

**Relazione della Commissione Paritetica Docenti Studenti – Facoltà di Ingegneria:
- 17 – Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica – Classe LM29**

17.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

17.A.1. Analisi

17.A.1.1. Presupposti culturali ed occupazionali

La crescente complessità e dinamicità del sistema competitivo nell'era della globalizzazione e della conoscenza richiede nuove professionalità capaci di affrontare i problemi in maniera interdisciplinare, flessibile ed innovativa.

L'Elettronica si presenta oggi al grande pubblico con due facce: una è scintillante, popolare, ricca di promesse. Gli anglosassoni la chiamano Consumer Electronics, (Elettronica di consumo): noi potremmo definirla l'Elettronica delle vetrine.

L'altra è un po' stregonesca. E' l'Elettronica dei laboratori, somiglianti a degli ospedali e quindi risulta vagamente inquietante.

Per l'Ingegnere (o aspirante tale), l'Elettronica proviene invece da due culture scientifiche che con le "facce" ora accennate hanno poco in comune: L'Elettrotecnica (soprattutto come Teoria dei Circuiti elettrici) e la Fisica dei materiali.

Infatti, l'Elettronica studia, progetta e realizza apparati per la elaborazione e trasmissione dell'informazione che consistono in circuiti comprendenti dispositivi elettronici, ossia manufatti (oggi di dimensioni ridottissime), costituiti da materiali naturali trasformati con l'applicazione di tecnologie chimiche e metallurgiche molto complesse.

Il richiamo alle due culture scientifiche indica subito due direzioni principali di attività dell'Ingegnere elettronico.

- La prima si occupa soprattutto dello studio e della progettazione di prodotti (spesso sbrigativamente chiamati "pacchetti") destinati a soddisfare le esigenze poste dagli interlocutori, che appartengono principalmente ai settori delle Telecomunicazioni, dell'Informatica e dei Controlli Automatici.

- La seconda affronta i problemi tecnologici connessi con la realizzazione dei pacchetti medesimi e confina quindi con la Fisica dello Stato solido e con l'Ingegneria dei Materiali.

Entrambe le attività si sviluppano fianco a fianco, stimolandosi a vicenda, e non si limitano a rispondere alle domande degli interlocutori, ma contribuiscono a qualificarle attraverso un incessante processo di innovazione.

Tenendo conto che la società moderna è ormai universalmente conosciuta come società dell'informazione, ne segue che l'Ingegneria Elettronica svolge un insostituibile ruolo sociale, paragonabile a quello del sistema nervoso centrale nel corpo umano.

Gli Ingegneri elettronici si formano con questa consapevolezza, che da un lato li rende certi di trovare il loro posto nel mondo della scienza e della tecnica e dall'altro promuove in loro la responsabilità di farsi carico della costante ricerca di una migliore qualità del lavoro e della vita.

L'ingegnere Elettronico raccoglie le competenze tecniche e scientifiche necessarie per concepire, analizzare, progettare, realizzare, caratterizzare e collaudare dispositivi, circuiti e sistemi che rappresentano la base delle moderne tecnologie della comunicazione e dell'informazione. Le attività di interesse includono: studi teorici e sperimentali di principi fisici e di tecnologie; progettazione e realizzazione di dispositivi, circuiti, apparati e sistemi sulla base delle specifiche, delle normative e dei costi fissati dalle applicazioni; caratterizzazione e collaudo mediante misure di prestazioni e di affidabilità degli oggetti progettati. Il settore contiene un'ampia gamma di competenze (dispositivi a

semiconduttore per bassa e per alta frequenza, circuiti, microcircuiti, architetture ed algoritmi per l'elaborazione delle informazioni, sensori, attuatori e microsistemi, strumentazione elettronica, nanotecnologie, dispositivi e circuiti nanoelettronici, dispositivi e circuiti per applicazioni industriali e di potenza, dispositivi e circuiti per la conversione e la produzione di energia, optoelettronica, dispositivi fotonici, efficienza energetica di circuiti e sistemi, strumenti informatici per la progettazione assistita, ecc.), ciascuna comprendente aspetti di tipo metodologico, progettuale, tecnologico e sperimentale. Esso è fortemente interessato alle applicazioni dei sistemi elettronici, che dettano anche le specifiche per il progetto, la realizzazione e la qualità (nella moderna accezione del termine), come, in particolare l'elaborazione e la trasmissione delle informazioni; l'elettronica industriale e di potenza; l'elettronica per la salute, l'auto, l'ambiente, il turismo, i beni culturali, la casa e lo spazio.

Dall'indagine ISTAT 2012, le lauree in ingegneria Elettronica sono quelle che raggiungono il più alto punteggio con riferimento al "successo" dei neolaureati in ingresso nel mercato del lavoro e nell'attività lavorativa.

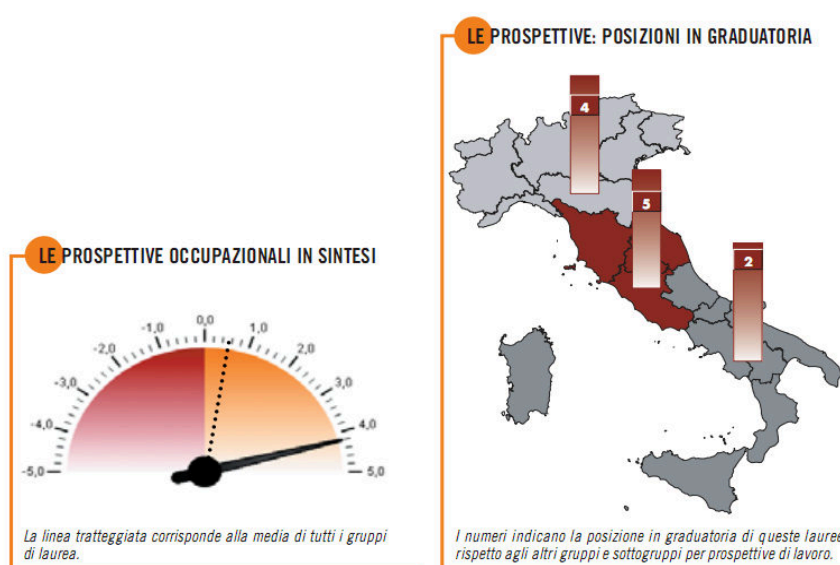
All'ottimo posizionamento di quest'area formativa contribuisce in larga misura la sua "spendibilità" nel mercato del lavoro: dopo tre anni dalla laurea, il 90% degli ingegneri elettronici ha un lavoro continuativo (a fronte di una media per tutti i gruppi del 68%) e solo il 2% lavora in modo occasionale (contro una media del 6%).

Con queste lauree anche i tempi di accesso al lavoro sono decisamente brevi: sono sufficienti poco più di sei mesi per avere un impiego continuativo; e quasi due terzi dei laureati hanno trovato un'occupazione in un tempo ancora minore.

Chi lavora in modo continuativo ha quasi sempre un contratto di lavoro dipendente, mentre solo il 5% degli occupati esercita la propria attività in forma autonoma.

La richiesta di queste figure è particolarmente alta nelle imprese private. Con ogni probabilità ciò porta le imprese a offrire buone condizioni contrattuali accompagnate da un alto livello di stabilità dell'impiego.

Si deve osservare che le prospettive sono particolarmente favorevoli nelle regioni del Sud, dove figurano al 2° posto fra tutti i gruppi e sottogruppi di laurea nell'area 09 dell'ingegneria industriale e dell'informazione.



Con riferimento all'indagine ISTAT 8 Giugno 2012, tra le lauree magistrali biennali, livelli di occupazione superiori al 90%, abbinati a quote di lavoro continuativo iniziato dopo il titolo maggiori del 70%, si registrano per i corsi di ingegneria meccanica, gestionale ed elettronica e per

quelli di architettura e ingegneria edile e delle scienze economico-aziendali. Ingegneria elettronica, in particolare, presenta quote di occupati pari a circa il 95%.

I laureati in Ingegneria Elettronica risultano quindi tra i più richiesti dal mercato del lavoro.

Con riferimento alla fonte Unioncamere-Ministero del Lavoro, Sistema Informativo Excelsior, le assunzioni di personale dipendente previste dalle imprese private dell'industria e dei servizi sarà di 7300 unità in Italia e 130 nella sola Regione Siciliana.

I laureati in Ingegneria elettronica sono richiesti soprattutto dai settori dell'ICT. Un numero considerevole di assunzioni è però previsto anche 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", legato all'uso dell'information technology praticamente in tutti i settori e in tutte le imprese. Al 75% degli ingegneri elettronici che intendono assumere, le imprese offrono un contratto a tempo indeterminato, quota che risulta allineata a quella degli altri indirizzi di ingegneria, ma decisamente superiore alla media delle altre lauree (pari al 62%).

Alcune mansioni svolte dai nuovi assunti secondo quanto dichiarato dalle aziende:

- sviluppare programmi elettrici ed elettronici per sistemi di automazione industriale;
- progettare i componenti elettronici dei prodotti commissionati dai clienti, utilizzare programmi di progettazione assistita;
- progettare apparecchi elettronici e seguirne la realizzazione, prevedere costi e tempi di realizzazione.

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 ponendosi al 67% dei laureati (fonte Unioncamere- Ministero del Lavoro).

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 e 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 forte presenza dell'industria elettronica nel territorio.

Secondo la relazione Alma Laurea 2012, a cinque anni dal conseguimento del titolo, le retribuzioni più elevate si rilevano nei settori energia, gas, acqua (1.787 euro), e subito a seguire si collocano l'elettronica e elettrotecnica (1.782), poi tutti gli altri settori.

Su 812 intervistati in possesso della Laurea Magistrale in ingegneria Elettronica in Italia sono valide le seguenti statistiche medie:

Età alla laurea (medie)	26,6
Voto di laurea in 110-mi (medie)	107,3
Durata degli studi (medie, in anni)	3,2

Sempre secondo la stessa statistica, risultano assai interessanti i seguenti dati (espressi in percentuale) raccolti ad un anno dal conseguimento della laurea:

Stanno partecipando o hanno partecipato ad un'attività di formazione post-laurea	51.8
Lavorano	67.3
Sono disoccupati	9
Occupati che proseguono il lavoro precedente alla laurea	11.3
Svolgono un lavoro stabile (a tempo indeterminato o autonomo)	29
Guadagno mensile netto (valore medio)	1339 Euro
Occupati che ritengono la propria laurea efficace per il proprio lavoro	52

17.A.1.2. La domanda

Proprio grazie alla posizione prominente in ambito occupazionale, l'Ingegneria Elettronica ha sempre attratto una domanda particolarmente interessante. I dati dell'ufficio statistiche del MIUR sugli iscritti ai corsi di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica sono rappresentati nelle seguenti tabelle che risultano aggiornate (per incompletezza dei dati dell'ufficio statistica MIUR e a meno del dato a noi noto dell'Ateneo panormita) all'A.A. 2011/2012:

Iscritti in Italia

2011/2012	2010/2011	2009/2010	2008/2009
1029	2012	3164	3864

Iscritti Sud e Isole

2011/2012	2010/2011	2009/2010	2008/2009
401	725	1027	1161

Iscritti Sicilia

2011/2012	2010/2011	2009/2010	2008/2009
48	82	129	154

Iscritti Palermo

2012/2013	2011/2012	2010/2011	2009/2010	2008/2009
9	19	31	54	79

Per una lettura più completa, si riportano i dati espressi in percentuale degli iscritti in LM in Elettronica a Palermo, rispetto gli iscritti LM in Elettronica rispettivamente in Sicilia, Sud e Isole e in Italia:

	2011/2012	2010/2011	2009/2010	2008/2009
Sicilia	39.6%	37.8%	41.8%	51.3%
Sud e Isole	4.7%	4.27%	5.3%	6.8%
Italia	1.85%	1.54%	1.7%	2.0%

Considerando che nel 2011/2012 sono istituite 24 LS nella Facoltà d'Ingegneria dell'Ateneo di Palermo e 106 LS in tutto l'Ateneo, si riportano nella tabella successiva, i dati dell'ufficio statistiche del MIUR sugli iscritti ai corsi di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica presso Palermo in percentuale rispetto agli iscritti in Laurea Magistrale presso la Facoltà d'Ingegneria di Palermo e rispetto alle altre Lauree Magistrali dell'Ateneo di Palermo:

	2011/2012	2010/2011	2009/2010	2008/2009
Percentuale	0.34%	0.53%	0.91%	0.34%

rispetto Ateneo				
Percentuale rispetto Facoltà	1.7%	2.7%	5%	7.8%

17.A.1.3. L'offerta

La laurea magistrale in Ingegneria Elettronica è offerta in 31 sedi in tutta Italia. Tuttavia, l'offerta è molto concentrata nel Nord dell'Italia poiché nel Sud e nelle isole il corso di laurea è offerto solo in 11 sedi. In Sicilia il corso di laurea magistrale è offerto dalle sedi di Palermo, Messina e Catania.

17.A.1.4. La laurea magistrale 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 Magistrale 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 laureato magistrale in Ingegneria Elettronica è una figura professionale con un elevato livello di conoscenza sia nel campo della trasmissione di elettroni sia in quello dei circuiti che propagano le onde elettromagnetiche nei campi di frequenza che vanno dalla radiofrequenza alle microonde, sia infine in quello nel quale la trasmissione delle informazioni è affidata ai fotoni.

Due sono le direttrici che da un lato costituiscono in sé le vie primarie della conoscenza ed al tempo stesso il loro incrocio e questo determina il telaio sul quale il laureato può trovare lo spunto per innescare quella capacità di vedere le soluzioni ai problemi, al fine di determinare progettazioni più vantaggiose.

In particolare una prima direttrice è costituita dalla conoscenza della fisica dei materiali e della struttura dei materiali solidi d'interesse per l'elettronica e la fotonica seguita dalla conoscenza dei dispositivi a stato solido che sfruttano le proprietà fisiche sia classiche che quantistiche dei materiali d'interesse.

Tale conoscenza costituisce base per le successive direttrici che percorrono i campi dell'elettronica a parametri concentrati ed a parametri distribuiti per le alte frequenze e le microonde da un lato; e per lo studio dei dispositivi e dei sistemi di carattere fotonico dall'altro.

Infine è necessario tenere presente che l'ingegneria Elettronica trova validissimi spunti dall'applicazione nelle comunicazioni. In particolare, si fa riferimento alle comunicazioni ottiche e all'elettronica per le telecomunicazioni, ma anche agli aspetti legati all'implementazione dei sistemi per le telecomunicazioni basati anche su processori ed interfacce elettroniche ad alta velocità.

- **Funzioni e capacità:** il laureato magistrale in ingegneria Elettronica a Palermo trova sbocchi professionali in tutti i campi tipici dell'Ingegneria Elettronica ed in particolare nella:
 - progettazione e produzione di componenti, sottosistemi e sistemi elettronici e/o fotonici;
 - 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 e/o fotonici di misura, di laboratori e di linee di produzione.

Va precisato inoltre che il maggior grado di competenza raggiunto, rispetto al laureato del corso triennale, favorisce un percorso del laureato Magistrale più dinamico e spedito verso carriere di alto profilo tecnico-direttivo all'interno di strutture sia aziendali sia in laboratori di Ricerca e Sviluppo.

L'Ingegnere Elettronico laureato presso l'Università degli studi di Palermo avrà maturato:

- conoscenza delle teorie di base, sia classica che quantistica, della fisica dello stato solido e della struttura della materia in particolare riguardo agli aspetti legati al funzionamento dei dispositivi ad omo- ed eterogiunzione;
- conoscenza delle caratteristiche elettromagnetiche della propagazione degli elettroni e/o dei fotoni all'interno dei suddetti dispositivi e dei sistemi optoelettronici basati su di essi;
- capacità di comprendere il funzionamento di sistemi elettronici, fotonici ed a microonde di elevata complessità, con possibilità di formulare soluzioni progettuali innovative che necessitano di approccio interdisciplinare.

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

- capacità nell'applicazione di conoscenze di contesto e capacità trasversali che permettono di affrontare problemi di carattere elettronico e/o fotonico nei quali è necessario mettere in campo rilevanti capacità di problem solving;
- capacità progettuali discrete nel campo della realizzazione pratica di nuovi dispositivi basati su silicio o su materiali più complessi quali Arseniurio di Gallio o ancora materiali di tipo ternario etc...;
- capacità di comprendere, progettare e prototipizzare dimostratori complessi, basati anche su processori ad elevate prestazioni, orientati ai campi dell'elettronica, delle trasmissioni a radiofrequenza e della trasmissione ottica;
- capacità di inserirsi in un contesto scientifico, anche internazionale, dimostrando competenza tecnica, capacità di analizzare problemi di carattere elettronico e fornire soluzioni progettuali innovative.

L'Ingegnere Elettronico laureato presso l'Università degli studi di Palermo avrà acquisito una base di conoscenza ed una metodologia di analisi, propria delle problematiche di carattere elettronico e/o fotonico, tale da poter affrontare problemi di elevata complessità inseriti in contesti ibridi al fine di determinare soluzioni corrette prendendo decisioni in presenza sia di vincoli ingegneristici imposti sia nel caso in cui sia necessario operare scelte basate su analisi costo-prestazioni.

L'Ingegnere Elettronico laureato presso l'Università degli studi di Palermo è 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 nazionali ed internazionali.

La conoscenza teorica e pratica acquisita durante il biennio magistrale porrà l'Ingegnere Elettronico laureato presso l'Università degli studi di Palermo in condizione di affrontare in autonomia problemi, relativi ai contesti elettronici, di elevata complessità a partire da una sola descrizione empirica del problema dato. La metodologia di studio infatti gli permetterà di aggredire problematiche, inizialmente non note, al fine di ricercare ed utilizzare fonti informative e risorse bibliografiche e di maturare una coscienza critica relativa alle soluzioni adottabili. A partire dall'analisi di contesto, sarà anche in grado di sviluppare soluzioni di sintesi innovative che raggiungano gli obiettivi prefissati e soddisfino, con elevato grado di personalizzazione, i vincoli ingegneristici derivati dalla interpretazione tecnica delle descrizioni empiriche di partenza.

Il numero dei laureati del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica dell'Università degli studi di Palermo, negli ultimi tre A.A. è stato 18 nell'A.A. 2007/08, 14 nell'A.A. 2008/09, 18 nell'A.A. 2009/10, 14 nell'A.A. 2010/2011 e 15 nell'A.A. 2011/2012.

Da un'indagine (analisi di placement) recentemente svolta sui laureati di Specialistica/Magistrale in Ingegneria Elettronica dell'Università degli studi di Palermo, negli ultimi tre anni accademici, risulta che hanno trovato occupazione il 100% dei laureati nell'A.A. 2007/08, il 100% dei laureati nell'A.A. 2008/09, il 100% dei laureati nell'A.A. 2009/10, il 100% dei laureati nell'A.A. 2010/11 e il 100% dei laureati nell'A.A. 2011/12.

Questi dati, dalla nostra valutazione, indicano percentuali al top rispetto ai valori nazionali che già risultano molto buoni.

Di seguito un elenco non esaustivo, ma esemplificativo per i laureati nell'A.A. 2011/2012:

Laureato Magistrale	LAVORA PRESSO:
BUCCHERI Fabrizio	Ph.D. in USA (Rochester) e Fulbright Fellow (unico Ing Elettronico LM in Italia nel 2011)
PERNICE Riccardo	Dottorando a Palermo
DI STEFANO Massimo	Prima TXT solution per Agusta Westland, poi Brembo (Bergamo)
PINTO Maurizio	Contratto di collaborazione in progetto europeo High-Profile
MORSELLINO Giuseppe	Contratto di collaborazione in progetto europeo High-Profile
CANICATTI Riccardo	Contratto di collaborazione in progetto europeo High-Profile
PEREZ Antonio	Master ENI
MESSINA Antonino	Consulenza ALTEN
CARUSO Fulvio	Dottorando di Ricerca
PELLITTERI Filippo	Dottorando di Ricerca
MONTALBANO Felice	SAIPEM Progetti
ACCORDINO Alessandro	SAIPEM Progetti
AGRO' Diego	Dottorando di Ricerca

Inoltre, notiamo una fortissima coerenza e correlazione tra i risultati d'apprendimento attesi e quanto raggiunto dagli allievi di magistrale. Le materie di base sono ben individuate ai fini delle direttrici che il CdS si propone di seguire. Come l'anno scorso, si sottolinea che servirebbe una maggiore interazione con le PMI e le industrie del territorio. Le collaborazioni attive dovrebbero essere ulteriormente rafforzate da una più decisa leva sull'attività di tirocinio e su un maggiore sprone allo svolgimento di tesi sperimentali in collaborazione con l'industria.

In ogni caso, sulla base dell'indagine Stella 2010, il 100% degli intervistati tra i laureati in Ingegneria Elettronica magistrale ritengono che le competenze acquisite nel corso di laurea siano coerenti con il lavoro svolto. La stessa percentuale del 100% ritiene inoltre che la formazione universitaria sia adeguata con il lavoro e che il lavoro svolto sia soddisfacente. Anche questi dati mostrano la qualità del corso di laurea con percentuali eccellenti di valutazione.

Il corso di Laurea è la trasformazione di un corso precedente con un numero di studenti adeguato.

Gli obiettivi formativi del CLM e il percorso didattico atto a conseguirli sono descritti con ampiezza di considerazioni e con coerenza.

Le modalità di soddisfazione dei descrittori di Dublino sono ben specificate.

Le conoscenze richieste per l'accesso sono definite attraverso il regolamento didattico del corso di laurea magistrale ed è stabilito che gli studenti che non posseggono tali requisiti possono acquisirli iscrivendosi a corsi singoli.

Il progetto formativo appare nel complesso ben strutturato e giustificato.

17.A.2. Proposte

Con riferimento alla conoscenza approfondita degli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare, riteniamo che:

rispetto alla relazione dell'anno precedente non ci siano considerazioni diverse da fare. Probabilmente, i corsi superiori di fisica moderna sono ben contestualizzati, così come il corso di fondamenti di chimica per la microingegneria. La matematica, la fisica e la chimica "utili" alla comprensione delle materie specialistiche dovrebbero fare riferimento alle moderne applicazioni ingegneristiche, ovvero agli ambienti di progetto e sviluppo HW e SW dei sistemi elettronici, dei sistemi per le telecomunicazioni e per l'automotive, e ai componenti e materiali per l'elettronica e l'optoelettronica (si dovrebbe per es. fare riferimento all'utilizzo di SW quali Matlab/Scilab sia per la modellazione sia per la simulazione algoritmica dei fenomeni studiati, ma sarebbe anche utile che gli allievi vengano portati in laboratorio per esercitazioni didattiche sperimentali). L'unica pecca è che i corsi sono molto teorici in specialistica ci si aspetta dai corsi e dagli allievi una maggiore propensione all'attività sperimentale.

Con riferimento alla conoscenza approfondita degli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria elettronica, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare, riteniamo che:

gli aspetti teorico-scientifici sono adeguatamente svolti. L'attività più vicina all'esperienza pratica viene correttamente svolta in laboratori didattici o tramite lo sviluppo e la realizzazione di progetti di gruppo, con relativa implementazione e stesura di relazioni tecniche conseguenti. Le nozioni spesso, ma non sempre, sono accompagnate all'utilizzo di software progettuali per l'elettronica (compresa l'iperfrequenza), di pacchetti per il design e il modelling dei dispositivi e di pacchetti per il design e progetto dei sistemi (compreso Labview, Microcap, AVR Studio, LtSpice, MPLAB,...). Rispetto all'anno scorso, la progettazione di circuiti elettronici di potenza è stata inserita tra gli insegnamenti previsti e questo tornerà particolarmente utile per la formazione a tutto tondo. Vista l'espansione del mercato del fotovoltaico nel territorio italiano e anche in quello regionale, dovrebbe essere più curato anche tale ambito di progettazione. Ci dovrebbe essere una materia ad hoc, ma in alternativa anche 3 CFU integrati in un corso, come si sta sperimentando quest'anno, potrebbe essere un inizio. Ci vorrebbe un maggiore investimento sui laboratori didattici, anche per migliore fruizione dei locali non solo con riferimento agli arredi, ma soprattutto alla

strumentazione. I docenti di molte materie “applicative”, dovrebbero non accontentarsi del corso teorico, ma organizzare esercitazioni sperimentali in laboratorio (anche con progettazione e realizzazione di parti semplici: ricevitore, trasmettitore, applicazioni del PLL, caratterizzazione di componenti ottici integrati e in fibra...).

Sarebbe fondamentale in un corso di laurea specialistica in elettronica che vengano insegnati almeno i rudimenti di ASICs (SoC). In realtà, troppo tempo viene impiegato per didattica su tematiche di ricerca e molto più tempo andrebbe impiegato su ciò che effettivamente serve per entrare nel mondo del lavoro. Dovremmo ricordarci che il terzo livello di formazione è il dottorato di ricerca e che in quell’ambito andrebbero spiegate le problematiche ad elevata specializzazione e con basso, o inesistente, riscontro industriale (soprattutto in Italia).

L’attività di tirocinio aziendale dovrebbe essere più incoraggiata.

A tal fine l’università dovrebbe instaurare delle collaborazioni con le aziende presenti nel territorio.

Con riferimento alla capacità di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi, riteniamo che:

mentre l’ideazione, pianificazione e progettazione dei sistemi viene adeguatamente svolta anche con attività sperimentale, forse i sistemi complessi dovrebbero essere direttamente contestualizzati in settori come quello automobilistico, dei dispositivi medicali e delle smart grids, che stanno diventando sempre più interconnesse e intelligenti. Si ritiene di particolare importanza l’apertura di un curriculum nell’ambito della bioelettronica. Molte sedi italiane offrono questa opzione agli allievi e ciò riscuote enorme successo, oltre che un riscontro positivo da parte delle industrie e ospedali del territorio.

L’allievo dovrebbe essere in grado di gestire e sviluppare i sistemi rappresentandone le complessità inerenti ad un livello di fedeltà coerente con considerazioni tecnologiche e anche commerciali, con riferimento a: gestione dei requisiti, modellazione e progettazione dell’architettura dei sistemi, gestione delle modifiche, della pianificazione e della collaborazione, gestione della qualità e progettazione della linea di prodotti. Inoltre, non si possono progettare e gestire sistemi complessi, se non in stretta relazione con le industrie presenti nel territorio. Questo aspetto dovrebbe essere potenziato, non solo come proposito.

Con riferimento alla capacità di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità, riteniamo che:

il corso di laurea fornisce gli strumenti adeguati al mercato del lavoro nei corsi di elettronica circuitale. Le discipline contenute nella laurea magistrale consentono di potere approcciarsi anche ad esperimenti di elevata complessità, anche nell’ambito delle tecnologie e dell’optoelettronica. Per ciò che concerne l’indirizzo microingegneria, sta emergendo sempre di più negli ultimi anni, che le aziende ricercano curricula molto più optics e photonic-oriented. Gli allievi dovrebbero poter incominciare a utilizzare la clean room. La clean room dovrebbe essere un luogo di didattica e non un ambiente per eletti.

Con riferimento alle conoscenze nel campo dell’organizzazione aziendale (cultura d’impresa) e dell’etica professionale, riteniamo che:

il corso non risponde a questo punto e lo ribadiamo, rispetto all’anno scorso, con forza. Non vengono dati neanche gli elementi di Project Management e nello specifico di Project Planning. E’ però doveroso notare che nella laurea triennale sono presenti 9 CFU di Economia applicata all’ingegneria in cui potrebbero trovare spazio le tematiche anzidette.

Il tema è affrontato in vari corsi, ma forse bisognerebbe spronare nello studente la cultura d'impresa (approfondire il tema gestionale e amministrativo dello "spin-off"). Taluni seminari sull'autoimprenditorialità dovrebbero essere incoraggiati dal CdS anche con CFU adeguati. D'altra parte, attraverso i seminari gli studenti hanno gli stimoli utili a comprendere le responsabilità professionali ed etiche. Servirebbero maggiori incontri con gli ordini professionali e i rappresentanti del mondo produttivo.

Con riferimento alle conoscenze di contesto e di capacità trasversali, riteniamo che:

il contesto è ben rappresentato e le capacità che sono trasmesse agli allievi sono trasversali, ma solo raramente sono finalizzate ad una specifica interazione col sistema produttivo nazionale.

Con riferimento all' utilizzo fluente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari, riteniamo che:

gli studenti possono frequentare un laboratorio linguistico per comunicare in lingua Inglese. La materia Inglese è adeguata e correttamente pesata con voto. Bisognerebbe incoraggiare lo studente a prendere certificati di lingua utili per la professione (ad es. Toefl, Ielts..) per esempio pubblicizzando i corsi di lingua e riconoscendo con accordi ad hoc i crediti formativi. Sarebbe necessario incoraggiare lo studio anche di una seconda lingua europea, a parte l'inglese. Inoltre, se alcuni insegnamenti fossero impartiti in lingua inglese, gli studenti si eserciterebbero ad utilizzare la lingua straniera nel contesto dell'ingegneria, arricchendo il proprio vocabolario con numerosi termini tecnici.

Con riferimento allo stato della consultazione,

il 26.9.2008 si è svolto, presso la Facoltà di Ingegneria, l'incontro con le organizzazioni del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni, ai sensi dell'art. 11, c. 4 del DM 270/2004, sulla proposta di istituzione dei Corsi di Laurea e di Laurea Magistrale della Facoltà di Ingegneria per l'AA 2009-2010.

Il Preside, prof. Francesco Paolo La Mantia, ha illustrato la nuova offerta formativa della Facoltà, indicando i criteri per la riprogettazione, le limitazioni ed i vincoli per l'attivazione dei nuovi corsi di laurea, i CFU comuni alle classi di laurea, i requisiti necessari e qualificanti, definiti dal DM 544/2007 per i nuovi Corsi di Laurea Triennale e di Laurea Magistrale ed evidenziando gli obiettivi, i fabbisogni formativi, nonché gli sbocchi professionali.

Dopo attenta discussione, i rappresentanti delle organizzazioni del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni sociali, quali Italtel SpA, Ordine degli Ingegneri di Palermo, Ordine degli Architetti di Agrigento, ARPA Sicilia, Camera di Commercio di Palermo, Confindustria (Provincia di Agrigento), Confindustria (Provincia di Palermo), avendo preso visione dell'offerta formativa della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Palermo, la hanno ritenuta congrua con la legislazione vigente, di elevato profilo culturale e pienamente rispondente alle esigenze professionali e socio-economiche del territorio e hanno espresso, pertanto, parere pienamente favorevole alla sua attuazione.

Riteniamo necessario aggiornare il confronto con le industrie del territorio e gli ordini professionali e di conseguenza chiedere un parere aggiornato in merito all'attuazione. Nulla è stato fatto l'anno scorso e temiamo che il distacco dalla realtà produttiva renda autoreferenziale il lavoro fatto dal corso di laurea.

Uno dei grossi problemi della realtà industriali del nostro territorio è che poche imprese sono disposte a spendere nella formazione durante il percorso di studi. Questo dipende sia 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. I dipartimenti stessi non "pubblicizzano" adeguatamente il loro status e non comunicano a sufficienza con i portatori di interesse che non vengono aggiornati sulla possibilità di investire per i giovani laureandi/laureati i quali, in questo modo, troverebbero forti motivazioni per lo sviluppo territoriale.

E' decisamente necessario procedere ad una nuova consultazione dei portatori d'interesse. Sarebbe necessario un confronto tra rappresentanti del mondo del lavoro e docenti del CdS. Sarebbe necessario coinvolgere anche le PMI, visto che un laureato magistrale 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 neolaureti ingegneri elettronici sarebbero potenzialmente in grado di fornire alla collettività. 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.

17.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)

17.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 relative 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, sulle sole materie attive e cioè quelle del primo anno e quelle complementari e che sono state scelte dagli studenti, sono mostrati nella Tabella seguente:

Nome insegnamento	Trasparenza e completezza						Coerenza				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
Fisica dei materiali per l'elettronica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fotonica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Microonde	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Microtecnologie	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Elettronica applicata	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No
Inglese	No	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Elettronica delle Microonde	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Dispositivi ad Eterostruttura	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Progettazione Automatica dei Circuiti Elettronici	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No
Reti Radiomobili	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Analisi delle schede di trasparenza del Corso di LM in Ing. Elettronica

17.B.2. Proposte

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, come detto nel precedente punto 2. Si evidenziano alcune mancanze nella scheda di trasparenza di Lingua Inglese e alcune difficoltà sulle esercitazioni di una materia e sulla capacità di comprensione di un'altra materia.

17.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

17.C.1. Analisi della qualificazione dei docenti

Nella tabella seguente si riportano le informazioni relative ai docenti coinvolti nel Corso di Studi Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica del primo anno e per le sole materie attive. Si ricorda che il secondo anno non fu attivato.

Organizzazione Didattica			Insegnamenti				Dati docente			
Anno	Sem.	Mod.	S.S.D.	Insegnamento	CFU	Att. Did.	Docente	S.S.D. Docente	Copertura	Ruolo
1°	1	1,2	FIS/0	Fisica dei	6	A	Dominiqu	FIS/03	CDR	RIC

		3	materiali per l'Elettronica			e Persano Adorno			
1	1,2	ING-INF/01	Fotonica	9	C	Cali Claudio	ING-INF/01	CDI	P.O.
2	3,4	ING-INF/02	Microonde	9	C	Stivala Salvatore	ING-INF/02	CDR	RIC
2	3	ING-INF/01	Microtecnologie	6	C	Arnone Claudio	ING-INF/01	CDI	P.O.
1	1,2	ING-INF/01	Elettronica Applicata	9	C	Lullo Giuseppe	ING-INF/01	CDI	P.A.
2	4	L-LIN/12	Inglese	6	A	Savatteri Piero Francesco	L-LIN/12	Contratto	Lettore
			Insegnamento a scelta dello studente	18	S				
2	3,4	ING-INF/01	Elettronica delle microonde	9	C	Calandra Enrico	ING-INF/01	CDI	P.A.
1	1,2	ING-INF/01	Dispositivi a etero struttura	9	C	Cusumano Pasquale	ING-INF/01	CDR	RIC
1	1,2	ING-INF/03	Reti Radiomobili	6	A	Tinnirello Ilenia	ING-INF/03	CDR	RIC
2	3,4	ING-INF/01	Progettazione automatica dei circuiti elettronici	6	C	Calandra Enrico	ING-INF/01	CDI	P.A.
				93					

Tabella. Docenti coinvolti nel corso di studi L.M. in Ingegneria Elettronica per il manifesto dell'a.a. 2012-2013.

L'analisi della qualificazione dei docenti è riportata nella tabella seguente. L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale adeguatezza dei docenti.

	Requisiti minimi	Situazione del Corso di Studi
Ruolo dei docenti	Nessuno	2 P.O., 2 P.A., 4 Ricercatori
Numero di docenti strutturati per anno	4 per anno	8 per il primo anno
Numero di CFU con docenti dello stesso S.S.D. della disciplina	60 CFU	87 CFU
Percentuale di CFU di materie base e caratterizzante con docenti dello stesso S.S.D.	50 %	92%

Numero di docenti per anno con lo stesso S.S.D.	3/4 per anno	6 al primo anno
---	--------------	-----------------

Tabella. Analisi della qualificazione dei docenti.

Dalla tabella si evidenzia che:

- quasi tutti gli insegnamenti, tranne uno, sono coperti da ricercatori e/o professori di ruolo;
- i requisiti di copertura posti dal DM 270 e relativi alla copertura dei settori di base e caratterizzanti sono soddisfatti;
- il requisito relativo alla copertura di almeno 60 CFU con docenti strutturati è abbondantemente soddisfatto.

Pertanto la qualificazione ex-ante dei docenti del Corso di Laurea è pienamente soddisfacente, in quanto gli insegnamenti sono coperti da personale docente di ruolo.

Si sottolinea inoltre che, soprattutto in funzione dell'accreditamento del Corso di Studio secondo le nuove norme emanate dal Ministero e dall'ANVUR, non persistono ancora degli insegnamenti che sono coperti da docenti di ruolo in altri settori scientifico-disciplinari.

Si è voluta effettuare anche un'analisi ex-post della qualificazione dei docenti, analizzando le risposte degli studenti alla domanda degli studenti "il docente espone gli argomenti in modo chiaro?". Quest'analisi è volta a verificare l'effettiva capacità di trasmissione della conoscenza da parte del docente. I risultati evidenziano che per il 5% degli allievi l'esposizione è poco chiara. Probabilmente si tratta, come l'anno scorso, della solita materia fuori media. Andrebbe evidenziato al docente che ci sono queste difficoltà di comprensione da parte degli allievi. Sempre rispetto l'anno scorso evidenziamo che mediamente il risultato di soddisfazione degli allievi è migliorato slittando su moltissimo al 39%.

17.C.2. Metodi di trasmissione della conoscenza, Materiali e ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature

L'analisi dei metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, di materiali e ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature è stata condotta utilizzando:

1. Questionari della valutazione della didattica redatti on-line dagli studenti e relativi all'anno accademico 2012-2013 e rielaborati dalla CPDS.
2. Questionari della valutazione della didattica predisposti dal Corso di Studi e somministrati in aula durante l'anno accademico 2012-2013.
3. Questionari predisposti e somministrati nelle aule dal Gruppo di Lavoro AVA del Corso di Studi all'inizio dell'anno accademico 2012-2013 al fine rilevare il parere degli studenti su corso di Studi, aule e attrezzature e servizi di supporto. Tali questionari sono stati redatti in accordo con le indicazioni dell'ANVUR. Venivano somministrate direttamente nelle aule due diverse schede. La prima contenente più quesiti era rivolta agli studenti che l'anno precedente avevano frequentato più del 50 % delle lezioni mentre la seconda al resto degli studenti.
4. Questionari predisposti e somministrati ai laureandi. Tali questionari sono stati redatti in accordo con le indicazioni dell'ANVUR.
5. Documentazione fornita dal Gruppo di Lavoro AVA del Corso di Studi.
6. Dati sul numero medio di CFU conseguito dagli studenti per anno di corso

a) Metodi di trasmissione della conoscenza

L'adeguatezza dei metodi di trasmissione delle conoscenze sono stati valutati tramite i seguenti indici:

1. Indici globali del corso di studi
 - a. Soddisfazione dei laureandi relativamente al corso di studi
 - b. Soddisfazione media degli studenti relativamente ai diversi insegnamenti
 - c. Numero medio di CFU conseguiti dagli studenti di ogni anno e numero di laureati in corso
2. Indici specifici dei singoli insegnamenti; soddisfazione media degli studenti relativamente ai singoli insegnamenti

L'analisi degli indici globali è riportata nella tabella seguente:

Indice	Metodo di valutazione	Dato rilevato
Soddisfazione dei laureandi relativamente al corso di studi	Rilevazione del parere dei laureandi in merito ai quesiti:	Più del 65 % dei laureandi sono soddisfatti del corso di studi
	“E' complessivamente soddisfatto/a del corso di studi?”	Circa il 60% degli studenti reputa adeguato il carico degli insegnamenti alla durata del corso di studi
	“Il carico di studio degli insegnamenti è adeguato alla durata del corso di studio?”	
Soddisfazione media degli studenti relativamente ai diversi insegnamenti (a.a. 2012/2013)	Rilevazione del parere dei laureandi (Allegato 1) in merito ai quesiti:	Punteggio medio assegnato dagli studenti (da 1 molto negativo a 5 molto positivo)*
	“Il materiale didattico messo a disposizione (dispense e testi consigliati) è stato ben preparato ed appropriato ai fini del corso?”	4
	“Le spiegazioni del docente erano chiare?”	3.7
	“Il docente si è mostrato disponibile a rispondere a domande e richieste di chiarimento?”	4.5
	“Sei stato stimolato ed interessato dal docente relativamente agli argomenti affrontati a lezione?”	4
	“Come giudichi complessivamente la didattica del docente? “	3.9
	“Le esercitazioni sono state svolte in maniera chiara?”	4

* gli studenti potevano assegnare un punteggio da 1 a 5, il voto minimo pari a 1 esprime una valutazione molto negativa e il voto massimo pari a 5 esprime una valutazione molto positiva. Il voto pari a 3 viene quindi considerato come una valutazione intermedia.

Si evidenzia che gli studenti non sono molto soddisfatti dal corso di studi. Probabilmente le cause vanno evidenziate nella mancanza di laboratori per materie che invece lo prevedevano in scheda di trasparenza e nella poca chiarezza di un docente di cui avevamo detto sopra.

Si è proceduto anche ad un'analisi ex-post degli aspetti in oggetto attraverso una valutazione dei questionari docenti ed in particolare delle domande: a) il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento; b) le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc) sono utili ai fini dell'apprendimento; c) il carico richiesto per questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati?

Dai dati aggregati risulta che il 16% degli allievi non sono soddisfatti del materiale didattico. Basterebbe fornire agli allievi gli appunti sbobinati e revisionati per risolvere facilmente e in poco tempo questa annosa problematica. Per noi il 16% è davvero tanto su un dato che si può migliorare facilmente.

Sul dato sull'utilità delle attività didattiche integrative, si specifica che gli allievi in altissima percentuale non hanno dubbi sulla loro efficacia. E però va evidenziato che per oltre il 25% degli allievi, i laboratori non sono previsti. Il dato è sconcertante perché in specialistica tutte le materie dovrebbero prevedere attività di laboratorio. Ci meravigliamo, in particolare, di quelle materie che sui descrittori di Dublino dichiarano laboratorio che poi non fanno.

La domanda sul carico di studio della materia rispetto ai crediti assegnati è posta in negativo e risulta che complessivamente il peso sia adeguato a meno di un paio di materie e cioè le stesse in cui il docente è poco chiaro.

b) Aule

I risultati dell'analisi delle aule è mostrata nella tabella seguente.

Anno	Informazioni sull'aula	Numero di studenti presenti*	Valutazione degli studenti	Valutazione dei laureandi	Note del gruppo di lavoro AVA
Primo	Aula U150, Edificio 9 Primo Piano, 49 posti	9	La maggior parte degli studenti ritiene che l'aula risulti adeguata	Quasi il 90% dei laureandi considera le aule "Sempre o quasi sempre adeguate" o "Spesso adeguate".**	Le lezioni vengono erogate in aule con capienza adeguata. Viene utilizzata la stessa aula per le lezioni di ogni anno. Durante i sopralluoghi si è rilevato come gli studenti vedono, sentono e trovano posto. Si segnalano

					però, anche in accordo con quanto rilevato dagli studenti, talvolta delle carenze nella pulizia delle aule.
--	--	--	--	--	---

Tabella Analisi delle aule.

* Massimo numero di studenti presenti in aula durante le attività di ricognizione della qualità della didattica condotte in aula nell'anno accademico 2012-2013

** Risposte dei laureandi al quesito: "Qual è il suo giudizio sulle aule in cui si sono svolte le lezioni e le esercitazioni?". Risposte possibili: "Sempre o quasi sempre adeguate", "Spesso adeguate", "Raramente adeguate", "Mai adeguate".

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale adeguatezza delle aule. Si segnala però l'esigenza di una migliore manutenzione delle stesse. Il problema è lo stesso dell'anno precedente e quindi rafforziamo la segnalazione.

c) Materiali e ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature

I risultati dell'analisi è mostrata nella tabella seguente.

	Valutazione degli studenti	Valutazione dei laureandi*	Note del gruppo di lavoro AVA
Attrezzature didattiche	Poco più del 50 % degli studenti ritiene che le attrezzature didattiche risultino adeguate	Le attrezzature informatiche sono considerate adeguate dalla quasi totalità dei laureandi.	Durante i sopralluoghi si è rilevato come le attrezzature didattiche (proiettori e lavagne) risultino generalmente adeguate.
Biblioteche	Quasi il 90 % degli studenti ritiene che le biblioteche risultino adeguate	Tutti gli studenti ritengono le biblioteche adeguate.	Le biblioteche a disposizione degli studenti ubicate nell'edificio 9 risultano adeguate, offrono un ampio orario di apertura e sono molto frequentate e apprezzate dagli studenti.
Laboratori	Più del 50 % degli studenti ritiene che i laboratori siano adeguati	La maggioranza dei laureandi ritiene i laboratori adeguati.	Il manifesto degli studi prevede un numero limitato di laboratori.
Aule Studio	Poco più del 50 % degli studenti ritiene che le aule studio risultino adeguate Gli studenti lamentano un orario di apertura delle aule studio non abbastanza ampio.	Dato non valutato	Ad oggi le aule studio sono adeguate e molto frequentate dagli studenti. Un prolungamento dell'orario di apertura delle stesse oltre le 17, come richiesto dagli studenti, non è oggi compatibile con l'orario del servizio di portineria e

			con le esigenze di sicurezza.
--	--	--	-------------------------------

Tabella Analisi delle attrezzature didattiche, dei laboratori e delle aule studio.

* Dati rilevati dall'analisi delle risposte dei laureandi

L'analisi relativa alle aule, ai laboratori e alle attrezzature a supporto dell'attività didattica è stata effettuata ex-post attraverso l'analisi dei questionari degli studenti e della customer satisfaction dei laureandi.

Alla domanda sull'adeguatezza delle aule in cui si svolgono le lezioni risulta che queste siano appena adeguate (si vede, si sente e si trova posto). Per quanto riguarda i locali dove si svolgono le attività didattiche integrative, si evidenzia che sono soddisfatti appena il 50% circa degli allievi.

La valutazione delle aule che emerge dall'analisi dei questionari studenti è complessivamente appena adeguata, come quella sulle attrezzature. L'analisi di customer satisfaction entra un po' più nel merito del dato e rileva che il giudizio su biblioteche e postazioni informatiche è mediamente più positivo di quello su aule e sulle attrezzature di supporto alle attività didattiche.

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale adeguatezza delle biblioteche, delle attrezzature e delle aule studio. Come l'anno scorso, si segnala però l'esigenza di una maggiore manutenzione delle attrezzature e probabilmente una riflessione sull'opportunità di prevedere un maggiore numero di laboratori.

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

17.D.1. Analisi

L'analisi dei metodi di accertamento delle conoscenze acquisite è stata eseguita ex-ante attraverso le schede di trasparenza ed ex-post attraverso l'analisi di satisfaction dei laureandi.

L'analisi delle schede di trasparenza ha l'obiettivo di valutare se le modalità di svolgimento dell'esame sono tali da consentire l'accertamento degli obiettivi formativi coniugati attraverso i descrittori di Dublino. In particolare è stato valutato se:

accertamento di conoscenza e comprensione (A); presenza dell'esame orale o scritto;

accertamento di saper fare (B); presenza di esame scritto, progetto, caso aziendale/studio;

accertamento autonomia di giudizio (C); presenza di esame orale, progetto, caso aziendale/studio.

Accertamento capacità comunicative (D); presenza di esame orale, presentazioni di progetto/caso studio.

Capacità di apprendimento (E); presenza di esame orale/scritto.

I suddetti dati sono stati riportati nelle colonne A-E.

	Accertamento della conoscenza				
Nome insegnamento	A	B	C	D	E
Fisica dei materiali per l'elettronica	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Fotonica	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale

Microonde	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Microtecnologie	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Elettronica applicata	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Inglese	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Elettronica delle Microonde	Si Esame orale	Si Esame scritto con progetto e uso software	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto con progetto e uso software
Dispositivi ad Eterostruttura	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Reti Radiomobili	Si Esame scritto e orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Progettazione automatica dei circuiti elettronici	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale

Analisi ex-ante delle metodologie di accertamento della conoscenza

Dall'analisi della Tabella si evidenzia come la gran parte degli insegnamenti utilizzino metodologie di esame tali da consentire l'accertamento della conoscenza di tutti gli obiettivi formativi.

Dall'analisi ex-post della satisfaction dei laureandi, attraverso una prima richiesta esplicita sulla soddisfazione rispetto all'organizzazione degli esami (appelli, orari, informazioni, prenotazioni...) e una seconda richiesta sull'effettiva corretta valutazione della preparazione anche rispetto al riscontro sulla valutazione conseguita, si è evidenziato come oltre il 90% degli studenti si siano ritenuti (in entrambi i casi) decisamente soddisfatti e abbastanza soddisfatti. Da questa valutazione si evidenzia come gli studenti siano abbastanza soddisfatti di come siano svolti gli esami e ritengono che l'esame sia stato svolto in maniera da valutare la loro effettiva preparazione.

17.D.2. Proposte

L'analisi effettuata sulle metodologie di accertamento della conoscenza evidenzia un 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.

17.E. Analisi e proposte sulla completezza e sull'efficacia del Riesame e dei conseguenti interventi di miglioramento

La CPDS ha analizzato il Rapporto di Riesame presentato dal CCS in Ingegneria Elettronica per quanto attiene la Laurea magistrale in Ingegneria Elettronica ed ha effettuato un'analisi del rapporto ed elaborato le relative proposte.

17.E.1. Analisi. Valutazione dei risultati per gli interventi di miglioramento

Si sono esaminati gli interventi migliorativi posti in essere dal Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica (Magistrale) a seguito delle raccomandazioni mosse dalla CPDS e si sono analizzati i risultati di tali interventi migliorativi.

Nel seguito sono richiamati i vari interventi migliorativi e, per ciascuno di essi, segue una valutazione di cosa è stato effettivamente posto in essere.

Azioni correttive concernenti l'ingresso, il percorso e l'uscita dal CCS

Con riferimento all'uscita, il CCS ha confermato una poco efficace interazione con le aziende del territorio e in particolare con le Piccole e Medie Imprese. Come ricaduta l'attenzione al "placement" da parte del CCS risulta scarsa. Durante il percorso, era stata notata l'opportunità di percorsi di studio differenziati, cosa che in qualche misura determinava la scarsa attrattività verso gli studenti che hanno conseguito la laurea presso lo stesso Ateneo, nonché di quelli provenienti da altri Atenei. Sempre con riferimento al percorso, un altro punto importante era quello della carenza di laboratori sperimentali e di progettazione.

Al fine di prendere provvedimenti adeguati, il Consiglio Interclasse dei Corsi di Studio in Ingegneria Elettronica, nella seduta del primo Marzo 2013 ha deliberato all'unanimità quanto segue:

- per quanto riguarda la carente interazione con le aziende del territorio e in particolare con le Piccole e Medie Imprese, si è deciso che il problema potrà essere risolto sensibilizzando maggiormente le Piccole e Medie Imprese del territorio locale, avvalendosi anche di un ufficio appositamente preposto.
- per quanto riguarda l'assenza di percorsi di studio differenziati, già nell'anno accademico (2012/13) è stata data la possibilità agli studenti, utilizzando insegnamenti "opzionali", di scegliere due differenti percorsi, uno orientato verso la microingegneria, l'altro verso la progettazione dei circuiti elettronici. Nell'anno accademico 2013/2014 si è pensato di offrire un numero di percorsi anche maggiore.

Azioni correttive concernenti l'esperienza dello studente

Carico di studio ed attività didattiche integrative sono valutati in maniera assolutamente positiva dagli studenti. Inoltre, quasi tutti gli insegnamenti, tranne qualche eccezione, riportano valori molto elevati di soddisfazione per questi criteri.

La valutazione complessiva del materiale didattico da parte degli studenti è invece più critica nel 2010/2011 sebbene ancora sufficiente. Su questo punto, si registra però un grado di soddisfazione pari al 90% nel 2011/2012. Il dato quindi è migliorativo rispetto all'a.a. precedente.

La valutazione delle aule che emerge dall'analisi dei questionari studenti è "complessivamente molto buona" sia nel 2010/2011, sia nel 2011/2012, mentre quella sulle attrezzature è "decisamente positiva" per i due anni accademici. L'analisi di customer satisfaction entra un pò più nel merito del dato e rileva che il giudizio su biblioteche e postazioni informatiche è mediamente più positivo di quello sulle aule e sulle attrezzature di supporto alle attività didattiche.

Un primo problema riscontrato è una parziale carenza di attrezzature didattiche, in particolare laboratori. A questo il CCS ha ovviato temporaneamente, data l'attuale carenza di risorse, chiedendo in prestito strumenti dai laboratori di ricerca. Alcuni strumentazioni è stata presa in prova per un anno da un'azienda di elettronica. Il parco strumentazione è stato così aggiornato per l'anno accademico.

L'analisi effettuata sulle metodologie di accertamento della conoscenza evidenzia una reale efficacia delle metodologie di valutazione degli obiettivi di apprendimento messe in campo dal Corso di Laurea. Un paio di materie sono fuori media e sono già stati contattati i docenti interessati, al fine di capire le motivazioni di questo risultato poco soddisfacente. I colleghi hanno risposto prontamente garantendo per gli anni a venire una maggiore attenzione ai problemi riscontrati.

Azioni correttive concernenti l'accompagnamento al mondo del lavoro

Di contro, dall'indagine svolta sui laureati negli ultimi tre anni accademici, risulta che hanno trovato occupazione il 100% dei laureati, occupando posizioni adeguate al titolo conseguito ma, purtroppo, la grande maggioranza al di fuori della Sicilia.

Il CCS ritiene opportuno, al fine dell'inserimento nel mondo del lavoro, incrementare la possibilità di svolgere attività di tirocinio/stage presso aziende nell'ambito regionale e nazionale. Inoltre l'Ateneo dovrebbe istituire un ufficio placement e rapporti con le PMI.

17.E.2. Proposte. Valutazione dei risultati per gli interventi di miglioramento

Azioni correttive concernenti l'ingresso, il percorso e l'uscita dal CDS.

Bisognerebbe pubblicizzare anche con gli allievi di triennale dei primi anni l'attivazione di percorsi di studio differenziati in specialistica. Bisognerebbe prevedere dei percorsi di studio in bioelettronica che sembra abbiano molto appeal fra gli studenti e una forte corrispondenza con il tessuto economico locale. Incoraggiare ancor più gli aspetti relativi al placement. Nonostante la crisi, infatti, sembra che gli allievi ingegneri elettronici, una volta laureati, non abbiano difficoltà a trovar lavoro, ma l'azione di placement e i rapporti con le PMI non possono che migliorare gli aspetti legati all'uscita.

Azioni correttive concernenti l'esperienza dello studente.

Si invita a sollecitare chi di competenza per adeguare l'arredo delle aule alle necessità della didattica. Si invita il CCS ad incoraggiare l'acquisto delle attrezzature di didattica nei laboratori di elettronica e soprattutto in quello di fotonica in cui sembra che sia ancora necessario portare la strumentazione dai laboratori di ricerca.

Azioni correttive concernenti l'accompagnamento al mondo del lavoro.

Si invita il CCS a predisporre preventivamente un elenco di aziende potenzialmente interessate ai futuri laureati e istituire un gruppo di lavoro stabile quale "osservatorio per l'occupazione". Si invita il CCS a verificare se gli argomenti oggetto di didattica siano effettivamente professionalizzanti (con riferimento alle aziende del territorio) e che non siano piuttosto argomenti di ricerca o troppo di nicchia.

17.F. Analisi e proposte su gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti

Attualmente il parere degli studenti viene rilevato attraverso due diverse attività:

1. Sistema di rilevazione della qualità della didattica dei singoli corsi gestito a livello centrale dall'Ateneo: schede di rilevazione on-line sulla qualità della didattica dei singoli corsi compilabili facoltativamente dagli studenti prima dell'iscrizione agli esami di profitto. Tale sistema di rilevazione presenta diverse criticità:
 - Il numero di studenti che compila le schede risulta essere molto basso rispetto al numero degli studenti che frequentano i corsi;
 - i risultati della valutazione sono trasmessi ai docenti e al presidente del CCS con notevole ritardo;
 - non vengono rilevati diversi aspetti di rilievo per il Corso di Studi
2. Sistema di rilevazione gestito dal Corso di Studi. Le rilevazioni vengono effettuate tramite appositi questionari distribuiti durante le lezioni e riguardano:

- a. La qualità della didattica erogata nell'ambito dei singoli corsi (schede distribuite nella parte finale dei singoli corsi);
- b. Corso di Studi, aule e attrezzature e servizi di supporto (schede distribuite all'inizio di ogni anno).
- c. Modalità di esame (schede distribuite all'inizio di ogni anno).
- d. Schede di soddisfazione complessiva sul Corso di Studi compilate dai laureandi ad ogni sessione di laurea.

Tali questionari dall'anno accademico 2012-2013 sono stati redatti in accordo con le indicazioni dell'ANVUR.

Le schede riepilogative dei questionari sono trasmesse ai singoli docenti e analizzate dal gruppo di lavoro del Consiglio di Corso di Studi. Le analisi vengono presentate e illustrate durante specifiche sedute del CdS.

Si rileva come il Consiglio di Corso di Studi abbia realizzato un sistema efficace di rilevazione del parere degli studenti che consente di raccogliere una serie ampia di informazioni riguardanti il funzionamento del Corso di Studi. Sarebbe auspicabile che a seguito di tale rilevazione il Consiglio di Corso di Studi individuasse ogni anno in modo sistematico le principali criticità emerse e proponesse una serie di interventi fattivi atti a migliorare la qualità del Corso di Studi. Si propone, inoltre, al Corso di Studi di valutare la pubblicizzazione delle schede riepilogative sul sito del Corso di Studi. Si propone, inoltre, che le schede riepilogative di ogni insegnamento vengano pubblicate, previa autorizzazione del titolare dell'insegnamento, su apposito raccoglitore accessibile a tutti presso la biblioteca.

Sarebbe auspicabile una più completa e documentata informazione sui percorsi dei singoli studenti (ad esempio, numero medio di CFU conseguiti per i vari anni di corso) e sugli sbocchi occupazionali dei laureati.

17.G. Analisi e proposte sulla pubblicazione delle parti pubbliche della scheda SUA-CdS

La SUA-CdS del corso di studi in ingegneria Elettronica è stata analizzata e si ritiene che fornisca informazioni corrette e complete. Le parti pubbliche sono rese disponibili on-line sul sito University (<http://www.university.it/index.php/public/schedaCorso/anno/2013/corso/1504117>) e risultano corrette e ben descritte. Si tratta di un ottimo lavoro.