

**Relazione della Commissione Paritetica Docenti Studenti – Facoltà di Ingegneria:  
5 - Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica – Classe L8**

**5.A. Analisi e proposte su funzioni e competenze richieste dalle prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale, tenuto conto delle esigenze del sistema economico e produttivo**

**5.A.1. Analisi**

*5.A.1.1. Presupposti culturali ed occupazionali*

La figura professionale dell'ingegnere, nata sostanzialmente come unitaria, nel diciottesimo secolo si è scissa in due figure professionali distinte, in coincidenza con la formazione delle prime "scuole di ingegneria": quella militare e quella civile. Nel secolo diciannovesimo si sentì ben presto l'esigenza di distinguere fra ingegnere civile e industriale; quest'ultimo, durante il ventesimo secolo, si è articolato nelle diverse figure di ingegnere meccanico, elettronico, chimico, ambientale, biomedico. L'ingegneria elettronica applica l'elettronica e i suoi metodi alla risoluzione di problemi in vari campi che vanno da quelli più classici come la progettazione di apparati radio e TV, alla programmazione e gestione di computer e reti di computer, alla robotica industriale, ai controlli automatici, al controllo di processo, alla bioingegneria (che rende possibili tecniche diagnostiche e terapeutiche sempre più raffinate, migliorando enormemente la qualità della vita), alla simulazione, al controllo di qualità. In questo periodo storico, inoltre, hanno preso grande rilevanza le applicazioni dell'ingegneria elettronica alle telecomunicazioni, in particolare negli ambiti della telefonia mobile e della trasmissione di dati a banda larga come nel caso delle fibre ottiche, potendo contare sulla straordinaria e continua evoluzione dei sistemi ICT (Information & Communication Technology) per l'elaborazione e la trasmissione dei dati. Sviluppi forse meno clamorosi, ma egualmente rilevanti, si sono avuti nell'elettronica per gli autoveicoli (sistemi ABS e di controllo elettronico dell'accensione, sistemi anti-slittamento, anti-sbandamento, sospensioni attive, localizzazione satellitare, cambi sequenziali, guida assistita, infotainment), nell'elettronica per applicazioni domestiche (elettrodomestici a basso consumo e basso inquinamento ambientale, acustico ed elettromagnetico), nell'elettronica per i sistemi di trasporto (veicoli elettrici e ibridi, treni ad alta velocità, metropolitane ad alta portata, sistemi di risalita ad aggancio automatico), nell'elettronica per sistemi industriali, in particolare per quanto riguarda l'automazione di fabbrica. Tutti gli sviluppi sopra menzionati sono resi possibili dall'utilizzo di componenti, circuiti e sistemi elettronici in grado di acquisire ed elaborare con velocità e precisione adeguate segnali sia analogici che digitali, ovvero di controllare i flussi di energia elettrica e i processi che la utilizzano.

L'ingegnere elettronico riunisce le competenze scientifiche e tecnologiche che si riferiscono alla generazione, all'elaborazione e alla trasmissione dell'informazione, nonché alla progettazione e realizzazione di dispositivi fisici necessari al conseguimento di tali scopi. Infatti, la figura professionale dell'ingegnere elettronico unifica quelle competenze scientifiche e tecnologiche che vanno dalla progettazione dei singoli dispositivi elettronici allo sviluppo di sistemi via via più complessi e del relativo software di gestione, fino ad arrivare alla realizzazione e gestione di apparati elettronici complessi. Si tratta pertanto di una figura polivalente che può svolgere attività professionale nell'industria (elettronica, ma anche meccanica, chimica, etc.), nei servizi ed in settori di sviluppo tecnologico e ricerca applicata. In ciascuno di questi settori l'ingegnere elettronico è chiamato a risolvere problemi relativi allo sviluppo e all'utilizzo di tecnologie elettroniche ed informatiche. Nel settore industriale l'impiego tipico dell'ingegnere elettronico è legato alla produzione di componenti e sistemi elettronici (di segnale e di potenza) per svariate applicazioni (strumenti per diagnostica medica, dispositivi per telecomunicazioni, sistemi di elaborazione, etc.). Le aree tipiche dell'ingegneria elettronica sono aree dove lo sviluppo tecnologico è avanzato, e

quindi l'ingegnere elettronico è particolarmente adatto ad essere utilizzato nello sviluppo di nuovi prodotti e nella ricerca. Infatti l'attività scientifica dell'Ingegnere elettronico non consiste soltanto nella progettazione e nella realizzazione di dispositivi elettronici (oggi di dimensioni ridottissime), ma anche nella trasformazione di materiali naturali ( necessari nella realizzazione di particolari dispositivi elettronici ) per mezzo di tecnologie chimiche e metallurgiche molto complesse, rendendo così non molto definito il confine tra l'Elettronica e la Fisica dello Stato solido e l'Ingegneria dei Materiali.

Il profilo formativo della Laurea in Ingegneria Elettronica consente di trovare i seguenti sbocchi professionali:

- progettazione e produzione di componenti, sottosistemi e sistemi elettronici;
- ingegnerizzazione, esercizio e manutenzione di sistemi elettronici;
- valutazione ed installazione di apparati e componenti elettronici per reti di comunicazioni;
- controllo elettronico di apparati, macchine, catene di produzione;
- gestione di sistemi elettronici di misura, di laboratori e di linee di produzione.

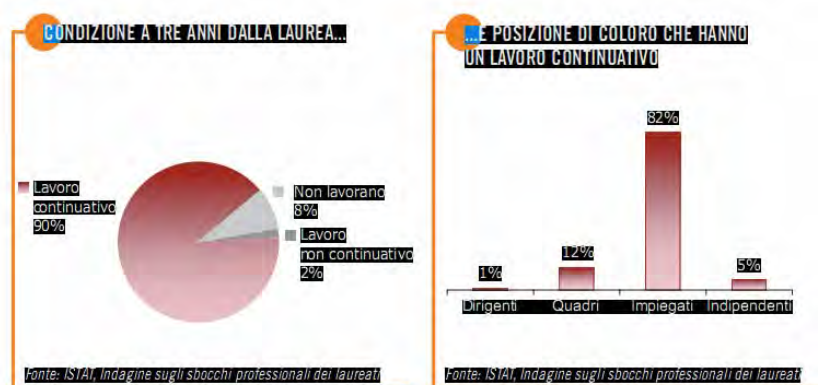
Buone prospettive di impiego provengono da settori innovativi come quello delle telecomunicazioni, della robotica (automazione processi produttivi), delle problematiche ambientali, della bioingegneria, della bionica, della diagnosi medica informatizzata, del monitoraggio satellitare, delle reti informatiche, delle autostrade telematiche, delle tecnologie per il risparmio energetico.

Dai dati del progetto Virgilio (che ha elaborato le schede fornite da Unioncamere-Ministero del Lavoro, Sistema Informativo Excelsior), nonostante il periodo di crisi economica che stiamo vivendo, le lauree in Ingegneria Elettronica è quella che, assieme a quelle in Ingegneria Industriale, raggiunge il più alto punteggio con riferimento al "successo" e ai tempi di accesso dei neolaureati nel mercato del lavoro e nell'attività lavorativa.

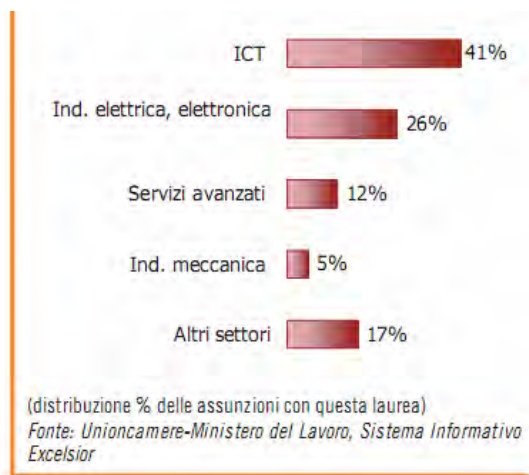
I laureati in Ingegneria Elettronica sono richiesti soprattutto dai settori dell'ICT (informatica e telecomunicazioni) e dell'elettronica, ma le loro competenze sono richieste in molti altri settori, sia dell'industria che dei servizi: dalla meccanica al commercio, dalle costruzioni ai trasporti. Queste figure stanno quindi acquisendo un carattere sempre più "trasversale", poichè l'uso delle ICT è oggi presente praticamente in tutti i settori e in tutte le imprese, con le relative esigenze di assistenza al personale, alle dotazioni e alle reti informatiche.

Chi ha conseguito una laurea in Ingegneria elettronica viene assunto per esercitare professioni specialistiche di alto profilo. Le prospettive occupazionali per questi giovani, compatibilmente con la crisi economica che stiamo vivendo, sono buone, soprattutto per quanto riguarda la stabilità lavorativa. Il settore nel suo complesso ha una forte concentrazione nelle regioni del Nord.

I riquadri successivi mostrano la condizione occupazionale e la posizione di coloro che hanno un lavoro continuativo in Ingegneria Elettronica (Fonte Istat):



Per quanto riguarda l'occupazione a livello nazionale, i settori dell'Elettronica e dell'ICT in cui trovano spazio i laureati in Ingegneria Elettronica sono quelli a maggior sbocco occupazionale per tutta l'area dell'ingegneria.



Nella nostra regione sono presenti un buon numero di grandi imprese e una fortissima presenza di medie e piccole industrie che operano nel settore dell'Elettronica e della sue applicazioni come, a titolo d'esempio, la Galileo Avionica, l'Italtel, la Layer Electronic, la Selcom Group, la Sirti, l'STMicroelectronics, la 3Sun e la Telecom. Si nota quindi una significativa presenza dell'industria elettronica nel territorio.

Con riferimento al documento del consorzio STELLA, analizzando il profilo post-laurea dei laureati in Ingegneria triennale a Palermo nel 2010, intervistati dopo 12 mesi dal conseguimento del titolo, risulta che :

- circa il 22 % lavora ( di questi l'83% a tempo pieno, il 13% nel settore pubblico, il 29% a tempo indeterminato, il 35% a tempo determinato e il 27% è un praticante o è senza contratto) , il 23% cerca lavoro e il 51% continua gli studi;
- il reddito mensile medio è di 1145.28 euro;
- il tempo di ingresso nel mondo del lavoro è 7 mesi;
- la coerenza fra studio e lavoro e l'adeguatezza della formazione è ritenuta abbastanza o molto soddisfacente da circa il 60 %;
- la laurea è considerata requisito necessario per entrare nel mondo del lavoro dal 50%;
- la soddisfazione del lavoro è considerata abbastanza e molto soddisfacente dal 90%.

Dai dati relativi al corso di laurea in Ingegneria Elettronica risulta il che il 77.3 % continua a studiare, il 9.1% cerca lavoro e il 9.1% lavora; di questi ultimi il 50% svolge un lavoro a tempo pieno e il 100 % ritiene adeguata per il lavoro svolto la formazione universitaria ricevuta: questa ultima eccellente valutazione è una dimostrazione della buona qualità del corso di laurea.

#### 5.A.1.2. La domanda

Proprio grazie alla posizione prominente in ambito occupazionale, l'Ingegneria Elettronica ha sempre attratto una domanda particolarmente interessante.

Dai dati dell'ufficio statistiche del MIUR, gli immatricolati nell'ateneo di Palermo nell'a.a. 2011/12 sono stati 4886 (pari al 2.08% del totale nazionale immatricolati alla triennale) e di questi 842 in Ingegneria (pari al 18.01% degli immatricolati dell'ateneo), distribuiti su 9 corsi di laurea.

Riportiamo in tabella i dati relativi agli immatricolati al corso di Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica di Palermo negli ultimi anni accademici:

2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012
59	62	88	105

I dati dimostrano che nel corso degli anni l'interesse verso l'Ingegneria Elettronica nell'ateneo palermitano è crescente, sia per le opportunità di lavoro che questa laurea offre, sia per la validità dell'offerta formativa che offre questo corso di laurea.

Di seguito sono riportati il numero degli immatricolati, in alcuni atenei, ai corsi di Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica nell'anno accademico 2011/12:

ATENEIO	NUMERO
Palermo	105
Bologna	66
Catania	111
Napoli "Federico II"	116
Padova	48
Politecnico di Bari	101
Politecnico di Milano	141
Politecnico di Torino	234
Roma "La Sapienza"	128

I dati evidenziano che il numero degli immatricolati triennali in Ingegneria Elettronica a Palermo è in linea con le medie nazionali, oltre che con quelle locali.

#### 5.A.1.3. L'offerta

La laurea triennale in Ingegneria Elettronica è offerta in 20 sedi in tutta Italia. In Sicilia il corso di laurea triennale è offerto dalle sedi di Palermo, Messina e Catania.

#### 5.A.1.4. La laurea triennale in Ingegneria Elettronica presso l'Ateneo di Palermo

L'Università degli Studi di Palermo vanta uno dei Corsi di Laurea in Ingegneria Elettronica più consolidati nel panorama italiano. Infatti, il Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica è stato introdotto all'Università di Palermo nel 1960 ed ha quindi oltre 50 anni di storia. A seguito delle riforme degli ordinamenti, oggi esso si articola in una laurea triennale e una laurea magistrale.

Come evidenziato nell'offerta formativa del Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica (RAD), le competenze e le funzioni che il Corso di Laurea intende sviluppare e trasferire ai propri studenti durante il percorso formativo possono essere così sintetizzate:

- *Competenze*: Il corso di Laurea in Ingegneria Elettronica forma studenti che, alla fine dello stesso, divengono esperti nell'ambito della progettazione e produzione di componenti, circuiti e sistemi elettronici, per applicazioni nei settori delle comunicazioni, dell'informatica, dei controlli industriali, dell'autonica etc.. Ricadono nella sfera d'interesse dell'ingegnere elettronico anche l'esercizio e manutenzione dei sistemi elettronici. Il laureato in Ingegneria Elettronica possiede le conoscenze di base che gli consentiranno proficuamente di proseguire gli studi, arrivando così alla realizzazione e gestione di apparati elettronici complessi, anche attraverso l'utilizzo delle tecnologie che nascono dalle indagini che vengono sulla Fisica della Materia.
- *Funzioni e capacità*: Il profilo formativo della Laurea in Ingegneria Elettronica consente di trovare sbocchi professionali in tutti i campi tipici dell'Ingegneria elettronica ed in particolare nelle seguenti aree:
  - area dell'ingegneria dell'automazione;
  - area dell'ingegneria biomedica;
  - area dell'ingegneria elettronica;
  - area dell'ingegneria gestionale;
  - area dell'ingegneria informatica;
  - area dell'ingegneria delle telecomunicazioni;
  - area dell'ingegneria della sicurezza e protezione dell'informazione.

L'ingegnere elettronico laureato presso l'Università degli Studi di Palermo avrà maturato:

- la conoscenza adeguata degli aspetti metodologici-operativi della matematica e delle altre scienze di base e la capacità di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria;
- la conoscenza adeguata degli aspetti metodologici-operativi delle scienze dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'area elettronica e la capacità di identificare, formulare e risolvere i problemi ingegneristici, utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati in tale area.

La conoscenza degli argomenti di base e caratterizzanti porta l'Ingegnere Elettronico laureato presso l'Università degli studi di Palermo inoltre a maturare:

- la capacità di utilizzare tecniche e strumenti per seguire la progettazione di componenti, sistemi, processi;
- la capacità di partecipare alla conduzione di esperimenti e di analizzarne e interpretarne i dati;
- la capacità di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale;
- la conoscenza dei contesti aziendali e dei relativi aspetti economici, gestionali e organizzativi.

Lo studente, alla fine del percorso formativo:

- avrà acquisito una base di conoscenza e una metodologia di analisi, propria delle problematiche di carattere elettronico, tale da poter affrontare problemi di media complessità inseriti in contesti ibridi al fine di partecipare a soluzioni di gruppo e prendere decisioni in presenza sia di vincoli ingegneristici imposti, sia nel caso in cui sia necessario operare scelte basate su analisi costo-prestazioni;
- sarà in grado di comunicare con competenza e proprietà di linguaggio problematiche di carattere elettronico sia in forma scritta, attraverso la redazione di relazioni tecniche complesse, sia attraverso presentazioni orali in contesti specializzati;
- sarà in grado di affrontare in autonomia problemi relativi ai contesti elettronici poiché la metodologia di studio gli permetterà di aggredire problematiche, inizialmente non note, al fine ricercare ed utilizzare fonti informative e risorse bibliografiche e di maturare una coscienza critica relativa alle soluzioni adottabili per raggiungere gli obiettivi del soddisfacimento dei requisiti di specifica imposti.

I laureati del Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica dell'Università degli studi di Palermo nell'A.A. 2010/2011 sono stati 24.

Alla fine del percorso formativo, gli strumenti teorici risultano adeguatamente sviluppati e gli aspetti metodologico-operativi sono allineati con quanto richiesto dal sistema produttivo. Le competenze acquisite sono più che sufficienti per un laureato triennale. Gli obiettivi formativi del CL e il percorso didattico atto a conseguirli sono descritti con ampiezza di considerazioni e perseguiti con coerenza.

Il progetto formativo del Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica appare nel complesso ben strutturato e giustificato.

### 5.A.2. Proposte

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale completezza e trasparenza delle schede di trasparenza e un'elevata coerenza con gli obiettivi formativi enunciati dal Corso di Laurea.

Sulla base delle analisi effettuate, si avanzano le seguenti proposte di miglioramento:

- tenendo conto che il 26.9.2008 si è già svolto, presso la Facoltà di Ingegneria, l'incontro con le organizzazioni del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni, si ritiene decisamente necessario procedere ad una periodica consultazione dei portatori d'interesse. Sarebbe necessario coinvolgere anche le PMI, poichè un laureato in elettronica può essere utilmente impiegato anche in quell'ambito industriale. Più in generale si avverte, in maggior misura nei periodi di crisi economica, una sostanziale distanza fra gli interessi specifici delle PMI, che spesso non hanno la forza per internazionalizzare attività di sviluppo, ed il livello di innovazione che i neolaureati ingegneri elettronici sarebbero potenzialmente in grado di fornire alla collettività. Uno dei grossi problemi della realtà industriale del nostro territorio è che poche imprese sono disposte ad investire nella formazione universitaria. Questo dipende anche dal fatto che non tutti i rappresentanti del mondo del lavoro sono a conoscenza dello stato di ricerca e sviluppo all'interno dei dipartimenti universitari. Sarebbe quindi auspicabile un coinvolgimento più deciso dei principali enti territoriali e degli attori economici, al fine di generare iniziative tali da poter fornire servizi a valore aggiunto per le PMI ed attrarre al contempo finanziamenti nazionali ed europei, incrementando così l'efficienza nell'utilizzo delle risorse comunitarie. In tal modo, si spronerebbe maggiormente nello studente la cultura d'impresa. Si contribuirebbe altresì allo sviluppo del territorio e si arginerebbe l'emigrazione verso il nord o verso l'estero in cerca di lavoro; infatti, dai dati pubblicati dall'ISTAT a giugno 2012 e relativi all'indagine 2011 sui laureati triennali del 2007, risulta che questa "fuga" coinvolge circa il 35 % laureati triennali, percentuale che diventa purtroppo circa il 50 % se si guardano i dati STELLA 2010 relativi ai laureati triennali di Palermo;
- sebbene la materia Inglese è presente nel piano di studi e gli studenti possono frequentare un laboratorio linguistico, riteniamo opportuno incoraggiare lo studente a prendere certificati di lingua utili per la professione (ad es. Toefl, Ielts..);
- per allineare sempre più gli aspetti metodologici-operativi con quanto richiesto dal sistema produttivo, bisognerebbe potenziare l'apprendimento di software ingegneristici specifici (quali ad esempio Matlab/Scilab, PSpice, ecc.) sia per la modellazione che per la simulazione algoritmica dei fenomeni studiati;
- si dovrebbero promuovere ulteriori esercitazioni sperimentali che, oltre ad arricchire culturalmente, contribuiscono a potenziare il "saper fare" dello studente.

## **5.B. Analisi e proposte su efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento (coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi programmati)**

### **5.B.1. Analisi**

Al fine di condurre l'analisi in oggetto si è proceduto ad una comparazione tra gli obiettivi di apprendimento dichiarati dal Corso di Laurea nel RAD espressi attraverso i descrittori di Dublino e le singole schede di trasparenza dei singoli insegnamenti. L'analisi comparativa è volta a valutare la a) coerenza tra gli obiettivi dichiarati dal Corso di Laurea e gli effettivi obiettivi di apprendimento dei singoli insegnamenti; b) la trasparenza e la completezza che le schede di trasparenza forniscono agli studenti in merito agli obiettivi di apprendimento.

Completezza e trasparenza degli obiettivi di apprendimento sono stati valutati attraverso i seguenti punti:

- A, gli obiettivi di apprendimento dell'insegnamento sono descritti attraverso il ricorso ai descrittori di Dublino;
- B, il programma del corso è dettagliato in argomenti a cui corrispondono le ore ad essi dedicate;
- C, L'organizzazione della didattica è specificatamente dettagliata;
- D, le modalità di accertamento della conoscenza sono enunciate;
- E, sono evidenziate eventuali propedeuticità, anche solo in termini di conoscenze necessarie;
- F, sono evidenziati i supporti bibliografici all'apprendimento.

La *coerenza* è stata valutata nella seguente maniera:

- Conoscenza e capacità di comprensione (G): gli obiettivi relativi alle conoscenze e alla capacità di comprensione sono coerenti con quelli enunciati dal corso di Laurea? Capacità di applicare conoscenza e comprensione (H): gli insegnamenti prevedono il trasferimento di saper fare? Questo saper fare è coerente con gli obiettivi enunciati nel RAD?
- Autonomia di giudizio (I): l'insegnamento prevede la possibilità per lo studente di elaborare autonomia di giudizio per mezzo dell'analisi critica di dati, casi di studio, progetti?
- Abilità comunicative (L): l'insegnamento consente allo studente di sviluppare abilità comunicative attraverso la presentazione e la comunicazione ad altri di lavori eseguiti durante il corso, o attraverso lavori di gruppo?
- Capacità di apprendimento (M): l'insegnamento stimola lo studente a sviluppare le sue capacità di apprendimento in maniera autonoma e consapevole ad esempio attraverso l'approfondimento personale, la discussione in aula di casi di studio, elaborazioni di dati, progetti?

I risultati dell'analisi sono mostrati nella Tabella seguente:

Nome insegnamento	Trasparenza e completezza						Coerenza				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
Geometria	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Chimica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Matematica I	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fisica I	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Calcolatori Elettronici *	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Lingua Inglese	N.p.	N.p.	N.p.	N.p.	N.p.	N.p.	N.p.	N.p.	N.p.	N.p.	N.p.
Matematica II	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fisica II	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Elettrotecnica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fisica Matematica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fond. di Comun. Elettriche	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Dispositivi Elettronici	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Controlli Automatici	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Elettronica Analogica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Campi Elettromagnetici	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Misure elettriche ed elettr.	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Economia applicata all'ing.	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Elettronica Digitale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No
Elettronica dei Sist. Digitali	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

\* Al momento della presentazione della scheda di trasparenza non era stato ancora nominato il titolare del corso di Calcolatori Elettronici.

E' necessario che la scheda di trasparenza di Lingua Inglese, non pervenuta (n.p.), venga al più presto pubblicata.

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale completezza delle schede di trasparenza e un'elevata coerenza con gli obiettivi formativi enunciati dal Corso di Laurea.

### **5.C. Analisi e proposte su qualificazione dei docenti, metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato**

#### **5.C.1.1. Analisi della qualificazione dei docenti**

La seguente tabella mostra la situazione attuale sulla copertura degli insegnamenti del corso di Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica:

#### **Manifesto 2012/13**



Anno (A.A.)	Sem	Mod	DATI INSEGNAMENTI				DATI DOCENTI				CFU in SSD Base e Caratterizzante	CFU coperti dai docenti dei SSD Base e Caratterizzante	
			S.S.D	Insegnamento	CFU	Att. Did.	Docente	S.S.D. Docente	tipologia copertura	Ruolo docente			
1°	1	1,2	MAT/03	03675 - Geometria	6	B	Valenti Angela	MAT/02	CDA	P.A.	6		
	2	3,4	CHIM/07	01788 - Chimica	6	B	Palmisano Leonardo	CHIM/07	CDI	P.O.	6	6	
	Ann.	1-4	MAT/05	04900 - Matematica I	12	B	Russo Giuseppina	MAT/05	CDI	P.A.	12	12	
	Ann.	1-4	FIS/03	03295 - Fisica I	12	B	Morales Francesca	FIS/03	CDI	P.A.	12	12	
	Ann.	1-4	ING-INF/05	01727 - Calcolatori elettronici	12	B	Vella Filippo			RIC. CNR	12		
				04677 - Lingua Inglese	3	UE		L-LIN/12					
				51									
2°	1	1,2	MAT/05	04875 - Matematica II	6	B	Aiena Pietro	MAT/05	CDI	P.O.	6	6	
	1	1,2	FIS/01	07811 - Fisica II	6	B	Spagnolo Bernardo	FIS/01	CDI	P.A.	6	6	
	1	1,2	ING-IND/31	02965 - Elettrotecnica	9	A	Romano Pietro	ING-IND/31	CDI	RIC.			
	1	1,2	MAT/07	03299 - Fisica Matematica	9	B	Bagarello Fabio	MAT/07	CDI	P.O.	9	9	
	2	3,4	ING-INF/03	09189- Fondamenti di comunicazioni elettriche	9	C	Mangione Stefano	ING-INF/03	CDR	RIC.	9	9	
	2	3,4	ING-INF/01	02647- Dispositivi elettronici	9	C	Busacca Alessandro	ING-INF/01	CDI	P.A.	9	9	
	2	3,4	ING-INF/04	02190- Controlli automatici	12	C	Alonge Francesco	ING-INF/04	CDI	P.O.	12	12	
				Insegnamento a scelta dello studente	12	S							
				72									
3°	1	1,2	ING-INF/01	13886- Elettronica 1	9	C	Lullo Giuseppe	ING-INF/01	CDI	P.A.	9	9	
	1	1,2	ING-INF/02	01751- Campi elettromagnetici	9	C	Cino Alfonso	ING-INF/02	CDR	RIC.	9	9	
	1	1,2	ING-INF/07	05262- Misure elettriche ed elettroniche	9	C	Cataliotti Antonio	ING-INF/07	CDA	P.A.	9	9	
	1	1,2	ING-IND/35	02702- Economia applicata all'ingegneria	9	A	Abbate Lorenzo	ING-IND/35	CDR	RIC.			
	2	3	ING-INF/01	02945- Elettronica 2	6	C	Arnone Claudio	ING-INF/01	CDI	P.O.	6	6	
	2	3,4	ING-INF/01	02954- Elettronica dei sistemi digitali	9	C	Giaconia Giuseppe	ING-INF/01	CDI	P.A.	9	9	
				Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini , etc.	3	Art. 10							
				Prova Finale	3	PF							
				57									

180

141

123

L'analisi della qualificazione dei docenti è riportata nella tabella seguente:

	<b>Requisiti minimi</b>	<b>Situazione del Corso di Studi</b>
Ruolo dei docenti	Nessuno	5 P.O., 8 P.A., 4 Ricercatori, 1 Lettore , 1 Ricercatore CNR
Numero di docenti strutturati	12	18
Numero di CFU con docenti dello stesso S.S.D. della disciplina	90 CFU	159 CFU
Percentuale di CFU di materie base e caratterizzante con docenti dello stesso S.S.D.	60 %	68%
Numero di docenti con lo stesso S.S.D. della disciplina	12	14

Le tabelle evidenziano che:

- tutti gli insegnamenti sono coperti da ricercatori e/o professori di ruolo, tranne un insegnamento che è coperto per contratto da un ricercatore CNR;
- tutti i requisiti di copertura sono abbondantemente soddisfatti.

Pertanto la qualificazione dei docenti del Corso di Laurea è pienamente soddisfacente.

Tuttavia, è auspicabile che:

- l' insegnamento affidato oggi per contratto possa essere coperto da un docente di ruolo;
- l' insegnamento da 6 CFU oggi coperto da un docente di ruolo di altro SSD possa essere coperto da un docente del SSD dell' insegnamento stesso.

La capacità di trasmissione del sapere da parte del docente è stata analizzata attraverso le risposte alla domanda "il docente espone gli argomenti in modo chiaro?", posta nel questionario della valutazione della didattica redatto on-line dagli studenti.

I risultati, per quegli insegnamenti per i quali il numero dei questionari è statisticamente significativo, sono evidenziati nella seguente tabella (dove sono stati omessi i nomi degli insegnamenti):

CODICE CORSO	IL DOCENTE ESPONE GLI ARGOMENTI IN MODO CHIARO?							Chiarezza
	PER NIENTE	APPEN A	POCO	ABBASTANZA	MOLTO	MOLTISSIMO	RISPOSTE NULLE	
081	0	0	0	15,38	61,54	23,08	0	1
081	12,5	0	25	37,5	12,5	12,5	0	0,625
081	0	0	11,11	33,33	44,44	11,11	0	0,8888
081	0	0	0	0	0	100	0	1
081	0	0	50	0	50	0	0	0,5
2092	0	0	0	46,67	33,33	20	0	1
2092	0	0	0	26,32	47,37	26,32	0	1
2092	0	0	0	27,27	45,45	27,27	0	1
2092	16,67	0	0	83,33	0	0	0	1
2092	0	0	11,11	33,33	33,33	22,22	0	0,88888
2092	0	0	10,34	31,03	41,38	13,79	3,45	0,89289
2092	0	0	22,22	66,67	11,11	0	0	0,7778
2092	0	0	0	0	50	50	0	1
2092	0	0	0	66,67	33,33	0	0	1
2092	0	0	0	50	50	0	0	1
								<b>0,9048</b>

#### Analisi dei questionari studenti - chiarezza dei docenti

Il valore medio, che è un indicatore sulla capacità dei docenti del corso di laurea di esporre gli argomenti in modo chiaro, risulta essere 0,90 su un massimo di 1; il dato dimostra un'eccellente capacità dei docenti di trasferire la conoscenza all'interno degli insegnamenti. Si evidenzia tuttavia la criticità per un insegnamento che si discosta in maniera significativa dalla media.

#### 5.C.1.2. Proposte relative alla qualificazione dei docenti

I docenti del Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica presentano una elevata qualificazione e un'ottima valutazione da parte degli studenti.

Tuttavia, per rendere migliore la qualità della docenza, si propone al corso di laurea:

- di affidare l'unico corso tenuto da un docente a contratto ad un docente di ruolo;
- di affidare i 6 CFU che sono insegnati da un docente di un diverso SSD, sebbene facente parte dello stesso macrosettore concorsuale, ad un docente dello stesso SSD;
- di porre in essere le azioni che possano concorrere ad eliminare la non chiara trasmissione del sapere rilevata dagli studenti in un corso.

#### 5.C.2.1. Analisi dei metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, dei materiali e degli ausili didattici

Per controllare i metodi di trasmissione della conoscenza e delle altre abilità previste nei descrittori di Dublino e l'uso adeguato dei materiali e degli ausili didattici, si sono analizzate le schede di trasparenza e le opinioni degli studenti, attraverso i questionari sulla valutazione della didattica.

L'analisi delle schede di trasparenza ci ha permesso di verificare che *gli strumenti di trasmissione della conoscenza previsti sono adeguati agli obiettivi formativi da raggiungere*. Infatti, tutti gli insegnamenti per i quali sono state analizzate le schede di trasparenza prevedono opportunamente lezioni frontali ed esercitazioni in aula, così da trasmettere *conoscenza e comprensione*; inoltre, le seguenti materie:

- Campi Elettromagnetici, Dispositivi Elettronici, Elettronica 1, Elettronica 2, Elettronica dei Sistemi Digitali, Misure Elettriche ed Elettroniche –  
prevedono anche l'utilizzo di laboratori, così da trasmettere il *saper fare*.

Infine, per controllare se il carico didattico richiesto dall'insegnamento è commisurato al numero di crediti acquisibili dallo studente (poiché un carico didattico non commisurato al numero di crediti acquisibili impedisce un corretto apprendimento), si è verificato innanzi tutto che il numero complessivo di ore di lezioni previste nelle schede di trasparenza dell'insegnamento è compreso nel range [8 h\*CFU – 10 h\*CFU] comunemente assunto all'interno della Facoltà di Ingegneria.

Si sono analizzati quindi le risposte degli studenti nei questionari on-line relative alle domande:

- il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento;*
- le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc) sono utili ai fini dell'apprendimento;*
- il carico richiesto per questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati?*

I dati di cui sopra sono riportati nella tabella seguente. Tutti gli indicatori variano tra 0 e 1, e un valore prossimo a 1 indica una ottima valutazione.

codice corso	carico di studio	materiale didattico	utilità attività integrative
81	0,666630553	1	1
81	0,125	0,125	0,5
81	0,444444444	1	1
81	0	1	1
81	1	0	1
2092	0,4667	0,857081637	0,8666
2092	0,578942106	0,7895	0,8948
2092	0,666666667	1	0,555555556
2092	0,749917519	1	1
2092	0,25	1	1
2092	0,5	0,8333	0,8333
2092	0,7	1	0,666666667
2092	0,777777778	0,625	0,888888889
2092	0	1	1
2092	0,6	0,964267219	0,96427092

	0,521738604	0,812943257	0,878005469
--	-------------	-------------	-------------

#### Analisi dei questionari studenti - Materiale didattico, attività integrative e carico didattico

Materiale didattico ed attività didattiche integrative sono valutate in maniera assolutamente positiva dagli studenti (le medie sono rispettivamente 0,81 e 0,88) e quasi tutti gli insegnamenti, tranne qualche eccezione, riportano valori molto elevati di soddisfazione per questi criteri.

La valutazione complessiva del carico didattico da parte degli studenti è invece più critica, sebbene ancora sufficiente, con un indicatore medio uguale soltanto a 0,52; poiché il numero di ore per singolo insegnamento, come si è verificato, è commisurato ai crediti acquisibili, probabilmente la risposta degli studenti è motivata da un numero di ore di studio personale elevato.

Il giudizio risulta decisamente meno critico (indicatore medio=0.76) se invece si guardano le risposte che gli studenti danno sul carico di lavoro complessivo richiesto dagli insegnamenti e non sul singolo insegnamento: probabilmente lo studente reputa "emotivamente" il carico dell'insegnamento che sta sostenendo più pesante rispetto a quello degli altri corsi di cui già ha sostenuto l'esame.

#### 5.C.2.2. Proposte sui metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Dall'analisi effettuata si può esprimere un giudizio largamente positivo sui metodi di trasmissione della conoscenza in atto presso il Corso di Laurea. Tuttavia, per migliorare ulteriormente la qualità di trasmissione del sapere, si suggeriscono le seguenti azioni:

- verificare le schede di trasparenza e cercare con il singolo docente la possibilità di migliorare, eventualmente, le metodologie di trasferimento della conoscenza per quanto riguarda l' "autonomia di giudizio" e le "abilità comunicative";
- verificare insieme con gli studenti la percezione del carico di lavoro, sia per risolvere la criticità di qualche singolo corso, sia per cercare di capire la ragione della differente valutazione sul carico di lavoro dei singoli insegnamenti e degli insegnamenti complessivi;
- discutere con i docenti i casi di criticità.

#### 5.C.3.1. Analisi delle aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica

L'analisi relativa alle aule, ai laboratori e alle attrezzature a supporto dell'attività didattica è stata effettuata attraverso l'analisi dei questionari degli studenti. I dati sono riportati rispettivamente nella tabella seguente:

codice corso	AULE	ATTREZZATURE
81	0,9231	0,923092309
81	0,625	0,5
81	0,7778	1
81	1	0,5
81	1	1
2092	0,599940006	0,8666
2092	0,5263	0,842115788
2092	0,863613639	0,9545

2092	1	0,799976002
2092	0,888888889	0,888888889
2092	0,75	0,928541839
2092	0,111111111	0,555555556
2092	1	1
2092	0,666666667	0,666666667
2092	1	1
	<b>0,782161354</b>	<b>0,828395803</b>

#### Analisi dei questionari studenti - Aule e attrezzature

La valutazione delle aule che emerge dall'analisi dei questionari studenti è complessivamente accettabile (media di 0,78), mentre quella sulle attrezzature è decisamente positiva (media 0,83).

#### 5.C.3.2. Proposte su aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica

L'analisi rileva una sufficiente soddisfazione degli studenti rispetto al tema in analisi.

Le lezioni vengono erogate in aule con capienza adeguata. Gli studenti seguono le lezioni dell'anno sempre nella stessa aula. Si segnalano, anche in accordo con quanto rilevato dagli studenti, delle carenze nella manutenzione di alcune aule.

Si segnala inoltre l'esigenza di una maggiore manutenzione delle attrezzature.

E' opportuno riflettere sulla possibilità di prevedere un maggiore numero di laboratori per gli insegnamenti dei primi anni del corso di studi e un maggior numero di prove pratiche per le materie caratterizzanti.

### **5.D. Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi**

#### **5.D.1. Analisi**

L'analisi dei metodi di accertamento delle conoscenze acquisite è stata eseguita attraverso le schede di trasparenza.

In particolare:

- la presenza dell'esame finale permette di accertare il livello di *conoscenza e comprensione* raggiunto dallo studente;
- la presenza dell'esame scritto o l'elaborazione di un progetto permette di accertare il livello di *comprensione e l'autonomia di giudizio* raggiunti dallo studente;
- la presenza dell'esame orale o la presentazione di un progetto permettono di accertare le *capacità comunicative* raggiunto dallo studente.

Le schede di trasparenza indicano che l'esame finale è presente in tutti i corsi con le seguenti modalità:

<b>Insegnamento</b>	<b>ESAME SCRITTO</b>	<b>PROVA PRATICA</b>	<b>ESAME</b>
Geometria	SI		SI
Chimica	SI		SI
Matematica I	SI		SI

Fisica I	SI		SI
Calcolatori Elettronici	SI		SI
Lingua Inglese	SI		
Fisica II	SI		SI
Fisica Matematica	SI		SI
Fondamenti di Comunicazione Elettrica	SI		SI
Dispositivi Elettronici	SI		SI
Controlli Automatici	SI		SI
Elettronica 1	SI		SI
Campi Elettromagnetici	SI		SI
Misure Elettriche ed Elettroniche		SI	SI
Economia Applicata all'Ingegneria	SI		SI
Elettronica 2	SI		SI
Elettronica dei Sistemi Digitali		SI	SI

#### Metodologie di accertamento della conoscenza

Dall'analisi della Tabella si evidenzia come tutti gli insegnamenti utilizzino metodologie di esame tali da consentire l'accertamento del raggiungimento di tutti gli obiettivi formativi.

#### 5.D.1. Proposte

L'analisi effettuata sulle metodologie di accertamento della conoscenza evidenzia una reale efficacia delle metodologie di valutazione degli obiettivi di apprendimento messa in campo dal Corso di Laurea. Si suggerisce di proseguire sulla strada del monitoraggio già intrapresa al fine di continuare a migliorare la soddisfazione degli studenti.

### 5.F. ANALISI E PROPOSTE SU GESTIONE E UTILIZZO DEI QUESTIONARI RELATIVI ALLA SODDISFAZIONE DEGLI STUDENTI.

#### 5.F1. Analisi dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti.

Sono stati analizzati i questionari presentati on-line dagli studenti, relativi agli anni accademici 2010/11 e 2011/12. Il corso di laurea in Ingegneria Elettronica nell'anno accademico 2010/11 presenta due ordinamenti, identificati dai codici 081 e 2092, mentre nell'anno accademico 2011/12 presenta soltanto l'ordinamento 2092. Le domande poste nel questionario sono le seguenti:

Sigla Domanda	Descrizione
C1	Il carico di studio complessivo degli insegnamenti ufficialmente previsti nel periodo di riferimento è accettabile?
C2	L'organizzazione complessiva (sedi, orario, esami, ecc...) degli insegnamenti ufficialmente previsti nel periodo di riferimento è accettabile?
D4	Le modalità dell'esame sono state definite in modo chiaro?
D5	Gli orari di svolgimento delle attività didattiche sono stati rispettati?
D6	Il personale docente è effettivamente reperibile per chiarimenti e spiegazioni?
D7	Le conoscenze preliminari da te possedute sono risultate sufficienti per la comprensione degli

	argomenti trattati?
<b>D12</b>	Il docente stimola/motiva l'interesse verso la disciplina?
<b>D13</b>	Il docente espone gli argomenti in modo chiaro?
<b>D8</b>	Il carico di studio richiesto da questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati?
<b>D9</b>	Il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento?
<b>D10</b>	Le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc...) sono utili ai fini dell'apprendimento? (se non previste rispondere non previste)
<b>F16</b>	Le aule in cui si svolgono le lezioni dell'insegnamento sono adeguate? (si vede, si sente, si trova posto)
<b>D11</b>	I locali e le attrezzature per le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc...) sono adeguati? (se non previste attività didattiche integrative, rispondere non previste)
<b>E14</b>	Sei interessato agli argomenti di questo insegnamento? (indipendentemente da come è stato svolto)
<b>F15</b>	Sei complessivamente soddisfatto di come è stato svolto questo insegnamento?

Sono state aggregate, per ogni domanda, le risposte relative a tutti gli insegnamenti dell'ordinamento considerato. Le risposte degli studenti sono state catalogate come:

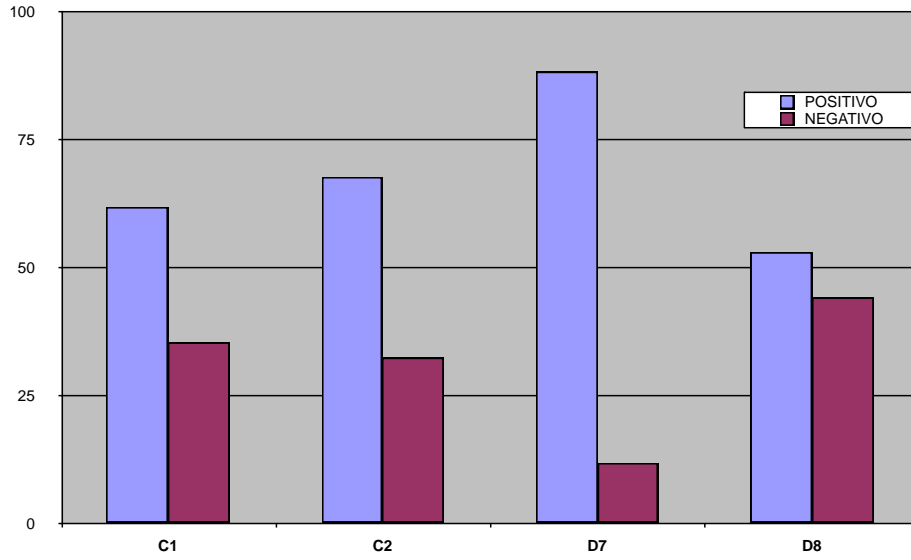
- Giudizio positivo;
- Giudizio negativo;
- Nessuna risposta;
- Non previsto.

I valori percentuali calcolati indicano, domanda per domanda, il grado di soddisfazione degli studenti. Gli studenti rispondono quasi sempre a tutte le domande, rendendo la percentuale di risposte nulle, per singola domanda, molto vicina a qualche unità. I risultati dell'analisi sono stati raggruppati relativamente

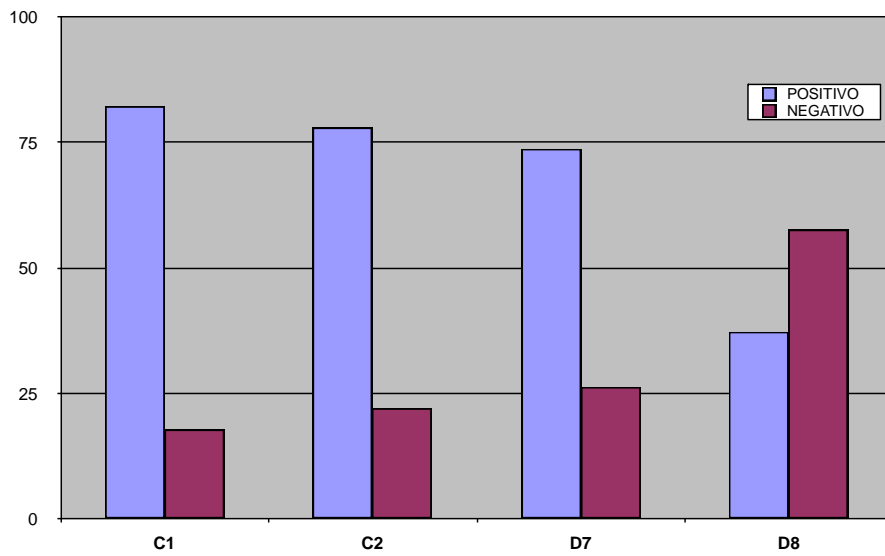
- all'organizzazione didattica (C1, C2, D7, D8);
- all'abilità didattica del docente (D4, D5, D6, D9, D10, D12, D13);
- alle strutture didattiche (F16, D11);
- al giudizio complessivo sul singolo insegnamento (E14, F15).

I grafici seguenti presentano, per i due ordinamenti, i risultati delle analisi dei 152 questionari presentati dagli studenti nell'anno accademico 2010/11:

Anno Accademico 2010 - 2011  
Ordinamento 081  
Giudizio degli studenti sull'organizzazione didattica

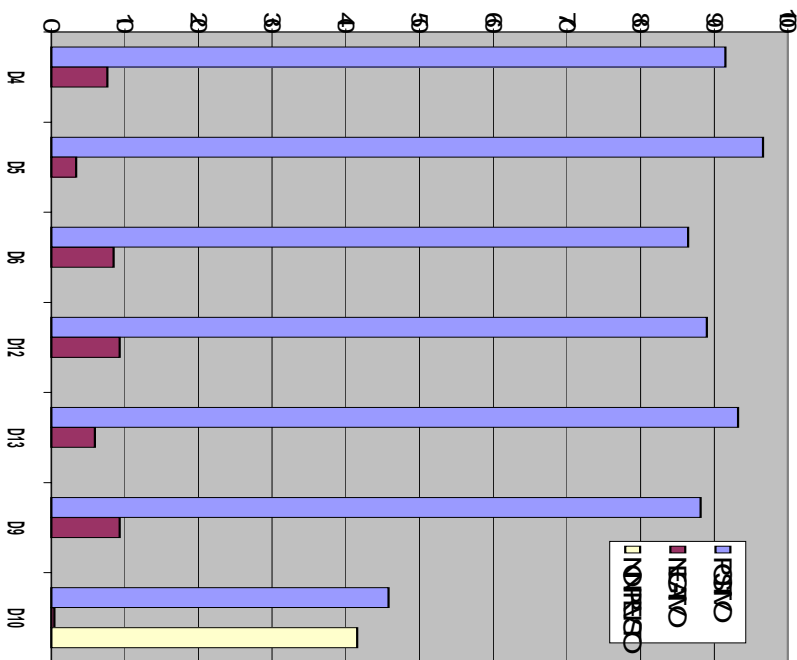
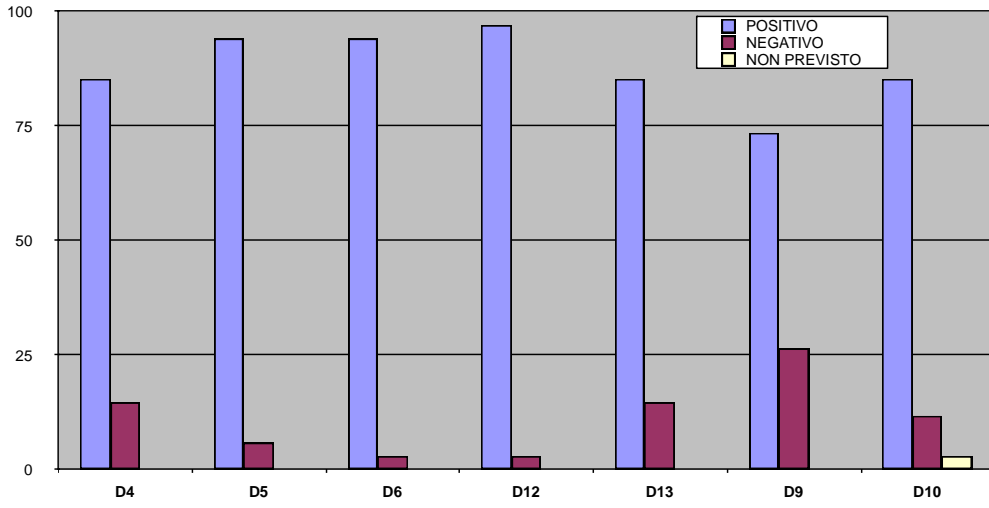


Anno Accademico 2010 - 2011  
Ordinamento 2092  
Giudizio degli studenti sull'organizzazione didattica



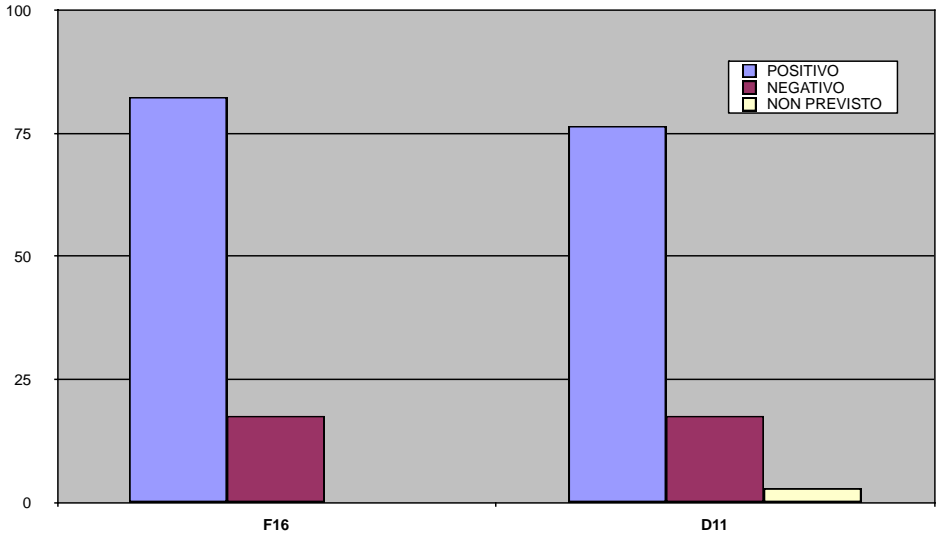


Anno Accademico 2010 - 2011  
 Ordinamento 081  
 Giudizio degli studenti sull'abilità didattica dei docenti

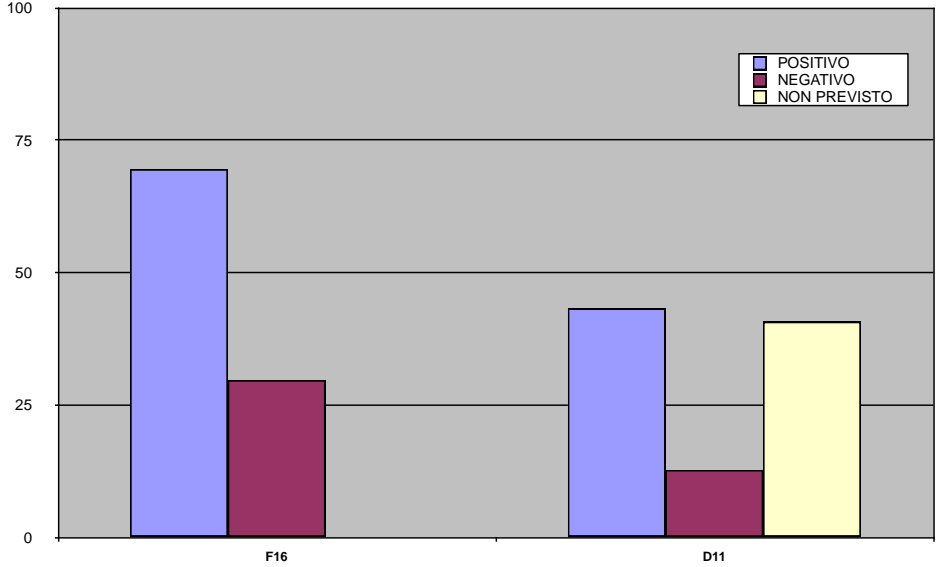


Anno Accademico 2010 - 2011  
 Ordinamento 2092  
 Giudizio degli studenti sull'abilità didattica dei docenti

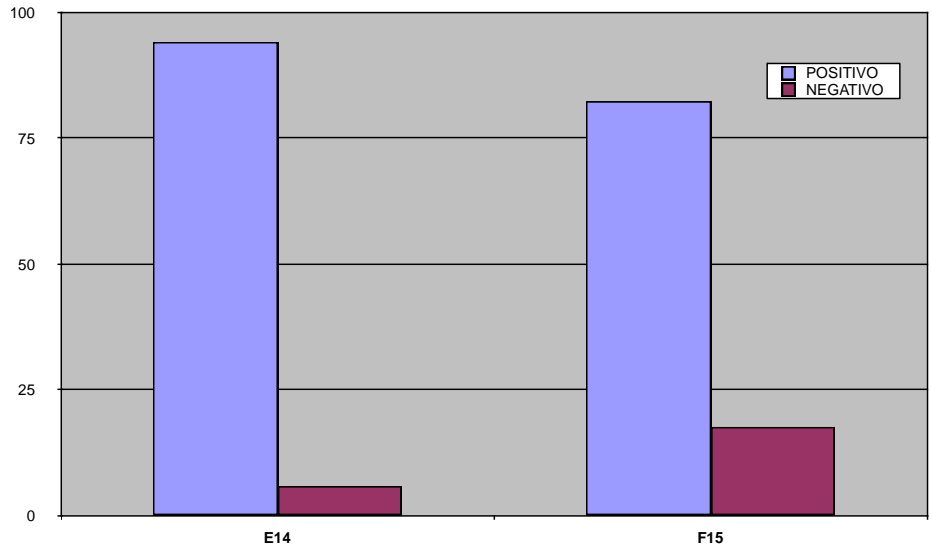
Anno Accademico 2010 - 2011  
 Ordinamento 081  
 Giudizio degli studenti sulle strutture didattiche



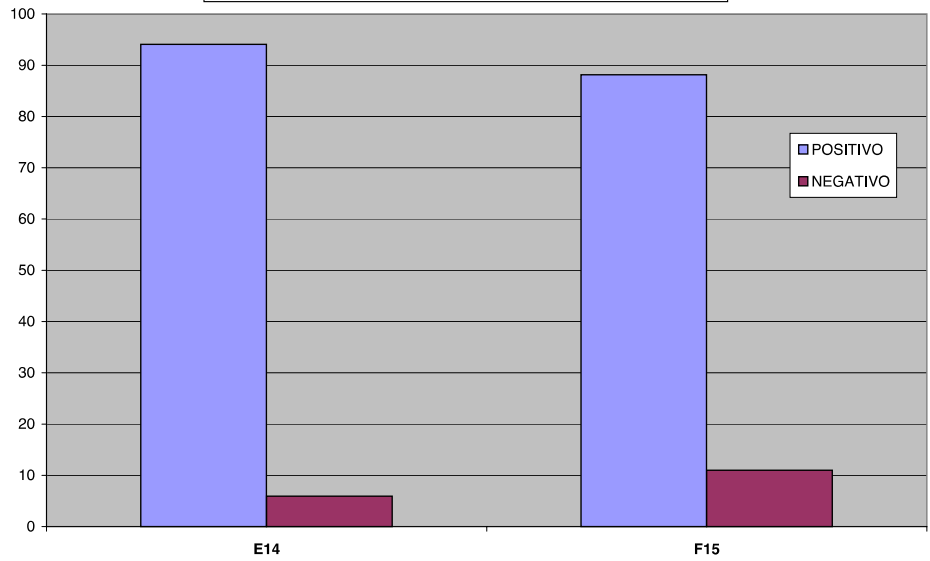
Anno Accademico 2010 - 2011  
 Ordinamento 2092  
 Giudizio degli studenti sulle strutture didattiche



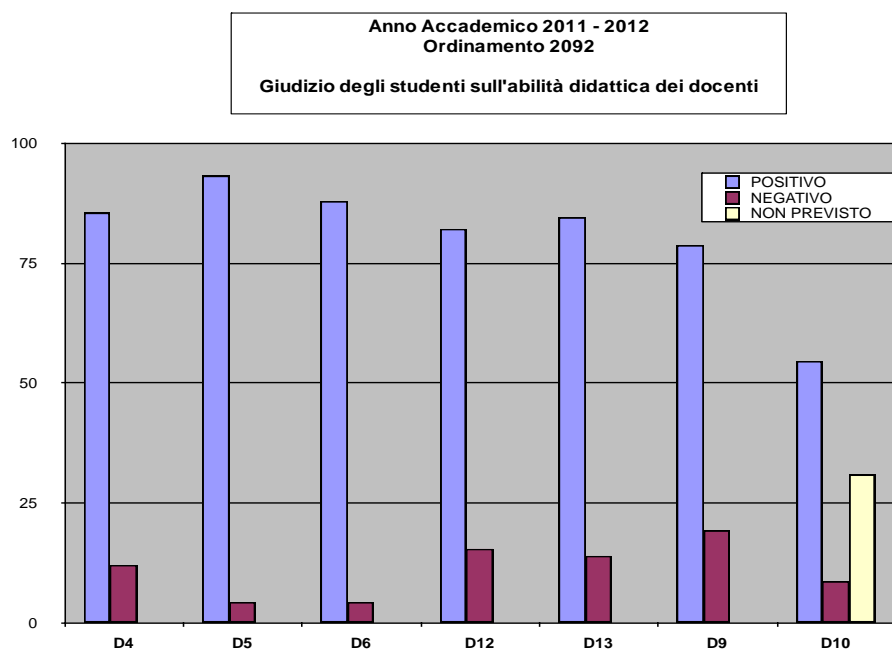
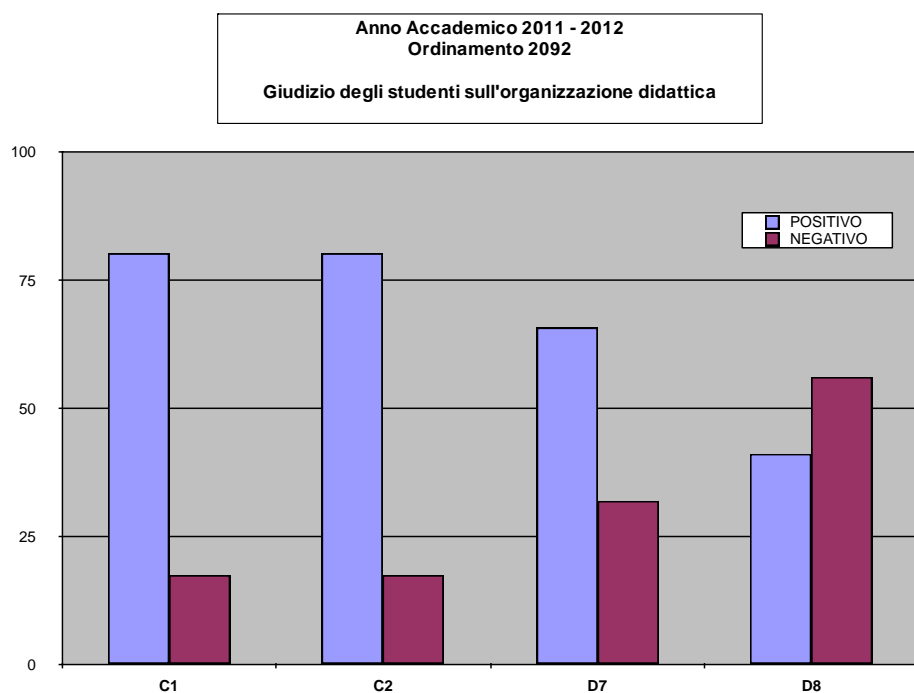
Anno Accademico 2010 - 2011  
Ordinamento 081  
Giudizio complessivo degli studenti sugli insegnamenti

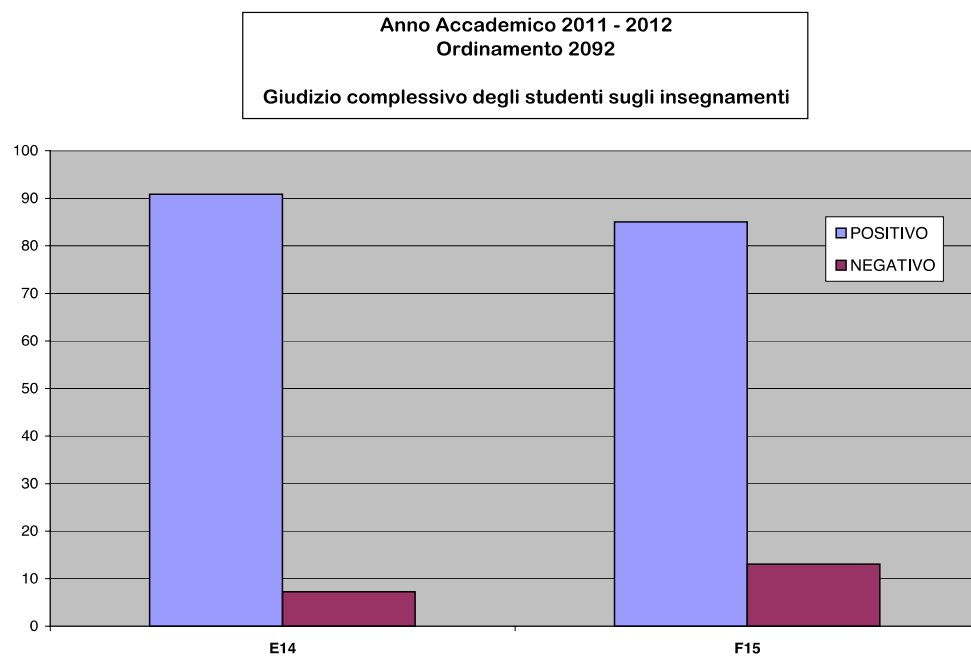
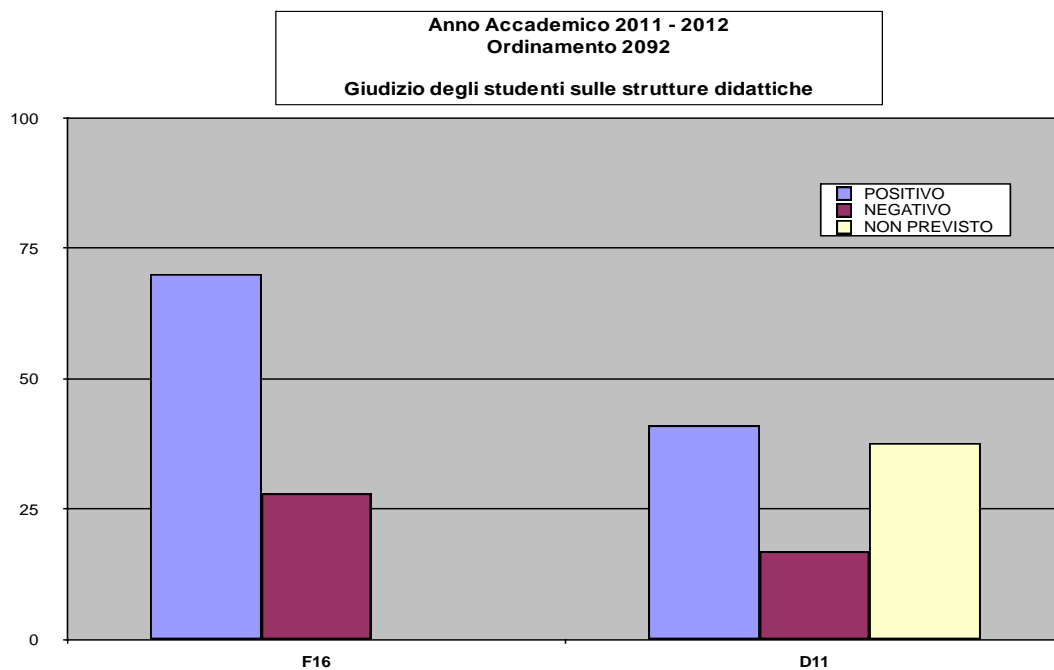


Anno Accademico 2010 - 2011  
Ordinamento 2092  
Giudizio complessivo degli studenti sugli insegnamenti



I questionari esaminati per l'anno accademico 2011/12 sono 207 e i risultati sono mostrati nei grafici seguenti:





I dati mostrano una marcata criticità del carico di studio degli insegnamenti rispetto ai crediti

assegnati (quesito D8), criticità che è evidenziata da circa il 50% degli studenti e che è presente sia nei dati 2010/11 che in quelli 2011/12. Per risolvere tale criticità, i questionari andrebbero valutati in forma disaggregata, insegnamento per insegnamento, e dovrebbero essere messi in correlazione con le schede di trasparenza, in maniera tale da individuare i problemi e proporre dei correttivi. Inoltre, l'organizzazione didattica sarà più efficiente se i corsi non verranno affidati di anno in anno a docenti diversi, ma a docenti titolari di quel particolare corso, che così potranno fare tesoro delle critiche costruttive offerte dai questionari.

Il giudizio sulle capacità didattiche dei docenti è abbastanza positivo, ma una percentuale significativa di studenti mette in evidenza che i corsi frequentati non prevedono attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc...), attività che sarebbero molto utili ai fini dell'apprendimento (quesito D10). Questa carenza è ovviamente evidenziata anche nelle strutture (locali e attrezzature) necessarie per le attività didattiche integrative (quesito D11).

Il giudizio complessivo sugli insegnamenti mostra un alto grado di soddisfazione (circa 90%) per il corso di laurea frequentato, attestandone quindi un buon livello di qualità.

#### **5.F.2. Proposte su utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti.**

- I dati della rilevazione, elaborati in forma aggregata dalla CPDS, possono essere pubblicati nel sito di Facoltà.
- I dati aggregati, per loro natura, non riescono ad evidenziare eventuali criticità che possono essere presenti in qualche particolare insegnamento. Per migliorare la qualità della didattica offerta e cercare di eliminare eventuali criticità che possono essere presenti, si ritiene quindi opportuno analizzare dei questionari in forma disaggregata, insegnamento per insegnamento (per quegli insegnamenti per i quali il numero dei questionari compilati dagli studenti è statisticamente significativo), e discutere i risultati in riunioni a cui partecipino tutti i docenti del Corso di Laurea e i rappresentanti degli studenti. Inoltre, i risultati potrebbero essere pubblicati nel sito del corso di laurea.