



## Corso di Laurea in Economia Aziendale Anno Accademico 2015/16

### Tecnologia dei Cicli Produttivi (I anno, II semestre, n 9 CFU)

**Docente titolare dell'insegnamento: Prof. Antonio Zerbo**

Sede: Palazzo delle scienze –stanza 14 primo piano; C.so Italia, 55 - Catania

Telefono: 0957537920; email: azerbo@unict.it

Orario ricevimento:: Mercoledì/Giovedì 10.00-12.00.

#### **OBIETTIVI FORMATIVI**

1. **Conoscenza e capacità di comprensione.** L'insegnamento si propone di fornire agli studenti le conoscenze di base necessarie per analizzare e chiarire le cause che determinano i cambiamenti delle tecniche di produzione e gli effetti che tali cambiamenti generano sul sistema industriale. Il percorso individuato per il raggiungimento di tali obiettivi è l'illustrazione e l'analisi dei molteplici attributi della tecnologia nel suo continuo dinamismo anche in relazione a dati fenomeni pertinenti quali: le fasi del processo innovativo, il vantaggio competitivo dell'innovazione tecnologica nel sistema economico; le tipologie delle strutture produttive in rapporto alle tecnologie impiegabili, particolarmente nell'ambito dell'*information technology* e dell'automazione industriale, e del ruolo assunto dalla qualità e dalla certificazione dei cicli produttivi.
2. **Capacità di applicare conoscenza e comprensione.** Come risultato finale gli studenti avranno a disposizione uno strumento in grado di fornire un quadro d'insieme delle varie problematiche che è necessario affrontare in un contesto produttivo. In particolare, gli studenti, con le conoscenze acquisite, saranno in grado di effettuare l'analisi del sistema produttivo in cui operano e valutare le innovazioni tecnologiche del settore che assumono maggiore rilevanza per conseguire vantaggi competitivi aziendali.
3. **Autonomia di giudizio.** L'insegnamento, anche in considerazione delle diverse tipologie di processi produttivi e delle modalità con cui oggi la produzione industriale viene organizzata, si prefigge l'obiettivo di mettere gli studenti in condizione di valutare, in modo autonomo, le qualità intrinseche delle tecnologie presenti sul mercato, i loro aspetti positivi e/o negativi, sia per la produzione che nei confronti dell'ambiente, in modo da attuare una scelta adeguata ai bisogni aziendali. Con particolare attenzione ai temi trattati, gli studenti alla fine del corso sono messi in condizione di esprimere autonomia di giudizio e di valutare e individuare quali tecnologie, inerenti un particolare settore, sono oggi le più adeguate a soddisfare le esigenze di una azienda moderna e dinamica.
4. **Abilità comunicative.** Lo studente è messo in condizione di comunicare e interagire con terzi utilizzando in modo adeguato le conoscenze acquisite. In particolare sarà capace di affrontare i problemi che gli si porranno con terminologia appropriata che gli consentirà di mostrare abilità comunicative e di interazione, utili anche per i rapporti di lavoro.
5. **Capacità di apprendimento.** Coerentemente alle tematiche della disciplina, sin dall'inizio del corso, sono forniti agli studenti opportuni suggerimenti e stimoli per una partecipazione quanto più attiva possibile all'intero processo formativo e per un miglioramento del metodo di studio individuale, ai fini di un più efficace apprendimento della disciplina, che presenta precipue caratteristiche in termini di apprendimento, mediante un appropriato processo induttivo - deduttivo. Durante le lezioni il docente verifica continuamente, argomento per argomento, se la trasmissione delle conoscenze avviene efficacemente, rivedendo eventualmente anche nel corso dell'anno il metodo di insegnamento, per meglio adeguarlo al raggiungimento concreto di questo importante obiettivo, tenendo anche conto della effettiva composizione dell'aula. In tale contesto, la verifica mediante esame di profitto è un naturale e coerente corollario del processo di apprendimento, che viene costantemente monitorato e migliorato, anche per evitare un traumatico approccio alle prove di esame.  
La verifica di tale descrittore è svolta sia nel corso delle lezioni frontali, che nelle prove in itinere e in quella finale.



## PREREQUISITI RICHIESTI

Conoscenze di base dei sistemi aziendali e dei fattori della produzione

## ORGANIZZAZIONE E METODI DIDATTICI

Il corso è organizzato con lezioni frontali di due ore ciascuno divisi in tre giorni settimanali; all'incirca un mese di lezione per ogni modulo; il docente presenta in aula le slides appositamente preparate con le quali spiega in modo molto preciso i contenuti del corso; inoltre le lezioni sono arricchite da discussioni su cicli produttivi, testimonianze in aula, da case studies, etc.

Il corso, di 9 CFU, è organizzato in 3 moduli didattici, ciascuno dei quali di 3 CFU, e richiede un carico di lavoro globale di 225 ore (lezioni frontali: 60 ore; studio individuale: 165 ore). Il programma del corso, suddiviso nei 3 moduli, è programmato per scandire gli argomenti in modo consequenziale e omogeneo

## FREQUENZA LEZIONI

La frequenza lezioni è di norma, obbligatoria. Il docente incettiva gli studenti alla frequenza concordando con loro colloqui a fine del modulo solo se otterranno una percentuale minima di presenza alle lezioni.

## TESTI DI RIFERIMENTO

Dispense fornite agli studenti durante il Corso.

Testi di approfondimento:

- E. Chiaccherini – “*Tecnologia e produzione*” – Ed. Kappa, Roma, 2003;
- G. Barbiroli “*Strategie di produzione e dinamica tecnologica*” - Ed. Bulzoni, Roma, 1998;
- A. Morgante, A. Simboli – “*Tecnologia dei processi produttivi*” – Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna, (RN), 2015;
- A. Grado, S. Vicari, G. Verona – “*Tecnologia, Innovazione, Operations*” – Ed. Egea, Milano, 2006;
- A. Galgano – “*La qualità totale*” - Il Sole 24 ore, Milano 1991 e edizioni successive;
- M. Proto – “*Il sistema qualità – Profili tecnici e percorsi evolutivi*” – Ed. G. Giappichelli, Torino, 1999
- E. Leonardi – “*Capire la qualità*” - Il Sole 24 ore, Milano 2000

## PROVA D'ESAME

Prove in itinere durante il corso

Sono previsti colloqui in itinere da concordare all'inizio delle lezioni

Eventuali prove di fine corso

Non sono previste

Date d'esame

<http://www.economia.unict.it/Didattica/Diario-esami>

## CONSEGNA MATERIALE DIDATTICO

Il docente consegnerà in aula il materiale didattico sotto forma di fotocopie che riassumono tutti i contenuti trattati in aula e che sono oggetto della prova di esame

## PROGRAMMA DEL CORSO

### I MODULO (3 CFU)

**Descrizione del programma.** Legame tra scienza e tecnologia e dinamica evolutiva della tecnologia. La tecnologia nel sistema economico. Tecnologia e relative modifiche strutturali e ambientali. La tecnologia come funzione di produzione e come sistema di variabili tecniche. Caratteristiche di una tecnologia. Valutazione delle “qualità intrinseche di una tecnologia. Ciclo di vita della tecnologia e del



prodotto. Ricerca, Sviluppo e Innovazione. Gli attori della Ricerca. La situazione europea, italiana e siciliana. Trasferimento della tecnologia.

**Credito parziale attribuito: 3 CFU**

## II MODULO (3 CFU)

Descrizione del programma. La tecnologia nelle attività produttive. Le tecnologie dell'attuale rivoluzione: elettronica, microelettronica, nanoelettronica, informatica, telecomunicazioni. Ciclo produttivo del silicio puro, del microchip e del circuito integrato. Biotecnologie. Automazione e controllo della produzione industriale con i sistemi elettronici. Automazione del controllo di processo e della produzione per parti. MU/NU, robots industriali, AGV, FMS; aree CAD/ CAE, CAPP, CAM. Sistemi dei flussi produttivi: le logiche pull e push e "just in time".

Credito parziale attribuito: 3 CFU

## III MODULO (3 CFU)

**Descrizione del programma.** L'evoluzione del concetto di qualità; la qualità dei prodotti; la qualità totale. La normazione; la qualità secondo le norme ISO 9000/94, ISO 9000/2000, ISO 9000/2008. Gli attori della certificazione. La certificazione dei prodotti e del sistema aziendale. Strumenti statistici del controllo di Qualità e strumenti manageriali. Costruzione della qualità secondo il QFD.

Credito parziale attribuito: 3 CFU

Indicare con un asterisco, \*, gli argomenti minimi irrinunciabili per il superamento dell'esame

Argomenti	Rif. Testo
<b>1</b> 1) Presentazione della materia. La tecnologia nel sistema economico-produttivo. Differenza tra tecnologia e tecnica. Esempi: cicli produttivi dei derivati del petrolio; produzione dell'energia elettrica; produzione del cemento. Scienza e Tecnologia. La dinamica tecnologica. 2) La scienza come origine della Tecnologia: L'energia nucleare; la scienza dei materiali solidi. Il progresso tecnologico come origine di nuovi principi scientifici: nuovi materiali, energia da fusione nucleare. La tecnologia come sistema per produrre beni e servizi. Tecnologia e limitatezza delle risorse. Differenza tra Scoperta, Invenzione e Innovazione. Esempio: fissazione dell'azoto atmosferico nell'ammoniaca. Innovazioni in campo energetico: energia eolica e fotovoltaica 3) Origine dell'innovazione tecnologica: <i>technology push</i> e <i>demand pull</i> . La prima rivoluzione tecnologica: rivoluzione industriale. Innovazione di processo e di prodotto; esempio le innovazioni nell'industria dello zolfo. Innovazioni Radicali e Incrementali; cambiamento del "paradigma tecnico-economico" o "rivoluzione tecnologica". 4) Progresso Tecnologico e Ambiente: inquinamento idrico, inquinamento atmosferico, inquinamento del suolo, inquinamento termico ed elettromagnetico, inquinamento da incidenti tecnologici. Lo "sviluppo sostenibile".	Dispense fornite agli studenti durante il Corso. Testi di approfondimento: - E. Chiaccherini – <i>"Tecnologia e produzione"</i> – Ed. Kappa, Roma, 2003; - G. Barbiroli <i>"Strategie di produzione e dinamica tecnologica"</i> - Ed. Bulzoni, Roma, 1998; - A. Grado, S. Vicari, G. Verona – <i>"Tecnologia, Innovazione, Operations"</i> – Ed. Egea, Milano, 2006;



Progresso tecnologico, trasformazione socio – economico e assetto del sistema industriale.

5) Funzione di produzione e fattori di produzione.

Progresso tecnologico e funzione di produzione.

La tecnologia come funzione di variabili tecniche; esempio:

studio dei rendimenti di conversione della miscela azoto-idrogeno per la produzione di ammoniaca sintetica.

6) La valutazione delle qualità intrinseche di una tecnologia. Tipi di “indicatori”: affidabilità del processo, uniformità delle specifiche del prodotto, flessibilità dell'impianto, potenzialità reale.

Indicatori ambientali. Indice sintetico di qualità del processo: i nomogrammi.

Appropriatezza delle tecnologie. Elementi essenziali delle e tecnologie appropriate.

8) Evoluzione e ciclo di vita di una tecnologia e di un prodotto: caratterizzazione delle fasi di introduzione, espansione e sviluppo, saturazione, obsolescenza.

Tecnologia e costi di produzione; punto di fuga .

Modello d'innovazione di prodotto e di processo.

L'innovazione continua.

Processo logico d'innovazione.

9) Ricerca, Sviluppo, Competitività.

Il brevetto. Analisi dei principali Paesi industrializzati.

L'economia europea della conoscenza. Le politiche comunitarie in tema di innovazione. La “strategia di Lisbona”: Indicatori delle priorità politiche.

10) Sviluppo economico, innovazione e competitività in Italia.

Bilancia Tecnologica dei Pagamenti in Italia.

Trasferimento della tecnologia: vantaggi e svantaggi.

Trasferimento di Diritti di proprietà industriale: brevetti, marchi e design, know how.

11) Contratti di trasferimento.

Licensing (licenza); Joint-venture; investimento diretto accordi di tipo partecipativo, produzione su commissione,

Venture Capital. Servizi connessi ai trasferimenti di tecnologie

Fattori di successo per il trasferimento di tecnologie.

Principali forme di pagamento

---

## **\*2.**

1) Evoluzione della tecnologia, tipi e forme di tecnologia: tecnologie dure, intermedie, appropriate.

Nuove tecnologie “*high-tech*” o “*science based*”. Le tecnologie nelle attività produttive: tecnologie tradizionali, tecnologie tradizionali, tecnologie miste, tecnologie intermedie. Le nuove tecnologie. L'elettronica e la microelettronica

2) La struttura elettronica dei solidi: conducibilità elettrica e semiconduttori. Materiali semiconduttori. Il silicio; tecnologia del silicio; preparazione delle fette di silicio.

Dispense fornite agli studenti durante il Corso.

Testi di approfondimento:

- E. Chiaccherini – “*Tecnologia e produzione*” – Ed. Kappa, Roma, 2003;

- A. Morgante, A. Simboli – “*Tecnologia dei processi produttivi*” – Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna, (RN), 2015.



---

La tecnologia dell' arseniuro di gallio, optoelettronica, le fibre ottiche. Altri semiconduttori.

3) L'evoluzione dell'elettronica: sviluppo dell'elettronica e della microelettronica, il microprocessore; circuito integrato, *Legge di Moore*, caratteristiche principali di alcuni microprocessori.

Ciclo produttivo del microchip. Operazione di *sawing* (taglio),

e Incapsulamento del chip; il mercato e le prospettive della microelettronica.

4) Limiti della tecnologia dei semiconduttori;

La nanotecnologia. I nanotubi di carbonio, il grafene, biochip, la fotonica e la nano fotonica microcircuiti "*fotonici*". Il computer ottico e le nanomacchine.

5) Le biotecnologie. Principi scientifici e settori di applicazione: agroalimentare; medico-diagnostico; ambientale; attività minerarie; energetico; nella produzione dei prodotti chimici (specialities e commodities).

Sviluppo di biosensori e biochip. Prospettive delle biotecnologie

6) Automazione della produzione industriale. Aspetti storici e tecnici dell'automazione.

Ciclo produttivo automatico.

Il controllo automatico dei processi produttivi con i sistemi elettronici.

Automazione del controllo di processo.

Tappe evolutive del controllo di processo.

7) Automazione della produzione per parti

Automazione rigida, programmabile, flessibile. Le linee trasfer e la catena di montaggio.

8) Automazione della produzione per parti

Automazione rigida, programmabile, flessibile.

Gli apparati dell'automazione flessibile.

Le macchine utensili a controllo numerico, i robot industriali, i sistemi di movimentazione.

9) I sistemi flessibili di produzione e le loro configurazioni produttive.

10) Tecnologie con l'ausilio del calcolatore. Area di progettazione ed ingegnerizzazione (area CAD/ CAE).

Analisi FEA. Pianificazione del processo di produzione (sistema CAPP/GT).

Gestione automatizzata dei sistemi di produzione.

11) Area dei sistemi di pianificazione e controllo della produzione

Gestione della produzione.

Il "lead time". Tecniche di gestione della produzione:

e logiche pull e push

---

3.

1) Definizione di qualità. Evoluzione storica del concetto di qualità. Il concetto di qualità come "controllo".

La qualità come sistema..

2) Qualità e normazione.

Gli enti di normazione. Le Norme ISO 9000. I principi ispiratori della Norma.

Dalla ISO 9000 alla Vision 2000. La ruota di Deming – PDCA

3) La ISO 9001/2008.

Dispense fornite agli studenti durante il Corso.

Testi di approfondimento:

- A. Morgante, A. Simboli – "*Tecnologia dei processi produttivi*" – Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna, (RN), 2015;

- A. Galgano – "*La qualità totale*" - Il Sole 24 ore, Milano 1991, ed edizioni successive;



I punti della ISO 9001/2008.  
La piramide documentale della qualità.  
Procedure gestionali e procedure operative. Istruzioni di lavoro e registrazioni.  
4) La certificazione volontaria. Il Sistema Qualità Italia: Organismi di certificazione.  
Organismi di accreditamento: Da Sincert ad Accredia. "Multilateral Agreement".  
5) Fasi per il raggiungimento della certificazione.  
Implementazione pratica di un sistema qualità aziendale; stesura del Manuale della Qualità.  
6) La qualità nei servizi.  
I circoli della qualità.  
7) Il QFD.  
Costruzione della qualità.  
8) I sette strumenti statistici della qualità.  
I sette strumenti manageriali della qualità.  
Il marchio CE.  
Chiusura del corso.

- M. Proto – *"Il sistema qualità – Profili tecnici e percorsi evolutivi"* – Ed. G. Giappichelli, Torino, 1999;  
- E. Leonardi – *"Capire la qualità"* - Il Sole 24 ore, Milano 2000.

---

## Esempi di domande e/o esercizi frequenti

---

### 1 Differenza tra tecnologia e tecnica.

Esempi. Scienza e Tecnologia. Scoperta, Invenzione e Innovazione. Rivoluzione industriale.  
Innovazioni Radicali e Incrementali, di processo e di prodotto; esempi. Forme di inquinamento e sviluppo sostenibile.  
Progresso tecnologico e funzione di produzione. La tecnologia come funzione di variabili tecniche; esempio valutazione delle qualità intrinseche di una tecnologia. Appropriatezza delle tecnologie. Ciclo di vita di una tecnologia e di un prodotto.  
Punto di fuga e modello d'innovazione di prodotto e di processo. Ricerca, Sviluppo, Competitività.  
Il brevetto. L'economia europea della conoscenza e politiche comunitarie in tema di innovazione. Trasferimento della tecnologia.

### 2

Le tecnologie nelle attività produttive. Le nuove tecnologie. L'elettronica e la microelettronica. Materiali semiconduttori. Il silicio;  
tecnologia del silicio; preparazione delle fette di silicio. Arseniuro di gallio, optoelettronica, le fibre ottiche. il microprocessore; circuito integrato, *Legge di Moore*, caratteristiche principali di alcuni microprocessori.  
Ciclo produttivo del microchip. Operazione di *sawing* (taglio), e incapsulamento del chip; il mercato e le prospettive della microelettronica.  
La nanotecnologia. Le biotecnologie. Automazione della produzione industriale. Automazione rigida, programmabile, flessibile. Automazione di processo e della produzione per parti. FMS. CAD; CAE, CAPP, CAM; analisi FEA, CAP. Gestione pull e push.

### 3

Definizione di qualità; piramide di qualità; il manuale di

---



---

qualità; iter di certificazione della qualità; le norme di gestione della qualità; strumenti statistici di controllo della qualità aziendale; a qualità dei servizi; strumenti manageriali per il controllo della qualità in azienda.

---

**\* Conoscenze minime irrinunciabili per il superamento dell'esame**

---