

FAQ (e preconcetti) circa i matematici

Quali sono le opportunità per chi studia matematica? Come si diventa un matematico? In che cosa consiste questo lavoro? Professionisti, uomini e donne, rispondono a queste domande e abbattano i preconcetti.

Quale professione si può esercitare con la laurea in matematica?

*Edwige Godlewski,
responsabile della laurea in Ingegneria
Matematica presso Université Pierre et Marie
Curie:*

Le aree dove i giovani formati in matematica trovano un impiego coprono quasi tutti i settori: automobilistico, aeronautico, spaziale, energetico, dei trasporti, delle telecomunicazioni, elaborazione dei segnali, trattamento delle immagini, farmaceutico, biomedicale, dell'ingegneria civile e ambientale, logistico, bancario, assicurativo, delle previsioni, dei media, ecc. Nel profilo professionale appare spesso il termine consulente scientifico (se a livello di laurea magistrale) o analista, responsabile di pro-

getto, ecc.¹ Il tipo di incarico è anch'esso molto vario, potendo richiedere in maniera predominante delle competenze matematiche (ad esempio, per professioni che richiedono competenze tecniche molto specialistiche di statistica o di metodi numerici) o limitandosi, talvolta sin dall'inizio, a qualità trasversali, tradizionalmente pertinenti alla disciplina: astrazione, rigore, spirito analitico, ecc.

In generale, la domanda di giovani preparati nelle scienze statistiche è molto significativa e le applicazioni sono piuttosto note (scienze attuariali, biostatistica, statistiche industriali, studi di marketing, previsione dei consumi, sondaggi, epidemiologia, ecc.). Ma ci sono anche reali opportunità per chi segue un master in qualsiasi settore della matematica applicata, a

¹ Qui e nel seguito si è cercato di tradurre i titoli di studio e le posizioni professionali francesi con quelle italiane approssimativamente equivalenti. N.d.T.

condizione che la formazione comprenda un minimo di padronanza degli strumenti informatici e software e che il giovane laureato impari a capire i problemi dal punto di vista dell'impresa, senza rimanere bloccato nell'idea di non poter applicare altro che teoremi. Uno stage in azienda, al termine del corso di laurea, è un passo quasi indispensabile. A queste condizioni, i responsabili della formazione dei master, come quelli in matematica, o che comunque richiedono una laurea magistrale in matematica, constatano che i loro studenti, se mostrano un certo dinamismo, trovano abbastanza rapidamente un lavoro interessante e che la formazione permette loro sia di rimanere in un dominio scientifico che di passare a ruoli di responsabile di progetto o altri tipi di posizioni.

È necessario avere un dottorato per svolgere un lavoro che utilizza la matematica?

Adeline Samson, responsabile del corso di laurea "Statistique et Informatique décisionnelle pour la Santé" presso IUT Paris Descartes:

No! È la ricchezza delle opportunità date dalla matematica. I mestieri che coinvolgono i matematici sono accessibili con tutti i livelli di formazione. La differenza con le professioni accessibili dopo un dottorato di ricerca riguarda il modo in cui viene utilizzata la matematica. Chi ha un dottorato in matematica sarà chiamato a sviluppare o inventare nuovi modelli matematici, nuovi metodi di analisi, di calcolo, di stima statistica. Con la laurea, invece, verrà

richiesto di utilizzare la matematica attraverso dei software o dei metodi già sviluppati da ricercatori e soprattutto di saper scegliere il metodo o il modello che meglio si adatta al problema sul quale si lavora.



Facoltà di Jussieu

In che cosa consiste la professione di ricercatore in matematica? Dove lavorano i ricercatori? Che cosa fanno?

Cédric Villani, Professore presso Université Claude Bernard Lyon 1 e direttore presso Institut Henri Poincaré (CNRS / UPMC):

Nelle università, negli istituti di ricerca e nei centri di collaborazioni scientifiche, i ricercatori in matematica lavorano per sviluppare delle teorie matematiche e per trasmettere le proprie conoscenze. È in questo modo che nuovi teoremi continuano a nascere, ora più che mai. Il numero stimato di nuovi teoremi è ogni anno tra 100.000 e un milione! Questa nascita non è un processo semplice: è il frutto di tentativi ed errori, incontri e discussioni, di lavoro paziente e di idee fulminanti, di ispirazioni ricevute non si sa bene da dove. Gli strumenti del mestiere:

certamente carta e matita; computer, sia per effettuare dei calcoli, che per comunicare; libri, quelli sono sempre indispensabili; scambi, scambi e ancora scambi. I ricercatori sono profondamente consapevoli di formare una comunità pienamente internazionale. Viaggiano continuamente in tutto il mondo per tenere conferenze nelle quali parlano delle loro scoperte, dei loro problemi e delle loro speranze.

Esistono ancora cose da scoprire in matematica?

*Filippo Santambrogio,
docente presso Université Paris-Sud:*

Naturalmente! E le domande che sorgono sono di natura molto varia. Da una parte ci sono problemi molto difficili, rimasti irrisolti da secoli. Alcuni sono anche molto semplici da raccontare: per esempio, la congettura di Goldbach (dimostrare che tutti i numeri pari maggiori di 2 si possono scrivere come somma di due numeri primi. Ciò è vero per tutti i numeri che i computer sono riusciti a testare, ma nessuno è ancora riuscito a dimostrare che sia sempre vero!).

Dall'altra parte, ci sono problemi che derivano dalle applicazioni. Quando ho iniziato, insieme al mio collega Bertrand Maury, a studiare i modelli di movimento delle folle, abbiamo visto che era necessario considerare il limite di una relazione non lineare tra pressione e densità: tutto questo è molto meno facile da raccontare rispetto alla congettura di Goldbach e non lo avremmo mai considerato interessante prima di vederne le applicazioni... ma è così che la maggior parte la matematica viene sviluppata:

studiamo quello di cui qualcuno ha bisogno, senza saperlo in anticipo!

Bisogna essere un genio per diventare matematico?

Secondo Terence Tao, uno dei migliori matematici contemporanei (vincitore della medaglia Fields nel 2006): "La risposta è no, assolutamente no. Portare dei contributi belli e utili alla matematica richiede molto lavoro, specializzarsi in un settore, imparare cose in altri settori, porre domande, parlare con altri matematici e riflettere sui grandi orizzonti del paesaggio matematico considerato. E, sì, naturalmente, un'intelligenza ragionevole, pazienza e maturità sono ovviamente necessarie. Ma, in nessun caso, è necessario possedere una sorta di gene magico del genio matematico o altri superpoteri, che forniscano ispirazioni spontanee o che facciano sorgere dal nulla delle idee profonde o delle soluzioni totalmente inaspettate ai problemi."

Pertanto, solo in Francia, circa 4.000 matematici lavorano nei laboratori di ricerca delle università, per non parlare di tutti i matematici che lavorano nelle aziende... certamente non tutti dei geni!

Che cosa è un dottorato di ricerca in matematica?

*Amélie Rambaud,
dottorato presso l'Institut Camille Jordan
sotto la direzione di Francis Filbet:*

Tre anni, che sembrano lunghi, ma è quello che ci vuole! Per esplorare, prendere confiden-

za con il mondo della ricerca (in matematica, intendo!). Si tratta di affrontare un problema di matematica aperto proposto da un relatore, ma questo può portare, strada facendo, ad altre piste, ad esempio nel caso in cui l'argomento iniziale sollevi questioni che paiono più rilevanti. In realtà tutto ciò è piuttosto soggettivo, istintivo. In una tesi di dottorato, ci sono spesso momenti in cui ci si trova persi, per esempio impelagati nei calcoli. Questa nebbia può durare a lungo! Ma perseverando, lavorando, arriva un momento in cui tutto si sblocca e avviene la "nascita" di un risultato, questa almeno è la mia impressione! Poi arriva una fase di redazione, l'esposizione dei risultati ad altri ricercatori. Questo è un esercizio difficile, che deve essere svolto in inglese, ma molto interessante, che permette di collocare il proprio lavoro in un contesto, metterlo in prospettiva, insomma, trovare il suo posto nella proliferazione di pubblicazioni matematiche. Alla fine del percorso si ottiene una grande soddisfazione: vedere la propria opera pubblicata è una conquista che dà la motivazione per continuare la propria ricerca! Direi, quindi, che fare una tesi di dottorato significa mettere un piede nel pazzo mondo della ricerca. Qualunque sia il risultato, è un'esperienza che arricchisce, ma, attenzione: si rischia di rimanere infettati dal virus e di continuare con la ricerca!

È possibile lavorare nell'industria, con una laurea in matematica?

*Marc Bernot,
ricercatore presso Thales Alenia Space,
Cannes:*

Certamente! Mi sono unito alla società di ricerca spaziale Thales Alenia (società che produce satelliti di vario tipo) da quattro anni. Lavoro

sulla qualità ottica dei telescopi, settore che mi mette in contatto con colleghi provenienti da ambienti diversi (ottica, meccanica, ...). Questa diversità è stata molto stimolante dopo la mia formazione al 100% in matematica (Scuola Normale Superiore, abilitazione all'insegnamento, master, dottorato), senza passare da una scuola di ingegneria.

Ma che cosa ci fanno i matematici con i telescopi, se la loro modellizzazione si basa sulla fisica? Il fatto è che, spesso, la conoscenza del modello da sola non basta ... Un passo importante è la modellizzazione numerica e la sua messa in opera in modo rapido, preciso e coinvolge una serie di problematiche. Le tecniche non sono sempre quelle assai complesse che ho visto durante la mia formazione: è il contesto applicativo che è complesso e interdisciplinare. Eppure la mia formazione (persino la teoria di Galois, della quale non mi servo assolutamente più) è essenziale: è grazie a lei che non provo timore di fronte a nessun tecnicismo, ma un desiderio di chiarire e trovare ciò che è essenziale.

*Sébastien Marque,
direttore del Dipartimento Biometria di
Danone Research:*

Sì! Per quello che mi riguarda ho una laurea in Matematica Applicata e un dottorato di ricerca in Biostatistica. Delle venti persone che lavorano nel mio reparto, due terzi hanno una laurea nel campo della statistica o della biostatistica. La maggior parte delle altre persone sono data manager: professione che si può esercitare a diversi livelli e con diversi gradi.

Oltre alle competenze tecniche in matematica/statistica ottenute con la laurea, mi aspetto dalle

persone che lavorano nella mia squadra una qualche apertura mentale. Sono queste attitudini che fanno da ponte per tradurre una questione scientifica (biologica o epidemiologia molto spesso) in un problema statistico e, una volta risolto, devono di nuovo fare da ponte per comunicare le risposte ottenute in modo semplice, affinché i risultati siano comprensibili e utilizzabili. Inoltre, il mondo sta cambiando rapidamente, devono, quindi, costantemente rinnovarsi e adattarsi, sia per quello che riguarda l'organizzazione aziendale, sia nel campo della matematica e della statistica.

Mi piace la matematica e mi piace molto lavorare in gruppo, è compatibile?

Lavorare da soli o in gruppo: questo dipende principalmente dalla personalità di ogni ricercatore. Vengono organizzati continuamente incontri nel campo della ricerca e la fermentazione e lo scambio di idee sono cruciali per lo sviluppo della ricerca matematica. Le migliori idee possono provenire sia da una vivace discussione dopo il pasto, come dall'isolamento di una notte insonne. Il lavoro, anche se svolto singolarmente, è in qualche modo non isolato, non fosse altro per le comunicazioni elettroniche e per i progressi scientifici che si costruiscono uno sull'altro ...



La ricerca matematica è compatibile con la famiglia e i figli?

*Fabienne Castell,
professoressa universitaria a Aix-Marseille,
tre figli:*

Deve essere compatibile, perché, di fatto, io sono sia una madre che un matematico, ma è difficile per me giudicare dall'interno la qualità della mia vita familiare! Quello che posso dire è che non sento che la matematica "sacrifichi" la mia vita familiare e, in ogni caso, né più né meno di tanti altri lavori che avrei potuto fare. Che tu sia uomo o donna, c'è sempre un equilibrio tra vita familiare e vita professionale e questo problema non è specifico per il matematico (uomo o donna). Per esempio, non ho calcolato o organizzato la mia vita (mi riferisco essenzialmente alla nascita dei miei figli) rispetto alle tappe più importanti della mia professione. Io, sicuramente, mi muovo di meno rispetto alle persone che non hanno famiglia e se, certamente, questo ha un impatto sulla mia carriera, non è poi così importante. Il mio lavoro è impegnativo e miei figli lo sanno e a ciò sono abituati. Ciò che è specifico di questa professione è che si tratta di un lavoro creativo e, talvolta, anche a casa, la mia mente è occupata dalla mia ricerca e faccio fatica a pensare ad altro.

Non riesco a decidermi tra matematica e biologia: posso studiare biologia all'interno di un curriculum in matematica?

*Hélène Morlon
ricercatrice in biologia presso il Centre
de Mathématique Appliquées de l'École
polytechnique:*

Sì, certamente. Sempre più le aree della biologia si basano su modelli e vengono ricercate

persone con forti competenze matematiche e interesse per la biologia. Un buon approccio può essere quello di promuovere, in parallelo con la matematica pura o applicata, la formazione in statistica, analisi numerica, programmazione ... e naturalmente biologia! Appassionata di biologia, ma anche molto amante della matematica, ho scelto un corso di matematica, dopo la scuola superiore, per lasciarmi la massima possibilità di scelta. Dopo una laurea di primo livello in matematica ho studiato presso l'École Normale Supérieure di Cachan (dove ho conseguito anche abilitazione all'insegnamento in matematica), ho potuto integrare un master in ecologia e iniziare una conversione alla biologia. È sicuramente una sfida, ma l'interdisciplinarietà è sempre più apprezzata. Ne vale la pena, in quanto permette di combinare diverse passioni! Molti dei miei colleghi hanno seguito un percorso simile e non credo che abbiano alcun rimpianto.



Un matematico può creare la propria impresa?

*Stéphane Mallat,
professore presso la Scuola Normale
e creatore della società Let it Wave:*

Chiaramente sì, e molti matematici l'hanno fatto con successo sia in Francia che all'estero, in particolare negli Stati Uniti. La matematica è una straordinaria fonte di innovazione tecnologica per sviluppare nuovi prodotti e migliorare i processi industriali. Ciò avviene in informatica, nelle telecomunicazioni, nell'ambito aerospaziale, in quello sanitario e nella maggior parte dei settori industriali.

La professione di docente-ricercatore è un'eccezionale formazione per diventare un imprenditore, contrariamente a molti pregiudizi. Avviare un'impresa è anche un progetto di ricerca. Partiamo da una prima idea, per poi affrontare la ricerca di mercato, l'implementazione della tecnologia, la creazione di una squadra con molte sorprese e cambiamenti di rotta. L'esperienza di insegnamento aiuta a spiegare e convincere del valore delle proprie idee.

Non è necessario conoscere la finanza, il commercio, il marketing o il management, ma semplicemente, aver voglia di imparare, di scoprire nuovi orizzonti. Ecco quello che ho vissuto.

Come ci si guadagna da vivere con la professione del matematico?

Ovviamente, gran parte dipende dal dominio di competenza ... Gli stipendi di partenza dei giovani matematici laureati che si orientano verso la finanza sono certamente interessanti.

ti, anche se un elemento di mistero (o di fantasia) viene mantenuto riguardo al livello reale degli stipendi in questa area. In confronto, le carriere nel settore pubblico (insegnamento universitario, ricerca in istituti pubblici ...) sono ovviamente meno redditizie. Da un estremo all'altro, i guadagni sembrano in definitiva molto vari, dall'insegnamento alla banca passando per la ricerca industriale o ambientale e della salute ...



