



UNIVERSITÀ  
DI SIENA  
1240

DIPARTIMENTO  
INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE E  
SCIENZE MATEMATICHE

## **PROGETTO DI DIPARTIMENTO** **Aggiornamento Triennio 2018-2021**

### **DENOMINAZIONE DEL DIPARTIMENTO**

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Scienze Matematiche (DIISM)  
Department of Information Engineering and Mathematics

### **PROGETTO SCIENTIFICO E DIDATTICO**

Il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Scienze Matematiche nasce dalla fusione del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e del Dipartimento di Scienze Matematiche ed Informatiche "Roberto Magari". La missione principale del Dipartimento consiste nel promuovere l'eccellenza nella ricerca e nella didattica, in tutte le aree dell'Ingegneria dell'Informazione e delle Scienze Matematiche e Informatiche.

Le strategie che il Dipartimento intende mettere in atto per raggiungere i propri obiettivi comprendono: il reclutamento di ricercatori, assegnisti di ricerca e dottorandi; il potenziamento e l'arricchimento dell'offerta formativa; lo svolgimento di attività e progetti di ricerca di carattere nazionale e internazionale; il mantenimento e lo sviluppo della dotazione strumentale dei laboratori; lo svolgimento di attività di trasferimento tecnologico; la realizzazione di azioni volte a stimolare le sinergie tra diverse aree e la creazione di gruppi di ricerca interdisciplinari anche in collaborazione con altri dipartimenti; la promozione della formazione universitaria e la diffusione della cultura scientifica.

#### *Progetto scientifico*

Di seguito sono elencate le aree di ricerca prioritarie del Dipartimento, le principali tematiche affrontate ed i settori concorsuali di riferimento.

Logica matematica e matematiche complementari: teoria della computabilità; teoria della dimostrazione; fondamenti della matematica; storia della teoria armonica; didattica della matematica. (01/A1, 11/C2)

Geometria e algebra: geometrie associate a gruppi finiti; geometrie dei diagrammi e geometrie di incidenza associate a buildings; geometria algebrica proiettiva e statistica algebrica; metodi



geometrici di computer algebra; teoria dei tensori; algebra universale; algebra categoriale; algebra della logica. (01/A2)

Analisi matematica: calcolo delle variazioni; problemi di semicontinuità e rilassamento; evoluzioni geometriche secondo la curvatura media; teoria geometrica della misura. (01/A3, 13/D4)

Fisica matematica: meccanica dei mezzi continui; modellistica rigorosa di instabilità meccaniche e transizione di fase (01/A4)

Metodi di approssimazione numerica: definizione di nuovi spazi di funzioni splines con proprietà di tensione e loro utilizzo nel Computer Aided Geometric Design, negli schemi di suddivisione e nell'analisi isogeometrica per equazioni alle derivate parziali. (01/A5)

Ricerca operativa: modelli combinatori per l'allocazione di risorse; teoria dei grafi e delle reti; problemi di scheduling; metodi di ottimizzazione; modelli decisionali per il management; operations management per la sanità. (01/A6)

Informatica: definizione e semantica di linguaggi di programmazione e verifica formale; algoritmi e strutture dati; algoritmi e modelli matematici e computazionali per la bioinformatica; problemi di enumerazione di strutture combinatorie. (01/B1)

Fisica sperimentale: ottica, spettroscopia laser e fisica atomica; magnetometria atomica e sue applicazioni, in particolare in esperimenti di NMR a campo ultra debole; trasporto quantistico in nanodispositivi; transizioni di fase nei cristalli liquidi. (02/B1)

Ingegneria aerospaziale: sistemi di guida e navigazione per applicazioni aerospaziali; controllo orbitale e di assetto; simulatori e protocolli per le comunicazioni e le reti satellitari; tecniche di elaborazione e fusione di immagini satellitari da sensori attivi e passivi; analisi, progetto e realizzazione di sistemi complessi d'antenna; analisi EMC/EMI di propulsori ionici; propulsione elettrica. (09/A1)

Sistemi meccanici: rotordinamica; dinamica dei sistemi multibody; dinamica dei veicoli ferroviari; modellistica e simulazione dei sistemi meccanici; meccanica dei robot; meccanica delle vibrazioni; additive manufacturing; impianti idraulici e pneumatici. (09/A2, 09/B1, 09/B2)

Ingegneria economico-gestionale: gestione del trasporto aereo; sistemi di previsione della domanda per il supporto delle decisioni; crescita economica, efficienza, produttività e sviluppo del capitale umano; gestione dell'innovazione, trasferimento tecnologico e open innovation; modelli di business. (09/B3)

Tecnologie per l'ambiente e l'energia: sistemi di monitoraggio delle emissioni diffuse di inquinanti a effetto gas serra; produzione di biogas da trattamento di digestione anaerobica di rifiuti organici; sistemi di trattamento di gas ad alta concentrazione di anidride carbonica e gas combustibili. (09/C1)

Elettrotecnica: metodi per l'analisi dinamica (stabilità, biforcazioni, oscillazioni e dinamiche complesse) di circuiti non lineari che modellano reti neurali; reti neurali per problemi di elaborazione di segnali in tempo reale e per implementazione di 'Physically Unclonable Functions'; circuiti non lineari con memristor. (09/E1)

Ingegneria dell'energia elettrica: sistemi di produzione di energia rinnovabile; sistemi di storage dell'energia elettrica; integrazione delle energie rinnovabili nelle reti di distribuzione; tecniche e algoritmi per l'analisi e la previsione del carico elettrico e della produzione di energie rinnovabili; demand response; mercato dell'energia elettrica; strategie di mercato per le fonti rinnovabili; controllo ottimo di sistemi di climatizzazione per smart buildings. (09/E2)

Elettronica e misure: progettazione elettronica analogica e digitale; progettazione, caratterizzazione e modellazione di sensori; sviluppo di sistemi di acquisizione ed elaborazione dati per applicazioni industriali e di sistemi di misura per ambiti di ricerca; analisi affidabilistica e di disponibilità di



sistemi complessi e loro progettazione sicura; studio e progettazione di circuiti basati su sistemi dinamici non lineari. (09/E3, 09/E4)

Campi elettromagnetici: diffrazione e reirradiazione in alta frequenza; antenne ad array; metamateriali, metasuperfici; metodi numerici per l'elettromagnetismo; nanoelettromagnetismo, identificazione a radio frequenza e sensori a microonde. (09/F1)

Telecomunicazioni: trasmissioni digitali; sistemi radiomobili; tecnologie e standard di comunicazione mobile di quinta generazione (5G); telerilevamento; elaborazione e trasmissione di immagini e video; progetto e sviluppo di servizi di rete; infomobilità; elaborazione di segnali ed immagini per le biotecnologie e la biomedicina; reti di sensori; Internet of Things (IoT); sicurezza (safety & security); protezione e autenticazione dei dati multimediali. (09/F2)

Automatica: controllo robusto di sistemi incerti; identificazione di sistemi dinamici; analisi e predizione di serie temporali; interfacce aptiche, realtà virtuale e applicazioni mediche; visione dinamica e robotica; robotica mobile; sistemi complessi; teoria dei giochi; sistemi multi-agente; laboratori remoti e distance learning; smart grids; systems biology. (09/G1)

Sistemi di Elaborazione delle Informazioni: architetture dei calcolatori; intelligenza artificiale; apprendimento automatico; information retrieval; applicazioni web; pattern recognition; bioinformatica. (09/H1)

Il Dipartimento intende inoltre promuovere lo sviluppo di attività di ricerca interdisciplinari, stimolando la collaborazione con altri istituti e centri di ricerca.

Il Dipartimento si propone di svolgere attività di trasferimento tecnologico verso aziende ed enti che vedono nell'innovazione scientifica e tecnologica un fattore chiave del loro sviluppo. A tal proposito il Dipartimento intende promuovere la partecipazione a iniziative strategiche (reti, poli di innovazione, centri di competenza, ecc.), che vedano coinvolte le istituzioni e le aziende del territorio, non solo nelle aree di ricerca di riferimento, ma anche in tutti quegli ambiti in cui le tecnologie e le metodologie per l'elaborazione dell'informazione svolgono un ruolo sempre più preponderante, quali ad esempio le biotecnologie e le scienze della vita, l'energia, la salute e la sicurezza. Inoltre, il Dipartimento stimola e favorisce la costituzione di laboratori congiunti università-impresa e di aziende spin-off, al cui interno si sviluppino sinergie tra ricerca di base e applicata finalizzate a perseguire la creazione di valore e l'incremento occupazionale. Infine, il Dipartimento intende mettere a disposizione le proprie competenze per contribuire all'innovazione tecnologica dei servizi di Ateneo.

#### *Progetto didattico*

Il progetto didattico del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Scienze Matematiche ha come obiettivo la realizzazione di percorsi formativi nelle aree dell'Ingegneria dell'Informazione e delle Scienze Matematiche e Informatiche, nei tre livelli caratteristici della formazione universitaria (lauree, lauree magistrali, dottorato di ricerca).

L'offerta didattica comprende tre corsi di Laurea (Ingegneria Gestionale, Ingegneria Informatica e dell'Informazione, Matematica), quattro corsi di Laurea Magistrale (Applied Mathematics, Computer and Automation Engineering, Electronics and Communications Engineering, Engineering Management) e il Dottorato di Ricerca in Information Engineering and Science. Inoltre, il Dipartimento è promotore e responsabile del Master di II livello in Lean Health Care Management.

Il Dipartimento non solo intende consolidare e rafforzare l'offerta didattica esistente, ma si pone come obiettivo strategico la creazione di nuove sinergie tra le varie aree presenti al suo interno e



l'utilizzo di tutte le risorse a disposizione, con l'intento di arricchire l'offerta formativa, sia in ambito ingegneristico che delle scienze matematiche e informatiche. Un'ulteriore priorità è il consolidamento dell'internazionalizzazione dell'offerta formativa, testimoniata dall'erogazione in lingua inglese di tutti gli insegnamenti all'interno delle lauree magistrali e del dottorato di ricerca.

#### *Dottorato di ricerca*

Un ruolo centrale nel progetto del Dipartimento è svolto dal Dottorato di Ricerca in Information Engineering and Science, istituito nel 2011, il cui Collegio Docenti vede la partecipazione in larga maggioranza di docenti del Dipartimento.

Il Dipartimento si propone di destinare al Dottorato le risorse necessarie a farne una scuola di eccellenza per la formazione di nuovi ricercatori nei settori di riferimento, e più in generale di promuovere il dottorato come terzo livello di formazione e strumento strategico per la crescita culturale e scientifica della società. In quest'ottica, il Dipartimento intende stimolare le collaborazioni con le imprese e gli enti che vedono nei dottori di ricerca una risorsa fondamentale per lo sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica.

#### *Orientamento*

Uno dei principali obiettivi del Dipartimento è la promozione della formazione universitaria nelle aree dell'Ingegneria dell'Informazione e delle Scienze Matematiche e Informatiche, e più in generale della diffusione della cultura scientifica all'interno della società.

Per raggiungere questi obiettivi il Dipartimento predispone un piano di attività di Orientamento, tese a sviluppare e rendere sempre più produttivi ed efficaci i rapporti e le collaborazioni con gli istituti di formazione secondaria.

Le iniziative del Dipartimento in questo ambito comprendono:

- l'organizzazione di stage, lezioni magistrali e percorsi di formazione per gli studenti delle scuole superiori;
- l'organizzazione di eventi di orientamento in ingresso (open day, visite ai laboratori, ecc.) e in uscita (Recruiting week del DIISM, Career day, ecc.);
- la partecipazione al consorzio CISIA (Centro interuniversitario per l'accesso alle Scuole di Ingegneria ed Architettura), che organizza ogni anno i test di ingresso ai corsi di laurea in Ingegneria e Matematica a livello nazionale;
- la partecipazione alla Conferenza per l'Ingegneria (CopI) e alla Conferenza dei Presidenti e dei Direttori delle Strutture Universitarie di Scienze e Tecnologie (con.Scienze), che si occupano di analizzare e confrontare le diverse esperienze didattiche nelle aree dell'ingegneria e della matematica, a livello nazionale ;
- il Rally Matematico Transalpino, una gara internazionale fra classi, basata sulla risoluzione di problemi di matematica, il cui obiettivo è migliorare il rapporto dei giovani con la matematica sollecitando il lavoro di gruppo, la discussione ed il dibattito scientifico;
- la partecipazione al progetto Pianeta Galileo, promosso dal Consiglio Regionale della Toscana, che propone e gestisce iniziative rivolte alle scuole in materia di orientamento e di divulgazione scientifica.



**Elenco dei settori concorsuali e dei settori scientifico disciplinari  
su cui si baseranno la programmazione scientifica e didattica  
e le politiche di reclutamento del Dipartimento**

<b>Settori Concorsuali</b>	<b>Settori Scientifico-Disciplinari</b>
01/A1 – LOGICA MATEMATICA E MATEMATICHE COMPLEMENTARI	MAT/01 - LOGICA MATEMATICA MAT/04 - MATEMATICHE COMPLEMENTARI
01/A2 – GEOMETRIA E ALGEBRA	MAT/02 - ALGEBRA MAT/03 - GEOMETRIA
01/A3 - ANALISI MATEMATICA, PROBABILITA' E STATISTICA MATEMATICA	MAT/05 - ANALISI MATEMATICA MAT/06 - PROBABILITA' E STATISTICA MATEMATICA
01/A4 - FISICA MATEMATICA	MAT/07 - FISICA MATEMATICA
01/A5 - ANALISI NUMERICA	MAT/08 - ANALISI NUMERICA
01/A6 - RICERCA OPERATIVA	MAT/09 - RICERCA OPERATIVA
01/B1 - INFORMATICA	INF/01 - INFORMATICA
02/ B1 - FISICA SPERIMENTALE DELLA MATERIA	FIS/01 – FISICA SPERIMENTALE FIS/03 – FISICA DELLA MATERIA
09/A1 - INGEGNERIA AERONAUTICA, AEROSPAZIALE E NAVALE	ING-IND/01 - ARCHITETTURA NAVALE ING-IND/02 - COSTRUZIONI E IMPIANTI NAVALI E MARINI ING-IND/03 - MECCANICA DEL VOLO ING-IND/04 - COSTRUZIONI E STRUTTURE AEROSPAZIALI ING-IND/06 - FLUIDODINAMICA ING-IND/05 - IMPIANTI E SISTEMI AEROSPAZIALI ING-IND/07 - PROPULSIONE AEROSPAZIALE
09/A2 - MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE	ING-IND/13 - MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE
09/B1 – TECNOLOGIE E SISTEMI DI LAVORAZIONE	ING-IND/16 - TECNOLOGIE E SISTEMI DI LAVORAZIONE
09/B2 - IMPIANTI INDUSTRIALI MECCANICI	ING-IND/17 - IMPIANTI INDUSTRIALI MECCANICI
09/B3 - INGEGNERIA ECONOMICO-GESTIONALE	ING-IND/35 - INGEGNERIA ECONOMICO-GESTIONALE
09/C1 - MACCHINE E SISTEMI PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE	ING-IND/08 - MACCHINE A FLUIDO ING-IND/09 - SISTEMI PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE
09/E1 - ELETTRTECNICA	ING-IND/31 - ELETTRTECNICA
09/E2 – INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA	ING-IND/32 - CONVERTITORI, MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI ING-IND/33 - SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA



UNIVERSITÀ  
DI SIENA  
1240

DIPARTIMENTO  
INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE E  
SCIENZE MATEMATICHE

09/E3 - ELETTRONICA	ING-INF/01 - ELETTRONICA
09/E4 - MISURE	ING-INF/07 - MISURE ELETTRICHE E ELETTRONICHE ING-IND/12 - MISURE MECCANICHE E TERMICHE
09/F1 - CAMPI ELETTROMAGNETICI	ING-INF/02 - CAMPI ELETTROMAGNETICI
09/F2 - TELECOMUNICAZIONI	ING-INF/03 - TELECOMUNICAZIONI
09/G1 - AUTOMATICA	ING-INF/04 - AUTOMATICA
09/H1 - SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI	ING-INF/05 - SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI
11/C2 – LOGICA, STORIA E FILOSOFIA DELLA SCIENZA	M-FIL/02 – LOGICA E FILOSOFIA DELLA SCIENZA M-STO/05 – STORIA DELLE SCIENZE E DELLE TECNICHE
13/D4 – METODI MATEMATICI DELL'ECONOMIA E DELLE SCIENZE ATTUARIALI E FINANZIARIE	SECS-S/06 – METODI MATEMATICI DELL'ECONOMIA E DELLE SCIENZE ATTUARIALI E FINANZIARIE



UNIVERSITÀ  
DI SIENA  
1240

DIPARTIMENTO  
INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE E  
SCIENZE MATEMATICHE

**Elenco dei  
CORSI DI STUDIO  
di cui il Dipartimento è titolare**

**LAUREE**

Ingegneria Gestionale (classe L-8 Ingegneria dell'Informazione)

Ingegneria Informatica e dell'Informazione (classe L-8 Ingegneria dell'Informazione)

Matematica (classe L-35 Scienze Matematiche)

**LAUREE MAGISTRALI**

Applied Mathematics (classe LM-40 Matematica)

Computer and Automation Engineering (classe LM-32 Ingegneria Informatica)

Electronics and Communications Engineering (classe LM-27 Ingegneria delle Telecomunicazioni)

Engineering Management (classe LM-31 Ingegneria Gestionale)