività, pensiero "laterale", metodo, spirito di gruppo, umiltà, determinazione e passione.

Oltre a questo è fondamentale aggiungere la preparazione tecnica generale che un corso di laurea come matematica può dare: gli studi sono spesso e volentieri lontani dalle competenze tecniche specifiche di una realtà lavorativa, ma personalmente ho trovato piuttosto semplice convertire poco a poco quanto studiato sui libri in una esperienza più specifica e settoriale.





## La fisica: sviluppo e progresso

Il 2005 è stato proclamato, da parte dell'UNESCO, Anno Mondiale della Fisica. L'Assemblea Generale dell'ONU, con la risoluzione 58/293 del 16 Giugno 2004, ha proclamato il 2005 Anno Internazionale della Fisica (International Year of Physics), con le seguenti motivazioni:

- la fisica fornisce una base significativa per lo sviluppo della comprensione della natura;
- la fisica e le sue applicazioni sono alla base di molti progressi tecnologici;
- l'insegnamento della fisica fornisce alle donne e agli uomini gli strumenti per costruire l'infrastruttura scientifica essenziale per lo sviluppo<sup>24</sup>.

Che lo studio e la ricerca in questo campo rappresentino elemento fondamentale di una società che progredisce e si sviluppa dal punto di vista tecnico e scientifico è riconosciuto

a livello internazionale. Lo studio della fisica permette di conseguire una conoscenza operativa dei fenomeni naturali. Questa conoscenza è basata sul metodo sperimentale, è organizzata in opportuni schemi matematici e permette di prevedere quantitativamente il comportamento di fenomeni anche nuovi. In questo modo è possibile mettere a punto metodi e tecniche con cui ottenere strumenti, materiali (dai transistori ai superconduttori, ai laser, alle nanostrutture) con caratteristiche innovative, con usi e prestazioni che non si hanno spontaneamente in natura. La fisica e le sue applicazioni sono alla base di molte scoperte e della presa di coscienza degli imminenti problemi su scala planetaria quali inquinamento, carenza di risorse primarie ed energetiche, riscaldamento globale. È quindi necessario che menti brillanti e appassionate si dedichino a questo universo e scopra-

---

<sup>24</sup> Queste informazioni sono state tratte dal sito de "La città della scienza": [www.cittadellascienza.it/science\\_centre/annodellafisica/risoluzione.cfm](http://www.cittadellascienza.it/science_centre/annodellafisica/risoluzione.cfm); [www.cittadellascienza.it/science\\_centre/annodellafisica/anno.cfm](http://www.cittadellascienza.it/science_centre/annodellafisica/anno.cfm)

no le sue molteplici possibilità applicative, i percorsi di ricerca, i progetti realizzabili. Chi studia la fisica acquisisce un patrimonio di competenze teoriche, sperimentali e tecni-

che che trovano possibilità di declinazione in molti settori: dall'**ecologia** all'**informatica**, dalla **chimica** alla **produzione industriale**, dalla **medicina** alle **biotecnologie**.

## Studiare la fisica: i corsi di laurea!

### OFFERTA FORMATIVA LAUREE TRIENNALI DELLA CLASSE FISICA IN EMILIA-ROMAGNA

#### Facoltà di Scienze MM. FF. NN. Università degli Studi di Bologna

Corso di laurea in Fisica  
[www.df.unibo.it](http://www.df.unibo.it)

Corso di laurea in Astronomia  
[www.astronomia.unibo.it](http://www.astronomia.unibo.it)

Corso di laurea in Fisica dell'atmosfera  
e meteorologia (FAM)  
[www.df.unibo.it](http://www.df.unibo.it)

#### Facoltà di Scienze MM. FF. NN. Università degli Studi di Parma

Corso di laurea in Fisica  
<http://fisica.unipr.it>

#### Facoltà di Scienze MM. FF. NN – Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

Corso di laurea in Fisica  
[www.fisica.unimore.it](http://www.fisica.unimore.it)

#### Facoltà di Scienze MM.FF.NN. Università degli Studi di Ferrara

Corso di laurea in Fisica e astrofisica  
Corso di laurea in Tecnologie fisiche innovative  
[www.unife.it/scienze/](http://www.unife.it/scienze/)  
[www.df.unife.it](http://www.df.unife.it)  
<http://tecnologo.sdbweb.it>  
(nuovo sito del corso di laurea in tecnologie  
fisiche e innovative)

Obiettivo principale dei corsi di laurea in fisica è quello di fornire agli studenti gli strumenti teorico-pratici necessari per conoscere il mondo dei fenomeni naturali e delle loro leggi e per lavorare in quei settori in cui la conoscenza della fisica e le sue applicazioni sono declinate in diverso modo: ambiente, energia, sanità, agricoltura, e così via. Dall'entrata in vigore della riforma universitaria è stato inoltre possibile rendere l'universo dei corsi di laurea più variegato dal punto di vista della scelta di indirizzi e di specializzazioni: in un campo come quello della fisica, questo ha consentito di articolare i corsi di laurea triennale e specialistica in base a specifici indirizzi di ricerca e applicativi. Accanto ad un triennio formativo generale in **Fisica**, nel

quale di solito si acquisiscono conoscenze sui fenomeni fisici e sugli strumenti matematici e informatici necessari alla loro interpretazione, sulle tecniche di misura e di analisi in laboratorio, sulle teorie alla base della fisica moderna, è possibile individuare ulteriori percorsi che approfondiscono alcune applicazioni proprie della fisica. Pensiamo ad esempio, in Emilia-Romagna, al corso di laurea triennale in **Fisica dell'Atmosfera e Meteorologia** dell'Università di Bologna, che fornisce una specializzazione in un settore di applicazione della fisica in rapida espansione, oppure al corso di laurea triennale in **Fisica ed Astrofisica dell'Università** di Ferrara.

Sempre presso l'Università di Ferrara è attivo il corso di laurea in **Tecnologie Fisiche Innovative**, il quale rientra nel Programma Quadrifoglio<sup>25</sup>. Tale corso di studi, a numero programmato, propone un percorso universitario che intende integrare formazione tecnico-scientifica e cultura industriale con diversi aspetti innovativi.

<sup>25</sup> Patrocinato dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri, il programma Quadrifoglio è coordinato dalla Fondazione Aldini Valeriani e finanziato dalla Fondazione Cassa di Risparmio di Bologna: [www.programmaquadrifoglio.it](http://www.programmaquadrifoglio.it)

## Ricerca, industria, università... dove lavora il fisico?

### La fisica per viaggiare...

**Chi ha detto che con la fisica non si viaggia? I dati AlmaLaurea – relativi ai laureati 2005 – mostrano come, tra le discipline scientifiche, la fisica sia tra quelle caratterizzate dalla percentuale più alta di studenti che hanno effettuato esperienze di studio all'estero (l'8,5% di quelli pre-riforma ed il 4,8% di quelli post-riforma)**

Spesso nell'immaginario collettivo il laureato in materie scientifiche, e nel caso specifico in fisica, viene associato ad un lavoro di ricerca, in laboratorio, o comunque si immagina che sia interessato prevalentemente all'insegnamento nelle scuole superiori e in università. Certo il dottorato e la ricerca sono, come dimostrano alcune indagini, una meta scelta da molti laureati in fisica, ma le stesse indagini mostrano come il panorama degli sbocchi professionali e degli ambiti di applicazione sia più ampio di quanto si immagina. Quali sono i mestieri del **fisico**, in quali settori opera? Prendendo in considerazione alcuni dei dati forniti da AlmaLaurea<sup>26</sup>, il ramo di attività economica prevalente di coloro che hanno conseguito la laurea in fisica è, ad un anno, quello dell'istruzione e della ricerca (29,2%), anche se il settore di attività prevalente per i laureati in fisica non è quello pubblico, ma quello privato o a partecipazione statale (75,5%)<sup>27</sup>. Nonostante la condizione occupazionale dei laureati in fisica sia, ad un anno, la più bassa dell'area scientifica e tecnica<sup>28</sup>, la situazione occupazionale di questi laureati può variare da regione a regione in relazione al panorama produttivo ed economico del singolo territorio, mostrando invece una generale trasversalità riguardo ai campi e ai

settori di applicazione. Prendiamo, ad esempio, alcuni dati relativi ai laureati in fisica a Bologna, così come individuato da una indagine svolta dal Dipartimento di Fisica dell'Università degli studi di Bologna in riferimento al periodo 1991-2005<sup>29</sup>. Per quanto riguarda gli enti in cui risultano occupati i laureati in fisica, risulta che il 27% delle persone che hanno partecipato all'indagine lavora all'università, il 20% in enti di ricerca ed ancora il 20% nell'industria. Un dato colpisce: è proprio nell'industria che risulta impiegato il 50% di coloro che, nell'ambito di questa indagine, hanno dichiarato di essere occupati in modo stabile. Questa ricerca conclude, in sintesi, che una delle convinzioni degli studenti e dei loro genitori sia che *“chi si laurea in fisica lavora o nella ricerca o nella scuola”*, mentre i dati indicano come questi due settori occupino solo il 35% dei laureati in fisica a Bologna che risultano stabilmente occupati. Tuttavia, pur risultando interessanti gli stipendi ed essendo alta la soddisfazione per il lavoro svolto nel settore dell'industria, da questa ed altre indagini risulta come molti laureati in fisica siano maggiormente attratti dai canali tradizionali della ricerca e dell'insegnamento. Molte posizioni in azienda sono occupate da laureati di altri corsi di laurea, non consentendo quindi ai fisi-

<sup>26</sup> Andrea Cammelli “Caratteristiche e condizione occupazionale dei laureati scientifici” - Università degli studi di Modena e Reggio Emilia, Convegno nazionale: “Le professioni delle scienze”, Modena, 16 Marzo 2007.

<sup>27</sup> Laureati pre-riforma, anno 2005.

<sup>28</sup> Ad un anno dalla laurea risulta lavorare il 31,9% dei laureati pre-riforma del 2005, mentre a cinque anni risulta il 60,8%. Fonte: AlmaLaurea, ibidem.

<sup>29</sup> Maurizio Spurio “Indagine sui laureati in Fisica a Bologna nel periodo 1991-2005” Dipartimento di Fisica dell'Università degli studi di Bologna. Il campione di persone che hanno compilato il questionario online o inviato per posta è stato di 376 laureati. Tra questi sono stati individuati due sottocampioni: i laureati iscritti al dottorato di ricerca in fisica e geofisica, sempre nell'Ateneo di Bologna (107) e i laureati che hanno frequentato altre attività post-laurea, oppure che hanno frequentato il dottorato presso altri atenei o all'estero, o che non hanno frequentato alcun tipo di attività post-laurea (269). Per unire i due campioni è stato dato un differente “peso” alle risposte. Per leggere la relazione del Prof. Spurio: [www.bo.infn.it/orientamento/indagine-laureati.pdf](http://www.bo.infn.it/orientamento/indagine-laureati.pdf)

ci di poter emergere e di farsi apprezzare per la loro mente logica e matematica e per la capacità di risolvere problemi. È stimolante risolvere problemi che scaturiscono dall'applicazione di "idee fisiche" a problemi industriali e ingegneristici e di sicuro le soddisfazioni personali non sono poche! Al fine di stimolare

l'interesse verso altri spazi professionali sono state raccolte alcune testimonianze, che possono dare un'idea del panorama di opportunità e di percorsi professionali che è possibile realizzare attraverso una laurea in fisica.

### OFFERTA FORMATIVA LAUREE SPECIALISTICHE IN EMILIA-ROMAGNA

**Facoltà di Scienze MM. FF. NN.  
Università degli Studi di Bologna**

Laurea specialistica in Fisica  
[www.df.unibo.it](http://www.df.unibo.it)

**Facoltà di Scienze MM. FF. NN – Università  
degli Studi di Modena e Reggio Emilia**

Corso di laurea specialistica in Fisica  
[www.fisica.unimore.it](http://www.fisica.unimore.it)

**Facoltà di Scienze MM. FF. NN.  
Università degli Studi di Parma**

Laurea specialistica in Fisica dei Biosistemi  
Laurea specialistica in Fisica della Materia  
Laurea specialistica in Fisica teorica  
<http://fisica.unipr.it>

**Facoltà di Scienze MM.FF.NN.  
Università degli Studi di Ferrara**

Corso di laurea magistrale in Fisica  
[www.unife.it/scienze/ls.fisica](http://www.unife.it/scienze/ls.fisica)

### STAGE E TIROCINI

Come tutti i corsi di studio, anche quelli in fisica sono stati molto influenzati dalla riforma universitaria, soprattutto relativamente al numero di studenti che effettua una esperienza di tirocinio o stage riconosciuto dall'Università.

L'area della fisica si attesta ancora, però, tra quelle caratterizzate dalla percentuale più bassa di studenti che hanno avuto questo tipo di esperienza (il 37,5%, seguito solo da matematica al 30,9%: Dati AlmaLaurea, laureati 2005 post-riforma). Altrettanto bassa la percentuale di studenti che hanno avuto una esperienza di lavoro, pari al 54,3%, al di sotto di tutte le altre aree scientifiche.

Ogni corso di laurea offre, naturalmente, uno sportello atto ad orientare laureandi e laureati verso il mondo del lavoro o indirizzarli verso enti o aziende presso i quali svolgere un periodo di formazione e lavoro.

Riconosciuta l'importanza dell'interconnessione tra università e impresa, il corso di laurea in Tecnologie Fisiche innovative prevede, a partire dal secondo anno, che alcuni insegnamenti vengano svolti presso aziende produttive nei settori della motoristica, dell'elettronica, dell'automazione, del packaging, con docenti e tutor aziendali, e che per tali periodi di studio/lavoro lo studente riceva una retribuzione: [www.unife.it/scienze/ls.fisica](http://www.unife.it/scienze/ls.fisica)

## IL DOTTORATO

Il Dottorato di Ricerca è il più alto grado di istruzione previsto nell'ordinamento accademico italiano ed è volto all'acquisizione delle competenze necessarie per esercitare attività di ricerca di alta qualificazione presso Università, enti pubblici e soggetti privati. Ha la durata di 3 o 4 anni e il percorso formativo prevede la definizione e lo svolgimento di un progetto di ricerca sia attraverso programmi di didattica avanzata, sia tramite l'approfondimento individuale, e in molti casi anche attraverso lo scambio culturale con altri paesi, e si concretizza nell'elaborazione di una tesi condotta con metodo scientifico e dai contenuti il più possibile originali. Il dottorato risulta una scelta particolarmente apprezzata in ambito scientifico, per la possibilità di lavorare a contatto con docenti e ricercatori e di poter portare a termine progetti iniziati, ad esempio, durante il lavoro di tesi.

Questa scelta sembra particolarmente rilevante per i laureati in fisica se consideriamo che, secondo una indagine ISTAT sulla condizione occupazionale dei laureati pubblicata nel 2006, il 30,2% "svolge un'attività di formazione retribuita". I laureati in fisica risultano perciò in assoluto al secondo posto, dopo i medici, per percentuale di studenti occupati in attività di formazione post-laurea retribuita\*.

Ciascun Ateneo mette a disposizione sul proprio sito internet le informazioni relative ai dottorati di ricerca, alle borse di studio e alla possibilità di effettuare periodi di ricerca all'estero.

\* Ultima indagine ISTAT pubblicata nel 2001, sulla condizione occupazionale dei laureati condotta nel 2004.

Fonte: Maurizio Spurio, *Indagine sui laureati in Fisica a Bologna nel periodo 1991-2005*, Dipartimento di Fisica, Università di Bologna.

## LA FISICA E IL WEB

**L'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN)** è l'istituto che promuove, coordina ed effettua la ricerca scientifica nel campo della fisica subnucleare, nucleare e astroparticellare, nonché lo sviluppo tecnologico necessario alle attività in tali settori. Opera in stretta connessione con l'Università e nell'ambito della collaborazione e del confronto internazionale: [www.infn.it](http://www.infn.it)

**L'Istituto nazionale per la fisica della materia (INFN)** svolge ricerche interdisciplinari nel campo delle scienze fisiche della materia e delle loro applicazioni tecnologiche. È attualmente parte del Consiglio Nazionale delle Ricerche: [www.infm.it](http://www.infm.it)

**AIF (Associazione per l'insegnamento della Fisica)** è un'associazione senza fini di lucro che riunisce insegnanti di fisica e scienza, ed ha lo scopo di migliorare e rivalutare l'insegnamento della fisica nelle scuole ed in generale di migliorare la cultura scientifica in Italia: [www.a-i-f.it](http://www.a-i-f.it)

**PhysicsCom** è il sito delle iniziative per la diffusione della cultura scientifica e l'orientamento alla scelta degli studi universitari organizzate dal Corso di Studi e dal Dipartimento di Fisica dell'Università di Modena e Reggio Emilia: [www.physicscom.unimore.it](http://www.physicscom.unimore.it)

**PUBBLICAZIONI E MATERIALE ONLINE****INForMANDO**

A cura dell'INFM, in questo sito è possibile trovare materiale multimediale, articoli di divulgazione sulle ricerche dell'istituto, materiale per la teledidattica, curiosità ed eventi sul mondo della fisica e della scienza:

[http://informando.infm.it/html/frame\\_informando.htm](http://informando.infm.it/html/frame_informando.htm)

**Scienza per tutti**

Costruito con un linguaggio semplice, questo sito offre percorsi di divulgazione scientifica rivolti ai giovani, agli esperti e ai non addetti ai lavori, su vari argomenti nel campo della fisica. Autori sono i fisici dei Laboratori nazionali dell'INFN:

<http://scienzapertutti.lnf.infn.it>







## LE INTERVISTE DI JOBBE... SPAZIO ALLE ESPERIENZE

### Simone Bonantini

**Laurea:** Fisica, Università di Bologna

**Azienda / settore:** Bonfiglioli Riduttori

#### Lavorare nella logistica commerciale in una grande azienda

Sono responsabile della logistica commerciale della divisione mobile della Bonfiglioli Riduttori, divisione che produce motoriduttori per il mercato del construction e per generatori eolici. Tra i nostri clienti ci sono i più grandi costruttori di macchine movimento terra (Case New Holland, JCB, Komatsu, Caterpillar, John Deere) e di mulini a vento (Vestas, Suzlon). Sono responsabile dei **processi di gestione** dell'ordine, di pianificazione vendite e di spedizione: gestisco le previsioni ed i piani di vendita, i dati di budget e di fatturazione oltre al coordinamento delle spedizioni. Mantengo un contatto quotidiano con i clienti diretti e con le filiali dislocate in ogni parte del mondo. La mia giornata comincia alle 8 e generalmente al mattino leggo le mail arrivate nella notte da colleghi o clienti con fusi orari lontani, dopodiché ogni giorno ci sono priorità diverse, contingenze che danno una direzione alla giornata che non avevi previsto, clienti con emergenze, problemi inaspettati in produzione che fanno slittare le consegne, il cliente che non aspettavi e si presenta alla porta venuto dall'Australia... insomma non esistono giornate tipo.

**“La fisica non è congruente con il mio lavoro ma è congruente con tutti i lavori, la fisica è il mondo reale, studiare fisica ti insegna ad imparare, per cui qualsiasi sia la strada che si intraprende nella vita si sarà in grado di percorrerla studiandone le caratteristiche, imparando quello che non si sa applicando il grande tesoro della laurea in fisica: il metodo”**

#### Cosa occorre per questo lavoro? Organizzazione e capacità di fare scelte: la laurea in fisica ti insegna il metodo!

Le qualità principali sono l'organizzazione, di sé stessi e dei collaboratori, la capacità di fare delle scelte (spesso occorre scegliere fra due clienti importanti, a chi dare la priorità), la capacità di vedere in avanti, di prevedere le dinamiche della produzione dei clienti (e quindi degli ordini verso di noi), saper colloquiare nel modo appropriato con i diversi interlocutori, interni ed esterni all'azienda. Rispondendo alla domanda di un amico, “cosa c'entra la fisica con la logistica?”, risposi scherzando “cos'è la logistica se non la gestione di un flusso di prodotti? E non è forse il concetto di flusso uno tra i più importanti nello studio della fisica?”.

#### La scelta del corso di laurea in fisica, la tesi in fisica biomedica e l'ingresso in una azienda

Ho scelto il liceo scientifico per la mia predilezione verso le materie scientifiche (ed il liceo rispetto ad un altro tipo di scuola per il minor numero di ore!), e quindi fisica, perché non avevo le idee chiare su cosa avrei voluto fare da grande e quindi ho scelto una facoltà che incontrasse i **miei interessi** e che mi avrebbe lasciato la possibilità di scegliere più avanti il mio percorso professionale.

Ho studiato fisica **biomedica** e quindi ho passato mesi importanti all'interno dell'istituto di cardiologia per la preparazione della tesi ed ho anche usufruito di una **borsa di studio post-laurea**. Durante questo periodo di circa un anno e mezzo ho avuto la possibilità di conoscere

diverse aziende del settore ed anche di fare diversi colloqui, uno tra questi mi ha portato ad uscire dall'ambiente universitario e ad entrare nel mondo del lavoro.

**Il percorso professionale e la formazione continua: dalla ricerca al project management**

Come detto precedentemente ho cominciato con attività di ricerca all'interno dell'università e poi ho proseguito nel settore in cui mi ero specializzato. Dopo due anni ho continuato l'attività di ricerca, ma all'interno di un'azienda del mondo del **packaging** e in questo contesto è maturata la mia preferenza verso attività di tipo gestionale ed ho maturato il **senso di azienda**. Ho frequentato un corso di **project management** che mi ha aiutato a cambiare lavoro all'interno della stessa azienda, e poi un ulteriore corso di formazione, il **general management programme** di Profingest che mi ha fatto conoscere le persone che mi hanno dato successivamente la possibilità di entrare in Bonfiglioli e di fare un grande salto di qualità dal punto di vista professionale.

**Costruire il proprio futuro... ma con passione per ciò che si studia!**

Il riconoscimento del proprio lavoro da parte dei colleghi penso che sia una delle più importanti gratificazioni, mi dà soddisfazione il cliente che mi ringrazia per non avere fermato la sua linea produttiva, ma soprattutto mi dà soddisfazione fare ciò che mi piace e tornare a casa dalla famiglia con il sorriso e dedicarmi ad essa completamente.

Non so se rifarei fisica o piuttosto ingegneria gestionale, ma sarebbe una scelta a posteriori, a diciannove anni non avevo le idee così chiare ed ho scelto la strada della **passione**.

**Ad un giovane dico, citando Rabelais, "fa' ciò che vuoi", l'università è un percorso impegnativo e solo studiando una materia che ti "appartiene" la puoi portare a termine con soddisfazione personale, non ti preoccupare tanto del dopo, l'importante è mettere passione in quel che si studia, e dopo in quel che si "fa"...**

## Michele Baldini

**Laurea:** Fisica, Università di Bologna

**Azienda / settore:** Merrill Lynch & Co

**Dalla laurea in fisica a Bologna al Ph.D. alla New York University**

Subito dopo la laurea in fisica ho deciso di proseguire la mia educazione all'estero e ho fatto domanda di ammissione a varie università americane. Sono stato accettato alla New York University, dove ho completato un Ph.D. in fisica.

I cinque anni al Physics Department sono stati duri, ma significativi per la mia formazione, per le collaborazioni di ricerca e per il network sviluppato all'interno della comunità scientifica internazionale. Successivamente ho insegnato per un anno al Dipartimento di Matematica della Northwestern University di Chicago, ma alla fine **ho preferito il mondo aziendale a quello accademico** e da due anni lavoro in una società di investment banking.

### Lavorare nell'investment banking

Mi occupo di modellistica e trading di equity derivatives. La mia funzione specifica è la formazione dei prezzi attraverso l'utilizzazione di modelli stocastici. I modelli vengono poi codificati al computer e consentono ai traders di analizzare gli andamenti dei mercati e prendere velocemente decisioni, tenendo conto di tutte le necessarie strategie per il controllo del rischio finanziario.

È un campo di ricerca con un sapore decisamente più applicativo rispetto agli studi di tipo accademico e non è un caso che nel nostro ambiente ci chiamino "ingegneri finanziari". Personalmente provo una grande soddisfazione nell'affrontare quotidianamente nuove sfide e osservare rapidamente i risultati del mio lavoro. Per chi ama maneggiare i numeri è un lavoro intellettualmente molto stimolante e ben remunerato.

### La formazione: l'università italiana e il confronto con l'estero

Mi sono laureato nel 1998, quando ancora vigeva il vecchio ordinamento universitario e per quanto riguarda l'esperienza mia e di altri colleghi posso affermare con certezza che la preparazione dell'università italiana è molto buona. La competenza di un laureato in fisica italiano è comparabile con quella di un giovane che esce da un Master americano piuttosto che a quella di un neo-bachelor. Il problema è che dal punto di vista del riconoscimento formale dei titoli di studio, i laureati italiani sono equiparati ai giovani in uscita dal College. Inoltre ci sono altri fattori che rendono il tutto un po' più difficile, sono meno giovani, hanno ormai aspettative diverse e così via.

### Dallo studio della fisica al lavoro: conoscenze scientifiche e capacità di problem solving

L'educazione scientifica è stata molto importante, anzi essenziale. Il mio lavoro richiede conoscenze matematiche avanzate ed una struttura mentale di tipo "problem-solving", tecniche che ho imparato e perfezionato durante il mio iter di studi in Italia e negli Stati Uniti. Se dovessi tornare indietro ripeterei le stesse scelte, ma con un occhio più attento al campo tecnologico.

### Viaggiare, imparare le lingue, investire in formazione

Sono il primo a ribadire questi consigli e a testimoniare l'importanza di aprirsi ad una mentalità globale e di confrontarsi con una comunità professionale allargata e internazionale. Viaggiare, imparare le lingue, misurarsi con altri ambienti e diverse culture è oggi fondamentale per vivere in modo pieno la società contemporanea e le sue sfide. Se devo dare un consiglio mi sentirei di dire: **investite in formazione il più possibile**, dopo, quando si inizia a lavorare, è più difficile!

# Andrea Terenzi

**Laurea:** Fisica, Università di Bologna

**Azienda / settore:** Eni S.p.A.

**Dalla laurea in fisica all'Eni  
Divisione Gas&Power,  
un lavoro... mai routinario!**

Sono responsabile dell'unità "Contratti", composta da 12 persone, che ha il compito di:

- stendere i testi contrattuali di vendita di gas ed energia elettrica
- valorizzarne le clausole ad impatto economico
- realizzare analisi di competitività dei prezzi
- sviluppare metodologie di valutazione dei rischi insiti nelle clausole
- supportare le negoziazioni con clienti, fornitori e autorità di settore.

La giornata lavorativa è assolutamente **non routinaria** e si svolge tra riunioni (interne ed esterne all'unità), frequenti contatti telefonici e mail, studio documenti, elaborazione proposte, colloqui con il capo e i collaboratori.

**Un approccio orientato  
al risultato**

Aumentando la responsabilità, l'aspetto gestionale assume un peso sempre più importante; la delega è strumento fondamentale per l'organizzazione delle attività. È necessaria flessibilità, innovazione, orientamento agli obiettivi, capacità decisionali e relazionali.

Gli aspetti quantitativi (matematica/statistica) svolgono un ruolo importante; è necessaria una preparazione di base ed un **approccio orientato al risultato** che una laurea in fisica sicuramente fornisce, anche se le tematiche affrontate sono essenzialmente di tipo economico.

**Il percorso di studi:  
una splendida avventura  
intellettuale**

Ho frequentato il liceo scientifico da 1985 al 1990, quindi mi sono laureato in Fisica a Bologna nel 1995. Inizialmente ero affascinato dal mondo della ricerca scientifica di natura teorica, entusiasmo che si è molto stemperato nel corso degli studi quando ho capito di non avere quella spinta motivazionale che ti fa sostenere grandi sacrifici (soprattutto economici) per conseguire un risultato che in Italia non è assolutamente apprezzato. Il corso di laurea in Fisica è una **splendida avventura intellettuale** che credo eserciti un grande fascino soprattutto sulle persone giovani; chi è intenzionato a proseguire gli studi, però, deve mettere in conto di andare all'estero.

**"Se ricominciassi farei esattamente le stesse cose.**

**Ad un giovane direi di fare quello che gli piace se ha la disponibilità economica,  
e quello che è meno peggio se deve conquistarsela. Non inseguire castelli in aria  
confidando nelle tasche di papà"**

**Entrare nel mondo del lavoro:  
la scelta di un Master  
e la crescita in una azienda**

Dopo la laurea, e terminati gli obblighi di leva, ho iniziato ad inviare curriculum e a sostenere colloqui, riscontrando interesse (non corrisposto) solo da software house.

Ho deciso di "riciarmi" tentando le selezioni al Master Medea (Management ed economia dell'energia e dell'ambiente) dell'Eni, e riuscendovi. Al termine dell'anno di Master sono stato assunto dalla Snam nella direzione Tariffe e contratti di gas naturale. Da allora il mio sviluppo professionale è stato quello di una crescita verticale in Snam e poi, dopo l'incorporazione, in Eni Divisione Gas&Power.

## Dopo la laurea: porsi degli obiettivi concreti

Il mio lavoro non è mai routinario; questo può generare stress, ma ti fa sentire comunque **vivo** ed **importante**. La maggiore gratificazione che provo sul mio lavoro è quando riconosco l'apprezzamento dei "clienti interni" di fronte alla competenza e alla disponibilità (anche all'ascolto) mie e delle persone della mia unità.

## Andrea Sentimenti

**Laurea:** Fisica, Università di Bologna

**Azienda / settore:** Gruppo Fabbri S.p.A.

## Sales and Marketing Director nel settore del packaging alimentare

Attualmente ricopro l'incarico di Sales and Marketing Director nella holding di un gruppo industriale che opera nel settore del packaging alimentare. Produciamo macchine di confezionamento e film plastici, che poi commercializziamo in tutto il mondo. Fattore distintivo della nostra attività è la particolare sinergia con cui creiamo valore per i nostri clienti offrendo tecnologia, materiali di consumo e una capillare rete di assistenza. Operiamo principalmente a livello europeo, dove siamo presenti con 4 stabilimenti produttivi (Italia e Svizzera), un centro di ricerca e sviluppo che impiega oltre 20 persone, 9 fra filiali ed uffici commerciali nei principali paesi esteri (Italia, Svizzera, Spagna, Francia, Inghilterra e Germania), ma siamo altresì presenti con concessionari in oltre 60 nazioni.

## Un lavoro da manager tra strategia e comunicazione

Il mio incarico ha sostanzialmente due differenti valenze: "strategia e comunicazione". Il ruolo strategico è rivolto principalmente all'analisi e definizione di strategie di breve e medio termine, strategie che, con i migliori auspici, si prefiggono di sostenere la crescita del gruppo e di tutte le aziende che lo compongono e che, tanto per citarne alcune, possono essere rappresentate da analisi dell'ambiente competitivo, sviluppo nuovi prodotti, sviluppo nuovi mercati, nuovi progetti industriali o commerciali: in altre parole il classico ruolo del marketing strategico in settori B to B. La parte relativa alla comunicazione può essere riassunta in "definizione della comunicazione di gruppo", piuttosto che "rappresentare l'azienda" nei diversi eventi in cui si trova coinvolta (convegni, congressi, associazioni di categoria), piuttosto che nei rapporti con partner, key accounts, enti di ricerca, mondo accademico, istituzioni.

Definire come si svolge la mia giornata di lavoro è abbastanza complesso, si può dire che mi vede impegnato sia in ufficio sia fuori sede e con una certa costanza anche all'estero. L'attività è quella tipica di un manager: riunioni, incontri con colleghi, clienti, lettura delle riviste del settore e della stampa, momenti di analisi e preparazione di report, note informative.

## Esperienza, apertura mentale e formazione

Sinceramente mi risulta difficile specificare quali siano le qualità per riuscire, non penso esista una regola! Quello che mi sento di affermare è che indubbiamente serve una solida preparazione di base, ma soprattutto la voglia e la volontà di **creocere** e di **imparare** giorno dopo

giorno investendo quotidianamente nella propria crescita. Per quanto possa essere completa ed esaustiva la preparazione universitaria che ci si porta in dote non è da sola sufficiente a supportare una positiva crescita professionale, serve ed è necessario arricchirla con esperienza, apertura mentale, formazione e soprattutto con la curiosità ricordando in ogni momento che ciò che si è fatto, per quanto brillante e di successo, è già passato e che le sfide che attendono un manager sono e sempre saranno nel futuro.

Le competenze richieste sono molte, io sono solito dire che bisogna essere dei decatleti abili a districarsi in ogni campo, ovviamente non con il medesimo livello di conoscenza, ma con almeno un discreto grado di competenza. Le aziende sono complesse strutture fatte da uomini e da funzioni che necessariamente devono (o dovrebbero) operare in sinergia: l'efficacia di un team non può prescindere dalla conoscenza dei ruoli e delle problematiche delle altre funzioni coinvolte. Nel mio specifico caso sono assolutamente indispensabili competenze di marketing e vendita, ma anche una competenza di base nella gestione delle risorse (tempo compreso), controllo di gestione, finanza aziendale, organizzazione, progettazione, sistemi informativi e non da meno "psicologia"!

### Il manager? Il Fisico è adatto a questo mestiere!

La domanda è ora se le attività da me svolte "sono congruenti con gli studi". Verrebbe da dire di no e in parte è vero. Difficilmente mi trovo a poter utilizzare teoremi o leggi studiate durante il corso di fisica ma spesso mi rendo conto di come una certa struttura mentale, uno specifico **approccio al problem solving**, il formalismo teorico, la visione a 360 gradi e l'interdisciplinarietà proprie di una laurea in fisica siano (almeno per me) un fattore importante di successo.

### La formazione: cercare di capire e di ragionare

La laurea in fisica è stata, fin da quando ero alle medie, un obiettivo che mi ero prefisso, la materia mi entusiasmava e può sembrare infantile ma avevo deciso di vincere un premio Nobel. Col passare degli anni le aspettative si sono "leggermente" ridefinite ma la **passione** e l'**interesse** verso la materia sono state le vere leve motivazionali. Avrei voluto fare ricerca, ma mi sono dovuto presto rendere conto di come, in Italia, non sia possibile fare ricerca ed essere contemporaneamente soddisfatti dal punto di vista economico.

Il mio percorso universitario è estremamente semplice: corso di laurea in fisica (vecchio ordinamento), indirizzo in struttura della materia e fisica dello stato solido e infine una tesi di ricerca in microscopia elettronica (nanotecnologie) svolta interamente presso il centro di microscopia elettronica dell'INFM di Bologna (prof. U. Valdrè). Laurea con 110 e lode e un articolo pubblicato sulla rivista "Microscopy, Microanalysis and Microstructures".

I punti di forza, oltre a quelli citati in precedenza, sono nella **solida base teorica**, non nozionista, e fortemente spinta verso il "**cercare di far capire e far ragionare**" piuttosto che sul fornire soluzioni preconfezionate. Queste sono le qualità che deve avere un manager, un professionista a cui si chiede di essere prima di ogni cosa efficace e di saper guidare le persone e le organizzazioni innovando e progredendo e non uno specialista a cui si chiede di essere solamente efficiente. Un fisico non è un tecnico, difficilmente sarà uno specialista, ma l'approccio scientifico e una vasta base di competenze, arricchita dall'esperienza, gli permetteranno sicuramente di poter eccellere in molti campi e applicazioni. Sarò forse di parte, ma ho più volte ripetuto che un fisico ha una preparazione decisamente superiore a quella di un ingegnere (che è un tecnico e generalmente uno specialista: elettronico, meccanico e così via). La mia esperienza professionale lo conferma, tuttavia le aziende cercano e assumono principalmente i tanto "venerati" ingegneri.

## **Percorso professionale e inserimento nel mondo del lavoro**

Sono entrato subito dopo il servizio militare in azienda e attualmente sto frequentando un Master in Business Administration presso Alma Graduate School. Riassumo le mie esperienze professionali nel decennio 1997 – 2007:

- Arcotronics Italia S.p.A. – Multinazionale leader nella produzione di componenti passivi (Bologna). Diversi ruoli prima all'interno della divisione AC e Industrial (Product Manager, Sales Area Manager, Sales and Marketing Manager SBU Power Electronics). Poi all'interno della divisione Trading (Product and Marketing Manager) come impiegato 7° livello metalmeccanico
- Italttractor S.p.A. (Passini Group) – Multinazionale Leader nella produzione di componenti meccanici per sottocarro (settore agricolo e movimento terra) – (Marketing Manager di Gruppo) come quadro direttivo
- Gruppo Fabbri S.p.A. – Multinazionale leader nelle soluzioni innovative di imballaggio per il confezionamento del fresco alimentare (Sales and Marketing Director – Attuale ruolo) come dirigente

**Chi voglia promuovere la cultura scientifica di impresa dovrebbe cominciare a lavorare su questo fondamentale punto: serve valorizzare e comunicare questo tipo di professionalità. Concludo ricordando che sono e sono stati molti i manager di successo con una laurea in fisica, ricordo fra tutti Akio Morita, il fondatore di Sony**

## **Impegnarsi per raggiungere ciò che si vuole**

Concludendo, posso dire che la soddisfazione è un qualcosa di molto personale, che è difficile trasmettere a terzi, sicuramente farei tutto quello che ho fatto e il consiglio che vorrei dare è: cercate di capire cosa volete fare, impegnatevi per raggiungerlo, ma siate anche abbastanza intelligenti ed obiettivi per capire quale sia il sottile limite tra i sogni e la realtà.

## **Francesca Ricci**

**Laurea:** Fisica, Università di Bologna

**Azienda / settore:** Multinazionale delle comunicazioni

## **Gestire progetti e persone: dalla laurea in Fisica ad un ruolo operativo**

Lavoro in una multinazionale che opera nel campo delle Telecomunicazioni, come responsabile di project management Italia per system integration. Nell'azienda in cui lavoro ho attualmente sia responsabilità diretta su un gruppo di persone localizzate in Italia sia una funzione operativa. Il ruolo operativo che ricopro riguarda la gestione progetti, in particolare la gestione progetti per il cliente italiano più importante per la mia azienda e la supervisione dei progetti svolti in sud Europa. Quindi oltre al lavoro quotidiano di direzione diretta di persone anche dal punto di vista salariale e contrattuale, sono impegnata quotidianamente nella gestione progetti e cliente. Non ho una giornata lavorativa tipica, solitamente i miei impegni variano a seconda delle scadenze aziendali e con gli impegni nel Sud Europa, di media passo circa il 50% dei

giorni lavorativi del mese in trasferta.

**Le competenze richieste:  
un percorso verso capacità  
decisionale e flessibilità**

Nel mio tipo di lavoro sono sicuramente richieste leadership, capacità decisionale e flessibilità. Penso che il mio percorso di studi e quello professionale mi abbiano aiutato in questo. Non è stato fondamentale tanto il percorso relativo all'acquisizione di competenze tecniche, quanto le caratteristiche personali che sono riuscita a sviluppare grazie alle difficoltà insite in tale percorso.

**La formazione in fisica:  
acquisire capacità di problem  
solving e flessibilità mentale...  
e fare esperienza all'estero!**

La scelta della facoltà fu nel momento dell'immatricolazione abbastanza casuale tra le facoltà scientifiche, dettata in primo luogo dal fatto che vi erano, e vi sono anche attualmente, pochi iscritti. Secondo me questo è uno dei grandi plus della facoltà di fisica, che è ancora in grado di seguire e formare le persone come singoli e non come numeri. La possibilità anche di poter svolgere la tesi all'estero ha rappresentato un passo molto importante per la mia crescita personale e professionale, e dal punto di vista della selezione del personale in ottica aziendale è sicuramente un punto a proprio vantaggio. Personalmente penso che i punti di forza della facoltà di fisica, rispetto ad altre facoltà scientifiche, sia che non insegna nozioni, ma fa apprendere una **metodologia critica di analisi dei problemi**, sviluppa la **flessibilità mentale**. Queste sono le caratteristiche principali sulla base delle quali vengono scelte le persone per i livelli direttivi in azienda.



## La chimica: vita e creatività

Nell'immaginario collettivo, anche tra i giovani, la chimica è una materia di difficile comprensione, quasi misteriosa, nonostante i suoi prodotti siano una componente imprescindibile della nostra vita quotidiana e degli oggetti che ci circondano. Nel vissuto di alcuni è responsabile di danni alla salute e all'ambiente, anche se questi derivano per la maggior parte da usi impropri dei nuovi composti sintetizzati dai chimici o da metodi di produzione poco attenti alle conseguenze ambientali. La chimica va conosciuta e approfondita, anche per capovolgere questi problemi: essa è infatti una scienza consolidata, ma anche aperta all'innovazione e alla scoperta di nuove sostanze utili per prevenire e curare le malattie, favorire il benessere e tutelare l'ambiente.

Per questi motivi la chimica e le sue applicazioni industriali, non solo in fase di sperimentazione, ma anche in fase di applicazione e poi di distribuzione, richiedono creatività e una mente aperta e dinamica. C'è infatti un lato giovane e creativo della chimica, testimoniato

in particolare dai giovani laureati e studenti, che hanno risposto alle nostre interviste.

Come è stato sottolineato nella parte introduttiva il chimico lavora in molti ambiti. Sbocchi importanti sono costituiti dalla ricerca universitaria, dall'insegnamento, dalla pubblica amministrazione (ASL, Agenzie Regionali Prevenzione e Ambiente) e dai servizi, soprattutto in attività quali la gestione ambientale e degli impianti. Ma anche nell'ambito più specificamente industriale il lavoro del chimico è cambiato, non solo ricerca e sviluppo, ma coinvolgimento in diverse funzioni aziendali quali produzione e logistica, vendite, marketing e assistenza alla clientela, ambiente e qualità.

Per comprendere ciò e avere un'idea del ventaglio di sbocchi occupazionali offerti da una formazione in chimica è utile riflettere sui cambiamenti che sono intervenuti nel settore negli ultimi anni, e sull'ampia gamma di ambiti di applicazione industriale, nati dalla sperimentazione e dalla ricerca chimica.

## Cambiamenti nel settore e nuove aree professionali

### Curiosità sul mondo della chimica?

Visita il sito:

[www.chemistryandyou.org](http://www.chemistryandyou.org)

Nell'ultimo decennio sono intervenuti molti cambiamenti nell'ambito dell'industria chimica, che coinvolgono anche le piccole e medie imprese, con una grande tendenza alla specializzazione. L'industria chimica, non più identificabile solamente con i poli petrolchimici, si mostra oggi molto articolata in diversi comparti fondamentali (chimica di base, chimica fine e delle specialità, chimica per il consumo, farmaceutica e biotecnologie) e, quasi sempre, in singoli prodotti all'interno di un comparto.

Per chi lavora nelle aziende chimiche di oggi (e anche di domani), questi cambiamenti comportano innanzitutto una diversa impostazione dell'attività di ricerca, che sempre più tende ad essere finalizzata fin da subito a scopi applicativi specifici. La crescente pressione competitiva spinge inoltre le aziende non solo alla specializzazione, ma al conse-

guimento di elevati standard di efficienza e di qualità. Acquisiscono, per esempio, sempre più importanza aree quali il **controllo qualità**, la **gestione ambientale** e la **customer satisfaction**<sup>30</sup>. Questo significa che la ricerca, la sperimentazione e l'applicazione della chimica sono oggi quanto mai attive e dinamiche e che è necessario che entrino in questo settore giovani menti aperte anche all'acquisizione di competenze trasversali, perché la chimica non è solo laboratorio e ricerca, ma è anche applicazione, distribuzione e marketing. La recente tendenza, da parte delle aziende chimiche, al perseguimento di un sistema di "**total quality**", apre ulteriori opportunità ai giovani laureati, per la necessità di competenze specifiche da utilizzare in una logica di integrazione, quali ad esempio gestione, comunicazione e marketing, controllo di qualità.

### QUANTA CHIMICA NELLA VITA QUOTIDIANA!

Guardate "con occhio chimico" un passante: alcuni vestiti in fibre naturali sono trattati chimicamente, altri capi sono sintetici, gli occhiali da sole, le colle per le scarpe, l'ombrello, la borsa sportiva

Il cellulare è un concentrato di chimica: l'involucro infrangibile, i componenti dei circuiti, i led dello schermo, la batteria

Guardatevi intorno in casa: gran parte dei componenti degli elettrodomestici, le imbottiture delle sedute, le tende, gli intonaci e la pittura alle pareti, il gas, l'impianto elettrico, le pareti fono-assorbenti, l'impianto stereo, la doccia, i saponi e i detersivi, i profumi e tanto altro ancora

Prendete l'auto, un bus, il treno e indovinate quanti prodotti a base chimica contengono i mezzi di trasporto, sia nella carrozzeria sia nella strumentazione meccanica

<sup>30</sup> Federchimica (a cura di), "Costruirsi un futuro nell'industria chimica" - Guida per lo studente universitario e il laureato in discipline chimiche.

## La chimica: percorsi accademici e formazione

Sono numerosi i percorsi universitari e le specializzazioni in questo settore. Si fa riferimento, di solito, ai corsi di laurea cosiddetti tradizionali in questo ambito: Chimica, Chimica Industriale e Ingegneria Chimica. Negli ultimi anni, anche in seguito alla riforma del sistema universitario, l'offerta formativa in questo settore si è ampliata e diversificata, ed è possibile scegliere diversi indirizzi e aree di specializzazione. La formazione di base in chimica, seppur di solito sufficiente per le aziende, necessita sempre di più di una integrazione non solo con altre discipline e competenze (economiche, giuridiche e così via), ma anche di una specializzazione in determinati settori di ricerca e produttivi. A tal proposito, durante il proprio percorso accademico, si possono frequentare corsi di altre facoltà e scegliere gli indirizzi più funzionali ad uno sbocco professionale, nonché, alla fine dei propri studi, scegliere un argomento di tesi che consenta un periodo di lavoro di ricerca e sperimentazione in una azienda.

La professionalizzazione è possibile anche attraverso la scelta di **Master post-universitari**

o di **Stage**, strumenti utili per accompagnare il giovane laureato verso il vero e proprio mercato del lavoro.

È ancora presto per valutare la capacità delle lauree triennali di rispondere alle esigenze del mondo del lavoro. I primi risultati confermano, quale scelta prevalente dei giovani con laurea triennale, il completamento del percorso accademico attraverso il biennio di specializzazione. L'indagine promossa da Federchimica ha permesso di quantificare la domanda espressa dalle aziende di laureati chimici con il diploma di **laurea triennale**. Le imprese indicano che almeno un quarto delle proprie esigenze di laureati dovrebbe essere coperto con questo tipo di laurea<sup>31</sup>. Un altro dato interessante che si legge nell'opuscolo prodotto nell'ambito del Progetto Lauree scientifiche "Chimica, una buona scelta"<sup>32</sup> conferma il valore della laurea in chimica: un terzo degli assunti nel settore chimico è laureato, a fronte di una media di uno su dieci negli altri settori.

<sup>31</sup> Federchimica Confindustria "I bisogni formativi delle imprese chimiche" gennaio 2005.

<sup>32</sup> Vedi [www.federchimica.it](http://www.federchimica.it) - [www.progettolareescientifiche.it](http://www.progettolareescientifiche.it)

**OFFERTA FORMATIVA  
LAUREE TRIENNALI  
IN EMILIA-ROMAGNA**

Chimica  
Sede didattica del Corso: **Bologna**  
[www.ciam.unibo.it/chemistry](http://www.ciam.unibo.it/chemistry)

Chimica Industriale  
Sede didattica del Corso: **Bologna**  
[www.fci.unibo.it](http://www.fci.unibo.it)

Chimica dei materiali  
Sede didattica del Corso: **Bologna**  
[www.ciam.unibo.it/materials](http://www.ciam.unibo.it/materials)

Chimica dei materiali e tecnologie  
ceramiche  
Sede didattica del Corso: **Faenza**  
[www.fci.unibo.it](http://www.fci.unibo.it)

Tecnologie chimiche per l'ambiente  
e per la gestione dei rifiuti  
Sede didattica del Corso: **Rimini**  
[www.fci.unibo.it](http://www.fci.unibo.it)

Chimica  
Sede didattica del Corso: **Ferrara**  
[www.unife.it/scienze/chimica](http://www.unife.it/scienze/chimica)

Chimica  
Sede didattica del Corso: **Modena**  
[www.chimica.unimo.it/didattica/didattica.htm](http://www.chimica.unimo.it/didattica/didattica.htm)

Chimica  
Sede didattica del Corso: **Parma**  
<http://scienzechimiche.unipr.it/cgi-bin/campusnet/home.pl>

Chimica Industriale  
Sede didattica del Corso: **Parma**  
<http://scienzechimiche.unipr.it/cgi-bin/campusnet/home.pl>

Scienze e Tecnologie del  
Packaging  
Sede didattica del Corso: **Parma**  
<http://scienzechimiche.unipr.it/cgi-bin/campusnet/home.pl>

**OFFERTA FORMATIVA  
LAUREE SPECIALISTICHE  
IN EMILIA-ROMAGNA**

Fotochimica e Chimica  
dei Materiali  
Sede didattica del Corso: **Bologna**  
[www.ciam.unibo.it/FotoMat/](http://www.ciam.unibo.it/FotoMat/)

Metodologie Chimiche Avanzate  
Sede didattica del Corso: **Bologna**  
[www.ciam.unibo.it/mca/](http://www.ciam.unibo.it/mca/)

Prodotti, materiali e processi per  
la chimica industriale  
Sede didattica del Corso: **Bologna**  
[www.fci.unibo.it](http://www.fci.unibo.it)

Chimica  
Sede didattica del Corso: **Ferrara**  
<http://studiare.unife.it/Facolta.do?id=10/>

Scienze Chimiche  
Sede didattica del Corso: **Modena**  
<http://www.chimica.unimo.it/didattica/didattica.htm>

Scienze e Tecnologie  
della Chimica Industriale  
Sede didattica del Corso: **Parma**  
<http://scienzechimiche.unipr.it/cgi-bin/campusnet/home.pl>

## La chimica e le esperienze all'estero

La chimica è l'unico settore innovativo, insieme a quello delle macchine, in cui l'Europa mantiene ancora una leadership mondiale. La tendenza alla specializzazione, la globalizzazione, l'importanza della sperimentazione e dell'acquisizione di competenze trasversali rende importante la dimensione dello scambio di competenze e di risorse umane all'interno del settore. Questo comporta la possibilità di intraprendere percorsi formativi e professionali aventi un respiro internazionale e che consentono ai lavoratori del settore di

viaggiare e di lavorare in diversi paesi. L'orizzonte di riferimento di **un giovane laureato in chimica dovrebbe perciò essere come minimo un orizzonte europeo**. È molto importante inoltre per le imprese che operano in ambito internazionale e che hanno sedi italiane all'estero – aspetto che viene spesso sottolineato – avere giovani laureati con una buona conoscenza dell'inglese, aperti all'acquisizione di nuove competenze e ad intraprendere lunghi e frequenti viaggi.

### LE OPPORTUNITÀ ALL'ESTERO

L'Università di Bologna mette a disposizione dei laureati di cittadinanza italiana e di età non superiore ai 29 anni, borse di studio per la frequenza di corsi di perfezionamento presso Istituzioni Estere o internazionali di livello universitario la cui sede sia fuori dal territorio italiano

[www.unibo.it](http://www.unibo.it)

**Vulcanus in Giappone** è rivolto agli studenti universitari dell'Unione Europea iscritti a facoltà tecniche o scientifiche ed offre la possibilità di effettuare un tirocinio presso un'industria giapponese

[www.unibo.it](http://www.unibo.it)  
alla voce Relazioni Internazionali

### LO STAGE

Rappresenta un momento importante di incontro tra università e mondo dell'impresa, nei termini di tirocinio curriculare, o quale esperienza di professionalizzazione che accompagna il passaggio dal mondo accademico a quello lavorativo. Quasi il 50% delle imprese chimiche accoglie giovani in stage. Tra le varie iniziative intraprese da Federchimica segnaliamo una banca dati contenente molte offerte di stage destinati a giovani chimici (diplomati e laureati) offerti dalle aziende chimiche aderenti al progetto.

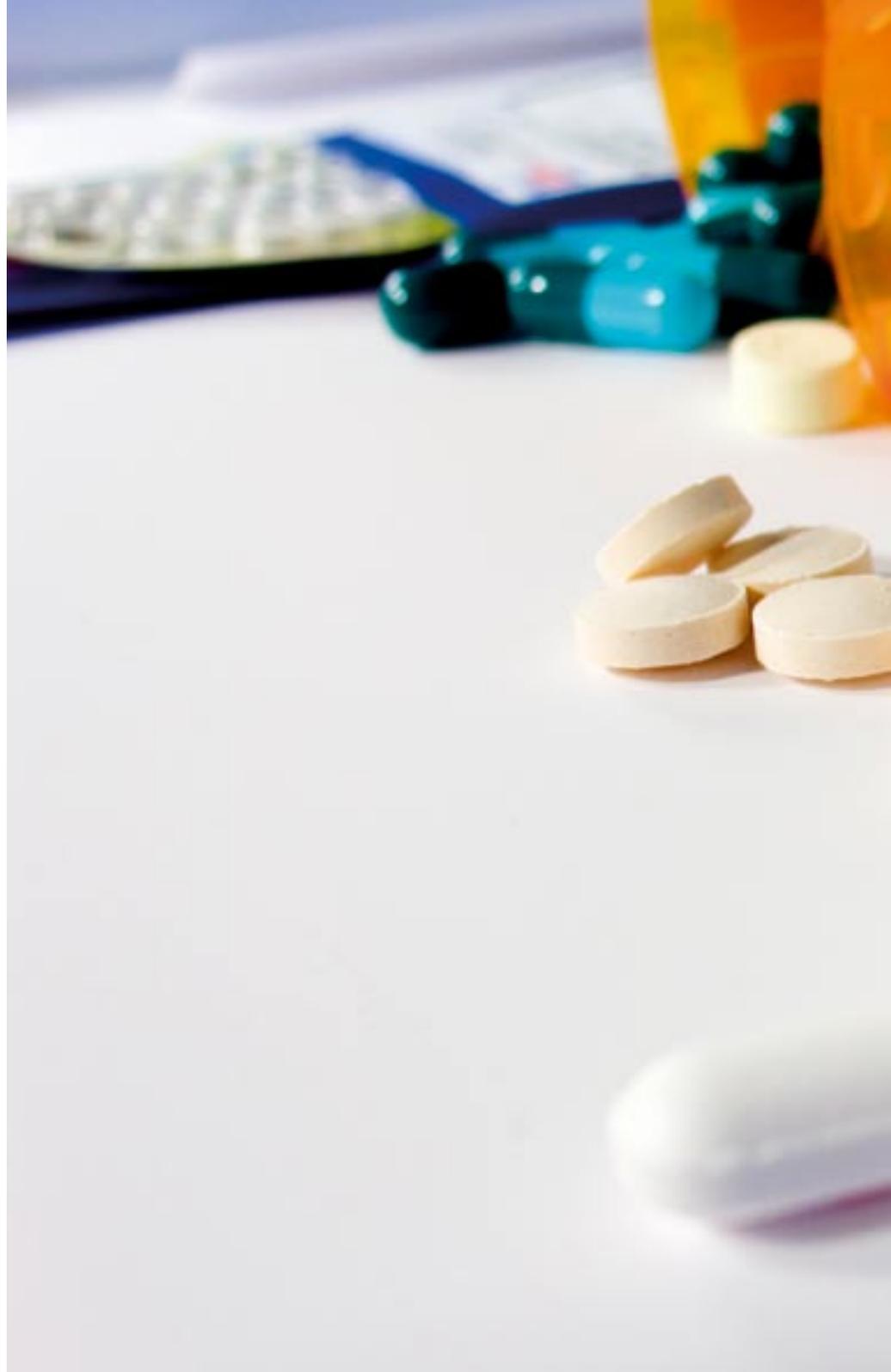
Progetto Federchimica Stage: [www.federchimica.it](http://www.federchimica.it)

### ALTRE OPPORTUNITÀ

Ciascun Ateneo fornisce specifici servizi agli studenti, come ad esempio un database di aziende convenzionate, premi e borse di studio. Ad esempio, per quanto riguarda l'Ateneo di Bologna, vengono erogati dei contributi dell'importo massimo di Euro 500,00 a studenti iscritti ai Corsi di Laurea dell'area chimica che intendono svolgere tirocini formativi pre-laurea presso aziende, enti o centri di ricerca, con l'obiettivo di incentivare la mobilità degli studenti stessi.

Sul sito web della Facoltà di Chimica Industriale [www.fci.unibo.it](http://www.fci.unibo.it) alla voce Borse di studio e opportunità

Sul sito web della Facoltà di Scienze MFN [www.ciam.unibo.it/chemistry](http://www.ciam.unibo.it/chemistry)





## La chimica in Italia: dimensioni e occupazione

**Condizione Occupazionale Laureati 2005 (pre-riforma): ad un anno dalla laurea risulta avere un'occupazione stabile il 45,9% dei laureati in chimica<sup>34</sup>**

### IL COMPARTO CHIMICO IN EMILIA-ROMAGNA

In Emilia-Romagna la fabbricazione di prodotti chimici conta circa 650 aziende e quasi 15.000 addetti. Le principali realtà sono concentrate a Ravenna e Ferrara: la prima produce gomme sintetiche, elastomeri e fertilizzanti, la seconda materie plastiche, polimeri, fertilizzanti e vernici. Il comparto chimico regionale destina all'estero circa il 30% della propria produzione  
[www.jobbe.it](http://www.jobbe.it)

Nel contesto europeo l'Italia detiene circa il 12% della produzione chimica e occupa il quarto posto dopo Germania, Francia e Regno Unito. L'industria chimica italiana ha un fatturato di circa 55 miliardi di euro e impiega 127 mila persone, che diventano circa 400 mila se si considera anche l'occupazione indiretta (cioè attivata tramite gli acquisti e gli investimenti del settore)<sup>33</sup>.

Alcuni dati relativi agli ultimi anni confermano da parte dell'industria chimica una domanda elevata e non calante di laureati in chimica. Per molti motivi gli addetti dell'industria sono in calo, ma l'incidenza media dei laureati sulle nuove assunzioni è del 26%<sup>35</sup> contro una media sul totale degli occupati pari al 18%. Il 47% dei laureati e il 40% dei diplomati è ad indirizzo chimico. Ad esempio in un'azienda di 100 dipendenti ci sono 8 laureati chimici e 13 diplomati chimici. L'industria chimica si configura, perciò, come uno dei settori a più elevata presenza di laureati<sup>36</sup>.

In Italia le piccole e medie imprese occupano una quota maggioritaria del totale degli addetti chimici. Esse hanno visto incrementare

i loro addetti in termini assoluti e il loro peso sull'occupazione chimica totale. Le piccole e medie imprese stanno esprimendo una sempre maggiore esigenza di giovani laureati in quanto, per rimanere competitive, hanno bisogno di acquisire nuove conoscenze e competenze tecniche e puntare sulla ricerca e la sperimentazione, raggiungendo alti livelli di specializzazione ed elevati standard di qualità. Ma dove lavorano – stando alle rilevazioni di questi osservatori – i giovani laureati in chimica? Non tutti i laureati ad indirizzo chimico lavorano nell'industria chimica. Opportunità interessanti riguardano, oltre alla farmaceutica, molti altri comparti, ad esempio i servizi, la gestione ambientale e lo sviluppo sostenibile, gli impianti, nonché, dato rilevante, le Pubbliche amministrazioni, le Aziende Sanitarie locali, l'Università e gli Istituti di Ricerca. Inoltre, come abbiamo già detto, le aziende puntano oggi ad inserire i giovani laureati in chimica in settori che non devono essere considerati meno "nobili" rispetto alla attività prettamente di ricerca e di laboratorio, quali il settore gestionale e commerciale.

<sup>33</sup> Federchimica (a cura di), "L'industria chimica nel mondo e in Italia", da Introduzione all'Industria Chimica su [www.federchimica.it](http://www.federchimica.it)

<sup>34</sup> Fonte: Andrea Cammelli, "Caratteristiche e condizione occupazionali dei laureati scientifici", atti del Convegno nazionale Le Professioni delle scienze, Università degli Studi di Modena e Reggio-Emilia, Modena, 16 marzo 2007.

<sup>35</sup> Questi dati fanno riferimento ad una ricerca condotta da Federchimica con la collaborazione di dieci Associazioni di settore.

<sup>36</sup> Federchimica Confindustria "I bisogni formativi delle imprese chimiche " gennaio 2005.

**DIMENSIONE DELLA CHIMICA ITALIANA**

anno 2004

Miliardi di euro (salvo diversa indicazione)	Industria Chimica	Chimica e farmaceutica
Produzione	48,4	70,3
Esportazioni	17,7	27,2
Importazioni	26,7	38,1
Domanda interna	57,4	81,2
Occupati (.000)	133	206
Investimenti	1,9	2,7
R&S	0,5	0,8
R&S/fatturato (%)	0,8	1,2

**PUBBLICAZIONI E MATERIALE ONLINE**

Atti del Convegno "Fabbisogni formativi e opportunità nella chimica: l'Industria incontra l'Università", organizzato da Federchimica 13 aprile 2005 - [www.federchimica.it](http://www.federchimica.it)

Giovanni Pieri - Gruppo di Lavoro Alta Formazione del Comitato Ricerca, Sviluppo e Innovazione (a cura di), I bisogni formativi delle imprese chimiche, gennaio 2005

Direzione Centrale Analisi Economiche - Internazionalizzazione di Federchimica, L'industria chimica in cifre '05-'06, Federchimica

Federchimica (a cura di), Chimica. Una Buona Scelta. Guida alla scelta del corso di Laurea in Chimica

Federchimica (a cura di), Costruirsi un futuro nell'industria chimica. Guida per lo studente universitario e il laureato in discipline chimiche

Federchimica (a cura di), L'industria chimica in Italia. Rapporto 2005-2006. (Anno 2006)

**LA CHIMICA E IL WEB**

**Federchimica:** [www.federchimica.it](http://www.federchimica.it)

La Federazione nazionale dell'industria chimica. Federchimica fa parte di Confindustria e del CEFIC, il Consiglio Europeo dell'Industria Chimica. Gli obiettivi primari di Federchimica sono quelli di favorire il progresso e lo sviluppo dell'industria chimica operante in Italia

**Società Chimica Italiana:** [www.soc.chim.it](http://www.soc.chim.it)

La Società Chimica Italiana, fondata nel 1909, annovera attualmente circa 4500 iscritti. Obiettivo fondamentale della SCI è la divulgazione della scienza chimica e delle sue applicazioni, così da evidenziare l'importanza che essa riveste nella società moderna

**Società Chimica Italiana (Divisione didattica):** [www.didichim.org](http://www.didichim.org)

La Divisione di Didattica Chimica (DDC) costituita formalmente nel luglio 1977, nell'ambito della Società Chimica Italiana, ha tra i vari obiettivi il potenziamento della ricerca in didattica chimica incentivando coloro che a tale attività si dedicano sia all'interno dell'università sia nella scuola secondaria

**Comitato Esecutivo "Conoscere la Chimica":** [www.ciam.unibo.it](http://www.ciam.unibo.it)

Nato nel 1998 al Dipartimento di Chimica "Giacomo Ciamician" dell'Università di Bologna, per volontà di un piccolo gruppo di persone desiderose di comunicare e, possibilmente, trasmettere la passione per la Chimica ai "non addetti ai lavori", in particolare ai giovani. A tale scopo sono state organizzate una serie di manifestazioni sia all'interno del dipartimento, sia nelle scuole di varie città italiane, rivolte agli studenti o alla cittadinanza

**Cheminitaly:** [www.cheminitaly.it](http://www.cheminitaly.it)

Il portale dell'industria chimica italiana, con una vetrina delle varie aziende italiane operanti in ambito chimico, divise per settore

**Cefic:** [www.cefic.org](http://www.cefic.org)

Il portale del Consiglio europeo dell'industria chimica



## LE INTERVISTE DI JOBBE... SPAZIO ALLE ESPERIENZE

## Elena Turco

**Laurea:** Chimica Industriale, Università di Bologna

**Azienda / settore:** Grado Zero Espace srl

**Lavorare in progetti europei del 6° Programma quadro**

L'azienda per cui lavoro si chiama Grado Zero Espace srl, si occupa di ricerca e sviluppo di nuovi materiali per il settore tessile (attualmente siamo partner di 8 progetti europei del 6° Programma quadro)<sup>37</sup> e di consulenza tecnica per altri svariati settori (medicale, sport, edilizia, ingegneria, meccanica, e così via).

Assunta con il compito di studiare e catalogare l'archivio "materie prime" di interazione con il settore tessile tecnico, sono stata poi inserita come responsabile di progetto in 3 Progetti europei (Safe&cool, Loose&tight e Altex) del 6° Programma quadro partecipando attivamente a tutte le attività tecniche e ai meeting all'estero. Seguo, inoltre, marginalmente la parte tecnica di altri 3 Progetti europei (Digitex, Avalon e Leapfrog) e svolgo attività di ricerca nel laboratorio chimico/meccanico (di cui sono la responsabile) per conto di aziende esterne che richiedono consulenza di vario genere (trattamenti su vari substrati, prove di resistenza meccanica, realizzazione prototipi, consulenza brevetti, integrazione di materiali innovativi).

Le competenze richieste sono soprattutto la voglia di studiare ed imparare sempre qualcosa di nuovo (non solo nel proprio campo), impostazione tecnica insieme a buone capacità comunicative, disponibilità a viaggiare e ottima conoscenza della lingua inglese. Essendo un'azienda di ricerca, l'organico deve comprendere quante più possibili competenze diverse. Le mie competenze chimiche mi sono utili durante lo studio di nuovi campi/materiali/tecnologie.

**La laurea in chimica: un'ottima preparazione al mondo del lavoro!**

Adoro tutte le materie scientifiche e, dopo aver frequentato un liceo scientifico, la chimica mi sembrava la via più applicativa e pratica per ottenere successivamente agli studi universitari un posto lavorativo. La scelta della facoltà di Chimica industriale era perciò strettamente correlata al numero di ore previste per attività di laboratorio (punto di forza della facoltà di Chimica industriale, insieme ad una preparazione ad ampio raggio sulla materia chimica), che mi hanno permesso di ottenere un'ottima preparazione al mondo del lavoro (mio obiettivo primario al termine degli studi senza "attardarsi" nello sterile ambiente universitario).

**Subito dopo la laurea: tante esperienze, tante nuove competenze**

Non ero interessata alla vita universitaria, vista l'urgenza di un'adeguata retribuzione economica. Perciò, quattro mesi dopo la laurea come prima esperienza lavorativa sono stata assunta in qualità di tecnico di laboratorio presso il laboratorio di analisi chimico-ambientali dove sono rimasta per tre mesi e dove ho acquisito alcune conoscenze su diversi metodi analitici e sull'utilizzo di strumenti. Successivamente sono stata collaboratrice occasionale per Valore Impresa srl di Bologna, che si occupa di consulenza aziendale e, conducendo un'indagine di mercato telefonica per alcuni sensori utili nei processi di cristallizzazione e separazioni solido-liquido,

<sup>37</sup> <http://cordis.europa.eu/fp6/dc/index.cfm?fuseaction=UserSite.FP6HomePage>

ho potuto conoscere le attività produttive delle aziende chimiche che ho contattato. Ho inoltre lavorato presso Rodwer Lab. Chimici snc di Castel San Pietro Terme (BO), che produce prodotti aerosol e, come responsabile garanzia qualità e responsabile controllo qualità, ho avuto il compito di preparare la base chimica, supervisionare l'intero processo produttivo partecipandovi e condurre analisi di controllo on-line. Ho trovato poi impiego presso la ditta Farben srl di Castello d'Argile, dove svolgevo tutte le mansioni che riguardano il processo produttivo degli inchiostri e venivo spesso coinvolta nella preparazione di nuovi prodotti sui quali eseguivo varie misure fisiche (soprattutto densità e viscosità).

**Imparare, viaggiare, cambiare: la laurea in Chimica richiede elasticità!**

La più grande soddisfazione è quella di essere retribuita per continuare a studiare ed imparare ogni giorno qualcosa di nuovo su interessanti tecnologie scientifiche applicabili a diversi campi e avere la possibilità di viaggiare. Non temo ulteriori cambiamenti in campo lavorativo, visto e considerato che in tre anni dalla laurea ho cambiato una decina di lavori e non sono mai rimasta disoccupata (e quindi senza retribuzione economica) per lunghi periodi. Rifarei sicuramente tutte le scelte scolastiche che ho fatto finora, che mi hanno portato ad un'apertura mentale tale da adattarmi a numerose e svariate situazioni (talvolta anche piuttosto sgradevoli!). I miei consigli sono strettamente correlati al mio carattere: avere le idee chiare sulle priorità (retribuzione, interesse, comodità...) insieme ad una spiccata elasticità mentale.

## Simona

**Laurea:** Chimica Industriale, Università di Bologna

**Azienda / settore:** Azienda chimica di Bologna

**Il lavoro in una azienda chimica: tante mansioni, tante competenze!**

Formalmente sono **responsabile acquisti** presso un'azienda medio-piccola che si occupa di prodotti chimici (emulsioni: lucidi per calzature e insetticidi), ma mi occupo anche della **pianificazione** della **produzione**, del sistema gestione qualità ISO 900:2000, e della progettazione di nuovi prodotti, e all'occorrenza, presa dalla responsabilità e dalle urgenze, mi capita anche di dare un aiuto in **produzione**.

La mia giornata lavorativa dovrebbe iniziare alle 9 e concludersi alle 17,40, ma inizia sistematicamente poco prima delle 8 e si conclude spesso alle 18. Il lavoro dell'azienda è molto stagionale e concentrato prevalentemente nei mesi che vanno da marzo a settembre, quindi è proprio in questo periodo che è richiesta la maggiore disponibilità del personale. Appena arrivo controllo gli ordini inseriti dal commerciale nel giorno precedente e quindi la disponibilità del prodotto finito a magazzino, in base a questo pianifico la produzione delle 2 linee di produzione per i successivi 10 giorni, controllando che non ci siano ordini improvvisi e di elevato valore che mi sconvolgano la pianificazione. Dopodiché passo al riordino delle materie prime in base alla pianificazione e/o alle stime di vendita dei 2 mesi successivi. Concluse le urgenze, passo

in produzione a vedere come si sta svolgendo il lavoro, se ci sono non conformità su prodotti fabbricati, se ci sono anomalie o se la mia pianificazione è in ritardo. Se tutto procede per il meglio passo a studiare i nuovi prodotti che le colleghe del marketing pensano possano giovare al “sostentamento” dell’azienda, oppure vengono eseguite delle prove per migliorare processi ormai obsoleti, se non ci sono ulteriori novità compilo i documenti del sistema gestione qualità. Io ritengo che per eseguire il mio lavoro non siano richieste competenze particolari, anche perché, io di insetticidi e lucido da scarpe non sapevo assolutamente niente, è richiesta però tanta **buona volontà, disponibilità e soprattutto pazienza.**

Non ho svolto particolari attività professionali per giungere a questo lavoro, come esperienza lavorativa ho svolto prima uno **stage** presso la **Ferrari**, in cui mi occupavo di controllo qualità nel laboratorio dell’azienda.

### La passione per la chimica dalla scuola all’azienda di oggi

Ho scelto la facoltà di chimica industriale trasportata dalla passione per la chimica che mi è stata trasmessa dalla professoressa del liceo scientifico che frequentavo, e con l’aspettativa di trovare subito un posto di lavoro. La facoltà di chimica industriale prevede numerosissime ore in laboratorio, ovviamente con frequenza obbligatoria, praticamente vi ho trascorso per cinque anni i miei pomeriggi, inoltre è previsto un anno di tesi sperimentale (obbligatorio), nel mio caso con un micro-reattore industriale, ed infine una borsa di studio di cinque mesi su un’altra ricerca, per un’azienda, nello stesso dipartimento in cui mi sono laureata. Il punto di forza della mia facoltà è dovuto allo scarso numero di iscritti, la possibilità di **instaurare un rapporto diretto col docente.**

**“Se dovessi ricominciare, cercherei di far fruttare meglio la mia esperienza in aziende del settore. Ad un giovane consiglierei di riflettere bene su questa scelta accademica, viste le difficoltà che si incontrano in Italia. Discorso diverso se si ha intenzione di spostarsi all’estero per lavoro”**

## Andrea Donini

**Laurea:** Chimica Industriale, Università di Bologna

**Azienda / settore:** Arch Coatings Sayerlack

### Lavorare in una multinazionale

Lavoro nel laboratorio ricerca e sviluppo di una multinazionale che produce vernici per legno. Il mio lavoro consiste nel formulare nuove vernici, provando materie prime che ci vengono fornite dall’esterno ed incontrare i fornitori. Le vernici, oltre ad essere formulate, vengono anche applicate e testate prima di essere prodotte in impianti più grandi e vendute. Effettuo talvolta trasferte presso le linee produttive dei clienti più importanti, quando vengono applicati per la prima volta i prodotti da me formulati. Per il mio lavoro è necessario conoscere le basi della

chimica (cioè essere periti chimici e non necessariamente laureati), avere grande pazienza e voglia di fare quante più prove possibili (il lavoro è più empirico che teorico), avere buona capacità di relazionarsi con la gente, in particolare in un'azienda di grandi dimensioni come la mia. Può essere utile anche la conoscenza della lingua inglese, poiché talvolta capita di parlare con fornitori o clienti stranieri. Il lavoro che svolgo è sicuramente pertinente alla mia laurea in chimica industriale ma, come ho già detto, non è necessaria essendo un lavoro più empirico che teorico (molti miei superiori sono, infatti, periti chimici con molti anni di esperienza nel settore).

**La scelta del corso di laurea:  
l'aspettativa del lavoro  
e l'ottima interazione  
studenti-professori**

Ho scelto chimica industriale per la predilezione che ho per le materie scientifiche e di laboratorio in particolare. L'aspettativa era anche di riuscire a trovare abbastanza agevolmente lavoro, trattandosi di una laurea importante ed in possesso di un numero abbastanza limitato di persone. Prima dell'università mi sono diplomato al liceo scientifico. Il mio percorso accademico si è svolto in cinque anni, tutti a Bologna, con l'ultimo anno di tesi sperimentale in laboratorio obbligatoria. Il punto di forza della mia facoltà è sicuramente quello di essere piccola e ciò permette un'ottima interazione didattica fra studenti e professori.

**Il post-laurea:  
dallo stage al lavoro...**

È il mio primo lavoro e non ho ancora fatto diverse esperienze. Dopo la laurea ho effettuato circa cinque colloqui nel giro di sei mesi in cui, però, mi venivano proposti periodi di formazione di qualche mese, la quale cosa era incompatibile con il fatto che dovevo ancora assolvere il Servizio Civile obbligatorio. Terminato il Servizio ho ricevuto dopo due mesi l'offerta di uno stage della durata di otto mesi pagato 800 euro al mese, al termine del quale mi è stato fatto il contratto di inserimento per un anno e mezzo.

**Soddisfazione per il  
proprio lavoro, con qualche  
interrogativo sulla chimica  
in Italia**

La cosa che mi dà più soddisfazione è quando riesco ad ottenere la vernice desiderata dopo numerose prove e quando vedo il cliente soddisfatto di ciò che ho "creato". Per quel che riguarda il mio percorso accademico desidero sottolineare che è stato bellissimo per quel che riguarda i contenuti (ho studiato cose per le quali ho provato e provo tuttora un grande interesse), il mio rapporto con studenti e professori (quasi tutti con una disponibilità sopra la media) e i risultati conseguiti. Nonostante questo non so se consiglierei ad un giovane di seguire i miei stessi studi, poiché lo sviluppo della chimica e della ricerca in Italia è abbastanza limitato e quindi abbastanza scarse le opportunità di un lavoro pertinente ai propri studi.

Dal punto di vista professionale mi ritengo per ora abbastanza soddisfatto, faccio un lavoro che mi piace in un ambiente professionale piacevole. Spero ovviamente di avere nei prossimi anni gratificazioni economiche per quel che riguarda il mio titolo di studio e l'attività lavorativa che sto svolgendo, anche se percepisco uno stipendio abbastanza in linea con ciò che il settore chimico offre.

## Gaia Cesari

**Laurea:** Laurea specialistica in “Prodotti materiali e processi per la chimica industriale”,  
Facoltà di Chimica Industriale, Università di Bologna

**Azienda / settore:** Dottorato di Ricerca, Facoltà di Chimica Industriale

### La specializzazione attraverso il Dottorato

Frequento il terzo anno di Dottorato presso il dipartimento di Chimica Industriale e dei Materiali della Facoltà di Chimica Industriale. La mia attività di ricerca è essenzialmente di tipo pratico e consiste in attività di laboratorio per la sintesi e la successiva caratterizzazione di materiali polimerici elettroconduttori. Il mio gruppo di ricerca è costituito da un professore, un ricercatore e un'assegnista che ha già concluso il periodo di Dottorato.

La ricerca viene svolta assieme a degli studenti (attualmente tre) che, per preparare la tesi, svolgono un periodo (da 6 mesi a un anno) di internato sperimentale all'interno del nostro laboratorio. Mi occupo, quindi, anche di insegnare loro le principali tecniche di laboratorio ed aiutarli nella stesura della tesi di laurea.

Il periodo di Dottorato è una prosecuzione del percorso di studi: sono necessarie le competenze acquisite nei cinque anni di università, ma è sicuramente **un'occasione per migliorare la propria professionalità e specializzarsi** in un determinato argomento.

Come in tutti i luoghi di lavoro, sono necessarie **capacità di adattamento e volontà** di sfruttare al massimo questo periodo per acquisire più competenze possibili da sfruttare in futuro.

### Ho scelto Chimica Industriale perché più vicina alle esigenze dell'industria

In primo luogo, ho scelto questa Facoltà in quanto scientifica e in quanto più **mirata alle esigenze dell'industria** rispetto, ad esempio, alla Facoltà di Chimica “pura”. Prima ho frequentato il liceo scientifico ad indirizzo maxi-sperimentale.

Terminato il liceo mi sono iscritta al Corso di Laurea triennale in “Chimica dei Materiali e Tecnologie Ceramiche” (sede di Faenza) della Facoltà di Chimica Industriale di Bologna. Per la stesura della tesi ho frequentato il gruppo di ricerca “materiali ceramici avanzati” del CNR-ISTEC di Faenza, dove mi sono occupata della sintesi e della caratterizzazione di sostituti ossei ceramici biocompatibili. Conseguito il titolo ho lavorato per tre mesi in un colorificio di Modena con un contratto di stage.

Successivamente mi sono iscritta alla Laurea Specialistica in “Prodotti, Materiali e Processi per la Chimica Industriale” presso la Facoltà di Chimica Industriale a Bologna e ho conseguito il titolo con una tesi sperimentale sui polimeri elettroconduttori presso il gruppo di ricerca nel quale, attualmente, sto svolgendo il Dottorato.

La mia Facoltà presenta un alto rapporto professori/studenti: di conseguenza **i ragazzi sono molto seguiti** e i rapporti interpersonali sono buoni.

### Soddisfazioni con qualche punto interrogativo...

L'aspetto meno soddisfacente è sicuramente lo stipendio (borsa di studio ministeriale) e il prospettarsi di un futuro incerto e precario nel caso pensassi di proseguire il percorso universitario. Estremamente **soddisfacente** (e anche divertente) è **l'attività che svolgo**, sia perché ho la possibilità di mettere in pratica ciò per cui ho studiato, sia perché lavoro con persone che mi

permettono di **imparare sempre cose nuove**.

Ripensandoci, credo che ripercorrerei i miei studi allo stesso modo, anche se penso che il vecchio ordinamento universitario (laurea quinquennale) fosse decisamente più approfondito e curato rispetto al nuovo ordinamento (3+2) che ho dovuto frequentare per forza.

## Patrizia Galzerano

**Laurea:** Laurea Specialistica in Metodologie Chimiche Avanzate,  
Università degli studi di Bologna

**Azienda / settore:** Dottorato in Scienze Chimiche

### Il Dottorato in chimica: serve capacità organizzativa e lavoro di gruppo

Sono una dottoranda in Scienze Chimiche, opero quindi nell'ambito universitario con un lavoro di ricerca. La mia giornata lavorativa si svolge tra ricerche bibliografiche e la messa a punto di nuove reazioni chimiche.

Le competenze richieste sono congruenti con il percorso di studi, naturalmente occorrono le basi acquisite durante il corso degli studi. A queste vanno aggiunte però una grande autonomia nel portare avanti un progetto di ricerca e una buona capacità organizzativa e di lavorare in gruppo.

### La scelta di chimica: fare ricerca e capire il mondo!

Ho scelto questa facoltà per la mia voglia di scoprire come funziona il mondo: la chimica insieme alla fisica lo governa! La mia aspettativa era quella di fare ricerca, almeno per il momento non è stata disattesa!

Praticamente quasi tutti gli insegnamenti del corso di laurea prevedono attività di laboratorio; all'ultimo anno della laurea triennale e della laurea specialistica è previsto il tirocinio, che io ho svolto in entrambi i casi presso un gruppo di ricerca dell'Università. Altrettanto utile come esperienza è stata quella di tutrice del corso di laurea in Chimica che mi ha permesso di vivere l'esperienza degli studi da diversi punti di vista.

I punti di forza del corso sono sicuramente dovuti alla tanta pratica di laboratorio, che permette allo studente di addentrarsi subito nelle problematiche chimiche, e sicuramente al numero non elevatissimo di iscritti che permette un'**ottima organizzazione** del percorso di studi.

### E se dovessi ricominciare...

Rifarei quasi sicuramente quello che ho fatto! Praticamente dopo pochi mesi dalla laurea ho iniziato il corso di dottorato. Era quello che volevo e non ho neanche pensato a cercare altro. La soddisfazione più grande è portare a casa un buon risultato, dopo settimane o mesi di lavoro! Il problema si presenterà una volta finito il dottorato perché oggi è quasi impossibile diventare ricercatori in Italia. Ad un giovane consiglieri di seguire i propri interessi e di portarli avanti con **tenacia**.





# Scienza e tecnologia dei Materiali

## Dai materiali naturali ai materiali innovativi

La storia dell'evoluzione economica e sociale dell'umanità è stata in gran parte condizionata dall'introduzione di nuove tecnologie per la produzione e la lavorazione di materie prime. Le grandi ere (dall'età della pietra, a quelle del bronzo e del ferro) hanno caratterizzato il passaggio dalla preistoria dell'umanità ai nostri giorni.

La produzione di nuovi materiali o il miglioramento delle proprietà di materiali tradizionali ha assunto un ritmo elevatissimo, grazie al vertiginoso progresso delle conoscenze fondamentali nel campo della chimica e della fisica della materia. Questo processo è stato alimentato dalle grandi scoperte del Secolo XX, tra cui le materie plastiche, il transistor, il laser, il microprocessore, il computer e così via.

In relazione alla loro natura e struttura (inorganici, organici, ibridi, metalli misti, cristallini, amorfi, liquidi, molecolari, solidi, bulk (3D) o micro e nano dimensionali) e alle loro proprietà (Semiconduttori, Isolanti, Superconduttori, Ottici, Magnetici, Ceramiche, Vetrosi,

Polimerici) i "nuovi materiali" svolgono prevalentemente una funzione attiva.

La ricerca è oggi stimolata dalla continua crescita nella domanda dell'industria di nuovi materiali con proprietà adatte a svolgere particolari funzioni. A questi fini, lo sforzo dei ricercatori è diretto al miglioramento delle proprietà di sistemi noti, ma soprattutto indirizzato a scoprire nuovi materiali con proprietà "ad hoc", materiali "artificiali" costituiti da atomi e molecole opportunamente selezionati e "assemblati".

Le applicazioni di materiali "innovativi" riguardano un'ampia serie di ambiti disciplinari e applicativi: materiali per l'elettronica e per le comunicazioni, materiali per la conversione e la distribuzione dell'energia, materiali biocompatibili, materiali biodegradabili e/o rigenerabili, materiali per applicazioni in avionica e per lo spazio, materiali per il "packaging", materiali per la conservazione dei beni culturali e così via.

Oggi la correlazione tra crescita economi-

ca e progresso nella scienza dei materiali è ampiamente provata. A questo proposito si stima che l'attività nel settore dei nuovi mate-

riali contribuisce in modo diretto o indiretto a formare il 30-40% del PIL di un paese a economia avanzata.

## Una formazione interdisciplinare

L'innovazione nella moderna scienza dei materiali implica la possibilità di sintetizzare, studiare e sviluppare materiali "artificiali", spesso progettati su scala atomica o molecolare, che trovano applicazione in una svariata serie di ambiti disciplinari. A questi fini è necessaria una figura professionale che sulla base della conoscenza

- dei processi di sintesi e di crescita
- delle relazioni tra struttura e proprietà chimico-fisiche
- delle tecnologie di processo
- delle principali tecniche di diagnosi e analisi

sia in grado di progettare e sviluppare nuovi materiali e strutture per particolari funzioni. In questo ambito l'attività di studio e ricerca, che costituisce il tipico campo di lavoro di un "material scientist", richiede un approccio integrato in cui competenze di tipo chimico, fisico e ingegneristico si completano e si arricchiscono a vicenda.

Purtroppo, nel panorama nazionale, il ruolo attuale della ricerca nel campo dei nuovi materiali non appare sempre proporzionale all'indubbio importante impatto economico

e industriale.

Uno dei motivi sta proprio nella scarsità di professionalità specifiche di tipo interdisciplinare e nella contemporanea difficoltà di disporre nello stesso ambito di tutte le competenze necessarie.

La formazione nel campo della Scienza e della Tecnologia dei Nuovi Materiali deve avere un carattere fortemente **interdisciplinare** con un ruolo fondante delle discipline fisiche e chimiche, un contributo formativo di base dato dalle discipline matematiche e uno sviluppo nelle tecnologie e dei sistemi legato alle discipline ingegneristiche.

Particolarmente nel campo dei materiali la conoscenza dei processi di sintesi o di crescita, delle relazioni tra struttura e proprietà chimico-fisiche, la capacità di modellizzazione e di progettazione di nuovi materiali, il controllo delle tecnologie di processo e la conoscenza delle principali tecniche di diagnosi ed analisi, sono fondamentali per lo studio, lo sviluppo e le applicazioni di materiali "innovativi" in una svariata serie di ambiti disciplinari e applicativi.

## Formazione e percorsi accademici

A partire dall'anno accademico 2001/02 è stato avviato presso l'Università di Parma nell'ambito della riforma il nuovo ordinamento degli studi. Il percorso formativo prevede:

- un Corso di Laurea di I livello, di durata triennale, in **Scienza e tecnologia dei materiali** (classe 25: Scienze e Tecnologie Fisiche);
- un Corso di Laurea di II livello, Laurea specialistica, di durata biennale, in **Scienza e tecnologia dei materiali innovativi** (classe 61/S: Scienza e Ingegneria dei Materiali).

Parma è una delle 13 sedi universitarie italiane dove è presente questo tipo di offerta formativa. Al momento pare essere una tra le pochissime ad offrire un percorso completo (3+2+3) per la preparazione di ricercatori specialisti nel settore. Completa l'offerta infatti il Corso di Dottorato di Ricerca orientato ai **Nuovi materiali funzionali** e alle **Nanotecnologie**, recentemente potenziato dal MUR secondo le linee programmatiche del CIPE.

Complessivamente nei 3+2 anni il piano formativo delinea un corso di studi a carattere interdisciplinare che offre allo studente un quadro di conoscenze e concetti di fisica, chimica ed ingegneria sinergicamente correlate in una visione che è difficilmente disponibile in altre lauree più tradizionali. I percorsi di-

dattici sono caratterizzati da una considerevole attività di laboratorio con particolare attenzione alla formazione nell'area della preparazione e della progettazione, anche su scala nanoscopica, di nuovi materiali e strutture per particolari funzioni.

Gli studenti possono personalizzare il loro piano di studi scegliendo fra diverse offerte didattiche e completarlo con un progetto finale che ha come obiettivo la preparazione e/o lo studio e la sperimentazione di nuovi materiali in un particolare ambito.

Nel parco "Area delle Scienze" dell'Università di Parma, la Scienza e la Tecnologia dei "Nuovi Materiali" costituisce un consolidato ambito di ricerche che coinvolge, in un quadro fortemente interdisciplinare, docenti e ricercatori afferenti ai Dipartimenti Fisica, Chimica e Ingegneria dell'Informazione. Un punto di forza per questo ambito di ricerche è costituito dalla presenza nell'area dell'Istituto Materiali per Elettronica e Magnetismo del CNR, che svolge da diversi decenni un'attività di ricerca ben riconosciuta anche in campo internazionale. La partecipazione ad azioni strategiche di ricerca in ambito nazionale ed internazionale candidano l'area scientifica dell'Università di Parma a svolgere un ruolo di eccellenza per la formazione specialistica in questo settore strategico.

## “FarSciMat”: Fare scienza dei materiali. Orientamento preuniversitario e itinerari scientifici attraverso il web

### SBOCCHI PROFESSIONALI

I laureati specialisti possono rivolgersi a laboratori di ricerca e sviluppo di enti pubblici e privati o in aziende per la produzione, la trasformazione e lo sviluppo dei materiali per applicazioni nei campi: chimico, elettronico, delle telecomunicazioni, dell'energia, dei trasporti e inoltre in ambito biomedico, ambientale e dei beni culturali. In particolare:

piccole e medie aziende attive nel settore delle tecnologie avanzate

società di progettazione, costruzione e/o vendita di strumentazioni scientifiche innovative

laboratori di “prove, controllo e certificazione”, pubblici o privati

laboratori di ricerca e sviluppo di Istituzioni o Industrie pubbliche o private

insegnamento e formazione nel settore della scienza e tecnologia dei nuovi materiali

perfezionamento presso Laboratori e Università di altri paesi anche nell'ambito di progetti e accordi internazionali

accesso a corsi di Master e di Dottorato di Ricerca in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi o altri affini

avviamento al mondo della ricerca e dell'insegnamento accademico

Il Portale “FarSciMat” è promosso dall'Università di Parma, nell'ambito del Progetto Lauree Scientifiche e vi partecipano altre dieci sedi universitarie: Milano-Bicocca (che è la sede del Coordinamento Nazionale del Progetto Lauree Scientifiche per quanto riguarda Scienza dei Materiali), Bari, Cagliari, Cosenza, Genova, Napoli, Padova, Roma Tor Vergata, Torino e Venezia.

Per stimolare l'interesse dei giovani e favorire una miglior conoscenza del tipo di studi e una miglior preparazione all'accesso è costituito presso ognuna di queste sedi un Laboratorio Regionale, in cui gli studenti delle ul-

time tre classi delle scuole superiori partecipano attivamente ad esperimenti di chimica e fisica dei materiali, con la supervisione dei loro docenti e del personale universitario.

Grazie a questa collaborazione fra scuole e università sono proposti agli studenti alcuni “itinerari scientifici”: percorsi tematici e lezioni modulari sui contenuti fisici, chimici e storici della “Scienza dei Materiali”.

I percorsi sono disponibili in rete, ognuno di essi si conclude con una giornata sperimentale in università ed una valutazione finale, che consente agli studenti di acquisire 2 CFU (Crediti Formativi Universitari) all'atto di iscrizione al Corso di Studi in Scienza dei Materiali.

### IL DOTTORATO DI RICERCA

La sede di Parma ha attivato il Dottorato di Ricerca in Scienze e tecnologie dei materiali innovativi, con la partecipazione dei Dipartimenti chimici, fisici e del centro MASPEC del CNR <http://stm.unipr.it>

### LO STAGE

La interdisciplinarietà del corso di laurea in Scienze dei materiali consente di allargare l'orizzonte delle possibili opportunità di tirocinio e stage pre o post universitario. Uno dei progetti condivisi con l'area della chimica è il progetto Federchimica stage: [www.federchimica.it](http://www.federchimica.it)

Il Progetto Lauree Scientifiche – attraverso il sito FarSciMat – offre agli studenti del terzo anno della laurea triennale un contatto diretto tra laureandi e mondo del lavoro e borse di studio per la mobilità degli studenti fra le diverse università (ciascuna sede alimenta una banca dati nazionale): [www.farsciat.unipr.it](http://www.farsciat.unipr.it)

## Il settore in Italia: un punto di vista autorevole

Il livello di sviluppo di un settore come quello dei materiali innovativi, nonché l'universo di percorsi di studio e soprattutto di opportunità lavorative in questo settore, sono per lo più conosciuti soltanto a chi è strettamente addetto ai lavori. Questo sia in virtù, come abbiamo visto, del numero contenuto di corsi di laurea strettamente dedicati alla scienza dei materiali, sia della difficoltà di conoscere la gamma di settori in cui è possibile applicare

le conoscenze e competenze acquisite attraverso questo percorso.

È per questo che vogliamo dare spazio, al di là di dati statistici che riuscirebbero a fotografare la situazione in maniera solo parziale, al racconto di chi lavora nell'ambito della scienza dei materiali. Di seguito proponiamo un intervento del Prof. Luciano Tarricone, Presidente del Consiglio unificato dei Corsi di studio in Scienza e tecnologia dei materiali dal 2002/03 al 2005/06 e Professore associato di Fisica sperimentale presso l'Università di Parma.

In questo intervento – parte del quale è stato pubblicato su *Il Sole 24 Ore* – è presentata la situazione italiana per quanto riguarda gli studi e le applicazioni della scienza dei materiali. Nello spazio delle *work experiences* ospitiamo inoltre alcuni laureati in Scienze dei materiali o che lavorano in questo settore, che offrono una testimonianza su quale lavoro si può concretamente realizzare in questo campo.

### SCIENZA DEI MATERIALI NEL WEB

**Associazione degli studenti in scienze dei materiali:** sul portale del coordinamento nazionale degli studenti di SdM è possibile trovare numerose informazioni su questa disciplina, sui percorsi di studio esistenti a livello nazionale, sui dati occupazionali, nonché il forum e altri meccanismi che consentono di mettere in contatto tra loro gli studenti in tutta Italia. Molto curato graficamente: [www.scienzadeimateriali.com/intro.html](http://www.scienzadeimateriali.com/intro.html)

**MaterialMente:** è un portale dedicato alla scienza e tecnologia dei materiali, con curiosità, indicazioni sui percorsi universitari dedicati e materiale utile: <http://materialmente.com>

**FARSCIMAT – Fare Scienza dei materiali:** questo portale è promosso dal *Corso di studi di Scienza e Tecnologia dei Materiali dell'Università di Parma*, nell'ambito del *Progetto Lauree Scientifiche*, e si propone come un progetto pilota di orientamento allo studio della scienza dei materiali: [www.farscimat.unipr.it](http://www.farscimat.unipr.it)

**Conferenza Nazionale dei Presidi delle Facoltà di Scienze e Tecnologie:** [www.con-scienze.it](http://www.con-scienze.it)

**Consorzio Interuniversitario Nazionale per la Scienza e Tecnologia dei Materiali:** nato dalla fusione di diversi consorzi interuniversitari nel settore della chimica e della fisica, si impegna, tra le altre cose, a promuovere la ricerca ed il progresso tecnologico, in particolare in collaborazione con i settori della chimica, dell'ingegneria e delle nanotecnologie, a promuovere lo sviluppo di centri di eccellenza e strutture a livello nazionale necessari per realizzare ricerca e sviluppo ai più alti livelli, a fornire un punto di riferimento autorevole per collaborazioni internazionali e per il mondo industriale, offrendo un completo panorama di esperti, strutture e strumentazioni: [www.instm.it](http://www.instm.it)

## IL SETTORE DELLA SCIENZA DEI MATERIALI: QUALI PROSPETTIVE

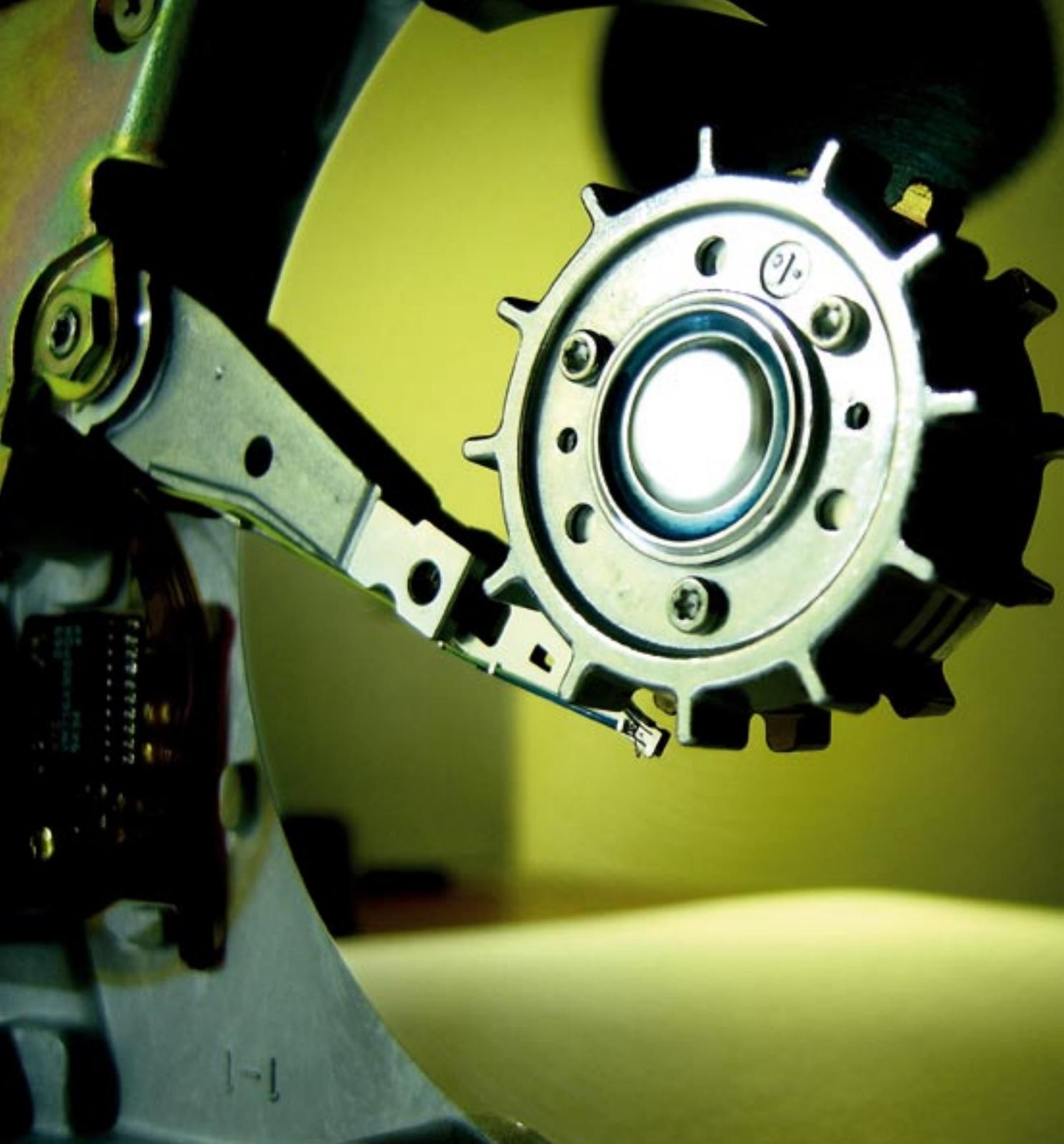
di Luciano Tarricone

Il settore della scienza dei materiali ha un ruolo strategico nei paesi industriali. In Italia il recente monito del Presidente di Confindustria verso la formazione e la ricerca sottolinea l'insostituibilità dell'**innovazione tecnologica** nel percorso virtuoso **innovazione - competitività - sviluppo e produzione di ricchezza**. Si tratta di una scelta epocale che la globalizzazione del mercato rende imprescindibile. Il futuro successo e le possibilità che questi nuovi professionisti avranno è condizionato da queste scelte.

Certamente un ruolo determinante è giocato da una collaborazione più interattiva possibile fra il mondo della ricerca pubblico e privato e il mondo industriale, non trascurando in questo ambito l'importante settore delle piccole e medie industrie. Anche a questi fini, recentemente i diversi Corsi di Laurea, compreso il nostro della facoltà di Scienze di Parma, si sono dotati di un "comitato di indirizzamento" (<http://stm.unipr.it>) formato da esperti di chiara fama provenienti dagli ambiti di cui sopra. Più complessa è l'interazione con il mondo della piccola e media industria che costituisce, particolarmente per la regione Emilia-Romagna, una realtà importantissima: intendiamo impegnarci per sviluppare le interazioni con queste realtà produttive (organizzazioni di stage o tirocini, supporti all'attività formativa specialistica, borse di studio ecc.) attraverso un più efficace rapporto con le organizzazioni regionali (ASTER) e locali (Fondazioni, Unione Industriali, Parco Scientifico e Tecnologico dell'Università di Parma).

Per quanto attiene la grande industria e il suo ruolo nella promozione della ricerca e dell'innovazione tecnologica in Italia, la situazione negli ultimi dieci anni è sicuramente peggiorata, e con essa le difficoltà finanziarie del paese non lasciano intravedere al momento un futuro roseo in particolare per il mondo della ricerca.

L'unica ragione di ottimismo sta nella considerazione che questo processo deve invertirsi. Un esempio: oggi l'Italia, pur occupando il 6° posto tra i paesi più sviluppati, è solo al 23° per l'utilizzo delle nuove tecnologie. Paesi che hanno fatto una scelta decisa in questa direzione (si veda in Europa l'esempio della Svezia e della Finlandia) sono una dimostrazione concreta della necessità di investire in innovazione e nuove tecnologie per restare competitivi.





## LE INTERVISTE DI JOBBE... SPAZIO ALLE ESPERIENZE

## Stefano Rampino

**Laurea:** Scienza dei Materiali, Università di Parma

**Azienda / settore:** Assegnista di Ricerca c/o IMEM - CNR

**Fare ricerca tra CNR e azienda:  
lavorare a un progetto**

Svolgo attività di ricerca applicata nel campo dei materiali superconduttori ad alta temperatura presso l'istituto IMEM del CNR. L'attività di ricerca è inserita all'interno di un progetto di collaborazione tra CNR e la compagnia energetica EDISON per lo sviluppo di nastri superconduttori di seconda generazione (Coated Conductors) per applicazioni di potenza (magneti, cavi, dispositivi per il trasporto di corrente). Personalmente mi occupo della crescita di questi materiali mediante fascio impulsato di elettroni e della successiva caratterizzazione strutturale, elettrica e morfologica.

**“Lavorare su ciò che appassiona è una delle più grandi soddisfazioni. In particolare la carriera scientifica, seppure inizialmente ostica per la riconosciuta “durezza” delle sue materie, nel corso del tempo si rivela altamente gratificante e stimolante”**

**La ricerca per passione...  
ma quali qualità occorrono?**

La qualità fondamentale è sicuramente l'interesse e la passione nei confronti della ricerca scientifica. Ovviamente il salto di qualità nel lavoro è ottenuto mediante l'intuito e la capacità di guardare le cose da diversi punti di vista. Quest'ultima competenza mi è stata fornita all'interno del corso di laurea in scienza dei materiali che, propriamente basato sulla **multidisciplinarietà**, offre versioni diverse e complementari dei fenomeni fisico-chimici.

**Il percorso verso il mondo  
del lavoro: la laurea,  
il dottorato e la tesi con  
una azienda**

Ho frequentato il liceo scientifico, dopodiché ho scelto il corso di laurea in Scienza dei Materiali perché mi sembrava un buon mezzo per ottenere una preparazione multidisciplinare (Fisica e Chimica in particolare). Il **dottorato** in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi è stata la logica prosecuzione del percorso accademico. Inoltre durante il corso di dottorato mi è stata data la possibilità di svolgere la mia attività di **tesi** in collaborazione con Edison, e questa esperienza mi ha aperto gli occhi sul metodo della **ricerca applicata all'interno delle aziende**. Dopo la laurea ho immediatamente vinto il concorso di dottorato, con una **borsa di studio aziendale** (Europa Metalli-Edison), da svolgere presso l'istituto IMEM del CNR. Dopo il dottorato sono rimasto all'interno dell'istituto IMEM, vincendo un assegno di ricerca.

**Studiare le scienze:  
un percorso impegnativo,  
ma stimolante e gratificante...**

Tutti gli aspetti dell'attività di ricerca danno grande appagamento, perché i risultati sono il frutto tangibile del proprio lavoro e del proprio impegno. Se ricominciassi, credo proprio che farei lo stesso percorso. Ad un giovane consiglieri di investire gli anni universitari nello studio di cose che **appassionano**, anche se a prima vista sembrano difficili. Lavorare su ciò che appassiona è una delle più grandi soddisfazioni. In particolare la carriera scientifica, seppure inizialmente ostica per la riconosciuta “durezza” delle sue materie, nel corso del tempo si rivela altamente **gratificante e stimolante** (contatti con laboratori di tutto il mondo, viaggi, attività di laboratorio sempre diverse e mai noiose).

# Giovanni Ghezzi

**Laurea:** Laurea in Fisica, Università degli Studi di Parma

Tesi di Laurea in Scienza dei Materiali

**Azienda / settore:** Rial Vacuum

## Responsabile area commerciale: lavorare in un ambiente internazionale e interculturale!

La mia funzione è quella di Responsabile Area Commerciale. L'azienda per cui svolgo questa mansione produce sistemi per Ultra Alto Vuoto (UHV) ed annovera come clienti principali, oltre all'industria, centri di ricerca quali i dipartimenti universitari, CNR e Sincrotroni. La mia attività si differenzia notevolmente da quella di commerciale puro, se inteso nel senso stretto del termine come gestione delle vendite (strategie di mercato, formulazione di offerte, definizione dei margini). L'aspetto preponderante di questa attività, infatti, consiste nell'individuare nuovi potenziali settori di mercato facendo particolare attenzione alle nuove esigenze emergenti in quei settori di nicchia ad alta tecnologia, sia produttivi sia di ricerca. Un altro aspetto importante della mia attività consiste nel gestire le commesse nelle fasi "before market" e "after market", consistenti nella collezione di "User Requirements", nella definizione delle relative "Specifiche Generali", nella commissione all'ufficio tecnico delle specifiche per la realizzazione del progetto, nel rilascio del sistema al cliente per la qualifica e l'accettazione ed il relativo "follow up". L'ambiente in cui opero è di tipo **internazionale** e **interculturale**: mi interfaccio con differenti nazionalità e con differenti profili professionali.

Oltre a richiedere le qualità di un classico responsabile commerciale, è richiesta una notevole dose di **impegno** e **proattività** nel cercare di individuare nuovi settori di mercato, visto che il settore in cui opero è un ambiente in evoluzione costante!

## Una tesi in scienza dei materiali!

Ho scelto il corso di laurea in Fisica in virtù del mio interesse nei confronti dei fenomeni fisici scaturito principalmente durante la preparazione della prova orale di Fisica all'esame di Maturità Scientifica. Benché affascinato dalla professione di ricercatore in Fisica, le mie aspettative erano quelle di trovare una **professione** nel **mondo dell'industria** che fosse di profilo sufficientemente elevato tale da richiedere una laurea di tale tipo. L'indirizzo di studi che intrapresi fu Fisica dello Stato Solido ad orientamento sperimentale: tale percorso, pertanto, includeva un corso di laboratorio monografico interamente dedicato all'Ottica dei solidi. La tesi fu svolta da esterno presso l'istituto CNR Maspec di Parma, istituto che si occupa di ricerca in scienza dei materiali ad orientamento applicativo. La tesi ebbe una durata "full time", pari a 11 mesi circa. Si trattava di un lavoro di tipo sperimentale sulla fisica delle superfici, consistente nello studio del danno dei primi strati superficiali del reticolo cristallino di Si indotto da impiantazione ionica di BF<sub>2</sub> a differenti dosi ed energie. Furono impiegate tecniche di analisi RX, come quella diffrattometrica in configurazione a triplo cristallo e di rivelazione dei fotoelettroni emessi dalle onde X stazionarie instauratesi all'interno del materiale. I punti di forza della laurea in fisica, più che in un insieme di nozioni sui contenuti, consistono principalmente nel dotare lo studente di "**forma mentis**" e di **metodo**. Ciò dovrebbe facilitare lo studente nel mondo del lavoro ogniqualvolta si trova ad affrontare problematiche complesse che richiedono una notevole capaci-

tà di analisi, soprattutto nel discernere fra aspetti preponderanti ed effetti trascurabili.

### Il percorso professionale

Una volta terminati gli studi e raggiunta la laurea in fisica, sono rimasto per un periodo pari a tre mesi presso l'istituto Maspec con un contratto di collaborazione al fine di terminare alcuni aspetti del lavoro di tesi e consentendomi così di arrivare ad una pubblicazione su rivista internazionale. Fui poi assunto a Milano da STMicroelectronics con mansioni di Ingegnere di Processo Tecnologico, in guisa della mia tesi di laurea in Scienza dei materiali. Dopo circa un anno di tale attività, sempre all'interno della stessa azienda, mi occupai di logistica ed automazione delle linee di produzione per wafer di Silicio a 12" (300 mm) al fine di rendere operativo un nuovo stabilimento produttivo che fosse completamente automatizzato. Dopo sei anni di tale attività, spinto dal desiderio di riavvicinarmi alla mia famiglia (moglie e due figli) a Parma e dalla curiosità nutrita per settori produttivi differenti da quelli del Silicio e pertinenti alla piccola industria, sono stato assunto da RIAL VACUUM S.p.A. come responsabile commerciale.

### Rifarei Fisica

Nel lavoro l'aspetto più gratificante consiste nell'ottenere risultati che siano in linea con le aspettative e quindi con la missione principale a cui si è chiamati. Se dovessi ricominciare gli studi penso che rifarei la scelta di Fisica. Ad un giovane mi sentirei di consigliare semplicemente di seguire i propri interessi personali, di fare qualcosa che rispecchi la propria indole. Ciò porterebbe senza dubbio ad una maggiore efficienza ed efficacia sia lungo il corso degli studi sia lungo tutta l'attività professionale.

## Roberto Waldner

**Laurea:** Scienza dei Materiali, Università di Parma

**Azienda / settore:** TEC Eurolab

### Dalla laurea in Scienza dei materiali al lavoro in un laboratorio di prove su materiali

La società in cui opero è un laboratorio di prove su materiali, taratura strumenti di misura, certificazione di processi e operatori di saldatura. L'ambiente è estremamente stimolante, siamo un gruppo molto giovane con un numero consistente di fisici, chimici ed ingegneri. Facendo parte dell'area tecnico/commerciale, il mio lavoro è orientato al cliente, a soddisfare le sue esigenze, a supportarlo nel suo rapporto con il nostro laboratorio sia dal punto di vista tecnico sia da quello più prettamente commerciale.

Non è possibile descrivere la mia "giornata tipo" in quanto ognuna è diversa dalle altre, le attività da svolgere sono tante e diverse fra loro: monitoraggio del mercato, organizzazione di visite presso clienti, redazione di offerte, contatti telefonici e telematici, aggiornamenti tecnici, attività di confronto e coordinamento con gli altri enti aziendali.

**“Personalmente la soddisfazione più grande che il mio lavoro mi offre è l’opportunità di imparare ogni giorno qualcosa di nuovo, non permettendomi mai di avere un giorno uguale ad un altro”**

**Competenze tecniche...  
ma anche capacità di relazione  
con clienti diversi!**

Per il mio lavoro sono richieste un mix di competenze tecniche che non possono però prescindere da specifiche attitudini personali. Come laboratorio capita di interfacciarsi con realtà totalmente diverse fra loro sia dal punto di vista strutturale (dalla multinazionale al piccolo artigiano) sia tecnico, per la diversità di materiali, processi e strumenti utilizzati. La più grande difficoltà è proprio trovare il corretto registro sia dal punto di vista personale che tecnico per interfacciarsi nella maniera opportuna con i diversi interlocutori: ciò è possibile a fronte di un bagaglio culturale adeguato che ben si coniuga con il percorso di studio della laurea in Scienza dei materiali, ma che non può prescindere da attitudini del tutto personali.

**La formazione: forte  
interdisciplinarietà fra  
chimica, fisica e ingegneria**

La scelta di iscrivermi al corso di laurea in Scienza dei materiali è stata una logica conseguenza di quello che è sempre stato il mio interesse volto allo studio delle proprietà chimico-fisiche dei diversi materiali.

Il piano di studi del mio corso di laurea prevedeva un approccio alla materia dal punto di vista chimico e fisico coniugando l’attività di formazione in aula con un buon numero di esperienze (e quindi di corsi) di laboratorio. Personalmente ho svolto l’attività di ricerca durante il periodo di tesi presso un istituto del C.N.R, l’I.M.E.M. di Parma.

Il principale punto di forza del mio corso di laurea è indubbiamente la forte interdisciplinarietà tra la chimica, la fisica e l’ingegneria (il che costituisce la scienza dei materiali) che permette di avere una visione organica delle caratteristiche, dei vantaggi, ma anche dei problemi connessi con i diversi materiali.

**Il percorso professionale  
e l’inserimento nel mondo  
del lavoro**

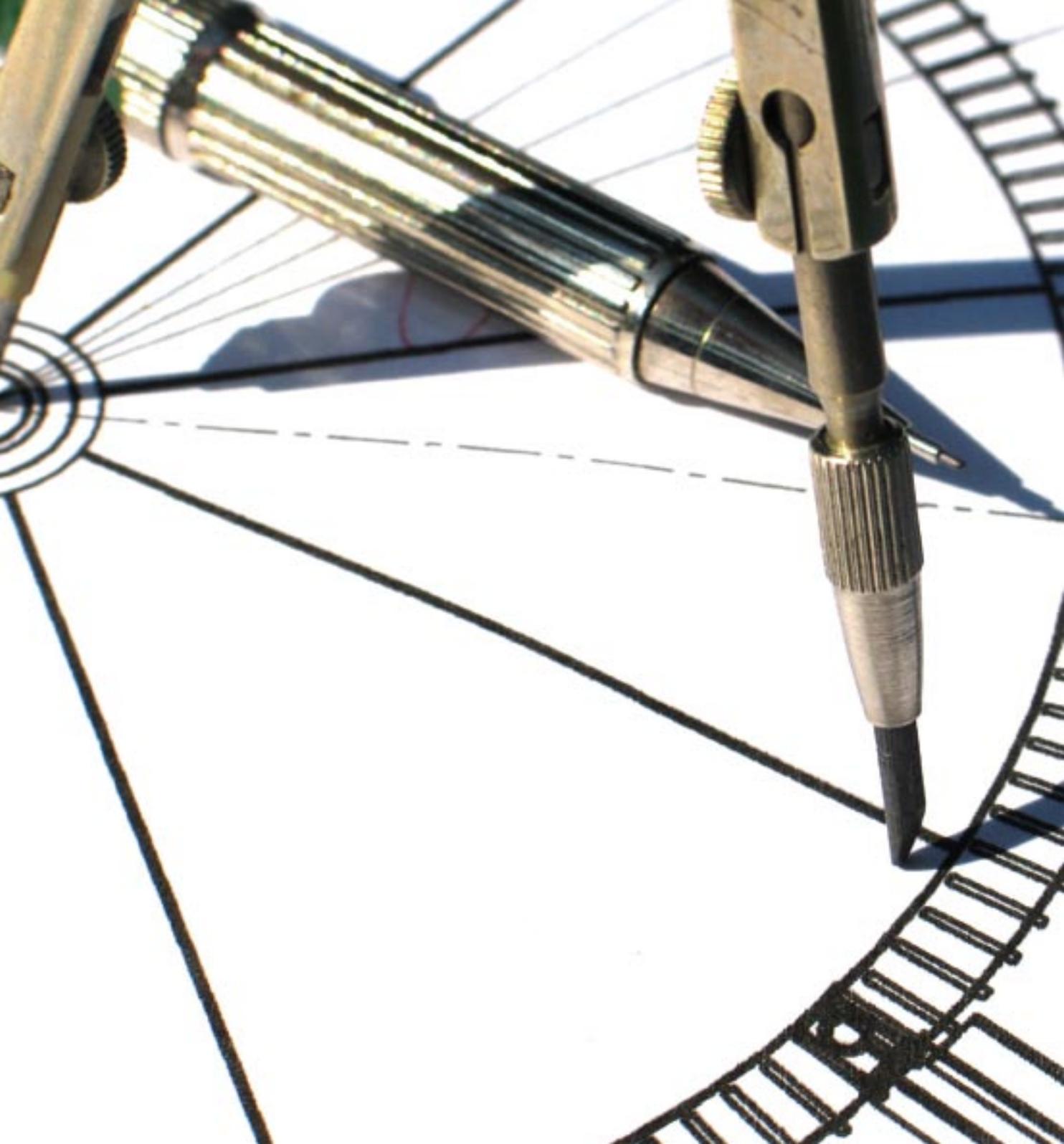
Una volta conseguita la laurea ho preferito non proseguire nell’attività accademica, ma ho cercato di entrare nel mondo del lavoro. Seppur con qualche difficoltà, a pochi mesi dalla laurea ho cominciato a lavorare presso il laboratorio di un’azienda operante nel settore dei polimeri con mansioni di sviluppo nuovi prodotti e controllo qualità. Dopo un anno e mezzo sono giunto presso Tec Eurolab, in cui lavoro ormai da quasi un anno.

**La laurea è solo una solida  
base di partenza!**

Personalmente la soddisfazione più grande che il mio lavoro mi offre è l’opportunità di imparare ogni giorno qualcosa di nuovo, non permettendomi mai di avere un giorno uguale ad un altro. Se dovessi ricominciare... probabilmente rifarei quello che ho fatto!

Ad un giovane più che dare consigli, vorrei solo suggerire di tenere ben presente due cose:

- l’università, se fatta, va fatta cercando di rispettare i tempi stabiliti e di raggiungere risultati importanti. Per fare ciò sono necessarie forti motivazioni e buone doti organizzative
- la laurea non ci rende migliori di chi ha studiato meno, non è garanzia di lavoro sicuro, è “solo” una solida base da cui partire, ma anche con la laurea una volta inseriti nel mondo del lavoro non possiamo esimerci dal metterci in discussione!



♥  
**114**

EC  
20  
60



**18**

RF  
100  
15  
15s



I

\*\*  
**100**

SPO  
101  
88  
%



FREQ **115**

# La didattica del “laboratorio” per scoprire la scienza

Come è stato detto più volte in queste pagine, abbiamo cercato di privilegiare l'informazione sulle professioni possibili con una laurea scientifica, sia tenendo conto di ciò che ci si attende da un'organizzazione imprenditoriale sia per rispondere a un'esigenza di miglior conoscenza degli sbocchi professionali che emerge da diverse ricerche. Fra queste, segnaliamo lo studio dell'Ufficio Scolastico Regionale<sup>38</sup> che, attraverso un'analisi qualitativa su giovani della regione finalizzata a una prima valutazione dell'efficacia del Progetto Lauree scientifiche in Emilia-Romagna, ha confermato fra i bisogni principali segnalati dagli studenti la richiesta di una miglior informazione sulle professioni e sul mondo del lavoro.

Questa scelta e il taglio che è stato dato alla pubblicazione richiedono comunque di segnalare l'importanza di una diversa didattica

nell'insegnamento delle materie scientifiche nelle scuole superiori e l'esigenza di un potenziamento di strumenti quali i laboratori, per aiutare i giovani a scoprire la scienza. Questo è un campo su cui sono impegnati in primo luogo scuole e università con i loro insegnanti e i loro professori, coinvolgendo anche le imprese in una collaborazione in rete.

Il principio è chiaro: se conosci, se “metti le mani” nella fisica, nella chimica, nella matematica, nella scienza dei materiali, allora puoi capire meglio se ti piace e che cosa ti piace di queste discipline.

Ad oggi sono 619 le iniziative attivate tra stage, laboratori e workshop nel Progetto Lauree Scientifiche, grazie al coinvolgimento fin dal suo esordio di 1725 scuole e 200 istituzioni tra università, aziende e associazioni.

Iniziative descritte nel portale [www.progetto](http://www.progetto)

---

<sup>38</sup> Ufficio Scolastico Regionale Emilia-Romagna e IrreER “Uno sguardo all'efficacia del Progetto Lauree scientifiche in Emilia-Romagna”, a cura di Benedetta Toni.

*tolaureescientifiche.it* che specifica che i progetti locali hanno diversi obiettivi a seconda della linea di azione in cui si sviluppano, come ad esempio:

- progettare, sperimentare e realizzare laboratori per gli studenti delle scuole superiori
- realizzare nuovi materiali, oppure raccogliere e adattare materiali esistenti per la comunicazione e la didattica da utilizzare nei laboratori
- formare insegnanti delle scuole e metterli in grado di svolgere autonomamente i laboratori e altre attività analoghe
- studiare l'aspetto hardware e il rapporto costi-risultati di un laboratorio.

È un coinvolgimento sia degli studenti sia dei docenti: l'obiettivo è quello di far "conosce-

re" il percorso universitario agli studenti che possono calarsi dentro alla nuova realtà, ma anche di fornire un'area di aggiornamento per gli insegnanti che possono rientrare in contatto con il mondo dell'università e della ricerca.

I laboratori organizzati in accordo tra le università, le scuole e le aziende possono dare un contributo anche a migliorare la didattica; prevedono infatti anche un momento di confronto fra i docenti delle superiori e i docenti universitari delle singole discipline, per scegliere assieme dei percorsi didattici che poi verranno proposti agli studenti.

Di seguito si riporta in sintesi quanto è previsto dal Progetto Lauree Scientifiche in relazione all'organizzazione di laboratori:

### **I LABORATORI DI MATEMATICA**

I laboratori sono rivolti soprattutto agli studenti del triennio delle scuole superiori (3°, 4° e 5° anno), prevedono 30 ore di lavoro, di cui una parte da svolgere in orario scolastico. Queste ore saranno spese prevalentemente nelle scuole, ma anche presso imprese, università, centri di ricerca e musei della matematica. L'idea è quella di proporre problemi e argomenti di matematica in un'ottica interdisciplinare, così da scoprire i legami della matematica con le altre discipline, scientifiche e non, e le sue svariate applicazioni tecnologiche.

### **I LABORATORI DI FISICA**

Per la fisica sono proposti laboratori interdisciplinari, in particolare con le altre aree tematiche coinvolte nell'iniziativa didattica (matematica, chimica e scienza dei materiali). Gli studenti potranno anche partecipare alla realizzazione di mostre, spettacoli, filmati o installazioni museali e visitare aziende per vedere "dal vivo" il mestiere del fisico.

### **I LABORATORI DI CHIMICA**

I laboratori di chimica sono orientati prevalentemente agli aspetti sperimentali e fondamentali per acquisire familiarità con gli strumenti del chimico. Ma si potranno anche visitare i centri di ricerca universitari, per poter toccare con mano come funziona il lavoro del chimico.

### **I LABORATORI DI SCIENZA DEI MATERIALI**

Il progetto per la scienza dei materiali prevede attività pratiche di fisica e chimica, le due discipline alla base di questa scienza. Si sperimenterà anche la formazione telematica a distanza: con l'utilizzo di prodotti multimediali sarà possibile informarsi sui contenuti fisici e chimici del corso di laurea, e sul ruolo che questa scienza gioca nella società di oggi.

Oltre a queste iniziative che vedono una stretta collaborazione fra scuole e università segnaliamo in questo campo la crescita di progetti ed iniziative promosse da strutture e fondazioni private, come ad esempio la **Fondazione Marino Golinelli**, che organizza e sostiene attività di didattica sperimentale ed informale.

Per l'anno scolastico 2007-08 la Fondazione propone alle scuole laboratori interattivi, da svolgersi direttamente presso gli istituti, in classe o in laboratorio su temi legati alle Scienze della Vita e all'Educazione ambientale. Alcune di queste attività sono state progettate e sperimentate con successo in occasione della manifestazione di educazione ambientale **Un Pozzo di Scienza** e del progetto itinerante **La scienza in piazza**. La Fondazione ha attivato anche quella che può essere considerata una delle più interessanti esperienze italiane di formazione permanente e didattica informale al servizio della scuola: il **Life Learning Center**. Il Centro, ispirato alla tradizione del Dolan DNA Learning Center di Cold Spring Harbor (USA), creato dal premio Nobel J. Watson, è stato realizzato nell'anno 2000 dalla Fondazione “Marino Golinelli” e dall'Alma Mater Studiorum-Università di Bologna, con la collaborazione del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca/CSA di Bologna. Il Life Learning Center cerca di avvicinare i docenti e gli studenti alle Scienze della Vita (biologia molecolare, genetica, biotecnologie), facendo vivere loro un'autentica esperienza di laboratorio *hands-on* in una struttura di tipo universitario, al di fuori dei rispettivi istituti di provenienza, con l'assistenza di docenti e tutor specializzati.

A supporto della didattica e della formazione scolastica sono stati sviluppati dalla Fondazione diversi strumenti, on line e off line:

- [www.TicaeBio.it](http://www.TicaeBio.it): un portale, dedicato ai ra-

gazzi dai 4 ai 13 anni, dove le due simpatiche “cellule” – il cui nome è l'anagramma di bioetica – accompagnano il giovane in un percorso di divulgazione scientifica molto innovativo e interessante per iniziare i giovani all'educazione su questi temi

- **Tica e Bio off line**: entrano nei musei con laboratori didattici hands-on e nelle scuole con CD-Rom e altri prodotti multimediali. Il CD-Rom per insegnanti di scuola primaria e secondaria di primo grado fornisce strumenti didattici utili sia per preparare le lezioni, sia per condurre attività con gli studenti in classe, in aula informatica, in laboratorio. Le proposte sono molte: percorsi didattici su cellula, DNA, proteine, biotecnologie, schede di osservazione, giochi didattici, audiovideo, supporti per l'aggiornamento.

La Fondazione ha anche pensato ad un modello avanzato di aggiornamento: **Bio e-Learning** che sfruttando le risorse tecnologiche disponibili, possa valorizzare l'esperienza e la conoscenza acquisita e trasferire i risultati della ricerca in modo efficace alla scuola. Il progetto di didattica a distanza sulle Scienze della Vita per i docenti della scuola secondaria italiana vede coinvolte 5 regioni italiane (Emilia-Romagna, Piemonte, Friuli-Venezia Giulia, Campania, Puglia) con i relativi Uffici Scolastici Regionali, 63 scuole, 5 centri scientifici territoriali (i Centri di formazione permanente sulle Scienze della Vita di Bologna, Torino, Trieste, Napoli e Bari aderenti al Life Learning Center Network) e il CINECA come partner informatico. Il progetto intende sperimentare su oltre 300 docenti e sulle loro classi un modello didattico innovativo in cui le metodologie di e-learning, utilizzate per mettere a disposizione il materiale didattico prodotto da 82 docenti esperti, verranno implementate con le attività di laboratorio.

A fronte della rapida evoluzione delle conoscenze nel campo scientifico emerge infatti il rischio dell'inadeguatezza

- degli strumenti,
- delle competenze,
- dei contenuti dell'insegnamento scolastico.

Questa è stata anche la consapevolezza di un gruppo di docenti di matematica e fisica delle scuole superiori che nel 2000 ha avuto l'idea di creare un sito dedicato alla matematica: [www.matematicamente.it](http://www.matematicamente.it).

All'inizio gli autori pubblicavano semplici scherzi interattivi, quiz, domande che aggiornavano periodicamente per invogliare gli studenti a collegarsi a un sito di matematica. Ancora oggi l'obiettivo fondamentale è quello di esplorare le potenzialità didattiche di Internet nell'insegnamento della matematica, della fisica e dell'informatica di base, nonché diffondere e condividere esperienze didattiche innovative.

I contenuti principali sono:

- temi che si affrontano poco nei corsi scolastici come *storia della matematica*, *recensioni di libri di divulgazione*, *rapporti della matematica con l'arte*, *aspetti interdisciplinari*
- modalità diverse di affrontare gli argomen-

ti scolastici come *appunti*, *animazioni*, *test*, *esercizi*, *dizionari e formulari*, *temi svolti per la maturità scientifica*

- modalità collaborative e interattive come *giochi matematici e gare*
- premi e attività di eccellenza come il *premio per la migliore tesina*.

Al sito collaborano oltre venti persone tra docenti di ogni ordine di scuola (elementare, media, superiore, università) per l'animazione del forum e dei servizi offerti.

Negli anni la comunità ha assunto dimensioni sempre più elevate, Matematicamente.it è diventata una rivista on line, attualmente gli iscritti al forum sono circa 8.000. È interessante notare – come dicono i coordinatori – che i tanti collaboratori che partecipano ai forum e rispondono alle richieste di studenti non sono solo docenti ma persone con professioni diverse che si interessano di giochi matematici, ma anche di analisi, di ricerche sui numeri e così via. Questo conferma che il gruppo di docenti fondatori ha sicuramente raggiunto qualcuno degli obiettivi che si erano proposti: promuovere la matematica, la didattica e avvicinare i giovani alla scienza!

# Percorsi e iniziative di divulgazione scientifica in Emilia-Romagna



Situato nella ex fornace Galotti, acquistata nel 1990 dal Comune e completamente restaurata, il **Museo del Patrimonio Industriale** di Bologna raccoglie materiale sull'industria e l'artigianato nella provincia di Bologna. Il patrimonio iniziale proviene dalle collezioni del Museo Aldini Valeriani creato nel 1982. Sono esposte macchine industriali e artigianali, apparecchi didattici e dimostrativi, plastici, componenti elettronici, nonché le collezioni dedicate al settore motoristico. Oltre alle esposizioni, il Museo ospita e si fa promotore di iniziative di divulgazione tecnica e scientifica, percorsi didattici interdisciplinari ed attività di laboratorio dedicate alle scuole, collaborando con altri partner del territorio nell'ambito della promozione della cultura scientifica e tecnica. Attorno al progetto culturale del Museo è nata, nel 1997, l'Associazione **Amici del Museo del Patrimonio Industriale**, una Onlus fortemente voluta da industrie, imprenditori, fondazioni e associazioni di categoria dell'area industriale bolognese. Uno degli obiettivi dell'Associazione è avvicinare le nuove generazioni al settore industriale, nonché promuovere azioni di sviluppo e innovazione in vari campi: servizi, produzione, istruzione e così via.

Per informazioni sul Museo visitare il sito: [www.comune.bologna.it/patrimonioindustriale/](http://www.comune.bologna.it/patrimonioindustriale/)  
Per conoscere l'Associazione: [www.amicidelmuseo.org](http://www.amicidelmuseo.org)



La **Fondazione Marino Golinelli** opera nel campo delle scienze biomediche e biotecnologiche. Numerose sono le iniziative realizzate nel campo della ricerca, della didattica, della formazione e della diffusione della cultura scientifica, al fine di proporre una maggiore presa di coscienza critica dello sviluppo scientifico ed una “visione positiva della scienza”. Molto attenta ai temi della bioetica, la Fondazione ha promosso e realizzato numerose iniziative, fra queste i **Caffè Scientifici** e la **Scienza in Piazza**. Tesa a sviluppare percorsi innovativi per le giovani generazioni, la Fondazione promuove attività rivolte alle scuole primarie e secondarie, dedicate all’interconnessione tra Arte e Scienza. Tra queste, durante l’edizione 2006 de “La Scienza in Piazza”, è stato proposto un laboratorio “andare oltre il visibile e vedere l’invisibile”. Numerose altre iniziative, workshop e convegni sono stati dedicati a vari temi, quali ambiente e rifiuti, donne e scienza, cittadinanza scientifica, DNA e bioetica, e così via. Tra i progetti più interessanti il **Life Learning Center**, la prima esperienza italiana di formazione permanente e didattica informale sulle scienze della vita al servizio della scuola.

Per un panorama delle attività della Fondazione visitare il sito: [www.golinellifondazione.org](http://www.golinellifondazione.org)



La **Fondazione Aldini Valeriani** opera al fine di sviluppare la cultura tecnica attraverso una serie di iniziative di orientamento e sensibilizzazione dei giovani, di diffusione del patrimonio di conoscenze tecniche e di promozione del sapere scientifico, nonché attraverso la creazione di sinergie con gli ambienti dell’Università e della Ricerca. La Fondazione ha come aree di competenza l’erogazione di corsi di formazione tecnica, la diffusione delle tecnologie dell’informazione e della comunicazione, il supporto alle imprese. Molte sono le iniziative e i progetti dedicati ai giovani e al trasferimento di saperi e di competenze tecniche e scientifiche, tra cui, ad esempio, l’**“Experience Lab”**, un progetto finanziato dal FSE e teso a favorire il trasferimento di competenze e saperi da lavoratori esperti a giovani inesperti.

Per ulteriori informazioni sulle attività svolte dalla Fondazione in ambito di promozione del sapere tecnico visitare il sito: [www.fav.it](http://www.fav.it)



L’obiettivo principale del **Programma Quadrifoglio** è valorizzare la **formazione e la cultura industriale**, indispensabili per creare innovazione e garantire il nostro futuro, attraverso iniziative che mettano in contatto il mondo dell’istruzione, l’industria e la ricerca.

Il Programma Quadrifoglio promuove inoltre un percorso di studi e formazione che ha come obiettivo la creazione di una nuova figura professionale, il **Tecnologo dell’Innovazione**, in grado di promuovere la ricerca e lo sviluppo all’interno delle aziende.

Gli studenti di seconda media grazie al progetto **Orientamento Consapevole** sono protagonisti di un percorso che li avvicina alla cultura industriale attraverso la conoscenza del contesto in cui operano (visita al Museo del Patrimonio Industriale di Bologna), l’approccio laboratoriale (presso l’Istituto Tecnico Aldini Valeriani) e successivamente il contatto con le aziende del distretto industriale bolognese.

Agli studenti dell’istituto tecnico vengono proposti un concorso a tema su “Cultura e Innovazione nella Società Industriale a Bologna” ed il percorso “Fare Impresa a Scuola”, il quale,

accompagnando i ragazzi nello sviluppo di una vera nuova impresa, fornisce conoscenze e competenze aggiuntive quali: elementi di marketing e management, comunicazione e relazioni interpersonali, business plan.

Dopo la maturità lo studente potrà iscriversi, presso l'Università degli Studi di Ferrara, al corso di laurea in Tecnologie Fisiche Innovative, che fornirà le competenze e gli strumenti teorici ed operativi per gestire le dinamiche aziendali relative all'innovazione e allo sviluppo. Tale corso di laurea, triennale, verrà realizzato in stretta collaborazione con le imprese del territorio, presso le quali verranno svolti insegnamenti del II e III anno, con docenti e tutor aziendali.

Per ulteriori informazioni visitare il sito: [www.programmaquadrifoglio.it](http://www.programmaquadrifoglio.it)

Per conoscere il programma, i promotori e i sostenitori del programma consultare il sito: [www.programmaquadrifoglio.it](http://www.programmaquadrifoglio.it)



Promuovere le opportunità professionali offerte dalla cultura tecnico-scientifica ed abbattere ogni tipo di stereotipo, con particolare attenzione allo stereotipo di genere. Sono questi gli obiettivi del **progetto Cultura Tecnico-Scientifica: opportunità di sviluppo e nuova occupazione** gestito da un'Associazione Temporanea d'Impresa che ha come capofila il **Cisita Parma** (Ente di Formazione dell'Unione Parmense degli Industriali) ed è finanziato dalla Provincia di Parma, con il contributo del Fondo Sociale Europeo.

Muovendo da un dato strutturale (la difficoltà per le aziende del territorio di reperire profili professionali tecnici) il progetto ricerca le soluzioni del problema fra le cornici e le basi culturali che ostacolano l'approccio ai percorsi scolastico-formativi e alle professioni in ambito tecnico-scientifico.

Una tale scelta strategica si può realizzare solo tramite l'attivazione di due processi concomitanti: da un lato il superamento di una serie di stereotipi, in primo luogo quello legato al genere, che spesso fungono da elementi inibitori e da blocchi all'accesso, e, dall'altro, l'individuazione e l'adozione di metodologie e strumenti in grado di raggiungere un numero e una tipologia di interlocutori quanto più ampia possibile. Per tale motivo il progetto generale risulta dall'integrazione di 6 azioni distinte, ognuna differenziata dalle altre per i contenuti immediati e per la tipologia dei destinatari.

I contenuti spaziano dalla realizzazione di DVD sui profili professionali tecnici a corsi di formazione per i docenti, i formatori, gli operatori dei Centri per l'Impiego, ad eventi per gli studenti e le studentesse della scuola secondaria inferiore e superiore e le loro famiglie, a workshop e focus group per i dirigenti d'impresa.

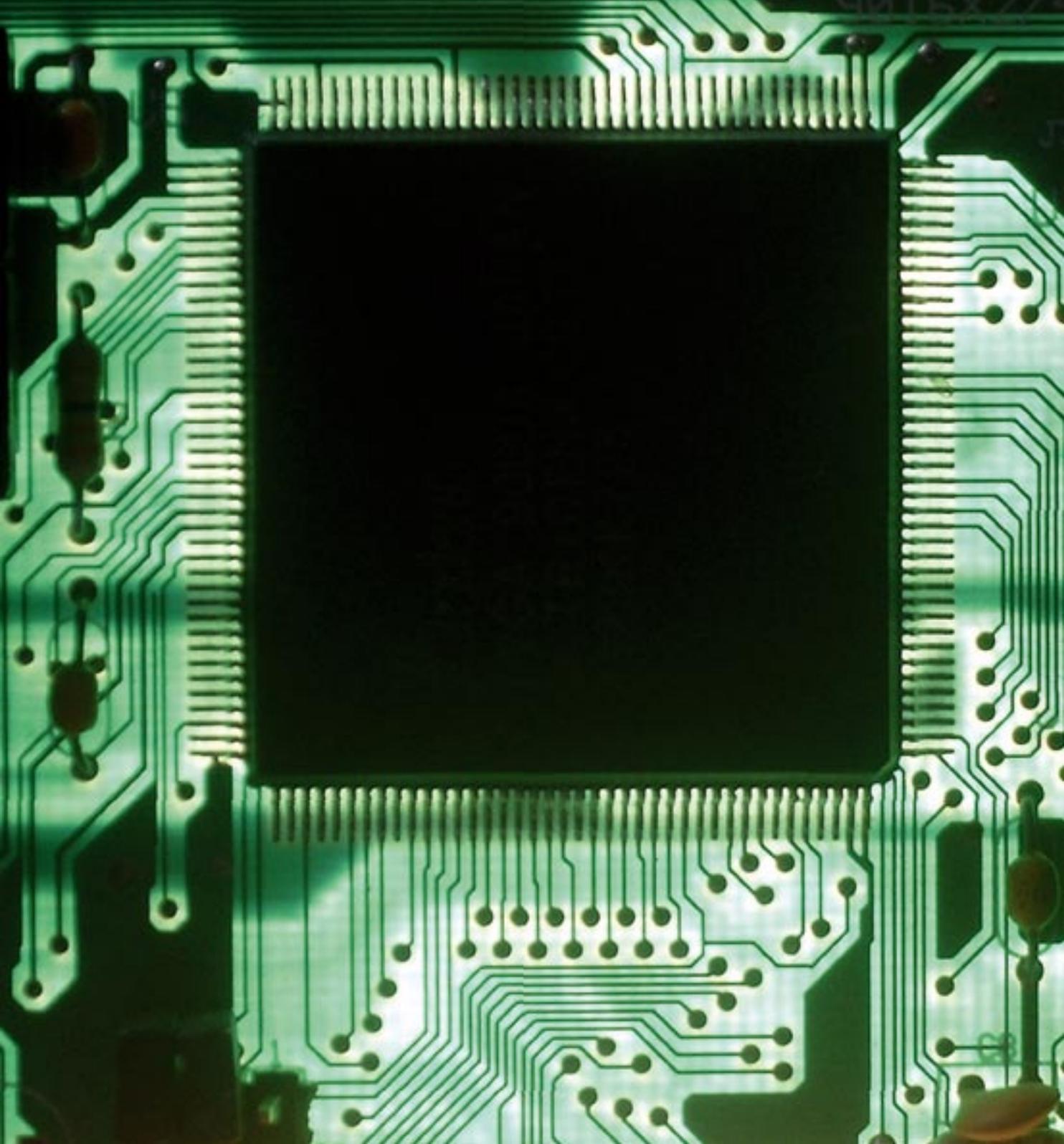
Ognuna delle azioni è però fortemente coerente con una unica finalità generale: aumentare il numero di coloro che scelgono carriere scolastiche e lavorative di matrice tecnico-scientifica e, all'interno di essi, aumentare l'incidenza della componente femminile.

Per ulteriori informazioni sul progetto: [www.cisita.parma.it](http://www.cisita.parma.it)



**Cronobie** è un' iniziativa di divulgazione scientifica attraverso la quale il **Comune** e l'**Università di Bologna**, insieme ad alcuni partners, hanno inteso portare in scena la scienza per avvicinarla ai cittadini e riportarne i temi al pubblico dibattito. Attraverso diversi linguaggi ed eventi, la seconda edizione del 2006 è stata dedicata alle "grandi domande del contemporaneo" e nel corso di nove appuntamenti si è cercato di rispondere a curiosità e interrogativi per far capire a grandi e piccoli quanto la scienza entri nel nostro vivere quotidiano e determini il nostro futuro. Il dialogo tra scienza e arte, attraverso l'iniziativa "Scienza a Teatro", ha sperimentato nuovi percorsi di divulgazione scientifica.

Per informazioni e curiosità: [www.cronobie.it](http://www.cronobie.it)





# Progetti nazionali e internazionali



Il progetto **SEDEC**, finanziato dalla Commissione europea nell'ambito di **Comenius**, è coordinato dall'IRRE Lombardia. Ha avuto inizio nell'ottobre 2005 e terminerà nell'agosto 2008. Il progetto è principalmente dedicato agli insegnanti di scuole primarie e secondarie ed ha la finalità di fornire un contributo all'educazione scientifica, tramite la produzione di materiali e metodologie di insegnamento e di formazione e sviluppando al contempo la consapevolezza della cittadinanza europea.

Le attività previste sono:

- una indagine sulla **percezione della scienza** e della cittadinanza europea nei diversi paesi partner
- lo sviluppo di un **sito web** come strumento di comunicazione e apprendimento a distanza
- un **database online multilingue** dell'eredità di risorse culturali, usabile dalle scuole dei paesi partner e degli altri paesi europei
- la produzione di materiali educativi da usare in classe, finalizzati all'educazione scientifica e allo sviluppo della cittadinanza europea
- un corso internazionale di formazione per insegnanti europei.

Al progetto lavorano sette paesi (Italia, Francia, Olanda, Polonia, Portogallo, Repubblica Ceca, Romania). La prima realizzazione è stata una ricerca su come i bambini vedono la scienza nei diversi paesi (i partner italiani sono l'IRRE Lombardia, il Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia di Milano, e il Sissa Medialab di Trieste). Ai bambini è stato chiesto di disegnare uno scienziato e di rispondere a un questionario nella propria lingua sul lavoro e gli strumenti di un ricercatore. Inoltre si è indagato quali conoscenze abbiano sulla scienza europea (del passato

e del presente), e quali interessi e curiosità. Anche gli insegnanti, hanno risposto a un questionario (in inglese), per capire la loro idea di scienza e della dimensione europea della ricerca scientifica. Sulla base di questa indagine verranno studiate attività didattiche, che saranno presentate agli insegnanti dei paesi coinvolti, ma anche pubblicate sul sito del progetto. Una grande aspettativa sembra emergere nei confronti delle tematiche ambientali: i bambini europei desiderano che la scienza europea si occupi soprattutto della conservazione della natura e di conservare un ambiente di vita pulito; ma naturalmente anche della cura delle malattie.

Per informazioni sul progetto visitare

<http://old.irrelombardia.it/sedec/progetto.htm> e <http://medialab.sissa.it/sedec>



### **Progetto Lauree Scientifiche**

Promosso dal Ministero dell'Università e della Ricerca, dal Ministero della Pubblica Istruzione, da Confindustria e dalla Conferenza Nazionale dei Presidi delle Facoltà di Scienze e Tecnologie, il **Progetto Lauree Scientifiche** (PLS) punta a migliorare il rapporto degli studenti con le materie scientifiche di base: chimica, fisica, matematica e scienza dei materiali.

Gli **obiettivi** del progetto sono:

- incrementare il numero di immatricolati ai corsi di laurea afferenti alle classi 21 (chimica), 25 (fisica) e 32 (matematica), mantenendo un alto standard di qualità degli studenti
- incrementare il numero di laureati delle classi 21, 25 e 32 e potenziare il loro inserimento nel mercato del lavoro.

Sono in programma attività per studenti e insegnanti delle scuole superiori, ma anche percorsi di studio universitario, di studio e lavoro dopo la laurea e ricerche per capire quali sono i fabbisogni degli studenti. Le sintesi dei progetti locali disponibili su web, divise per disciplina e università di riferimento, descrivono le attività realizzate, gli enti coinvolti e i risultati prodotti. Le azioni sono mirate a:

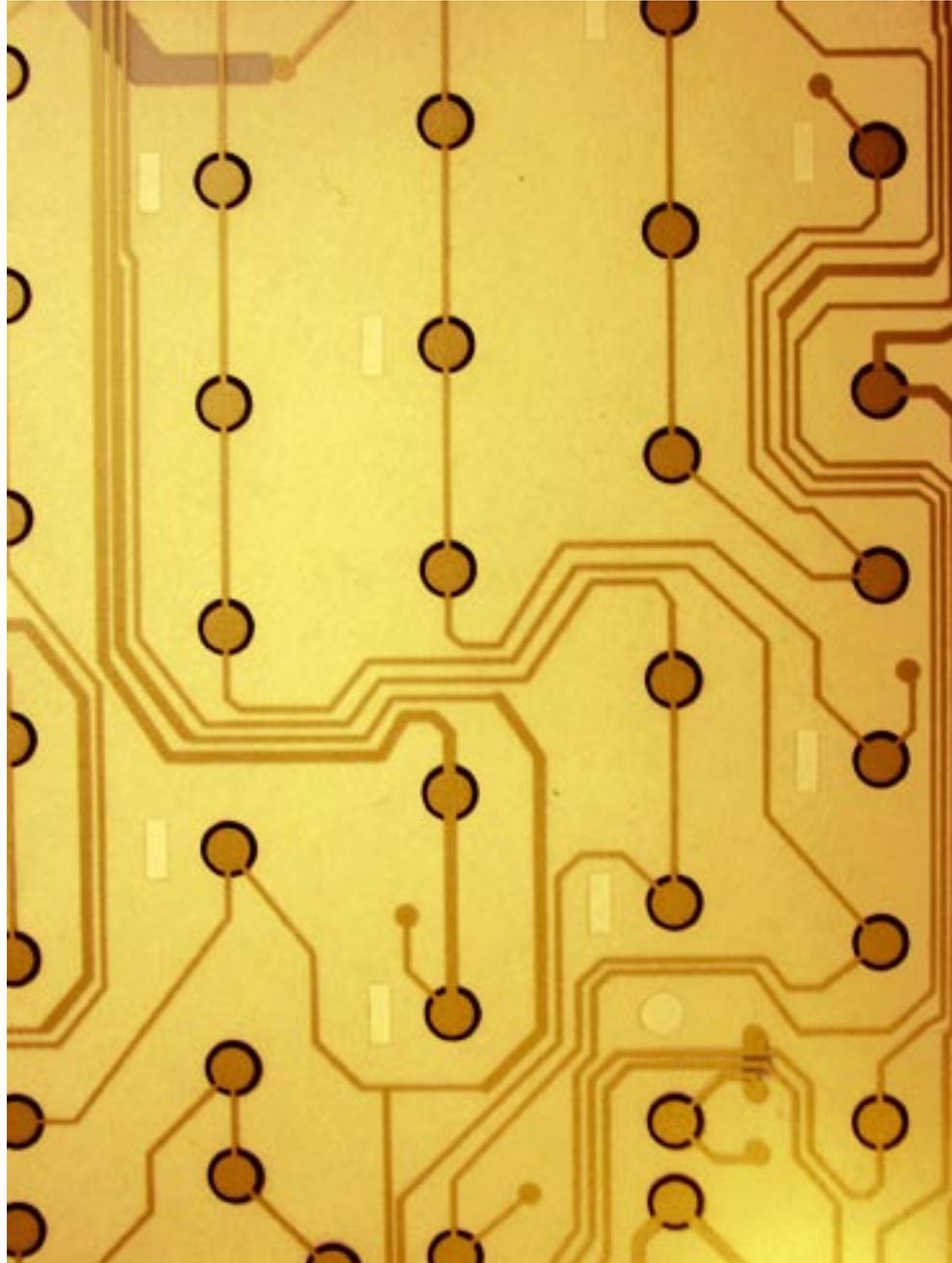
- potenziare l'orientamento pre-universitario degli studenti delle scuole medie superiori;
- modulare la formazione triennale dei laureati in funzione delle reali esigenze del mondo del lavoro;
- potenziare e incentivare le attività di stage degli studenti delle classi 21, 25 e 32 presso le imprese;
- potenziare le offerte di formazione post-lauream per i laureati delle classi 21, 25 e 32;
- mettere a punto un dettagliato piano di comunicazione.

Nell'ambito del progetto è previsto anche numero consistente di borse di studio a favore degli studenti che si iscrivono ai corsi di laurea di Matematica, Fisica, Chimica e Scienza dei materiali.

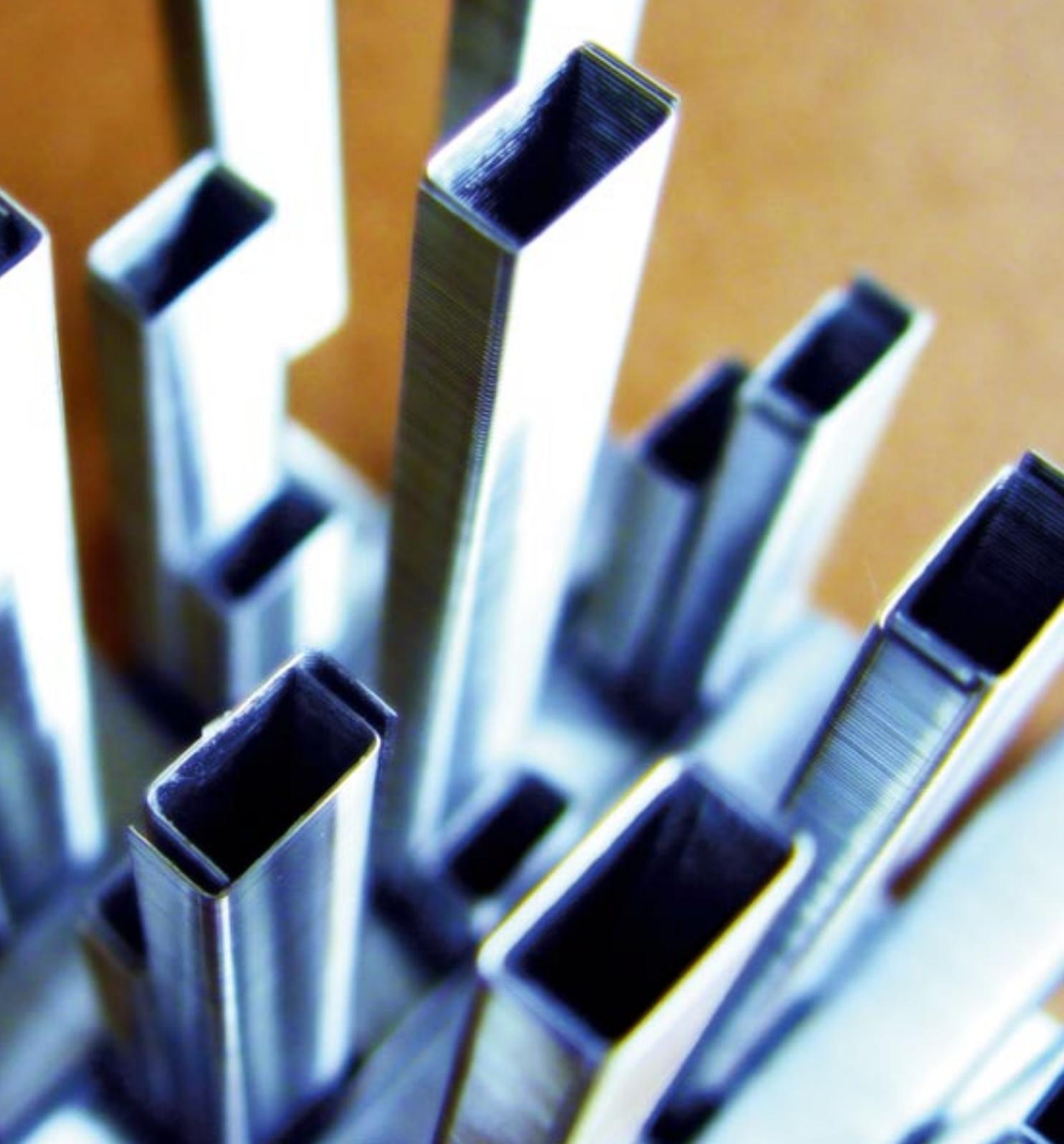
È stato realizzato un booklet "Quattro idee per il futuro", disponibile sul sito, rivolto agli studenti su temi quali il valore delle discipline scientifiche, le opportunità di studio in Italia e all'estero, le possibilità di lavoro e la ricerca a livello nazionale e internazionale.

Il Progetto Lauree Scientifiche coinvolge al momento 1.725 scuole e oltre 200 istituzioni tra università, aziende e associazioni.

Per ulteriori informazioni visitare il sito [www.progettolaureescientifiche.it](http://www.progettolaureescientifiche.it)











**CONFINDUSTRIA**  
**Emilia-Romagna**

via Barberia 13  
40123 Bologna  
tel. 051 3399950

[comunicazione@confind.emr.it](mailto:comunicazione@confind.emr.it)  
[www.confind.emr.it](http://www.confind.emr.it)  
[www.jobbe.it](http://www.jobbe.it)