

<b>Università</b>	Università degli Studi di TORINO
<b>Classe</b>	L-35 - Scienze matematiche
<b>Nome del corso in italiano</b>	Matematica <i>modifica di: Matematica (1212170)</i>
<b>Nome del corso in inglese</b>	Mathematics
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	008708^101^001272
<b>Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico</b>	04/05/2009
<b>Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico</b>	05/06/2009
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	16/04/2009
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	17/04/2009
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	30/01/2008
<b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>	
<b>Modalità di svolgimento</b>	convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="http://matematica.campusnet.unito.it/cgi-bin/home.pl">http://matematica.campusnet.unito.it/cgi-bin/home.pl</a>
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	Matematica Giuseppe Peano
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	12 DM 16/3/2007 Art 4 <b>Nota 1063 del 29/04/2011</b>
<b>Corsi della medesima classe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matematica per la Finanza e l'Assicurazione</li> </ul>
<b>Numero del gruppo di affinità</b>	1

#### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-35 Scienze matematiche**

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

possedere buone conoscenze di base nell'area della matematica;

possedere buone competenze computazionali e informatiche;

acquisire le metodiche disciplinari ed essere in grado di comprendere e utilizzare descrizioni e modelli matematici di situazioni concrete di interesse scientifico o economico;

essere in grado di utilizzare almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;

possedere adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;

essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

I laureati nei corsi di laurea della classe potranno esercitare attività professionali come supporto modellistico-matematico e computazionale ad attività dell'industria, della finanza, dei servizi e nella pubblica amministrazione, nonché nel campo della diffusione della cultura scientifica.

Occorre considerare che, data la dinamica della evoluzione delle scienze e della tecnologia, la formazione dovrà comunque sempre sottolineare gli aspetti metodologici al fine di evitare l'obsolescenza delle competenze acquisite.

Ai fini indicati, i curricula dei corsi di laurea della classe comprendono in ogni caso attività finalizzate a far acquisire:

le conoscenze fondamentali nei vari campi della matematica, nonché di metodi propri della matematica nel suo complesso;

la capacità di modellizzazione di fenomeni naturali, sociali ed economici, e di problemi tecnologici;

il calcolo numerico e simbolico e gli aspetti computazionali della matematica e della statistica;

devono prevedere in ogni caso una quota significativa di attività formative caratterizzate da un particolare rigore logico e da un elevato livello di astrazione;

possono prevedere, in relazione a obiettivi specifici, l'obbligo di attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali.

#### **Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270**

##### **(DM 31 ottobre 2007, n.544, allegato C)**

Il corso è la naturale trasformazione del corso relativo all'ordinamento 509, recependo a livello di ordinamento alcune correzioni maturate dall'attività di riesame operate dopo l'esperienza dei primi anni di applicazione della 509 e progettando i nuovi percorsi in piena sintonia con gli indicatori di Dublino. Il corso relativo all'ordinamento 509 era accreditato presso la regione Piemonte secondo obiettivi di qualità, che sono stati mantenuti e rafforzati nel progetto del nuovo ordinamento.

In particolare si è cercato di:

- armonizzare la cultura di base comune a tutti gli studenti della laurea triennale, individuando una formazione iniziale comune per tutti;

- consolidare la differenziazione tra una formazione più basata sui fondamenti teorici e una formazione modellistico computazionale per le applicazioni alle più varie

discipline, con la formulazione di due curricula;

- curare maggiormente la stesura dei programmi dei corsi, al fine di evitare lacune su argomenti propedeutici per altre attività;
- formalizzare l'esperienza positiva di un corso iniziale, che svolga il ruolo di ponte tra scuola superiore e università;
- evitare di richiedere agli studenti di effettuare la scelta del curriculum in una fase troppo precoce, per poter svolgere preventivamente attività di orientamento per facilitare questa scelta;
- rafforzare il coordinamento di lezioni, esercitazioni, lavoro individuale, sessioni nei laboratori informatizzati e progetti individuali o di gruppo.

### **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

Il parere del Nucleo è favorevole.

La denominazione del corso è comprensibile, inerente la classe e pienamente pertinente in relazione alle caratteristiche specifiche del percorso formativo. I motivi dell'istituzione di più corsi nella classe sono convincenti e ben motivati. La descrizione dei criteri è adeguata e completa e supporta la trasformazione del corso, adeguando alla nuova normativa il consolidato della precedente esperienza. Il percorso e le interazioni che hanno portato il parere positivo delle parti sociali consultate è chiaro ed è caratterizzato dalla presenza di un Comitato di Indirizzo che ha il compito di dare gli indirizzi per una miglior interazione con la società. Gli obiettivi formativi specifici risultano ben articolati e pienamente congruenti con gli obiettivi qualificanti della classe. L'utilizzo degli intervalli di CFU è adeguato così come le motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe. Gli obiettivi dei descrittori europei sono chiari e descritti adeguatamente. Le conoscenze in ingresso sono descritte in modo chiaro e dettagliato. Dall'analisi del progetto formativo risulta un'organizzazione interdisciplinare adeguata ed equilibrata, più che sufficiente ai fini della formazione del laureato. Le caratteristiche della prova finale sono sufficientemente descritte. Gli sbocchi occupazionali sono descritti complessivamente in modo adeguato.

### **Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni**

Con l'entrata in vigore della nuova normativa (Legge n. 240 del 30/12/2010) dall'anno accademico 2012-13, il Corso di Laurea in Matematica afferisce al Dipartimento di Matematica G. Peano, in seguito all'abolizione delle Facoltà. Il Dipartimento ha espresso la volontà di proseguire le attività svolte in passato dalla Facoltà di Scienze MFN, al fine di perseguire obiettivi di qualità nella progettazione e nell'erogazione della sua attività didattica. Pertanto il Dipartimento di Matematica si fa carico delle attività di pubblicizzazione e orientamento riguardanti l'offerta formativa della Laurea in Matematica. All'entrata in vigore del DM 17 (22/09/2010) la Facoltà di Scienze MFN aveva illustrato il Corso di Laurea alle Parti Sociali per rafforzare i suoi legami con il Territorio, il mondo della Scuola e della Produzione. Per ottimizzare la presentazione degli ordinamenti riformati, la Facoltà aveva messo a disposizione su un'area ad accesso riservato del proprio sito, gli ordinamenti didattici dei propri corsi di laurea. L'incontro svoltosi il 30 gennaio 2008 aveva visto la partecipazione di numerosi rappresentanti dell'industria, di società di servizi, della scuola e degli enti locali. La proposta aveva incontrato l'unanime apprezzamento dei rappresentanti delle Parti Sociali che avevano dichiarato: "L'impostazione proposta presenta un forte carattere innovativo, con spiccata attenzione alle problematiche applicative, di sicuro interesse industriale, senza tuttavia trascurare le indispensabili basi di conoscenza teorica e i relativi percorsi di approfondimento".

Il Corso di Laurea ha nominato da tempo un Comitato di Indirizzo composto da rappresentanti dell'industria, di società di servizi, della scuola, della Regione Piemonte, che ha fornito consigli che sono stati recepiti per la progettazione del percorso formativo e per suoi successivi miglioramenti. In particolare la richiesta di maggior contatto tra Università e mondo del lavoro ha portato a introdurre la possibilità di svolgere attività di stage per completare la tesi. Le difficoltà incontrate nel reperire aziende disponibili ad accogliere studenti ha suggerito un ampliamento e rinnovamento dei membri del comitato di indirizzo, con il coinvolgimento di un maggior numero di personalità provenienti da settori interessati alla figura del matematico. Sono in corso iniziative volte a far conoscere le capacità dei Laureati in Matematica, anche con il supporto del Comitato di Indirizzo. Queste attività coinvolgono in particolare alcuni docenti del corso che hanno rapporti con esponenti del mondo del lavoro e permettono regolari interazioni con il territorio.

Accanto alle iniziative per inserire i Laureati sul territorio nazionale, in attività presso banche, assicurazioni, industrie, vengono promosse attività per inserire i nostri Laureati presso i migliori programmi di Laurea Magistrale e Master a livello internazionale e favorirne l'inserimento sul mercato europeo.

Il Consiglio di Corso di Laurea Integrato, recependo le indicazioni del Comitato di Indirizzo, ha deliberato di programmare con cadenza semestrale le riunioni del medesimo in modo da monitorare gli sviluppi delle iniziative suggerite.

### **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

La Laurea in Matematica dell'Università di Torino si prefigge di fornire allo studente una solida preparazione matematica di base, utile sia per proseguire gli studi, sia per un immediato inserimento lavorativo. Il percorso formativo, basato su un'ampia parte comune per tutti gli studenti, nella fase finale offre due percorsi specializzati su diversi aspetti della matematica. Tali percorsi sono finalizzati sia al proseguimento degli studi per il conseguimento di una Laurea Magistrale in Matematica o in altre discipline scientifiche sia al permettere la scelta di attività utili per l'immediato inserimento nel mondo del lavoro con l'acquisizione di competenze tecniche professionalizzanti. Sono anche possibili attività esterne in relazione a obiettivi specifici, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni di studio presso altre università italiane ed estere, anche nel quadro di accordi internazionali.

Tra gli obiettivi formativi riveste particolare importanza un'adeguata conoscenza del metodo scientifico e la padronanza delle metodologie fisiche e informatiche.

Inoltre ulteriori obiettivi formativi sono: la capacità di tradurre in termini matematici problemi formulati in linguaggio comune e trarne vantaggio per proporre adeguate soluzioni; la capacità di costruire dimostrazioni rigorose sulla falsa riga di dimostrazioni note.

In particolare, all'interno del Corso di Laurea in Matematica sono previsti due percorsi principali, Teorico e Modellistico, differenziati utilizzando gli intervalli di crediti nell'ambito delle attività formative caratterizzanti e nelle ulteriori attività formative. Il Percorso Teorico avrà l'obiettivo di fornire una preparazione più approfondita nelle basi concettuali teoriche della matematica e della fisica, senza tralasciare metodi e strumenti matematici e informatici per le applicazioni. Si punterà soprattutto allo sviluppo di abilità di astrazione che diverranno un metodo di lavoro anche per affrontare realtà modellistico-applicative.

Obiettivo primario del Percorso Modellistico è fornire allo studente le abilità necessarie per affrontare con ampie competenze problemi di modellistica. In tale percorso si coniugheranno l'esperienza acquisibile con approcci numerico-computazionali o probabilistico-statistici, con le competenze teoriche comuni a tutti i percorsi, permettendo allo studente di affrontare con ampie competenze problemi applicativi. Ciascun percorso si adeguerà agli obiettivi generali del corso.

Il Regolamento Didattico del Corso di Studi specifica le caratteristiche dei due percorsi e le modalità con cui lo studente può presentare il suo piano di studi. Lo studente può comunque presentare un piano di studi individuale, che deve soddisfare i requisiti previsti dal quadro delle attività formative. Tale piano di studi è soggetto ad approvazione da parte della struttura competente, secondo le regole definite nel Regolamento.

Si ritiene pertanto utile dividere l'offerta formativa in tre aree di apprendimento:

- 1- Area di formazione comune
- 2- Percorso Teorico
- 3- Percorso Modellistico

### **Autonomia di giudizio (making judgements)**

I Laureati in Matematica:

1. sono in grado di costruire e sviluppare argomentazioni logiche con una chiara identificazione di assunti e conclusioni;
2. sono in grado di riconoscere dimostrazioni corrette, e di individuare ragionamenti errati o lacunosità;
3. sono in grado di proporre e analizzare modelli matematici associati a situazioni concrete di moderata difficoltà derivanti da altre discipline e di usare tali modelli per facilitare lo studio della situazione originale;
4. hanno esperienza di lavoro di gruppo, ma sanno anche lavorare bene autonomamente.

Tutte le attività proposte mirano a sviluppare per gradi le capacità di cui ai punti 1.-2, con verifiche che rispetteranno i tempi necessari per l'acquisizione di tali capacità a livelli via via superiori. Le capacità al punto 3. vengono acquisite principalmente in alcuni corsi specifici presenti in tutti i percorsi proposti, le cui modalità d'esame comprenderanno anche la verifica della loro acquisizione, secondo quanto specificato nel regolamento. Gran parte del lavoro previsto nel progetto formativo prevede un'attività di tipo individuale ma alcuni corsi, eventualmente diversi per i singoli piani di studio, possono prevedere lavoro di gruppo per sviluppare questo tipo di competenza. Nella stesura del Regolamento Didattico del Corso di Laurea in Matematica si è avuta cura di prevedere alcune attività di questo tipo in ciascun percorso, considerando tali capacità anche nelle verifiche.

### **Abilità comunicative (communication skills)**

I Laureati in Matematica:

1. sono in grado di comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti la matematica di base, sia proprie sia di altri autori, a un pubblico specializzato o generico, nella propria lingua e in inglese, sia in forma scritta che orale;
2. sono in grado di dialogare con esperti di altri settori, riconoscendo la possibilità di formalizzare matematicamente situazioni relativamente elementari di interesse applicativo, industriale o finanziario e formulando gli adeguati modelli matematici a supporto di attività in svariati ambiti.
3. sono in grado di utilizzare la lingua inglese e possibilmente anche un'altra lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

Le capacità di cui ai punti 1.-2. vengono acquisite a livelli maggiori o minori secondo il percorso seguito dallo studente ma fanno comunque parte della preparazione comune, almeno a un livello di base. L'utilizzo di testi in inglese per molti corsi e la presenza di lettorati linguistici presso l'università permettono allo studente di raggiungere il livello linguistico richiesto.

In ciascun orientamento saranno previsti corsi che richiedano la stesura di relazioni scritte o orali, finalizzate anche alla verifica dell'acquisizione di abilità comunicative. La discussione dell'elaborato finale sarà ulteriore occasione per tale verifica.

### **Capacità di apprendimento (learning skills)**

L'offerta formativa del Corso di Studi fornisce nel suo insieme tutti gli elementi necessari per conseguire le seguenti capacità al Laureato in Matematica:

1. essere in grado di proseguire gli studi, sia in matematica sia in altre discipline, con un alto grado di autonomia;
2. avere una mentalità flessibile che lo può facilitare nell'apprendimento di competenze ulteriori utili in ambito lavorativo;
3. essere in grado di adattarsi rapidamente all'evoluzione degli strumenti informatici e di mantenere adeguate le loro competenze scientifiche;
4. essere in grado di adattare le sue competenze a svariate attività lavorative anche lontane dalla sua formazione specifica ed in evoluzione nel tempo.

Il livello di abilità raggiunto dai singoli nei vari punti potrà variare individualmente, privilegiando talvolta gli aspetti più concreti rispetto a quelli astratti. La scelta del percorso e dei corsi opzionali potrebbe accentuare questa differenziazione di abilità.

Le modalità di esame, con difficoltà graduata negli anni, permetteranno di verificare i progressi compiuti e potranno richiedere l'utilizzo autonomo di competenze acquisite precedentemente in nuovi contesti. Taluni corsi e l'elaborato finale potranno richiedere la stesura di brevi relazioni su tematiche interdisciplinari, eventualmente approfondite autonomamente dallo studente.

### **Conoscenze richieste per l'accesso (DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)**

Il Corso di Laurea in Matematica è ad accesso non programmato.

Per essere ammessi al Corso di Laurea occorre essere in possesso di un Diploma di Scuola Secondaria Superiore di durata quinquennale o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo ai sensi delle leggi vigenti.

Per poter frequentare lo studente dovrà essere in possesso inoltre di un'adeguata preparazione iniziale. In particolare dovrà aver maturato abilità analitiche (abilità di ragionamento logico), conoscenze e altre capacità come nel seguito specificato nel Syllabus.

Sarà pertanto obbligatorio sostenere un test di valutazione preferibilmente, ma non necessariamente, prima dell'iscrizione, secondo le modalità stabilite dal Consiglio del Corso di Studi, al fine di verificare la richiesta di adeguatezza della preparazione iniziale. Il test a risposta multipla verterà su argomenti di matematica, di logica e sulla comprensione di testi in italiano e inglese.

Coloro che otterranno una valutazione negativa al test avranno l'obbligo di frequentare il Precorso, quale obbligo formativo aggiuntivo, eventualmente nella forma on-line in caso di motivata impossibilità. Il Precorso è comunque aperto a tutti gli studenti.

Syllabus

Per l'accesso al Corso di Laurea sono richieste, oltre che una buona capacità di comunicazione scritta e orale, le seguenti conoscenze di matematica elementare:

- operazioni e disequazioni tra frazioni;
- operazioni e disequazioni tra numeri reali;
- familiarità con la manipolazione di semplici espressioni algebriche e con la risoluzione di equazioni e disequazioni algebriche di primo e di secondo grado;
- elementi di geometria euclidea e di geometria analitica nel piano;
- elementi di trigonometria e loro applicazione alla risoluzione di equazioni e disequazioni;
- familiarità con le definizioni e le prime proprietà delle funzioni elementari: polinomi, esponenziali, logaritmi e funzioni trigonometriche.

### **Caratteristiche della prova finale (DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

La prova finale consiste nella presentazione e discussione di una breve dissertazione, in seduta pubblica davanti ad una commissione appositamente nominata.

La dissertazione verte su un argomento di un settore nel quale lo studente abbia sostenuto almeno un esame, è proposta da un relatore, e può prevedere attività pratiche di laboratorio e/o tirocinio. La dissertazione può consistere:

- a) nell'inquadramento dello stato della questione e nella rassegna critica della letteratura scientifica, relativa ad un argomento circoscritto;
- b) in un breve saggio monografico;
- c) in una relazione su una breve esperienza pratica, eventualmente comprendente lo sviluppo di software matematico.

Il Relatore, di norma membro del Dipartimento di Matematica, può essere anche un Docente della Scuola di Scienze.

Al seguente indirizzo <http://www.matematica.unito.it/do/tesi.pl> si trova l'elenco di tesi disponibili.

### **Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe**

Il Corso di Laurea in Matematica si propone di fornire allo studente una solida preparazione di base nell'intento di formare un laureato con doti di ampia flessibilità e sviluppata attitudine all'astrazione, in grado di inserirsi in svariati contesti lavorativi. Questi obiettivi differenziano questo corso da quello di Matematica per la Finanza e l'Assicurazione, appartenente alla stessa classe, per l'assenza di una specifica e molto ampia preparazione in settori economici e finanziari. Tale diversità si concretizza in una differenza curricolare in cui il numero di crediti per i settori affini è limitata al minimo richiesto, determinato dall'esigenza di mantenere distinte le due lauree attivate nella medesima classe. Per quanto il Laureato in Matematica possa eventualmente scegliere qualche corso di tipo economico, la sua preparazione finale rimarrà totalmente orientata alla matematica e in questo ambito avrà competenze molto più ampie del laureato in Matematica per la Finanza e l'Assicurazione.

Si sottolinea ancora come la Laurea in Matematica proposta ricalchi l'offerta formativa tipica di una Laurea in Matematica anche se con le dovute correzioni legate a un aggiornamento dei contenuti e all'inserimento di qualche aspetto caratterizzante la sede.

**Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

**Matematica è Architettura di idee, quindi il Laureato in Matematica può coprire una qualunque professione che richieda una mentalità flessibile e una capacità di astrazione e sintesi**

**funzione in un contesto di lavoro:**

Si intende formare un laureato sufficientemente flessibile da adattarsi a nuove esigenze del mondo, operare su un'ampia gamma di problematiche ed essere traino per nuove attività professionali. Pertanto più che fornire dettagliate competenze specifiche per particolari profili professionali, si addestrerà il laureato su molteplici tematiche complesse che gli permetteranno di acquisire rapidamente le ulteriori conoscenze necessarie per le specifiche attività lavorative.

**competenze associate alla funzione:**

A seconda del Percorso seguito, i Laureati in Matematica saranno in grado di svolgere attività di:

- Matematici;
- Tecnici statistici;
- Statistiche;
- Tecnici esperti in applicazioni.

**sbocchi occupazionali:**

I Laureati nel Corso di Laurea in Matematica potranno svolgere attività professionali:

- a) nelle aziende e nell'industria;
- b) nei laboratori e nei centri di ricerca;
- c) nel campo della diffusione della cultura scientifica;
- d) nel settore dei servizi;
- e) nella pubblica amministrazione;

con vari ambiti di interesse, tra cui quelli informatico, finanziario, ingegneristico, sanitario, della comunicazione, scientifico, accademico e più in generale in tutti i casi in cui siano utili una mentalità flessibile, competenze computazionali e informatiche e una buona dimestichezza con la gestione, l'analisi e il trattamento di dati numerici. In particolare, rispetto alla classificazione ISTAT, hanno le competenze (o possono facilmente acquisire le eventuali conoscenze necessarie mancanti) per svolgere diverse professioni. La facilità di inserimento nelle varie attività professionali indicate è legata al percorso e alle attività opzionali scelte.

**Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)**

- Matematici - (2.1.1.3.1)
- Statistici - (2.1.1.3.2)
- Tecnici statistici - (3.1.1.3.0)
- Tecnici esperti in applicazioni - (3.1.2.2.0)

**Risultati di apprendimento attesi - Conoscenza e comprensione - Capacità di applicare conoscenza e comprensione****Area Generica****Conoscenza e comprensione**

I Laureati in Matematica dell'Università di Torino conoscono e sanno utilizzare aritmetica, algebra di base, geometria analitica, algebra lineare, base di topologia, calcolo differenziale ed integrale in una e più variabili;

1. hanno conoscenze di base sulle equazioni differenziali;
2. hanno conoscenze di base sulle funzioni di variabile complessa;
3. hanno conoscenze di base di calcolo delle probabilità;
4. hanno conoscenze di base di statistica;
5. hanno conoscenze di base di calcolo numerico;
6. hanno conoscenze di base sulla geometria di curve e superfici;
7. hanno conoscenze di base sulle principali strutture algebriche;
8. conoscono e comprendono le applicazioni di base della Matematica alla Fisica e all'Informatica.

Inoltre, a seconda dello specifico percorso seguito, posseggono alcune (o tutte) delle seguenti conoscenze:

9. conoscenze di base di fisica e informatica;
10. conoscenze di base di fisica matematica;
11. conoscenze di base di logica matematica;
12. conoscenze di base di topologia generale;
13. conoscenze di base di algebra astratta;
14. conoscenze di base di matematica discreta;
15. conoscenze di base dello sviluppo storico della matematica e dei suoi aspetti fondazionali;
16. conoscenze di base di matematiche complementari;
17. conoscenze e comprensione delle applicazioni di base della modellizzazione matematica analitica, numerica e stocastica;
18. competenze computazionali e informatiche comprendenti anche la conoscenza di specifici linguaggi di programmazione o di software matematico di calcolo simbolico;
19. conoscenze di base della geometria delle varietà;
20. conoscenze di base dei metodi dell'analisi lineare e nonlineare.

I Laureati in Matematica sono capaci di leggere e comprendere testi anche avanzati di matematica e di consultare articoli di ricerca di matematica.

Le competenze elencate nel primo gruppo vengono in parte richiamate in precorsi finalizzati al raggiungimento dei requisiti minimi richiesti del primo anno. Concorrono al patrimonio culturale comune a tutti i laureati poiché vengono richiamate e riutilizzate nei corsi previsti in ogni corso. Gli studenti acquisiscono le competenze ai punti 1.-10. con corsi comuni a tutti i percorsi, in cui sono previste lezioni, esercitazioni e eventi di superamento possibili di preparazione individuale. Le competenze elencate come acquisibili ai punti 11.-20 caratterizzeranno i singoli percorsi anche in corsi non specifici, consentendo a tutti gli studenti di impadronirsi almeno di parte di tali conoscenze.

Infine le capacità di lettura e comprensione di testi scientifici si sviluppano col procedere degli studi, inizialmente con lo studio sui testi di riferimento e un più ampio materiale bibliografico. In particolare tali competenze maturano con il lavoro per la prova finale (cfr. i dettagli nelle aree di attività di ricerca). Il tipico strumento per la verifica dell'acquisizione delle competenze sarà lo svolgimento di prove scritte e/o orali, con la richiesta di utilizzare o problemi, eventualmente con il supporto di mezzi informatici. Colloqui orali permetteranno di approfondire la verifica e il livello raggiunto nella matematica. La natura sequenziale degli studi matematici imporrà la verifica continuativa di conoscenze relative ai corsi iniziali anche per i corsi successivi (B1.b).

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

I Laureati in Matematica dell'Università di Torino:

1. sono in grado di produrre autonomamente dimostrazioni rigorose di risultati matematici non identiche a quelle da loro già conosciute ma con nuove interpretazioni;
  2. sono in grado di risolvere problemi di moderata difficoltà in diversi campi della matematica;
  3. sono in grado di formalizzare matematicamente problemi di moderata difficoltà formulati nel linguaggio naturale e di trarre profitto da questi;
  4. sono in grado di estrarre informazioni qualitative da dati quantitativi;
  5. sono in grado di utilizzare strumenti informatici e computazionali sia come supporto a processi matematici, sia per acquisire ulteriori informazioni.
- La gran parte dei corsi comuni a tutti i percorsi prevede esercitazioni in aula e offre l'aiuto di tutor per facilitare lo studente nell'affrontare e risolvere problemi di tipo imitativo, rispetto ad esempi spiegati, a casi in cui occorra uno sforzo autonomo di tipo puramente ripetitivo. Le modalità di esame, spesso con prova scritta ed orale graduate con diverse difficoltà, permettono di verificare il livello di acquisizione delle competenze, comuni a tutti i percorsi, presentano situazioni di tipo qualitativo e/o quantitativo permettendo allo studente di acquisire le capacità di applicare conoscenze e metodi specifici. Alcuni corsi prevedono l'utilizzo di software computazionali anche per le verifiche d'esame. Tutti gli insegnamenti concorrono in qualche misura ad acquisire le competenze elencate. Di seguito vengono elencati quelli comuni a entrambi i percorsi formativi.

#### **Area di formazione comune**

##### **Conoscenza e comprensione**

Fanno parte di quest'area gli insegnamenti comuni sia al percorso modellistico sia al percorso teorico.

I descrittori di Dublino, numerati come nella precedente area generica, relativi a Conoscenza e Comprensione sono realizzati nei seguenti insegnamenti:

- 1,2 nei corsi di Analisi Matematica Uno, Analisi Matematica Due e Analisi Matematica 3
- 3,4 nei corsi di Calcolo delle Probabilità e Statistica e Laboratorio di Statistica Computazionale
- 5 nel corso di Analisi Numerica
- 6,12,19 nei corsi di Geometria Uno, Geometria 2, Geometria 2 Teorico A e Geometria 3
- 7,14,16 nei corsi di Algebra 1 e Introduzione al Pensiero Matematico
- 8,9 nei corsi di Basi di Informatica, Fisica 1 e Fisica 2
- 10 nel corso di Meccanica Razionale.

Per una migliore specificazione dei descrittori di Dublino si può fare riferimento alla pagina web dei singoli insegnamenti:

<http://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Search?search={aa}+%3D~+m%2F2013%2Fi+and+{aa}+%3D~+m%2F2014%2Fi+&form>

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Le capacità di applicare conoscenze e comprensione di cui ai punti 1,2,3 sono realizzate in tutti i corsi dell'area di formazione comune.

La capacità di cui al punto 4 sono sviluppate nel Laboratorio di Statistica Computazionale, quelle di cui al punto 5 nei corsi di Basi di Informatica. Inoltre quest'ultimo Laboratorio è offerto in inglese e, unitamente ad altri testi proposti in alcuni insegnamenti, offre un primo approccio alla verifica delle competenze. Di seguito vengono elencati gli insegnamenti dell'area di formazione comune, che verificano gli obiettivi indicati.

Per una migliore specificazione dei descrittori di Dublino si può fare riferimento alla pagina web dei singoli insegnamenti:

<http://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Search?search={aa}+%3D~+m%2F2013%2Fi+and+{aa}+%3D~+m%2F2014%2Fi+&form>

#### **Percorso Teorico**

##### **Conoscenza e comprensione**

Fanno parte di questo percorso gli insegnamenti che permettono di perfezionare la preparazione teorica, in modo da affrontare efficacemente la Matematica, in qualsiasi indirizzo, sia l'inserimento nel mondo del lavoro al termine della Laurea Triennale, avendo acquisito una notevole esperienza in diversi contesti lavorativi.

I descrittori di Dublino, secondo la numerazione indicata nell'area generica, relativi a Conoscenza e Comprensione sono realizzati nei seguenti corsi:

- 2,20 nel corso di Analisi Matematica 4
- 11 nel corso di Logica
- 12 nel corso di Geometria 2 Teorico A,B
- 13 nel corso di Algebra Due
- 15 nel corso di Storia della Matematica Antica e Moderna
- 16 nel corso di Introduzione alla Geometria Iperbolica

#### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

In particolare nel Percorso Teorico vengono ulteriormente affinate le capacità di applicare conoscenze e comprensione descritte ai punti 1,2. Di seguito vengono elencati gli insegnamenti del Percorso Teorico, che verificano gli obiettivi indicati.

Per una migliore specificazione dei descrittori di Dublino si può fare riferimento alla pagina web dei singoli insegnamenti:  
<http://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Search?search={aa}+3D~+m%2F2013%2Fi+and+{aa}+3D~+m%2F2014%2Fi+&form>

#### Percorso Modellistico

##### Conoscenza e comprensione

Fanno parte di questo percorso gli insegnamenti che permettono di perfezionare la preparazione di tipo applicativo, in modo da affrontare efficacemente la Matematica, in qualsiasi indirizzo, sia l'inserimento nel mondo del lavoro al termine della Laurea Triennale, avendo acquisito capacità utili per un inserimento nel mondo del lavoro. In particolare le capacità di formulare e studiare modelli, di utilizzare una varietà di software, risultano particolarmente utili per un inserimento nel mondo del lavoro. I descrittori di Dublino, secondo la numerazione indicata nell'area generica, relativi a Conoscenza e Comprensione sono realizzati nei seguenti corsi:

- 17 nei corsi di Metodi di Ottimizzazione, Metodi Numerici per la Grafica, Calcolo delle Probabilità 2, Introduzione alla Fisica; Matematica, Metodi Correttivi e Crittografia, Teoria dei Grafi;
- 18 nei corsi di Laboratorio di Analisi Numerica, Programmazione Avanzata, Statistica e Data Mining.

#### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le capacità di applicare conoscenze e comprensione di cui ai punti 1,2,3 sono realizzate in tutti gli insegnamenti del Percorso Modellistico. Le capacità di cui al punto 4 sono verificate nel corso Statistica e Data Mining, quelle descritte al punto 5 nei Laboratori di Analisi Numerica. In parte i suddetti corsi prevedono anche l'utilizzo di software computazionale per lo svolgimento delle prove di esame.

Di seguito vengono elencati gli insegnamenti del percorso modellistico, che verificano gli obiettivi indicati.  
 Per una migliore specificazione dei descrittori di Dublino si può fare riferimento alla pagina web dei singoli insegnamenti:  
<http://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Search?search={aa}+3D~+m%2F2013%2Fi+and+{aa}+3D~+m%2F2014%2Fi+&form>

**Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 40 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.**

#### Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Formazione Matematica di base	MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica	30	30	<b>30</b>
Formazione Fisica	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici	9	9	<b>9</b>
Formazione informatica	INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	6	6	<b>6</b>
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:</b>		-		

**Totale Attività di Base**

45 - 45

**Attività caratterizzanti**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Formazione Teorica	MAT/01 Logica matematica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/04 Matematiche complementari MAT/05 Analisi matematica	36	57	10
Formazione Modellistico-Applicativa	MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa	36	57	10
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 30:</b>		87		

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	87 - 114
--	----------

**Attività affini**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
	BIO/01 - Botanica generale BIO/02 - Botanica sistematica BIO/03 - Botanica ambientale e applicata BIO/04 - Fisiologia vegetale BIO/05 - Zoologia BIO/06 - Anatomia comparata e citologia BIO/07 - Ecologia BIO/08 - Antropologia BIO/09 - Fisiologia BIO/10 - Biochimica BIO/11 - Biologia molecolare BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare clinica BIO/13 - Biologia applicata BIO/14 - Farmacologia BIO/15 - Biologia farmaceutica BIO/16 - Anatomia umana BIO/17 - Istologia BIO/18 - Genetica BIO/19 - Microbiologia CHIM/01 - Chimica analitica CHIM/02 - Chimica fisica CHIM/03 - Chimica generale ed inorganica CHIM/04 - Chimica industriale CHIM/05 - Scienza e tecnologia dei materiali polimerici CHIM/06 - Chimica organica CHIM/07 - Fondamenti chimici delle tecnologie CHIM/08 - Chimica farmaceutica CHIM/09 - Farmaceutico tecnologico applicativo CHIM/10 - Chimica degli alimenti CHIM/11 - Chimica e biotecnologia delle fermentazioni CHIM/12 - Chimica dell'ambiente e dei beni culturali FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/02 - Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/03 - Fisica della materia FIS/04 - Fisica nucleare e subnucleare FIS/05 - Astronomia e astrofisica FIS/06 - Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) FIS/08 - Didattica e storia della fisica GEO/01 - Paleontologia e paleoecologia GEO/02 - Geologia stratigrafica e sedimentologica GEO/03 - Geologia strutturale GEO/04 - Geografia fisica e geomorfologia GEO/05 - Geologia applicata			

<p>Attività formative affini o integrative</p>	<p>GEO/06 - Mineralogia  GEO/07 - Petrologia e petrografia  GEO/08 - Geochimica e vulcanologia  GEO/09 - Georisorse minerarie e applicazioni mineralogico-petrografiche per l'ambiente e i beni culturali  GEO/10 - Geofisica della terra solida  GEO/11 - Geofisica applicata  GEO/12 - Oceanografia e fisica dell'atmosfera  INF/01 - Informatica  ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni  L-FIL-LET/05 - Filologia classica  M-FIL/02 - Logica e filosofia della scienza  M-FIL/05 - Filosofia e teoria dei linguaggi  MAT/01 - Logica matematica  MAT/02 - Algebra  MAT/03 - Geometria  MAT/04 - Matematiche complementari  MAT/05 - Analisi matematica  MAT/06 - Probabilità e statistica matematica  MAT/07 - Fisica matematica  MAT/08 - Analisi numerica  MAT/09 - Ricerca operativa  SECS-P/01 - Economia politica  SECS-P/02 - Politica economica  SECS-P/03 - Scienza delle finanze  SECS-P/04 - Storia del pensiero economico  SECS-P/05 - Econometria  SECS-P/06 - Economia applicata  SECS-P/07 - Economia aziendale  SECS-P/08 - Economia e gestione delle imprese  SECS-P/09 - Finanza aziendale  SECS-P/10 - Organizzazione aziendale  SECS-P/11 - Economia degli intermediari finanziari  SECS-P/12 - Storia economica  SECS-P/13 - Scienze merceologiche  SECS-S/01 - Statistica  SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica  SECS-S/03 - Statistica economica  SECS-S/04 - Demografia  SECS-S/05 - Statistica sociale</p>	<p>18</p>	<p>18</p>	<p><b>18</b></p>
--	--	-----------	-----------	------------------



**Totale Attività Affini**

18 - 18

**Altre attività**

<b>ambito disciplinare</b>	<b>CFU min</b>	<b>CFU max</b>
A scelta dello studente	12	12
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	5
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	4
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		9
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0
	Abilità informatiche e telematiche	0
	Tirocini formativi e di orientamento	0
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		3
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	-	-

**Totale Altre Attività**

24 - 48

**Riepilogo CFU**

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>180</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	<b>174 - 225</b>

**Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini**

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e non in ambiti di base o caratterizzanti : FIS/03 , FIS/04 , FIS/05 , FIS/06 , FIS/07 , FIS/08 , MAT/06 , MAT/07 , MAT/08 )

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e anche/già inseriti in ambiti di base o caratterizzanti : FIS/01 , FIS/02 , INF/01 , ING-INF/05 , MAT/01 , MAT/02 , MAT/03 , MAT/04 , MAT/05 , MAT/09 )

La presenza del settore FIS/02 è legata all'importante ruolo della fisica teorica per la matematica moderna che determina un forte interesse del matematico per tematiche avanzate che non possono essere considerate di base. Lo studio di alcuni fenomeni sperimentali della fisica moderna richiede l'utilizzo di competenze matematiche che lo studente acquisisce in corsi caratterizzanti: per questo occorre inserire FIS/01 anche tra gli affini. Questo impedisce di ritenere di base i corsi di fisica che utilizzano tali conoscenze. INF/01 e ING-INF/05 sono settori con un enorme spettro, contenendo tematiche di alto interesse matematico quali teoria dell'informazione, cibernetica e pattern recognition che non possono essere considerate di base.

Nella matematica sono presenti aspetti interdisciplinari con altre discipline non matematiche. Questo determina l'esistenza di attività affini e integrative che non possono venir classificate ne' tra le attività caratterizzanti, applicative o teoriche, ne' di base. Si ritiene pertanto di inserire anche i settori MAT/\* tra le attività affini e integrative. Ci si impegna tuttavia, a livello di regolamento, di non imporre come obbligatoria la scelta di corsi nel settore MAT/\* a studenti che non lo desiderassero.

**Note relative alle altre attività****Note relative alle attività di base**

Si ritiene di considerare attività di base solo le competenze che lo studente acquisisce all'inizio dei suoi studi universitari e che non richiedono come prerequisito altri corsi a livello universitario.

**Note relative alle attività caratterizzanti**