

# PROGRAMMA DEL CORSO DI INDUSTRIA DIGITALE E SISTEMI PRODUTTIVI SOSTENIBILI

## SETTORE SCIENTIFICO

ING-IND/17

## CFU

9

## OBIETTIVI

L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire allo studente i principali strumenti per comprendere il processo decisionale di formulazione dei piani di produzione, dalla pianificazione di lungo periodo fino alla programmazione operativa, e per affrontare l'evoluzione degli attuali sistemi produttivi, che oggi sono interessati da sempre maggiori innovazioni metodologiche e tecnologico/digitali.

Al termine del corso lo studente dovrà essere in possesso dei seguenti strumenti e requisiti:

Nozioni sulle tecniche di pianificazione della produzione ("a scorta" e "a fabbisogno") e sulle principali evoluzioni che caratterizzano il sistema di produzione (dagli approcci Just In Time, Lean e Six Sigma, allo sviluppo delle tecnologie abilitanti per la cosiddetta "impresa digitale"); Capacità di problem solving nell'applicazione a casi reali delle nozioni acquisite; Capacità di esposizione delle nozioni acquisite; Capacità di approfondimento delle nozioni acquisite, in funzione delle specifiche necessità e problematiche.

## RISULTATI D'APPRENDIMENTO PREVISTI E COMPETENZE DA ACQUISIRE

Conoscenza e capacità di comprensione

L'insegnamento consentirà allo studente di acquisire (i) principi basilari circa gli approcci progettuali (o di strategia delle operations) che portano alla configurazione del sistema produttivo, (ii) nozioni approfondite sulle tecniche di pianificazione della produzione, per quanto riguarda sia la gestione "a scorta" sia la gestione "a fabbisogno", (iii) principi e concetti fondamentali degli approcci Just In Time, Lean e Six Sigma per il miglioramento delle prestazioni, (iv) indicazioni circa gli sviluppi tecnologici (cloud computing, analisi dei big data, intelligenza artificiale, robotica collaborativa, stampa 3D, ...) che costituiscono oggi condizioni abilitanti per modelli produttivi e di business totalmente nuovi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite per assumere decisioni circa il dimensionamento dei lotti d'acquisto e produzione, la minimizzazione dei costi connessi con le scorte, la formulazione del piano principale

di produzione (Sales & Operations Plan/Master Production Schedule), la pianificazione dei fabbisogni (Materials Requirement Planning) e la programmazione operativa (Scheduling). Lo studente acquisirà inoltre capacità di analisi delle principali metodologie per il miglioramento delle prestazioni dei sistemi di produzione (quali il just in time, la lean production/lean thinking, il Six Sigma, ...) e consapevolezza circa il ruolo delle tecnologie all'interno dei sistemi produttivi attuali.

#### Autonomia di giudizio

Lo studente sarà in grado di affrontare autonomamente diverse problematiche relative alla gestione della produzione, scegliendo le tecniche più adatte al particolare contesto, analizzando i dati di input necessari e individuando le soluzioni più opportune e convenienti da un punto di vista economico, tecnologico e gestionale.

#### Abilità comunicative

Lo studente saprà affrontare le problematiche più comuni connesse alla gestione della produzione in maniera critica, e sarà in grado di argomentare e motivare con chiarezza (tramite relazioni, calcoli e grafici sintetici) conclusioni e decisioni assunte

#### Capacità di apprendimento

L'insegnamento consentirà allo studente di padroneggiare diversi concetti e metodologie di base relativi alla gestione della produzione. In particolare, lo studente acquisirà capacità di problem solving (scelta dei lotti d'acquisto e produzione, minimizzazione dei costi connessi con le scorte, formulazione del piano principale di produzione, pianificazione dei fabbisogni) e la programmazione operativa) e di valutazione delle più innovative metodologie di gestione dei sistemi produttivi.

### **MODALITÀ DI ISCRIZIONE E DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI**

*/\*\*/*

L'iscrizione ed i rapporti con gli studenti sono gestiti mediante la piattaforma informatica che permette l'iscrizione ai corsi, la fruizione delle lezioni, la partecipazione a forum e tutoraggi, il download del materiale didattico e la comunicazione con il docente.

Un tutor assisterà gli studenti nello svolgimento di queste attività.

### **ATTIVITÀ DI DIDATTICA EROGATIVA (DE)**

54 Videolezioni + 54 test di autovalutazione

Impegno totale stimato: 54 ore

### **ATTIVITÀ DI DIDATTICA INTERATTIVA (DI)**

Redazione di un elaborato su traccia del docente Partecipazione a una web conference Svolgimento delle prove in itinere con feedback Svolgimento della simulazione del test finale  
Impegno totale stimato: 9 ore

## **ATTIVITÀ DI AUTOAPPRENDIMENTO**

/\*\*/ 162 ore per lo studio individuale

## **MODALITÀ DI ESAME ED EVENTUALI VERIFICHE DI PROFITTO IN ITINERE**

Lo studente per superare l'esame può scegliere di effettuare l'esame orale presso la sede dell'Ateneo o la prova scritta in tutte le sedi di Italia, ivi compreso Roma.

Il test finale si compone di 31 domande a risposta multipla con 4 possibili risposte.

Le domande di esame siano esse orali o scritte, coerentemente con i risultati di apprendimento attesi, sono finalizzate a misurare la preparazione acquisita in relazione a

- Conoscenza e capacità di comprensione attraverso domande sul programma del corso
- Capacità di applicare conoscenza e comprensione attraverso domande specifiche che consentano la valutazione rispetto a casi concreti
- Autonomia di giudizio attraverso domande che presuppongano la valutazione autonoma in ordine alle scelte da compiere

Gli esercizi e gli elaborati di Didattica erogativa consentono invece di verificare i risultati di apprendimento raggiunti rispetto alle abilità comunicative e alla capacità di apprendimento.

## **PROGRAMMA DIDATTICO**

### PARTE I: INTRODUZIONE ALLA GESTIONE DEL SISTEMA DI PRODUZIONE

(Videolezione N. 1) - Il sistema di produzione nella supply chain

(Videolezione N. 2) - Le caratteristiche del processo di gestione della produzione

(Videolezione N. 3) - L'ottimizzazione della gestione della produzione

(Videolezione N. 4) - Le scelte strategiche in produzione

(Videolezione N. 5) - Le scelte strategiche in supply chain

### PARTE II: LA GESTIONE A SCORTA

(Videolezione N. 6) - Il concetto di scorta e classificazione in base allo stato di trasformazione

(Videolezione N. 7) - Classificazione delle scorte in base alle funzioni assolute

(Videolezione N. 8) - La gestione a scorta

(Videolezione N. 9) - Introduzione al modello EOQ-ROP e ipotesi semplificative

(Videolezione N. 10) - Formulazione del modello EOQ-ROP semplificato

(Videolezione N. 11) - Il modello EOQ-ROP con lead time non nullo e prezzo non costante

(Videolezione N. 12) - Il modello EOQ-ROP con rateo di riempimento/produzione finito

(Videolezione N. 13) - L'effetto della variabilità e le scorte di sicurezza

(Videolezione N. 14) - Il modello a intervallo fisso di riordino e confronto con EOQ-ROP

(Videolezione N. 15) - Formulazione del modello a intervallo fisso di riordino

(Videolezione N. 16) - Il modello a scorta massima-minima

(Videolezione N. 17) - Le misure dell'efficienza delle scorte

### PARTE III: LA GESTIONE A FABBISOGNO

(Videolezione N. 18) - Dalla gestione a scorta alla gestione a fabbisogno

(Videolezione N. 19) - Concetti generali relativi alla gestione a fabbisogno e il piano di domanda

(Videolezione N. 20) - Il processo di pianificazione e programmazione: dal S&OP allo scheduling

(Videolezione N. 21) - Il Sales & Operations Planning (S&OP)

(Videolezione N. 22) - Il Master Production Schedule (MPS)

(Videolezione N. 23) - Gli approcci level e chase per la formulazione del MPS

(Videolezione N. 24) - Il Rough Cut Capacity Plan (RCCP)

(Videolezione N. 25) - Il modello di Wagner e Whitin e gli shift di Karni e Roll

((Videolezione N. 26) - Concetti generali del Material Requirements Planning (MRP)

(Videolezione N. 27) - L'elaborazione MRP e esempio numerico

(Videolezione N. 28) - Criticità dei sistemi MRP

(Videolezione N. 29) - Available To Promise (ATP)

(Videolezione N. 30) - Introduzione alla programmazione operativa (scheduling)

(Videolezione N. 31) - Le regole di carico per l'allocazione dei job alle macchine

(Videolezione N. 32) - Esempi di modelli di scheduling

### PARTE IV: TPS, LEAN PRODUCTION E SIX SIGMA

((Videolezione N. 33) - Introduzione alle metodologie di quality management

(Videolezione N. 34) - I 14 principi del Toyota Way

(Videolezione N. 35) - Dai principi all'implementazione del TPS

(Videolezione N. 36) - Strumenti del TPS: Foglio raccolta dati e Istogrammi

(Videolezione N. 37) - Strumenti del TPS: 5 perché e diagramma causa-effetto

(Videolezione N. 38) - Strumenti del TPS: Carte di controllo

(Videolezione N. 39) - Strumenti del TPS: 5 S e Poka Yoke

(Videolezione N. 40) - Strumenti del TPS: OEE e SMED

(Videolezione N. 41) - Il sistema kanban

(Videolezione N. 42) - Le regole del kanban e condizioni di applicabilità

(Videolezione N. 43) - Heijunka, Takt Time e Pitch Time

(Videolezione N. 44) - Sequenziamento delle linee di assemblaggio mixed-model

(Videolezione N. 45) - Six Sigma: Concetti chiave e basi statistiche

#### PARTE V: TECNOLOGIE PER L'IMPRESA DIGITALE

((Videolezione N. 46) - Impresa digitale e Industria 4.0

(Videolezione N. 47) - Meccatronica e robotica

(Videolezione N. 48) - Internet of things e cybersecurity

(Videolezione N. 49) - Big data e machine learning

(Videolezione N. 50) - Cloud computing

(Videolezione N. 51) - Manifattura additiva, simulazione e nuovi materiali

(Videolezione N. 52) - Sistemi di identificazione automatica

(Videolezione N. 53) - Sistemi informatizzati per la gestione delle informazioni

(Videolezione N. 54) - Sistemi APS (Advanced Planning & Scheduling) e MES (Manufacturing Execution Systems)