

Quadro degli obiettivi formativi specifici e delle propedeuticità

Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica

Curriculum INFORMATICA E RETI

Rau, art. 12, comma 2, lettera b

N.	Insegnamento	Settore SSD	Obiettivi formativi specifici	Propedeuticità obbligatorie
1.	Algebra lineare	MAT/03	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscenza e comprensione dei concetti base dell'algebra lineare (sistemi di equazioni lineari, spazi vettoriali, basi, coordinate, applicazioni lineari, diagonalizzazione, prodotti scalari) - Capacità di applicare le conoscenze apprese nel corso alla risoluzione di problemi di tipo algebrico e geometrico (rette e piani nello spazio) - Acquisire autonomia nella modellizzazione dei problemi e nella scelta della strategia migliore per la risoluzione di quelli descrivibili mediante modelli lineari. - Acquisire abilità comunicative quali la padronanza del linguaggio specifico della materia e l'uso corretto delle regole logiche del ragionamento e delle dimostrazioni - Acquisizione di un metodo di studio che dia allo studente la capacità di distinguere le nozioni principali dalle secondarie e individui analogie e differenze fra le varie parti del corso 	
2.	Analisi e progettazione del software	ING-INF/05	<p>Conoscenza e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principi dell'ingegneria del software - Principi dell'orientazione agli oggetti - Linguaggio di programmazione C++ - Linguaggio di analisi UML <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sviluppo completo e verifica di applicazioni software di grandi dimensioni 	Analisi matematica I, Fisica I
2.	Analisi matematica I	MAT/05	<p>Perfezionare la capacità di uso delle tecniche fondamentali dell'analisi matematica in una variabile. Approfondire la conoscenza dei fondamenti teorici dell'analisi matematica. Fornire le nozioni e le tecniche necessarie allo studio dei corsi di fisica e di meccanica.</p> <p>Lo/la studente/essa dovrà acquisire le seguenti abilità e competenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - apprendimento e comprensione dei concetti fondamentali dell'Analisi Matematica; - maturità nel ragionamento, consapevolezza e disinvoltura nel calcolo, nella formulazione e nella risoluzione dei problemi - acquisizione di una struttura mentale razionale e scientifica, critica e creativa, che sia capace di modellizzare situazioni e fenomeni col dovuto rigore; - acquisizione del concetto di limite e di continuità, uso corretto dei passaggi al limite sulle funzioni di una variabile, successioni e serie; - capacità di fornire stime degli ordini di infinitesimo e di infinito con la formula di Taylor, per i limiti, la convergenza delle serie e degli integrali; - saper affrontare correttamente i problemi di 	

			<p>ottimizzazione per le funzioni di una variabile;</p> <ul style="list-style-type: none"> - capacità di descrivere e di rappresentare graficamente le proprietà qualitative delle funzioni di una variabile; - acquisizione del concetto di integrale, delle sue proprietà e apprendimento dei metodi di calcolo; - padronanza nelle tecniche risolutive delle equazioni differenziali ordinarie. 	
3.	Analisi matematica II	MAT/05	<p>Il corso prosegue il percorso di formazione e approfondimento sugli strumenti di calcolo della teoria dell'analisi matematica iniziato nel corso di Analisi Matematica I.</p> <p>L'obiettivo principale del corso consiste nell'insegnare agli studenti a comprendere e utilizzare le tecniche elementari del calcolo differenziale e integrale per funzioni di più variabili e ad affrontare lo studio di equazioni differenziali ordinarie. Sarà dato un cenno alle trasformate di Laplace e al loro utilizzo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoscenza e capacità di comprensione: tramite lezioni in aula, lo studente apprende i principali concetti dell'analisi matematica relativi alle funzioni di più variabili reali, al calcolo differenziale ed integrale. - Capacità di applicare conoscenza e comprensione: tramite le esercitazioni pratiche, lo studente è in grado di applicare le conoscenze acquisite per modellare e risolvere problemi matematici utilizzando le tecniche dell'analisi matematica e di verificare tramite argomentazioni rigorose le affermazioni e i metodi presentati. - Capacità di apprendimento: le attività descritte consentono allo studente di acquisire gli strumenti metodologici per proseguire gli studi e per potere provvedere autonomamente alla propria capacità di apprendere. 	
4.	Campi elettromagnetici	ING-INF/02	<p>Il corso si propone di fornire i concetti fondamentali utili allo studio delle onde elettromagnetiche, con particolare riferimento alle antenne ed alla propagazione nello spazio libero, nelle linee di trasmissione e nelle guide d'onda.</p> <p>Competenze acquisite:</p> <ul style="list-style-type: none"> - comprensione della terminologia in uso nello studio dei campi elettromagnetici; - comprensione delle problematiche relative alla propagazione di segnali elettrici in circuiti ad alta frequenza; - apprendimento delle tecniche di progetto di adattatori di impedenza; - comprensione della terminologia in uso nello studio delle antenne; - comprensione della terminologia in uso nello studio delle guide metalliche e dielettriche; - capacità di calcolare il campo irradiato da una singola antenna, o da una schiera di antenne; - apprendimento delle tecniche di progetto, ottimizzazione e caratterizzazione di antenne filiformi; - capacità di dimensionare un collegamento radio; - capacità di dimensionare una guida metallica o dielettrica. 	Analisi matematica I, Fisica I

6.	Circuiti e sistemi elettronici	ING-INF/01	<p>Il corso si propone di illustrare i principi di funzionamento, le metodologie di analisi e i principali criteri di progetto per blocchi circuitali digitali ed analogici oltre quelli elementari descritti nel corso di Fondamenti di Elettronica Analogica e Digitale.</p> <p>Nell'ambito dell'elettronica digitale, le conoscenze specifiche sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - metodologia del Logical Effort; - funzionamento e progetto interconnessioni; - funzionamento e progetto di circuiti aritmetici elementari; - circuiti di campionamento; - memorie a semiconduttore. <p>Nell'ambito dell'elettronica analogica saranno introdotti e studiati gli amplificatori multi-stadio, la coppia differenziale e gli amplificatori operazionali. Inoltre saranno esposte le basi teoriche per l'analisi ed il progetto di circuiti elettronici stabili in presenza di retroazione. Si studieranno le applicazioni tipiche dei circuiti instabili ed in particolare verranno illustrati i circuiti bistabili ed astabili. Verranno, infine, introdotte le tecniche di progetto di blocchi analogici fondamentali per l'elettronica integrata, quali gli specchi di corrente e i generatori di tensione di riferimento.</p> <p>Le capacità acquisite sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprendere classificazione, terminologia e figure di merito per i principali blocchi circuitali digitali. - Progetto di ritardo e consumo in circuiti digitali di medie dimensioni. - Progetto di interconnessioni di tipo RC e LC. - Comprendere classificazione e figure di merito di circuiti di campionamento e memorie a semiconduttore. - Utilizzare strumenti CAD per l'analisi e il progetto di circuiti elettronici. - Comprendere e dimensionare reti con amplificatori operazionali. - Analizzare la struttura interna di amplificatori operazionali. - Analizzare la risposta in frequenza di amplificatori monostadio e multistadio. - Applicare la retroazione negli amplificatori. - Interpretare i principali schemi per gli specchi di corrente e i riferimenti di tensione. - Interpretare le principali tecnologie e circuiti per applicazioni smart-power. 	Analisi matematica I, Fisica I
7.	Elettrotecnica	ING-IND/31	<ul style="list-style-type: none"> - Capacità di utilizzare i concetti dell'analisi matematica nella descrizione dei problemi elettromagnetici. - Capacità di analizzare qualitativamente e quantitativamente semplici configurazioni di campo elettromagnetico quasi stazionario. - Capacità di esporre un argomento teorico in forma logica e autoconsistente, inquadrandolo nel contesto. - Capacità di studiare nuovi argomenti tecnici in forma logica e autoconsistente, individuando le ipotesi di base e traendone le logiche conclusioni. - Lo studente/la studentessa inoltre acquisirà le competenze propedeutiche per lo studio dei campi elettromagnetici in regime variabile. 	Analisi matematica I, Fisica I

8.	Fisica I	FIS/01	<p>Il corso si propone di fornire i concetti, le grandezze e il metodo di approccio fisico per la descrizione e l'interpretazione dei fenomeni legati alla meccanica classica, all'elettrostatica e a parte dell'elettrodinamica. Obiettivo del corso è quello di stabilire la natura quantitativa e predittiva dell'approccio fisico applicando i concetti e le leggi esposte alla soluzione di semplici problemi ed effettuando esperienze pratiche di laboratorio.</p> <p>Competenze acquisite</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso del metodo sperimentale per la definizione delle principali grandezze fisiche. - Capacità di discernere i due modelli tipici di descrizione della natura, a scala globale/fenomenologica e a scala strutturale/microscopica. - Capacità di distinguere le leggi fondamentali (conservazione energia, gravità, ecc.) da quelle statistiche (attrito, viscosità, ecc.) - Capacità di applicare le leggi della fisica alla risoluzione di semplici problemi pratici. - Stima elementare degli errori di misura. 	
9.	Fisica II	FIS/01	<p>Il corso si propone di consolidare e completare alcuni degli obiettivi introdotti nel corso di Fisica Generale I, fornendo i concetti, le grandezze e il metodo di approccio fisico alla base dei fenomeni elettromagnetici in presenza di campi elettrici e magnetici variabili nel tempo. Nella seconda parte del corso si tratterà l'ottica, e in particolare l'ottica fisica, con un'introduzione ai fenomeni di riflessione e rifrazione, interferenza e diffrazione. Nell'ultima parte del corso, compatibilmente con i tempi a disposizione, si intende fornire una breve introduzione ai concetti della fisica moderna, con particolare attenzione alle tematiche di interesse specifico del Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica.</p> <p>Collegamenti con il mondo della ricerca in fisica fondamentale e applicata saranno introdotti e discussi ogniqualvolta possibile, allo scopo di far comprendere agli studenti la sinergia fra scienza e tecnologia.</p> <p>Competenze acquisite</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprendere la terminologia della fisica. - Saper impostare un problema di fisica generale, introducendo le opportune approssimazioni. - Saper valutare quale delle leggi fondamentali della fisica applicare per la comprensione e soluzione dei vari problemi. - Saper riconoscere i limiti di validità delle modellizzazioni teoriche utilizzate. - Saper valutare le quantità fisiche. 	Analisi matematica I

10.	Fondamenti di chimica e stato solido	CHIM/07	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscenze da acquisire nel corso: conoscenze sulla chimica di base riguardanti: struttura atomica e legame chimico, reazioni chimiche, proprietà dei gas, le soluzioni, termodinamica dei processi chimici, cinetica di reazione, elettrochimica, correlazione tra struttura elettronica/molecolare e proprietà termodinamiche/elettriche/meccaniche di materiali e liquidi. - Capacità acquisite relative alla disciplina: comprendere le basi chimiche delle proprietà dei materiali (stato solido). - Capacità trasversali: utilizzo di linguaggio scientificamente rigoroso, acquisizione di basi utili all'apprendimento di materie più specifiche. 	Analisi matematica I
11.	Fondamenti di elettronica analogica	ING-INF/01	<p>Il corso si propone di introdurre agli studenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - il concetto di elettronica analogica; - i semiconduttori e il loro utilizzo per la realizzazione di dispositivi elettronici; - i principi di funzionamento e i modelli descrittivi dei dispositivi a semiconduttore ed, in particolare, dei diodi e transistori bipolari; - gli strumenti di analisi e sintesi dei circuiti che impiegano diodi e transistori; - l'analisi e il progetto degli stadi amplificatori elementari. <p>Lo studente dovrebbe acquisire le seguenti capacità:</p> <ul style="list-style-type: none"> - comprendere il funzionamento di base dei dispositivi elettronici a giunzione nonché la terminologia e i parametri dei loro modelli elettrici; - conoscere le principali metodologie per l'analisi e la sintesi di stadi amplificatori elementari basati su transistori; - saper analizzare e progettare il comportamento statico e dinamico, per piccolo e grande segnale di circuiti elettronici elementari. 	Analisi matematica I, Fisica I
12.	Fondamenti di elettronica digitale	ING-INF/01	<p>Il corso si propone di fornire le seguenti conoscenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - il modello del transistor MOSFET sia in corrente continua che alle variazioni; - le principali figure di merito dei circuiti integrati digitali; - la struttura e le metodologie di progetto delle porte logiche combinatorie; - principali trend della miniaturizzazione dei circuiti integrati digitali. <p>Lo studente dovrebbe acquisire le seguenti capacità:</p> <ul style="list-style-type: none"> - saper risolvere circuiti elettronici che contengono transistori MOSFET; - saper progettare semplici gate logici combinatori; - saperne valutare le principali figure di merito in termini di immunità ai disturbi, tempi di ritardo e consumo energetico. 	Analisi matematica I, Fisica I

13.	Fondamenti di programmazione	ING-INF/05	<p>Capacità relative alla disciplina:</p> <ul style="list-style-type: none"> - comprendere ed usare in modo appropriato la terminologia elementare relativa all'informatica, alla programmazione, alle architetture hardware e software degli elaboratori; - comprendere ed usare in modo appropriato la terminologia relativa alle architetture hardware e software degli elaboratori; - progettare l'algoritmo risolutivo e le strutture dati per semplici problemi di calcolo automatico; - scrivere i programmi in C che traducono gli algoritmi risolutivi in modo corretto, efficiente, leggibile e modulare. <p>Capacità trasversali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - saper analizzare un problema complesso scomponendolo in sottoproblemi più semplici - progettare e organizzare l'interazione tra i moduli che concorrono alla soluzione di un problema - saper formalizzare e comunicare le specifiche di un sottoproblema nell'ambito di un'attività di sviluppo collaborativo. 	
14.	Misure elettriche	ING-INF/07	<p>Il corso si prefigge di fornire le seguenti conoscenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stima del misurando e valutazione della relativa incertezza in misure dirette e indirette. - Architettura, caratteristiche e limiti degli strumenti per l'analisi di segnale nel dominio del tempo: oscilloscopio analogico, oscilloscopio digitale. <p>Le capacità acquisite sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Esprimere il risultato di una misurazione. - Interpretare le specifiche della strumentazione. 	Analisi matematica I, Fisica I
15.	Modellizzazione e controllo di sistemi dinamici	ING-INF/04	<p>Il corso fornisce le competenze utili alla modellistica di sistemi dinamici e alla sintesi di sistemi di regolazione.</p> <p>Lo studente sarà in grado di costruire un modello dinamico del sistema in esame, individuarne le caratteristiche principali, e correggerle qualora non rispondenti alle specifiche desiderate.</p> <p>Lo studente svilupperà autonomamente la capacità di modifica in fase di progettazione del sistema automatico, ovvero di individuazione dell'opportuno schema di regolazione, giustificando le scelte sulla base di fattori di efficienza e di rapporto costi/benefici. Verranno altresì sviluppate capacità di interfacciarsi con colleghi di altri ambiti (ad esempio ingegneri meccanici) per concordare già in fase di progetto le migliori scelte.</p> <p>La capacità di interpretare fenomeni dinamici permetterà infine allo studente di individuare comportamenti caratteristici anche in ambiti apparenti non prettamente di carattere ingegneristico.</p>	Analisi matematica I

16.	Probabilità e statistica	MAT/06	<p>Il corso illustra i concetti fondamentali della statistica e del calcolo delle probabilità, quale strumentazione di base per l'analisi dei dati e lo studio dei fenomeni aleatori. In particolare, verranno presentate le tecniche di statistica descrittiva e gli elementi di base del calcolo delle probabilità, soffermandosi su metodi utili per risolvere alcuni problemi ingegneristici. Verranno inoltre impartiti alcuni concetti di base della statistica inferenziale.</p> <p>Competenze acquisite</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoscenza delle tecniche statistiche di base. - Conoscenza delle tecniche probabilistiche di base. - Capacità di impostare e risolvere correttamente un problema probabilistico. - Capacità di applicare le conoscenze probabilistiche e statistiche nell'ambito di discipline ingegneristiche. 	Analisi matematica I
18.	Reti di calcolatori	ING-INF/05	<p>Capacità relative alla disciplina:</p> <ul style="list-style-type: none"> - comprendere ed usare la terminologia e i metodi relativi alle reti di calcolatori; - analizzare un progetto di una rete locale o geografica; - definire le specifiche di progetto di una rete locale o geografica; - progettare semplici configurazioni e di rete e applicazioni software. <p>Capacità trasversali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - saper comprendere e analizzare i requisiti di un utente in relazione alla progettazione di servizi di rete. 	Analisi matematica I, Fisica I
19.	Reti logiche e architettura dei calcolatori	ING-INF/05	<p>Capacità relative alla disciplina:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacità di comprensione della terminologia e della teoria matematica usate per rappresentare la logica digitale. - Conoscenza delle metodologie per il progetto e la minimizzazione di funzioni logiche combinatorie. - Conoscenza dei circuiti aritmetici digitali. - Conoscenza dei dispositivi bistabili nei circuiti digitali. - Capacità di comprensione e analisi del comportamento funzionale e temporale di reti logiche combinatorie e sequenziali. - Conoscenza delle metodologie per il progetto di macchine a stati finiti. - Conoscenza e comprensione del comportamento del calcolatore a vari livelli di astrazione con particolare riferimento ai meccanismi di funzionamento a basso livello. - Conoscenza e comprensione dei problemi della programmazione e basso livello e progettazione di semplici programmi in linguaggio assembly e in linguaggio macchina. <p>Capacità trasversali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacità di esposizione delle conoscenze acquisite. - Conoscenza di tecniche di ottimizzazione per metriche di diverso tipo. 	

20.	Sistemi immersi	ING-INF/01	<p>Il Corso si propone di fornire all'allievo le competenze teoriche e metodologiche per affrontare il progetto di un sistema per applicazioni immerse.</p> <p>Competenze acquisite</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoscenza dei trend tecnologici nel settore dei sistemi immersi. - Conoscenza delle architetture di microprocessore e di sistema per applicazioni immerse. - Conoscenza degli elementi del linguaggio VHDL. - Saper impostare ed eseguire in VHDL il progetto di un semplice circuito digitale. - Conoscenza dei criteri di analisi e sintesi dei sistemi a microcontrollore e loro interfacciamento. - Conoscenza dei sistemi a microprocessore, microcontrollori, periferiche di I/O, interrupt e DMA, organizzazione della memoria, ASIP. - Conoscenza degli elementi del linguaggio Java. - Saper impostare ed eseguire in Java il progetto di un semplice progetto per applicazioni immerse. 	Analisi matematica I, Fisica I
4.	Sistemi operativi	ING-INF/05	<p>Competenze acquisite:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoscenza della struttura dei sistemi operativi. - Conoscenza dei componenti principali che costituiscono un sistema operativo. <p>Capacità relative alla disciplina:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacità di comprensione delle problematiche HW e SW relative alla sincronizzazione e alla comunicazione in architetture multiprocessore. - Capacità di comprensione dell'interazione HW/SW in un sistema digitale programmabile. - Conoscenza delle metodologie di sviluppo di driver di periferica e di altro codice a livello kernel. <p>Capacità trasversali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacità di svolgere e coordinare lavori di gruppo. - Capacità di reperimento delle informazioni necessarie alla risoluzione di un problema progettuale. - Capacità di presentazione e divulgazione del lavoro svolto e dei risultati ottenuti. 	Analisi matematica I, Fisica I
21.	Strutture dati e algoritmi	ING-INF/05	<p>Il corso proporrà degli approfondimenti riguardo alle metodologie di progetto e sviluppo di programmi trattate nel corso di Fondamenti di Programmazione (integrato con il presente).</p> <p>Competenze acquisite:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoscenza e comprensione di algoritmi di ordinamento e ricerca. - Conoscenza delle principali strutture dati. - Comprensione del concetto di complessità computazionale e capacità di analisi degli algoritmi. - Conoscenza e comprensione della rappresentazione di dati multimediali e loro manipolazione. <p>Capacità relative alla disciplina:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacità di implementare in linguaggio C gli algoritmi e i concetti trattati. - Capacità di scegliere in modo ottimale algoritmi e strutture dati per la risoluzione di specifici problemi. <p>Capacità trasversali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saper analizzare un problema complesso scomponendolo in sottoproblemi più semplici. - Saper formalizzare e comunicare le specifiche di un sottoproblema nell'ambito di un'attività di sviluppo collaborativo. 	

22.	Teoria dei segnali e comunicazioni elettriche	ING-INF/03	<p>Il corso fornisce gli strumenti di base relativi alla Teoria dei Segnali e alle Comunicazioni Elettriche. In particolare, verranno considerati i segnali a tempo continuo e discreto, l'analisi di Fourier, le trasformazioni dei segnali e il Teorema del Campionamento. Tali nozioni saranno utilizzate per l'analisi degli elementi fondamentali di un sistema di trasmissione e per la valutazione delle prestazioni, in presenza di rumore, dei sistemi di modulazione analogica (SSB, DSB, AM, FM) e numerica in banda base e banda passante (PAM, QAM, PSK). Il corso prevede esercitazioni Matlab relative al filtraggio numerico e alla simulazione di un sistema di trasmissione audio per via numerica.</p> <p>Competenze acquisite:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacità di comprendere gli elementi fondamentali di un sistema di trasmissione e di valutarne le prestazioni. - Acquisizione di competenze relative alla rappresentazione e la elaborazione dei segnali. - Acquisizione di competenze di base sulla modellizzazione probabilistica dei segnali nei sistemi di trasmissione. - Capacità di esporre un argomento teorico in forma logica e autoconsistente, inquadrandolo nel contesto. - Capacità di studiare nuovi argomenti tecnici in forma logica e autoconsistente, individuando le ipotesi di base e traendone le logiche conclusioni. 	Analisi matematica I, Fisica I
23.	Teoria delle reti elettriche	ING-IND/31	<ul style="list-style-type: none"> - Capacità di analizzare qualitativamente e quantitativamente semplici circuiti elettrici in regime stazionario, periodico e variabile quasi stazionario. - Capacità di eseguire sintesi di semplici reti elettriche a parametri concentrati - Capacità di esporre un argomento teorico in forma logica e autoconsistente, inquadrandolo nel contesto. - Capacità di studiare nuovi argomenti tecnici in forma logica e autoconsistente, individuando le ipotesi di base e traendone le logiche conclusioni. - Lo studente/la studentessa inoltre acquisirà le competenze di teoria dei circuiti propedeutiche allo studio dell'elettronica circuitale. 	Analisi matematica I

Note

Si precisa che gli studenti che conseguono nella prova di accesso il debito formativo nell'area della matematica sono tenuti a superare l'esame di "Matematica di base".

Quadro degli obiettivi formativi specifici e delle propedeuticità

Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica
Curriculum MECCATRONICA E ROBOTICA
Rau, art. 12, comma 2, lettera b

N.	Insegnamento	Settore SSD	Obiettivi formativi specifici	Propedeuticità obbligatorie
1.	Algebra lineare	MAT/03	<ul style="list-style-type: none">- Conoscenza e comprensione dei concetti base dell'algebra lineare (sistemi di equazioni lineari, spazi vettoriali, basi, coordinate, applicazioni lineari, diagonalizzazione, prodotti scalari)- Capacità di applicare le conoscenze apprese nel corso alla risoluzione di problemi di tipo algebrico e geometrico (rette e piani nello spazio)- Acquisire autonomia nella modellizzazione dei problemi e nella scelta della strategia migliore per la risoluzione di quelli descrivibili mediante modelli lineari.- Acquisire abilità comunicative quali la padronanza del linguaggio specifico della materia e l'uso corretto delle regole logiche del ragionamento e delle dimostrazioni- Acquisizione di un metodo di studio che dia allo studente la capacità di distinguere le nozioni principali dalle secondarie e individui analogie e differenze fra le varie parti del corso	
2.	Analisi matematica I	MAT/05	<p>Perfezionare la capacità di uso delle tecniche fondamentali dell'analisi matematica in una variabile. Approfondire la conoscenza dei fondamenti teorici dell'analisi matematica. Fornire le nozioni e le tecniche necessarie allo studio dei corsi di fisica e di meccanica.</p> <p>Lo/la studente/essa dovrà acquisire le seguenti abilità e competenze:</p> <ul style="list-style-type: none">- apprendimento e comprensione dei concetti fondamentali dell'Analisi Matematica;- maturità nel ragionamento, consapevolezza e disinvoltura nel calcolo, nella formulazione e nella risoluzione dei problemi- acquisizione di una struttura mentale razionale e scientifica, critica e creativa, che sia capace di modellizzare situazioni e fenomeni col dovuto rigore;- acquisizione del concetto di limite e di continuità, uso corretto dei passaggi al limite sulle funzioni di una variabile, successioni e serie;- capacità di fornire stime degli ordini di infinitesimo e di infinito con la formula di Taylor, per i limiti, la convergenza delle serie e degli integrali;- saper affrontare correttamente i problemi di ottimizzazione per le funzioni di una variabile;- capacità di descrivere e di rappresentare graficamente le proprietà qualitative delle funzioni di una variabile;- acquisizione del concetto di integrale, delle sue proprietà e apprendimento dei metodi di calcolo;- padronanza nelle tecniche risolutive delle equazioni differenziali ordinarie.	

3.	Analisi matematica II	MAT/05	<p>Il corso prosegue il percorso di formazione e approfondimento sugli strumenti di calcolo della teoria dell'analisi matematica iniziato nel corso di Analisi Matematica I.</p> <p>L'obiettivo principale del corso consiste nell'insegnare agli studenti a comprendere e utilizzare le tecniche elementari del calcolo differenziale e integrale per funzioni di più variabili e ad affrontare lo studio di equazioni differenziali ordinarie. Sarà dato un cenno alle trasformate di Laplace e al loro utilizzo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoscenza e capacità di comprensione: tramite lezioni in aula, lo studente apprende i principali concetti dell'analisi matematica relativi alle funzioni di più variabili reali, al calcolo differenziale ed integrale. - Capacità di applicare conoscenza e comprensione: tramite le esercitazioni pratiche, lo studente è in grado di applicare le conoscenze acquisite per modellare e risolvere problemi matematici utilizzando le tecniche dell'analisi matematica e di verificare tramite argomentazioni rigorose le affermazioni e i metodi presentati. - Capacità di apprendimento: le attività descritte consentono allo studente di acquisire gli strumenti metodologici per proseguire gli studi e per potere provvedere autonomamente alla propria capacità di apprendere. 	
4.	Campi elettromagnetici	ING-INF/02	<p>Il corso si propone di fornire i concetti fondamentali utili allo studio delle onde elettromagnetiche, con particolare riferimento alle antenne ed alla propagazione nello spazio libero, nelle linee di trasmissione e nelle guide d'onda.</p> <p>Competenze acquisite:</p> <ul style="list-style-type: none"> - comprensione della terminologia in uso nello studio dei campi elettromagnetici; - comprensione delle problematiche relative alla propagazione di segnali elettrici in circuiti ad alta frequenza; - apprendimento delle tecniche di progetto di adattatori di impedenza; - comprensione della terminologia in uno nello studio delle antenne; - comprensione della terminologia in uno nello studio delle guide metalliche e dielettriche; - capacità di calcolare il campo irradiato da una singola antenna, o da una schiera di antenne; - apprendimento delle tecniche di progetto, ottimizzazione e caratterizzazione di antenne filiformi; - capacità di dimensionare un collegamento radio; - capacità di dimensionare una guida metallica o dielettrica. 	Analisi matematica I, Fisica I

5.	Circuiti e sistemi elettronici	ING-INF/01	<p>Il corso si propone di illustrare i principi di funzionamento, le metodologie di analisi e i principali criteri di progetto per blocchi circuitali digitali ed analogici oltre quelli elementari descritti nel corso di Fondamenti di Elettronica Analogica e Digitale.</p> <p>Nell'ambito dell'elettronica digitale, le conoscenze specifiche sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - metodologia del Logical Effort; - funzionamento e progetto interconnessioni; - funzionamento e progetto di circuiti aritmetici elementari; - circuiti di campionamento; - memorie a semiconduttore. <p>Nell'ambito dell'elettronica analogica saranno introdotti e studiati gli amplificatori multi-stadio, la coppia differenziale e gli amplificatori operazionali. Inoltre saranno espone le basi teoriche per l'analisi ed il progetto di circuiti elettronici stabili in presenza di retroazione. Si studieranno le applicazioni tipiche dei circuiti instabili ed in particolare verranno illustrati i circuiti bistabili ed astabili. Verranno, infine, introdotte le tecniche di progetto di blocchi analogici fondamentali per l'elettronica integrata, quali gli specchi di corrente e i generatori di tensione di riferimento.</p> <p>Le capacità acquisite sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprendere classificazione, terminologia e figure di merito per i principali blocchi circuitali digitali. - Progetto di ritardo e consumo in circuiti digitali di medie dimensioni. - Progetto di interconnessioni di tipo RC e LC. - Comprendere classificazione e figure di merito di circuiti di campionamento e memorie a semiconduttore. - Utilizzare strumenti CAD per l'analisi e il progetto di circuiti elettronici. - Comprendere e dimensionare reti con amplificatori operazionali. - Analizzare la struttura interna di amplificatori operazionali. - Analizzare la risposta in frequenza di amplificatori monostadio e multistadio. - Applicare la retroazione negli amplificatori. - Interpretare i principali schemi per gli specchi di corrente e i riferimenti di tensione. - Interpretare le principali tecnologie e circuiti per applicazioni smart-power. 	Analisi matematica I, Fisica I
6.	Elettronica industriale	ING-INF/01	<p>Conoscenza e comprensione degli schemi circuitali utilizzati per la conversione energetica utilizzati dagli apparati di automazione industriale ai sistemi portatili. Capacità di analisi di circuiti a per la conversione energetica tramite l'utilizzo di software circuitali.</p>	Analisi matematica I, Fisica I
7.	Elettrotecnica	ING-IND/31	<ul style="list-style-type: none"> - Capacità di utilizzare i concetti dell'analisi matematica nella descrizione dei problemi elettromagnetici. - Capacità di analizzare qualitativamente e quantitativamente semplici configurazioni di campo elettromagnetico quasi stazionario. - Capacità di esporre un argomento teorico in forma logica e autoconsistente, inquadrandolo nel contesto. - Capacità di studiare nuovi argomenti tecnici in forma 	Analisi matematica I, Fisica I)

			<p>logica e autoconsistente, individuando le ipotesi di base e traendone le logiche conclusioni.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lo studente/la studentessa inoltre acquisirà le competenze propedeutiche per lo studio dei campi elettromagnetici in regime variabile. 	
8.	Fisica I	FIS/01	<p>Il corso si propone di fornire i concetti, le grandezze e il metodo di approccio fisico per la descrizione e l'interpretazione dei fenomeni legati alla meccanica classica, all'elettrostatica e a parte dell'elettrodinamica. Obiettivo del corso è quello di stabilire la natura quantitativa e predittiva dell'approccio fisico applicando i concetti e le leggi esposte alla soluzione di semplici problemi ed effettuando esperienze pratiche di laboratorio.</p> <p>Competenze acquisite</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso del metodo sperimentale per la definizione delle principali grandezze fisiche. - Capacità di discernere i due modelli tipici di descrizione della natura, a scala globale/fenomenologica e a scala strutturale/microscopica. - Capacità di distinguere le leggi fondamentali (conservazione energia, gravità, ecc.) da quelle statistiche (attrito, viscosità, ecc.) - Capacità di applicare le leggi della fisica alla risoluzione di semplici problemi pratici. - Stima elementare degli errori di misura. 	
9.	Fisica II	FIS/01	<p>Il corso si propone di consolidare e completare alcuni degli obiettivi introdotti nel corso di Fisica Generale I, fornendo i concetti, le grandezze e il metodo di approccio fisico alla base dei fenomeni elettromagnetici in presenza di campi elettrici e magnetici variabili nel tempo. Nella seconda parte del corso si tratterà l'ottica, e in particolare l'ottica fisica, con un'introduzione ai fenomeni di riflessione e rifrazione, interferenza e diffrazione. Nell'ultima parte del corso, compatibilmente con i tempi a disposizione, si intende fornire una breve introduzione ai concetti della fisica moderna, con particolare attenzione alle tematiche di interesse specifico del Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica.</p> <p>Collegamenti con il mondo della ricerca in fisica fondamentale e applicata saranno introdotti e discussi ogniqualvolta possibile, allo scopo di far comprendere agli studenti la sinergia fra scienza e tecnologia.</p> <p>Competenze acquisite</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprendere la terminologia della fisica. - Saper impostare un problema di fisica generale, introducendo le opportune approssimazioni. - Saper valutare quale delle leggi fondamentali della fisica applicare per la comprensione e soluzione dei vari problemi. - Saper riconoscere i limiti di validità delle modellizzazioni teoriche utilizzate. - Saper valutare le quantità fisiche. 	Analisi matematica I

10.	Fondamenti di chimica e stato solido	CHIM/07	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscenze da acquisire nel corso: conoscenze sulla chimica di base riguardanti: struttura atomica e legame chimico, reazioni chimiche, proprietà dei gas, le soluzioni, termodinamica dei processi chimici, cinetica di reazione, elettrochimica, correlazione tra struttura elettronica/molecolare e proprietà termodinamiche/elettriche/meccaniche di materiali e liquidi. - Capacità acquisite relative alla disciplina: comprendere le basi chimiche delle proprietà dei materiali (stato solido). - Capacità trasversali: utilizzo di linguaggio scientificamente rigoroso, acquisizione di basi utili all'apprendimento di materie più specifiche. 	Analisi matematica I
11.	Fondamenti di elettronica analogica	ING-INF/01	<p>Il corso si propone di introdurre agli studenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - il concetto di elettronica analogica; - i semiconduttori e il loro utilizzo per la realizzazione di dispositivi elettronici; - i principi di funzionamento e i modelli descrittivi dei dispositivi a semiconduttore ed, in particolare, dei diodi e transistori bipolari; - gli strumenti di analisi e sintesi dei circuiti che impiegano diodi e transistori; - l'analisi e il progetto degli stadi amplificatori elementari. <p>Lo studente dovrebbe acquisire le seguenti capacità:</p> <ul style="list-style-type: none"> - comprendere il funzionamento di base dei dispositivi elettronici a giunzione nonché la terminologia e i parametri dei loro modelli elettrici; - conoscere le principali metodologie per l'analisi e la sintesi di stadi amplificatori elementari basati su transistori; - saper analizzare e progettare il comportamento statico e dinamico, per piccolo e grande segnale di circuiti elettronici elementari. 	Analisi matematica I, Fisica I
12.	Fondamenti di elettronica digitale	ING-INF/01	<p>Il corso si propone di fornire le seguenti conoscenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - il modello del transistor MOSFET sia in corrente continua che alle variazioni; - le principali figure di merito dei circuiti integrati digitali; - la struttura e le metodologie di progetto delle porte logiche combinatorie; - principali trend della miniaturizzazione dei circuiti integrati digitali. <p>Lo studente dovrebbe acquisire le seguenti capacità:</p> <ul style="list-style-type: none"> - saper risolvere circuiti elettronici che contengono transistori MOSFET; - saper progettare semplici gate logici combinatori; - saperne valutare le principali figure di merito in termini di immunità ai disturbi, tempi di ritardo e consumo energetico. 	Analisi matematica I, Fisica I

13.	Fondamenti di programmazione	ING-INF/05	<p>Capacità relative alla disciplina:</p> <ul style="list-style-type: none"> - comprendere ed usare in modo appropriato la terminologia elementare relativa all'informatica, alla programmazione, alle architetture hardware e software degli elaboratori; - comprendere ed usare in modo appropriato la terminologia relativa alle architetture hardware e software degli elaboratori; - progettare l'algoritmo risolutivo e le strutture dati per semplici problemi di calcolo automatico; - scrivere i programmi in C che traducono gli algoritmi risolutivi in modo corretto, efficiente, leggibile e modulare. <p>Capacità trasversali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - saper analizzare un problema complesso scomponendolo in sottoproblemi più semplici - progettare e organizzare l'interazione tra i moduli che concorrono alla soluzione di un problema - saper formalizzare e comunicare le specifiche di un sottoproblema nell'ambito di un'attività di sviluppo collaborativo. 	
14.	Misure elettriche	ING-INF/07	<p>Il corso si prefigge di fornire le seguenti conoscenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stima del misurando e valutazione della relativa incertezza in misure dirette e indirette. - Architettura, caratteristiche e limiti degli strumenti per l'analisi di segnale nel dominio del tempo: oscilloscopio analogico, oscilloscopio digitale. <p>Le capacità acquisite sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Esprimere il risultato di una misurazione. - Interpretare le specifiche della strumentazione. 	Analisi matematica I, Fisica I
15.	Modellistica e controllo di macchine e azionamenti elettrici	ING-IND/32	<p>Conoscenze da acquisire nel corso: conversione elettromeccanica di energia attraverso macchine elettriche rotanti; principi di produzione della coppia; modelli analitici dinamici di macchine in corrente continua, a passo, sincrone a magneti permanenti, asincrone; algoritmi di controllo; regioni di funzionamento; prestazioni ottenibili; campi di applicazione.</p> <p>Capacità e competenze acquisite relative alla disciplina: comprendere e approfondire i requisiti di un'applicazione di movimentazione di un carico meccanico; scegliere e prevedere il funzionamento e le prestazioni di un azionamento in una determinata applicazione; analizzare l'interazione dell'azionamento con il sistema meccanico; saper valutare le diverse soluzioni tecniche di motore, azionamento, convertitore e algoritmo di controllo e scegliere la soluzione ottimale; comprendere la terminologia e i parametri che descrivono gli azionamenti elettrici; leggere ed interpretare i dati tecnici ed i cataloghi per la scelta delle macchine e degli azionamenti elettrici; utilizzare programmi per la simulazione del comportamento dinamico di macchine, convertitori e azionamenti elettrici; saper impostare il progetto di semplici controlli di velocità e corrente per azionamenti in corrente continua ed in alternata.</p> <p>Capacità trasversali: comprendere i requisiti e l'interazione tra sistemi ingegneristici diversi (elettronica, elettrotecnica, controllo, elettromeccanica) integrando le conoscenze specifiche fornite nel corso con quelle di altre discipline; sviluppare autonomia di giudizio e confronto su prestazioni e caratteristiche di</p>	Analisi matematica I, Fisica I

			sistemi di azionamento complessi; acquisire un linguaggio tecnico specifico per illustrare il funzionamento dei sistemi dei convertitori, delle macchine e degli azionamenti elettrici; utilizzare programmi per la simulazione del comportamento dinamico di macchine, convertitori e azionamenti elettrici.	
16.	Modellizzazione e controllo di sistemi dinamici	ING-INF/04	<p>Il corso fornisce le competenze utili alla modellistica di sistemi dinamici e alla sintesi di sistemi di regolazione.</p> <p>Lo studente sarà in grado di costruire un modello dinamico del sistema in esame, individuarne le caratteristiche principali, e correggerle qualora non rispondenti alle specifiche desiderate.</p> <p>Lo studente svilupperà autonomamente la capacità di modifica in fase di progettazione del sistema automatico, ovvero di individuazione dell'opportuno schema di regolazione, giustificando le scelte sulla base di fattori di efficienza e di rapporto costi/benefici. Verranno altresì sviluppate capacità di interfacciarsi con colleghi di altri ambiti (ad esempio ingegneri meccanici) per concordare già in fase di progetto le migliori scelte.</p> <p>La capacità di interpretare fenomeni dinamici permetterà infine allo studente di individuare comportamenti caratteristici anche in ambiti apparenti non prettamente di carattere ingegneristico.</p>	Analisi matematica I
17.	Probabilità e statistica	MAT/06	<p>Il corso illustra i concetti fondamentali della statistica e del calcolo delle probabilità, quale strumentazione di base per l'analisi dei dati e lo studio dei fenomeni aleatori. In particolare, verranno presentate le tecniche di statistica descrittiva e gli elementi di base del calcolo delle probabilità, soffermandosi su metodi utili per risolvere alcuni problemi ingegneristici.</p> <p>Verranno inoltre impartiti alcuni concetti di base della statistica inferenziale.</p> <p>Competenze acquisite</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoscenza delle tecniche statistiche di base. - Conoscenza delle tecniche probabilistiche di base. - Capacità di impostare e risolvere correttamente un problema probabilistico. - Capacità di applicare le conoscenze probabilistiche e statistiche nell'ambito di discipline ingegneristiche. 	Analisi matematica I
18.	Reti di calcolatori	ING-INF/05	<p>Capacità relative alla disciplina:</p> <ul style="list-style-type: none"> - comprendere ed usare la terminologia e i metodi relativi alle reti di calcolatori; - analizzare un progetto di una rete locale o geografica; - definire le specifiche di progetto di una rete locale o geografica; - progettare semplici configurazioni e di rete e applicazioni software. <p>Capacità trasversali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - saper comprendere e analizzare i requisiti di un utente in relazione alla progettazione di servizi di rete. 	Analisi matematica I, Fisica I

19.	Reti logiche e architettura dei calcolatori	ING-INF/05	<p>Capacità relative alla disciplina:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacità di comprensione della terminologia e della teoria matematica usate per rappresentare la logica digitale. - Conoscenza delle metodologie per il progetto e la minimizzazione di funzioni logiche combinatorie. - Conoscenza dei circuiti aritmetici digitali. - Conoscenza dei dispositivi bistabili nei circuiti digitali. - Capacità di comprensione e analisi del comportamento funzionale e temporale di reti logiche combinatorie e sequenziali. - Conoscenza delle metodologie per il progetto di macchine a stati finiti. - Conoscenza e comprensione del comportamento del calcolatore a vari livelli di astrazione con particolare riferimento ai meccanismi di funzionamento a basso livello. - Conoscenza e comprensione dei problemi della programmazione e basso livello e progettazione di semplici programmi in linguaggio assembly e in linguaggio macchina. <p>Capacità trasversali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacità di esposizione delle conoscenze acquisite. - Conoscenza di tecniche di ottimizzazione per metriche di diverso tipo. 	
20.	Sistemi immersi	ING-INF/01	<p>Il Corso si propone di fornire all'allievo le competenze teoriche e metodologiche per affrontare il progetto di un sistema per applicazioni immerse.</p> <p>Competenze acquisite</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoscenza dei trend tecnologici nel settore dei sistemi immersi. - Conoscenza delle architetture di microprocessore e di sistema per applicazioni immerse. - Conoscenza degli elementi del linguaggio VHDL. - Saper impostare ed eseguire in VHDL il progetto di un semplice circuito digitale. - Conoscenza dei criteri di analisi e sintesi dei sistemi a microcontrollore e loro interfacciamento. - Conoscenza dei sistemi a microprocessore, microcontrollori, periferiche di I/O, interrupt e DMA, organizzazione della memoria, ASIP. - Conoscenza degli elementi del linguaggio Java. - Saper impostare ed eseguire in Java il progetto di un semplice progetto per applicazioni immerse. 	Analisi matematica I, Fisica I
21.	Strutture dati e algoritmi	ING-INF/05	<p>Il corso proporrà degli approfondimenti riguardo alle metodologie di progetto e sviluppo di programmi trattate nel corso di Fondamenti di Programmazione (integrato con il presente).</p> <p>Competenze acquisite:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoscenza e comprensione di algoritmi di ordinamento e ricerca. - Conoscenza delle principali strutture dati. - Comprensione del concetto di complessità computazionale e capacità di analisi degli algoritmi. - Conoscenza e comprensione della rappresentazione di dati multimediali e loro manipolazione. <p>Capacità relative alla disciplina:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacità di implementare in linguaggio C gli algoritmi e i concetti trattati. - Capacità di scegliere in modo ottimale algoritmi e strutture dati per la risoluzione di specifici problemi. 	

			<p>Capacità trasversali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saper analizzare un problema complesso scomponendolo in sottoproblemi più semplici. - Saper formalizzare e comunicare le specifiche di un sottoproblema nell'ambito di un'attività di sviluppo collaborativo. 	
22.	Teoria dei segnali e comunicazioni elettriche	ING-INF/03	<p>Il corso fornisce gli strumenti di base relativi alla Teoria dei Segnali e alle Comunicazioni Elettriche. In particolare, verranno considerati i segnali a tempo continuo e discreto, l'analisi di Fourier, le trasformazioni dei segnali e il Teorema del Campionamento. Tali nozioni saranno utilizzate per l'analisi degli elementi fondamentali di un sistema di trasmissione e per la valutazione delle prestazioni, in presenza di rumore, dei sistemi di modulazione analogica (SSB, DSB, AM, FM) e numerica in banda base e banda passante (PAM, QAM, PSK). Il corso prevede esercitazioni Matlab relative al filtraggio numerico e alla simulazione di un sistema di trasmissione audio per via numerica.</p> <p>Competenze acquisite:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacità di comprendere gli elementi fondamentali di un sistema di trasmissione e di valutarne le prestazioni. - Acquisizione di competenze relative alla rappresentazione e la elaborazione dei segnali. - Acquisizione di competenze di base sulla modellizzazione probabilistica dei segnali nei sistemi di trasmissione. - Capacità di esporre un argomento teorico in forma logica e autoconsistente, inquadrandolo nel contesto. - Capacità di studiare nuovi argomenti tecnici in forma logica e autoconsistente, individuando le ipotesi di base e traendone le logiche conclusioni. 	Analisi matematica I, Fisica I
23.	Teoria delle reti elettriche	ING-IND/31	<ul style="list-style-type: none"> - Capacità di analizzare qualitativamente e quantitativamente semplici circuiti elettrici in regime stazionario, periodico e variabile quasi stazionario. - Capacità di eseguire sintesi di semplici reti elettriche a parametri concentrati - Capacità di esporre un argomento teorico in forma logica e autoconsistente, inquadrandolo nel contesto. - Capacità di studiare nuovi argomenti tecnici in forma logica e autoconsistente, individuando le ipotesi di base e traendone le logiche conclusioni. - Lo studente/la studentessa inoltre acquisirà le competenze di teoria dei circuiti propedeutiche allo studio dell'elettronica circuitale. 	Analisi matematica I

Note
Si precisa che gli studenti che conseguono nella prova di accesso il debito formativo nell'area della matematica sono tenuti a superare l'esame di "Matematica di base".

Quadro degli obiettivi formativi specifici e delle propedeuticità

Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica

Curriculum SISTEMI ELETTRONICI E TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE

Rau, art. 12, comma 2, lettera b

N.	Insegnamento	Settore SSD	Obiettivi formativi specifici	Propedeuticità obbligatorie
1.	Algebra lineare	MAT/03	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscenza e comprensione dei concetti base dell'algebra lineare (sistemi di equazioni lineari, spazi vettoriali, basi, coordinate, applicazioni lineari, diagonalizzazione, prodotti scalari) - Capacità di applicare le conoscenze apprese nel corso alla risoluzione di problemi di tipo algebrico e geometrico (rette e piani nello spazio) - Acquisire autonomia nella modellizzazione dei problemi e nella scelta della strategia migliore per la risoluzione di quelli descrivibili mediante modelli lineari. - Acquisire abilità comunicative quali la padronanza del linguaggio specifico della materia e l'uso corretto delle regole logiche del ragionamento e delle dimostrazioni - Acquisizione di un metodo di studio che dia allo studente la capacità di distinguere le nozioni principali dalle secondarie e individui analogie e differenze fra le varie parti del corso 	
2.	Analisi matematica I	MAT/05	<p>Perfezionare la capacità di uso delle tecniche fondamentali dell'analisi matematica in una variabile. Approfondire la conoscenza dei fondamenti teorici dell'analisi matematica. Fornire le nozioni e le tecniche necessarie allo studio dei corsi di fisica e di meccanica.</p> <p>Lo/la studente/essa dovrà acquisire le seguenti abilità e competenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - apprendimento e comprensione dei concetti fondamentali dell'Analisi Matematica; - maturità nel ragionamento, consapevolezza e disinvoltura nel calcolo, nella formulazione e nella risoluzione dei problemi - acquisizione di una struttura mentale razionale e scientifica, critica e creativa, che sia capace di modellizzare situazioni e fenomeni col dovuto rigore; - acquisizione del concetto di limite e di continuità, uso corretto dei passaggi al limite sulle funzioni di una variabile, successioni e serie; - capacità di fornire stime degli ordini di infinitesimo e di infinito con la formula di Taylor, per i limiti, la convergenza delle serie e degli integrali; - saper affrontare correttamente i problemi di ottimizzazione per le funzioni di una variabile; - capacità di descrivere e di rappresentare graficamente le proprietà qualitative delle funzioni di una variabile; - acquisizione del concetto di integrale, delle sue proprietà e apprendimento dei metodi di calcolo; - padronanza nelle tecniche risolutive delle equazioni differenziali ordinarie. 	

3.	Analisi matematica II	MAT/05	<p>Il corso prosegue il percorso di formazione e approfondimento sugli strumenti di calcolo della teoria dell'analisi matematica iniziato nel corso di Analisi Matematica I.</p> <p>L'obiettivo principale del corso consiste nell'insegnare agli studenti a comprendere e utilizzare le tecniche elementari del calcolo differenziale e integrale per funzioni di più variabili e ad affrontare lo studio di equazioni differenziali ordinarie. Sarà dato un cenno alle trasformate di Laplace e al loro utilizzo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoscenza e capacità di comprensione: tramite lezioni in aula, lo studente apprende i principali concetti dell'analisi matematica relativi alle funzioni di più variabili reali, al calcolo differenziale ed integrale. - Capacità di applicare conoscenza e comprensione: tramite le esercitazioni pratiche, lo studente è in grado di applicare le conoscenze acquisite per modellare e risolvere problemi matematici utilizzando le tecniche dell'analisi matematica e di verificare tramite argomentazioni rigorose le affermazioni e i metodi presentati. - Capacità di apprendimento: le attività descritte consentono allo studente di acquisire gli strumenti metodologici per proseguire gli studi e per potere provvedere autonomamente alla propria capacità di apprendere. 	
4.	Campi elettromagnetici	ING-INF/02	<p>Il corso si propone di fornire i concetti fondamentali utili allo studio delle onde elettromagnetiche, con particolare riferimento alle antenne ed alla propagazione nello spazio libero, nelle linee di trasmissione e nelle guide d'onda.</p> <p>Competenze acquisite:</p> <ul style="list-style-type: none"> - comprensione della terminologia in uso nello studio dei campi elettromagnetici; - comprensione delle problematiche relative alla propagazione di segnali elettrici in circuiti ad alta frequenza; - apprendimento delle tecniche di progetto di adattatori di impedenza; - comprensione della terminologia in uso nello studio delle antenne; - comprensione della terminologia in uso nello studio delle guide metalliche e dielettriche; - capacità di calcolare il campo irradiato da una singola antenna, o da una schiera di antenne; - apprendimento delle tecniche di progetto, ottimizzazione e caratterizzazione di antenne filiformi; - capacità di dimensionare un collegamento radio; - capacità di dimensionare una guida metallica o dielettrica. 	Analisi matematica I, Fisica I

5.	Circuiti e sistemi elettronici	ING-INF/01	<p>Il corso si propone di illustrare i principi di funzionamento, le metodologie di analisi e i principali criteri di progetto per blocchi circuitali digitali ed analogici oltre quelli elementari descritti nel corso di Fondamenti di Elettronica Analogica e Digitale.</p> <p>Nell'ambito dell'elettronica digitale, le conoscenze specifiche sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - metodologia del Logical Effort; - funzionamento e progetto interconnessioni; - funzionamento e progetto di circuiti aritmetici elementari; - circuiti di campionamento; - memorie a semiconduttore. <p>Nell'ambito dell'elettronica analogica saranno introdotti e studiati gli amplificatori multi-stadio, la coppia differenziale e gli amplificatori operazionali. Inoltre saranno esposte le basi teoriche per l'analisi ed il progetto di circuiti elettronici stabili in presenza di retroazione. Si studieranno le applicazioni tipiche dei circuiti instabili ed in particolare verranno illustrati i circuiti bistabili ed astabili. Verranno, infine, introdotte le tecniche di progetto di blocchi analogici fondamentali per l'elettronica integrata, quali gli specchi di corrente e i generatori di tensione di riferimento.</p> <p>Le capacità acquisite sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprendere classificazione, terminologia e figure di merito per i principali blocchi circuitali digitali. - Progetto di ritardo e consumo in circuiti digitali di medie dimensioni. - Progetto di interconnessioni di tipo RC e LC. - Comprendere classificazione e figure di merito di circuiti di campionamento e memorie a semiconduttore. - Utilizzare strumenti CAD per l'analisi e il progetto di circuiti elettronici. - Comprendere e dimensionare reti con amplificatori operazionali. - Analizzare la struttura interna di amplificatori operazionali. - Analizzare la risposta in frequenza di amplificatori monostadio e multistadio. - Applicare la retroazione negli amplificatori. - Interpretare i principali schemi per gli specchi di corrente e i riferimenti di tensione. - Interpretare le principali tecnologie e circuiti per applicazioni smart-power. 	Analisi matematica I, Fisica I
6.	Comunicazioni wireless	ING-INF/03	<p>Il corso si propone di illustrare gli aspetti fondamentali relativi ai sistemi di telecomunicazione radio mobili. Fornisce gli strumenti analitici per lo studio e progettazione dell'architettura di sistema e delle tecniche di trasmissione. Copre aspetti di sistema quali la filosofia cellulare, i protocolli di accesso al mezzo radio, aspetti relativi alla modellazione del canale radio mobile, ed aspetti relativi agli algoritmi di trasmissione in canali radio e alla analisi delle loro prestazioni. Vengono presentate le varie tecniche di ricezione, di equalizzazione e di diversità e vengono forniti gli strumenti per la progettazione dei ricevitori. Si propone inoltre di illustrare i principali standard wireless, ad es. GSM, UMTS, WLAN, Bluetooth etc., mettendone in evidenza le scelte progettuali in funzione del servizio erogato.</p>	Analisi matematica I, Fisica I

			Dallo/dalla studente/studentessa verranno acquisiti i principi relativi alle tecniche di trasmissione alla base dei sistemi wireless, nonché gli strumenti teorici per la modellazione e la valutazione delle prestazioni nei sistemi wireless.	
7.	Elettrotecnica	ING-IND/31	<ul style="list-style-type: none"> – Capacità di utilizzare i concetti dell'analisi matematica nella descrizione dei problemi elettromagnetici. – Capacità di analizzare qualitativamente e quantitativamente semplici configurazioni di campo elettromagnetico quasi stazionario. – Capacità di esporre un argomento teorico in forma logica e autoconsistente, inquadrandolo nel contesto. – Capacità di studiare nuovi argomenti tecnici in forma logica e autoconsistente, individuando le ipotesi di base e traendone le logiche conclusioni. – Lo studente/la studentessa inoltre acquisirà le competenze propedeutiche per lo studio dei campi elettromagnetici in regime variabile. 	Analisi matematica I, Fisica I
8.	Fisica I	FIS/01	<p>Il corso si propone di fornire i concetti, le grandezze e il metodo di approccio fisico per la descrizione e l'interpretazione dei fenomeni legati alla meccanica classica, all'elettrostatica e a parte dell'elettrodinamica. Obiettivo del corso è quello di stabilire la natura quantitativa e predittiva dell'approccio fisico applicando i concetti e le leggi esposte alla soluzione di semplici problemi ed effettuando esperienze pratiche di laboratorio.</p> <p>Competenze acquisite</p> <ul style="list-style-type: none"> – Uso del metodo sperimentale per la definizione delle principali grandezze fisiche. – Capacità di discernere i due modelli tipici di descrizione della natura, a scala globale/fenomenologica e a scala strutturale/microscopica. – Capacità di distinguere le leggi fondamentali (conservazione energia, gravità, ecc.) da quelle statistiche (attrito, viscosità, ecc.) – Capacità di applicare le leggi della fisica alla risoluzione di semplici problemi pratici. – Stima elementare degli errori di misura. 	

9.	Fisica II	FIS/01	<p>Il corso si propone di consolidare e completare alcuni degli obiettivi introdotti nel corso di Fisica Generale I, fornendo i concetti, le grandezze e il metodo di approccio fisico alla base dei fenomeni elettromagnetici in presenza di campi elettrici e magnetici variabili nel tempo. Nella seconda parte del corso si tratterà l'ottica, e in particolare l'ottica fisica, con un'introduzione ai fenomeni di riflessione e rifrazione, interferenza e diffrazione. Nell'ultima parte del corso, compatibilmente con i tempi a disposizione, si intende fornire una breve introduzione ai concetti della fisica moderna, con particolare attenzione alle tematiche di interesse specifico del Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica.</p> <p>Collegamenti con il mondo della ricerca in fisica fondamentale e applicata saranno introdotti e discussi ogniqualvolta possibile, allo scopo di far comprendere agli studenti la sinergia fra scienza e tecnologia.</p> <p>Competenze acquisite</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprendere la terminologia della fisica. - Saper impostare un problema di fisica generale, introducendo le opportune approssimazioni. - Saper valutare quale delle leggi fondamentali della fisica applicare per la comprensione e soluzione dei vari problemi. - Saper riconoscere i limiti di validità delle modellizzazioni teoriche utilizzate. - Saper valutare le quantità fisiche. 	Analisi matematica I
10.	Fondamenti di chimica e stato solido	CHIM/07	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscenze da acquisire nel corso: conoscenze sulla chimica di base riguardanti: struttura atomica e legame chimico, reazioni chimiche, proprietà dei gas, le soluzioni, termodinamica dei processi chimici, cinetica di reazione, elettrochimica, correlazione tra struttura elettronica/molecolare e proprietà termodinamiche/elettriche/meccaniche di materiali e liquidi. - Capacità acquisite relative alla disciplina: comprendere le basi chimiche delle proprietà dei materiali (stato solido). - Capacità trasversali: utilizzo di linguaggio scientificamente rigoroso, acquisizione di basi utili all'apprendimento di materie più specifiche. 	Analisi matematica I
11.	Fondamenti di elettronica analogica	ING-INF/01	<p>Il corso si propone di introdurre agli studenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - il concetto di elettronica analogica; - i semiconduttori e il loro utilizzo per la realizzazione di dispositivi elettronici; - i principi di funzionamento e i modelli descrittivi dei dispositivi a semiconduttore ed, in particolare, dei diodi e transistori bipolari; - gli strumenti di analisi e sintesi dei circuiti che impiegano diodi e transistori; - l'analisi e il progetto degli stadi amplificatori elementari. <p>Lo studente dovrebbe acquisire le seguenti capacità:</p> <ul style="list-style-type: none"> - comprendere il funzionamento di base dei dispositivi elettronici a giunzione nonché la terminologia e i parametri dei loro modelli elettrici; - conoscere le principali metodologie per l'analisi e la sintesi di stadi amplificatori elementari basati su transistori; 	Analisi matematica I, Fisica I

			<ul style="list-style-type: none"> - saper analizzare e progettare il comportamento statico e dinamico, per piccolo e grande segnale di circuiti elettronici elementari. 	
12.	Fondamenti di elettronica digitale	ING-INF/01	<p>Il corso si propone di fornire le seguenti conoscenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - il modello del transistor MOSFET sia in corrente continua che alle variazioni; - le principali figure di merito dei circuiti integrati digitali; - la struttura e le metodologie di progetto delle porte logiche combinatorie; - principali trend della miniaturizzazione dei circuiti integrati digitali. <p>Lo studente dovrebbe acquisire le seguenti capacità:</p> <ul style="list-style-type: none"> - saper risolvere circuiti elettronici che contengono transistori MOSFET; - saper progettare semplici gate logici combinatori; - saperne valutare la principali figure di merito in termini di immunità ai disturbi, tempi di ritardo e consumo energetico. 	Analisi matematica I, Fisica I
13.	Fondamenti di programmazione	ING-INF/05	<p>Capacità relative alla disciplina:</p> <ul style="list-style-type: none"> - comprendere ed usare in modo appropriato la terminologia elementare relativa all'informatica, alla programmazione, alle architetture hardware e software degli elaboratori; - comprendere ed usare in modo appropriato la terminologia relativa alle architetture hardware e software degli elaboratori; - progettare l'algoritmo risolutivo e le strutture dati per semplici problemi di calcolo automatico; - scrivere i programmi in C che traducono gli algoritmi risolutivi in modo corretto, efficiente, leggibile e modulare. <p>Capacità trasversali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - saper analizzare un problema complesso scomponendolo in sottoproblemi più semplici - progettare e organizzare l'interazione tra i moduli che concorrono alla soluzione di un problema - saper formalizzare e comunicare le specifiche di un sottoproblema nell'ambito di un'attività di sviluppo collaborativo. 	
14.	Misure elettriche	ING-INF/07	<p>Il corso si prefigge di fornire le seguenti conoscenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stima del misurando e valutazione della relativa incertezza in misure dirette e indirette. - Architettura, caratteristiche e limiti degli strumenti per l'analisi di segnale nel dominio del tempo: oscilloscopio analogico, oscilloscopio digitale. <p>Le capacità acquisite sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Esprimere il risultato di una misurazione. - Interpretare le specifiche della strumentazione. 	Analisi matematica I, Fisica I

15.	Modellizzazione e controllo di sistemi dinamici	ING-INF/04	<p>Il corso fornisce le competenze utili alla modellistica di sistemi dinamici e alla sintesi di sistemi di regolazione.</p> <p>Lo studente sarà in grado di costruire un modello dinamico del sistema in esame, individuarne le caratteristiche principali, e correggerle qualora non rispondenti alle specifiche desiderate.</p> <p>Lo studente svilupperà autonomamente la capacità di modifica in fase di progettazione del sistema automatico, ovvero di individuazione dell'opportuno schema di regolazione, giustificando le scelte sulla base di fattori di efficienza e di rapporto costi/benefici. Verranno altresì sviluppate capacità di interfacciarsi con colleghi di altri ambiti (ad esempio ingegneri meccanici) per concordare già in fase di progetto le migliori scelte.</p> <p>La capacità di interpretare fenomeni dinamici permetterà infine allo studente di individuare comportamenti caratteristici anche in ambiti apparenti non prettamente di carattere ingegneristico.</p>	Analisi matematica I
16.	Probabilità e statistica	MAT/06	<p>Il corso illustra i concetti fondamentali della statistica e del calcolo delle probabilità, quale strumentazione di base per l'analisi dei dati e lo studio dei fenomeni aleatori. In particolare, verranno presentate le tecniche di statistica descrittiva e gli elementi di base del calcolo delle probabilità, soffermandosi su metodi utili per risolvere alcuni problemi ingegneristici.</p> <p>Verranno inoltre impartiti alcuni concetti di base della statistica inferenziale.</p> <p>Competenze acquisite</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoscenza delle tecniche statistiche di base. - Conoscenza delle tecniche probabilistiche di base. - Capacità di impostare e risolvere correttamente un problema probabilistico. - Capacità di applicare le conoscenze probabilistiche e statistiche nell'ambito di discipline ingegneristiche. 	Analisi matematica I
17	Progettazione di antenne	ING-INF/02	<p>Il corso si propone di fornire concetti avanzati utili alla comprensione del funzionamento e al progetto di antenne filiformi, antenne stampate e antenne di volume. L'approccio teorico verrà integrato con l'utilizzo di software dedicati allo studio delle antenne ad alta frequenza, e con la realizzazione e caratterizzazione sperimentale di antenne in laboratorio.</p> <p>Competenze acquisite:</p> <ul style="list-style-type: none"> - comprensione della terminologia in uno nello studio delle antenne; - capacità di dimensionamento di antenne filiformi, yagi e log-periodiche; - capacità di utilizzo di software dedicati alla progettazione di antenne stampate e di volume; - capacità di realizzazione pratica di antenne filiformi, yagi, log-periodiche stampate e di volume. 	Analisi matematica I, Fisica I

18.	Reti di calcolatori	ING-INF/05	<p>Capacità relative alla disciplina:</p> <ul style="list-style-type: none"> – comprendere ed usare la terminologia e i metodi relativi alle reti di calcolatori; – analizzare un progetto di una rete locale o geografica; – definire le specifiche di progetto di una rete locale o geografica; – progettare semplici configurazioni e di rete e applicazioni software. <p>Capacità trasversali:</p> <ul style="list-style-type: none"> – saper comprendere e analizzare i requisiti di un utente in relazione alla progettazione di servizi di rete. 	Analisi matematica I, Fisica I
19.	Reti logiche e architettura dei calcolatori	ING-INF/05	<p>Capacità relative alla disciplina:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Capacità di comprensione della terminologia e della teoria matematica usate per rappresentare la logica digitale. – Conoscenza delle metodologie per il progetto e la minimizzazione di funzioni logiche combinatorie. – Conoscenza dei circuiti aritmetici digitali. – Conoscenza dei dispositivi bistabili nei circuiti digitali. – Capacità di comprensione e analisi del comportamento funzionale e temporale di reti logiche combinatorie e sequenziali. – Conoscenza delle metodologie per il progetto di macchine a stati finiti. – Conoscenza e comprensione del comportamento del calcolatore a vari livelli di astrazione con particolare riferimento ai meccanismi di funzionamento a basso livello. – Conoscenza e comprensione dei problemi della programmazione e basso livello e progettazione di semplici programmi in linguaggio assembly e in linguaggio macchina. <p>Capacità trasversali:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Capacità di esposizione delle conoscenze acquisite. – Conoscenza di tecniche di ottimizzazione per metriche di diverso tipo. 	
20.	Sistemi immersi	ING-INF/01	<p>Il Corso si propone di fornire all'allievo le competenze teoriche e metodologiche per affrontare il progetto di un sistema per applicazioni immerse.</p> <p>Competenze acquisite</p> <ul style="list-style-type: none"> – Conoscenza dei trend tecnologici nel settore dei sistemi immersi. – Conoscenza delle architetture di microprocessore e di sistema per applicazioni immerse. – Conoscenza degli elementi del linguaggio VHDL. – Saper impostare ed eseguire in VHDL il progetto di un semplice circuito digitale. – Conoscenza dei criteri di analisi e sintesi dei sistemi a microcontrollore e loro interfacciamento. – Conoscenza dei sistemi a microprocessore, microcontrollori, periferiche di I/O, interrupt e DMA, organizzazione della memoria, ASIP. – Conoscenza degli elementi del linguaggio Java. – Saper impostare ed eseguire in Java il progetto di un semplice progetto per applicazioni immerse. 	Analisi matematica I, Fisica I

21.	Strutture dati e algoritmi	ING-INF/05	<p>Il corso proporrà degli approfondimenti riguardo alle metodologie di progetto e sviluppo di programmi trattate nel corso di Fondamenti di Programmazione (integrato con il presente).</p> <p>Competenze acquisite:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoscenza e comprensione di algoritmi di ordinamento e ricerca. - Conoscenza delle principali strutture dati. - Comprensione del concetto di complessità computazionale e capacità di analisi degli algoritmi. - Conoscenza e comprensione della rappresentazione di dati multimediali e loro manipolazione. <p>Capacità relative alla disciplina:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacità di implementare in linguaggio C gli algoritmi e i concetti trattati. - Capacità di scegliere in modo ottimale algoritmi e strutture dati per la risoluzione di specifici problemi. <p>Capacità trasversali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saper analizzare un problema complesso scomponendolo in sottoproblemi più semplici. - Saper formalizzare e comunicare le specifiche di un sottoproblema nell'ambito di un'attività di sviluppo collaborativo. 	
22.	Teoria dei segnali e comunicazioni elettriche	ING-INF/03	<p>Il corso fornisce gli strumenti di base relativi alla Teoria dei Segnali e alle Comunicazioni Elettriche. In particolare, verranno considerati i segnali a tempo continuo e discreto, l'analisi di Fourier, le trasformazioni dei segnali e il Teorema del Campionamento. Tali nozioni saranno utilizzate per l'analisi degli elementi fondamentali di un sistema di trasmissione e per la valutazione delle prestazioni, in presenza di rumore, dei sistemi di modulazione analogica (SSB, DSB, AM, FM) e numerica in banda base e banda passante (PAM, QAM, PSK). Il corso prevede esercitazioni Matlab relative al filtraggio numerico e alla simulazione di un sistema di trasmissione audio per via numerica.</p> <p>Competenze acquisite:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacità di comprendere gli elementi fondamentali di un sistema di trasmissione e di valutarne le prestazioni. - Acquisizione di competenze relative alla rappresentazione e la elaborazione dei segnali. - Acquisizione di competenze di base sulla modellizzazione probabilistica dei segnali nei sistemi di trasmissione. - Capacità di esporre un argomento teorico in forma logica e autoconsistente, inquadrandolo nel contesto. - Capacità di studiare nuovi argomenti tecnici in forma logica e autoconsistente, individuando le ipotesi di base e traendone le logiche conclusioni. 	Analisi matematica I, Fisica I
23.	Teoria delle reti elettriche	ING-IND/31	<ul style="list-style-type: none"> - Capacità di analizzare qualitativamente e quantitativamente semplici circuiti elettrici in regime stazionario, periodico e variabile quasi stazionario. - Capacità di eseguire sintesi di semplici reti elettriche a parametri concentrati - Capacità di esporre un argomento teorico in forma logica e autoconsistente, inquadrandolo nel contesto. - Capacità di studiare nuovi argomenti tecnici in forma logica e autoconsistente, individuando le ipotesi di base e traendone le logiche conclusioni. 	Analisi matematica I

			- Lo studente/la studentessa inoltre acquisirà le competenze di teoria dei circuiti propedeutiche allo studio dell'elettronica circuitale.	
--	--	--	--	--

Note

Si precisa che gli studenti che conseguono nella prova di accesso il debito formativo nell'area della matematica sono tenuti a superare l'esame di "Matematica di base".