

Intervento del prof. Andrea Bonaccorsi

La proposta di un curriculum digitale (inizialmente chiamata Digital transformation & innovation) è nata per ampliare l'offerta didattica alla Laurea magistrale, inserire nuovi insegnamenti, offrire un percorso di studi in lingua inglese. Per questi obiettivi si è svolto un importante lavoro istruttorio che ho avuto l'onore di stimolare in Commissione didattica e che ha avuto un punto alto nell'affollato convegno del maggio 2019.

Questo lavoro è completamente azzerato nella proposta che ci viene presentata oggi dal Presidente del Corso di Studi.

Preciso subito che non ho obiezioni rispetto all'altro curriculum, chiamato Fabbrica digitale, e che invito ad approvarlo così come è stato proposto dai colleghi che vi hanno lavorato e come recepito nella proposta del Presidente.

Invece, nella proposta presentata dal Presidente, relativamente al curriculum digitale di prodotto (già Digital Transformation & Innovation):

- i) è assente un laboratorio nel quale si possano apprendere gli elementi di base del principale linguaggio di programmazione per Data science (Python).
- ii) sono praticamente assenti insegnamenti in lingua inglese, con un grave arretramento rispetto alla internazionalizzazione del Corso di laurea magistrale, un obiettivo che è invece ritenuto strategico a livello di ateneo.
- iii) continua ad essere assente il corso di Impianti 2. Questa è una scelta pervicace e incomprensibile, visto che (a) il docente si è sempre dichiarato disponibile a offrire il corso anche al curriculum digitale; (b) il corso sviluppa i metodi di Lean Management e si applica non solo alla fabbrica ma anche al settore dei servizi; (c) tutte le analisi su Industria 4.0 sottolineano l'importanza che la digitalizzazione avvenga sulla base di processi aziendali che siano passati preliminarmente attraverso la logica del Lean Management.
- iv) viene ridimensionato l'insegnamento di Innovation Management anche perché scompare l'idea di un Capstone project, basato su una metodologia innovativa, adottata nelle lauree magistrali più innovative ed in grado di integrare contenuti degli insegnamenti del secondo anno.

In compenso viene aumentato di 3 CFU il corso di Marketing, aumentando quindi il numero di crediti del settore ING IND 35, che è già ampiamente presente, configurando uno sbilanciamento tra discipline che non ha uguali nelle Lauree magistrali di Ingegneria gestionale in altre università italiane. Peraltro all'interno dell'area ING IND 35 i colleghi che supportano la proposta del Presidente hanno 51 CFU su 60 totali, aumentando uno squilibrio interno all'area difficilmente giustificabile, sia in termini di competenze, che di carichi didattici.

In pratica il curriculum nasce senza una visione distintiva in termini di figura professionale. Non si capisce perché gli studenti dovrebbero sceglierlo.

Quali motivazioni sono offerte per queste scelte? Sembra evidente che l'unica logica che muove la proposta sia quella di depotenziare fin dall'inizio il curriculum Digital Transformation & Innovation e allo stesso tempo riaffermare, se mai ce ne fosse bisogno, il controllo ferreo di un gruppo di docenti ING IND 35 su ogni sviluppo del Corso di laurea.

In sintesi, quella presentata è quindi una proposta profondamente divisiva, che viene messa in votazione in modo contrapposto, quando, in realtà, la logica dei curricula è complementare e non già di rivalità e concorrenza.

Chiedo ai colleghi di non approvarla, esprimendo un voto contrario o almeno una astensione.

PROPOSTA CURRICULUM LM-31

DIGITAL BUSINESS & INNOVATION

I proponenti ritengono che la LM-31 possa articolarsi nei seguenti curricula, corrispondenti a differenti profili professionali in uscita, pur all'interno della medesima classe di laurea LM-31:

- *Digital Business & Innovation*
- *Fabbrica Digitale*

Come richiede il documento CUN 2018-2019, i curricula sono declinazioni distinte all'interno della medesima classe di laurea: si tratta di profili professionali che esprimono differenti ambiti di operare dell'ingegnere gestionale. Pertanto, all'interno del progetto unitario del CdS LM-31, si potranno condividere alcuni insegnamenti obbligatori per tutti i curricula ed averne altri di specifici. Tutti gli insegnamenti del CdS che non rientrano tra gli obbligatori di un curriculum, possono fare parte delle scelte consigliate (CFU a scelta).

Il presente documento articola esclusivamente il curriculum Digital Business & Innovation, della LM-31 Ingegneria Gestionale.

Come la proposta di curriculum è nata e si è sviluppata

La proposta di curriculum è stata presentata dai proponenti a Febbraio 2019, sulla base del mandato della Commissione Didattica di settembre 2018, ed illustrata in Commissione Didattica, ai docenti dei SSD caratterizzanti e successivamente nel Consiglio CdS in data 12.02.2019.

A valle del Consiglio, i proponenti hanno lavorato a questa proposta al fine di raggiungere la maggiore convergenza possibile, confrontandosi in Commissione Didattica - senza snaturare il profilo professionale - nelle seguenti sedute:

- 4, 20 e 29 marzo 2019
- 5 e 20 giugno 2019
- 17 luglio 2019

In aggiunta, i proponenti hanno effettuato 5 interviste video-registrate a top manager di aziende e docenti di altri Atenei, in occasione del workshop "*Quale contributo dell'ingegneria gestionale alla formazione*" (Torino, ottobre 2019).

A seguito delle interazioni di cui sopra, i proponenti hanno recepito le seguenti richieste, provenienti dai colleghi (per un totale di 12 CFU), incorporandole nel presente curriculum:

- Pianificazione e Controllo (ING-IND/35): è stato chiesto di portare i CFU da 6 a 9
- TIGA (ING-IND/35): è stato chiesto di portare i CFU da 6 a 9
- è stato re-introdotto un insegnamento di base di Marketing (ING-IND/35) da 6 CFU
- è stato modificato il nome, da Digital Transformation & Innovation a Digital Business & Innovation

Di contro, i proponenti avevano avanzato, a più riprese, la richiesta di inserire l'insegnamento di Progettazione e Sviluppo di Prodotto e Servizio (ING-IND/16) all'interno del curriculum Fabbrica Digitale. Tale richiesta non è mai stata accolta.

Tutto quanto sopra riportato è tracciato nei Verbali della Commissione Didattica e del Consiglio di CdS.

Nessuno dei proponenti il presente curriculum ha insegnamenti nel curriculum *Fabbrica Digitale*.

DESCRIZIONE DEL CURRICULUM

Figura professionale del laureato magistrale in Ingegneria Gestionale, curriculum *Digital Business & Innovation*

La LM ingegneria gestionale, curriculum *Digital Business & Innovation* ha l'obiettivo di formare profili professionali in grado di affrontare efficacemente i processi di digitalizzazione delle imprese, legati anche al

nuovo paradigma di Industria 4.0 e di comprendere come le tecnologie digitali possono contribuire allo sviluppo delle attività all'interno delle diverse funzioni aziendali, nonché dei modelli di business delle aziende. Questi profili rispondono anche alla necessità di *data translator* o *business scientist*, figura professionale multidisciplinare, con capacità progettuali ed organizzative, in grado di agire da integratore tra ruoli prettamente informatici (data scientist e/o data engineer) e ruoli funzionali.

Si tratta di nuove figure, individuate dall'Osservatorio sulle Competenze Digitali, dal framework European e-Competence 3.0 ([CWA 16458-1](#)), nonché di recente dal MISE, quali il

- Digitalization manager/consultant
- Innovation manager
- Advanced business data analyst (che probabilmente si evolverà nella figura del *Business Scientist*, attualmente mancante in ESCO)

che trovano impiego in società di consulenza (strategica ed operativa), imprese manifatturiere e di servizi, imprese high tech, enti pubblici e imprese finanziarie. I ruoli funzionali delle nuove figure professionali riguardano, soprattutto, innovazione, R&D, strategia, marketing, vendite, business development, ICT (vd. albo Innovation Manager del MISE <https://www.agendadigitale.eu/industry-4-0/innovation-manager-come-scegliere-la-persona-adatta-nelle-pmi/>)¹. Non è un caso che imprese come GSK o Perini abbiano identificato nel CDO (Chief Digital Officer) o nel *Digital Transformation Manager* la figura di riferimento per accompagnare la trasformazione digitale.

I/le neolaureati/e in Ingegneria Gestionale con curriculum *Digital Business & Innovation*

- ricercano e comprendono la **posizione strategica delle imprese** rispetto ai loro mercati e ai loro stakeholder
- analizzano il presente e **costruiscono studi previsionali per il futuro**
- si occupano di **trovare e interpretare le opportune fonti di dati**, di gestire grandi quantità di dati interni ed esterni, di unire fonti di dati e creare visualizzazioni per aiutare a comprendere come l'impresa può migliorare la sua posizione strategica e la sua struttura aziendale
- valutano le **esigenze di cambiamento**, i metodi di comunicazione, la tecnologia, gli strumenti IT, nuovi standard e certificazioni
- eseguono analisi strategiche dei principali vantaggi per migliorare la quota di mercato delle aziende sul mercato. Interagiscono con lo specialista di prodotto, processo e/o servizio per raccogliere informazioni e modelli di progettazione e guidano i data scientist per garantire che l'analisi sia allineata alle esigenze dell'azienda.

La figura junior di questo profilo professionale viene formata con il Master di I livello "Industry 4.0 Design. Enterprise Digitalization & 4.0 Technologies", che alla prima ed. ha 34 iscritti. I proponenti del presente curriculum sono docenti al Master. Pertanto, il curriculum Digital Business & Innovation amplia e sviluppa i contenuti del master e forma una figura di ingegnere gestionale magistrale di livello manageriale.

Le **skills** del curriculum riguardano:

- Conoscenze delle aree:
 - o Innovazione e progettazione prodotto-servizio (18 CFU):
 - Gestione dell'innovazione e della tecnologia digitale: include anche un modulo di IP management, ecosistemi di business e start-up

¹ Descrizione di Innovation Manager da parte di Agenda Digitale (novembre 2019): "**l'Innovation Manager è colui che conduce la ricerca in azienda trasformandola in opportunità strategica di business per il futuro**". Al di là delle soft skills che gli si attribuiscono (leadership, problem-solving, padronanza di più lingue, capacità di affrontare le sfide, capacità di generare e sviluppare nuove idee, project management, e per alcuni anche capacità di **intercettare il futuro** prima che arrivi) l'Innovation Manager deve essere principalmente in grado di riconoscere **quali innovazioni siano strategiche per la crescita dell'azienda in un'ottica di trasformazione** del mondo del lavoro e della produzione e soprattutto in **previsione dei nuovi mercati** che la trasformazione digitale sarà in grado di generare. Riuscire in questo intento significa aver una grande competenza in materie tecniche, conoscere il mondo della Ricerca in maniera profonda e possedere competenze e visione in scouting tecnologico, trasferimento tecnologico e naturalmente valorizzazione della proprietà intellettuale che viene generata dalle attività di ricerca (anche derivanti dalle start up o microimprese) e di co-sviluppo tra Ricerca e Impresa.

Saper contribuire all'accelerazione tecnologica di un'azienda e guidarne il cambiamento, oltre che aumentarne la competitività è esattamente il ruolo dell'Innovation Manager che, inoltre, non deve mai perdere di vista i vantaggi derivanti da un impatto sociale dell'innovazione, nuovo asset aziendale sempre più rilevante in un'era di progresso tecnologico basato su un approccio sempre più uomo-centrico.

- Progettazione e sviluppo prodotto-servizio (9 CFU)
- Analisi strategica e mercato (15 CFU):
 - Analisi strategica: include anche attività di laboratorio su data sources, processing, analysis (con R) and visualization tools
 - Fondamenti di marketing e Marketing avanzato (con laboratorio di data analysis in R o Python)
- Fabbrica e lean management (12 CFU): Gestione integrata della produzione e Impianti II (o Controllo digitale di fabbrica)
- Pianificazione e controllo di gestione (9 CFU)
- Sistemi informativi (9 CFU)
- Conoscenze solide di Ricerca Operativa, modellizzazione e simulazione (12 CFU)
- Buone conoscenze in ambito Data Science (12 CFU): data mining e machine learning, linguaggi di programmazione Python ed R (con uso esclusivo dei contenuti formativi di DataCamp²)
- Spirito imprenditoriale ed orientamento al problem solving ed al critical thinking

L'approccio applicativo, basato sulla presenza di **attività di laboratorio**, consente di imparare a sviluppare progetti data-driven in ambito strategico, di innovazione, di ricerca nuove opportunità, di analisi di mercato, analisi di brand, comportamento clienti, usando strumenti di data science.

Opportunità di carriera del profilo professionale

La recentissima indagine Excelsior promossa da Unioncamere a ANPAL indica nei profili professionali digitali un segmento in forte crescita. Si tratta prevalentemente di profili che combinano competenze tecniche o economiche con una buona padronanza delle tecnologie digitali.

I/le professionisti/e ricercano e comprendono la posizione strategica delle imprese rispetto ai loro mercati e ai loro stakeholder. Analizzano il presente e costruiscono studi previsionali per il futuro. Si occupano di trovare e interpretare le opportune fonti di dati, di gestire grandi quantità di dati interni ed esterni, di unire fonti di dati e creare visualizzazioni per aiutare a comprendere come l'impresa può migliorare la sua posizione strategica e la sua struttura aziendale. Valutano le esigenze di cambiamento, i metodi di comunicazione, la tecnologia, gli strumenti IT, nuovi standard e certificazioni.

Eseguono analisi strategiche dei principali vantaggi per migliorare la quota di mercato delle aziende sul mercato. Interagiscono con lo specialista di prodotto, processo e/o servizio per raccogliere informazioni e modelli di progettazione e guidano i data scientist per garantire che l'analisi sia allineata alle esigenze dell'azienda.

I dati Almalaurea 2017 mostrano che i settori che maggiormente ricercano ingegneri gestionali sono i seguenti: l'industria manifatturiera, le aziende operanti nel settore dell'energia e dell'impiantistica e settore dei trasporti, settore dei servizi e della consulenza, tutti i settori della Pubblica Amministrazione, il settore della ricerca in Istituti pubblici e privati, nazionali ed internazionali.

Le aziende, dalle PMI alle grandi multinazionali, ricercano la figura dell'ingegnere gestionale con competenze anche informatiche per affidargli una serie di attività quali:

- L'analisi dei dati interni ed esterni e la loro integrazione volta alla crescita dell'impresa sui mercati e organizzativa;
- la progettazione e ristrutturazione dell'impresa (anche in chiave digitale) e la pianificazione e gestione dei processi aziendali;
- lo studio dei mercati, l'automazione dei sistemi di progettazione, produzione e la gestione dei flussi di informazione e dei sistemi informativi integrati;
- la progettazione e la gestione del cambiamento;
- il controllo della qualità e della sicurezza.

² DataCamp è una piattaforma che eroga corsi a pagamento in ambito Data Science (Python, R). Grazie ad un accordo esclusivo, è stato ottenuto l'**accesso gratuito** ai contenuti dei corsi <https://www.datacamp.com/onboarding>

PIANO DI STUDIO

Il curriculum *Digital Business & Innovation* della LM-31 Ing. Gestionale prevede un primo anno nel quale vengono fornite le competenze funzionali di base (produzione, fondamenti di marketing, pianificazione e controllo, sistemi informativi), nonché competenze di ambito informatico e modellistico. Segue un secondo anno di specializzazione, su temi caratterizzanti il profilo professionale: progettazione e sviluppo prodotto-servizio, innovazione e gestione tecnologica,

Il piano di studi del curriculum *Digital Business & Innovation* si compone di 12 esami, con 120 CFU così articolati:

- CFU caratterizzanti: 72 (dei quali: 45 ING-IND/35; 15 ING-IND/16; 6 ING-IND/17; 6 ING-INF/04)
- CFU affini: 15 (dei quali 9 ING-INF/05; 6 MAT/09)
- CFU a scelta: 12
- CFU per tesi: 21

Per quanto riguarda le *Ulteriori attività formative*, nel presente curriculum si fa riferimento alle *Abilità informatiche e telematiche*, per le quali sono previsti 3 CFU nell'insegnamento Data mining & Data lab.

Nei Regolamenti del CdS di Ateneo e non solo, i Piani di Studio di ciascun curriculum vengono descritti in maniera separata (non è richiesto di indicare degli insegnamenti a comune). Si veda, ad es.

- CdS LM Computer Science (4 curricula): https://www.di.unipi.it/images/didattica/wif18/DOC/ESTRATTO_REGOLAMENTO_LM-18_-2019-2020.pdf
- CdS LM Computer Engineering (3 curricula): <https://www.unipi.it/index.php/lauree/regolamento/10654>
- CdS LM Bionics Engineering (2 curricula): <https://www.unipi.it/index.php/lauree/regolamento/10970>

In tabella, la numerazione x-y indica rispettivamente l'anno (I o II) e il semestre (1° o 2°) di ciascun insegnamento.

I ANNO [60]			
Gestione integrata della produzione [ING-IND/16]	6 1-1	Pianificazione e controllo [ING-IND/35]	9 1-2
Data mining + Data lab [ING-INF/05 + ING-IND/35]	9+3 1-E	Modellazione e simulazione [ING-INF/04]	6 1-2
TIGA [ING-IND/35]	9 1-1	RO II [MAT/09]	6 1-2
Fondamenti di marketing [ING-IND/35]	6 1-1	Scelta	6
II ANNO [60]			
Gestione dell'innovazione e della tecnologia [ING-IND/35]	9 2-1	Analisi strategica per il business + Marketing avanzato [ING-IND/35]	9 2-E
Progettazione e sviluppo prodotto-servizio [ING-IND/16]	9 2-E	A scelta	6
Uno a scelta del SSD caratterizzante ING-IND/17: - Impianti II - Controllo digitale di fabbrica	6 2-1	Tesi	21
A SCELTA [12]			

Insegnamenti a comune tra i curricula LM-31

I seguenti insegnamenti sono a comune con il curriculum Fabbrica Digitale:

- Gestione integrata della produzione (modulo 1) [6 CFU]
- Pianificazione e Controllo³ [9 CFU]
- TIGA [9 CFU]
- Ricerca Operativa [6 CFU]
- Modellistica e simulazione [6 CFU]
- Impianti II [6 CFU]

³ Il Verbale del Consiglio CdS del 14.02.2018 riporta quanto segue: "I docenti dei corsi di Gestione dell'innovazione, Marketing e Programmazione e Controllo hanno esaminato lo stato dei contenuti di Strategia presenti nella Laurea magistrale. Sono presenti esigenze di evitare sovrapposizioni e di maggiore strutturazione dei contenuti. Vengono formulate le seguenti proposte:

(a) il docente di Gestione dell'innovazione eliminerà dal proprio programma due contenuti: (i) introduzione al Business Model Canvas; (ii) rapporto tra strategia di impresa, strategie tecnologiche e innovazione;

(b) i docenti di Marketing confermeranno le ore dedicate al Business Model Canvas e rafforzeranno i contenuti di marketing operativo;

il docente di Programmazione e Controllo ridurrà le ore attualmente dedicate a Strategia (29 ore di lezione + 9 di casi), mantenendo invariati i contenuti, bilanciando il corso a favore dei contenuti di Budget e Business Plan, che sono ritenuti essenziali ai fini dello svolgimento dei progetti del secondo anno della Laurea Magistrale."

Il Consiglio CdS ha approvato all'unanimità.

A ciò si aggiungono 21 CFU della prova finale e 12 CFU delle Scelte, per un totale di 75 CFU (dei quali 42 CFU di insegnamenti a comune). Gli insegnamenti specifici per il curriculum Digital Business & innovation ammontano a 45 CFU:

- Gestione dell'innovazione e della tecnologia (ING-IND/35) [9 CFU]
- Analisi strategica per il business e marketing avanzato (ING-IND/35) [9 CFU]
- Progettazione e sviluppo di prodotti e servizi (ING-IND/16) [9 CFU]
- Fondamenti di Marketing (ING-IND/35) [6 CFU]
- Data mining e Data Lab (ING-INF/05 e ING-IND/35) [12 CFU]

Insegnamenti a scelta

Riguardo gli **INSEGNAMENTI A SCELTA**, si ritiene utile fornire le seguenti indicazioni, ricordando che lo studente potrà scegliere anche altri insegnamenti erogati in Ateneo e che tali insegnamenti dovranno essere verificati ed approvati dal CdS.

In particolare, per coloro che sono interessati all'ambito **PRODOTTO-MERCATO**:

- Strategie b2b
- Change management
- Technologies for web marketing [LM Data Science]
- Management consulting skills
- Psicolinguistica computazionale [LM Informatica umanistica]
- Behavioural & cognitive neuroscience (Modulo dell'insegnamento Applied brain science, LM Bionics)
- Statistica II
- Ottimizzazione dei processi produttivi

Per coloro che sono interessati all'ambito **BUSINESS SCIENCE**:

- Strategie b2b
- Change management
- Management consulting skills
- Technologies for web marketing [LM Data Science]
- AI for production planning⁴
- Ottimizzazione dei processi produttivi
- Decisioni in condizioni di incertezza
- Statistica II
- Decision-support db [LM Data Science]
- Intelligent systems [LM Computer Engineering]
- Process mining & intelligence [LM AI & Data Engineering]
- Mobile & social sensing systems [LM AI & Data Engineering]
- Psicolinguistica computazionale [LM Informatica Umanistica]

Per coloro che sono interessati all'ambito **CONSULENZA DIGITAL BUSINESS & INNOVATION**

- Strategie b2b
- Change management
- Management consulting skills
- Technologies for web marketing [LM Data Science]
- Decisioni in condizioni di incertezza
- Statistica II

⁴ Insegnamento di nuova attivazione (6 CFU), che potrebbe essere svolto dal prof. Michele Lanzetta, ING-IND/16. Il syllabus è già stato illustrato nel Consiglio di CdS del 12.02.2019 e confermato dal docente.

- Intelligent systems [LM Computer Engineering]
- AI for production planning
- Ottimizzazione dei processi produttivi
- Networking & Internet [LT Ing. TLC]
- Programmazione di Interfacce [LT Informatica]

SYLLABUS DEGLI INSEGNAMENTI

I syllabus degli insegnamenti erano già stati visionati e discussi nei mesi Febbraio-Luglio 2019 dalla Commissione Didattica.