

Che lavoro fanno i matematici?
Una lettura del rapporto tra matematici e mercato del lavoro
(Isabella Medicina)

INDICE

- 1. Le analisi disponibili e lo stato dell'arte delle informazioni.**
- 2. I laureati dei master.**
- 3. I 181 "matematici al lavoro".**
- 4. Le professioni.**
- 5. Le figure più rappresentate: un approfondimento.**
- 6. Le competenze per lo sviluppo professionale e la progressione di carriera.**

1. Le analisi disponibili e lo stato dell'arte delle informazioni.

La condizione occupazionale dei laureati in matematica costituisce oggi una questione aperta, sia dal punto di vista qualitativo (quali professioni svolgono, che cosa è richiesto loro di fare) che quantitativo (tasso di occupazione, modalità e tempi d'ingresso sul mercato del lavoro...). Le indagini sulla condizione occupazionale dei laureati e le analisi sulla domanda di lavoro danno al riguardo informazioni piuttosto generali, raggruppando i matematici con i laureati di altre classi di laurea o limitandosi a considerare lo stato occupazionale senza rilevare il tipo di occupazione che essi svolgono.

Consideriamo ad esempio il *Rapporto sulla condizione occupazionale dei laureati* realizzato dal *Consorzio Almalaurea*¹. L'indagine 2006 ha riguardato 40 università italiane e ha coinvolto quasi 89mila laureati dei diversi gruppi di corsi di laurea, sia del vecchio ordinamento che post-riforma, fornendo un quadro della condizione occupazionale e formativa: andamento dell'occupazione nei gruppi di corsi di laurea, tipologia del lavoro (stabile o atipico), guadagno mensile netto, differenze di genere, differenze territoriali, efficacia della laurea nell'attività lavorativa...

Un'altra indagine sull'inserimento dei laureati nel mercato del lavoro è quella realizzata dal *CILEA* con l'iniziativa interuniversitaria *STELLA*². L'indagine relativa ai laureati dell'anno solare 2005 ha ad oggetto una popolazione di 23.770 laureati a ciclo unico, triennali e magistrali dei diversi gruppi di corsi di laurea, appartenenti a 10 atenei. L'indagine fornisce un'analisi dell'inserimento nel mondo del lavoro o dell'eventuale proseguimento degli studi, della soddisfazione rispetto alla formazione ricevuta e delle caratteristiche dell'attività lavorativa svolta o cercata.

Queste indagini fanno generalmente riferimento ai gruppi disciplinari di corsi di laurea, e quindi prendono in esame il gruppo scientifico o, per alcuni aspetti, le cosiddette *scienze dure*: i laureati in matematica e scienze matematiche sono considerati insieme ai laureati in informatica, in scienze e tecnologie informatiche, in fisica... Per ovviare alla mancanza di informazioni specifiche sui laureati in matematica, occorrono quindi approfondimenti ulteriori. **Ne è un esempio** il contributo sul profilo e sulla condizione occupazionale dei laureati in matematica, sviluppato ad hoc per questo libro dal prof. Andrea Cammelli, direttore del Consorzio Almalaurea.

¹ Consorzio Interuniversitario Almalaurea, *Condizione occupazionale dei laureati IX Indagine 2006*, marzo 2007.

² CILEA (Consorzio Interuniversitario Lombardo per l'Elaborazione Automatica), *Laureati STELLA Indagine occupazionale post-laurea Laureati anno solare 2005*, settembre 2007.

Per quanto riguarda le indagini sulla domanda di lavoro, la fonte principale è rappresentata dal *Rapporto Excelsior 2007*³. Excelsior è il sistema informativo realizzato da Unioncamere e dal Ministero del Lavoro e della previdenza sociale, attraverso il quale vengono rilevati i fabbisogni occupazionali delle imprese: attraverso l'indagine Excelsior sono intervistate ogni anno oltre 100.000 imprese con almeno un dipendente, di tutti i settori economici e di tutte le tipologie dimensionali, loro di rendere noto in modo analitico il proprio fabbisogno di occupazione per l'anno in corso.

Il Rapporto 2007 indica che le assunzioni di *matematici, statistici e assimilati* previste dalle imprese per il 2007 sono 50. Se però si prendono in esame le altre professioni che, come vedremo, sono svolte dai laureati in matematica, emerge ad esempio che sono previste 9.790 assunzioni di specialisti informatici e 4.210 assunzioni di specialisti in contabilità e problemi finanziari.

Sempre nell'ambito del Progetto Excelsior, il *Dizionario delle Professioni*⁴ presenta le professioni più citate dalle imprese e ne fornisce una descrizione basata sulle caratteristiche più rilevanti. Nel *Dizionario*, il lavoro del matematico è descritto in questi termini: *i matematici e assimilati svolgono ricerche, perfezionano o sviluppano concetti, teorie, metodi e tecniche operative di tipo matematico e attuariale e forniscono consulenze o si occupano dell'applicazione pratica in campi quali il commercio o la medicina così come in altre aree delle scienze naturali, sociali e della vita...* Sono generalmente richiesti *nelle medie e grandi imprese, tipicamente nel settore del credito, assicurazioni e servizi finanziari*. Se però consideriamo, ad esempio, la professione di analista finanziario, che come abbiamo accennato viene svolta da non pochi laureati in matematica, osserviamo che nel *Dizionario* la professione è ricondotta al microgruppo degli economisti e che, per le imprese, il livello di formazione richiesto è tipicamente (cioè nel 90% delle citazioni) l'istruzione universitaria *nell'ambito delle discipline economico commerciali*.

Le informazioni disponibili non sembrano quindi sufficienti per rispondere in modo esauriente alla domanda *che lavoro fanno i matematici?* Questo dipende, innanzitutto, dal modo in cui viene analizzato il **mercato del lavoro** per identificare le professioni richieste dalle imprese e le loro caratteristiche. Figure e profili sono le categorie utilizzate a questo scopo.

La **figura professionale** è la denominazione unitaria a cui vengono ricondotti, raggruppandoli, i nomi con cui le imprese identificano le diverse posizioni aziendali. Ad esempio, le diverse posizioni di *derivatives risk controller, analista funzionale, analista quantitativo, financial consultant, analista di credito...* possono essere ricondotte alla figura dell'*analista finanziario*. Molto spesso infatti le differenze tra le posizioni dipendono dalle soluzioni organizzative e contrattuali adottate dalle singole aziende, oppure dalle consuetudini gergali, più che dal contenuto del lavoro effettivamente svolto.

Il **profilo professionale** è una modalità di descrizione delle caratteristiche di una figura professionale ed indica quali conoscenze e capacità dovrebbe avere una persona per svolgere quel tipo di lavoro.

Il sistema di classificazione delle professioni in uso nel nostro Paese⁵ risponde a logiche di stabilità degli approcci metodologici e di confrontabilità anche internazionale dei risultati; tuttavia, esistono alcune criticità di cui occorre tenere conto, perché incidono in modo particolarmente significativo sull'analisi del rapporto tra laureati in matematica e mercato del lavoro.

Innanzitutto, il sistema di classificazione fatica a tenere il passo con i cambiamenti che le trasformazioni aziendali determinano di alcune figure, in particolare di quelle *high skill* e meno tradizionali. Nella classificazione attualmente in uso il titolo di studio approssima le caratteristiche specifiche di ciascuna professione marcando le differenze tra di esse: la classificazione è efficace quando si tratta di rilevare ad esempio la domanda di *ingegneri meccanici* ovvero di *addetti alla manutenzione macchine* (periti

³ Unioncamere – Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale, Progetto Excelsior, *Rapporto Excelsior 2007 I fabbisogni professionali e formativi delle imprese italiane nell'industria e nei servizi*.

⁴ Unioncamere - Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale, Progetto Excelsior, *Dizionario delle Professioni*, 2006.

⁵ *Classificazione delle Professioni*, ISTAT, Metodi e Norme, 1991.

meccanici), mentre si dimostra meno efficace se al titolo di studio non corrisponde una professione **chiaramente identificata** sul mercato del lavoro.

Inoltre la classificazione, nel tentativo di fornire un quadro dettagliato del mercato del lavoro, identifica un numero molto elevato di figure (nella Classificazione delle Professioni ISTAT sono comprese 6.300 voci) ed è per lo più inadatta a cogliere gli aspetti di somiglianza delle figure dal punto di vista delle attività svolte e delle conoscenze e capacità richieste per svolgerle. Di conseguenza, figure che pure presentano molti aspetti in comune sono considerate diverse tra loro: anziché facilitare l'accesso a professioni diverse o il passaggio da una professione all'altra, il riferimento alla figura canalizza in modo rigido sia il passaggio dalla formazione al lavoro sia il successivo percorso professionale.

Non stupisce quindi che capacità professionali che non hanno un legame diretto con figure professionali specifiche, come quella dei laureati in matematica, siano poco visibili sul mercato del lavoro. La *figura del matematico* non emerge perché è poco richiesta *in quanto tale*, in quanto figura a cui è richiesto di *svolgere ricerche, perfezionare o sviluppare teorie, modelli...* Invece, l'analista programmatore di software o l'analista finanziario, che sono molto richiesti dal mercato e comprendono non pochi laureati in matematica, sono presi in considerazione *a prescindere* dal rapporto con l'ambito disciplinare della matematica, quando non sono *automaticamente* messi in relazione a competenze disciplinari diverse, ad esempio informatica o economia. La competenza del matematico è **apprezzata dal mercato, ma non riconosciuta**.

Nell'ambito del Progetto Lauree Scientifiche sono state realizzate due indagini sul rapporto tra laureati in matematica e mercato del lavoro, che rappresentano un primo tentativo di rispondere alla domanda *che lavoro fanno i matematici?*

Le indagini, che verranno presentate in dettaglio nelle pagine seguenti, analizzano i percorsi professionali di 300 laureati in matematica, ricostruendo la mappa delle professioni svolte e delle organizzazioni (aziende e amministrazioni pubbliche) presso cui sono impiegati.

Queste indagini hanno permesso di ricostruire una **mappa delle professioni** dei matematici. La mappa è stata elaborata a partire dalle descrizioni delle attività che i laureati in matematica svolgono in relazione alla posizione lavorativa in cui sono inseriti. Queste informazioni sono poi state classificate tenendo conto della *Nomenclatura e classificazione delle Unità Professionali* elaborata da ISFOL-ISTAT⁶, che ha guidato l'identificazione delle figure consentendo di ricondurre le posizioni aziendali alle definizioni comunemente utilizzate. Le specifiche aziendali sono invece state mantenute nelle descrizioni delle attività svolte.

Si è lavorato in modo simile per la ricostruzione delle **competenze** richieste per lo svolgimento delle diverse professioni. Per *competenza* si intende una *combinazione di conoscenze, abilità e attitudini appropriate al contesto* (Risoluzione legislativa del Parlamento europeo sulla proposta di raccomandazione del Parlamento europeo e del Consiglio relativa a competenze chiave per l'apprendimento permanente – 26 settembre 2006), ossia la *capacità di applicare un sapere in un contesto dato, riconoscendone le specifiche caratteristiche e adottando comportamenti funzionali al conseguimento del risultato*. L'analisi delle competenze è utile a cogliere le costanti della professionalità dei laureati in matematica, indipendentemente dallo specifico lavoro svolto.

Le descrizioni fornite dai laureati sono perciò state classificate in modo da riconoscere competenze analoghe in figure professionali diverse⁷: il risultato è un quadro d'insieme che traduce in **comportamenti**

⁶ Isfol-Istat, *Nomenclatura e Classificazione delle Unità Professionali (NUP)*. La Nomenclatura, concepita come strumento di raccordo tra i fabbisogni professionali e i fabbisogni occupazionali, individua nell'ambito della classificazione delle professioni alcune unità, intese come insieme di professioni omogenee rispetto a conoscenze, competenze e attività lavorative svolte. Questi raggruppamenti costituiscono utili punti di riferimento, perché tentano di controbilanciare approcci troppo frammentari e di creare linguaggi condivisi.

⁷ Per un approfondimento sulla metodologia utilizzata si rinvia a U. Vairetti e I. Medicina, *Le mani nella testa. Il rapporto tra sapere e fare nel lavoro e nella formazione*, Franco Angeli, 2005.

osservabili in azienda le capacità e caratteristiche professionali proprie del matematico. Nelle pagine seguenti è presentato un esempio della mappa.

È stata prodotta anche una **mappa delle organizzazioni** che impiegano i laureati in matematica, costruita raggruppando le aziende per settore di attività⁸.

2. I laureati dei master.

La prima indagine ha riguardato **4 insegnamenti post laurea** di contenuto matematico: il *Master in Applicazioni della Matematica nell'Industria (MAMI)* dell'Università degli Studi di Milano Bicocca, il corso di alta formazione in *Finanza Matematica* e il *Master in Matematica per le Applicazioni* dell'Università di Bologna e il *Master in Calcolo Scientifico* dell'Università "La Sapienza" di Roma.

Il **MAMI** dell'Università degli Studi di Milano Bicocca è un master di primo livello rivolto a laureati in matematica (ma aperto anche a laureati in altre discipline scientifiche), che completa la formazione universitaria con insegnamenti rivolti alle applicazioni industriali o finanziarie della matematica. Il master, della durata di un anno, si articola in due indirizzi, industriale e finanziario, e comprende uno stage di quattro mesi presso un'azienda o una società finanziaria.

Il corso di alta formazione in **Finanza Matematica** dell'Università di Bologna è rivolto agli operatori del settore bancario, finanziario e assicurativo e ai laureati in astronomia, economia, fisica, informatica, ingegneria, matematica, statistica (i titoli di accesso sono il diploma di maturità con esperienza quinquennale nel settore o la laurea triennale). Il corso dura cinque mesi e comprende un tirocinio formativo di 160 ore; viene fornita una preparazione sulla teoria economica e sulla modellizzazione matematica dei mercati finanziari.

Il **Master in Matematica per le Applicazioni** dell'Università di Bologna è un master di secondo livello rivolto a laureati nella classe delle scienze matematiche, in fisica, astronomia, ingegneria, informatica o scienze dell'informazione, scienze statistiche. Il master dura un anno e comprende uno stage di 400 ore; vengono fornite competenze di tipo matematico e informatico per la risoluzione di problemi applicativi ad alto contenuto tecnologico e conoscenze avanzate sulla modellizzazione matematica e sul trattamento dei dati, per affrontare problemi di tipo ingegneristico, statistico o medico.

Il **Master in Calcolo Scientifico** dell'Università "La Sapienza" di Roma è un master di secondo livello rivolto a laureati in matematica, fisica, chimica, ingegneria, informatica e statistica. Il master, di durata annuale, comprende uno stage di 3-4 mesi presso un ente o un'azienda e fornisce una preparazione specifica nel calcolo scientifico, con particolare riguardo alle conoscenze informatiche e matematiche necessarie allo sviluppo di programmi per la soluzione di problemi applicativi.

Sono state prese in esame complessivamente 18 edizioni: 7 edizioni del MAMI (dall'anno 1999-2000), 3 edizioni della Scuola di Finanza (dall'anno 2004-2005), 4 edizioni del Master in Matematica per le Applicazioni (dall'anno 2002-2003), 4 edizioni del Master in Calcolo Scientifico (dall'anno 2002-2003). In totale si tratta di una popolazione di 284 ex studenti: di questi, 163 hanno accettato di partecipare all'indagine (57%).

E' stata rilevata la valutazione degli ex studenti (che per semplicità nelle pagine seguenti verranno chiamati **laureati dei master**) in merito alla *qualità* della formazione erogata, alla sua *utilità* rispetto al lavoro che gli ex studenti attualmente svolgono e all'*efficacia* dei percorsi formativi per l'inserimento nel mercato del lavoro. E' stato chiesto ai laureati dei master di descrivere in dettaglio la posizione lavorativa ricoperta in azienda, i compiti che essi svolgono, le conoscenze e competenze richieste per svolgerli adeguatamente. In relazione ai compiti, è stato chiesto loro di identificare le competenze e conoscenze acquisite o potenziate

⁸ Classificazione delle attività economiche ATECO 2002.

grazie ai percorsi formativi e di valutarne l'utilità; inoltre, è stato richiesto di identificare in quali percorsi formativi alternativi avrebbero potuto acquisire le conoscenze e le competenze necessarie per il lavoro.

Sulla base delle informazioni raccolte è stata costruita la mappa delle professioni svolte e delle organizzazioni (aziende e amministrazioni pubbliche) in cui sono impiegati.

3. I 181 "matematici al lavoro".

La seconda analisi ha avuto ad oggetto i **percorsi professionali di 181 laureati** in matematica, che hanno costituito il bacino di riferimento nel quale sono state selezionate le storie raccolte in questo libro.

Questi laureati, per il 59% femmine, provengono per il 29% da università del nord-est; per il 29% da università del nord-ovest; per il 28% da università del centro e per il 14% da università del sud e delle isole. Il 12% di essi si è laureato negli anni '80, il 66% negli anni '90, il 13% negli anni 2000.

Rispetto ai laureati dei master, l'insieme dei 181 laureati in matematica si caratterizza per la presenza di numerose posizioni caratterizzate da **responsabilità tecnico-professionali o manageriali**.

Infatti, il 35% di questo secondo gruppo di laureati ha una posizione di responsabilità; di questi, la metà ha una responsabilità di tipo tecnico-professionale, ossia è ad esempio capo progetto, responsabile di un gruppo di lavoro, responsabile di un servizio tecnico... Rispetto a queste posizioni, l'aspetto della competenza tecnica prevale sui contenuti manageriali del lavoro: queste persone si configurano come **esperti⁹ nel loro specifico campo professionale**.

L'altra metà di chi ricopre posizioni di responsabilità si divide a sua volta tra persone che hanno una responsabilità di funzione aziendale, ad esempio il direttore vendite, il responsabile marketing o il responsabile del settore rischi di mercato, e persone che hanno una responsabilità di vertice, ad esempio il direttore generale o l'amministratore delegato. La professionalità di chi ha una responsabilità di funzione è caratterizzata dal fatto che il contenuto tecnico-disciplinare dell'attività svolta è ancora rilevante, ma significativamente arricchito da una competenza manageriale specifica; la professionalità di chi ha una responsabilità di vertice è caratterizzata invece in modo molto più marcato dalla predominanza delle competenze di tipo manageriale, quali la capacità di definire gli obiettivi, elaborare le strategie, costruire il budget...

Dall'analisi delle posizioni di responsabilità sono emerse alcune indicazioni sul modo in cui le capacità dei matematici giocano nel determinare il percorso di sviluppo professionale e di carriera. Ad esempio, la capacità di affrontare e risolvere problemi (**problem setting** e **problem solving**), che è una delle competenze maggiormente richieste ai laureati dei master, ritorna nel gruppo dei 181 come elemento chiave per il successo professionale.

La differenza è che ai laureati dei master, che sono all'inizio del loro percorso professionale, si richiede di esercitare questa competenza nell'ambito di **processi semplici e strutturati**, quali lo sviluppo di un software, la misurazione delle performance di un fondo di investimento, l'analisi dei rischi operativi. Si tratta di processi in cui le variabili da gestire sono tendenzialmente poche e la sequenza di lavoro è lineare e codificata.

A chi ricopre una posizione di responsabilità si richiede invece di esercitare le competenze nell'ambito di **processi complessi e poco strutturati**, quali la definizione delle strategie di sviluppo tecnico o commerciale di un prodotto oppure il management. In questi processi, le variabili da gestire sono molte, non solo di natura tecnico-disciplinare ma anche finanziaria o relazionale, e la sequenza di attività deve essere definita

⁹ L'*expertise* è definita come elemento che richiede che il sapere teorico sia applicato alla soluzione di problemi specifici e prevede la conoscenza del contesto in cui si agisce (per un approfondimento si rimanda A.M. Ajello, M. Cevoli, S. Meghnagi, *La competenza esperta*, Ediesse, 1992).

di volta in volta da chi lavora. E' quest'ultimo a decidere *come* conseguire il risultato atteso, verificando se le decisioni adottate ne consentono il raggiungimento e modificando la decisione in caso negativo.

L'analisi delle professioni e delle competenze richieste per svolgerle fa emergere il tema della **competitività** dei laureati in matematica, sia rispetto ai laureati in altre discipline scientifiche che ai laureati in discipline non scientifiche tradizionalmente associate alle professioni considerate (in particolare rispetto alle lauree del gruppo economico-statistico).

Alcuni spunti di riflessione, che richiederebbero ulteriori approfondimenti, sono emersi dall'indagine sugli insegnamenti post laurea, che sono frequentati anche da studenti non laureati in matematica (non è laureato in matematica il 27% dei partecipanti all'indagine).

La questione che sembra presentarsi è: poiché i laureati in matematica, con un plus di formazione *applicativa*, concorrono alle stesse posizioni professionali con laureati in altre discipline scientifiche e in discipline economico-statistiche, quale vantaggio competitivo possono mettere in campo? Che peso ha una formazione specialistica post laurea di contenuto matematico nel costruire o incrementare questo vantaggio?

4. Le professioni.

Se consideriamo la condizione occupazionale degli studenti dei master laureati in matematica (il 73%, pari a 119 persone, di cui il 64,71% femmine), osserviamo che l'80% (95 persone) è occupato, il 16% (19 persone) è inserito in percorsi formativi (dottorati di ricerca e stage facenti parte di percorsi formativi), il 4% (5 persone) non è occupato.

Degli occupati, il 50% è assunto **tempo indeterminato** (il 46% è assunto a tempo indeterminato **in azienda**), il 48% a tempo determinato, il 2% è lavoratore autonomo.

Consideriamo quindi il quadro delle professioni svolte dagli occupati, riportato nella Tabella 1. Anche in conseguenza della finalizzazione specifica degli insegnamenti post-laurea presi in considerazione, emerge una sostanziale polarizzazione intorno a due figure professionali, l'**analista programmatore informatico** e lo **specialista in attività finanziarie**. E' tuttavia interessante osservare come vi sia anche una percentuale di ex studenti che svolgono professioni di tipo gestionale. La Tabella riporta sia le posizioni professionali indicate dai laureati intervistati che la classificazione ISTAT delle figure professionali.

Tabella 1 – Le professioni svolte dai laureati dei master

Posizioni ricoperte (segnalazione dei laureati)	%	Figure (nomenclatura ISFOL-ISTAT)
programmatore; sviluppatore software; analista programmatore; software engineer; consultant for image analysis; analyst funzionale	33%	Analisti e progettisti di software applicativi e di sistema
analista di credito; risk analyst ; analista quantitativo; performance measurement analyst; quantitative portfolio manager; financial consultant; risk manager	23%	Specialisti in attività finanziarie
insegnanti	16%	Professori di scuola secondaria
assegnista di ricerca; borsista; matematico	12%	Ricercatori, tecnici laureati ed assimilati
impiegato nella funzione budget e controllo per business unit ; assistente del responsabile sviluppo Italia; responsabile programmazione, gestione e controllo finanziario	6%	Specialisti della gestione e del controllo nelle imprese private
analista di mercato; analista marketing	3%	Analisti di mercato
tecnico rock physics ; addetto al monitoraggio ambientale	2%	Geologi, meteorologi, geofisici e professioni correlate
ingegnere di giacimento; reservoir engineer; esperto di logistica elettrica	3%	Ingegneri, architetti e professioni assimilate
non classificabili	2%	

COMMENTO 1 DA ENZA: se possibile scriverei in italiano le varie qualifiche, forse per qualcuna sarà più difficile trovare il termine giusto, "consultant for image analysis" si traduce facilmente: "consulente per l'analisi di immagini".

Siamo sicuri che vogliamo scrivere "tecnico rock physics"? Non potrebbe andare tecnico esperto di propagazione delle onde sismiche nelle rocce? L'ho buttata lì così! Bisognerebbe controllare

Il quadro delle professioni svolte dai laureati dei master trova sostanziale conferma nei risultati dell'analisi condotta sui 181 "matematici al lavoro", rispetto ai quali emerge tuttavia una maggiore articolazione delle figure professionali. Anche tra i 181 "matematici al lavoro" la figura dello specialista informatico è la più presente (non ci sono solo analisti e progettisti di software applicativi e di sistema, ma anche specialisti in reti e comunicazioni informatiche), e sono numerosi gli specialisti in attività finanziarie. Nel gruppo dei 181 sono presenti in numero rilevante anche gli specialisti della gestione e del controllo nelle imprese private (posizioni di **quality assurance analyst**, dirigente area del personale, responsabile del controllo operativo, direttore di manifestazione fieristica...), gli specialisti nei rapporti con il mercato (posizioni di responsabile vendite e responsabile marketing), i tecnici informatici (posizioni di tecnico amministratore di basi dati, **web master**, gestore dei sistemi, operatore specializzato in reti intelligenti...).

Considerando le organizzazioni presso cui i laureati sono occupati, il dato che emerge è la **significativa distribuzione dei matematici in aziende di settori diversi**. La Tabella 2 presenta il quadro delle organizzazioni presso cui sono impiegati i laureati dei master, su cui indubbiamente influisce la finalizzazione specifica degli inserimenti post laurea.

Rispetto alla presenza in azienda dei laureati dei master, dall'indagine realizzata emerge che per il 51% degli occupati lo stage svolto nell'ambito del percorso formativo si è trasformato in un rapporto di lavoro, a tempo determinato o indeterminato: questo dato conferma l'efficacia dei percorsi formativi post-laurea per l'inserimento lavorativo dei matematici.

Tabella 2 – Le organizzazioni che impiegano i laureati dei master

Aziende e amministrazioni pubbliche		%
	banche	12%
	altre intermediazioni finanziarie	7%
	assicurazioni e fondi pensioni	6%
	attività ausiliarie dell'intermediazione finanziaria	2%
Totale aziende bancarie e assicurative		27%
	realizzazione di software e consulenza informatica	18%
	consulenza per installazione di sistemi informatici	2%
	elaborazione elettronica dei dati	2%
Totale aziende informatiche		22%
	produzione di macchine e apparecchi meccanici	4%
	produzione di macchine elettriche e di apparecchiature elettriche, elettroniche ed ottiche	2%
	produzione di apparecchi medicali e chirurgici	1%
	produzione di mobili	1%
Totale aziende manifatturiere		8%
	estrazione di petrolio greggio e di gas naturale e servizi connessi	5%
	produzione e distribuzione di energia elettrica	1%
Totale aziende settore energia		6%
attività legali, contabilità, consulenza fiscale e societaria; studi di mercato e sondaggi di opinione; consulenza commerciale e di gestione (società di consulenza)		4%
	ricerca e sviluppo sperimentale nel campo delle scienze naturali e dell'ingegneria	4%
	ricerca e sviluppo sperimentale nel campo delle scienze sociali e umanistiche	2%
Totale enti di ricerca		6%
	istruzione secondaria	16%
	istruzione universitaria e post universitaria	4%
	altre attività della pubblica amministrazione	2%
Totale pubblica amministrazione		22%
altre aziende (telecomunicazioni, editoria...)		5%

La presenza di un ampio ventaglio di aziende presso cui i matematici possono occuparsi è confermato anche dai risultati dell'indagine condotta sui 181 "matematici al lavoro".

5. Le figure più rappresentate: un approfondimento.

A partire dalle informazioni raccolte dai diversi gruppi di laureati sono state ricostruite, rispetto alle diverse figure, le attività svolte e le conoscenze e competenze richieste. Nel descrivere l'attività si è cercato di trovare una mediazione tra la *selezione* delle attività *comuni* alle diverse posizioni professionali, per elaborare un profilo in cui tutte le posizioni si riconoscessero, e la *somma* di attività tipiche di una *specifico* posizione professionale, per rendere più esauriente la descrizione.

Nell'identificare le conoscenze e le competenze richieste per lo svolgimento delle attività sono state messe in evidenza quelle maggiormente ricorrenti.

Rispetto alle conoscenze e competenze richieste sul lavoro, l'analisi condotta sui laureati dei master ha messo in luce il contributo degli insegnamenti post-laurea, soprattutto nel fornire conoscenze di statistica e probabilità, informatica e programmazione, modellizzazione (oltre che, naturalmente, di matematica specifica per le applicazioni): molti laureati dei master hanno sottolineato che avrebbero potuto acquisire conoscenze analoghe soltanto frequentando corsi di dottorato o corsi universitari ad hoc, che avrebbero ovviamente richiesto un investimento maggiore.

E' interessante osservare che il 20% dei laureati dei master ha indicato come alternativa agli insegnamenti post laurea un periodo di **formazione in azienda**. Questo dato, unito all'elevata percentuale (73%) di laureati che ritiene che gli insegnamenti post laurea richiedano modalità di studio e lavoro diverse da quelle del corso di laurea, conferma la funzionalità dei percorsi in esame rispetto allo sviluppo di conoscenze e competenze apprezzate sul lavoro. Per quanto riguarda lo sviluppo delle competenze, i laureati dei master ritengono che il percorso post laurea abbia sviluppato in particolare la capacità di lavorare in gruppo (75%), la capacità di applicare le conoscenze a problemi diversi (65%), la capacità di lavorare per progetti (54%).

Come esempio delle analisi realizzate, nelle pagine seguenti sono descritte in dettaglio due delle professioni svolte dai laureati in matematica. Si è scelto di presentare l'**analista e progettista di software applicativi e di sistema** e lo **specialista in attività finanziarie** in quanto sono le professioni più frequentemente svolte dai laureati dei master e più ricorrenti anche tra i 181 "matematici al lavoro".

La **Tabella 3** descrive la figura dell'*analista e progettista di software applicativi e di sistema*. La Tabella illustra le attività che i laureati in matematica svolgono quando sono impiegati come analisti e progettisti software e le principali conoscenze disciplinari richieste. Sono inoltre indicate le competenze non matematiche che i laureati in matematica, sulla base della loro esperienza, considerano importanti per svolgere efficacemente il proprio lavoro. Dal confronto con la **Tabella 4**, che descrive la figura dello *specialista in attività finanziarie* emerge come si tratti di competenze *analoghe* per le diverse figure, applicate ovviamente a contesti operativi significativamente diversi.

Tabella 3 - L'analista e progettista di software applicativi e di sistema

Attività svolte dai laureati in matematica impiegati come analisti e progettisti di software applicativi e di sistema:

- sviluppano e fanno la manutenzione di software per la gestione finanziaria (software che supportano il processo di decisione, realizzazione, controllo e valutazione degli investimenti)
- disegnano e sviluppano software per SAR data analysis (per l'interpretazione e l'interrogazione dei dati)
- programma driver per il collegamento ai mercati (in particolare Mot, IDEM, MTS)
- sviluppa soluzioni informatiche per l'automazione di processi finanziari (trattamento automatico di dati provenienti dalla borsa italiana e inserimento automatico degli stessi in database)
- sviluppano software statistici che danno previsioni sulle perdite della banca
- progettano e sviluppa software per telecamere industriali usate per il controllo di qualità dei manufatti in una linea di produzione
- elaborano algoritmi per il controllo di qualità automatico delle piastrelle
- configurano il Sotto Sistema di Bordo di un treno predisposto per percorrere le Linee di Alta Velocità (trasformano i dati raccolti in un insieme di dati in formato inseribile in un apposito database; utilizzano appositi tool per la configurazione)
- progettano software per apparati self-service (bancomat, macchine per il pagamento automatizzato del pedaggio autostradale, apparati per la lettura ottica di bollette per gli uffici postali), per l'ottimizzazione degli orari di lavoro per macchine e persone (parametrizzando il sistema in modo da ottenere equazioni differenziali che forniscano una soluzione ottimale e inventando un algoritmo in grado di implementare la soluzione determinata); per l'informatizzazione del processo civile; per il controllo e la circolazione ferroviaria (regolazione del traffico, ottimizzazione della circolazione, controllo di apparati ferroviari)
- programmano in java, C++, PHP.

Principali conoscenze disciplinari richieste:

linguaggi di programmazione (C, C++, Java, Visual Basic, SQL, MatLab, HTML), matematica finanziaria e modellistica dei prodotti finanziari, ottimizzazione, modellizzazione, statistica, geometria, analisi matematica, lingua inglese.

COMMENTO 2 DA ENZA: qui rivedrei le parole "Competenze non matematiche". Infatti le prime dieci righe sono decisamente competenze matematiche(vedi in particolare il riferimento ai metodi numerici).

Inoltre non si tratta proprio di competenze ma di capacità, come infatti è scritto sotto. Perciò suggerisco di scrivere: " **Capacità che i laureati in matematica considerano importanti**" oppure un'altra frase

Così farei anche nella pagina successiva, per il settore finanza

Competenze non matematiche che i laureati in matematica considerano importanti:

- **capacità di problem setting e problem solving** (ossia capacità di: accelerare i processi di calcolo; affrontare revisioni da parte della Commissione Europea; prendere decisioni su quali algoritmi e schemi numerici adottare, senza la possibilità di fare test; usare i metodi numerici in maniera creativa, per implementare condizioni al contorno o per rendere esplicito un codice implicito mantenendo accuratezza; esaminare ed affrontare i problemi inerenti lo sviluppo dei servizi di telecomunicazione a valore aggiunto con metodo, precisione, completezza ed affidabilità; individuare e valutare i nessi causali tra le variabili attraverso buone capacità di approfondimento e rigore metodologico; tradurre il linguaggio matematico in linguaggio comprensibile a tutti; effettuare la prima analisi delle anomalie rilevate ed eventualmente segnalarle ai gruppi competenti per le analisi di secondo livello)
- **capacità di pianificazione** (ossia capacità di: pianificare il proprio lavoro all'interno di un team e concordemente alle esigenze dell'attività svolta; rispettare le scadenze; costruire il budget; governare e gestire simultaneamente attività e processi articolati; **gestire scostamenti**; rimodulare piani e modalità operative per rispettare tempi e risultati)
- **capacità di gestire le relazioni** (ossia capacità di: collaborare con altre persone e gestire i conflitti; affiancare il cliente nell'utilizzo dei nuovi prodotti dell'azienda; ascoltare il cliente interno ed esterno e attivarsi per anticipare o rispondere velocemente alle esigenze rilevate; lavorare con clienti diversi e in settori diversi, in modo flessibile)
- **capacità di acquisire, gestire e rielaborare informazioni** (ossia capacità di: reperire informazioni tecniche da internet e pubblicazioni; parlare in pubblico; spiegarsi in modo semplice e dettagliato, per soddisfare le esigenze e richieste di informazione del cliente; scrivere e aggiornare la manualistica; formare clienti e colleghi di altre divisioni all'uso del software; interfacciarsi con altre funzioni aziendali, ad esempio marketing e vendite)

-
- **capacità di acquisire in breve tempo le skill necessarie a lavorare con tecnologie sempre diverse.**

Tabella 4 - Lo specialista in attività finanziarie (risk manager, risk analyst...)

Attività svolte dai laureati in matematica impiegati come specialista in attività finanziarie:

- analizzano il rischio assunto e la liquidità della banca in caso di variazione dei tassi di interesse utilizzando software dedicati; forniscono consulenza ad altri uffici per ciò che concerne le politiche di copertura di rischio tasso e liquidità
- effettuano analisi statistiche del portafoglio clienti e sviluppano modelli per la valutazione del rischio di credito, costruendo algoritmi di valutazione
- verificano le azioni intraprese dalla banca a seguito della nuova normativa IAS con l'utilizzo di software dedicati
- sviluppano e gestiscono score card e alberi decisionali per suddividere la clientela; analizzano il disallineamento score card su diverse tipologie di clienti; determinano le probabilità di default dei clienti
- effettuano info matching tra dati acquisiti e database esterni e integrazione banche dati pubbliche (ad esempio su protesti)
- calcolano il risk capital e la redditività futura dei prodotti finanziari; calcolano i rischi finanziari e attuariali di polizze vita tradizionali
- implementano i modelli esistenti per prezzare prodotti finanziari derivati e valutarne il rischio
- sviluppano metodologie di quantificazione dei rischi operativi (mediante analisi attuariale dei dati storici di perdita, analisi di scenario e integrazione bayesiana); implementano un motore di calcolo per le metodologie di quantificazione sviluppate
- analizzano e realizzano algoritmi di pricing di prodotti finanziari anche complessi
- misurano le performance dei fondi d'investimento
- contribuiscono alla gestione di fondi comuni: selezionano ed effettuano test sui modelli quantitativi di investimento e ricercano opportunità di investimento nel mercato dei derivati
- effettuano previsioni di impatto economico per l'immissione sul mercato di nuovi prodotti finanziari o per la revisione di pricing di prodotti già esistenti.

Principali conoscenze disciplinari richieste:

statistica, calcolo stocastico applicato alla finanza, probabilità, matematica finanziaria, finanza (modalità di gestione, scomposizione e valutazione degli strumenti finanziari, algoritmi di pricing...), modellizzazione, analisi numerica, informatica (linguaggi di programmazione), **normativa (IAS)**.

COMMENTO 3 DA ENZA :scrivere al posto di IAS "International accounting standard" oppure "le norme di contabilità internazionale"

COMMENTO 4 DA ENZA : non sono esperta di matematica e finanza, ma non vorrei che (come sopra) le capacità elencate nel primo paragrafo fossero specifiche di un matematico. Temo che sia così`.

Competenze non matematiche che i laureati in matematica considerano importanti:

- **capacità di problem setting e problem solving** (ossia capacità di: tradurre in linguaggio matematico le richieste del cliente interno ed esterno; leggere e analizzare un contratto, trovare il modello più adeguato per il suo price e implementarlo; decidere l'applicabilità e l'efficienza di tecniche specifiche; identificare una pluralità di soluzioni alternative per affrontare un problema; applicare le conoscenze acquisite a problemi diversi; fare stime basandosi ad esempio sul numero di incognite; derivare dall'analisi della concorrenza indicazioni per il miglioramento della propria offerta prodotti; mettere in pratica la strategia stabilita selezionando i fondi comuni e individuando le tipologie di investimento da preferire a quelle da sottopesare nei portafogli dei clienti)
- **capacità di pianificazione** (ossia capacità di decidere come gestire il proprio tempo lavoro e come realizzare l'attività per raggiungere nel tempo stabilito gli obiettivi assegnati)
- **capacità di gestire le relazioni** (ossia capacità di: collaborare all'interno di un gruppo di lavoro in cui ci sono persone con conoscenze e competenze diverse; collaborare con colleghi di altre funzioni aziendali o altre sedi, anche stranieri; interpretare i bisogni del cliente, per cogliere potenzialità e limiti del mercato di cui tenere conto nel proprio business; effettuare il servizio clienti rispondendo a richieste relative ai vari prodotti).
- **capacità di acquisire, gestire e rielaborare informazioni** (ossia capacità di: analizzare e fare sintesi del materiale a disposizione, spesso proveniente da fonti diverse, quali organi istituzionali, organi di vigilanza bancaria, materiale universitario; preparare report ad esempio su flussi e performance dei clienti per altri uffici o per la divulgazione di informazioni riguardanti l'andamento di un istituto di credito; produrre la documentazione tecnico scientifica in ambito finanziario riguardante le attività di misurazione dei rischi di

mercato; formare i colleghi di filiale relativamente al Value at Risk e al servizio offerto alla clientela).

6. Le competenze per lo sviluppo professionale e la progressione di carriera.

Il mercato del lavoro apprezza dunque non soltanto le competenze matematiche dei laureati in matematica, ma anche quelle non matematiche, le cosiddette *competenze trasversali*: la capacità di problem setting e problem solving, di gestire le relazioni, di acquisire, gestire e rielaborare informazioni... Questo elemento è stato messo in evidenza sia dai laureati dei master che dai 181 “matematici al lavoro”.

E' interessante osservare come, da un lato, i 181 matematici riconducono lo sviluppo di queste capacità alla formazione disciplinare ricevuta (teoria e metodo) e, dall'altro, i laureati dei master attribuiscono alle metodologie attive utilizzate in quella sede (lavoro per progetti, lavoro di gruppo, laboratorio...) un peso rilevante ai fini dello sviluppo della capacità di svolgere le attività richieste sul lavoro. Il tema del rapporto tra conoscenze disciplinari e capacità di applicare le conoscenze a contesti diversi (competenza) e il tema delle metodologie formative e di come queste contribuiscono a rendere l'individuo capace di svolgere un'attività professionale richiederebbe naturalmente ulteriori approfondimenti¹⁰.

Consideriamo adesso le competenze non matematiche più rilevanti per lo sviluppo professionale e la progressione di carriera, ossia le competenze che contraddistinguono le posizioni di responsabilità. Come si è detto, le posizioni di responsabilità possono essere di due tipi: c'è una responsabilità di tipo tecnico-professionale, a cui si associano posizioni di esperto (capo progetto, responsabile di un gruppo di lavoro, responsabile di un servizio tecnico...), e responsabilità manageriali, a cui si associano posizioni di **responsabile di funzione aziendale e di vertice** (direttore vendite, responsabile marketing; direttore generale, l'amministratore delegato...).

Per individuare queste competenze sono stati analizzati i percorsi professionali di quelli tra i 181 matematici che ricoprono posizioni di responsabilità (come si è visto, si tratta del 35% di essi, pari a 64 persone), per trovare le costanti pur nella diversità di contesto aziendale e di posizione ricoperta. Le competenze così individuate non si sostituiscono a quelle relative alle diverse figure, di cui si sono forniti alcuni esempi, ma le *incrementano*: il *contenuto* della professione e il livello di *responsabilità* a cui viene svolta determinano un mix di competenze che cambia in relazione al contesto (e, ovviamente, alla persona). In questa analisi si è cercato di identificare le diverse componenti di questo mix, isolando le competenze che connotano specificamente le posizioni di responsabilità. In sostanza, si può dire che le **Tabelle 5 e 6** descrivono il *plus* di competenze che contraddistinguono i laureati in matematica che ricoprono posizioni di responsabilità

¹⁰ Nell'ambito del Progetto Lauree Scientifiche è stato fatto un approfondimento su questo tema, prendendo in considerazione i percorsi disciplinari di matematica: ulteriori indicazioni si possono trovare all'indirizzo <http://www.requs.it/formazione/framewebsite.asp>.

Tabella 5 - Le competenze degli esperti

Competenze non matematiche considerate importanti dai laureati che ricoprono posizioni di responsabilità tecnico-professionale:

- **capacità di definire gli obiettivi, programmare e controllare** (ossia capacità di: decidere le caratteristiche di un nuovo prodotto; formulare la proposta progettuale; organizzare e gestire le attività correlate quali ricerca e training; disseminare i risultati sia a livello scientifico che divulgativo; elaborare i progetti nell'ambito del piano di investimento annuale e pluriennale dell'azienda; decidere l'utilizzo delle risorse umane e strumentali; rispettare i vincoli di budget; coordinare più progetti, anche in settori diversi; controllare il lavoro fatto dai collaboratori; controllare che il prodotto sia conforme al progetto e alle richieste del cliente)
- **capacità di problem setting e problem solving** (ossia capacità di: astrarre dalla propria esperienza le soluzioni più funzionali, generalizzarle e utilizzarle per risolvere un problema inedito; esaminare il problema alla luce delle proprie conoscenze per inquadrarlo nel suo complesso e non trovare soluzioni parziali; riconoscere gli elementi comuni a più problemi; trovare chiavi interpretative per leggere i dati; individuare l'errore con percorsi diversificati, qualificarlo ad esempio come errore di modello, di programmazione, di approssimazioni... e gestirlo come parte del processo di soluzione del problema; elaborare soluzioni innovative; rappresentare i problemi in forma sintetica e analitica: da più punti di vista, articolandoli in più parti; formalizzare i problemi, rappresentarli in modo da facilitare l'elaborazione della soluzione; confrontare tra loro le soluzioni per identificare quella più efficace ed efficiente)
- **capacità di gestire le relazioni** (ossia capacità di: mettere assieme persone con competenze diverse - ingegneri, fisici, matematici, economisti... per costituire un gruppo di lavoro; gestire il gruppo di lavoro; dimostrare al cliente l'efficacia delle soluzioni individuate)
- **capacità di acquisire, gestire e rielaborare informazioni** (ossia capacità di: dare alla dirigenza resoconti di quanto è stato sviluppato dal gruppo di cui è responsabile; stendere rendiconti finanziari dei progetti in corso)
- **capacità di colmare le lacune nella propria preparazione**, apprendendo sul campo o approfondendo gli studi.

Tabella 6 - Le competenze dei responsabili di funzione e di vertice

COMMENTO DA ENZA: competenze o capacità?

Competenze non matematiche considerate importanti dai laureati che ricoprono posizioni di responsabilità di funzione e di vertice:

- **capacità di definire gli obiettivi, programmare e controllare** (ossia capacità di: definire le strategie aziendali e assumere le decisioni conseguenti, basandosi sull'analisi del business e sulle necessità di cambiamento; ideare le operazioni finanziarie decidendo quali vanno bene; tenere sotto controllo i diversi obiettivi e le relazioni reciproche; predisporre e tenere sotto controllo il budget del settore o dell'area di cui si è responsabili, allocando le risorse in funzione degli obiettivi; verificare il raggiungimento degli obiettivi prefissati ed eventualmente predisporre azioni correttive; riorganizzare i processi aziendali per renderli più efficienti; coordinare più team, anche internazionali, in modo che raggiungano gli obiettivi)
- **capacità di gestire le relazioni** (ossia capacità di: selezionare il personale; gestire dipendenti e collaboratori; effettuare negoziazioni a livello internazionale; gestire i conflitti; intermediare le richieste o le situazioni problematiche dei collaboratori; creare e promuovere occasioni di integrazione, cooperazione, scambio, socializzazione coinvolgendo gli altri e condividendo informazioni e competenze)
- **capacità di acquisire, gestire e rielaborare informazioni** (ossia capacità di elaborare un quadro di sintesi del business, del mercato e del posizionamento dell'azienda sul mercato).