

## **Documento “Progettazione del CdS”**

Redatto in conformità con le LINEE GUIDA per le valutazioni pre-attivazione dei Corsi di Studio da parte delle Commissioni di Esperti della Valutazione (CEV), ai sensi dell’art. 4, comma 4 del Decreto Ministeriale 30 gennaio 2013 n. 47.

### **Politiche di Ateneo e Programmazione**

Il Corso di nuova attivazione “Ingegneria dei Sistemi Medicali” è proposto come un corso di laurea Interateneo tra il Politecnico di Bari e l’Università degli studi di Bari “Aldo Moro” nella Classe L-8 Ingegneria dell’Informazione con rilascio congiunto del titolo finale ai sensi dell’art. 3, comma 10, del D.M. n. 270/2004. Il corso sarà erogato nelle sedi di Bari del Politecnico e dell’Università. Il Corso è assegnato al Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell’Informazione del Politecnico di Bari.

Il corso di laurea è stato progettato sulle seguenti basi:

- il Politecnico di Bari prevede il rafforzamento della sua presenza in ambiti che hanno realtà industriali strategiche e in costante crescita per il territorio pugliese, in particolare aerospazio e biomedicale, per i quali è stata registrata una crescente domanda di figure professionali e di specifiche competenze;
- il Politecnico è impegnato a far progredire e adattare l’offerta formativa in coerenza con l’evoluzione dell’ingegneria e delle sue applicazioni in accordo con le necessità del mercato del lavoro;
- è necessario dare continuità e nuove risposte alla domanda di alta formazione regionale, nazionale e internazionale.

#### **1. Motivazioni per la progettazione/attivazione del CdS**

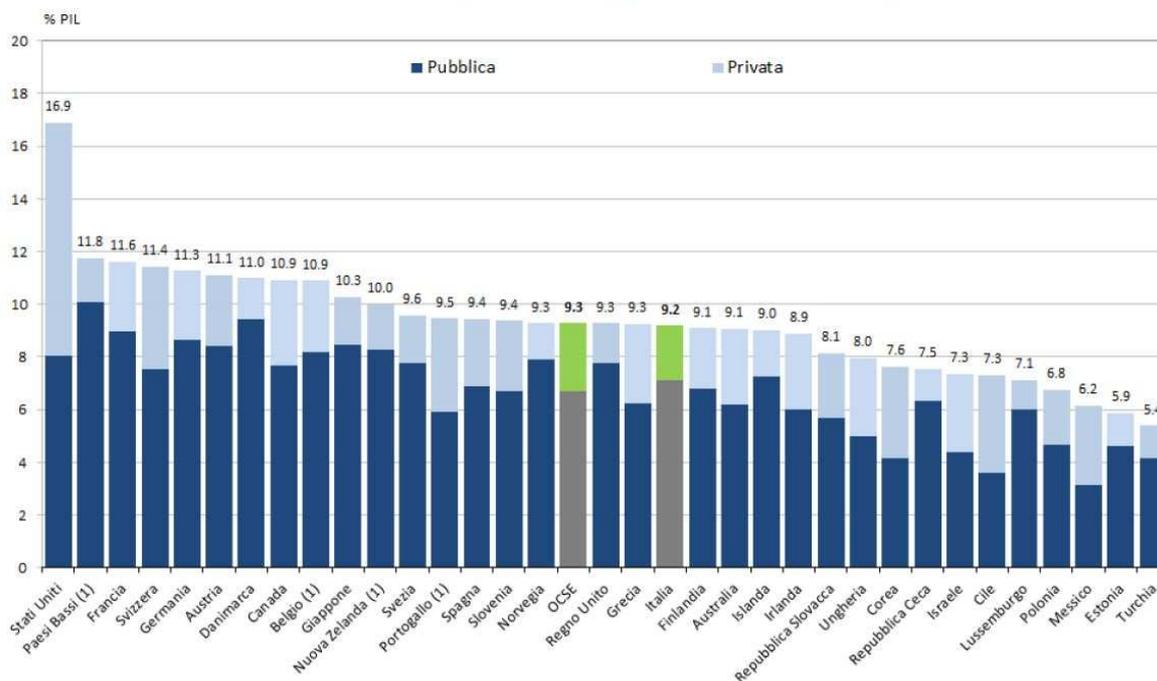
##### *a. Motivazioni tecnico-scientifiche ed economiche*

Lo sviluppo eccezionale dell’elettronica e dell’informatica investe in pieno anche il settore delle tecnologie per la salute ed è testimoniata dai successi tecnici e dal numero di corsi in ingegneria biomedicale attivi nel mondo. Esempi di successi tecnici sono la strumentazione biomedica (pacemakers, drug delivery, electrical stimulation), le immagini biomediche (TAC, Raggi X, ultrasuoni, MRI), gli organi artificiali, le protesi, la telemedicina, la chirurgia robotica. Le tecnologie dell’elaborazione dell’informazione, la bioinformatica, le tecniche di mining di big data, il cloud computing sono i mattoni fondamentali su cui costruire i sistemi sanitari dei prossimi anni a costi economicamente sostenibili. Inoltre, il tradizionale approccio quantitativo-matematico dell’Ingegneria è di crescente importanza per la medicina, la biologia e la fisiologia (systems biology, physiology modelling).

La spesa per la salute rappresenta una quota consistente e crescente del PIL di tutti i paesi industrializzati. La percentuale di spesa medica di gran parte dei paesi del mondo è in un intervallo che va da circa il 10% del PIL per l’Italia a circa il 20% del PIL per gli Stati Uniti. Tale spesa è destinata ad aumentare anche per effetto dell’invecchiamento della popolazione mondiale (Fig. 1). In tale contesto, il sistema sanitario è chiamato all’impegnativo compito di garantire a tutti i cittadini buoni livelli di assistenza sanitaria in modo economicamente sostenibile.

Organizzare un sistema di prevenzione e cura delle malattie su scala nazionale e globale richiede l’esistenza di ospedali, di università di alta formazione e di industrie produttrici e fornitrici di sistemi medicali. In particolare le nuove tecnologie nel campo dell’ingegneria dell’informazione sono l’unica soluzione di fatto in grado di poter realizzare un’offerta di assistenza sanitaria su larga scala a costi sostenibili.

Quota del PIL destinata alla spesa sanitaria, paesi OCSE, 2012 o anno più recente



Source: OECD Health Statistics 2014.

Figura 1

Nella regione Puglia, in Italia, in Europa e nel mondo vi è un vasto panorama produttivo di piccole, medie e grandi aziende, tra cui è possibile annoverare la Masmec di Modugno, la Itel di Corato, la ApuliaBiotech di Bari, la Traccia di Matera, la Unimed di Fasano, la Echolight di Lecce, la General Electric, la Siemens, la Toshiba, la AB Analitica, la I & T, la Medtronic, la Biotronik International, la Maquet, la Drager, la Johnson & Johnson, la Amplifon, la Sorin, per citarne solo alcune.

Il corso di studio triennale in Ingegneria dei Sistemi Medicali si pone l'obiettivo di formare una nuova figura d'ingegnere dell'informazione con un'apertura specifica ai problemi e alle tematiche del settore sanitario, ospedaliero e delle tecnologie per la salute.

#### b. Progetto del corso

Il corso di Laurea Interateneo in Ingegneria dei Sistemi Medicali fornirà allo studente le conoscenze scientifiche di base dell'Ingegneria dell'Informazione con una significativa ed originale apertura alle competenze di base nel settore della biologia e della medicina (anatomia, fisiologia, biochimica) in modo da costruire figure professionali in grado di dialogare adeguatamente con i medici e soddisfare più efficacemente la domanda di tecnologie per la salute.

Gli incessanti sviluppi nell'elettronica, nell'informatica, nella robotica, nell'automazione, nella genetica, nella farmacologia e nelle nanotecnologie aprono crescenti possibilità nel settore delle "tecnologie" della salute. Si elencano solo alcuni esempi di applicazioni più recenti dell'ingegneria dell'informazione alla medicina: farmaci veicolati da nanocapsule cariche elettricamente e guidate con sistemi di controllo del campo elettromagnetico su un target preciso; sistemi di controllo dell'insulina e del pancreas artificiale; diagnostica per immagini; telemedicina; analisi di big data medici; sistemi di valutazione medica automatici e oggettivi; sviluppo di soluzioni di post-elaborazione per il miglioramento delle immagini mediche.

Il Corso di Studi si propone di dare agli allievi una preparazione di base nell'ambito dell'Ingegneria dell'Informazione. In tal modo si forniscono agli studenti ampie prospettive di adattamento, flessibilità e

integrazione nel mondo del lavoro. La preparazione fornita è compatibile con il successivo proseguimento nelle lauree magistrali già attivate presso il Politecnico di Bari.

È obiettivo del Corso di Laurea fornire anche una sufficiente preparazione di tipo professionalizzante, tramite l'offerta di specifici corsi di progettazione in diversi ambiti. Sono anche previste attività seminariali, tirocini e stage da svolgere presso industrie e PMI del settore medicale, informatico, elettronico, robotico, dell'automazione e delle telecomunicazioni.

Il primo anno di corso fornirà agli studenti la classica preparazione dell'ingegnere nelle materie di base (Matematica, Fisica, Geometria, Informatica, Chimica).

Nel secondo anno la preparazione sarà consolidata con l'erogazione di materie ingegneristiche caratterizzanti la classe L8-Ingegneria dell'Informazione, con alcuni corsi tipici dell'ingegneria industriale (Fluidodinamica, Meccanica Applicata, Sicurezza Elettrica) e con i primi cenni alle discipline biomedicali (Anatomia).

Il terzo anno si completa con lo studio di discipline affini e integrative dell'area della biologia e della medicina nei settori di Istologia, Fisiologia, e Biochimica, con ulteriori discipline caratterizzanti (Automatica ed Ingegneria Biomedica), con i corsi a scelta dello studente, con il tirocinio/stage in aziende/laboratori del settore e con la prova finale.

### *c. Esiti occupazionali previsti*

#### Il contesto mondiale, europeo e italiano

Negli ultimi venti anni il mercato dei sistemi medicali ha conosciuto una forte ascesa nei paesi industrializzati e, in particolare, in Europa. L'industria, che nel nostro paese produce dispositivi medici, occupa una posizione di rilievo a livello internazionale collocandosi al dodicesimo posto fra i paesi produttori, garantendo una attività brevettuale di tutto rispetto con la quindicesima posizione mondiale per numero di brevetti depositati.

Nell'ultimo decennio, l'industria italiana dei sistemi medicali ha anche registrato una crescita significativa delle esportazioni a testimonianza della sempre crescente competitività di questo segmento in cui è elevato il contenuto tecnologico innovativo delle aziende nazionali.

Molte sono le imprese che concorrono alla filiera biomedica con prodotti, attrezzature e servizi che coprono il settore della diagnostica, della terapia e della riabilitazione; a causa dei molteplici ambiti di applicazione coinvolti, campi che vanno dalla dialisi alla oncologia, dalla cardiocirurgia alla anestesia e rianimazione, notevole risulta la varietà dei prodotti commercializzati. Tutto ciò richiede l'approfondimento di discipline non solo ingegneristiche, come l'informatica, l'elettronica, l'automazione e la meccanica, ma anche conoscenze di tipo medico come la biochimica, la fisiologia e la biofisica. La domanda sempre più impellente nei paesi industrializzati, di livelli di salute fisica e psichica elevati sta producendo un incremento della richiesta di ingegneri medicali che tocca il picco in nazioni come la Germania, il Belgio e la Francia. Uno studio americano rivela che l'ingegnere biomedico è uno dei lavori più promettenti negli USA, garantendo, nei prossimi cinque-dieci anni, un incremento di posti di lavoro pari al 27%, di cui il 43% indirizzati ai giovani, con stipendi al di sopra della media. In Italia, il consolidamento dell'industria medica e l'incremento di produttività e di fatturato sembra lanciare la filiera biomedica in prima linea nell'impiego dei giovani laureati. Occorre aggiungere che, accanto alle grandi aziende mediche presenti in Italia, il settore medicale coinvolge la filiera farmaceutica, quella della salute e quella del benessere così da poter notevolmente ampliare la richiesta di figure professionali di questo tipo. Oltretutto, non vanno trascurate imprese classificate come meccaniche, elettriche ed elettroniche che, con la realizzazione di prodotti per la salute, la riabilitazione e lo sport, hanno il settore medico come filiera secondaria o, a volte, principale.

#### Il contesto pugliese

Il settore delle imprese e della ricerca biomedica è giovane e in forte espansione e si esprime attraverso aziende di piccole e medie dimensioni ma di alto contenuto tecnologico. Fra le regioni italiane la Puglia, con un incremento delle esportazioni di strumentazione medica superiore al 9%, è fra le realtà più dinamiche e promettenti in questo settore. Se a questo aggiungiamo che nel quinquennio 2008-2013 le operazioni effettuate dai fondi di investimento in Puglia hanno riguardato oltre all'industria dell'high-tech e dell'ICT quella medicale, è possibile ritenere che l'occupazione di giovani ingegneri medicali tenderà ad aumentare sensibilmente nei prossimi anni. Tutto ciò fa ritenere che l'occupazione di giovani ingegneri medicali aumenterà sensibilmente nei prossimi anni e costituisce una solida motivazione all'iniziativa congiunta dei due Atenei pugliesi.

d). *Differenziazione rispetto a Corsi di Laurea della stessa Classe (anche con riferimento alla eventuale presenza di analoghi CdS nella stessa regione o in regioni limitrofe),*

Il Corso di Laurea in Ingegneria dei Sistemi Medicali è un corso che si differenzia rispetto altri corsi erogati dal Politecnico di Bari nella Classe L8 (i.e. Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni, Ingegneria Informatica e dell'Automazione) in quanto conferisce ai discenti specifiche competenze nell'area della medicina e della biologia finalizzate alla progettazione di tecnologie per la salute. A completamento del percorso formativo costituiscono ulteriore differenziazione rispetto agli altri corsi già attivati nella stessa classe alcuni insegnamenti nei settori dell'ingegneria industriale (Fluidodinamica, Sicurezza Elettrica, Meccanica Applicata) utili a completare le competenze necessarie per la progettazione e gestione di sistemi medicali. Nell'Ateneo non ci sono CdS di altra classe che hanno come obiettivo figure professionali ed esiti formativi simili a quelli del corso proposto.

Nelle altre università delle regioni Puglia e Basilicata non sono attivi Corsi di Studio triennali dello stesso tipo. Per quanto attiene ad altre regioni limitrofe, si riscontra la presenza di corsi di primo livello nella medesima classe ad una notevole distanza da Bari, in Campania ("ingegneria biomedica" presso l'Università Federico II di Napoli ed "ingegneria informatica, biomedica e delle telecomunicazioni" presso l'Università degli Studi Napoli Parthenope) o in Calabria (Università degli Studi "Magna Graecia" di Catanzaro, corso di laurea interateneo in "Ingegneria Informatica e Biomedica"). Pertanto, oltre a ribadire le già evidenziate peculiarità in termini di contenuti, si evidenzia che il CdS proposto si rivolge in forma esclusiva ad un'area territoriale piuttosto vasta con molte aziende già operanti nella filiera biomedicale. Per quanto attiene alle potenziali ricadute per tale territorio, prendendo come riferimento un corso di ingegneria biomedica erogato nel meridione, presso l'Università Federico II, le statistiche prodotte dal Consorzio AlmaLaurea indicano il crescente interesse verso tale settore, evidenziato dalla crescita del numero di laureati (oltre 60 nella media del triennio, e circa 100 nel 2014), il 100% dei quali risulta poi iscriversi ad un corso di Laurea Magistrale nel medesimo ambito. Anche il CdS proposto può consentire un agevole accesso a corsi di laurea Magistrale nella classe ingegneria biomedica (LM-21, 26/S) che, sempre secondo i dati AlmaLaurea, presenta statistiche occupazionali in crescita ed uniformemente distribuite sul territorio italiano (occupazione a tre anni pari a 73.1% per il corso presso l'Università Federico II contro il 73,5% nazionale, ed occupazione a cinque anni, per gli atenei in cui tale dato è disponibile, pari ad oltre l'85% .

(e) *Motivazioni per l'attivazione*

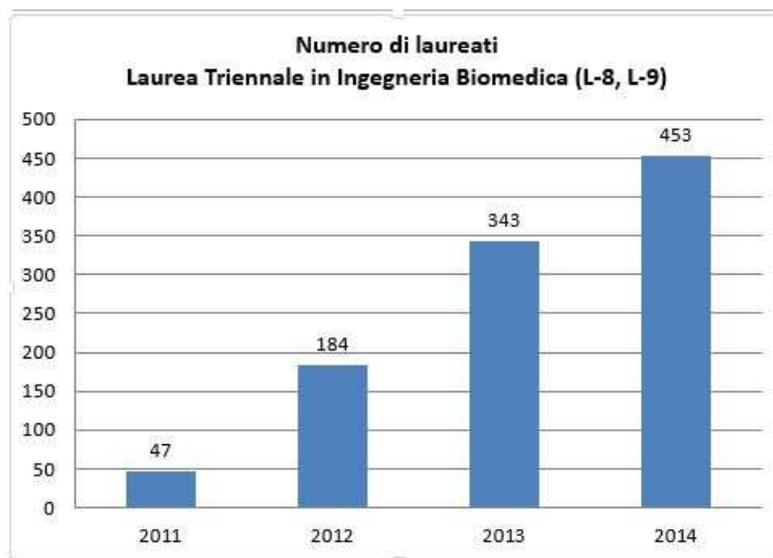
Il nuovo Corso di studio in Ingegneria dei Sistemi Medicali si giustifica per:

- la crescente rilevanza del comparto industriale medicale in Puglia e nel mondo;
- la volontà di contribuire allo sviluppo tecnico e scientifico in un settore in forte crescita, molto innovativo e con ricadute importanti per la qualità della vita;
- la volontà di formare una figura di ingegnere ricercata dal mercato del lavoro regionale e globale;
- il trend crescente del numero di laureati triennali.

La Tabella I e la Figura 2, di seguito riportate, dettagliano il trend dei laureati triennali evidenziandone la significativa crescita negli ultimi anni (Fonte: Almalaurea).

**Tabella I**

Sede	Denominazione corso	2011	2012	2013	2014
Università degli Studi di Napoli Federico II	Laurea triennale in Ingegneria Biomedica (L-8)	9	64	78	95
Università Politecnica delle Marche	Laurea triennale in Ingegneria Biomedica (L-8)	-	11	51	65
Alma Mater Studiorum Università di Bologna	Laurea triennale in Ingegneria Biomedica (L-8)	10	36	44	49
Università degli Studi di Padova	Laurea triennale in Ingegneria Biomedica (L-8)	6	18	30	37
Università di Genova	Laurea triennale in Ingegneria Biomedica (L-8)	21	43	52	47
Politecnico di Torino	Laurea triennale in Ingegneria Biomedica (L-9)	-	-	47	112
Università degli Studi di Cagliari	Laurea triennale in Ingegneria Biomedica (L-8, L-9)	1	12	41	48
		<b>47</b>	<b>184</b>	<b>343</b>	<b>453</b>



**Figura 2**

## **2. Analisi della domanda di formazione**

### *a) Il contesto territoriale*

Sussistono diverse ragioni che motivano l'attivazione di un corso di laurea a Bari con queste peculiarità. Innanzitutto, la richiesta pressante del territorio pugliese, con un numero crescente di aziende che lavorano direttamente nella filiera della salute, con prodotti nel campo farmaceutico, biomedicale, dello sport e del benessere, o anche indirettamente, con prodotti e strumenti dell'industria manifatturiera come moduli per uso medico e sale operatorie, protesi, lenti e montature. La collocazione del corso nella città di Bari è oltretutto ritenuta strategica perché baricentrica rispetto alle aree industriali pugliesi e alle regioni limitrofe di Molise, Campania e Basilicata. Considerando inoltre, la notevole distanza di Bari da Napoli e Catanzaro, città "più vicine" in cui sono attivi corsi riconducibili all'ingegneria biomedica, è ragionevole supporre che il corso in oggetto possa attingere a un bacino di utenza che comprenda Puglia, Basilicata e Molise anche perché nella provincia di Bari e nelle aree limitrofe si collocano una serie di esperienze imprenditoriali innovative di grande successo. Tutto ciò trova anche conforto in molte iniziative, da parte di istituzioni pubbliche e aziende private, per l'ampliamento di questo settore che ne fa presupporre un forte consolidamento e sviluppo in Puglia.

### *b) Analisi del fabbisogno di formazione universitaria nel campo dell'ingegneria*

Gli squilibri esistenti fra Nord e Sud riguardano anche la popolazione studentesca universitaria; la situazione italiana mostra evidenti deficit di studenti iscritti nelle università meridionali rispetto alla popolazione dei giovani residenti.

Sono stati elaborati e presi in considerazione dati provenienti dall'ISTAT, dalla Banca dati "Anagrafe degli Studenti" del MIUR e del Politecnico di Bari.

Dai dati, riferiti all'ultimo triennio, risulta che una buona parte del potenziale giovanile pugliese preferisce iscriversi a corsi universitari fuori Regione. La proposta mira a cambiare questa tendenza, aggiungendo all'offerta formativa un corso di particolare interesse a livello regionale e fornendo una formazione tecnico-scientifica di qualità, innovativa e all'avanguardia.

Il numero di studenti immatricolati massimo programmato per il nuovo corso di studi, pari a 150, è da considerarsi congruo per il bacino di utenza esistente.

### *c) Organizzazioni consultate, modalità e tempi*

Nella seconda metà del 2015 sono state effettuate, a cura di un gruppo di lavoro nominato dai Rettori dell'Università degli studi "Aldo Moro" di Bari e del Politecnico di Bari, diversi incontri con le realtà imprenditoriali, industriali e pubbliche del territorio, nonché con importanti aziende anche a livello internazionale operanti nel settore delle tecnologie medicali.

Interlocutori privilegiati sono stati i rappresentanti del mondo industriale presenti nel Consiglio di Amministrazione del Politecnico (ing. Angelo Michele VINCI, amministratore delegato di MASMEC S.p.A. e Ing. Dante ALTOMARE, vice-presidente di Exprivia S.p.A.) e i rappresentanti delle numerose aziende operanti nel settore dell'ingegneria dei sistemi medicali già coinvolte in progetti di ricerca in collaborazione con il Politecnico di Bari e con l'Università degli studi di Bari (si possono menzionare ITEL S.r.l. , Item Oxygen S.r.l., General Electrics, solo per citare alcuni esempi rappresentativi a livello locale e internazionale). Approfittando delle diverse occasioni di incontro legate alle attività istituzionali e di ricerca, è stato avviato un confronto con questi importanti interlocutori tramite scambi di mail e incontri informali contribuendo alla definizione del progetto del corso di studi in Ingegneria dei Sistemi Medicali.

Il 18/12/2015 è stato organizzato, presso il Politecnico di Bari, un incontro-dibattito di presentazione e consultazione degli stakeholder privati e pubblici del territorio, avendo cura di evidenziare osservazioni utili in merito all'orientamento in ingresso (Dirigenti Scolastici delle scuole secondarie superiori) e del placement in uscita (Dirigenti aziendali, associazioni di categoria). I rappresentanti del mondo industriale hanno manifestato grande interesse per l'iniziativa e specificato notevoli opportunità di inserimento occupazionale nelle aziende del settore dei giovani laureati con specifiche competenze nel settore dei sistemi medicali.

Anche le istituzioni (Comune, Provincia, Regione) e le associazioni (Confindustria, Confcommercio ecc.) hanno apprezzato questa iniziativa del Politecnico di Bari e dell'Università degli Studi "Aldo Moro" di Bari, che potrebbe agire come ulteriore stimolo allo sviluppo del settore delle tecnologie medicali di particolare rilevanza strategica oltre che economica sia a livello regionale sia al livello nazionale. Tutti gli stakeholder hanno comunque rilevato la forte necessità di costruire insieme le attività formative, in continua interazione per quanto riguarda i contenuti da erogare e i tirocini/stage che potranno essere organizzati nell'ambito del nuovo corso di studi all'utilizzo di apparecchiature e sistemi medicali.

### ***3. Analisi dei profili di competenza e dei risultati di apprendimento attesi***

#### *a. Analisi per determinare funzioni professionali e loro competenze*

Come descritto in precedenza, l'ampio comparto della filiera della salute che comprende il settore biomedicale, quello della salute e della farmaceutica, rende l'area dell'ingegneria medica molto ampia con applicazioni che spaziano dai prodotti monouso alle valvole cardiache, dalle apparecchiature per emodialisi alle protesi ortopediche dalla strumentazione per bioimmagini ai sistemi di gestione ospedaliera. Tutto ciò richiede da un lato, figure professionali con un background molto ampio e tale da racchiudere conoscenze di elettronica, informatica e meccanica insieme a quelle di anatomia, biofisica e biochimica, e vista la rapida evoluzione e la continua estensione dei campi di applicazione del settore biomedicale, dall'altro laureati molto specializzati con buone capacità di problem solving, che dovranno rispondere alla richiesta del mercato del lavoro in campo regionale e nazionale. Le attività industriali che si svolgono in Puglia, ad esempio, richiedono specialisti in:

- sistemi di gestione per aziende mediche e ospedaliere
- tecnologie e materiali per la riabilitazione, l'odontoiatria e la chirurgia
- progettazione di sistemi di navigazione medicali per diagnostica e interventistica;
- progettazione di dispositivi medicali per interventistica radiologica
- sistemi di preparazione automatica di medicinali
- progettazione di sensori e biosensori portabili
- kit diagnostici e software dedicato al dosaggio e all'interpretazione dei risultati medici
- sistemi di telemonitoraggio del paziente
- sistemi per il tracciamento del trasporto di organi e medicinali

Ciò non di meno, il Corso di Studi, grazie a una solida preparazione ingegneristica di base, garantirà al laureato ingegnere dei sistemi medicali e una preparazione tale da potersi inserire nell'industria manifatturiera in genere, dell'elettronica, dell'informatica e dell'automazione.

Da indagine Excelsior – Union Camere del 2014, le imprese che assumono o che hanno intenzione di assumere generalmente chiedono ai laureati in ingegneria attitudine al risparmio energetico, capacità di pianificare e coordinare, creatività e ideazione, capacità comunicativa scritta e orale, flessibilità e adattamento, capacità di lavorare in autonomia, capacità di analisi e sintesi, capacità di risolvere problemi.

#### *b. Figure professionali, funzioni e competenze a esse associate*

Il corso fornisce la preparazione di base per le professioni codificate secondo l'ISTAT come:

- 2.2.1.4.1: Ingegneri elettronici;
- 2.2.1.4.2: Ingegneri progettisti di calcolatori e loro periferiche;
- 2.2.1.8.0: Ingegneri biomedici e bioingegneri;

Essi potranno assolvere alla funzione di Ingegnere Junior nella libera professione e/o essere come tali inseriti nelle industrie nella progettazione, produzione, fabbricazione e gestione economico-organizzativa.

### **4. L'esperienza dello studente**

#### *a. modalità per garantire l'andamento delle attività formative*

Le modalità adottate per garantire il corretto andamento delle attività formative e i risultati del CdS, in coerenza con gli obiettivi fissati, saranno regolate da un apposito Regolamento Didattico.

#### *I. monitoraggio dell'andamento del CdS*

Il monitoraggio dell'andamento del CdS avverrà attraverso un forte impegno partecipativo degli organi collegiali docente-studenti all'interno del Corso di laurea: il corpo docente potrà affrontare, assieme ad una rappresentanza degli studenti iscritti, le problematiche relative alla didattica. Allo scopo di coordinare le attività congiunte dei due Atenei, finalizzate alla armonizzazione del Corso di Laurea, sarà istituito un Comitato di Coordinamento, composto da n. 2 rappresentanti dell'Università degli Studi di Bari, n. 2 rappresentanti del Politecnico di Bari e dal coordinatore del Corso di Laurea che svolge la funzione di Presidente del Comitato stesso.

Il Comitato di Coordinamento si riunirà almeno una volta ogni sei mesi o ogni qualvolta il Presidente lo riterrà opportuno.

Il Comitato di Coordinamento, inoltre, formulerà le proposte in ordine al Regolamento didattico del Corso di Laurea e alla copertura del fabbisogno di competenze scientifico-disciplinari ivi previste. Il Comitato formulerà altresì proposte per la eventuale programmazione del numero degli accessi al Corso di Laurea e circa i criteri e le modalità di selezione. Il Comitato si avvarrà di una consulta permanente degli stakeholder che dovrà essere individuata, su proposta del Comitato di Coordinamento, congiuntamente dai Rettori delle due Università.

#### *II: modalità previste per il coordinamento tra i diversi insegnamenti*

Il Responsabile del Corso di Studi con la Commissione didattica avrà cura di coordinare i programmi degli insegnamenti impartiti. Referenti di Corso di Studio saranno 9 docenti in accordo a quanto previsto dal D.M. 23 dicembre 2013, n. 1059-Allegato A-b). La copertura degli insegnamenti avverrà tramite assegnazioni a docenti di ruolo e attraverso contratti a esperti esterni. Il titolo di laurea sarà rilasciato nella classe L8.

#### *III. Indicazioni trasparenti circa le modalità dello svolgimento delle prove di valutazione*

Tutte le informazioni del Corso di Studi, coordinate, saranno poste sul sito Web di Ateneo e di quello della didattica del DEL.

*b. Verifica delle conoscenze all'ingresso*

La verifica del possesso delle conoscenze richieste per l'ammissione, in parte o globalmente (come sarà successivamente definito nel Regolamento didattico) è effettuata mediante un test di accesso. Inoltre, è necessaria anche la conoscenza della lingua inglese a livello almeno B1.

## **5. Risorse previste**

*a) Risorse finanziarie*

L'attuale corpo docente dei due Atenei coinvolti è adeguato, per numero e competenze, a sostenere la nuova offerta formativa. Sono previste richieste alla Regione Puglia di finanziamenti ad hoc. E' previsto l'emissione di un bando per l'assunzione di R.T.D. in alcuni degli SSD inclusi nell'offerta programmata del Corso di laurea.

*b) Aule e altre infrastrutture (laboratori, aule, biblioteche, ecc.) adeguate alle caratteristiche del CdS e al raggiungimento degli obiettivi formativi dichiarati*

Si utilizzeranno tutte le strutture già presenti nel Politecnico di Bari e nell'Università degli Studi di Bari.

*c) Docenti di riferimento*

I docenti di riferimento del corso, a regime, saranno almeno due provenienti dall'Università degli studi di Bari e almeno sette dal Politecnico di Bari.

L'Università degli studi di Bari ha già individuato due docenti di riferimento per il prossimo anno accademico:

- Livio Quagliariella (professore associato, SSD ING-IND/34);
- Roberto Bellotti (professore associato, SSD FIS/01).

Il Politecnico di Bari ha già individuato tre docenti di riferimento per il prossimo anno accademico:

- Luca De Cicco (RTD, SSD ING-INF/04);
- Simona Colucci (RTD, SSD ING-INF/05);
- Francesco dell'Olio (RTD, SSD ING-INF/01).