UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

REGOLAMENTO DIDATTICO
CORSO di LAUREA magistrale in
AUTOMATION ENGINEERING AND CONTROL OF COMPLEX SYSTEMS

Classe: LM-25 Ingegneria dell'Automazione

COORTE 2020/2021
approvato dal Senato Accademico nella seduta del 30 giugno 2020

1. **DATI GENERALI**
2. **REQUISITI DI AMMISSIONE**
3. **ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA**
4. **ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE**
5. **DIDATTICA PROGRAMMATA SUA-CDS -ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI**
6. **PIANO UFFICIALE DEGLI STUDI**

1. DATI GENERALI

1.1 Dipartimento di afferenza : Dipartimento di Ingegneria Elettrica, Elettronica e Informatica

1.2 Classe: LM-25 Ingegneria dell'Automazione

1.3 Sede didattica: Catania, viale Andrea Doria, 6

1.4 Particolari norme organizzative: Il Corso di Laurea, oltre al Consiglio del Corso di Laurea, prevede un Gruppo di Gestione per l'Assicurazione della Qualità (GGAQ) ed un Comitato di Indirizzo.
Al Consiglio del Corso di Laurea partecipano tutti i docenti a cui sono attribuiti compiti diattici nel corso medesimo ed i due rappresentati degli studenti. Il GGAQ e' costituito dal Presidente e dal docente responsabile per l'Assicurazione della Qualità, un rappresentante degli studenti e del personale Tecnico. Il Comitato d'Indirizzo e' costituito dal Presidente, dal docente responsabile per l'Assicurazione della Qualità e da refenti delle realta aziendali e di ricerca.

1.5 Profili professionali di riferimento

Funzione in un contesto di lavoro:
I Laureati Magistrali in Automation Engineering and Control of Complex Systems sono in grado di svolgere attività professionali nell'ambito della progettazione, della realizzazione e della gestione di sistemi automatizzati, di controllo di processo e di sistemi meccatronici e robotici.
La figura professionale a cui il corso di studi prepara è in grado di inserirsi nei settori dell'automazione di processi industriali, robotica, meccatronica, trasporti, automotive, domotica, biomedicale, con competenze specifiche nella descrizione attraverso modelli formali delle dinamiche di processo attraverso tecniche di modellistica e identificazione, nella simulazione numerica avanzata di sistemi, nella soluzione di problemi complessi anche in contesti multidisciplinari, nella progettazione e nell'applicazione dei sistemi e dei metodi di controllo.
Inoltre, il Laureato Magistrale in Automation Engineering and Control of Complex Systems, avendo sviluppato conoscenze interdisciplinari approfondite nelle discipline dell'automatica, della meccanica, dell'informatica e dell'elettronica, è in grado di interfacciarsi con gli specialisti dei processi da automatizzare e proporre soluzioni per il controllo e l'ottimizzazione dei processi.
Le conoscenze sviluppate di base e tecniche consentono inoltre al Laureato di poter eventualmente assumere un ruolo di leadership tecnica o manageriale negli ambiti industriali già menzionati

Competenze associate alla funzione:
Le conoscenze, le abilità e le competenze che il Laureato Magistrale in Automation Engineering and Control of Complex Systems acquisisce nel corso di studi e che sono abitualmente esercitate nel contesto di lavoro consentendogli di svolgere le attività associate al ruolo professionale riguardano principalmente:
- metodi per l'analisi dei sistemi e dei processi e delle loro prestazioni e capacità di interazione in maniera efficace con gli esperti dei settori specialistici dei sistemi e dei processi da analizzare;
- tecniche e strumenti matematici per la progettazione di sistemi complessi di automazione e capacità di comprendere le specifiche esigenze di progetto;
- metodi avanzati per l'identificazione dei processi e capacità di comprensione dei fenomeni dinamici che hanno luogo in sistemi robotici, elettromeccanici, elettronici ed elettrici;
- competenze per la realizzazione pratica del progetto di controllo e capacità di esplorare e valutare nuovi dispositivi nel campo della sensoristica, della strumentazione, dei sistemi di attuazione e della componentistica di sistema in generale;
- approfondite conoscenze hardware e software di sistemi di controllo in tempo reale, sistemi embedded, piattaforme PLC, sistemi di acquisizione dati, sistemi, FPGA, sensoristica, sistemi di attuazione, e capacità di applicare i principi e gli strumenti di programmazione per la progettazione e l'utilizzo di tali sistemi di controllo;
- capacità di fornire una descrizione chiara delle soluzioni tecniche adottate agli utenti finali e agli organi decisionali e di preparare relazioni tecniche esaurienti e complete, anche in lingua inglese;
- capacità di apprendimento e aggiornamento continuo sia degli aspetti metodologici che tecnici della professione.

È previsto un esame di abilitazione per l'iscrizione all'albo per l'esercizio delle professioni regolamentate di:
• Ingegnere dell'informazione
• Ingegnere Industriale

Sbocchi occupazionali:
I principali sbocchi occupazionali negli ambiti lavorativi in cui il laureato eserciterà prevalentemente, ma non esclusivamente, la sua professione sono:
- Imprese manifatturiere e di trasformazione industriale caratterizzate da impianti automatici o robotici;
- Imprese di servizi e specificatamente imprese dove viene richiesta l'elaborazione di modelli di sistemi dinamici, di segnali e immagini e lo sviluppo di sistemi di supporto alle decisioni;
- Imprese elettromeccaniche, elettrotecniche, elettroniche, microelettroniche, spaziali, aeronautiche, automobilistiche, ferroviarie, navali, biomediche, agroalimentari, ecc. che hanno reparti in cui si sviluppano ed utilizzano sistemi di controllo automatico;
- Società di ingegneria e consulenza che progettano impianti e sistemi di controllo avanzati;
- Aziende operanti nei settori domotici, medicali e della sanità;
- Aziende operanti nei settori della sicurezza, dei trasporti, della protezione civile, militari;
- Enti di ricerca e sviluppo interessati all'applicazione di nuove tecnologie per l'automazione;
- Enti di formazione professionale e tecnica.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

1. Ingegneri elettrotecnici e dell'automazione industriale - (2.2.1.3.0)
2. Ingegneri progettisti di calcolatori e loro periferiche - (2.2.1.4.2)
3. Ingegneri biomedici e bioingegneri - (2.2.1.8.0)

1.6 Accesso al corso:: libero

1.7 Lingua del Corso : Inglese

1.8 Durata del corso: Biennale

2. REQUISITI DI AMMISSIONE

2.1 Requisiti curriculari

Per essere ammessi al corso di Laurea Magistrale in Automation Engineering and Control of Complex Systems occorre essere in possesso di Laurea ai sensi del DM270/04 conseguita nella classe "L-8 Ingegneria dell'informazione" o nella classe “L-9 Ingegneria industriale” o di titolo equivalente ai sensi del Decreto Interministeriale 09/07/2009. In alternativa occorre essere in possesso di titolo universitario di durata almeno triennale anche conseguito all’estero e riconosciuto idoneo dai competenti organi. Il livello di conoscenza della lingua inglese richiesto in ingresso deve essere non inferiore al B2 del Quadro Comune Europeo per le lingue (QCER). Inoltre, gli studenti che non posseggano conoscenze della lingua italiana dovranno, nei propri percorsi di studio, acquisire tale competenza linguistica. Nelle modalità di ammissione del Corso di Studio sono riportati i requisiti curriculari richiesti per l'accesso e le modalità di verifica della preparazione individuale, tra cui la conoscenza della lingua inglese ed italiana.

2.2 Prove di ammissione e modalità di verifica dell'adeguatezza della preparazione

I requisiti curriculari minimi richiesti, acquisiti in un qualunque corso universitario o tramite corso singolo o corsi extra-curriculari, sono riporati a seguire in termini di CFU (o conoscenze equivalenti) nei settori scientifico-disciplinari di interesse.

- **36 CFU complessivi nei SSD**: INF/01, ING-INF/05, MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, SECS-S/02, CHIM/03, CHIM/07, FIS/01, FIS/03, FIS/07
- **18 CFU complessivi nei SSD**: ING-IND/31, ING-INF/01, ING-INF/04, ING-INF/05

Per i laureati in possesso di laurea quinquennale (precedente all'ord. 509/1999) e per gli studenti stranieri, ovvero in possesso di laurea con percorso curriculare non definibile in termini di CFU, valgo i seguenti criteri:

- il valore di 6 o 9 CFU è da intendersi come un esame sostenuto nel corrispondente settore scientifico-disciplinare o settore equipollente;
- il valore di 12 CFU è da intendersi come due esami sostenuti nel corrispondente settore scientifico-disciplinare o settore equipollente.

Le conoscenze e le competenze richieste per l'immatricolazione nonché la conoscenza della lingua inglese (non inferiore ad un livello equivalente al B2 della classificazione del QCER) vengono verificate tramite l'esame del curriculum dei candidati ed eventualmente tramite colloquio.

Gli studenti stranieri che non possegano conoscenze sufficienti della lingua italiana dovranno, nei propri percorsi di studio, acquisirle. Queste verranno verificate tramite colloquio ed eventualmente acquisite tramite un numero adeguato di CFU.

La Commissione esaminatrice e’composta da tre docenti strutturati designati dal Direttore del Dipartimento di Ingegneria Elettrica Elettronica e Informatica.

2.3 Criteri di riconoscimento di crediti conseguiti in altri corsi di studio

Il Consiglio di Corso di Laurea delibera il riconoscimento totale o parziale dei crediti acquisiti da uno studente in altra Università o in altro Corso di Studio. Per studenti provenienti da Corsi di Laurea appartenenti alla medesima classe (LM-25 Ingegneria dell'Automazione) la quota di crediti relativi al medesimo settore scientifico disciplinare direttamente riconosciuti allo studente non potrà essere inferiore al 50% di quelli già maturati. Per quanto non previsto si rimanda al Regolamento didattico di Ateneo, come modificato con D.R. n. 251 del 25/01/2018, e alle linee guida d’Ateneo per il riconoscimento dei crediti formativi universitari, approvate dal Senato Accademico in data 21.02.2011.

2.4 Criteri di riconoscimento di conoscenze e abilità professionali

Conoscenze e abilità professionali e linguistiche, se opportunamente certificate e coerenti con il percorso formativo, possono essere riconosciute come "Altre attività formative"(punto 4) . In particolare, le conoscenze linguistiche certificate possono essere riconosciute come riportato al punto 4.2. Non possono essere riconosciuti più di 12 CFU**.** Il riconoscimento di tali crediti e’deliberato dal Consiglio di Corso di Laurea .

2.5 Criteri di riconoscimento di conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post secondario realizzate col concorso dell'università

Conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario realizzate col concorso dell'Università possono essere riconosciute se inerenti agli obbiettivi formativi del Corso di Studio. Il riconoscimento di tali crediti e’deliberato dal Consiglio di Corso di Laurea .

2.6 Numero massimo di crediti riconoscibili per i motivi di cui ai punti 2.4 e 2.5

12 CFU

3. ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA

3.1 Frequenza

La frequenza di norma non è obbligatoria. Il docente può richiedere la frequenza in misura non superiore al 70% delle ore dell'insegnamento, fatto salvo quanto previsto dall'art.24 e all'art. 27 del R.D.A.
Lo studente che non abbia acquisito la frequenza degli insegnamenti previsti dal proprio percorso formativo, nell'anno di corso precedente, è iscritto regolarmente all'anno successivo, fermo restando l'obbligo di frequenza degli insegnamenti di cui non ha ottenuto l'attestazione di frequenza. Al termine dei due anni lo studente viene iscritto come fuori corso con l'obbligo di ottenere l'attestazione di frequenza degli insegnamenti.

3.2 Modalità di accertamento della frequenza

La modalità di accertamento dell'eventuale frequenza è a cura del docente.

3.3 Tipologia delle forme didattiche adottate

Le forme didattiche adottate si distinguono in lezioni frontali (f) ed altre attività (a). Le altre attivita' si riferiscono ad esercitazioni e laboratorio.

3.4 Modalità di verifica della preparazione

La modalità di verifica della preparazione varia con gli insegnamenti. Essa può essere svolta tramite un esame orale (o), un esame scritto (s), la stesura di un elaborato (t), una prova pratica o di laboratorio (p) ed una prova grafica (g).

3.5 Regole di presentazione dei piani di studio individuali

Di norma, non è prevista la presentazione di un piano di studio individuale da parte dello studente. Tuttavia, coloro che nei corsi di laurea triennali di provenienza abbiano acquisito contenuti formativi simili a quelli presenti nel corso di laurea magistrale in Automation Engineering and Control of Complex Systems, possono richiedere al Consiglio di Corso di Laurea Magistrale la sostituzione di tali contenuti con altri che siano coerenti con il percorso formativo.
Nella presentazione del piano di studi ufficiale gli studenti indicheranno l' "Attivita' a scelta" come riportato nel punto 4.1 e selezioneranno le "Ulteriori attività formative" (art.10 comma 5, lettere c,d del DM 270/2004) in base ai corsi attiviati come al punto 4.2.
Gli studenti possono inoltre richiedere di sostituire l'attività "Prova finale" con l'attività "Prova finale svolta all'Estero" o " Prova finale svolta presso Azienda".
In tutti i predetti casi, il Consiglio di Corso di Laurea Magistrale valuta il piano di studio individuale ed, eventualmente, lo approva garantendo che non sia in contrasto con la normativa vigente.

3.6 Criteri di verifica periodica della non obsolescenza dei contenuti conoscitivi

Non previsti.

3.7 Criteri di verifica dei crediti conseguiti da più di sei anni

La verifica dei crediti conseguiti da più di sei anni viene svolta solo per le materie appartenenti ai settori scientifico-disciplinari di tipo caratterizzante, ove ritenuto necessario dal Consiglio di Corso di Laurea Magistrale. Essa deve avvenire prima della data della prova finale e tramite un colloquio orale da sosteneredi fronte ad una commissione appositamente designata dal Consiglio di Corso di Laurea Magistrale.

3.8 Criteri di riconoscimento di studi compiuti all'estero

Lo studente può svolgere parte dei propri studi presso università estere o istituzioni equiparate con le quali l'ateneo abbia stipulato programmi di mobilità studentesca riconosciuti dalle università dell'Unione europea e/o accordi bilaterali che prevedono il conseguimento di titoli riconosciuti dalle due parti.
Lo studente è tenuto a presentare preventivamente domanda al Consiglio di Corso di Laurea Magistrale nella quale indica l'ateneo presso il quale intende recarsi e gli insegnamenti che vuole seguire.
Il Consiglio di Corso di Laurea Magistrale delibera in merito, specificando quali insegnamenti sono riconosciuti ed indicando la corrispondenza tra le attività formative riconosciute e quelle curriculari del corso di studio ed il numero di crediti formativi universitari.
La votazione in trentesimi dei crediti conseguiti all'estero, viene successivamente effettuata attraverso l'ECTS Grading Scale, tenendo conto della media dello studente al momento della partenza e sulla base della seguente tabella di conversione:

	ECTS	IT	NL	FR	ES	DK	SE	UK-IRL	DE	NO	PT	SF	BE	GR	SK	RO	USA
Excellent	A	30	10.00	20÷15,8	10	13	>175	>90	1	1.0	20÷19	5	20	9–10	1	10	A+
													19				
		30	9.50	15,7÷15,2	9	11		90÷80	1,3	1.5 -2.25	18		18				A-
Pass with distinction	B	29	9.00	15,1÷14,7	8,5	10	174 - 150	79÷76	1,7	2.5 - 3.0	17	4,5	17	7–8	1.5	9,5	B+
													16				
		28	8.50	14,6÷14,2	8			75÷73	1,85		16	4	15			9	B
		27	8÷7.5	14,1÷13,7	7,5			72÷70	2		15	3,5	14	6		8,66	
Pass	C	26	7.00	13,6÷13,1	7	9	149 - 135	69÷66	2,3	3.25 - 3.5	14	3	13	5.5	2	8,33	B-
		25		13,0÷12,6	6,5			65÷63	2,7		13	2,5	12			8	
		24	6.50	12,5÷12,0	6	8		62÷60	3		12,5	2	11			7,5	C+
		23		11,9÷11,4	5,5			59÷56	3,3		12	1,66				7	
	D	22	6.00	11,3÷10,9	5	7	134 - 110	55÷53	3,5	3.75 - 4.0	11,5	1	11	5	2.5	6,66	C
		21		10,8÷10,5				52÷50	3,7		11					6,33	
	E	20	5.50	10,4÷10,2		6		49÷46	4		10,66		10		3	6	C-
		19		10,19÷10,10				45÷43	4,35		10,33					5,5	
		18		10,09÷10,00				42÷40	4,7		10					5	
Fail	FX	<18	5.00	<10,00	<5	5	<110	<40	>4,7	Fail	<10	<1	<10	<5	>3	<5	Fail

4. ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE

4.1 Attività a scelta dello studente

Lo studente può scegliere liberamente 9 CFU tra tutti gli insegnamenti dell'ateneo purché la scelta sia coerente con il progetto formativo e non si ponga come sovrapposizione di contenuti culturali già presenti nel piano di studio. Lo studente può scegliere di coprire i predetti CFU anche attraverso un'attività di tirocinio presso imprese, enti pubblici, enti di ricerca. Lo studente è tenuto a comunicare preventivamente al Consiglio di Corso di Laurea gli insegnamenti dei quali intende acquisire i crediti o il tirocinio che intende espletare. È possibile acquisire i suddetti crediti a partire dal 1° periodo del 1° anno di corso.

4.2 Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettere c, d del DM 270/2004)

a) Ulteriori conoscenze linguistiche

Sebbene non previste esplicitamente, lo studente può chiedere che gli vengano riconosciute conoscenze linguistiche come "altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro" se certificate dalla frequenza di appositi corsi organizzati dall'Ateneo oppure presentando certificazioni linguistiche acquisite tramite enti esterni di livello superiore al B2 (QCER) per l'inglese e di livello almeno B1 (QCER) per le altre lingue.

b) Abilità informatiche e telematiche

Lo studente può acquisire i 3CFU relativi guadagnando la frequenza agli appositi corsi/seminari organizzati dal Dipartimento di Ingegneria Elettrica Elettronica e Informatica. Tali corsi/seminari vengono erogati, di norma, nel 1° anno di corso.

c) Tirocini formativi e di orientamento

Sebbene non previste esplicitamente attività di stage/tirocinio, lo studente può chiedere di svolgere tirocini presso aziende, enti pubblici, enti di ricerca come CFU a scelta (vedi 4.1).

d) Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro

Lo studente può acquisire i 3CFU relativi guadagnando la frequenza agli appositi corsi/seminari organizzati dal Dipartimento di Ingegneria Elettrica Elettronica e Informatica. Tali corsi/seminari vengono erogati, di norma, nel 1° anno di corso.

4.3 Periodi di studio all'estero

Le attività formative seguite all'estero rientrano nei programmi di mobilità studentesca e vengono riconosciute con le modalità descritte al punto 3.9. Il lavoro di tesi o altra attività svolta all'estero su approvazione del Consiglio di Corso di Laurea Magistrale, è riconosciuto dalla Commissione di Laurea con le modalità specificate al punto 4.4.

4.4 Prova finale

La prova finale consiste nella discussione, in lingua inglese, dell'elaborato di tesi di laurea (redatto in inglese) che deve riguardare un'attività di studio, di progettazione o di ricerca, nella quale lo studente sia in grado di dimostrare la piena padronanza dell'argomento trattato, la capacità di metterlo in relazione al contesto di riferimento, la capacità di operare in modo autonomo, e un'adeguata abilità di comunicazione.
Alla prova finale sono assegnati 18 CFU. Nel caso di "Prova Finale svolta all'Estero", verranno assegnati 17 CFU (425 ore) alle attività di ricerca svolta all'estero e 1 CFU (25 ore) alle attività di redazione e di discussione dell'elaborato finale. Nel caso di "Prova Finale svolta presso Azienda", verranno assegnati 12 CFU (300 ore) all'attività svolta presso l'azienda e 6 CFU (150 ore) alle attività di ricerca e di redazione e discussione dell'elaborato finale. Il voto della prova finale tiene conto sia della carriera dello studente che del giudizio della commissione con la seguente relazione

$$V = \frac{11}{3}M + C + L + E$$

dove
V = Voto della prova finale;
M = Voto di media ponderata degli esami sostenuti (30 e lode = 30) espresso in trentesimi;
C $\leq$ 7 Voto attribuito dalla commissione;
L = 0,2 per ogni esame con votazione "30 e lode";
E $\leq$ 0,3 in caso di attività svolta all'estero.

Il voto della prova finale, V, è calcolato tramite arrotondamento all'intero più vicino.
Su parere unanime della commissione, se M è non inferiore a 28,5 il candidato può ottenere la lode.

5. DIDATTICA PROGRAMMATA SUA - CDS ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI

coorte 2020/2021

n.	SSD	denominazione	CFU	n. ore		propedeuticità	Obiettivi formativi
				lezioni	altre attività		
1	ING-INF/04	BIOMEDICAL SYSTEMS AND CONTROL	9	49	40		The course provides basics information on the biomedical systems and technologies, focusing the attention on the aspects related to the system theory and automatic controls field.
2	ING-INF/04	COMPLEX ADAPTIVE SYSTEMS AND BIOROBOTICS (2 modules)	12	70	30		The course regards the main guidelines to understand adaptive systems, to design an to realize nonlinear circuits with adaptive capabilities. It includes the design and realization of neuro-control models for biologically inspired robots.
3	ING-INF/04	INDUSTRIAL AUTOMATION	6	35	25		Sequential Logic Control. Programming of Logic Controllers by using languages described in the IEC 61131-3 standard. Basics of computer networks for Industrial Automation and SCADA systems.
4	ING-INF/01	MICROELECTRONICS	6	35	15		Knowledge of advanced analog and mixed-signal macroblocks (comparators, amplifiers, filters, data converters), their performance parameters and architectures. Acquisition of advanced design and simulation skills especially in CMOS technology.
5	ING-IND/13	MODELING AND SIMULATION OF MECHANICAL SYSTEMS	9	49	30		Modelling of n-dof systems through Newton-Euler and Lagrange approaches, analysis of multibody systems and introduction to common mechanical components. Analysis of kinematics and dynamics of serial and parallel robotic systems.
6	ING-IND/32	MODELING AND CONTROL OF ELECTROMECHANICAL SYSTEMS	9	49	40		Fundamentals of modelling, operation principles and control of main electromechanical energy conversion systems.
7	ING-INF/04	PROCESS MODELING AND CONTROL	9	49	30		Know-how and methods for modelling and implementation of control systems
8	ING-INF/04	ROBOTICS	9	49	40		Modelling design and control of robotic manipulators, mobile robots and service robots.
9	ING-INF/04	ROBUST CONTROL	9	49	40		Design techniques for optimal control and for the realization of robust compensator. The course includes exercise and design projects in MATLAB.
10	ING-INF/07	SENSORS AND ADVANCED MEASUREMENT STRATEGIES	6	35	15		The course provides basics information on metrology, sensing principle, sensor technology and signal processing.
11	ING-INF/07	LABORATORY OF SENSORS AND SENSING SYSTEMS	6	35	25		In the course a special focus is given on the implementation of smart multi-sensor systems and their applications.
12		ATTIVITA' A SCELTA	9				
13		GRUPPO OPZIONALE ULTERIORI ATTIVITA FORMATIVE (art.10 comma 5, lettere c,d del DM 270/2004)					
		Altre Abilità Informatiche e Telematiche	3		18		
		Altre Conoscenze Utili per l'Inserimento nel Mondo del Lavoro	3		18		
14		GRUPPO OPZIONALE PROVA FINALE					
		Prova Finale	18		450		
		Prova Finale in Azienda	18		450		
		Prova Finale Estero	18		450		

6. PIANO UFFICIALE DEGLI STUDI
Coorte 2020/2021

6.1 CURRICULUM

n.	SSD	denominazione	CFU	forma didattica	verifica della preparazioene	frequenza
1° anno - 1° periodo						
4	ING-INF/01	MICROELECTRONICS	6	f/a	t/o	no
5	ING-IND/13	MODELING AND SIMULATION OF MECHANICAL SYSTEMS	9	f/a	t/o	no
10	ING-INF/07	SENSORS AND ADVANCED MEASUREMENT STRATEGIES	6	f/a	t/o	no
12		ATTIVITA' A SCELTA	9			no
13		GRUPPO OPZIONALE ULTERIORI ATTIVITA FORMATIVE (art.10 comma 5, lettere c,d del DM 270/2004)	3			si
1° anno - 2° periodo						
1	ING-INF/04	BIOMEDICAL SYSTEMS AND CONTROL	9	f/a	t/o	no
6	ING-IND/32	MODELING AND CONTROL OF ELECTROMECHANICAL SYSTEMS	9	f/a	t/o	no
9	ING-INF/04	ROBUST CONTROL	9	f/a	s/o	no
11	ING-INF/07	LABORATORY OF SENSORS AND SENSING SYSTEMS	6	f/a	t/o	no
2° anno - 1° periodo						
2	ING-INF/04	COMPLEX ADAPTIVE SYSTEMS AND BIOROBOTICS Modulo - **COMPLEX ADAPTIVE SYSTEMS**	6	f/a	t/o	no
2	ING-INF/04	COMPLEX ADAPTIVE SYSTEMS AND BIOROBOTICS Modulo - **BIOROBOTICS**	6	f/a	t/o	no
7	ING-INF/04	PROCESS MODELING AND CONTROL	9	f/a	t/o	no
2° anno - 2° periodo						
3	ING-INF/04	INDUSTRIAL AUTOMATION	6	f/a	t/o	no
8	ING-INF/04	ROBOTICS	9	f/a	t/o	no
14		GRUPPO OPZIONALE PROVA FINALE	18			