UNIVERSITÀ DI PISA

RAPPORTO DI RIESAME CICLICO

Denominazione del Corso di Studio: Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale

Classe del Corso di Studio: WIG-LM

Dipartimento: DESTEC

Composizione del Gruppo di Riesame

Componenti obbligatori:

Prof. Andrea Bonaccorsi (Presidente del CdS) – Responsabile del Riesame – Responsabile AQ del CdS

Sig. Riccardo Cangelosi
Simone Ginnasio
Marco Giacomin
Umberto Lamia _____ (Rappresentante degli studenti)

Altri componenti:
Prof.ssa Luisa Pellegrini_____ (Docente del CdS)
Prof. Michele Lanzetta _____ (Docente del CdS)
Prof. Gualtiero Fantoni _____ (Docente del CdS)

Dr.ssa Francesca Nannelli (Tecnico Amministrativo con funzione di Responsabile dell'Unità Didattica- DICI)
Dr.ssa Gloria Penso (Tecnico Amministrativo con funzione di Responsabile dell'Unità Didattica- DESTEC)

Sono stati consultati inoltre: imprese coinvolte nelle tesi di laurea (vedi oltre).

Sintesi dell'esito della discussione del Consiglio del Corso di Studio

Descrizione (se possibile meno di 1500 caratteri)

Nella sessione del 25 settembre 2018 il Consiglio ha preso visione della bozza di Rapporto di Riesame predisposta dalla Commissione di Riesame e la ha approvata. Con successivo voto telematico ha approvato il testo definitivo predisposto dalla Commissione di riesame nella seduta dell'8 ottobre 2018.

Il Consiglio, in riferimento alla Laurea Magistrale, ha preso atto che:

- le prospettive occupazionali dei laureati si mantengono molto positive, sia in termini di tempi di attesa che di soddisfazione del lavoro
- il livello di soddisfazione per il Corso di Laurea magistrale si mantiene nel tempo su elevati livelli
- si manifesta tuttavia una tendenza alla riduzione del numero degli iscritti, pur in presenza dell'aumento dei laureati triennali alla LT di Pisa

- tale fenomeno è in parte dovuto all'aumento delle opportunità occupazionali per i laureati triennali, in parte ad una insufficiente articolazione, per tematiche e livello di internazionalizzazione, della Laurea Magistrale.

A fronte di questa analisi il Corso di Laurea:

- conferma il proprio impegno a monitorare continuamente gli esiti occupazionali e il livello di soddisfazione degli studenti
- prende impegno di esplorare la possibilità di corsi in inglese
- prende impegno di studiare opzioni per ampliare l'offerta didattica.

Il Gruppo di Riesame si è riunito e ha operato come segue:

Data della riunione	**Principali tematiche**
5 maggio 2017	Questionario studenti e qualità della didattica SUA CdS Pubblicazione programmi di esame
31 maggio 2017	Questionario laureati
3 luglio 2017	Principali criticità delle aree didattiche nella Laurea triennale Principali criticità delle aree didattiche nella Laurea magistrale
Varie date Luglio-settembre 2017	Incontri bilaterali con i colleghi delle aree tematiche degli insegnamenti - Insegnamenti di base - Tecnologie - Insegnamenti gestionali Tre riunioni separate, della durata di circa 2-3 ore.
23 novembre 2017	Orientamento in ingresso e in itinere Prove di esame Necessità di razionalizzazione e spostamento nel curriculum di vari insegnamenti (Disegno Tecnico Industriale; Statistica 1; Chimica; Controlli automatici) Necessità di nuovi insegnamenti alla LT (Impianti 1) e alla LM (Impianti 2, Controlli automatici 2, Data analytics)
6 dicembre 2017	Articolazione della Laurea Magistrale Ipotesi di curricula differenziati Indicatori di monitoraggio
22 maggio 2018	Visita del Nucleo di Valutazione dell'ateneo
6 luglio 2018	Esame dettagliato commenti del Nucleo di Valutazione Rapporto di riesame- prime indicazioni Piano di azione 2018-2019
14 settembre 2018	Rapporto di riesame- bozza 1.0 Analisi indicatori monitoraggio Rapporto con gli stakeholder
18 settembre 2018	Rapporto di riesame- bozza 2.0 Questionario studenti Questionario laureati Ulteriore esame commenti del Nucleo di Valutazione
8 ottobre 2018	Stesura e approvazione Rapporto di riesame finale

Il presente Rapporto di Riesame Ciclico è stato presentato e discusso in bozza in data **25.09.2018** e approvato in versione finale dal Consiglio del Corso di Studio in data: **12.10.2018.**

Allegare la delibera della seduta del Consiglio del Corso di Studio in cui il Rapporto di Riesame è stato approvato.

1 – DEFINIZIONE DEI PROFILI CULTURALI E PROFESSIONALE E ARCHITETTURA DEL CDS

1-a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI DALL'ULTIMO RIESAME

Descrivere i principali mutamenti intercorsi dal Riesame ciclico precedente, anche in relazione alle azioni migliorative messe in atto nel CdS.

Non si compila perché il presente rapporto è il primo Riesame Ciclico sul corso di studio.

1-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Includervi i principali problemi individuati, le sfide, i punti di forza e le aree da migliorare che emergono dall'analisi del periodo in esame e dalle prospettive del periodo seguente.

Descrizione (senza vincoli di lunghezza del testo)

La Commissione di riesame ha dedicato molto sforzo alla interpretazione, documentata in Scheda SUA CdS e discussa in Consiglio di Corso di Laurea, del trend di riduzione delle iscrizioni al primo anno, iniziata nel 2017.

Vi sono due interpretazioni alternative che si contendono la spiegazione:

(a) il mercato del lavoro è diventato più recettivo rispetto a laureati triennali, per cui alla fine del percorso triennale gli studenti decidono di non proseguire
(b) la Laurea Magistrale di Pisa è attrattiva solo per studenti della Laurea triennale che provengono da Pisa e non per altri studenti triennali; allo stesso tempo molti laureati triennali scelgono di frequentare la Magistrale in altre università.

È probabile che entrambe le spiegazioni abbiano elementi di verità, anche se la quantificazione non è facile. Una spiegazione ulteriore potrebbe risiedere nel fatto che il Corso di Laurea impone agli studenti della Laurea triennale non laureati a Pisa e agli studenti in transizione da altri Corsi di Laurea di sostenere dei CFU integrativi per allineare la formazione, con possibili effetti di scoraggiamento da selezione.

La Commissione ha iniziato a raccogliere elementi di spiegazione. Ha inoltre deciso di sviluppare un questionario da somministrare ai laureati triennali al momento della conclusione degli studi e un questionario da somministrare agli iscritti al primo anno della Laurea Magistrale. In questa attività di capitalizzerà sulle conoscenze acquisite durante i seminari di orientamento delle matricole, non tanto per i contenuti (ovviamente molto diversi) ma per il metodo di coinvolgimento degli studenti.

Il Presidente ha condiviso con la Commissione di Riesame una indagine, del tutto informale ma ricca di spunti, svolta con gli studenti che hanno concluso la Laurea triennale nelle ultime sessioni con il voto di 110 e lode. Tra questi, la maggioranza ha deciso di sostenere la Laurea Magistrale in altre sedi, principalmente Politecnico di Milano e Politecnico di Torino. Il focus sugli studenti più brillanti implica naturalmente che i risultati non possono essere considerati rappresentativi della popolazione, ma allo stesso tempo attira l'attenzione su quali criteri di decisione e dimensioni di prestazione vengono presi in esame dai laureati triennali che non si iscrivono a Pisa ma proseguono in altre università.

Per la immediatezza dei commenti e la precisione delle valutazioni il Presidente propone di acquisire il testo integrale (reso anonimo) delle mail ricevute (Box 1). Informa di aver avuto anche colloqui skype con altri due laureati triennali, che confermano nelle linee principali le valutazioni sotto indicate.

Box 1

Opinioni di laureati triennali laureati con lode

Laureato triennale # 1

Buongiorno Professor Bonaccorsi
Innanzitutto la ringrazio dei complimenti.
Le rispondo per email, ho deciso di proseguire la magistrale al Politecnico di Milano.
Le motivazioni che mi hanno fatto propendere verso questa scelta sono principalmente l'erogazione dei corsi in lingua inglese e la più ampia offerta formativa che è presente al Politecnico.
Entrando un po' più nel dettaglio, fra i miei obiettivi di breve termine c'è sicuramente quello di sapere bene l'inglese quando dovrò entrare nel mondo del lavoro, credo che seguire un corso di laurea magistrale totalmente in inglese mi permetta di migliorarlo. L'alternativa era stare qualche mese all'estero, ma non ho ancora avuto tutto questo tempo a disposizione dovendo studiare, oppure fare un Erasmus, che però alla triennale ritenevo penalizzante, volendomi laureare in pari. Se fossi rimasto a Pisa, infatti, credo che avrei fatto domanda per conseguire il doppio titolo con la Cranfield University, ma so che entrare non è poi così scontato.
In secondo luogo, come le dicevo, la più ampia offerta formativa. Al Politecnico di Milano ci sono 9 percorsi studi personalizzati, il primo anno è in comune, quindi ci sono 45 crediti (escluso la tesi da 15) dedicati ai vari stream. Purtroppo non so ancora esattamente cosa voglio fare finita la magistrale, il che è una grossa lacuna. Spero di schiarirmi le idee durante l'anno in comune, al momento sono orientato verso Finance, Digital Business and Market Innovation oppure Design Management Innovation and Entrepreneurship. Anche se nel piano di studi della Magistrale a Pisa ci sono 12 crediti di attività a scelta non credo sarei riuscito a ottenere la stessa "personalizzazione", se mi passa il termine.
Di contro, essendoci molti più studenti credo si perda un po' il contatto con i docenti, che tipicamente hanno agganci con le aziende e ci permettono di soddisfare la nostra esigenza di entrare nel mondo del lavoro.
Per quanto riguarda i punti di debolezza, come dicevo su di me hanno influito l'assenza di corsi di laurea in lingua inglese e l'avere un percorso pressoché già definito.
Un altro aspetto che, però sulla mia scelta non ha influito molto è l'aspetto economico. Durante la triennale ho fatto il pendolare, i prossimi due anni avrei comunque preso casa fuori. Gli affitti a Milano sono più elevati rispetto a Pisa, ma al Politecnico, dove le tasse universitarie sono circa 3500 euro (come sa molto più alte rispetto a Pisa), c'è una grossa riduzione per merito. L'anno scorso gli studenti laureati con 110 e lode infatti non pagavano le tasse universitarie il primo anno, per il secondo anno invece conta la media, spero le politiche rimangano invariate, così compenserei con l'aumento dei prezzi degli affitti. Se non erro, durante la triennale la riduzione per merito a Pisa era di circa 260 euro.
Non saprei che altro dire sulla Magistrale, per avere una visione completa avrei dovuto frequentarla, il mio parere è ovviamente limitato. (…)
Sono stato molto felice di aver ricevuto una email del genere, i feedback sono molto importanti per migliorare i servizi e chiederlo ai diretti interessati è stata davvero una buona idea.

Laureato triennale # 2

Salve professore,

La ringrazio, sono felice di darle il mio punto di vista sulla Laurea Magistrale a Pisa. Risponderò alle domande in ordine.

Non mi iscriverò alla laurea Magistrale a Pisa, infatti durante il mio percorso universitario mi sono reso conto di prediligere materie fortemente quantitative a quelle proprie dell'ingegnere gestionale.

Cambierò quindi indirizzo iscrivendomi ad Ingegneria Matematica a Milano. Tuttavia credo che anche se avessi deciso di studiare Gestionale alla magistrale non avrei scelto Pisa per due principali motivi:

-Esperienze all'estero: ho provato durante la triennale ad andare in Erasmus ma ho ricevuto pochissimo supporto sia da parte dei professori che da parte del portale Erasmus. Inoltre i programmi di doppia laurea sono molto pochi (se non solo Cranfield).

-Unico indirizzo, in altri atenei come Milano o Torino si ha la possibilità di scegliere tra molti profili diversi all'interno della laurea in Gestionale e il numero di materie a scelta è davvero ampio.

Questi sono i principali motivi per cui avrei scelto di andare via da Pisa per studiare Gestionale.

La ringrazio per aver chiesto questo feedback.

Laureato triennale # 3

Grazie mille professore, rispondo solo adesso perché mi trovo all'estero.
Il prossimo anno andrò al Politecnico di Milano, i motivi sono svariati. Innanzitutto i corsi sono completamente in inglese, che ritengo fondamentale: potrebbe essere un buon passo avanti per l'università di Pisa attivare insegnamenti in inglese alla magistrale, o addirittura alla triennale.
Inoltre al Politecnico la laurea in ingegneria gestionale presenta 9 ramificazioni tra cui scegliere: la poca possibilità di plasmare autonomamente il proprio piano di studi è uno dei difetti che ho riscontrato nel corso a Pisa, del quale sono comunque complessivamente soddisfatto. A mio parere dovrebbe essere dato più spazio ai CFU a scelta.
Infine, una terza motivazione è più di carattere "sociale": ho voglia di cambiare aria e andare a vivere in una città diversa.

Milano in realtà non mi fa impazzire ma offre molte opportunità.

Sulla base di queste indicazioni sono due le aree di criticità:

- assenza di corsi in lingua inglese
- articolazione dell'offerta didattica in un solo curriculum.

In riferimento al primo tema la Commissione propone di avviare in Consiglio di Corso di laurea una riflessione, chiedendo ai docenti di verificare se sono disponibili a erogare il corso in inglese e impostando la attivazione di nuovi corsi opzionali in inglese.

In riferimento al secondo tema si è formato un Gruppo di lavoro interno alla Commissione Didattica per esplorare la possibilità di articolare l'offerta in due orientamenti, senza che questo richieda l'aumento dei docenti di riferimento.

Al contrario, i dati sulle opinioni dei laureati confermano che, per gli studenti che finiscono la Laurea Magistrale, l'offerta formativa è adeguata rispetto all'attuale mercato del lavoro. Si tratta quindi di "anticipare" l'evoluzione del mercato del lavoro dei laureati, attraverso una incisiva opera di internazionalizzazione e di ampliamento delle opzioni di scelta.

Principali elementi da osservare:

- *Scheda SUA-CdS: quadri A1.a, A1.b, A2, A2.a, A2.b, A4.a, A4.b, A4.c, B1.a*
- *Segnalazioni provenienti da docenti, studenti, interlocutori esterni*

Punti di riflessione raccomandati:

1. *Le premesse che hanno portato alla dichiarazione del carattere del CdS, nei suoi aspetti culturali e professionalizzanti, in fase di progettazione sono ancora valide?*
2. *Si ritengono soddisfatte le esigenze e le potenzialità di sviluppo (umanistico, scientifico, tecnologico, sanitario o economico-sociale) dei settori di riferimento, anche in relazione con i cicli di studio successivi, se presenti?*
3. *Sono state identificate e consultate le principali parti interessate ai profili culturali/professionali in uscita (studenti, docenti, organizzazioni scientifiche e professionali, esponenti del mondo della cultura, della produzione, anche a livello internazionale in particolare nel caso delle Università per Stranieri), sia direttamente sia attraverso l'utilizzo di studi di settore?*
4. *Le riflessioni emerse dalle consultazioni sono state prese in considerazione nella progettazione dei CdS soprattutto con riferimento alle potenzialità occupazionali dei laureati e all'eventuale proseguimento di studi in cicli successivi?*
5. *Gli obiettivi formativi specifici e i risultati di apprendimento attesi, in termini di conoscenze, abilità e competenze anche trasversali sono coerenti con i profili culturali e professionali in uscita, anche con riguardo agli aspetti metodologici e relativi all'elaborazione logico-linguistica? Sono stati declinati chiaramente per aree di apprendimento?*
6. *I profili professionali, gli sbocchi e le prospettive occupazionali dichiarati tengono conto con realismo dei diversi destini lavorativi dei laureati?*
7. *L'offerta formativa è ritenuta ancora adeguata al raggiungimento degli obiettivi? È aggiornata nei suoi contenuti?*

PER I CDS TELEMATICI:

8. *Sono stati previsti incontri di pianificazione e coordinamento tra docenti e tutor responsabili della didattica?*
9. *È indicata la struttura del CdS (quota di didattica in presenza e on line) e la sua articolazione in termini di ore/CFU di didattica erogata (DE), didattica interattiva (DI) e attività in autoapprendimento?*
10. *Tali indicazioni hanno effettivo riscontro nell'erogazione dei percorsi formativi?*

1-c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Includervi gli interventi ritenuti necessari o opportuni in base alle mutate condizioni e agli elementi critici individuati, alle sfide e le azioni volte ad apportare miglioramenti. Gli obiettivi dovranno avere un respiro pluriennale e riferirsi ad aspetti sostanziali della formazione e dell'esperienza degli studenti. Specificare attraverso quali azioni si ritiene di poter raggiungere gli obiettivi.

Descrizione (senza vincoli di lunghezza del testo)

Obiettivo n. 1: Internazionalizzazione
Aspetto critico individuato: Mancanza di corsi in lingua inglese

Azione da intraprendere: Inserimento di corsi in lingua inglese, sia a scelta che come seconda opzione rispetto a corsi obbligatori
Modalità di attuazione dell'azione: Discussione plenaria in Consiglio di Corso di Laurea
Scadenza prevista: Gennaio 2019
Responsabili: prof. Andrea Bonaccorsi
Risorse: Disponibilità docenti (da verificare)
Risultati attesi:

- Ampliamento offerta corsi in lingua inglese
- Aumento immatricolazioni dal Corso di Laurea triennale

2 - L'ESPERIENZA DELLO STUDENTE

2-a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI INTERCORSI DALL'ULTIMO RIESAME

Descrivere i principali mutamenti intercorsi dal Riesame ciclico precedente, anche in relazione alle azioni migliorative messe in atto nel CdS.

Non si compila perché il presente rapporto è il primo Riesame Ciclico sul corso di studio.

2-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Includervi i principali problemi individuati, le sfide, i punti di forza e le aree da migliorare che emergono dall'analisi del periodo in esame e dalle prospettive del periodo seguente.

Descrizione (senza vincoli di lunghezza del testo)

Il Corso di Laurea ha dedicato sessioni speciali nel 2017 e 2018 alla analisi dei questionari studenti, dopo una istruttoria curata dalla Commissione di riesame. Il materiale su cui si basa l'ultima analisi è la Rilevazione questionario studenti novembre 2017-luglio 2018, disponibile sul sito di ateneo del Presidio di Qualità.

Si forniscono in questa sede gli elementi principali emersi.

Le valutazioni degli studenti sono moderatamente positive, con un punteggio complessivo pari a 2,9. Occorre tenere conto che gli studenti della Laurea Magistrale hanno un forte orientamento al risultato, sono finalizzati ad un inserimento ravvicinato nel mercato del lavoro e manifestano una certa impazienza per ogni digressione o minore efficacia nell'insegnamento. Sono in un certo senso pragmatici e selettivi.

Gli aspetti di criticità sono i seguenti:

- Chiarezza di alcune lezioni
- Aggiornamento di alcuni materiali didattici
- Raccordo tra lezioni teoriche e applicazioni (casi, esercitazioni, progetti)
- Necessità di coordinamento dei progetti e allineamento dei carichi di lavoro

Vengono in generale apprezzati i corsi nei quali il rapporto tra teoria e pratica è bilanciato. Viceversa sono più critici verso corsi sbilanciati verso la teoria, oppure nei quali si richieda la applicazione di modelli e concetti che

vengono dati per acquisiti (ad esempio dalla Laurea triennale), senza verificare che la loro implementazione sia stata in effetti appresa.

Una linea comune di miglioramento è basata su una applicazione "lean" e intelligente dei principi c.d. di Dublino: ogni docente dovrebbe esplicitare quali contenuti teorici intende trasmettere ma, subito dopo, dovrebbe chiarire come verificare che gli studenti siano in grado di applicarli in contesti pratici che siano resi noti e programmati in anticipo.

Sul tema dei progetti la Commissione di Riesame ha già ripetutamente sollecitato i docenti a coordinare gli sforzi in modo che per ciascuno dei due anni risulti un carico di lavoro bilanciato e chiaramente comunicato agli studenti.

La fonte dei dati è rappresentata dall'indagine Alma Laurea (Indagine sul profilo dei laureati nel 2017). Sono stati identificati 75 laureati, dei quali ben 74 hanno risposto alla indagine (97,3%). L'età alla laurea è piuttosto elevata, pari a 27 anni. La famiglia di origine ha almeno uno dei genitori con laurea nel 35,6% dei casi, ma nel 54,8% ha titoli di scuola superiore, il che implica un notevole effetto di "ascensore sociale" nelle aspettative degli studenti e delle rispettive famiglie. Il 64,4% proviene dalla classe media (impiegatizia e autonoma).

La scuola di provenienza è il Liceo scientifico per due terzi del totale (76%), seguito dagli istituti tecnici (16%). Circa la metà dei laureati proviene da Pisa o province limitrofe, il 22,7% proviene dal Sud, il 17,3 da altre province del Centro Italia. Il voto di diploma della scuola superiore è in media di 84,4 su 100. Il voto di Laurea triennale è in media di 103,9, un valore superiore alla media dei laureati triennali in Ingegneria Gestionale.

I laureati nel corso della loro esperienza di studi hanno frequentato regolarmente le lezioni, nel 74% dei casi con oltre il 75% di frequenza. Hanno impiegato 6 mesi per la preparazione della tesi, si sono laureati in media in 3 anni. Hanno svolto studi all'estero nel 20% circa dei casi, e nel 64% hanno svolto esperienza di tirocinio, stage o lavoro riconosciuto ufficialmente dal Corso di laurea. Il 64,4% ha lavorato, anche saltuariamente, durante gli studi, un dato piuttosto elevato.

Il livello di soddisfazione complessivo per il Corso di Laurea magistrale è decisamente elevato: sono decisamente soddisfatti il 39,7% dei laureati, più si che no il 50,7%. Solo per l'8,2% dei rispondenti la soddisfazione è "più no che si" e solo un rispondente si dice decisamente insoddisfatto.

Il giudizio positivo viene significativamente ridimensionato in riferimento alle dotazioni infrastrutturali (aule, aule informatiche, spazi). In riferimento ai docenti il totale dei giudizi di soddisfazione resta elevato (84,9% delle risposte) ma le risposte "decisamente sì" scendono all'8,2%.

Nell'insieme l'83,2% dei rispondenti si iscriverebbe di nuovo al Corso di Laurea magistrale a Pisa.

In termini di competenze informatiche risultano particolarmente deboli nelle seguenti aree:

Multimedia 35,6

Linguaggi di programmazione 17,8

Data base 23,3

Realizzazione siti web 6,8

Reti di trasmissione dati 5,5

CAD/CAM/CAE - progettazione assistita 16,4

Ciò richiede una attenzione particolare in quanto alcune delle competenze sopra indicate sono oggetto di corsi alla Laurea triennale. Si tratta quindi di verificare se le competenze acquisite vengono "perse" durante il percorso

di studi (perché non utilizzate) o se l'apprendimento alla Laurea triennale non è sufficiente, quanto a volume dei corsi, a abilitare competenze generalizzate.

Le motivazioni sottostanti alla ricerca di lavoro ("aspetti ritenuti rilevanti nella ricerca di lavoro") sono prevalentemente pragmatici:

Acquisizione di professionalità 72,6

Possibilità di carriera 75,3

Possibilità di guadagno 57,5

I laureati sono ampiamente disposti alla mobilità (53,4% in Italia settentrionale, 35,6% in Europa, 27,4% fuori Europa), anche con trasferimento di residenza (56,2%), cercano un lavoro a tempo pieno (94,5%), sono disponibili sia al contratto a tutele crescenti (90,4%) che, in misura minore, a tempo determinato (37%).

Il Corso di Laurea svolge la sua attività di relazione con gli stakeholder con una modalità diretta e decentrata. In altri termini, data la dinamicità del mercato del lavoro dei laureati in Ingegneria in generale, ed in particolare dei laureati in Ingegneria gestionale, ritiene più utile interagire direttamente con numerose imprese, piuttosto che fare affidamento sulle tradizionali forme di interlocuzione con gli stakeholder istituzionali, quali associazioni imprenditoriali e rappresentanze territoriali.

In riferimento alla Laurea Magistrale (WIG-LM) la modalità principale è lo svolgimento di tesi in azienda. La tesi di laurea è valorizzata con un numero elevato di CFU (21) e richiede di norma un impegno a tempo pieno di vari mesi, che in molti casi sono svolti in tirocinio in azienda e in presenza diretta. L'esperienza suggerisce che si tratti della modalità migliore di rapporto con gli stakeholder in quanto:

- Fornisce una indicazione diretta dei problemi gestionali delle imprese che richiedono collaborazioni esterne
- Esercita un impatto immediato sulle imprese, spesso con la implementazione di proposte di miglioramento che determinano una significativa riduzione dei costi e/o opportunità di mercato
- Fornisce agli studenti un feedback puntuale e ravvicinato nel tempo
- Offre opportunità di placement.

A questo si aggiunga che la prassi del Corso di Laurea è quella di invitare i relatori aziendali a partecipare alla sessione della Commissione di laurea che stabilisce i voti, al fine di ricevere direttamente un riscontro dell'impatto del lavoro di tesi. Quando ciò non sia possibile le aziende inviano al relatore accademico una dettagliata lettera di valutazione dello studente, che viene acquisita agli atti della Commissione.

Al fine di misurare l'impatto di questa modalità di interazione con gli stakeholder, si è calcolato il rapporto tra le tesi in azienda ed il numero totale di tesi. Tale rapporto è sistematicamente superiore al 50% e raggiunge il 100% in alcune sessioni.

Nel corso dell'ultimo biennio sono state coinvolte le aziende sotto indicate.

Il fatto che alcune aziende siano ripetute più volte indica la presenza di relazioni continuative e fidelizzate, al punto che le aziende fanno affidamento sulla capacità del Corso di Laurea di fornire contributi ai problemi gestionali.

La documentazione raccolta potrebbe essere ulteriormente valorizzata allo scopo di organizzare eventi e iniziative per le imprese.

La Commissione di Riesame ha ulteriormente suggerito di raccogliere anche indicazioni sulle offerte di lavoro fornite dalle aziende nelle quali si è svolta la tesi.

Tabella 1. Lista tesi di laurea magistrale svolte presso aziende.

Sessione di laurea	Elenco aziende	Numero totale di candidati della sessione	Numero di tesi svolte in azienda e con relatore esterno	Quota % tes di laurea svolte in azienda
30 novembre 2016	GE Oil & Gas CET BCube BU Energy Cisco The Bulb Gucci S.F. Giuliani Piaggio (2) AOUP (2)	17	12	71
22 febbraio 2017	Irplast Habble Net Suite Kedrion Urbitech Procurement Planning Italy Erre Quadro GGP Italy Saint Gobain Hallite Italia	12	10	83
5 maggio 2017	Thyssenkrupp Encasa Piaggio Veicoli Commerciali SCA GSK Vaccines A2A Knorr-Bremse Rail Systems Rotork Fluid Systems ELIS Consulting	13	8	62
21 giugno 2017	Tagetik Habble Arval Livorno Port Authority KPMG	6	5	83
19 luglio 2017	AUOP Vodafone Group Prinz B&F Decathlon Rita Salvadori Assirecre Group	12	6	50
4 ottobre 2017	Ciesse Costruzioni Meccaniche USL Toscana Nord NOA Magna Closures Lombardia Informatica Fabio Perini Roban Sky Italia Leonardo DS Smith Paper Sofidel Livorno Port Authority GE Oil & Gas	22	13	59
29 novembre 2017	Thyssenkrupp Encasa Cromology Italia Piaggio Veicoli Commerciali Giglio Scarpe Continental Automotive PMC Italia UNI A2A Pan Urania	12	9	75
22 febbraio 2018	Lucart AUOP Trelleberg Coated Systems Akeron Consulting	14	9	64

	Electrolux Open Italy FCA Italy Piaggio ELIS Consulting			
4 maggio 2018	Volvo Piaggio (2) Tagetik IGM A2A (3) Almaviva Extra Group Continental Azimut Benetti Termomeccanica Bawer	27	14	52
20 giugno 2018	Continental Missardi Piaggio (2) KME Erre Quadro (3) Multi Color Italia PLS Consulting	12	10	83
18 luglio 2018	Continental Fabio Perini DS Smith Paper Metis SDG Group	5	5	100
Totale		**152**	**101**	**66**

Una seconda fonte di interazione con gli stakeholder è rappresentata dalla Associazione degli Alumni, costituita nel 2017. Il primo incontro, svoltosi nel luglio 2017, aveva fornito una prima serie di suggerimenti:

- formazione in inglese
- internazionalizzazione (periodi di visite all'estero, aumento delle tesi da svolgere all'estero)
- maggiore coinvolgimento in azienda.

Principali elementi da osservare

- *Schede degli insegnamenti*
- *SUA-CdS: quadri A3, B1.b, B2.a, B2.b, B5*

Punti di riflessione raccomandati:

Orientamento e tutorato

1. *Le attività di orientamento in ingresso, in itinere e in uscita sono in linea con i profili culturali e professionali disegnati dal CdS? Esempi: predisposizione di attività di orientamento in ingresso in linea con i profili culturali e professionali disegnati dal CdS; presenza di strumenti efficaci per l'autovalutazione delle conoscenze raccomandate in ingresso. Favoriscono la consapevolezza delle scelte da parte degli studenti?*
2. *Le attività di orientamento in ingresso e in itinere tengono conto dei risultati del monitoraggio delle carriere?*
3. *Le iniziative di introduzione o di accompagnamento al mondo del lavoro tengono conto dei risultati del monitoraggio degli esiti e delle prospettive occupazionali?*

Conoscenze richieste in ingresso e recupero delle carenze

4. *Le conoscenze richieste o raccomandate in ingresso sono chiaramente individuate, descritte e pubblicizzate? Viene redatto e adeguatamente pubblicizzato un syllabus?*
5. *Il possesso delle conoscenze iniziali indispensabili è efficacemente verificato? Le eventuali carenze sono puntualmente individuate e comunicate agli studenti?*
6. *Sono previste attività di sostegno in ingresso o in itinere? E.g. vengono organizzate attività mirate all'integrazione e consolidamento delle conoscenze raccomandate in ingresso, o, nel caso delle lauree di secondo livello, interventi per favorire l'integrazione di studenti provenienti da diverse classi di laurea di primo livello e da diversi Atenei.*

7. *Per i CdS triennali e a ciclo unico: le eventuali carenze sono puntualmente individuate e comunicate agli studenti? Vengono attuate iniziative per il recupero degli obblighi formativi aggiuntivi?*
8. *Per i CdS di secondo ciclo, sono definiti, pubblicizzati e verificati i requisiti curriculari per l'accesso? È verificata l'adeguatezza della preparazione dei candidati?*

Organizzazione di percorsi flessibili e metodologie didattiche

9. *L'organizzazione didattica crea i presupposti per l'autonomia dello studente (nelle scelte, nell'apprendimento critico, nell'organizzazione dello studio) e prevede guida e sostegno adeguati da parte del corpo docente? (E.g. vengono organizzati incontri di ausilio alla scelta fra eventuali curricula, disponibilità di docenti-guida per le opzioni relative al piano di studi, sono previsti spazi e tempi per attività di studio o approfondimento autogestite dagli studenti, etc.)*
10. *Le attività curriculari e di supporto utilizzano metodi e strumenti didattici flessibili, modulati sulle specifiche esigenze delle diverse tipologie di studenti? (E.g. vi sono tutorati di sostegno, percorsi di approfondimento, corsi "honors", realizzazione di percorsi dedicati a studenti particolarmente dediti e motivati che prevedano ritmi maggiormente sostenuti e maggior livello di approfondimento, etc.)*
11. *Sono presenti iniziative di supporto per gli studenti con esigenze specifiche? (E.g. studenti fuori sede, stranieri, lavoratori, diversamente abili, con figli piccoli, etc.)?*
12. *Il CdS favorisce l'accessibilità, nelle strutture e nei materiali didattici, agli studenti disabili?*

Internazionalizzazione della didattica

13. *Sono previste iniziative per il potenziamento della mobilità degli studenti a sostegno di periodi di studio e tirocinio all'estero (anche collaterali a Erasmus)?*
14. *Con particolare riguardo ai Corsi di Studio internazionali, è effettivamente realizzata la dimensione internazionale della didattica, con riferimento a docenti stranieri e/o studenti stranieri e/o titoli congiunti, doppi o multipli in convenzione con Atenei stranieri?*

Modalità di verifica dell'apprendimento

15. *Il CdS definisce in maniera chiara lo svolgimento delle verifiche intermedie e finali?*
16. *Le modalità di verifica adottate per i singoli insegnamenti sono adeguate ad accertare il raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi?*
17. *Le modalità di verifica sono chiaramente descritte nelle schede degli insegnamenti? Vengono espressamente comunicate agli studenti?*

PER I CDS TELEMATICI: Interazione didattica e valutazione formativa

18. *Sono state fornite linee guida per indicare la modalità di sviluppo dell'interazione didattica e le forme di coinvolgimento delle figure responsabili della valutazione intermedia e finale (docenti e tutor)?*
19. *All'interno di ogni insegnamento on line, è stata prevista una quota adeguata di e-tivity (problemi, report, studio di casi, simulazioni, ecc.) con relativo feedback e valutazione formativa da parte del docente o del tutor rispetto all'operato specifico del singolo studente?*
20. *Tali linee guida e indicazioni risultano effettivamente rispettate?*

2-c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Includervi gli interventi ritenuti necessari o opportuni in base alle mutate condizioni e agli elementi critici individuati, alle sfide e le azioni volte ad apportare miglioramenti. Gli obiettivi dovranno avere un respiro pluriennale e riferirsi ad aspetti sostanziali della formazione e dell'esperienza degli studenti. Specificare attraverso quali azioni si ritiene di poter raggiungere gli obiettivi.

Descrizione (senza vincoli di lunghezza del testo)

Obiettivo n. 1: Miglioramento qualità didattica (materiali, chiarezza delle lezioni)
Aspetto critico individuato: Necessità di chiarezza e aggiornamento dei materiali didattici
Azione da intraprendere: Riunioni Commissione di Riesame con docenti interessati
Modalità di attuazione dell'azione: Convocazione
Scadenza prevista: Dicembre 2018
Responsabili: prof. Andrea Bonaccorsi
Risorse: Questionari studenti; commenti liberi questionari studenti
Risultati attesi:

- Miglioramento chiarezza lezioni
- Aggiornamento materiale didattico.

Descrizione

La Commissione di Riesame inviterà tutti i docenti per i quali le rilevazioni degli studenti abbiano manifestato particolari criticità ad un incontro personale, allo scopo di identificare congiuntamente le soluzioni possibili e le linee di miglioramento.

Obiettivo n. 2: Coordinamento progetti studenti
Aspetto critico individuato: Sovrapposizione tematiche e tempistiche progetti
Azione da intraprendere: Riunione Commissione di Riesame con docenti interessati
Modalità di attuazione dell'azione: Pianificazione congiunta delle date di lancio dei progetti, dei temi e delle date di consegna da parte degli studenti
Scadenza prevista: Gennaio 2019
Responsabili: prof. Andrea Bonaccorsi e docenti interessati (prof. Aloini, Pellegrini, Fantoni, Carmignani)
Risorse: Questionari studenti; commenti liberi
Risultati attesi:

- Distribuzione carichi di lavoro studenti più equilibrata
- Migliore comunicazione con docenti

Obiettivo n. 3: Orientamento in uscita laureati triennali e in entrata iscritti Laurea Magistrale
Aspetto critico individuato: Assenza di momenti di orientamento in itinere rivolti ai laureandi della Laurea triennale
Azione da intraprendere: Interventi in aula al terzo anno della Laurea triennale per spiegare contenuti e metodi della Laurea Magistrale + interventi nelle prime settimane Laurea Magistrale
Modalità di attuazione dell'azione: Riunioni Commissione Didattica Paritetica
Scadenza prevista: Maggio 2019
Responsabili: Commissione Didattica Paritetica
Risorse: Questionari studenti
Risultati attesi:

- Aumento numero iscritto alla Laurea Magistrale a partire dalla Laure Triennale
- Maggiore consapevolezza e identità dei laureati triennali

3 – RISORSE DEL CDS

3-a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI INTERCORSI DALL'ULTIMO RIESAME

Descrivere i principali mutamenti intercorsi dal Riesame ciclico precedente, anche in relazione alle azioni migliorative messe in atto nel CdS.

Non si compila perché il presente rapporto è il primo Riesame Ciclico sul corso di studio.

3-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Includervi i principali problemi individuati, le sfide, i punti di forza e le aree da migliorare che emergono dall'analisi del periodo in esame e dalle prospettive del periodo seguente.

Descrizione (senza vincoli di lunghezza del testo)

Le risorse docenti sono adeguate rispetto al carico di lavoro didattico, anche tenuto conto del numero contenuto degli iscritti. Il rapporto studenti/docenti è adeguato.
I docenti sono intensamente impegnati anche nel tutoraggio delle tesi di laurea magistrale, che richiedono periodi di tirocinio degli studenti presso aziende o periodi di ricerca su vari dataset originali.

I docenti della Laurea Magistrale sono attivi in ricerca sulle rispettive aree tematiche, anche se alcune aree di ricerca appaiono maggiormente presidiate in termini di massa critica.
In riferimento alle esigenze di sviluppo del Corso di Laurea si manifestano alcune criticità, in riferimento in particolare alla internazionalizzazione. Emerge infatti una richiesta di maggiore esposizione del Corso di Laurea ad esperienze internazionali, sotto forma di periodi Erasmus, accordi internazionali, tesi svolte all'estero, come pure di corsi tenuti in lingua inglese. Ciò metterà sotto pressione il corpo docente e probabilmente richiederà anche l'apertura a collaborazioni esterne.
I servizi di supporto alla didattica sono del tutto adeguati. I servizi di supporto alla internazionalizzazione (es. bandi Erasmus) sono molto attivi e consentono di programmare ulteriori passaggi.

Principali elementi da osservare:

- *Scheda SUA-CdS: B3, B4, B5*
- *Segnalazioni o osservazioni provenienti da docenti, studenti, personale TA*
- *Indicatori sulla qualificazione del corpo docente*
- *Quoziente studenti/docenti dei singoli insegnamenti*
- *Risorse e servizi a disposizione del CdS*

Punti di riflessione raccomandati:

Dotazione e qualificazione del personale docente

1. *I docenti sono adeguati, per numerosità e qualificazione, a sostenere le esigenze del CdS, tenuto conto sia dei contenuti scientifici sia dell'organizzazione didattica? Per la valutazione di tale aspetto si considera, per tutti i CdS, la quota di docenti di riferimento di ruolo appartenenti a SSD base o caratterizzanti la classe con valore di riferimento a 2/3. Per i soli CdS telematici, è altresì da prendere in considerazione la quota di tutor in possesso Dottorato di Ricerca, pure con valore di riferimento 2/3. Nel caso tali quote siano inferiori al valore di riferimento, il CdS ha informato tempestivamente l'Ateneo, ipotizzando l'applicazione di correttivi? Viene valorizzato il legame fra le competenze scientifiche dei docenti (accertate attraverso il monitoraggio dell'attività di ricerca del SSD di appartenenza) e la loro pertinenza rispetto agli obiettivi didattici? (E.g. favorendo la continuità didattica con i Dottorati di Ricerca e la partecipazione degli studenti alle attività scientifiche dei Dipartimenti interessati, proponendo insegnamenti introduttivi alle tematiche di ricerca di maggior rilievo)*
2. *Si rilevano situazioni problematiche rispetto al quoziente studenti/docenti? Per la valutazione di tale aspetto si considera l'indicatore sul quoziente studenti/docenti, complessivo e al primo anno, con valore di riferimento il doppio della numerosità di riferimento della classe (costo standard). Nel caso tale soglia sia superata, il CdS ne ha informato tempestivamente l'Ateneo, ipotizzando l'applicazione di correttivi? (E.g. È da considerare una buona pratica lo sdoppiamento in più canali al raggiungimento del doppio della numerosità di riferimento di studenti immatricolati della classe (DM 987/2016)*
3. *Viene valorizzato il legame fra le competenze scientifiche dei docenti (accertate attraverso il monitoraggio dell'attività di ricerca del SSD di appartenenza) e la loro pertinenza rispetto agli obiettivi didattici? Esempi: cura della continuità didattica con i Dottorati di Ricerca, laddove presenti; presenza di attività mirate alla partecipazione degli studenti alle attività scientifiche dei Dipartimenti interessati, proposta di insegnamenti introduttivi alle tematiche di ricerca di maggior rilievo, etc)*
4. *Sono presenti iniziative di sostegno allo sviluppo delle competenze didattiche nelle diverse discipline? (E.g. formazione all'insegnamento, mentoring in aula, condivisione di metodi e materiali per la didattica e la valutazione...)*

Dotazione di personale, strutture e servizi di supporto alla didattica

5. *I servizi di supporto alla didattica (Dipartimento, Ateneo) assicurano un sostegno efficace alle attività del CdS? [Questo punto di attenzione non entra nella valutazione del CdS ma serve da riscontro del requisito di Sede R1.C.2]*
6. *Esiste un'attività di verifica della qualità del supporto fornito a docenti, studenti e interlocutori esterni? [Questo punto di attenzione non entra nella valutazione del CdS ma serve da riscontro del requisito di Sede R1.C.2]*
7. *Esiste una programmazione del lavoro svolto dal personale tecnico-amministrativo, corredata da responsabilità e obiettivi e che sia coerente con l'offerta formativa del CdS?*
8. *Sono disponibili adeguate strutture e risorse di sostegno alla didattica? (E.g. biblioteche, ausili didattici, infrastrutture IT...)*
9. *I servizi sono facilmente fruibili dagli studenti?*

PER I CDS TELEMATICI: Qualificazione del personale e dotazione del materiale didattico

10. *Sono state indicate le tecnologie/metodologie sostitutive dell'"apprendimento in situazione" e in caso affermativo sono risultate adeguate a sostituire il rapporto in presenza?*
11. *È stata prevista un'adeguata attività di formazione/aggiornamento di docenti e tutor per lo svolgimento della didattica on line e per il supporto all'erogazione di materiali didattici multimediali? Tali attività sono effettivamente realizzate?*
12. *Dove richiesto, sono precisate le caratteristiche/competenze possedute dai tutor dei tre livelli e la loro composizione quantitativa, secondo quanto previsto dal D.M. 1059/2013? Sono indicate le modalità per la selezione dei tutor e risultano coerenti con i profili precedentemente indicati?*

3-c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Includervi gli interventi ritenuti necessari o opportuni in base alle mutate condizioni e agli elementi critici individuati, alle sfide e le azioni volte ad apportare miglioramenti. Gli obiettivi dovranno avere un respiro pluriennale e riferirsi ad aspetti sostanziali della formazione e dell'esperienza degli studenti. Specificare attraverso quali azioni si ritiene di poter raggiungere gli obiettivi.

Descrizione (senza vincoli di lunghezza del testo)

Obiettivo n. 1: Internazionalizzazione
Aspetto critico individuato: Assenza di corsi della Laurea Magistrale tenuti in inglese
Azione da intraprendere: Discussione con i docenti
Modalità di attuazione dell'azione: Riunioni mirate su ipotesi di nuovi corsi in inglese
Scadenza prevista: Febbraio 2019
Responsabili: Commissione Didattica
Risorse: disponibilità docenti (da verificare)
Risultati attesi:

- apertura di corsi in inglese

4 – Monitoraggio e revisione del CdS

4-a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI INTERCORSI DALL'ULTIMO RIESAME

Descrivere i principali mutamenti intercorsi dal Riesame ciclico precedente, anche in relazione alle azioni migliorative messe in atto nel CdS

Non si compila perché il presente rapporto è il primo Riesame Ciclico sul corso di studio.

4-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Includervi i principali problemi individuati, le sfide, i punti di forza e le aree da migliorare che emergono dall'analisi del periodo in esame e dalle prospettive del periodo seguente.

Descrizione (senza vincoli di lunghezza del testo)

La Commissione di riesame ha esaminato le principali criticità della didattica alla Laurea magistrale. Alla luce della istruttoria svolta, della attenta analisi dei questionari studenti, delle riunioni tenute con i docenti della Laurea magistrale, la Commissione di riesame ha formulato alcune proposte, recepite in seguito da apposite delibere del Corso di Laurea.

1. Articolazione degli insegnamenti negli anni della Laurea magistrale

La Commissione ha esaminato la proposta di riarticolare la sequenza degli esami della Laurea magistrale in modo più razionale e allineato con le migliori esperienze degli atenei italiani.
I principi di riferimento sono:

- Impostare in modo logico la sequenza di insegnamenti tra aspetti gestionali di tipo funzionale e aspetti di tipo strategico
- Minimizzare ripetizioni
- Intervenire su tematiche assenti o non sufficientemente trattate (in particolare nell'area della Strategia)
- Finalizzare gli insegnamenti di Statistica e Ricerca operativa allo svolgimento di progetti impegnativi nell'ultimo anno, svolgendoli quindi al primo anno
- Mantenere un carico didattico più contenuto al secondo anno al fine di consentire agli studenti spazio di lavoro adeguato per la tesi di laurea

In concreto la proposta è stata la seguente:

(a) Collocazione al primo anno degli insegnamenti di Gestione integrata della produzione, Logistica e e-commerce, Finanza, Marketing, Pianificazione e controllo e dell'insegnamento metodologico di Statistica 2 e Ricerca operativa 2
(b) Collocazione al secondo anno di PSSP, Progettazione di impresa, Gestione dell'innovazione e TIGA

2. Ridisegno esami secondo anno Laurea magistrale

All'interno del ridisegno proposto al punto precedente la Commissione ha formula i seguenti suggerimenti, in seguito deliberati dal Consiglio.

- Coordinare i corsi di PSSP e di Progettazione di impresa, sia rispetto ai contenuti che allo svolgimento di progetti
- Coordinare questi corsi con Gestione dell'innovazione
- Recuperare dalla razionalizzazione dei corsi sopraindicati spazio per l'inserimento di nuovi insegnamenti nelle aree di Strategia e di Industria 4.0.

3. Aree tematiche da sviluppare

Alla luce dell'analisi svolta dalla Commissione di riesame, del confronto con altri corsi di laurea, delle esigenze di aggiornamento provenienti dalle prospettive della Industria 4.0, sono da considerare come aree tematiche da sviluppare (i nomi utilizzati sono puramente indicativi):

- Impianti 2 (in particolare, sensorizzazione impianti industriali e loro messa in rete)
- Controlli automatici 2 (teoria delle code, macchine a stati finiti, algoritmi e modelli per la analisi di dati industriali)
- Strategia e analytics (strategia di impresa, modelli di analytics per dati 4.0)

Si tratta di aree qualificanti nei prossimi 3-5 anni per un posizionamento sul mercato del lavoro di laureati magistrali con competenze nuove e molto pregiate.

Il Consiglio ha quindi deliberato

- la creazione di un esame a scelta di necessaria attivazione di Impianti 2
- la creazione di un esame a scelta di necessaria attivazione di Controlli automatici 2
- la creazione all'interno del corso di PSSP di un modulo da 3 CFU di Data analytics.

Vengono quindi attivati i seguenti corsi

- Impianti industriali II (ING IND 17) (6 cfu)
- Modellistica e simulazione di processi produttivi discreti (ING INF 04) (6 cfu)
- Analisi strategica per le decisioni (ING IND 35) (3 cfu).

4. Integrazione contenuti 4.0

I docenti dei corsi di Programmazione integrata della produzione, Logistica e e-commerce e TIGA hanno prodotto un documento nel quale dichiarano la disponibilità a inserire elementi di contenuto ispirati alle tecnologie 4.0.

Gestione Integrata della Produzione

Questo insegnamento è già caratterizzato da una forte impronta orientata verso i temi tipici di "industria 4.0", avendo come scopo principale quello di fornire un quadro sufficientemente ampio e significativo di strumenti meccatronici e informatici a disposizione per realizzare una integrazione delle attività che concorrono alla gestione e controllo dei processi produttivi in una azienda manifatturiera.

Si ritiene che l'introduzione di argomenti attinenti alla teoria delle code e alla simulazione di sistemi ad eventi discreti aumenti eccessivamente il carico didattico del corso, già particolarmente intenso e ricco di concetti ritenuti indispensabili per formare una professionalità e una capacità di analizzare criticamente, scegliere e gestire correttamente le soluzioni adottabili per risolvere problemi di gestione e integrazione di processi produttivi.

Si propone viceversa di rafforzare il contenuto innovativo dell'insegnamento nell'ottica di "industria 4.0", introducendo e sviluppando i seguenti punti del programma focalizzati sulle

cosiddette "tecnologie abilitanti" (alcuni punti già esistenti nel precedente programma e altri aggiunti come argomenti nuovi):

- evoluzione dei sistemi produttivi verso la cosiddetta "fabbrica intelligente": l'integrazione digitale e il paradigma "Industria 4.0".
- definizione e caratteristiche di un sistema integrato di produzione. Elementi caratteristici: unità operative, sistemi di trasporto, sistemi di controllo e monitoraggio. Integrazione digitale.
- metodologie di controllo, monitoraggio e gestione. Il ruolo dei sensori nei sistemi integrati di produzione e l'analisi dei dati. Il tool condition monitoring.
- tecnologie innovative applicate alle linee di produzione: realtà aumentata, robot cooperanti, sensori intelligenti.
- processi di lavorazione additivi: concetti base. Punti di forza e punti di debolezza. Vantaggi economici. Materiali. Precisioni raggiungibili. Integrazione con la fase CAD. Modellizzazione dei processi additivi. Introduzione ai processi additivi più diffusi: stereolitografia, selective laser sintering, selective laser melting, material jetting, stampa 3D, fused deposition modeling.

Logistica Integrata e E-commerce

Questo insegnamento ha l'obiettivo di fornire modelli e strumenti analitici a supporto del management per la gestione dei supply network. A questo scopo vengono trattati aspetti teorici e operativi analizzati in contesti produttivi diversi, sia nell'ambito delle imprese prettamente manifatturiere che in quelle che operano nel campo dei servizi. Vengono analizzati i principali processi logistici e i processi interorganizzativi sia in termini di struttura fisica che in termini di struttura relazionale. Inoltre vengono analizzate le soluzioni di informatizzazione in ambito B2B.

Per favorire l'apprendimento degli strumenti forniti vengono analizzati casi aziendali reali attraverso la costituzione di gruppi di studenti. Nell'ottica di approfondire alcuni concetti legati all'industria 4.0 verranno inseriti i seguenti argomenti:

- Big Data e data analytics in Supply chain management
- Tecniche di process mining in ambito logistico.
- Utilizzo del process mining nella logistica portuale (analisi di un caso)
- Utilizzo del process mining nel settore Healthcare (analisi di un caso)

Tecnologie Informatiche per la Gestione d'Azienda

Questo insegnamento è incentrato sui sitemi ERP, in quanto elementi indispensabili per la gestione delle attività transazionali - correnti dell'azienda. Il cosiddetto ERP level si interfaccia "in basso" con un con uno shop floor level gestito da sistemi MES (Manufacturing Enterprise Systems, a sua volta interfacciati con uno strato di machine controllers e ancora con un device level basato su sensori) ed "in alto" con un livello direzionale basato su sistemi di Business Analytics a diverso grado di "intelligenza"..

Tenendo conto dell'esigenza di rafforzare il contenuto innovativo dell'insegnamento in ottica Industry 4.0 si propone di introdurre e sviluppare i seguenti punti del programma:

- Distinzione tra funzionalità ERP e funzionalità MES in termini di modello operativo, focus di controllo, nonché esigenze e modalità di interfacciamento tra sistemi (integrazione verticale).
- Legame tra ERP, Business Analyitics (BA) e Business Intelligence (BI). I profili informativi e l'architettura tecnologica di riferimento.
- Fatti e dimensioni di analisi, strutture dati e loro organizzazione (focus su soluzioni di datawarehousing e relative architetture).
- La modellazione concettuale (attraverso il dimensional fact model) e gli operatori OLAP, con esempi di analisi legati alle componenti Reports, Alerts, Queries e Dashboards della BI (reactive decision making)
- Cenni alle potenzialità di analisi informativa del tipo proactive decision making (data mining, predictive analysis) abilitata da Big Data.

Principali elementi da osservare:

- *SUA-CdS: quadri B1, B2, B4, B5, B6, B7, C1, C2, C3, D4*
- *Schede di monitoraggio, Rapporti di Riesame ciclico, le segnalazioni provenienti da studenti, singolarmente o tramite questionari per studenti e laureandi, da docenti, da personale tecnico-amministrativo e da soggetti esterni all'Ateneo*
- *Osservazioni emerse in riunioni del CdS, del Dipartimento o nel corso di altre riunioni collegiali*
- *Ultima Relazione annuale della CPDS.*

Punti di riflessione raccomandati:

Contributo dei docenti e degli studenti

1. *Sono presenti attività collegiali dedicate alla revisione dei percorsi, al coordinamento didattico tra gli insegnamenti, alla razionalizzazione degli orari, della distribuzione temporale degli esami e delle attività di supporto?*
2. *Vengono analizzati i problemi rilevati e le loro cause?*
3. *Docenti, studenti e personale di supporto hanno modo di rendere note agevolmente le proprie osservazioni e proposte di miglioramento?*
4. *Sono adeguatamente analizzati e considerati gli esiti della rilevazione delle opinioni di studenti, laureandi e laureati? Alle considerazioni complessive della CPDS (e degli altri organi di AQ) sono accordati credito e visibilità?*
5. *Il CdS dispone di procedure per gestire gli eventuali reclami degli studenti e assicura che siano loro facilmente accessibili?*

Coinvolgimento degli interlocutori esterni

6. *Si sono realizzate interazioni in itinere con le parti consultate in fase di programmazione del CdS o con nuovi interlocutori, in funzione delle diverse esigenze di aggiornamento periodico dei profili formativi?*
7. *Le modalità di interazione in itinere sono state coerenti con il carattere (se prevalentemente culturale, scientifico o professionale), gli obiettivi del CdS e le esigenze di aggiornamento periodico dei profili formativi anche, laddove opportuno, in relazione ai cicli di studio successivi, ivi compreso il Dottorato di Ricerca?*
8. *Qualora gli esiti occupazionali dei laureati siano risultati poco soddisfacenti, il CdS ha aumentato il numero di interlocutori esterni, al fine di accrescere le opportunità dei propri laureati (E.g. attraverso l'attivazione di nuovi tirocini, contratti di apprendistato, stage o altri interventi di orientamento al lavoro)?*

Interventi di revisione dei percorsi formativi

9. *Il CdS garantisce che l'offerta formativa sia costantemente aggiornata e rifletta le conoscenze disciplinari più avanzate? anche in relazione ai cicli di studio successivi, compreso il Dottorato di Ricerca?*
10. *Sono stati analizzati e monitorati i percorsi di studio, i risultati degli esami e gli esiti occupazionali (a breve, medio e lungo termine) dei laureati del CdS, anche in relazione a quelli della medesima classe su base nazionale, macro regionale o regionale?*
11. *Viene dato seguito alle proposte di azioni migliorative provenienti da docenti, studenti e personale di supporto (una volta valutata la loro plausibilità e realizzabilità)?*
12. *Vengono monitorati gli interventi promossi e ne viene valutata adeguatamente l'efficacia?*

4-c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Includervi gli interventi ritenuti necessari o opportuni in base alle mutate condizioni e agli elementi critici individuati, alle sfide e le azioni volte ad apportare miglioramenti. Gli obiettivi dovranno avere un respiro pluriennale e riferirsi ad aspetti sostanziali della formazione e dell'esperienza degli studenti. Specificare attraverso quali azioni si ritiene di poter raggiungere gli obiettivi.

Descrizione (senza vincoli di lunghezza del testo)

Obiettivo n. 1: Monitoraggio dell'impatto delle modifiche apportate
Aspetto critico individuato: Razionalizzazione e miglioramento offerta didattica
Azione da intraprendere: Riunioni con i docenti interessati
Modalità di attuazione dell'azione: Convocazione riunioni
Scadenza prevista: Settembre 2019
Responsabili: prof. Andrea Bonaccorsi e tutti i docenti della Laurea Magistrale
Risorse: Questionari studenti; questionario laureati; incontri Alumni
Risultati attesi:

- Miglioramento apprendimento studenti
- Finalizzazione contenuti teorici alla applicazione pratica e multidisciplinare in contesti sfidanti

5 – COMMENTO AGLI INDICATORI DELLE SCHEDE DI MONITORAGGIO ANNUALE

5-a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI INTERCORSI DALL'ULTIMO RIESAME

Descrivere i principali mutamenti intercorsi dal Riesame ciclico precedente, anche in relazione alle azioni migliorative messe in atto nel CdS.

Non si compila perché il presente rapporto è il primo Riesame Ciclico sul corso di studio.

5-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Includervi i principali problemi individuati, le sfide, i punti di forza e le aree da migliorare che emergono dall'analisi del periodo in esame e dalle prospettive del periodo seguente.

Descrizione (senza vincoli di lunghezza del testo)

Gli iscritti alla Laurea Magistrale, in numero di 76, hanno subito un netto decremento nell'anno 2017-2018 a fronte di un leggero calo negli anni precedenti e di una relativa stabilizzazione intorno a 110-130 iscritti.

Iscritti al primo anno
Numero per anno accademico

	2010 -11	2011 -12	2012 -13	2013 -14	2014 -15	2015 -16	2016 -17	2017 -18
Totale	151	155	131	134	130	113	121	76

La interpretazione del dato è stata oggetto di una intensa analisi in sede di Commissione di riesame, sintetizzata nel Rapporto di riesame 2018.

Resta stabile, intorno al 90% circa, la provenienza degli iscritti da altri corsi di laurea dell'Università di Pisa.

Una volta iscritti, tuttavia, gli studenti proseguono gli studi e concludono con la laurea. L'abbandono è un fenomeno marginale, come pure le rinunce e i trasferimenti.

Ateneo di provenienza
Percentuale per ateneo di provenienza

Università di PISA	91.4	90.9	88.4	82.0	85.4	92.8	94.2	88.2

Iscritti

Numero di iscritti per anno di iscrizione

Coorte	1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5° anno
2010	108	105	98	45	22
2011	102	98	81	38	10
2012	75	71	53	26	12
2013	107	97	63	31	10
2014	105	103	75	30	
2015	72	71	50		
2016	93	89			
2017	44				

Permanenza

Percentuale di iscritti rispetto all'anno precedente

Coorte	1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5° anno
2010	100.0	97.2	93.3	45.9	48.9
2011	100.0	96.1	82.7	46.9	26.3
2012	100.0	94.7	74.6	49.1	46.2
2013	100.0	90.7	64.9	49.2	32.3
2014	100.0	98.1	72.8	40.0	
2015	100.0	98.6	70.4		
2016	100.0	95.7			
2017	100.0				

Gli studenti che proseguono negli studi, inoltre, acquisiscono un numero di CFU annui che mostra una certa crescita al primo anno (da 28.5 a 35.3 nel 2016). Il dato quindi suggerisce che gli studenti iscritti siano motivati. Anche la media dei voti acquisiti, intorno a 26, è di circa 3-4 punti superiore alla media della Laurea triennale.

Avanzamento

Numero medio di CFU acquisiti dagli studenti attivi - con almeno un CFU - e (deviazione standard)

Coorte	1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5° anno
2010	28.5 (15.1)	55.9 (24.0)	84.6 (30.0)	82.9 (29.7)	82.5 (31.5)
2011	27.7 (16.4)	58.1 (21.8)	83.9 (24.8)	93.6 (28.5)	90.0 (37.5)
2012	29.6 (14.9)	63.5 (23.9)	89.4 (27.0)	89.8 (21.2)	86.0 (18.4)
2013	34.5 (15.4)	68.6 (26.3)	81.3 (28.3)	87.6 (29.8)	79.9 (21.8)
2014	30.1 (16.3)	65.4 (24.5)	86.3 (22.7)	79.1 (23.6)	
2015	32.6 (15.4)	65.7 (23.1)	76.1 (22.2)		
2016	35.3 (17.4)	51.1 (20.3)			
2017	17.3 (7.7)				

La media dei voti è anche più elevata per i primi due anni, il che indica un regolare svolgimento delle frequenze e degli esami. Si tratta in altre parole di un gruppo ristretto di studenti, altamente motivati al raggiungimento della Laurea Magistrale, in tempi non lunghi, con buoni risultati.

Media voti esami

Voto medio e (deviazione standard) dei voti ottenuti agli esami dagli studenti attivi

Coorte	1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5° anno	6° anno
2010	25.9 (2.6)	26.1 (2.5)	26.1 (2.6)	25.3 (3.0)	24.3 (3.1)	23.6 (3.2)
2011	25.7 (2.6)	25.9 (2.7)	25.7 (2.8)	24.8 (2.7)	25.3 (2.3)	25.8 (2.1)
2012	26.0 (2.8)	26.2 (2.8)	25.8 (2.8)	25.3 (2.8)	24.8 (2.9)	24.8 (3.0)
2013	26.2 (2.9)	26.4 (2.8)	25.7 (2.8)	25.2 (3.0)	25.3 (3.2)	
2014	25.6 (2.8)	26.0 (2.6)	25.7 (2.6)	25.1 (2.7)		
2015	25.6 (2.7)	25.7 (2.7)	25.2 (2.6)			
2016	25.8 (2.7)	25.9 (2.6)				
2017	26.7 (3.1)					

Ulteriore conferma si ha esaminando i voti di laurea, che sono sistematicamente più elevati per gli studenti che completano il corso in pari (2° anno) o con un leggero ritardo (3°anno), rispetto a chi completa in 4 o ancor più in 5 anni.

Voto di laurea

Voto medio di laurea e (deviazione standard) ottenuto dai laureati alla data del 30 settembre

Coorte	1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5° anno
2010		103.0 (0.0)	106.8 (4.2)	104.1 (4.6)	101.3 (5.9)
2011			106.2 (6.1)	104.0 (5.4)	99.0 (4.6)
2012		110.0 (0.0)	106.0 (3.6)	105.2 (4.2)	101.2 (3.6)
2013		109.0 (2.2)	107.2 (4.0)	103.9 (5.2)	100.9 (3.9)
2014		110.0 (0.0)	105.4 (4.1)	104.3 (4.9)	
2015			105.0 (5.0)		
2016					
2017					

L'aumento degli iscritti nei primi anni (circa 130-150 iscritti al primo anno nel periodo 2010-2014) si è tradotto in un numero di laureati magistrali in crescita negli anni successivi, da 61 nel 2013 a 79 nel 2014, 100 nel 2015 e 79 nel 2016. Tale crescita sembra interrotta nel 2017, con 75 laureati.

Informazioni e dati da tenere in considerazione:

Gli indicatori delle Schede di Monitoraggio annuale sono proposti allo scopo principale di indurre nei CdS una riflessione sul grado di raggiungimento dei propri obiettivi specifici. Pertanto, ogni CdS deve riconoscere, fra quelli proposti, quelli più significativi in relazione al proprio carattere e commentare in merito alla loro evoluzione temporale (è suggerito un arco temporale di almeno tre anni). Gli indicatori vanno riferiti alla distribuzione dei valori su scala nazionale o macro regionale e per classe disciplinare.

1. *Indicatori relativi alla didattica (gruppo A, Allegato E DM 987/2016)*
2. *Indicatori di internazionalizzazione (gruppo B, Allegato E DM 987/2016)*
3. *Ulteriori indicatori per la valutazione della didattica (gruppo E, Allegato E DM 987/2016)*
4. *Indicatori circa il percorso di studio e la regolarità delle carriere (indicatori di approfondimento per la sperimentazione)*
5. *Soddisfazione e occupabilità (indicatori di approfondimento per la sperimentazione)*
6. *Consistenza e qualificazione del corpo docente (indicatori di approfondimento per la sperimentazione)*

5-c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Includervi gli interventi ritenuti necessari o opportuni in base alle mutate condizioni e agli elementi critici individuati, alle sfide e le azioni volte ad apportare miglioramenti. Gli obiettivi dovranno avere un respiro pluriennale e riferirsi ad aspetti sostanziali della formazione e dell'esperienza degli studenti. Specificare attraverso quali azioni si ritiene di poter raggiungere gli obiettivi.

Descrizione (senza vincoli di lunghezza del testo)

Obiettivo n. 1: Aumento iscritti alla Laurea Magistrale e Aumento *transition rate* (=numero di iscritti alla LM/ numero di laureati alla LT di Pisa)
Aspetto critico individuato: Inversione tendenza alla riduzione iscritti
Azione da intraprendere: Miglioramento offerta didattica e comunicazione esterna
Modalità di attuazione dell'azione: Monitoraggio effetto modifiche introdotte
Scadenza prevista: Dicembre 2018 (analisi iscritti 2018-2019 per le modifiche iniziali) e Dicembre 2019 (messa a regime di tutte e modifiche)
Responsabili: prof. Andrea Bonaccorsi e tutti i docenti Laurea Magistrale
Risorse: Dati iscritti LM e laureati triennali
Risultati attesi:

- Aumento iscritti alla Laurea Magistrale