Impianti Industriali

(6 CFU – docente: Massimiliano M. Schiraldi)

Obiettivo dell'insegnamento e risultati dell'apprendimento attesi: al termine del corso lo studente avrà acquisito le conoscenze di base dei principi fondamentali dell'ingegneria impiantistica, dei metodi di dimensionamento dei sistemi produttivi e dei relativi sotto-sistemi ausiliari, dei concetti tecnico-economici e delle metodologie di base per la comprensione delle più diffuse configurazioni nell'articolata casistica dei processi industriali manifatturieri (*conoscenze e capacità di comprensione*). Ciò gli consentirà di poter analizzare la capacità produttiva di una linea di produzione manifatturiera sotto ipotesi deterministiche e per effettuare un dimensionamento di massima di un magazzino di stoccaggio con mezzi di movimentazione rigidi (rulliere, nastri trasportatori, paranchi, ecc.) e flessibili (carrelli industriali) (*capacità di applicare conoscenza e comprensione*). Lo studente avrà acquisito anche la capacità di raccogliere ed analizzare i dati per identificare in via preliminare ed orientativa eventuali criticità connesse con la configurazione del processo produttivo e dei sistemi ausiliari ad esso asserviti (*autonomia di giudizio*). Le attività didattiche integrative sono previste per far sviluppare allo studente le capacità di esporre in italiano la propria interpretazione del funzionamento di un processo produttivo, in via schematica e descrittiva, a partire da un video in lingua inglese (*abilità comunicative*). Infine, attraverso una ampia panoramica sul ruolo dell'ingegnere di processo all'interno delle aziende industriali, l'insegnamento contribuisce al far sviluppare le capacità di apprendimento ed orientamento necessarie per completare il percorso formativo ed acquisire una specializzazione nell'ambito della disciplina dell'Operations Management (*capacità di apprendimento*).

Programma del corso: panoramica sull'impiantistica industriale; aspetti strutturali delle imprese di produzione; sottosistemi del sistema produttivo: sottosistema tecnologico, sottosistema logistico, sottosistemi ausiliari; classificazione dei processi e delle imprese di produzione; relazione tra prodotto e processo; flessibilità ed elasticità delle imprese di produzione; elementi di contabilità industriale ed analisi costo/volume/profitto; indici di efficienza e rendimento del sistema produttivo (O.E.E.); introduzione ai criteri di manutenzione delle risorse tecniche; metodi di rappresentazione e modellizzazione dei processi industriali; introduzione al problema del layout d'impianto; criteri di progettazione del ciclo tecnologico e dimensionamento della capacità produttiva; legame tra tasso di produzione e scorte in processamento; inventory buildup diagram; principi generali di progettazione e dimensionamento dei sottosistemi di supporto alla produzione: sistema di stoccaggio e sistemi di movimentazione a trasporto continuo e discontinuo, sottosistema ausiliario di approvvigionamento, trattamento, accumulo e distribuzione di acqua industriale, cenni sugli impianti elettrici.

Metodi di insegnamento: A distanza. Il corso è erogato utilizzando la piattaforma di didattica online Moodle disponibile al link: <http://iol.uniroma2.it/moodle/>. Inoltre è previsto l'utilizzo di EIDUCO, una tecnologia che consente l'archiviazione, l'indicizzazione, la trascrizione e la ricerca di documenti multimediali relativi alle lezioni. Consente l'organizzazione delle registrazioni audio-video della lezione e la navigazione all'interno di tutti i materiali di studio. Gli studenti possono esplorare gli argomenti sfruttando segnalibri e tag creati in classe, integrando le slide e le registrazioni con note e marcatori ed includendo eventualmente documenti esterni, accelerando in tal modo il processo di apprendimento e la qualità e quantità di informazioni trattenute. Gli studenti sono invitati a partecipare inoltre ai forum di discussione aperti dal docente sui principali argomenti delle singole lezioni.

Metodi di valutazione: prova scritta della durata di circa due ore e consistente nell'analisi di un caso di un impianto industriale. Coloro che superano la prova scritta possono sostenere, nei giorni successivi, la prova orale facoltativa.

Prerequisiti: le conoscenze preliminari da possedere per il miglior apprendimento dei contenuti del corso comprendono: basi di analisi, fisica, chimica, elettrotecnica, informatica, ricerca operativa, economia, gestione aziendale. Non esistono formalità propedeutiche obbligatorie da rispettare. È tuttavia vivamente consigliato come prerequisito avere superato gli esami dei primi due anni.

Didattica interattiva: durante il corso sono previste attività di didattica interattiva (DI) oltre alla didattica erogata (DE) secondo le linee guida ANVUR. Agli studenti è richiesto in particolare di partecipare attivamente a web forum (dimostrazione o suggerimenti operativi su come si risolve un problema, esercizio e similari e discussioni aperte dal docente sugli argomenti delle singole lezioni). Agli studenti è richiesto di analizzare un filmato di un processo produttivo e descriverlo schematicamente sia individualmente sia lavorando collegialmente, in gruppi. Il feedback sul lavoro svolto è poi fornito sia da altri gruppi di studenti, scelti casualmente, sia dal docente e conduce ad un eventuale premialità sul punteggio di esame. Tali attività possono essere svolte sia in presenza sia a distanza attraverso strumenti di collaborazione online (e.g. skype). Alla didattica interattiva sono dedicate almeno 6 ore ovvero minimo 1 ora per ogni CFU del corso.

Manufacturing Systems Engineering

(6 Credits – instructor: Massimiliano M. Schiraldi)

Aim of the Course: at the end of the course students will have acquired basic knowledge in design and analysis of production systems, in industrial plants management and economics, in rightsizing methods for production systems and related auxiliary systems, in order to understand the most common configurations of manufacturing production system (*knowledge and understanding*). This will allow them to perform a production capacity analysis of a manufacturing assembly line under deterministic hypotheses and to perform a rough design of a warehousing facility with rigid (roller conveyors, tapes, cranes, etc.) and flexible (forklift trucks) transportations means (*applying knowledge and understanding*). Students will have gained the capability to collect and analyse data to perform an indicative and rough-cut identification of potential criticalities related to the production process and associated auxiliary systems (*making judgements*). Supplementary didactic activities are scheduled to let students strengthen the capability to describe in Italian language their understanding of the functioning of a production process, through a scheme and a narrative, starting from a video in English language (*communication skills*). Lastly, through an extensive overview on the role of the process engineer in industrial companies, the course stimulates the students' learning skills needed to complete a training path and acquire specific qualification in the Operations Management discipline (*learning skills*).

Contents of the course: overview on manufacturing systems and industrial plants; structural aspects of manufacturing systems; industrial plants subsystems: production processes, transportation systems, auxiliary services and facilities; production modes; product / process relationship; manufacturing costs and product cost structure; profit planning and break even analysis; scope and problems of process design; process design tools and charts; flow-time, throughput, utilization and work-in-progress concepts; deterministic production lines analysis; production phases decoupling buffers; bottleneck analysis; manufacturing systems performance measures; overall equipment efficiency: the six big losses; basics on maintenance techniques; layout planning and design; investments in manufacturing automation; material handling processes; transportation systems typologies and performances (specification and usage of forklift trucks, conveyer belts, tension rollers, cranes and tackles, pneumatic conveyors); design and management of storage systems (warehouse design and optimization, automatic storage and retrieval system specifications and performances); basics on the main industrial auxiliary systems: water supply, thermal and electrical system

Teaching methods: On line. The course is taught using the Moodle e-learning platform available at the link: <http://iol.uniroma2.it/moodle/>. Moreover, the course exploits the EIDUCO multimedia web platform, a technology that allows archiving, indexing, transcript and research audiovisual documents on the lessons. It allows to organize the audio-visual class recordings and to navigate across the entire study material. Students can explore subjects through bookmarks and tags created in class, they can integrate slides and recordings with notes and markers and even include external documents, accelerating in this way their learning time and the quality and quantity of the information retained. Students are also invited to participate in the discussion forums opened by the teacher on the main topics of the individual lessons.

Examination procedures: Written test (approx. 2 hrs) on the analysis of a business case. and optional oral test. Those who pass the written test can choose to attend the optional oral examination.

Prerequisites: basic knowledge on mathematics, physics, chemistry, electrical engineering, computer science, operations research, economy, management. Formally, there are no mandatory prerequisites to meet. However, it is highly recommended to have passed the exams of the first two years of the Bachelor program.

Interactive teaching: during the course interactive teaching activities (DI) are scheduled, beyond the traditional classroom teaching (DE), in accordance to ANVUR guidelines. Students are required to actively participate in web forums (demonstrations or practical suggestions on how to solve a problem, exercises and discussions opened by the teacher on the topics of the individual lessons). Students are requested to analyze a video on a production process and to schematically describe it working both individually and as a

team. A feedback is provided by another students' team, randomly chosen, and by the instructor and this leads to an eventual plus to the exam mark. These activities can be performed either in presence or remotely through collaborative online tools (e.g. skype). To these interactive teaching activities at least 6 hrs are devoted, i.e. minimum 1 hour per ECTS.