

Informazioni		
Informazioni generali sul Corso di Studi		
Università	Università degli Studi di Foggia	
Nome del corso in italiano	<b>BIOTECNOLOGIE</b>	
Nome del corso in inglese	<b>BIOTECHNOLOGIES</b>	
Classe	<b>L/02</b>	
Lingua in cui si tiene il corso	<b>ITALIANO</b>	
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	<a href="https://www.unifg.it/it/studiare/corsi-di-laurea/lauree-triennali-e-ciclo-unico">https://www.unifg.it/it/studiare/corsi-di-laurea/lauree-triennali-e-ciclo-unico</a>	
Modalità di svolgimento	<input type="checkbox"/> <b>Convenzionale</b>	
	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Mista</b>	
	<input type="checkbox"/> <b>Prevalentemente a distanza</b>	
	<input type="checkbox"/> <b>Integralmente a distanza</b>	
Corsi interateneo	<i>Solo per corsi di studio <u>interateneo</u>: indicare qui gli Atenei coinvolti.</i>	
Programmazione degli accessi	<input type="checkbox"/> Programmazione <b>nazionale</b> (art.1 Legge 264/1999)	
	<input checked="" type="checkbox"/> Programmazione <b>locale</b> (art.2 Legge 264/1999)	
	<input type="checkbox"/>	<i>[se è selezionata la <u>Programmazione locale</u>, specificare le <b>Motivazioni</b>]</i>
	<input checked="" type="checkbox"/>	Sono presenti laboratori ad alta specializzazione
	<input type="checkbox"/>	Sono presenti sistemi informatici e tecnologici
	<input type="checkbox"/>	Sono presenti posti di studio personalizzati
<input type="checkbox"/>	È obbligatorio il tirocinio didattico presso strutture diverse dall'Ateneo	
Sedi del Corso	UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FOGGIA – DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE, ALIMENTI, RISORSE NATURALI E INGEGNERIA	
Eventuali curriculum	1.	
	2.	
	3.	

<b>Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS</b>	<b>PROF.SSA CONCETTA LOTTI</b>
<b>Organo Collegiale di gestione del corso di studio</b>	Consiglio del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali e Ingegneria
<b>Struttura didattica di riferimento</b>	Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali e Ingegneria
<b>Altri dipartimenti (se il corso è interdipartimentale):</b>	Dipartimento di _____ Dipartimento di _____

## Docenti di riferimento:

Nominativi di:

- 9 docenti che avranno un carico didattico, di cui almeno 5 professori per le lauree;
- 6 docenti che avranno un carico didattico, di cui almeno 4 professori per le lauree magistrali.

N.	SSD	DOCENTE	QUALIFICA
1	AGR/07	LOTTI CONCETTA	PO
2	AGR/16	BENEDUCE LUCIANO	PA
3	AGR/01	BIMBO FRANCESCO	RD
4	AGR/16	CORBO MARIA ROSARIA	PO
5	AGR/11	DI PALMA ANTONELLA MARTA	PO
6	AGR/03	AKKAK AZIZ	RU
7	CHIM/06	LUCETTI LUCIANA	PA
8	AGR/03	TARANTINO ANNALISA	RU
9		PA BIO/03* CONCORSO IN ESPLETAMENTO	

## Corso di studio in breve

L'industria biotech italiana rappresenta un *unicum* a livello internazionale e la relativa filiera è tuttora in crescita in tutti i suoi ambiti di applicazione, riuscendo a far fronte all'impatto della crisi pandemica. Nel nostro Paese, nel 2022, il comparto ha contato quasi 800 imprese, 13 mila addetti e oltre 10 miliardi di fatturato.

Anche in Puglia, il comparto ha visto negli ultimi anni una forte crescita caratterizzata da un emergente sistema imprenditoriale supportato da un fiorente sistema di università, centri di ricerca, laboratori e consorzi che con le imprese stanno contribuendo a portare sviluppo e ricchezza a tutto il territorio. Secondo quanto emerso da una recente ricerca, realizzata da Ernst & Young, nel prossimo decennio, il settore biotech sarà testimone di una crescita della domanda di lavoro che coinvolgerà il 53% delle professioni del comparto. L'incremento di questa domanda riguarderà soprattutto alcune professioni ad alta specializzazione, specifiche del settore e/o legate all'area tecnologica, come i ricercatori bioinformatici (+10,2%), gli ingegneri AI (+9,5%) e i ricercatori esperti di machine learning (+9,2%). Le professioni del settore biotech andranno quindi incontro a un'importante evoluzione da qui al 2030. Questo porterà alla trasformazione di numerosi profili professionali, con un aumento della complessità dei loro skillset e, conseguentemente, crescenti difficoltà da parte delle imprese nel reperire le idonee competenze.

La proposta di istituzione del corso di studio in Biotecnologie nell'ambito dell'offerta formativa dell'Università degli Studi di Foggia nasce per rispondere a tali esigenze, con l'obiettivo di formare figure professionali in grado di rispondere alle specifiche

richieste del mercato e rientra negli obiettivi del progetto “PATTO TERRITORIALE SISTEMA UNIVERSITARIO PUGLIESE – OPEN APULIAN UNIVERSITY”, ammesso al finanziamento dal Ministero dell’Università e della Ricerca in data 16/12/2022 che coinvolge le Università pugliesi (UNIFG, UNIBA, UNISAL, LUM) e il Politecnico di Bari.

A livello nazionale, l’indagine Almalaurea ha rilevato, nel 2022, un numero di iscritti ai CdS in Biotecnologie pari a 3219 che hanno dichiarato di aver seguito il percorso di studio frequentando sedi vicine al luogo di residenza e che, dopo il conseguimento del titolo di studio hanno proseguito la loro formazione iscrivendosi ad un affine corso di laurea magistrale.

Il corso di studio in Biotecnologie (L-02) proposto è articolato in 180 CFU i cui contenuti consentiranno di formare una figura professionale in grado di applicare le metodologie scientifiche avanzate, nel rispetto delle normative e delle problematiche deontologiche e bioetiche, ai diversi settori delle biotecnologie.

In linea con gli obiettivi qualificanti della classe di laurea nel I anno saranno impartite discipline di base che consentiranno agli studenti di acquisire conoscenze di matematica, statistica, chimica, fisica e biologia.

Nel secondo anno saranno impartite discipline che consentiranno di acquisire conoscenze relative alla genetica e alla genomica, alla fisiologia, agli organismi modello di interesse biotecnologico e agli strumenti bioinformatici per la gestione delle banche dati. Inoltre, lo studente potrà scegliere tra due pacchetti di insegnamenti: uno comprendente le discipline di microbiologia agraria, biochimica vegetale e biotecnologie animali l’altro le discipline di microbiologia generale, biochimica e farmacologia e tossicologia.

Il primo semestre del III anno sarà caratterizzato dallo svolgimento di laboratori inerenti alle discipline apprese precedentemente: laboratori di biotecnologie genetiche e molecolari, di tecniche microbiologiche, di analisi chimiche e di microscopia elettronica e nanotecnologie. Nel secondo semestre, oltre ai 2 insegnamenti inseriti nei 2 pacchetti sarà impartito il corso integrato di “Developing soft skills in science” utilizzando metodi didattici innovativi (PBL: Project based learning) che sarà utile a coinvolgere collaborativamente gli studenti nella progettazione, nella risoluzione di problemi, nel processo decisionale o in attività di ricerca). Inoltre, lo studente potrà inserire nel piano di studi gli insegnamenti di “Diritto privato e biotecnologie” e di “Farmaci biotecnologici”. Infine, il corso di studio prevede lo svolgimento di 10 CFU di tirocinio da svolgersi presso i laboratori didattici della sede Universitaria e/o presso i laboratori di aziende del settore convenzionate con il Dipartimento e/o l’Ateneo, con l’obiettivo di affrontare e risolvere problematiche biotecnologiche in vari settori.

Il corso di studio sarà erogato in modalità mista, con lo svolgimento delle lezioni frontali prevalentemente in presenza, con la possibilità di avvalersi dell’utilizzo della piattaforma elearning di ateneo per l’erogazione di alcune delle discipline del I anno, e delle esercitazioni in presenza.

Il titolo di studio acquisito consentirà ai laureati l’accesso ai corsi di laurea magistrale già presenti nell’offerta formativa dell’Università di Foggia (LM in Scienze Biotecnologiche, degli Alimenti e della Nutrizione Umana-SBANU interclasse tra LM-09 Biotecnologie Mediche, Veterinarie e Farmaceutiche e LM-61 Scienze degli Alimenti e della Nutrizione Umana, LM 6 Clinical and Experimental Biology; LM-69 Scienze e Tecnologie Agrarie; LM-70 Scienze e Tecnologie Alimentari).

Il corso di studio in Biotecnologie consente di formare le figure professionali di Biotecnologo junior e di operatore tecnico in laboratori di ricerca e sviluppo in enti pubblici e privati.

## **Quadro A1 - Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del Corso):**

- *Organo o soggetto accademico che effettua la consultazione*
- *Organizzazioni consultate o direttamente o tramite documenti e studi di settore*
- *Modalità e cadenza di studi e consultazioni*
- *Documentazione (collegamenti informatici a **verbali** o altre evidenze su indagini e decisioni assunte)*

Le consultazioni per l'istituzione del corso di laurea in biotecnologie sono state avviate nel periodo luglio- novembre 2022 attraverso differenti modalità: consultazione di stakeholder appartenenti al settore biotecnologico mediante convocazione di un comitato di indirizzo già attivo nel Dipartimento proponente, mediante studi di settore e consultazione di aziende del settore biotecnologico attraverso la somministrazione di questionari.

Le consultazioni con la gamma degli Enti e le organizzazioni rappresentative a livello locale, nazionale ed internazionale del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni, soprattutto in merito all'analisi dei bisogni di competenze del profilo professionale in uscita, sono state effettuate, nel periodo Luglio-Novembre 2022, dal Direttore del Dipartimento proponente l'istituzione e da un gruppo di lavoro oltre che mediante incontri diretti, tramite la consultazione di alcuni siti e documenti per gli studi di settore con l'obiettivo di valutare l'evoluzione della domanda di competenze del mondo imprenditoriale, del settore delle professioni e della richiesta di formazione da parte di studenti e famiglie in relazione all'opportunità di istituire il corso di laurea in Biotecnologie presso l'Ateneo di Foggia.

Il Consiglio di Dipartimento proponente, al momento dell'istituzione del corso di studio, ha convocato il Comitato di Indirizzo già presente ed operativo per il corso di studio magistrale in Scienze Biotecnologiche degli Alimenti e della Nutrizione Umana (SBANU), il gruppo di lavoro misto (Università/esterni) costituito da vari membri e rappresentanti di ordini delle professioni, categorie del settore, rappresentanti del mondo del lavoro ed enti di ricerca.

Il Comitato di indirizzo è costituito oltre che dal coordinatore del CdS in SBANU e da alcuni docenti dei corsi di studio e dai rappresentanti degli studenti dei corsi di studio triennale e magistrale, dai seguenti rappresentanti nazionali e internazionale del mondo esterno:

- Ordine professionale dei Biologi
- CREA - Consiglio per la Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura
- Aziende farmaceutiche
- CNR Lesina
- Acquedotto Pugliese
- Liberi professionisti
- Laboratori di analisi
- Ordine dei Tecnologi Alimentari Puglia
- ASL SIAN Foggia
- CRA-AN Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria
- Confindustria di Foggia, sezione agroalimentare
- Oregano S.r.L
- Farmalabor Srl
- Ladisa S.r.L
- Medicina dello Sport – A.O.U. "Ospedali Riuniti di Foggia"
- Rappresentanti di Istituti superiori di II grado ad indirizzo biotecnologico
- University of Reading UK
- Istitutional Relations and Global Strategic Partnership
- Organizzazione Internazionale Future Food Institute.

Tali consultazioni, rappresentano un utile input per sviluppare un progetto formativo dai contenuti più attuali, e determinano anche il consolidamento di rapporti di collaborazione tra imprese, studi di consulenza, laboratori di analisi, Regione Puglia e Istituto Zooprofilattico di Puglia e Basilicata, sede di Foggia, rappresentanti di istituti secondari che hanno un indirizzo biotecnologico, molti dei quali già concretizzati grazie alla stipula di convenzioni riguardanti competenze tecniche e scientifiche per lo svolgimento di tirocini, tesi di laurea, organizzazioni di visite, stage, conferenze, seminari.

Il Comitato di Indirizzo (che si riunisce con cadenza annuale e ha il compito di individuare i fabbisogni formativi relativi a

specifiche conoscenze in merito agli aspetti tecnici delle scienze della vita, al controllo e alla gestione della qualità e della sicurezza dei laboratori, alla gestione delle imprese/studi di consulenza) è stato consultato in data 9/11/2022 (si allega il verbale delle consultazioni). I risultati delle consultazioni hanno evidenziato un grande apprezzamento per il piano formativo proposto, soprattutto per la presenza di un numero elevato di CFU di attività laboratoriali, che consentiranno di formare un laureato con una buona esperienza di laboratorio e dalla presenza di insegnamenti somministrati con modalità didattiche innovative (PBL).

A corredo delle consultazioni con le parti sociali, il Direttore del Dipartimento, il referente coordinatore e i docenti coinvolti nella progettazione del corso di studio hanno analizzato documenti relativi a studi di settore compiuti da stakeholder coinvolti nei diversi comparti biotecnologici. In particolare, tra i vari documenti analizzati, di rilievo è l'approfondimento sui trend occupazionali delle professioni del settore biotech italiano da parte dell'Osservatorio "Il futuro delle competenze in Italia", realizzato da Ernst Young, leader mondiale nei servizi professionali, Jefferson Wells, il brand di Executive Search di ManpowerGroup, in collaborazione con Frezza & Partners e Assobiotech (<https://assobiotech.federchimica.it/attivita%20dati-e-analisi/biotecnologie>).

Di seguito sono riportati una serie di stralci del report pubblicato da Assobiotech Federchimica:

"Gli obiettivi della ricerca, che si inserisce all'interno dell'Osservatorio "Il Futuro delle Competenze" avviato nel 2019 da EY e ManpowerGroup, sono stati:

- Prevedere come cambierà la domanda di lavoro nel settore nel medio-lungo periodo
- Indagare le dinamiche evolutive dell'insieme di competenze rilevanti (skillset) per i profili professionali indagati nel settore.

La ricerca, avviata su 122 profili professionali del settore selezionati insieme a Federchimica Assobiotech, si è basata su una metodologia consolidata che ha previsto l'acquisizione di dati e analisi da parte di esperti tramite workshop, nonché la diffusione di una chatbot (un software che simula una conversazione umana) ad una platea allargata di operatori del settore. I dati raccolti sono stati poi elaborati grazie a complessi algoritmi di intelligenza artificiale, basati su tecniche di machine learning. Il modello previsionale così generato suggerisce che la domanda di lavoro crescerà per il 53% delle professioni indagate, calerà per il 21% e rimarrà stabile per il restante 26%.

I principali megatrend di impatto sulla domanda di lavoro saranno innovazione tecnologica, cambiamenti climatici e degrado ambientale, scarsità delle risorse naturali e cambiamento dei modelli lavorativi. Al contempo, l'interpolazione di questi dati con le statistiche inerenti ai livelli occupazionali attuali ha consentito di evidenziare possibili opportunità e rischi occupazionali futuri. In particolare, la domanda di lavoro crescerà in modo significativo per profili professionali che attualmente occupano non più del 5% dei lavoratori del settore, dando luogo a bacini occupazionali potenziali. Al contrario, profili professionali che oggi occupano circa il 10% della forza lavoro del settore saranno molto meno richiesti, indicando quindi una zona di potenziale rischio occupazionale. In aggiunta, le elaborazioni prodotte dal modello si sono concentrate sui processi dinamici e trasformativi delle competenze.

L'analisi condotta ha evidenziato che l'evoluzione delle competenze richieste aumenterà la difficoltà nel reperimento di figure dotate di skillset evoluti, aggravando anche il rischio di disallineamento tra le competenze degli occupati e quelle richieste per svolgere la professione (mismatch). Infine, la contestuale accelerazione dei processi di obsolescenza delle competenze caratteristiche delle figure chiave del settore, fortemente legata alla tecnologia ed alla sua evoluzione, richiederà sforzi aggiuntivi da parte delle aziende per sostenere le capacità innovative delle proprie risorse umane e con esse perseguire percorsi di crescita sostenibile.

L'approfondimento, si è concentrato specificatamente sulle 122 professioni ritenute, da una analisi preliminare condotta in collaborazione con Federchimica Assobiotech, come rilevanti per il settore. Nello specifico le professioni oggetto di indagine possono essere organizzate in sei settori professionali caratteristici: e in 10 macro-aree caratteristiche:

Agricoltura; • Ambiente; • Bioindustria; • Farmacologia; • Medicina e diagnostica; • Veterinaria e zootecnia; • Accesso al mercato; • Amministrazione e controllo di gestione; • Attività normativa o di regolatorio; • Marketing e vendite; • Produzione; • Ricerca clinica; • Ricerca pre-clinica; • Risorse umane; • Sviluppo; • Trasferimento tecnologico.

In base alle valutazioni degli esperti ed alle successive elaborazioni del modello, la domanda di lavoro nel settore, nell'orizzonte di indagine, sarà significativamente impattata dai megatrend di Innovazione tecnologica (25,2%), Cambiamenti climatici e degrado ambientale (21,9%), Scarsità delle risorse naturali (19,9%) e Cambiamento dei modelli lavorativi (14,1%) (Figura 17). I restanti megatrend rappresentano cumulativamente un fattore di influenza pari al 18,9%. Il quadro complessivo che si evidenzia per l'insieme dei profili oggetto di indagine è una domanda di lavoro delle imprese in crescita fino al 2030, con alcuni profili, collegati in particolare alle professioni ad alta specializzazione specifiche del settore e/o all'area tecnologica, con una domanda

di lavoro in forte crescita.”

L’offerta formativa dell’Università degli Studi di Foggia prevede già un Corso di Studio magistrale interdipartimentale in Scienze biotecnologiche, dell’alimentazione e della nutrizione umana (SBANU), che rappresenta il diretto completamento della formazione del laureato in Scienze Biotecnologiche. Pertanto, dopo la sua attivazione il CdS nominerà un Comitato di indirizzo in Biotecnologie in comune con quello del corso in SBANU, coinvolgendo gli stakeholder del territorio operanti nel settore biotecnologico che potranno dare un supporto completo sia per la formazione dei laureati triennali che magistrali.

Infine, il 7 settembre 2023, in collaborazione con il Grant Office dell’Università di Foggia, sono stati convocati i rappresentanti di aziende del territorio pugliese elencati di seguito:

Giuseppe Stasi e Giuseppe Saraò per ROSSO GARGANO srl;

Marco Longo per Masseria Duca D’Ascoli

Rocco Volpone per Placido Volpone Vini srl

Giovanni Terrenzio per la PRIMA BIO srl

Antonio Fiordelisi per la Fiordelisi srl

Giuseppe Caggiano per Masseria Caggiano

Generoso Siconolfi della Agrigò srl

Fabio Gisonni della Carne Sud srl

Giulio Aprile per POLO SUD srl

Antonio Cordisco e Michele Meile dei Caseari Pugliesi

Luigi Giannatempo, Romina Ciocia, Riccardo Iannuzzi del Gruppo la Prima srl

Luigi Iuso e Donato Taronna per il Forno Taronna srl

Antonio De Luca per Salumi De Luca srl

ai quali è stato presentato il progetto formativo che il dipartimento DAFNE intende istituire.

Le consultazioni dovrebbero riguardare aziende specifiche delle Biotecnologie (es. laboratori di analisi, Telesforo, BLAB, Ospedali Riuniti, Casa Sollievo, Aziende che forniscono materiale per le biotecnologie... Levanchimica?? Vito Lorusso, case farmaceutiche, istituti superiori Volta e Notarangelo,...). Queste ultime appaiono poco appropriate. Occorre inoltre far emergere quanto evidenziato da ANVUR nella scorsa valutazione, ossia il coinvolgimento attivo nelle aziende in fase di progettazione, non solo il parere positivo. I verbali vanno sottoscritti dai partecipanti...

Il risultato delle consultazioni effettuate con le parti sociali coinvolte ha evidenziato un orientamento favorevole alla proposta di istituzione del corso di laurea in Biotecnologie e l’idoneità del Corso di Laurea in Biotecnologie a rispondere alle richieste del mondo del lavoro sotto il profilo formativo e gli ampi spazi professionali esistenti in questo settore che, a livello nazionale, e non solo, dovrà rispondere alle sfide derivanti dai programmi di intervento di ricerca e innovazione soprattutto negli ambiti della salute e della protezione e conservazione delle risorse naturali, agroalimentari ed ambientali, così come individuati e declinati nel Piano di Ricerca Nazionale 2021-2027.

## Quadro A2.a - Profilo professionale e sbocchi occupazionali previsti per i laureati

Figura professionale che si intende formare:

(Inserire solo il nome di tale figura e non ulteriori informazioni)

**Biotecnologo junior**

Funzioni in un contesto di lavoro:

*(Elencare i principali compiti che la figura professionale svolge abitualmente)*

I laureati potranno svolgere attività professionali che prevedono:

- l'utilizzo e la manipolazione di sistemi biologici;
- l'applicazione di tecniche di ingegneria genetica;
- l'attività di ricerca in ambito biologico, attraverso la modificazione genica di organismi o microrganismi;
- la certificazione di prodotti che hanno subito modificazioni genetiche e la valutazione dell'impatto sanitario, ambientale, socioeconomico nel rispetto degli aspetti legali e bioetici;
- l'utilizzo di strumenti informatici per l'analisi dei dati biologici;
- la valutazione di procedure di ricerca e di produzione di ambito biologico nel rispetto delle norme di bioetica definite dalla comunità scientifica, applicate nel territorio dello Stato e a livello Comunitario;

## Competenze associate alla funzione:

*(Indicare l'insieme di conoscenze, abilità e competenze che, acquisite nel corso di studi, sono abitualmente esercitate nel contesto di lavoro).*

Il Biotecnologo ha acquisito conoscenze di base, caratterizzanti e trasversali (correlate alle discipline matematiche, fisiche e chimiche, biologiche comuni e specifiche e allo svolgimento di attività laboratoriali) utili sia a livello laboratoristico sia aziendale nei processi di ricerca e produzione biotecnologica, ad analizzare i problemi e scegliere gli approcci metodologici più efficaci per una risoluzione ottimale degli stessi in un contesto di processo produttivo e di ricerca, di acquisire consapevolezza e capacità operativa rispetto a realtà impiantistiche di natura biotecnologica. Tale professionista avrà le competenze necessarie per applicare conoscenze chimiche e biologiche alle più moderne tecniche strumentali e alle procedure sperimentali più appropriate per la determinazione strutturale e funzionale delle diverse tipologie biomolecolari interessate ai processi biotecnologici, per acquisire consapevolezza rispetto alle proprie capacità gestionali in ambito aziendale biotecnologico, con particolare riferimento ai temi della valorizzazione della proprietà intellettuale, dell'economia e della gestione aziendale, per divulgare dati sperimentali e di redigere rapporti tecnico-scientifici, sia in italiano sia in inglese.

## Sbocchi occupazionali:

*(Indicare il tipo di ambito lavorativo in cui la figura professionale eserciterà prevalentemente la sua professione (industria, enti privati e pubblici, libera professione, ecc.). Nel campo devono essere elencati solo i principali sbocchi occupazionali per i quali il corso di studi fornisce una preparazione specifica che sia necessariamente richiesta per tale sbocco; non devono essere indicate sbocchi occupazionali non direttamente correlati con gli studi svolti.)*

I laureati triennali in Biotecnologie, possono accedere ai sensi del vigente DPR 05.06.2001, n. 328/0, alle professioni di Biologo junior (sezione B dell'Albo), e di Biotecnologo agrario (sezione B dell'Albo dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali), previo superamento del corrispondente esame di stato.

A norma del DM 03/08/2007 e nel rispetto delle condizioni ivi prescritte, la laurea in Biotecnologie può essere titolo idoneo a svolgere la professione di Informatore scientifico.

Il Corso di laurea triennale in Biotecnologie offre agli studenti conoscenze di base e metodologie utili ad accedere a corsi di laurea magistrale in ambiti affini, che consentiranno il completamento della formazione, l'accesso a master di I livello, ma anche la possibilità di essere direttamente inseriti nel mondo del lavoro, presso imprese private e/o enti pubblici

Pertanto, i principali sbocchi professionali sono:

- Tecnico gestore di impianti biotecnologici;
- Operatore in ruoli di ricerca e gestione delle produzioni biotecnologiche e dei vari processi di trasformazione a esse connesse;

- Imprenditore di aziende biotecnologiche.

## Figura professionale che si intende formare:

*(Inserire solo il nome di tale figura e non ulteriori informazioni)*

**Operatore tecnico in laboratori di ricerca e sviluppo**

## Funzioni in un contesto di lavoro:

*(Elencare i principali compiti che la figura professionale svolge abitualmente)*

Il laureato triennale potrà svolgere attività presso centri di ricerca e di servizi

L'operatore tecnico in laboratori di ricerca e sviluppo svolgerà attività atte a: sviluppo e l'utilizzo di kit di diagnostica molecolare per la validazione e l'analisi di prodotti biotecnologici, per l'identificazione di organismi geneticamente modificati nelle filiere agro-alimentari e nell'ambiente.

## Competenze associate alla funzione:

*(Indicare l'insieme di conoscenze, abilità e competenze che, acquisite nel corso di studi, sono abitualmente esercitate nel contesto di lavoro).*

Il laureato in Biotecnologie acquisirà competenze formative multidisciplinari teoriche e pratiche, che gli consentiranno di assolvere alla funzione sopra-menzionata. In particolare, avrà acquisito competenze nel settore chimico, genetico e microbiologico, svolgendo relative attività laboratoriali, utili per l'immediato inserimento nel mondo del lavoro. Il laureato in Biotecnologie sarà in grado di applicare le competenze acquisite per la risoluzione sia a livello laboratoriale che aziendale di problemi correlati alla ricerca e produzione biotecnologica, scegliendo gli approcci metodologici più efficaci per la risoluzione degli stessi, con particolare riferimento all'applicazione delle metodologie sperimentali e strumentazioni specifiche per l'analisi e la manipolazione di biomolecole, geni, proteine e cellule; all'analisi di dati di genomica, trascrittomica e proteomica; all'utilizzo di banche dati biomolecolari e chimico-fisiche attraverso strumenti bioinformatici.

## Sbocchi occupazionali:

*(Indicare il tipo di ambito lavorativo in cui la figura professionale eserciterà prevalentemente la sua professione (industria, enti privati e pubblici, libera professione, ecc.). Nel campo devono essere elencati solo i principali sbocchi occupazionali per i quali il corso di studi fornisce una preparazione specifica che sia necessariamente richiesta per tale sbocco; non devono essere indicate sbocchi occupazionali non direttamente correlati con gli studi svolti.)*

I laureati triennali in Biotecnologie possono accedere ai sensi del vigente DPR 05.06.2001, n. 328/01, tramite superamento dell'esame di stato, alle professioni di Biologo junior (sezione B dell'Albo), e di Biotecnologo agrario (sezione B dell'Albo dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali), previo superamento del corrispondente esame di stato.

A norma del DM 03/08/2007 e nel rispetto delle condizioni ivi prescritte, la laurea in Biotecnologie può essere titolo idoneo a svolgere la professione di Informatore scientifico.

Pertanto i principali sbocchi professionali sono:  
operatore presso aziende di vari settori, enti pubblici e privati di ricerca, enti, agenzie, studi professionali



multidisciplinari, impegnati nei campi del controllo, della valutazione e gestione dell'impatto ambientale, della elaborazione di progetti per la conservazione e per il ripristino dell'ambiente e della biodiversità e per la sicurezza biologica.

Il Corso di laurea triennale in Biotecnologie offre agli studenti conoscenze di base e metodologie utili ad accedere a corsi di laurea magistrale di ambiti affini, che consentiranno il completamento della formazione, l'accesso a master di I livello, ma anche la possibilità di essere direttamente inseriti nel mondo del lavoro, presso imprese private e/o enti pubblici

## Quadro A2.b - Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT):

*(Inserire i codici ISTAT a cinque cifre legati alla professione)*

1. Tecnici agronomi - (3.2.2.1.1)
2. Tecnici di laboratorio biochimico - (3.2.2.3.1)
3. Tecnici dei prodotti alimentari - (3.2.2.3.2)
4. tecnici del controllo ambientale - (3.1.8.3.1)

## Quadro A3.a - Conoscenze richieste per l'accesso:

*In questo campo occorre fornire un'indicazione delle conoscenze richieste per l'accesso. Occorre inoltre indicare che la verifica del possesso di tali conoscenze è obbligatoria e fornire indicazioni sommarie sulle modalità di verifica. (Le indicazioni dettagliate devono essere inserite nel quadro A3.b che non fa parte dell'ordinamento didattico del corso).*

*In particolare:*

*- Per i corsi di laurea e per i corsi di laurea magistrale a ciclo unico, occorre indicare che per essere ammessi al corso è necessario il possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado, o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo, ed occorre indicare (anche solo sommariamente) le conoscenze richieste per l'accesso. È necessario specificare che se la verifica non è positiva sono attribuiti specifici obblighi formativi aggiuntivi da soddisfare nel primo anno di corso.*

*- Per i corsi di laurea magistrale, il titolo di studio che consente l'accesso deve essere la laurea (o un diploma universitario di durata triennale) o altro titolo acquisito all'estero e riconosciuto idoneo. Inoltre occorre stabilire specifici criteri di accesso che comprendono il possesso sia di requisiti curriculari sia l'adeguatezza della personale preparazione. I requisiti curriculari possono essere espressi in termini di possesso di laurea in determinate classi, oppure in termini di possesso di specifici numeri minimi di CFU conseguiti in insiemi di settori scientifico-disciplinari, oppure con una combinazione di queste due modalità. La verifica della personale preparazione è obbligatoria e possono accedervi solo gli studenti in possesso dei requisiti curriculari.*

L'accesso al corso di laurea è subordinato al possesso di un diploma di scuola media secondaria superiore o di altro titolo di studio equipollente, conseguito all'estero. L'accesso al corso di studio avviene mediante un test di valutazione, somministrato agli studenti prima del perfezionamento della domanda di immatricolazione al CdS.

Il test di accesso è volto ad accertare le conoscenze dello studente nelle materie di base quali matematica, chimica, fisica e biologia. Per la preparazione al test di accesso lo studente potrà avvalersi dei corsi in modalità frontale e/o e-learning e/o MOOC (Massive Open Online Courses) messi a disposizione dal Dipartimento e/o dall'Ateneo sulla piattaforma EDUOPEN disponibile al link: <http://eduopen.org/>. Dopo l'immatricolazione, gli studenti che presentano eventuali obblighi formativi aggiuntivi (OFA), saranno ammessi alla dovranno frequentare corsi di recupero tenuti in aula e in modalità e-learning e/o MOOC (piattaforma EDUOPEN). Il recupero delle lacune formative deve avvenire entro il primo anno di Corso. Nel caso in cui dette lacune non vengano colmate, allo studente è preclusa la possibilità di sostenere gli esami curriculari relativi alle suddette aree disciplinari e quelli a cui detti esami risultano propedeutici, disciplinato dal Regolamento Didattico del Corso di Studi.

## Quadro A4.a - Obiettivi formativi specifici del Corso:

*Gli obiettivi formativi specifici di un corso di studi indicano quale progetto formativo si intende proporre e qual è il profilo culturale e professionale del laureato che si vuole formare. È necessario elaborare un testo mirato allo specifico corso di studio tenendo presente che:*

- gli obiettivi formativi specifici sono una declinazione e precisazione degli obiettivi della classe;
  - gli obiettivi formativi specifici devono essere chiaramente correlati alla tabella delle attività formative (ogni dichiarazione di obiettivo deve trovare un riscontro nelle attività formative) e pertanto occorre includere in questo campo **anche una sintetica descrizione del percorso formativo, organizzata per progressione cronologica o per aree di apprendimento.**
  - Se utile per far comprendere meglio la struttura della tabella delle attività formative o per chiarire il percorso di raggiungimento di determinati obiettivi formativi, è possibile fare riferimento in questo campo alla presenza di curricula all'interno del corso di studi.
- Per maggiori dettagli si rimanda al paragrafo 4.4 della "Guida alla presentazione degli ordinamenti didattici" del CUN.

Nel rispetto degli obiettivi formativi qualificanti della classe, il corso di laurea in Biotecnologie ha l'obiettivo di formare laureati che dovranno possedere un'adeguata padronanza di strumenti e competenze nei diversi settori delle discipline biotecnologiche per risolvere problemi e offrire servizi in differenti ambiti di applicazione delle biotecnologie.

In particolare, alla fine del percorso formativo i laureati avranno acquisito gli strumenti concettuali e tecnico-pratici per lo svolgimento di attività sperimentali utili ad analizzare, modificare ed utilizzare cellule o loro componenti, incrementare la conoscenza dei meccanismi di base dei sistemi biologici e di sviluppare applicazioni nei diversi settori biotecnologie. In particolare, il corso intende fornire ai laureati gli strumenti necessari per realizzare un approccio conoscitivo indirizzato allo studio dell'insieme dei componenti molecolari, dei parametri biologici/fisiologici e delle loro interazioni nei sistemi complessi. Gli strumenti conoscitivi forniti ai laureati consentiranno di essere in grado di raggiungere:

- un'adeguata conoscenza di base dei sistemi biologici, interpretati in chiave molecolare e cellulare;
- adeguate capacità tecnico-pratiche nell'utilizzo delle apparecchiature che analizzano e caratterizzano le macromolecole biologiche;
- capacità di analizzare informazioni contenute nelle banche dati biologiche;
- conoscenza delle discipline normative che regolano le principali questioni bioetiche correlate con la proprietà intellettuale delle ricerche biotecnologiche

Tali capacità saranno acquisite attraverso discipline appartenenti alle seguenti aree di apprendimento:

- Area matematica, chimica e fisica, in cui saranno approfondite le conoscenze fondamentali della matematica, della statistica, dell'informatica applicata alle biotecnologie, della chimica e della fisica;
- Area biologica, che consentirà l'acquisizione delle competenze relative alla botanica, alla genetica, alla microbiologia e alla biochimica, corredando e completando le competenze acquisite con attività laboratoriali;
- Area biotecnologica, che fornirà gli strumenti conoscitivi inerenti agli strumenti biotecnologici indispensabili per lo studio dei sistemi biologici e per la relativa analisi dei dati.

Il percorso formativo prevede:

- nel I anno gli insegnamenti di base (Matematica, Chimica generale e inorganica, Chimica Organica, Fisica e Informatica per le biotecnologie e di un insegnamento caratterizzante di Biologia e Botanica);
  - nel II anno insegnamenti appartenenti agli ambiti delle discipline biologiche, biotecnologiche comuni, e con finalità specifiche, scegliendo tra due pacchetti di insegnamenti che caratterizzeranno la formazione in ambito agrario/ambientale o medico/farmacologico;
  - nel III anno i laboratori da svolgersi nell'ambito delle Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: agrarie; chimiche e farmaceutiche e delle Discipline per la regolamentazione, economia e bioetica.
- Nel III anno sarà anche impartito un insegnamento multidisciplinare erogato con tecniche didattiche innovative (PBL: Project based learning) che sarà utile a coinvolgere collaborativamente gli studenti nella progettazione, nella risoluzione di problemi, nel processo decisionale
- 18 CFU a scelta dello studente;
  - un'adeguata conoscenza della lingua inglese.

Il corso di laurea sarà svolto in modalità mista, con erogazione delle attività didattiche in presenza (lezioni frontali in aula), affiancata all'erogazione della didattica attraverso la piattaforma gestita dal Centro e-learning di Ateneo (CEA). La modalità mista riguarderà circa il 20% dei CFU presenti nel piano di studio ed in particolare le discipline di Matematica, Fisica, Informatica e statistica per le biotecnologie, Bioinformatica e gestione delle banche dati, lingua inglese. L'erogazione in modalità mista consente di svolgere lezione in parte in presenza, in parte via web, integrate da sessioni di approfondimento ed esercitazioni in presenza. Ogni studente ha a disposizione videolezioni,

slide e materiale didattico per un apprendimento innovativo, efficace e facilmente fruibile.

Agli studenti sarà fornito tutto il materiale didattico, che consisterà di videolezioni, slide e materiale didattico eventualmente messo a disposizione da ciascun docente. Uno dei principali obiettivi formativi del percorso è la formazione di una figura professionale che abbia acquisito una manualità adeguata all'utilizzo delle strumentazioni biotecnologiche, pertanto, oltre alle numerose attività laboratoriali è previsto un tirocinio formativo, obbligatorio per tutti gli studenti, da svolgere presso i dipartimenti di ateneo, laboratori e aziende accreditate

## Quadro A4.b.1 - Conoscenza e comprensione e capacità di applicare conoscenza e comprensione: Sintesi:

<p><b>Conoscenza e capacità di comprensione:</b></p> <p><i>Il descrittore si riferisce alle conoscenze disciplinari che formano il nucleo fondante del corso di studi e che ogni studente del corso deve possedere nel momento in cui consegue il titolo. Nel campo, inoltre, è necessario indicare con quali attività formative i risultati indicati saranno conseguiti e verificati (facendo riferimento ad ambiti disciplinari o discipline presenti nella tabella della attività formative).</i></p>	<p>I laureati in Biotecnologie al termine del percorso formativo avranno acquisito:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- la conoscenza delle discipline di base (matematica, chimica, fisica) utili per la comprensione e l'analisi dei fenomeni biologici;</li><li>- la conoscenza e la competenza delle tecniche bio-molecolari in relazione alla possibilità di applicazione in svariati settori biotecnologici;</li><li>- la conoscenza delle tecniche di analisi chimica, microbiologica e di nanotecnologie</li><li>- la conoscenza della lingua inglese;</li><li>- la conoscenza e la comprensione dell'utilizzo di banche dati.</li></ul> <p>La conoscenza e comprensione sarà sviluppata impartendo lezioni frontali negli ambiti delle discipline di base (discipline matematiche, chimiche, fisiche e biologiche), caratterizzanti (discipline biotecnologiche comuni e discipline con finalità specifiche: agrarie, discipline per la regolamentazione bioetica), affini (discipline biotecnologiche con finalità specifiche: chimiche e farmaceutiche, mediche e terapeutiche) ed esercitazioni e attività laboratoriali.</p> <p>La verifica del raggiungimento degli obiettivi sarà ottenuta mediante prove in itinere, utili al monitoraggio della preparazione raggiunta dagli studenti, prove scritte e prove orali o relazioni relative alle attività di laboratorio</p>
<p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</b></p> <p><i>Il descrittore si riferisce alle abilità (il "saper fare") disciplinari che si vuole che lo studente acquisisca nel corso di studi. Nel campo, inoltre, è necessario indicare con quali tipologia di attività formative i risultati indicati saranno conseguiti e verificati.</i></p>	<p>I laureati in Biotecnologie al termine del corso di studi saranno in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- utilizzare le strumentazioni di laboratorio e applicare protocolli sperimentali in ambito biotecnologico;</li><li>- utilizzare banche dati inerenti acidi nucleici e proteine per ottenere informazioni presenti a livello locale e remoto;</li><li>- analizzare dati sperimentali e redigere rapporti scientifici e tecnici;</li><li>- applicare le principali tecniche di biologia molecolare e biochimica nei diversi settori biotecnologici;</li><li>- comprendere lo sviluppo di tecnologie avanzate e la loro applicazione nell'ambito della ricerca.</li></ul> <p>Le capacità applicative vengono sviluppate attraverso lezioni frontali, attività di laboratorio, gruppi di lavoro e discussione, cercando di preparare lo studente alla risoluzione di problemi metodologici e tecnici.</p> <p>La verifica del raggiungimento dell'obiettivo formativo è ottenuta mediante prove in itinere intese a rilevare la preparazione degli studenti e l'efficacia dei processi di apprendimento, relazioni di laboratorio, prove di esame orali e scritte</p>

	<p>individuali. Ruolo essenziale sarà anche svolto dall'attività di stages e tirocinio presso aziende e /o enti pubblici, dalla preparazione dell'elaborato finale di laurea e dalla sua discussione per il conseguimento del titolo di studio.</p>
--	---

## Quadro A4.c – Autonomia di giudizio Abilità comunicative Capacità di apprendimento

<p><b>Autonomia di giudizio</b></p> <p><i>I laureati devono avere la capacità di raccogliere ed interpretare i dati (normalmente nel proprio campo di studio) ritenuti utili a determinare giudizi autonomi, inclusa la riflessione su temi sociali, scientifici o etici ad essi connessi</i></p>	<p>I laureati in Biotecnologie saranno in possesso di:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) capacità di valutazione ed interpretazione del dato sperimentale di laboratorio sotto il profilo della sua valenza scientifica e rigore metodologico;</li> <li>2) capacità di approfondire in modo autonomo gli aspetti più innovativi delle applicazioni biotecnologiche e di raccogliere e analizzare criticamente dati sperimentali e bibliografici;</li> <li>3) capacità di giudizio nella valutazione della sicurezza di laboratorio in ambito chimico-biologico e biotecnologico;</li> <li>4) capacità di esprimere una valutazione critica degli aspetti della ricerca e della didattica in ambito biotecnologico e degli aspetti economico-giuridici delle metodiche biotecnologiche;</li> <li>5) capacità di elaborare valutazioni autonome su temi sociali ed etici connessi con le attività biotecnologiche anche in raffronto con altre realtà europee ed internazionali.</li> </ol> <p>Tali capacità saranno acquisite mediante lo svolgimento di lezioni frontali, attività di laboratorio e attività didattiche svolte con metodologie innovative. <b>manca come vengono verificate</b></p>
<p><b>Abilità comunicative:</b></p> <p><i>I laureati devono saper comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti</i></p>	<p>I laureati in Biotecnologie avranno acquisito adeguate competenze e strumenti di comunicazione scritta e orale sia in lingua italiana che straniera (inglese) finalizzata allo scambio di idee, informazioni, dati e metodologie con interlocutori specialisti e non specialisti su problematiche inerenti al settore biotecnologico. Essi saranno in grado di utilizzare le moderne tecnologie informatiche e multimediali per la presentazione e diffusione di dati sperimentali e delle tematiche biotecnologiche di attualità. Per la notevole interdisciplinarietà che caratterizza le biotecnologie, i laureati dovranno acquisire la capacità di lavorare in gruppo anche con laureati di altre aree. Le abilità comunicative saranno acquisite nel corso delle</p>

	<p>lezioni frontali impartite ma soprattutto nel corso delle attività laboratoriali e delle attività formative svolte con metodi didattici innovativi.</p> <p>L'acquisizione di abilità comunicative sarà verificata grazie a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- esami di profitto dei singoli insegnamenti che potranno essere svolti in forma scritta e/o orale;</li> <li>- relazioni scritte e/o orali sulle attività teorico-pratiche che completano le lezioni frontali e che concorrono alla formulazione del giudizio complessivo relativo al singolo insegnamento;</li> <li>- relazioni scritte e presentazione orale dell'attività di tirocinio che costituiscono la prova finale per il conseguimento della laurea.</li> </ul>
<p><b>Capacità di apprendimento:</b></p> <p><i>I laureati devono aver sviluppato quelle capacità di apprendimento che sono loro necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia</i></p>	<p>I laureati in Biotecnologie avranno sviluppato capacità di apprendimento e approfondimento di ulteriori competenze tramite consultazione di materiale bibliografico in forma cartacea ed elettronica, utilizzazione di banche dati bioinformatiche e aggiornamento continuo sullo sviluppo delle conoscenze e metodologie in ambito biotecnologico anche mediante la partecipazione a seminari o convegni tematici. Saranno, inoltre, in possesso delle basi per una corretta lettura e interpretazione della letteratura scientifica disponibile in lingua inglese e per la scrittura di brevi rapporti tecnico-scientifici in ambito biotecnologico e della tesi di laurea. Tali capacità consentiranno al laureato di scegliere in piena autonomia e consapevolezza se, e in quale ambito, affrontare con profitto gli studi di secondo livello.</p> <p>La capacità di apprendimento sarà verificata attraverso il superamento degli esami di profitto dei singoli insegnamenti che potranno essere svolti in forma scritta e/o orale; relazioni scritte e/o orali sulle attività teorico-pratiche che completano le lezioni frontali e che concorrono alla formulazione del giudizio complessivo relativo al singolo insegnamento; relazioni scritte e presentazione orale dell'attività di tirocinio che costituiscono la prova finale per il conseguimento della laurea.</p>

## Quadro A4.d - Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Le attività affini e integrative consentiranno di ampliare le conoscenze acquisite nel percorso formativo relativamente alla possibilità di applicare tecniche biomolecolari innovative in svariati settori biotecnologici e concorreranno al raggiungimento della conoscenza dei sistemi biologici e delle competenze tecnologiche per esercitare attività di ricerca e di sviluppo indirizzate in particolar modo alle applicazioni biotecnologiche nel settore vegetale e della produzione agroalimentare.

## Quadro A5.a - Caratteristiche della prova finale:

*Fornire un'indicazione generale della struttura e delle finalità della prova finale; le modalità di svolgimento, le regole per l'attribuzione del voto finale, indicazioni operative, ed eventuali esemplificazioni, non facendo devono essere inserite nell'apposito quadro A5.b "Modalità di svolgimento della prova finale".*

L'esame di laurea in "Biotecnologie" consiste nella discussione e valutazione di un progetto o di un elaborato

scritto, in lingua italiana o in inglese, che può riguardare anche l'approfondimento derivante dall'eventuale esperienza di tirocinio. La valutazione della commissione sarà espressa in cento decimi.

Per essere ammesso all'esame di laurea lo studente deve:

- aver superato gli esami di profitto per l'acquisizione di tutti i crediti previsti dal corso di studio;
- aver effettuato il tirocinio presso una struttura Universitaria o altri Enti pubblici o privati;
- aver preparato un elaborato scritto, che costituirà l'argomento dell'esame di laurea.

Le norme per il conseguimento del diploma di laurea sono disciplinate dal Regolamento di Ateneo per la prova finale dei Corsi di Laurea.

## **Parere del Nucleo di Valutazione Interno:**

*(Contattare il nucleo di valutazione interno, dott.ssa Carmela Lombardi, per la stesura da parte del Nucleo della Relazione Tecnica per le nuove istituzioni)*

## **Sintesi del parere del Comitato regionale di coordinamento**

*(A cura del Servizio Programmazione Didattica per le nuove istituzioni)*

## **QUADRO F**

Quadro delle attività in base alla classe di appartenenza del corso di studio (solo per le lauree e lauree magistrali a ciclo unico)

Informazioni	
Informazioni generali sul Corso di Studi	
Università	Università degli Studi di Foggia
Nome del corso in italiano	<b>Ingegneria della Trasformazione Digitale</b>
Nome del corso in inglese	<b>Digital Transformation Engineering</b>
Classe	<b>L-8</b>
Lingua in cui si tiene il corso	<b>Italiano</b>
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	
Modalità di svolgimento	<b>Mista</b>
Corsi interateneo	<del>Università degli Studi di Bari ed Università del Salento ?</del>
Programmazione degli accessi	<input type="checkbox"/> Programmazione <b>nazionale</b> (art.1 Legge 264/1999)
	<input type="checkbox"/> Programmazione <b>locale</b> (art.2 Legge 264/1999) ? <b>NUMEROSITA' DELLA CLASSE 180</b>
	<input type="checkbox"/> <i>[se è selezionata la Programmazione locale, specificare le Motivazioni]</i>
	<input type="checkbox"/> Sono presenti laboratori ad alta specializzazione
	<input type="checkbox"/> <b>Sono presenti sistemi informatici e tecnologici</b>
	<input type="checkbox"/> Sono presenti posti di studio personalizzati
<input type="checkbox"/> <b>È obbligatorio il tirocinio didattico presso strutture diverse dall'Ateneo</b>	
Sedi del Corso	Foggia
Eventuali curriculum	1. <b>Digital For Industry</b>
	2. <b>Digital For Health</b>

Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS	
Organo Collegiale di gestione del corso di studio	Consiglio del Dipartimento _____

<b>Struttura didattica di riferimento</b>	Dipartimento di _____
<b>Altri dipartimenti (se il corso è interdipartimentale):</b>	Dipartimento di _____
	Dipartimento di _____

## Docenti di riferimento:

Nominativi di:

- 9 docenti che avranno un carico didattico, di cui almeno 5 professori per le lauree;
- 6 docenti che avranno un carico didattico, di cui almeno 4 professori per le lauree magistrali.

N.	SSD	DOCENTE	QUALIFICA
1	ING-INF/05	PO ART.18	PO
2	ING-INF/05	PA ART.18	PA
3	ING-INF/05	RIZZO	PA
4	FIS/01	MASTROSERIO	PA
5	CHIM/01	NARDIELLO	PA
6	ING-IND/35	BELLANTUONO	PA
7	INF/01	MARENGO	RU
8	FIS/01	DI RUZZA	RU
9	BIO/09	MELELEO	RU

## Corso di studio in breve

Il Corso di Laurea in Ingegneria della Trasformazione Digitale dell'Università di Foggia si presenta come un unicum in ambito formativo articolandosi in due curricula con l'obiettivo di formare figure professionali innovative dell'ingegneria informatica e, in particolare, della trasformazione digitale in linea con quanto previsto dal PNRR e dall'Agenda 2030. In particolare Affrontando in modo sistemico ed interdisciplinare la digitalizzazione in ambito aziendale, industriale e sanitario si contribuirà certamente al miglioramento del Digital Economy and Society Index (DESI) [esplicitare il link](#) che vede l'Italia intera indietro rispetto ad altri paesi europei.

Il percorso di studi prevede l'erogazione di discipline di base, caratterizzanti e affini, secondo un approccio dinamico e rispettoso delle inclinazioni di ciascuno studente, che dal secondo anno di corso avrà la possibilità di optare tra i due curricula alternativi. Il Corso di Studio sarà erogato in modalità mista e per la trasmissione di conoscenze e competenze si avvale, come supporto alla didattica frontale, della piattaforma e-learning di Ateneo. L'erogazione in modalità mista consente di svolgere lezione in parte in presenza, in parte via web, integrate da sessioni di approfondimento ed esercitazioni in presenza. Tale modalità avrà tra i vari vantaggi, quello di permettere anche alle aziende partner di contribuire alla attività di formazione del corso di laurea.

Sono previste attività sperimentali di laboratorio tese allo sviluppo delle abilità analitiche e progettuali dello studente, un tirocinio formativo, obbligatorio per tutti gli studenti, da svolgere presso aziende accreditate e, infine, seminari, giornate di presentazione e visite aziendali.

Per quanto riguarda l'internazionalizzazione si punterà anche alla partnership in reti di università a livello europeo in cui sarà possibile condividere conoscenze e competenze per una alta formazione all'avanguardia e transazionale.

Il CdS in Ingegneria della Trasformazione Digitale è un Corso di Laurea Triennale a cui si può accedere se si è in possesso di un diploma di scuola media secondaria oppure di altro titolo di studio equipollente, conseguito all'estero. **100 posti disponibili sono ad accesso libero. La numerosità della classe è 180 chiarire se è accesso libero o programmato locale.** È previsto un test non selettivo sulle discipline di base (matematica, fisica e chimica), finalizzato alla valutazione personale di eventuali debiti formativi, i quali devono poi essere colmati durante il primo anno accademico, secondo le modalità descritte nel Regolamento Didattico del Corso di Studio. **Il livello di preparazione richiesto per il superamento del test è coerente con i programmi ministeriali della scuola media superiore.**



La figura professionale che si forma trova collocazione in ambiti diversificati e qualificati.

Nello specifico, il corso di laurea in Ingegneria della Trasformazione Digitale si propone di formare figure professionali innovative nell'ambito:

1. **Industria 4.0:** progettazione e realizzazione di sistemi informativi per le imprese e per il supporto nella digitalizzazione degli enti pubblici centrali e della pubblica amministrazione locale.
2. **e-health:** progettazione e realizzazione di dispositivi digitali e applicazioni mobili per monitorare e migliorare la salute dell'uomo, con interfacce uomo-macchina avanzate.

Nel settore industriale l'ingegnere della Trasformazione Digitale sarà formato per la progettazione di applicativi software per sistemi desktop ed embedded, per il web, per dispositivi mobile, con particolare attenzione all' IoT, per configurazione di sistemi informatici che permettano l'analisi dei dati con intelligenza artificiale anche simbiotica uomo-macchina. Nel caso dell'e-health, inoltre lo studente sarà formato per l'acquisizione di dati clinici e biomedici da sorgenti eterogenee, quali sensori biomedici anche indossabili, da sistemi ed apparecchiature di monitoraggio clinico, messa in esercizio, configurazione e manutenzione delle componenti hardware e software di sistemi informativi sanitari di bassa e media complessità per aziende ospedaliere, centri diagnostici nel rispetto delle normative in merito alla privacy e alla sicurezza dei dati; Lo studente potrà svolgere attività nella libera professione (previa iscrizione all'Ordine degli Ingegneri, Sezione B).

Le figure professionali che si formano, quindi, trovano collocazione in ambiti diversificati e qualificati, grazie al possesso di competenze innovative e trasversali all'ingegneria, all'informatica, all'economia.

I laureati in Ingegneria della Trasformazione Digitale saranno in grado di gestire sistemi digitali complessi con competenze utili a collaborare efficacemente con altre figure professionali sia nel campo dell'ingegneria che in altre discipline. Tale unicità permetterà di formare sinergie in grado di continuare ad innovare le più svariate aziende con tecnologie sempre più all' avanguardia e al servizio degli utenti.

Conseguita la laurea di 1° livello il laureato potrà inserirsi nel mondo del lavoro oppure proseguire gli studi in Corsi di Laurea Magistrale di ambiti affini o in Master di I livello.

Il percorso formativo è organizzato in modo da tenere conto della trasversalità che caratterizza il Corso di Studi. Infatti, al primo anno, accanto alle materie di base vengono già presentati contenuti relativi ad alcune materie caratterizzanti. Il secondo e terzo anno prevedono una predominanza delle materie caratterizzanti necessarie alla corretta formazione delle figure professionali che si intendono formare, ma anche crediti a libera scelta che potranno essere adattati ai profili professionali al passo con i tempi. Tali corsi permetteranno anche di approfondire tematiche di tipo sociale o giuridico legato alla trasferimento delle informazioni in ambito industriale e sanitario.

## **Quadro A1 - Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del Corso):**

- *Organo o soggetto accademico che effettua la consultazione*
- *Organizzazioni consultate o direttamente o tramite documenti e studi di settore*
- *Modalità e cadenza di studi e consultazioni*
- *Documentazione (collegamenti informativi a **verbali** o altre evidenze su indagini e decisioni assunte)*

La consultazione con le organizzazioni rappresentative del Digital a livello nazionale ed internazionale sono iniziate da un anno e recentemente si è proceduto anche con la richiesta di firma per manifestazione di interesse a partecipare al "Patto Formativo Territoriale Sull'Alta Formazione" ed essere dunque stakeholder del corso di laurea. I membri del Grant Office dell'Università di Foggia in collaborazione con la coordinatrice del corso di laurea, infatti, hanno stabilito contatti con varie aziende sia in eventi pubblici, che in riunioni dedicate in Ateneo, che in riunioni one-to-one.

A Luglio del 2023, durante l' evento di [Apulia Digital House](#) al Teatro Giordano di Foggia, grazie ad una prima informazione pubblica del nuovo corso di laurea (ved. [programma](#)), è stata svolta attività di networking con aziende grandi e piccole. Si è dunque ottenuta una manifestazione di interesse da parte di aziende del calibro di

Deloitte, ma anche da aziende e startup nazionali come AUDIOBOOST, BionIT Labs, Digimat Group, Links, Telsy. A Settembre 2023 è stata organizzata una riunione in Ateneo con aziende della provincia di Foggia in cui si sono discusse le problematiche legate alla trasformazione digitale nella industria agroalimentare e sono state firmate manifestazioni di interesse da parte di: Engineering Ingegneria Informatica Digital Transformation; DXC Digital Transformation; ATOS Digital Transformation; EKA Consulenza BPM (ex spin off unisal tutt'ora partecipato); DGS Cyber Security & Digital Solutions; TP Customer management; COVISIAN Customer management; IVECO Trasporti; PR IMBALLAGGI Imballaggi; Advantech Ingegneria e Progettazione (spin off unisalento); SGF spin off unifg Serious Game Development; Syngenta Multinazionale svizzera che produce semi e prodotti chimici per l'agricoltura; Farmalabor Impresa Farmaceutica; PRINCESS Industria Agroalimentare; DEDALUS Cartelle Cliniche Elettroniche; Profadvisor srls Learning e Ripetizioni Private; Aulab Corsi Coding; Clio Edu Editoria Digitale; APOD Società Cooperativa Agricola A R. L. Agricoltura Biologica; Apulia Hotel Srl Catena di hotel e villaggi vacanze; ASERNET S.R.L. Transizione digitale di aziende; Associazione Compagnia Delle Opere Consulenza. Sviluppo imprese; Banca Di Credito Cooperativo Di S. G. Rotondo Banca; Banca Popolare Pugliese - Direzione Generale Banca; Bioorto Soc. Coop. Agr. Agricoltura Biologica; C.&P. Service S.R.L. Progettazione macchine utensili; Centro Ceramiche Gelsomino Pavimenti; Clio Com Srl Telecomunicazioni; Osel srl Elearnig; Confcommercio Imprese Per L'Italia Foggia Associazione di Categoria; Confindustria Foggia Associazione di Categoria; Consorzio Daunia Verde Attività per la tutela di beni di produzione controllata; Consorzio Di Valorizzazione E Tutela Cipolla Banca Di Margherita Igp Attività per la tutela di beni di produzione controllata; Consorzio Gargano Mare Altre attività di servizi per la persona nca; Eulogic IT; Euro Touring Spa - Baia Holiday Turismo; Food Hub Srl Società Benefit Corsi di formazione e corsi di aggiornamento professionale; Gal Daunia Rurale Sviluppo rurale; Gattarella S.P.A. Albergo; Gespo Srl Trasporto Marittimo; Il Gabbiano RSA; L.D.R SERVICE Soc. Coop. Sociale Trasporti su strada; La Prima S.R.L. Supermercato; LAV.I.T. S.P.A. Lavanderie Industriali; Linea Computer S.R.L. IT; Lotras Srl Movimento merci relativo a trasporti ferroviari; Puglia Sviluppo Servizi Reali alle imprese; Società Cooperativa Di Produzione E Lavoro "Tre Fiammelle" Pulizia; Svicom Sviluppo Commerciale Srl Consulenza gestionale; Tekna Automazione industriale; Vignaioli Pugliesi S.R.L. Impresa Agroalimentare.

Si prevede di ampliare la partnership in futuro organizzando ulteriori riunioni con aziende nel settore ICT, del digital e dell'e-health e di definire più in dettaglio il comitato di indirizzo del corso di laurea, possibilmente integrandolo con studenti del corso di laurea. Si prevede successivamente di organizzare consultazioni annuali con tale comitato per discutere delle figure professionali che via via si renderanno necessarie da analisi di mercato e dunque migliorare la formazione nel corso di laurea stesso.

I verbali delle consultazioni dovrebbero esplicitare la coprogettazione e bisogna allegare la documentazione degli eventi organizzati (foto, video, locandine, verbali firmati da tutti i partecipanti). Occorre inoltre far emergere quanto evidenziato nelle linee guida, il coinvolgimento attivo nelle aziende in fase di progettazione, non solo il parere positivo.

## Quadro A2.a - Profilo professionale e sbocchi occupazionali previsti per i laureati

Figura professionale che si intende formare:

(Inserire solo il nome di tale figura e non ulteriori informazioni)

Ingegnere informatico junior per la Digital Industry  
Ingegnere informatico junior per la Digital Health

Funzioni in un contesto di lavoro:

*(Elencare i principali compiti che la figura professionale svolge abitualmente)*

### **Ingegnere informatico junior per la Digital Industry**

L'ingegnere informatico junior per la trasformazione digitale con curriculum Digital for Industry, in un contesto aziendale incentrato sull'industrializzazione e la produzione, avrà un ruolo poliedrico. Sarà responsabile dell'implementazione di soluzioni digitali che vanno dalla raccolta e analisi dei dati provenienti dai dispositivi IoT, alla loro integrazione in sistemi di controllo di processo e gestione della produzione. La funzione include anche la responsabilità di assicurare che queste tecnologie siano integrate in modo sicuro e conforme alle regolamentazioni vigenti. In aggiunta, potrà lavorare a stretto contatto con altri reparti come la manutenzione, il controllo di qualità e persino la logistica, per garantire che le soluzioni digitali siano coerenti con gli obiettivi aziendali complessivi. Infine, dovrà fornire formazione e supporto agli utenti finali per assicurare un'adozione fluida delle nuove tecnologie.

Nello specifico sono definite le seguenti funzioni:

- Analisi, progettazione, implementazione e manutenzione di sistemi per l'automazione industriale, Industria 4.0 e Internet delle Cose (IoT) in collaborazione con analisti, progettisti e altri stakeholder dell'azienda.
- Gestione di reti e infrastrutture informatiche di diversa complessità per aziende manifatturiere e industriali, in collaborazione con gli analisti e i progettisti di soluzioni ICT focalizzate sull'integrazione di hardware e software per l'industrializzazione digitale.
- Valutazione e implementazione di soluzioni per la sicurezza dei dati e la protezione delle infrastrutture di rete da eventuali attacchi informatici, garantendo la continuità operativa e la resilienza dei sistemi industriali.

### **Ingegnere informatico junior per la Digital Health**

In un ambiente sanitario, la funzione di un Ingegnere informatico junior per la Digital Health è estremamente focalizzata sulla creazione di un ecosistema digitale che migliora sia l'efficienza che l'efficacia della diagnosi e della cura del paziente. Questo potrebbe includere lo sviluppo di piattaforme per la telemedicina, che consentono ai medici di fornire consulenze a distanza, o sistemi di monitoraggio dei pazienti che raccolgono dati in tempo reale per un intervento clinico più rapido e informato. Un altro aspetto chiave della funzione è l'implementazione e la manutenzione di sistemi di cartelle cliniche elettroniche, che devono essere sia accessibili che sicuri. L'Ingegnere dovrà collaborare strettamente con i professionisti sanitari per comprendere le loro esigenze e tradurle in soluzioni tecnologiche che siano conformi ai rigorosi standard di conformità e sicurezza del settore. Come nel caso dell'industria, anche qui c'è un forte elemento di formazione e supporto per garantire che le nuove tecnologie siano adottate in modo efficace.

Nello specifico sono definite le seguenti funzioni:

- Analisi, progettazione, implementazione e manutenzione di sistemi informatici per la sanità digitale, inclusi sistemi per la gestione del fascicolo sanitario elettronico, soluzioni di telemedicina e piattaforme per la gestione di big data sanitari, in collaborazione con analisti e progettisti di soluzioni ICT.
- Gestione di reti e infrastrutture informatiche per ospedali, cliniche e altri enti sanitari, collaborando con gli analisti e i progettisti di soluzioni ICT specializzate nell'integrazione di hardware e software per la medicina digitale (ad esempio, sistemi di telediagnostica e teleconsulto).
- Progettazione e implementazione di misure di sicurezza informatica specifiche per l'ambito sanitario, tra cui controllo degli accessi, protezione dei dati sensibili e difesa contro attacchi informatici.

## **Competenze associate alla funzione:**

*(Indicare l'insieme di conoscenze, abilità e competenze che, acquisite nel corso di studi, sono abitualmente esercitate nel contesto di lavoro).*

### **Ingegnere informatico junior per la Digital Industry**

Nel mondo in rapida evoluzione dell'industrializzazione 4.0, un Ingegnere informatico junior per la trasformazione digitale diventa una figura fondamentale per traghettare le aziende attraverso la metamorfosi digitale. Le competenze richieste sono un mix unico di ingegneria informatica, data science, e conoscenze industriali. Questo non è solo un lavoro tecnico; richiede una visione olistica che unisca l'ingegneria di sistema, la cyber-sicurezza, e una profonda comprensione dei processi di produzione e gestione.

Nello specifico:

- Programmazione: Conoscenza di linguaggi come Python, Java, o C++.
- Sistemi Embedded: Esperienza con hardware e firmware.

- Cybersecurity: Fondamentali per la protezione di dati e sistemi.
- Data Analytics: Capacità di analizzare e interpretare dati complessi.
- Gestione di Progetto: Capacità di coordinare e gestire progetti digitali.
- Comunicazione Interdisciplinare: Capacità di lavorare efficacemente con altri reparti, come ingegneria meccanica, produzione e logistica.
- Normative Industriali: Conoscenza delle leggi e delle normative che governano l'industria specifica.

### Ingegnere informatico junior per la Digital Health

Con l'avvento della digitalizzazione nel settore sanitario, l'Ingegnere informatico junior per la Digital Health è alla frontiera di una rivoluzione nella gestione e nella consegna delle cure mediche. Le competenze necessarie vanno ben oltre la mera conoscenza tecnologica; è imperativo avere una solida comprensione delle sfide e delle normative del settore sanitario, oltre a una sensibilità verso le esigenze dei pazienti e dei fornitori di cure. La multidisciplinarietà è la chiave, poiché le competenze si estendono dalla programmazione alla gestione dei dati, dalla cyber-sicurezza all'interfaccia utente, e dal project management all'etica medica.

Nello specifico:

- Programmazione: Conoscenza di linguaggi come Python, JavaScript o Java, spesso utilizzati in applicazioni web e mobile.
- Cybersecurity: Conoscenza delle normative sulla privacy e la protezione dei dati personali, come il GDPR.
- Data Analytics: Abilità nel trattamento e nell'analisi di grandi set di dati, incluso l'apprendimento automatico per fare previsioni sanitarie.
- Interoperabilità: Esperienza con standard sanitari come HL7, FHIR, ecc.
- UX/UI Design: Conoscenze di base di design per creare interfacce user-friendly.
- Regolamentazione Sanitaria: Conoscenza delle leggi e delle normative specifiche al settore sanitario.
- Comunicazione efficace: Capacità di collaborare con professionisti medici per tradurre esigenze cliniche in soluzioni tecnologiche.

## Sbocchi occupazionali:

*(Indicare il tipo di ambito lavorativo in cui la figura professionale eserciterà prevalentemente la sua professione (industria, enti privati e pubblici, libera professione, ecc.). Nel campo devono essere elencati solo i principali sbocchi occupazionali per i quali il corso di studi fornisce una preparazione specifica che sia necessariamente richiesta per tale sbocco; non devono essere indicati sbocchi occupazionali non direttamente correlati con gli studi svolti.)*

### Ingegnere informatico junior per la Digital Industry

La carriera di un Ingegnere informatico junior specializzato nella trasformazione digitale nell'industria è tutt'altro che univoca. Con una formazione così poliedrica, le opportunità professionali si estendono da aziende manifatturiere che cercano di digitalizzare i loro processi, a consulenze specializzate in Industria 4.0, fino a startup innovative nel campo dell'Internet delle Cose (IoT). I settori che richiedono queste competenze sono vasti e in crescita, offrendo un ampio spettro di ruoli e responsabilità:

- Industrie Manifatturiere: Contribuire alla modernizzazione delle linee di produzione.
- Servizi di Consulenza Tecnologica: Lavorare come consulente per la strategia digitale.
- Settore Energetico: Ottimizzazione dei processi energetici attraverso la digitalizzazione.
- Automotive: Sviluppo di soluzioni per veicoli connessi.
- Sanità: Implementazione di soluzioni digitali per la gestione dei dati medici e apparecchiature.
- Startup Tecnologiche: Particolarmente in quelle focalizzate sull'industrial tech.

### Ingegnere informatico junior per la Digital Health

Le possibilità professionali per un Ingegnere informatico junior in Digital-Health sono altrettanto diverse e dinamiche. Oltre a lavorare in ospedali e strutture sanitarie che stanno abbracciando la digitalizzazione, c'è un crescente bisogno di tali competenze in aziende farmaceutiche, laboratori di ricerca, e persino in startup focalizzate sulla telemedicina o su soluzioni di assistenza domiciliare. La crescente importanza del data-driven healthcare apre anche la porta a ruoli che vanno dalla ricerca e sviluppo alla gestione di progetti interdisciplinari.

- Ospedali e Cliniche: Per la digitalizzazione e l'ottimizzazione dei servizi.
- Aziende di Software Medico: Sviluppo di nuove soluzioni per il mercato.
- Consulenza Sanitaria: Fornire conoscenze specialistiche a varie istituzioni sanitarie.
- Ricerca e Sviluppo: Sia nel settore pubblico che privato, per sviluppare nuove tecnologie.

- Start-up in Digital-health: Creazione o adesione a start-up focalizzate su soluzioni innovative nel settore sanitario.

## Quadro A2.b - Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT):

*(Inserire i codici ISTAT a cinque cifre legati alla professione)*

1. Tecnici programmatori - (3.1.2.1.0)
2. Tecnici esperti in applicazioni - (3.1.2.2.0)
3. Tecnici gestori di reti e di sistemi telematici - (3.1.2.5.0)
4. Tecnici di apparati medicali per la diagnostica medica – (3.1.7.3.0)
5. Tecnici esperti web - (3.1.2.3.0)
6. Tecnici gestori di basi di dati - (3.1.2.4.0)

## Quadro A3.a - Conoscenze richieste per l'accesso:

*In questo campo occorre fornire un'indicazione delle conoscenze richieste per l'accesso. Occorre inoltre indicare che la verifica del possesso di tali conoscenze è obbligatoria e fornire indicazioni sommarie sulle modalità di verifica. (Le indicazioni dettagliate devono essere inserite nel quadro A3.b che non fa parte dell'ordinamento didattico del corso).*

*In particolare:*

*- Per i corsi di laurea e per i corsi di laurea magistrale a ciclo unico, occorre indicare che per essere ammessi al corso è necessario il possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado, o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo, ed occorre indicare (anche solo sommariamente) le conoscenze richieste per l'accesso. È necessario specificare che se la verifica non è positiva sono attribuiti specifici obblighi formativi aggiuntivi da soddisfare nel primo anno di corso.*

*- Per i corsi di laurea magistrale, il titolo di studio che consente l'accesso deve essere la laurea (o un diploma universitario di durata triennale) o altro titolo acquisito all'estero e riconosciuto idoneo. Inoltre occorre stabilire specifici criteri di accesso che comprendono il possesso sia di requisiti curriculari sia l'adeguatezza della personale preparazione. I requisiti curriculari possono essere espressi in termini di possesso di laurea in determinate classi, oppure in termini di possesso di specifici numeri minimi di CFU conseguiti in insiemi di settori scientifico-disciplinari, oppure con una combinazione di queste due modalità. La verifica della personale preparazione è obbligatoria e possono accedervi solo gli studenti in possesso dei requisiti curriculari.*

Per essere ammessi al Corso di Laurea in Ingegneria Informatica della Trasformazione Digitale con specializzazioni in Digital for Industry e Digital For Health, è necessario essere in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

Si richiede inoltre un'adeguata preparazione iniziale nelle materie scientifiche, in particolare in Matematica, **Chimica** e Fisica. **Per la specializzazione in Digital For Health, è considerato un plus avere delle nozioni di base in materie biologiche. Scienze Biomediche.** La verifica del possesso di queste conoscenze è obbligatoria e sarà effettuata al momento dell'ingresso, nel caso in cui la verifica non risulti positiva, verranno assegnati specifici obblighi formativi aggiuntivi (OFA) da soddisfare nel primo anno di corso, secondo modalità disciplinate nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea.

## Quadro A4.a - Obiettivi formativi specifici del Corso:

*Gli obiettivi formativi specifici di un corso di studi indicano quale progetto formativo si intende proporre e qual è il profilo culturale e professionale del laureato che si vuole formare. È necessario elaborare un testo mirato allo specifico corso di studio tenendo presente che:*

- gli obiettivi formativi specifici sono una declinazione e precisazione degli obiettivi della classe;
- gli obiettivi formativi specifici devono essere chiaramente correlati alla tabella delle attività formative (ogni

dichiarazione di obiettivo deve trovare un riscontro nelle attività formative) e pertanto occorre includere in questo campo anche una sintetica descrizione del percorso formativo, organizzata per progressione cronologica o per aree di apprendimento.

- Se utile per far comprendere meglio la struttura della tabella delle attività formative o per chiarire il percorso di raggiungimento di determinati obiettivi formativi, è possibile fare riferimento in questo campo alla presenza di curricula all'interno del corso di studi.

Per maggiori dettagli si rimanda al paragrafo 4.4 della "Guida alla presentazione degli ordinamenti didattici" del CUN.

Il Corso di Laurea triennale in Ingegneria Informatica della Trasformazione Digitale mira a formare figure professionali in grado di inserirsi attivamente nei processi di trasformazione digitale in diversi settori, con focus su Digital For Health e Digital for Industry. Il corso offre un robusto background scientifico-matematico e una solida formazione in informatica e tecnologie dell'informazione.

#### **Primo Anno: Fondamenti**

Nel primo anno, comune a entrambi i curricula, l'obiettivo è fornire agli studenti una solida base di conoscenze in matematica, fisica, chimica e informatica. Questo prepara gli studenti per gli argomenti più avanzati e specializzati che incontreranno nei successivi anni di studio.

#### **Secondo Anno: Specializzazione**

Nel secondo anno, gli studenti iniziano a specializzarsi scegliendo tra i due curricula disponibili:

**Curriculum Digital-For-Health:** focalizzato su metodi matematici avanzati, elaborazione di segnali biomedici, sicurezza dei dati clinici e fisiologia.

**Curriculum Digital-For-Industry:** incentrato su automazione, sistemi embedded, tecnologie per la produzione digitale e industria 4.0.

#### **Terzo Anno: Applicazione Pratica e Approfondimento**

Nel terzo anno, entrambi i curricula offrono corsi avanzati in cloud computing, intelligenza artificiale e gestione dei big data, oltre a laboratori pratici e corsi specifici per la specializzazione scelta.

#### **Progressione Cronologica e Aree di Apprendimento**

Il percorso formativo è strutturato per permettere una progressione cronologica, partendo dai fondamenti nel primo anno, passando alla specializzazione nel secondo e concludendo con applicazioni pratiche e approfondimenti nel terzo anno. Per quanto riguarda l'attività laboratoriale si prevede di articolare 4 laboratori come segue:

- **LABORATORIO INFORMATICO - 1 –**
- Tavoli, postazioni desktop (numero da definire), Rack con Blade (installazione di Virtual Machine)
- **LABORATORIO INFORMATICO - 2 -**
- Tavoli, postazioni desktop (numero da definire), Rack con Blade, 3 sistemi hardware con GPU Nvidia
- **LABORATORIO ELETTRONICA**
- Tavoli, attrezzatura per sensoristica (e.g.: sensori al silicio) e Data Acquisition
- **LABORATORIO DIGITAL INDUSTRY**
- Tavoli e attrezzatura per sensori interconnessi e analisi dati
- **LABORATORIO DIGITAL HEALTH**
- Tavoli e attrezzatura per dispositivi biomedicali (e.g.: ecografo), computer

Ogni dichiarazione di obiettivo trova un riscontro nelle attività formative descritte nei curricula del corso.

**Mancano gli obiettivi formativi da correlare al percorso di studi inserito e la specifica della modalità mista.**

## **Quadro A4.b.1 - Conoscenza e comprensione e capacità di applicare conoscenza e comprensione: Sintesi:**

**Conoscenza e capacità di comprensione:**

L'Ingegnere Informatico della Trasformazione Digitale avrà adeguata conoscenza e comprensione degli approcci

<p><i>Il descrittore si riferisce alle conoscenze disciplinari che formano il nucleo fondante del corso di studi e che ogni studente del corso deve possedere nel momento in cui consegue il titolo. Nel campo, inoltre, è necessario indicare con quali attività formative i risultati indicati saranno conseguiti e verificati (facendo riferimento ad ambiti disciplinari o discipline presenti nella tabella della attività formative).</i></p>	<p>metodologici delle scienze di base tramite gli insegnamenti di matematica, fisica, chimica, fondamenti di informatica e matematica avanzata per l'ingegneria. Inoltre avrà adeguata conoscenza degli aspetti metodologico operativi dell'ingegneria dell'informazione sia in generale con gli insegnamenti di "Fondamenti di Programmazione del Software", "Sistemi Informativi", "Algoritmi e Strutture Dati", "Basi di Dati", "Reti di Calcolatori e Sistemi Distribuiti", "Sistemi Elettronici e Tecnologie", "Intelligenza Artificiale" e "Gestione Dei Progetti" che in particolare per ciascuno dei due curricula, ovvero:</p> <p><b>Digital For Health:</b> " Laboratorio di bioingegneria", "Sicurezza e privacy dei dati clinici", "Fisiologia – Elettrofisiologia", "Biosensori", "Realtà Virtuale ed Aumentata", ecc.</p> <p><b>Digital for Industry:</b> "Automazione e controllo dei processi", "Sistemi embedded e Internet delle Cose (IoT)", "Industria 4.0 e tecnologie per la produzione digitale", "Robotica e automazione avanzata". <b>renderli discorsivi</b></p> <p>Le competenze centrali acquisite saranno nell'ambito della progettazione e implementazione di soluzioni software, nella gestione e analisi di dati, nelle tecnologie legate al digitale.</p> <p>Il laureato mediante le conoscenze e gli strumenti metodologici ed operativi acquisiti, sarà in grado di affrontare e risolvere problemi di media difficoltà propri della gestione e utilizzo della informazione in senso lato.</p> <p>La conoscenza e la capacità di comprensione saranno consolidate attraverso lezioni frontali, attività seminariali, esercitazioni di laboratorio, visite guidate, risoluzione di casi studio e progetti guidati.</p> <p>Tali capacità saranno verificate attraverso esami scritti ed orali, discussioni guidate di elaborati di laboratorio e di progetti degli studenti.</p>
<p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</b></p> <p><i>Il descrittore si riferisce alle abilità (il "saper fare") disciplinari che si vuole che lo studente acquisisca nel corso di studi. Nel campo, inoltre, è necessario indicare con quali tipologia di attività formative i risultati indicati saranno conseguiti e verificati.</i></p>	<p>Gli studenti che completano il Corso di Laurea in Ingegneria Informatica della Trasformazione Digitale saranno dotati di abilità pratiche e competenze applicative che li renderanno in grado di progettare componenti, sistemi, processi, di analizzare i dati e di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e ambientale, infine di conoscere la cultura di impresa nei suoi aspetti gestionali ed organizzativi. L'ingegnere della Trasformazione Digitale sarà in grado di affrontare problemi complessi e progetti interdisciplinari progettando, sviluppando, e gestendo soluzioni tecnologiche avanzate nei settori specifici coperti dai due curricula, Digital For Health e Digital for Industry.</p> <p>Le attività formative che permettono di acquisire e verificare queste capacità includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Laboratori, come "Laboratorio di bioingegneria informatica" per il curriculum Digital For Health e "Laboratorio di ingegneria industriale digitale" per il curriculum Digital for Industry, dove gli studenti mettono in pratica le competenze teoriche acquisite.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Progetti pratici inclusi in corsi come "Intelligenza Artificiale (machine learning - deep learning)", "Big Data", e "Cloud Computing", che consentono di sviluppare e applicare competenze in ambiti di avanguardia della tecnologia.</li> <li>- le lezioni frontali;</li> <li>- Il corso di "Project Management" per entrambi i curricula, dove gli studenti imparano le competenze necessarie per pianificare, eseguire e chiudere progetti tecnologici.</li> <li>- Esercitazioni pratiche e case studies nei corsi di "Sicurezza e privacy dei dati clinici" per il curriculum Digital For Health e "Automazione e controllo dei processi" per il curriculum Digital for Industry.</li> </ul> <p>I risultati attesi potranno essere conseguiti grazie alla frequenza delle lezioni frontali e delle esercitazioni anche in laboratorio, alla partecipazione a seminari di approfondimento e alle visite guidate. La verifica dei risultati dell'apprendimento avverrà mediante prove in itinere, test di verifica, prove d'esame scritte e orali e relazioni su esperienze laboratoriali.</p> <p>Le prove d'esame sono finalizzate alla valutazione dell'effettivo grado di apprendimento e vengono realizzate in modo da consentire di valutare il livello delle conoscenze e della comprensione delle stesse nell'ambito delle singole discipline; quest'obiettivo si raggiunge mediante la formulazione di quesiti che prevedono una risposta sui principali contenuti del programma e sulla proposta di problemi che consentano di valutare le capacità critiche dello studente. La valutazione finale dello studente è basata sia sul criterio di valutazione della conoscenza dei contenuti del programma che sul criterio di valutazione della capacità di rielaborazione critica dei contenuti per una loro possibile applicazione nelle diverse problematiche che possono presentarsi durante l'esperienza professionale.</p>
--	--

**Quadro A4.c – Autonomia di giudizio  
Abilità comunicative  
Capacità di apprendimento**

<p><b>Autonomia di giudizio</b></p> <p><i>I laureati devono avere la capacità di raccogliere ed interpretare i dati (normalmente nel proprio campo di studio) ritenuti utili a determinare giudizi autonomi, inclusa la riflessione su temi sociali, scientifici o etici ad essi connessi</i></p>	<p>I laureati in Ingegneria Informatica della Trasformazione Digitale saranno dotati di un alto grado di autonomia di giudizio che consentirà loro di affrontare e risolvere problemi complessi. Saranno in grado di raccogliere, analizzare e interpretare dati e informazioni, anche in contesti poco definiti, per formulare giudizi autonomi e ragionati. Questa autonomia si manifesta sia nell'ambito</p>
---	---



	<p>tecnico che in quello delle implicazioni sociali, etiche e scientifiche delle scelte effettuate.</p> <p>Questa capacità è sviluppata attraverso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Attività di problem-solving presenti in corsi come <del>"Algoritmi e strutture dati"</del>, <del>"Elaborazione di segnali e dati biomedici"</del> e <del>"Automazione e controllo dei processi"</del>, che abitano gli studenti all'<del>analisi critica e alla soluzione di problemi.</del></li> <li>- Discussioni e riflessioni su temi sociali, etici e normativi in corsi come <del>"Sicurezza e privacy dei dati clinici"</del> per il curriculum Digital For Health e <del>"Industria 4.0 e tecnologie per la produzione digitale"</del> per il curriculum Digital for Industry.</li> <li>- L'uso di metodologie e strumenti di data analytics in corsi come <del>"Big Data"</del> e <del>"Intelligenza Artificiale"</del>, che insegnano agli studenti come <del>interpretare dati complessi e trarre conclusioni informate.</del></li> <li>- Le attività di Project Management, che sviluppano la capacità di prendere decisioni informate e di giudizio nell'allocazione delle risorse e nella gestione del rischio.</li> </ul> <p>Gli studenti saranno quindi in grado di riflettere su questioni complesse, valutare le diverse opzioni disponibili e assumere decisioni in modo informato, considerando non solo aspetti tecnici, ma anche quelli sociali e etici.</p> <p><b>Come vengono verificate?</b></p>
<p><b>Abilità comunicative:</b></p> <p><i>I laureati devono saper comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti</i></p>	<p>I laureati del Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Informatica della Trasformazione Digitale saranno dotati di eccellenti abilità comunicative che li renderanno in grado di esporre concetti, idee, problemi e soluzioni sia a un pubblico specializzato che a interlocutori non specialisti.</p> <p>Le abilità comunicative sono sviluppate attraverso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'approfondimento della lingua inglese, che non solo prepara gli studenti a interagire in un contesto internazionale ma anche a leggere e comprendere letteratura scientifica e tecnica.</li> <li>- Corsi che prevedono presentazioni, progetti di gruppo e attività interdisciplinari, <del>come "Project Management" e "Cloud Computing"</del>, che aiutano gli studenti a <del>esercitare la capacità di spiegare concetti tecnici in modo comprensibile.</del></li> <li>- Attività di laboratorio, <del>ad esempio nei corsi di "Laboratorio di bioingegneria informatica" e "Laboratorio di ingegneria industriale digitale"</del>, dove gli studenti devono spesso presentare i risultati delle loro ricerche e soluzioni, sia a livello teorico che pratico.</li> <li>- Corsi che trattano temi legati alla comunicazione e alla gestione delle informazioni, <del>come "Sicurezza e privacy dei dati clinici" e "Industria 4.0 e tecnologie per la produzione digitale"</del>, che includono spesso casi studio e simulazioni.</li> </ul> <p>Grazie a queste esperienze formative, gli studenti saranno in grado di comunicare efficacemente, utilizzando un linguaggio appropriato e tecniche di presentazione e</p>

	<p>visualizzazione dei dati adatte al contesto e al pubblico di riferimento. Saranno anche in grado di ascoltare, dialogare e fornire feedback costruttivo, fondamentali per la collaborazione e il lavoro di squadra.</p> <p><b>Come vengono verificate?</b></p>
<p><b>Capacità di apprendimento:</b></p> <p><i>I laureati devono aver sviluppato quelle capacità di apprendimento che sono loro necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia</i></p>	<p>I laureati del Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Informatica della Trasformazione Digitale saranno dotati di una solida capacità di apprendimento, essenziale per affrontare con successo percorsi di studi avanzati o per aggiornarsi continuamente nel rapido mondo della tecnologia. Queste capacità sono coltivate attraverso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Una forte componente matematica e scientifica nei primi anni di corso, <del>come</del> "Analisi Matematica" e "Fisica", che fornisce gli strumenti logico-razionali per affrontare problemi complessi.</li> <li>- L'uso di metodi e strumenti per l'apprendimento basato su problemi e progetti, <del>in particolare nei corsi legati ai curricula specifici di</del> "Digital For Health" e "Digital for Industry".</li> <li>- L'introduzione a tecnologie emergenti e avanzate, <del>come l'Intelligenza Artificiale e il Cloud Computing</del>, che stimolano la curiosità e l'interesse per l'apprendimento continuo.</li> <li>- Corsi che incoraggiano l'autonomia di giudizio e la capacità di sintesi, <del>come</del> "Project Management" e "Big Data", permettendo agli studenti di sviluppare un metodo critico nell'analisi delle informazioni.</li> <li>- Le attività di laboratorio e i progetti di gruppo che richiedono ricerca autonoma, analisi e implementazione, fornendo un terreno fertile per sviluppare un atteggiamento proattivo verso l'apprendimento.</li> </ul> <p>Grazie a questa struttura formativa, gli studenti saranno non solo capaci di acquisire nuove competenze in modo autonomo, ma avranno anche sviluppato l'abilità di adattarsi e di aggiornarsi di fronte alle nuove sfide e opportunità che incontreranno nel loro percorso professionale o accademico.</p> <p><b>Come vengono verificate?</b></p>

## Quadro A4.d - Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

<p><b>Eliminare la denominazione degli insegnamenti e dei curricula.</b></p> <p>Nel Corso di Laurea in Ingegneria Informatica della Trasformazione Digitale, alcuni insegnamenti rivestono un ruolo particolare per l'approfondimento e la comprensione interdisciplinare del percorso formativo. Tra questi, figurano:</p> <p><b>"Fisiologia - Elettrofisiologia":</b> Questo insegnamento offre una panoramica completa delle funzioni biologiche e dei fenomeni elettrici che si verificano nel corpo umano. È particolarmente rilevante per gli studenti del <b>curriculum Digital For Health</b>, fornendo le basi per comprendere e sviluppare tecnologie biomedicali avanzate.</p> <p><b>"Project management":</b> Questo corso fornisce agli studenti le competenze essenziali per pianificare, eseguire e monitorare progetti in vari ambiti, assicurando il rispetto dei tempi, budget e obiettivi prefissati. Attraverso un</p>
--

approccio pratico, gli studenti apprendono le metodologie e gli strumenti chiave per gestire risorse, rischi e stakeholder, preparandosi a un ruolo di leadership nel campo della gestione progettuale.

“Chimica dei biosensori”: questo insegnamento raffina le conoscenze dei meccanismi base di interazione tra sensori e sistemi biologici per un rafforzamento delle competenze nel trasferimento dei dati in ingresso al sensore stesso.

“Design e Modellazione 2D e 3D”: Questo corso introduce gli studenti ai principi fondamentali del design assistito da computer e alla modellazione tridimensionale. È particolarmente utile nel curriculum Digital For Health per lo sviluppo di simulazioni e prototipi, mentre nel curriculum Digital for Industry è applicabile alla progettazione di sistemi e componenti industriali.

“Automazione e controllo dei processi (e Robotica)”: l'insegnamento mira a equipaggiare gli studenti con le competenze tecniche necessarie per progettare, implementare e monitorare sistemi automatici e robotizzati utilizzati per ottimizzare processi industriali e operativi. Attraverso una combinazione di teoria e pratica, gli studenti apprendono come integrare tecnologie avanzate di controllo e robotica per migliorare l'efficienza, la qualità e la sicurezza nei vari settori applicativi.

“Industria 4.0 e tecnologie per la produzione digitale”: il corso mira a fornire una solida comprensione delle tecnologie emergenti che stanno guidando la quarta rivoluzione industriale. Attraverso lezioni teoriche e attività pratiche, gli studenti apprenderanno come implementare soluzioni digitali innovative per ottimizzare i processi produttivi e realizzare ambienti industriali interconnessi e intelligenti.

Ognuno di questi insegnamenti contribuisce a un'educazione completa e interdisciplinare, fornendo competenze che vanno oltre la stretta specializzazione, arricchendo così il profilo professionale del laureato. Altre attività integrative saranno concordate con le organizzazioni che hanno manifestato interesse a partecipare al corso di laurea anche in termini di formazione. Gli insegnamenti che ne conseguiranno saranno inquadrati tra gli insegnamenti a scelta dello studente.

## Quadro A5.a - Caratteristiche della prova finale:

*Fornire un'indicazione generale della struttura e delle finalità della prova finale; le modalità di svolgimento, le regole per l'attribuzione del voto finale, indicazioni operative, ed eventuali esemplificazioni, non facendo devono essere inserite nell'apposito quadro A5.b “Modalità di svolgimento della prova finale”.*

Scopo della prova finale è verificare le competenze conseguite dallo studente durante il percorso formativo svolto e la capacità di autoapprendimento.

L'esame di laurea consiste nella discussione e valutazione di un progetto o di un elaborato scritto, in lingua italiana o in inglese, che può riguardare anche l'approfondimento derivante dall'eventuale esperienza di tirocinio.

Per essere ammesso all'esame di laurea lo studente deve:

- aver superato gli esami di profitto per l'acquisizione di tutti i crediti previsti dal corso di studio;
- aver effettuato il tirocinio presso una struttura Universitaria o altri Enti pubblici o privati;
- aver preparato un elaborato scritto, che costituirà l'argomento dell'esame di laurea, redatto anche sulla base delle attività svolte durante il tirocinio.

Il contenuto e le modalità di svolgimento della prova finale e i criteri di attribuzione del voto sono specificati nel Regolamento Didattico del corso di studio.

## Parere del Nucleo di Valutazione Interno:

*(Contattare il nucleo di valutazione interno, dott.ssa Carmela Lombardi, per la stesura da parte del Nucleo della Relazione Tecnica per le nuove istituzioni)*

## Sintesi del parere del Comitato regionale di coordinamento

*(A cura del Servizio Programmazione Didattica per le nuove istituzioni)*

## QUADRO F

Quadro delle attività in base alla classe di appartenenza del corso di studio (solo per le lauree e lauree magistrali a ciclo unico)

**Attività di base** (Ambito, elenco dei SSD e relativi CFU):

SSD	Nome insegnamento	CFU
MAT/05 ANALISI MATEMATICA	Analisi Matematica	12
MAT/03	Geometria e algebra	6
FIS/01 FISICA SPERIMENTALE	Fisica	12
MAT/07	Metodi Matematici per l'Ingegneria	6
CHIM/07	Chimica generale	6
	<b>Totale CFU</b>	<b>42</b>

**Attività caratterizzanti** (Ambito, elenco dei SSD e relativi CFU):

SSD	Nome insegnamento	Cfu
INF/01 INFORMATICA	Fondamenti di Informatica e sistemi informativi	6
INF/01 INFORMATICA	Fondamenti di programmazione del software	6
ING-INF/05 SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI	Sicurezza e privacy dei dati clinici	6
ING-INF/01 ELETTRONICA	Sistemi Elettronici e Tecnologie	6
SECS-S/02 STATISTICA PER LA RICERCA SPERIMENTALE E TECNOLOGICA	Database e Big Data	12
ING-INF/05 SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI	Reti di calcolatori e sistemi distribuiti	9
ING-INF/05 SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI	Cloud Computing	6
ING-INF/05 SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI	Intelligenza Artificiale	6
ING-INF/05 SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI	Realtà virtuale e aumentata	6
ING-INF/05 SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI	Laboratorio di bioingegneria informatica	9
ING-INF/05 SISTEMI DI	Sistemi embedded e Internet delle Cose (IoT) 2	12

ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI	moduli con campi elettromagnetici	
ING-INF/01 ELETTRONICA	Sistemi elettronici e tecnologie	6
ING-IND/31 ELETTRONICA	Laboratorio di ingegneria industriale digitale	6
ING-INF/01 ELETTRONICA	Elettronica applicata	9
	<b>TOTALE CFU</b>	<b>105</b>

**Attività affini** (Totale dei CFU e Sintetica descrizione delle attività):

SSD	Nome insegnamento	CFU
BIO/09 FISILOGIA	Fisiologia - Elettrofisiologia	6
ING-INF/06 e CHIM/01	Biosensori ed elaborazione dei segnali (I modulo con chimica)	9
ING-IND/35 INGEGNERIA ECONOMICO-GESTIONALE	Project Management	6
ICAR/17 DISEGNO (Ing. Civile)	Design e modellazione 2D e 3D	6
	<b>TOTALE CFU</b>	<b>27</b>

<b>Altre Attività</b>		
		CFU settore
A scelta dello studente		11
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c, DM 270/04)	Per la prova finale	3 CFU
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	LINGUA INGLESE (6 CFU)
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d, DM 270/04)	Ulteriori conoscenze linguistiche	
	Abilità informatiche e telematiche	0
	Tirocini formativi e di orientamento	10 CFU
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	Iscrizione al Placement Unifg, <a href="#">sito</a>
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		