



**POLITECNICO
DI TORINO**

INGEGNERIA GESTIONALE

Presidente (coordinatore)

Prof. Gianfranco Chiochia

Prof. Antonio Di Manno

Prof. Vito Specchia

Prof. Giovanni Barla

Prof. Giovanni Barla

Prof. Riccardo Coppo

Prof. Roberto Pappalardo

Prof. Agostino Villa

Prof. Paolo Pignatelli

Prof. Mario Pini

Prof. Carlo Naldi

Prof. Paolo Ferraro

Prof. Aldo Triolo

Prof. Teodoro Ippolito

Prof. Evasio Lavagna

IL FACOLTA' DI INGEGNERIA (SEDE DI VERCELLI)

Preside Prof. Antonio Gugliotta

Coordinatore

Corso di laurea

Prof. Riccardo Nerva

Prof. Luigi Ciminnera

Prof. Maurizio Orlando

Ingegneria civile

Ingegneria elettronica

Ingegneria meccanica

Guida
ai programmi
dei corsi
1998/99

Corso di laurea in Ingegneria Gestionale - Politecnico di Torino - Tel. 011/354.6324

GIT (Binasco) nel mese di giugno 1998

Le *Guide* sono predisposte sulla base dei testi forniti dai Consigli di settore e di corso di laurea.

I FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Preside: prof. Pietro Appendino

Corso di laurea

Presidente (coordinatore)

Ingegneria aerospaziale
Ingegneria per l'ambiente e il territorio
Ingegneria chimica
Settore civile/edile:
Ingegneria civile
Ingegneria edile
Ingegneria elettrica
Ingegneria gestionale
Settore dell'informazione:
Ingegneria delle telecomunicazioni
Ingegneria elettronica
Ingegneria informatica
Ingegneria dei materiali
Ingegneria meccanica
Ingegneria nucleare

Prof. Gianfranco Chiocchia
Prof. Antonio Di Molfetta
Prof. Vito Specchia
Prof. Giovanni Barla
Prof. Giovanni Barla
Prof. Secondino Coppo
Prof. Roberto Napoli
Prof. Agostino Villa
Prof. Paolo Prinetto
Prof. Mario Pent
Prof. Carlo Naldi
Prof. Paolo Prinetto
Prof. Aldo Priola
Prof. Rosolino Ippolito
Prof. Evasio Lavagno

II FACOLTÀ DI INGEGNERIA (SEDE DI VERCELLI)

Preside: prof. Antonio Gugliotta

Corso di laurea

Coordinatore

Ingegneria civile
Ingegneria elettronica
Ingegneria meccanica

Prof. Riccardo Nelva
Prof. Luigi Ciminiera
Prof. Maurizio Orlando

Edito a cura del SERVIZIO STUDENTI
Politecnico di Torino
Corso Duca degli Abruzzi 24 - 10129 Torino - Tel. 564.6254

Stampato dalla AGIT (Beinasco) nel mese di giugno 1998

LE GUIDE AI PROGRAMMI DEI CORSI DI LAUREA IN INGEGNERIA

Il vero fondamentale dei presenti opuscoli è quello di orientare gli studenti nella scelta dei piani di studio. In un momento particolarmente arduo di ricerca e di scelte di sviluppo dell'assetto universitario, gli studenti devono poter decidere con il massimo della chiarezza, per potersi adeguare alle innovazioni, ed eventualmente anno per anno farsi ragione e modificare le scelte in seguito delle più specifiche verifiche annuali.

Per l'anno 1998/99 sono attivati a Torino tredici corsi di laurea (elenco alla pagina a fronte). Per permettere l'acquisizione di competenze metodologiche e di tecniche progettuali realizzative e di gestione in particolare, i corsi di laurea possono essere articolati in indirizzi ed orientamenti. Dall'indirizzo eventualmente seguito viene fatta menzione nel certificato di laurea, mentre gli orientamenti corrispondono a differenziazioni culturali, di cui invece non si fa menzione nel certificato.

SOMMARIO

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA GESTIONALE	9
PROGRAMMI DEGLI INSEGNAMENTI OBBLIGATORI	17
PROGRAMMI DEGLI INSEGNAMENTI DI ORIENTAMENTO	65
PROGRAMMI DELLE DISCIPLINE DELLE SCIENZE UMANISTICHE	99
INDICE ALFABETICO PER INSEGNAMENTO	111

Il nuovo ordinamento didattico¹ prevede diversi tipi di insegnamenti, distinti in monodisciplinari, multidisciplinari a durata ridotta (nel seguito indicati come corsi ridotti), e integrati. Un insegnamento monodisciplinare è costituito da 80-120 ore di attività didattiche (lezioni, esercitazioni, laboratori, seminari ecc.) e corrisponde ad una unità didattica o annualità. Un corso ridotto è costituito da 40-60 ore di attività didattiche e corrisponde a mezza annualità. Un corso integrato è costituito da 80-120 ore di attività didattiche e corrisponde ad una annualità; esso è svolto in moduli coordinati di almeno 20 ore ciascuno - da due o, al massimo, tre professori che fanno tutti parte della commissione d'esame.

Ogni corso di laurea corrisponde a 29 annualità complessive, ripartite, in ognuno dei cinque anni di corso, su due periodi didattici (detti anche impropriamente semestri); ogni Periodo didattico è di durata pari ad almeno 13 settimane effettive di attività. Un'altra novità introdotta già dal DPR 20 maggio 1989² è costituita dal fatto che non sono prescritti specifici insegnamenti (almeno a livello nazionale) per il conseguimento della laurea in un determinato corso di laurea in Ingegneria, ma sono prescritti i numeri minimi di unità didattiche da scegliere in determinati raggruppamenti disciplinari consistenti in gruppi³ di discipline affini.

Ogni Consiglio di corso di laurea può adeguare annualmente il piano degli studi alle nuove esigenze richieste dal rapido evolversi delle conoscenze e degli sviluppi tecnologici. Perciò ogni anno i vari Consigli dei corsi di laurea stabiliscono gli insegnamenti ufficiali, obbligatori e non obbligatori, che costituiscono le singole annualità, e le norme per l'inserimento degli insegnamenti non obbligatori, eventualmente organizzati in orientamenti.

Tutte queste informazioni e norme vengono pubblicate ogni anno nella Guida dello Studente - *Manuale degli Studi*.

¹ Decreto Ministeriale del 22.05.1995, pubblicato nella Gazzetta ufficiale n. 166 del 18.07.1995.

² Pubblicato nella Gazzetta ufficiale n. 136 del 10.05.1989.

³ Questi gruppi coincidono con quelli dei raggruppamenti consensuali per i professori universitari.

■ LE GUIDE AI PROGRAMMI DEI CORSI DI LAUREA IN INGEGNERIA

Scopo fondamentale dei presenti opuscoli è quello di orientare gli studenti nella scelta dei piani di studio. In un momento particolarmente arduo di riforma e di scelte di sviluppo dell'assetto universitario, gli studenti devono poter decidere con il massimo della chiarezza, per potersi adeguare alle innovazioni, ed eventualmente anno per anno farsi ragione e modificare le scelte a seguito delle più specifiche verifiche attitudinali.

Nel 1998/99 sono attivati a Torino tredici *corsi di laurea* (elenco alla pagina a fronte). Per permettere l'approfondimento di competenze metodologiche e di tecniche progettuali realizzative e di gestione in particolari campi, i corsi di laurea possono essere articolati in indirizzi ed orientamenti. Dell'*indirizzo* eventualmente seguito viene fatta menzione nel certificato di laurea, mentre gli *orientamenti* corrispondono a differenziazioni culturali, di cui invece non si fa menzione nel certificato di laurea; gli orientamenti vengono definiti annualmente dai competenti *Consigli dei corsi di laurea*, e ne viene data informazione ufficiale mediante il *Manifesto degli studi*. Nelle pagine di queste *Guide*, di ciascun corso di laurea viene data una breve descrizione, e viene illustrato il programma di attuazione degli orientamenti previsti per ogni indirizzo.

■ GLI INSEGNAMENTI

Il nuovo ordinamento didattico¹ prevede diversi tipi di insegnamenti, distinti in monodisciplinari, monodisciplinari a durata ridotta (nel seguito indicati come corsi ridotti), e integrati. Un *insegnamento monodisciplinare* è costituito da 80-120 ore di attività didattiche (lezioni, esercitazioni, laboratori, seminari ecc.) e corrisponde ad una unità didattica o annualità. Un *corso ridotto* è costituito da 40-60 ore di attività didattiche e corrisponde a mezza annualità. Un corso integrato è costituito da 80-120 ore di attività didattiche e corrisponde ad una annualità; esso è svolto - in moduli coordinati di almeno 20 ore ciascuno - da due o, al massimo, tre professori che fanno tutti parte della commissione d'esame.

Ogni corso di laurea corrisponde a 29 annualità complessive, ripartite, in ognuno dei cinque anni di corso, su due *periodi didattici* (detti anche impropriamente semestri); ogni Periodo didattico è di durata pari ad almeno 13 settimane effettive di attività. Un'altra novità introdotta già dal DPR 20 maggio 1989² è costituita dal fatto che non sono prescritti specifici insegnamenti (almeno a livello nazionale) per il conseguimento della laurea in un determinato corso di laurea in Ingegneria, ma sono prescritti i numeri minimi di unità didattiche da scegliere in determinati raggruppamenti disciplinari consistenti in *gruppi*³ di discipline affini.

Ogni Consiglio di corso di laurea può adeguare annualmente il piano degli studi alle nuove esigenze richieste dal rapido evolversi delle conoscenze e degli sviluppi tecnologici. Perciò ogni anno i vari Consigli dei corsi di laurea stabiliscono gli insegnamenti ufficiali, obbligatori e non obbligatori, che costituiscono le singole annualità, e le norme per l'inserimento degli insegnamenti non obbligatori, eventualmente organizzati in orientamenti.

Tutte queste informazioni e norme vengono pubblicate ogni anno nella Guida dello Studente-*Manifesto degli Studi*.

¹ Decreto Ministeriale del 22.05.1995, pubblicato sulla Gazzetta ufficiale n. 166 del 18.07.1995.

² Pubblicato sulla Gazzetta ufficiale n. 186 del 10.08.1989.

³ Questi gruppi coincidono con quelli dei raggruppamenti concorsuali per i professori universitari.

■ FINALITÀ E ORGANIZZAZIONE DIDATTICA DEI VARI CORSI DI LAUREA

Le pagine di queste *Guide* illustrano per ognuno dei corsi di laurea attivati – ed eventualmente per ognuno dei rispettivi indirizzi attivati – le professionalità acquisibili dai laureati, nonché il concetto ispiratore dell'organizzazione didattica, fornendo tracce schematiche di articolazione delle discipline obbligatorie ed esemplificazioni relative ai corsi facoltativi, organicamente inquadrabili nei vari *curricula* accademici.

Ogni corso di laurea ha previsto l'organizzazione di tutti i corsi in periodi didattici. Per quanto concerne l'organizzazione didattica e l'attribuzione dei docenti agli insegnamenti, si segnala ancora che:

- alcuni corsi di laurea introducono già al terzo anno una scelta di corsi di indirizzo o di orientamento, che richiedono la formulazione di un'opzione fra le scelte segnalate: tali opzioni vanno esercitate all'atto dell'iscrizione;
- in relazione a talune difficoltà, che possono verificarsi all'atto dell'accorpamento di taluni CL per le discipline di carattere propedeutico (del primo e secondo anno), non è assicurata la corrispondenza dei docenti indicati con gli effettivi titolari di dette discipline. In alcuni casi, non essendo noto al momento della stampa delle *Guide*, il nome del docente è stato lasciato indeterminato ("Docente da nominare").

■ GLI INSEGNAMENTI

Il nuovo ordinamento didattico prevede diversi tipi di insegnamenti, distinti in monodisciplinari, interdisciplinari e multidisciplinari. Un insegnamento monodisciplinare è costituito da 80-120 ore di attività didattiche (lezioni, esercitazioni, laboratori, seminari ecc.) e corrisponde ad una unità didattica o annuale. Un corso interdisciplinare è costituito da 40-80 ore di attività didattiche e corrisponde a mezza annualità; esso è creato e costituito da 80-120 ore di attività didattiche e corrisponde ad una annualità; esso è creato - in moduli coordinati di almeno 20 ore ciascuno - da due o, al massimo, tre professori che fanno tutti parte della commissione d'esame.

Ogni corso di laurea corrisponde a 24 annualità complessive, ripartite, in ognuno dei cinque anni di corso, su due periodi didattici (settimane impegnative semestrali); ogni periodo didattico è di durata pari ad almeno 13 settimane effettive di attività. Un'altra novità introdotta già dal DPR 20 maggio 1989 è costituita dal fatto che non sono prescritti specifici insegnamenti (almeno a livello nazionale) per il conseguimento della laurea in un determinato corso di laurea in ingegneria, ma sono prescritti i numeri minimi di unità didattiche da scegliere in determinati raggruppamenti disciplinari consistenti in gruppi di discipline affini. Ogni Consiglio di corso di laurea può adeguare annualmente il piano degli studi alle nuove esigenze richieste dal rapido evolversi delle conoscenze e degli sviluppi tecnologici. Perciò ogni anno i vari Consigli dei corsi di laurea stabiliscono gli insegnamenti ufficiali, obbligatori e non obbligatori, che costituiscono le singole annualità e le norme per l'insegnamento degli insegnamenti non obbligatori, eventualmente organizzati in orientamenti.

Tutte queste informazioni e norme vengono pubblicate ogni anno nella Guida dello Studente Manifesto degli Studi.

¹ Decreto Ministeriale del 22.02.1985, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 165 del 18.07.1985.

² Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 188 del 10.08.1987.

³ Questi gruppi coincidono con quelli dei raggruppamenti consistenti per i professori universitari.

■ CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA GESTIONALE

PROFILO PROFESSIONALE

In questi anni il mondo industriale sta subendo un processo di ristrutturazione caratterizzato da un'ampiezza ed un tasso innovativo senza precedenti. Ad innescare tale processo sono stati tre fattori principali: la crescita del costo dei fattori di produzione, la dinamica sempre più veloce dei mercati, l'emergere sulla scena mondiale di nuovi concorrenti.

Questo fenomeno costringe le imprese a confrontarsi sempre più duramente su tre fronti, cioè quelli della competitività, della innovazione, e della qualità. Quando si parla di competitività si intende la capacità dell'impresa non solo di reagire alle dinamiche di mercato, ma soprattutto di porsi come "impresa di riferimento" nel segmento di mercato in cui opera. Con il termine "innovazione" diventa sempre più diffuso riconoscere un processo di miglioramenti continui e progressivi non solo delle tecnologie ma anche della struttura organizzativa e gestionale. Il mercato, d'altra parte, non chiede direttamente innovazione ma prodotti e servizi nuovi o migliori. Dunque, non è l'innovazione ma i suoi frutti ciò che il mercato coglie e giudica. E tali frutti sono valutati in termini di qualità. Recepire questo significa legare la qualità all'innovazione e quindi comprendere come la prima sia realmente ottenibile solo avendo a disposizione un ambiente produttivo il cui livello di eccellenza sia continuamente assicurato da un attento processo di innovazione.

Di fronte ad un processo di ristrutturazione così profondo, le università tecniche hanno dovuto affrontare il problema di una riorganizzazione delle figure di ingegnere da esse formate e dei *curricula* proposti. Il Corso di laurea in *Ingegneria gestionale* è il più importante prodotto di tale riorganizzazione. Una delle innovazioni più significative è stata quella di riconoscere la necessità di fornire, accanto a solide basi teoriche e competenze tecniche, anche una visione della realtà imprenditoriale, delle sue finalità, della sua organizzazione, dei problemi di gestione di risorse tecnologiche ed umane. In sintesi, si è ritenuto essenziale poter offrire una figura di ingegnere capace di operare entro una visione dinamica dell'impresa e del mercato in cui essa opera.

Il corso di laurea in *Ingegneria gestionale* è stato organizzato in modo da formare una figura di professionista di tal genere, capace di affrontare e risolvere proprio problematiche del tipo delineato, quelle problematiche cioè che insorgono in un sistema complesso quale è una moderna impresa industriale. A tale scopo, il piano di studi è stato concepito in modo da assicurare agli allievi, oltre alla cultura tecnica tipica dell'ingegneria industriale (presente in modo rilevante in circa i due terzi del corso di laurea) anche competenze che permettano loro di organizzare ed utilizzare sistemi informativi aziendali, inquadrare e risolvere problemi organizzativi anche in ottica economico-finanziaria, impiegare moderni strumenti di gestione e controllo di flussi produttivi e di servizi.

In sintesi, il *curriculum* degli studi è finalizzato ad arricchire e completare la professionalità dell'ingegnere dotandolo, da un lato, dei moderni strumenti di analisi economica, dall'altro della capacità di gestione delle risorse e di interazione con una realtà industriale sempre più complessa e multiforme.

A tal fine, il corso di laurea in *Ingegneria Gestionale* si articola in due orientamenti, "industria" e "servizi".

L'orientamento "industria" è suddiviso in due sotto-orientamenti: "pianificazione e controllo" e "distribuzione", ciascuno dedicato all'approfondimento di diversi elementi della gestione ope-

rativa dell'impresa. L'allievo ingegnere affronta, nel primo, lo studio dei processi produttivi interni all'azienda e delle relative problematiche di gestione, nel secondo, gli aspetti inerenti alla logistica esterna ed all'interazione dell'impresa con la rete distributiva territoriale.

L'orientamento "servizi" si articola in due sotto-orientamenti, "finanza e amministrazione" e "servizi energetici". Il primo approfondisce i temi del reperimento, della gestione e della corretta allocazione delle risorse finanziarie; il secondo caratterizza il futuro ingegnere verso un'approfondita conoscenza delle tecnologie di produzione, razionalizzazione e distribuzione delle risorse energetiche.

Quanto precedentemente esposto è riassunto nei quadri che seguono nelle prossime pagine.

Questo fenomeno costringe le imprese a confrontarsi sempre più duramente su tre fronti: quello della competitività, della innovazione e della qualità. Quando si parla di competitività, si intende la capacità dell'impresa non solo di resistere alle dinamiche di mercato, ma soprattutto di poter essere "impresa di riferimento" nel segmento di mercato in cui opera. Con il termine "innovazione" si intende sempre più diffuso, inteso come un processo di miglioramento continuo e progressivo non solo della tecnologia ma anche della struttura organizzativa e gestionale. Il mercato, d'altra parte, non chiede altrettanto rivoluzionario ma prodotti e servizi nuovi e migliori. Dunque, non è innovazione ma i suoi frutti che il mercato coglie e premia. I fatti sono valutati in termini di qualità. Ricepire questo significa legare in prima disposizione e quindi comprendere come la prima sia realmente ottenibile solo avendo a disposizione un ambiente produttivo il cui livello di eccellenza sia continuamente assicurato da un processo di innovazione.

Di fronte ad un processo di ristrutturazione così profondo, le università tecniche hanno dovuto affrontare il problema di una riorganizzazione delle figure di ingegnere da esse formate e del curriculum proposto. Il corso di laurea in Ingegneria Gestionale è il più importante prodotto di tale riorganizzazione. Una delle innovazioni più significative è stata quella di riconoscere la necessità di fornire accanto a solide basi teoriche e competenze tecniche, anche una visione della realtà imprenditoriale, delle sue finalità, della sua organizzazione, dei problemi di gestione di risorse tecnologiche ed umane. In sintesi, è ritenuto essenziale poter offrire una figura di ingegnere capace di operare entro una visione dinamica dell'impresa e del mercato in cui essa opera.

Il corso di laurea in Ingegneria Gestionale è stato organizzato in modo da fornire una figura di professionista di tal genere, capace di affrontare e risolvere proprio problematiche del tipo del tutto, quelle problematiche cioè che insorgono in un sistema complesso quale è una moderna impresa industriale. A tale scopo, il piano di studi è stato concepito in modo da assicurare agli allievi, oltre alla cultura tecnica tipica dell'ingegnere industriale (presente in modo rilevante in tutti i corsi di laurea), anche competenze che permettano loro di organizzare ed utilizzare sistemi informativi aziendali, individuare e risolvere problemi organizzativi anche in ottica economico-finanziaria, impiegare moderni strumenti di gestione e controllo di flussi produttivi e di servizi.

In sintesi, il curriculum degli studi è finalizzato ad arricchire e completare la professionalità dell'ingegnere dotandolo, da un lato, dei moderni strumenti di analisi economica, dall'altro della capacità di gestione delle risorse e di interazione con una realtà industriale sempre più complessa e multiforme.

A tal fine, il corso di laurea in Ingegneria Gestionale si articola in due orientamenti, "industriale" e "servizi". L'orientamento "industriale" è suddiviso in due sotto-orientamenti: "pianificazione e controllo" e "distribuzione", ciascuno dedicato all'approfondimento di diversi elementi della gestione operativa.

Anno	1° periodo didattico		2° periodo didattico	
1	M0231	Analisi matematica I	M2300	Geometria
	M0620	Chimica	M1901	Fisica generale I
2	M0510	Calcolo numerico	M2170	Fondamenti di informatica
	M1902	Fisica generale II	M4880	Sistemi di elaborazione
	M1380	Disegno assistito dal calcolatore	MA240	Fondamenti di meccanica teorica ed applicata
3	M1796	Elettrotecnica/Elettronica (i)	M3500	Metodi probabilistici, statistici e processi stocastici
	M4605	Scienza delle costruzioni/ Affidabilità e sicurezza delle costruzioni meccaniche (i)	M1811	Energetica I/Sistemi energetici I (i)
	M0840	Controlli automatici	M1560	Economia politica
4	M4550	Ricerca operativa	Y (1)	
	M1531	Economia ed organizzazione aziendale I	M1532	Economia ed organizzazione aziendale II
	M5020	Sistemi integrati di produzione	Z (1)	
5	Z (2)		Y (2)	
	Y (3)		M2370	Gestione dei progetti d'impianto
	Y (4)		Y (5)	
			Y (6)	

Z (1) M4960 Sistemi elettrici industriali oppure M2720 Impianti industriali

Z (2) M2460 Gestione industriale della qualità oppure MA260 Modelli funzionali per l'industria.

■ ORIENTAMENTI

Orientamento INDUSTRIA

- Y (1) MA270 Nozioni giuridiche fondamentali
Y (2) MA281 Programmazione e controllo della produzione I
Y (3) M7060 Economia dei sistemi industriali

Sotto-orientamento Pianificazione e controllo

- Y (4) MA282 Programmazione e controllo della produzione II
Y (5) MA255 Gestione dell'innovazione e dei progetti/Studi di fabbricazione (i)
Y (6) M5010 Sistemi informativi

Sotto-orientamento Distribuzione

- Y (4) MA230 Diritto commerciale
Y (5) M5175 Statistica aziendale/Marketing industriale (i)
Y (6) MA460 Metodi e modelli per il supporto alle decisioni

Orientamento SERVIZI

- Y (1) MA270 Nozioni giuridiche fondamentali
Y (4) M2463 Gestione industriale della qualità (nei servizi)
Y (5) MA390 Economia ed organizzazione dei servizi

Sotto-orientamento Finanza e Amministrazione

- Y (2) M7050 Econometria
Y (3) MA220 Analisi dei sistemi finanziari
Y (6) M4860 Sistemi di controllo di gestione

Sotto-orientamento Servizi Energetici

- Y (2) M1812 Energetica II/Sistemi energetici II (i)
Y (3) M2780 Impianti per la cogenerazione e il risparmio energetico
Y (6) M2380 Gestione dei servizi energetici

NOTA:

A fronte delle modifiche apportate agli orientamenti gli allievi che, nell'anno accademico 1998/99, si iscriveranno al quinto anno di corso potranno optare per il nuovo piano.

VECCHI ORIENTAMENTI

Gli insegnamenti contenuti nelle tabelle dei vecchi orientamenti sono tutti sostituiti dagli insegnamenti inclusi nei due orientamenti in vigore (vedasi pagina precedente).

Per gli allievi che devono completare il proprio corso di studi in base ai vecchi orientamenti si ricorda che:

l'insegnamento *Studi di fabbricazione* è mutuato dall'insegnamento *Gestione dell'innovazione e dei progetti/Studi di fabbricazione*;

l'insegnamento *Modelli per l'organizzazione e la gestione dei sistemi* è mutuato dall'insegnamento *Metodi e modelli per il supporto alle decisioni*.

1 ^a Sessione 38/99	turno unico	febbraio 1999	4 settembre 1998
2 ^a Sessione 98/99	1 ^o turno	maggio 1999	13 novembre 1998
	2 ^o turno	luglio 1999	15 gennaio 1999
3 ^a Sessione 98/99	1 ^o turno	ottobre 1999	16 aprile 1999
	2 ^o turno	dicembre 1999	11 giugno 1999

L'esame di laurea consiste nella discussione, di fronte ad una Commissione Esaminatrice, di un elaborato, prodotto dal Candidato, e consistente in una tesi di laurea ovvero in una sintesi, elaborati sui quali la Commissione Esaminatrice esprime un giudizio sintetizzato da un voto in centodecimi.

La *tesi di laurea* è un elaborato, ottenuto dallo sviluppo, sotto la guida di uno o più relatori, di un progetto o di una ricerca tecnico-scientifica ovvero di una indagine sperimentale, realizzati nell'ambito delle strutture del Politecnico o di aziende presso le quali lo studente svolga uno stage.

Le possibili tipologie di tesi sono:

tesi brevi, richiedenti un impegno massimo dell'ordine di quattro mesi;

tesi normali, richiedenti un impegno minimo dell'ordine di sei mesi.

Il Laureando, nello svolgimento del lavoro di tesi, deve essere guidato da uno o più relatori ed eventualmente da uno o più co-relatori. I relatori devono essere professori ufficiali o ricercatori confermati dell'Ateneo, mentre i co-relatori possono essere interni o esterni all'Ateneo, quali persone operanti in aziende.

La sintesi consiste in una relazione tecnica preparata autonomamente dal Candidato su un tema assegnatogli dalla Commissione Prove di Sintesi del Consiglio del Corso di Laurea.

La Commissione Esaminatrice, tenuto conto della qualità dei risultati conseguiti, della difficoltà dell'argomento trattato, dell'impegno profuso del Candidato, della qualità dell'esposizione, esprime il proprio insindacabile giudizio sintetizzato da un voto in centodecimi.

Il punteggio massimo conseguibile dal candidato dipende dalla tipologia dell'elaborato:

per le *tesi normali*, il punteggio massimo conseguibile è pari a centodieci su centodieci;

per le *tesi brevi*, il punteggio massimo conseguibile è pari a novanta su centodieci;

per le *sintesi*, il punteggio massimo corrisponde all'incremento di un punto del voto in centodecimi esprimente il risultato della carriera universitaria del Candidato, più l'eventuale arrotondamento all'intero superiore.

Il voto esprimente il risultato della carriera universitaria di un Laureando è ottenuto dalla media dei voti da lui conseguiti in tutti gli esami del proprio piano di studi, esclusi i due peggiori voti relativi ad un massimo di due annualità.

Il voto finale di laurea viene definito dalla Commissione Esaminatrice combinando la suddetta media, esprimente il risultato della carriera universitaria del Laureando, ed il punteggio da lui conseguito nell'esame di laurea, tramite il nomogramma di Facoltà.

Gli allievi devono farne domanda al Presidente del Consiglio di corso di laurea con modulo giallo in distribuzione presso la Segreteria Didattica Unificata Area-Sud indicando l'argomento e consegnarla alla medesima Segreteria almeno sei mesi prima dell'esame ed entro le date sotto riportate:

1° Sessione 98/99	turno unico	febbraio 1999	4 settembre 1998
2° Sessione 98/99	1° turno	maggio 1999	13 novembre 1998
	2° turno	luglio 1999	15 gennaio 1999
3° Sessione 98/99	1° turno	ottobre 1999	16 aprile 1999
	2° turno	dicembre 1999	11 giugno 1999

Alla domanda di ammissione agli esami di laurea, da presentare in Segreteria Generale Studenti, devono inoltre, allegare il foglio bianco, in distribuzione presso la suddetta Segreteria, con l'indicazione dell'argomento della tesi svolta, controfirmato dal relatore.

Inoltre coloro che hanno consegnato il modulo giallo alla Segreteria Didattica Unificata, dovranno, prima della consegna della domanda di laurea alla Segreteria Didattica Generale Studenti, fare apporre sul foglio bianco della suddetta Segreteria Didattica Unificata, un visto attestante il regolare deposito, nei termini previsti, del modulo giallo.

Una copia della tesi firmata dal relatore, deve essere consegnata alla Segreteria Generale Studenti alcuni giorni prima dell'inizio della sessione di laurea e comunque non oltre la data riportata sulla Guida dello studente - Manifesto agli studi 1997-98; una copia firmata deve essere consegnata al Presidente del Consiglio del corso di laurea; una copia deve essere portata dal laureando alla seduta di laurea.

Tesi e sintesi devono essere redatte in fogli di formato UNI A4.

PROGRAMMI
DEGLI INSEGNAMENTI
OBBLIGATORI

1993

Periodo 1

1993

1993

1993 - insegnamenti, laboratori 72+40+20 (ore nell'intero periodo)

1993

Autore/SSARAFIOTTI

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso è di fondere gli strumenti di base del calcolo differenziale, propedeutici al corso di geometria differenziale, insegnando come affrontare i problemi.

PREREQUISITI

Calcolo elementare di algebra, di geometria analitica superiore.

CONTENUTI

- Topologia, applicazioni fra insiemi, funzioni, proprietà globali.
- Derivate, teoremi di base; serie.
- Proprietà locali delle funzioni reali di variabili reale, limiti e continuità, derivabilità.
- Proprietà globali delle funzioni continue.
- Integrali e applicazioni del calcolo differenziale.
- Integrali indefiniti: funzioni primitive, regole d'integrazione.
- Integrali definiti: definizione e proprietà.
- Integrali impropri: criteri di convergenza.
- Equazioni differenziali del 1. ordine: generalità, il problema di Cauchy.
- Equazioni differenziali lineari del 2. ordine a coefficienti costanti.

ESERCITAZIONI E/O ESERCITAZIONI

Il corso è programmato nelle lezioni.

Il corso è un ipertesto predisposto dal docente, per rispondere a questi ai temi relativi al corso applicazioni.

BIBLIOGRAFIA

1993 - riferimenti:

1993 - Scarafioti Abate, *Elementi di analisi matematica*, Torino, Levrotta & Bella, 1994.

1993 - Capellari:

1993 - Scarafioti, F. Ricci, *Lezioni di analisi matematica I*, Napoli, Liguori, 1994.

VALUTAZIONE

Il corso consiste di una prova scritta e di una prova orale, cui si accede con prova scritta valutata "non gravemente insufficiente". Nella prova orale il candidato discute una propria risposta e/o temi del corso svolto.

1993

Periodo 1

1993

1993

1993 - insegnamenti, laboratori 72+40+20 (ore nell'intero periodo)

1993

Autore/SSARAFIOTTI

1993

Periodo 1

1993

1993

1993 - insegnamenti, laboratori 72+40+20 (ore nell'intero periodo)

1993

Autore/SSARAFIOTTI

1993

Periodo 1

1993

1993

1993 - insegnamenti, laboratori 72+40+20 (ore nell'intero periodo)

1993

Autore/SSARAFIOTTI

Anno: 1

Periodo: 1

Lezioni, esercitazioni, laboratori: 72+46+20 (ore nell'intero periodo)

Docente:

Annarosa SCARAFIOTTI

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Finalità del corso è di fornire gli strumenti di base del calcolo differenziale, propedeutici ai corsi della Facoltà di Ingegneria, insegnando come affrontare i problemi con rigore e spirito critico.

REQUISITI

Le nozioni fondamentali di algebra, di geometria, di trigonometria, secondo i programmi di scuola secondaria superiore.

PROGRAMMA

- Insiemi, applicazioni fra insiemi; funzioni, proprietà globali.
- Successioni, teoremi di base; serie.
- Le proprietà locali delle funzioni reali di variabili reale, limiti e continuità, derivabilità.
- Proprietà globali delle funzioni continue.
- Teoremi e applicazioni del calcolo differenziale.
- Integrali indefiniti: funzioni primitive, regole d'integrazione.
- Integrali definiti: definizione e proprietà.
- Integrali impropri: criteri di convergenza.
- Equazioni differenziali del 1. ordine: generalità, il problema di Cauchy.
- Equazioni differenziali lineari del 2. ordine a coefficienti costanti.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Seguono il programma delle lezioni.

Utilizzo di un ipertesto predisposto dal docente, per rispondere a quesiti su temi relativi al corso e su applicazioni.

BIBLIOGRAFIA

Testo di riferimento:

A.R. Scarafiotti Abete, *Elementi di analisi matematica*, Torino, Levrotto & Bella, 1994.

Testi ausiliari:

A. Bacciotti, F. Ricci, *Lezioni di analisi matematica I*, Napoli, Liguori, 1994.

ESAME

L'esame consiste di una prova scritta e di una prova orale, cui si accede con prova scritta valutata con "non gravemente insufficiente". Nella prova orale il candidato discute una propria relazione e/o temi del corso svolto

Anno: 2

Periodo: 1

Lezioni, esercitazioni, laboratori: 6+4 (ore settimanali); 72+48 (nell'intero periodo)

Docente: **Annamaria ORSI PALAMARA****PRESENTAZIONE DEL CORSO**

Il corso ha lo scopo di garantire le conoscenze fondamentali in materia di calcolo numerico, mediante la descrizione e la valutazione critica dei metodi di base per la risoluzione numerica di modelli matematici, con particolare attenzione agli aspetti applicativi di interesse per l'ingegnere gestionale. Vengono anche svolti alcuni argomenti propedeutici con l'obiettivo di fornire i necessari fondamenti teorici ad integrazione dei corsi di matematica del primo anno.

REQUISITI

Analisi matematica 1, Geometria, Fondamenti di informatica.

PROGRAMMA*Elementi di base.* [16 ore]

Aritmetica di un calcolatore e sue conseguenze nel calcolo numerico; analisi degli errori; condizionamento e stabilità.

Algebra lineare numerica. [18 ore]

Richiami sulle matrici; risoluzione di sistemi lineari: metodi diretti, metodi iterativi.

Approssimazione di funzioni e di dati sperimentali. [24 ore]

Interpolazione polinomiale; derivazione numerica; interpolazione con funzioni spline; metodo dei minimi quadrati. Serie.

Calcolo di integrali. [8 ore]

Formule di quadratura di tipo interpolatorio; stima dell'errore; routines automatiche.

Equazioni non lineari. [8 ore]

Metodo di bisezione; metodo di Newton e metodi iterativi in generale per equazioni e per sistemi di equazioni non lineari.

Metodi di ottimizzazione. [8 ore]

Ottimi non vincolati (gradiente); ottimi con vincoli di uguaglianza (moltiplicatori di Lagrange).

Equazioni alle differenze lineari. [4 ore]*Equazioni e sistemi di equazioni differenziali ordinarie per problemi ai valori iniziali.* Fondamenti teorici; metodi *one-step* espliciti; metodi *multistep* lineari; stabilità dei metodi numerici; sistemi *stiff*. [22 ore]**LABORATORI E/O ESERCITAZIONI**

Gli argomenti del corso vengono svolti senza una distinzione di orario prefissata tra lezioni ed esercitazioni, ma inserendo esempi ed esercizi ogniqualvolta è necessario.

Sono inoltre previste 2 ore di esercitazioni settimanali in cui vengono svolti esercizi finalizzati a un ulteriore approfondimento degli argomenti trattati a lezione.

BIBLIOGRAFIAG. Monegato, *Fondamenti di calcolo numerico*, Levrotto & Bella, Torino, 1990.

Appunti distribuiti dal docente durante le lezioni.

ESAME

L'esame consiste in una prova orale sull'intero programma svolto durante il corso.

È necessario iscriversi all'esame presso la segreteria didattica del Dipartimento di Matematica, lato aule pari (orario: dalle 9 alle 12 dal lunedì al venerdì).

M0620 CHIMICA

Anno: 1 Periodo: 1
Lezioni, esercitazioni, laboratori: 6+4 (ore settimanali)
Docente: **Claudio BADINI**

PRESENTAZIONE DEL CORSO

In questo corso ci si propone di illustrare le leggi fondamentali della chimica e di stabilire una stretta relazione tra queste e gli aspetti principali della chimica generale e applicata. A tale proposito nella parte finale del corso saranno presentati alcuni processi industriali che verranno discussi in modo critico in relazione ai principi fondamentali della chimica. Si ritiene inoltre indispensabile presentare alcuni aspetti della chimica organica. Nel corso delle esercitazioni saranno utilizzati i principi teorici per risolvere alcuni semplici problemi.

PROGRAMMA

La struttura dell'atomo e le leggi fondamentali della chimica. [12 ore]

Le leggi fondamentali della chimica. La struttura dell'atomo. Comportamento chimico degli elementi, tavola periodica, valenza e legami chimici, significato quantitativo di formule e reazioni.

Lo stato gassoso. [6 ore]

Leggi fondamentali dei gas ideali e reali. Vengono confrontati due approcci differenti allo studio del comportamento della materia: quello sperimentale e quello teorico (teoria cinetica dei gas).

Lo stato liquido e le soluzioni. [6 ore]

Proprietà dei liquidi e delle soluzioni. Modi di esprimere la concentrazione delle soluzioni. Proprietà colligative: pressione osmotica, conducibilità elettrica, ebullioscopia e crioscopia.

Stato solido. [6 ore]

I reticoli cristallini di Bravais. Il legame chimico nei solidi e le loro proprietà. Principali difetti reticolari. Diffrazione di raggi X. Diagrammi di stato e regola delle fasi.

Termochimica. [7 ore]

Primo e secondo principio della termodinamica. Tonalità termica delle reazioni chimiche e grandezze termodinamiche (entalpia, energia interna, lavoro). Entropia, energia libera e spontaneità delle trasformazioni chimiche e fisiche. Legge di Hess.

Cinetica. [5 ore]

Fattori che influenzano la velocità di reazione. Equazioni cinetiche per reazioni del primo e del secondo ordine. Energia di attivazione. Vengono confrontati aspetti cinetici e termodinamici nei processi chimici.

Equilibrio chimico. [8 ore]

Legge di azione di massa dedotta da considerazioni cinetiche. Principio di Le Châtelier. Equilibri in fase omogenea e eterogenea. Equilibri in soluzione: dissociazione di acidi e basi (pH), idrolisi, soluzioni tampone.

Elettrochimica. [7 ore]

I potenziali *standard* di riduzione e l'equazione di Nernst. Spontaneità delle reazioni di ossidoriduzione. Pile e celle elettrolitiche.

Chimica organica. [10 ore]

Idrocarburi saturi, insaturi e aromatici. Gruppi funzionali. Nomenclatura, struttura e reazioni chimiche dei composti organici. Reazioni di polimerizzazione.

Chimica descrittiva. [10 ore]

In questa parte del corso sono esaminate le caratteristiche comuni agli elementi di ciascun gruppo della tavola periodica. Alcuni elementi (H, O, Na, Al, C, N, S, Cl, Fe) sono trattati in modo più dettagliato, con riferimento ad alcuni processi industriali di preparazione.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Per ciascuno degli argomenti elencati nel *Programma delle lezioni* sono presentati semplici problemi. Le esercitazioni consistono per gli allievi in un momento di revisione critica del processo di apprendimento.

BIBLIOGRAFIA

C. Brisi, V. Cirilli, *Chimica generale e inorganica*, Levrotto & Bella, Torino.

C. Brisi, *Esercizi di chimica*, Levrotto & Bella, Torino.

M. Montorsi, *Appunti di chimica organica*, CELID, Torino.

Materiale integrativo dattiloscritto darà reso disponibile durante il corso.

ESAME

L'esame si articola in due prove: una prova scritta (A) ed una prova orale (B). La prova A consiste nel rispondere a trenta quiz del tipo multiscelta, alcuni dei quali richiedono l'esecuzione di calcoli. La sufficienza conseguita nella prova A consente di accedere alla prova B. La prova orale è completamento di quella scritta e quindi prende le mosse dalle risposte fornite dall'esaminando in quest'ultima. Il superamento dell'esame comporta l'esito positivo di ciascuna delle due prove.

Anno: 3

Periodo:1

Lezioni, esercitazioni, laboratori: 84+56+28 (ore nell'intero periodo)

Docente:

Giuseppe MENGA**PRESENTAZIONE DEL CORSO**

Il corso affronta lo studio dei modelli ed introduce le tecniche di controllo dei sistemi dinamici, con particolare riferimento ai sistemi dinamici ad eventi discreti. L'obiettivo è fornire agli studenti gli strumenti matematici e tecnici per modellare, controllare e valutare i sistemi che usualmente si incontrano nella gestione della produzione manifatturiera: a livello generale viene sviluppato il concetto di dinamica nei sistemi a tempo continuo, a tempo discreto e ad eventi discreti; a livello specifico i risultati generali sono impiegati per la valutazione delle prestazioni, nel dimensionamento delle risorse e progetto del controllo di officine flessibili di lavorazione meccanica.

REQUISITI

Sono prerequisiti per seguire il corso:

- algebra: numeri complessi ed equazioni algebriche, spazi vettoriali, matrici, autovalori, autovettori, forma canonica di Jordan;
- analisi: serie e sviluppi in serie, funzioni di variabili reali e complesse, derivate ed integrali, equazioni differenziali ed alle differenze;
- calcolo delle probabilità: spazi di probabilità ad eventi discreti ed eventi continui.

PROGRAMMA*Sistemi dinamici.*

Sistemi dinamici a tempo continuo ed a tempo discreto: trasformata di Laplace e Z, rappresentazione di sistemi in variabili di stato, ed in funzioni di trasferimento, loro risposte nel tempo.

Sistemi dinamici ad eventi discreti, macchine a stati finiti, formalismi di specifica.

Teoria delle code.

Spazi di probabilità ad eventi discreti e continui, autonomi non deterministici, processi di Markov a tempo continuo e discreto.

Processi di nascita e morte, servizi con uno o più serventi, a capacità infinita e finita.

Reti di code.

Reti di code aperte markoviane.

Reti di code chiuse markoviane, forma prodotto. Analisi ai valori medi, famiglie diverse di clienti, approssimazioni: soluzioni in presenza di politiche di instradamento funzione dello stato.

Controllo di reti di code chiuse: bilanciamento del carico dei servizi, controllo dei rapporti dei tassi di circolazione con famiglie diverse di clienti.

Simulazione ad eventi discreti: confronti con i metodi analitici, linguaggi, caratterizzazione statistica dei risultati.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Sistemi dinamici lineari a tempo continuo e tempo discreto. Costruzione dei modelli in variabili di stato, ed in forma di funzione di trasferimento, risposta del sistema ad ingressi caratteristici, analisi di sistemi in catena chiusa.

Calcolo delle probabilità. Esempi di funzioni di densità di probabilità caratteristiche ad eventi

continui e discreti, esempi di processi di nascita e morte a tempo discreto e continuo. *Teoria delle code*. Esempi di costruzione delle macchine a stati per code markoviane a uno o più serventi, a capacità finita ed infinita. Soluzione di code chiuse con i metodi del bilanciamento dei flussi, della forma prodotto della densità di probabilità, dell'analisi ai valori medi, esempi di controllo: bilanciamento dei carichi, gestione di famiglie diverse di clienti, dimensionamento della popolazione in reti di code chiuse.

Sistemi continui. Apprendimento all'uso di Matlab per rappresentarli e calcolarne la risposta. *Sistemi dinamici*. Esempi di sistemi dinamici in catena aperta e chiusa con valutazione della risposta.

Sistemi ad eventi discreti. Apprendimento all'uso del linguaggio di simulazione ad eventi discreti C++, realizzazione di macchine a stati che modellano il comportamento di sistemi di code non markoviane; apprendimento all'uso di un programma che risolve reti di code chiuse markoviane con il metodo dell'analisi ai valori medi; modellazione di esempi di officine flessibili di lavorazione, confronti fra risultati analitici e di simulazione.

BIBLIOGRAFIA

Antonio Tornanbè, *Teoria dei sistemi ad eventi discreti*, CLUT.

Renato Conterno, *Controllo di sistemi di produzione* (Tesi di dottorato).

Giuseppe Menga, *Controlli automatici per ingegneria gestionale* (Ipertesto delle lezioni)

ESAME

Durante il corso verranno effettuate tre verifiche (sistemi continui, teoria delle code e reti di code), il superamento delle quali porta al superamento dell'esame.

Agli appelli l'esame sarà composto da una prova scritta di 3 ore sui tre argomenti degli esoneri, e da un orale. Fra coloro che hanno superato lo scritto alcuni candidati potranno, a giudizio del docente, essere esonerati dal sostenere l'orale.

Anno: 2

Periodo: 1

Lezioni, esercitazioni, laboratori: 52+26+26 (ore nell'intero periodo)

Docente:

Giovanni PODDA**PRESENTAZIONE DEL CORSO**

Il corso si propone di mettere in grado gli allievi ingegneri gestionali di interpretare e rappresentare graficamente elementi singoli ed assemblati, quali si ritrovano nei disegni tecnici per la comunicazione, la verifica ed il controllo dei prodotti nell'ambito dei processi manifatturieri. Il corso fornisce capacità di base per la rappresentazione a mano libera mediante schizzi e per il disegno assistito dal calcolatore mediante l'uso di programmi 2D e 3D. Viene inoltre esposta la teoria delle curve e superfici parametriche per applicazioni di approssimazione ed interpolazione e la teoria delle trasformazioni prospettiche per la modellazione assistita.

REQUISITI

Sono richieste conoscenze di informatica di base per la comprensione e la pratica al calcolatore della parte assistita.

PROGRAMMA

Introduzione al disegno. [4 ore]

Il disegno come linguaggio grafico per la comunicazione di informazioni tecniche. La collocazione del disegno nel ciclo di vita del prodotto. Il disegno assistito dal calcolatore.

Le specifiche del disegno. [12 ore]

I disegni tecnici. Le proiezioni centrali ed assonometriche. Le proiezioni ortogonali. Le viste e le sezioni. La quotatura. Le tolleranze dimensionali. Le tolleranze geometriche. La rugosità.

Le lavorazioni meccaniche. [4 ore]

La classificazione delle lavorazioni meccaniche. Le lavorazioni per asportazione di truciolo. Le lavorazioni per deformazione plastica.

Gli elementi principali del disegno tecnico meccanico. [12 ore]

Le chiavette, le linguette e i profili scanalati. Le filettature e i dispositivi antisvitamento. Le spine e gli anelli elastici. Le chiodature e le saldature. Le ruote dentate. I cuscinetti radiali.

Il disegno assistito. [12 ore]

Le primitive bidimensionali. *L'editing.* I blocchi ed i tratteggi. La quotatura. Le primitive tridimensionali. La modellazione solida.

Le trasformazioni prospettiche. [8 ore]

Le trasformazioni nel piano e nello spazio. Gli algoritmi per la prospettiva centrale e parallela.

L'interpolazione e l'approssimazione. [8 ore]

Le curve parametriche cubiche e di Bezier. Le superfici parametriche bicubiche e di Bezier.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

[esercitazioni: 26 ore, 2 squadre laboratori: 26 ore; 4 squadre]

Le esercitazioni consistono nella rappresentazione, in assonometria ed in proiezione quotata, di elementi meccanici presentati singolarmente o estratti da complessivi. Esse verranno eseguite sotto forma di schizzi a mano libera e con controllo del tempo di esecuzione.

1. I disegni a vista singola

2. Le costruzioni geometriche

3. La descrizione della forma

4. Le proiezioni multivista

5. Le tecniche di quotatura
6. Le sezioni
7. Le viste ausiliarie
8. Le proiezioni isometriche
9. La modellazione tridimensionale
10. Le tecniche di proiezione con modelli wire-frame
11. La modellazione solida

BIBLIOGRAFIA

Testi di riferimento:

- A. Chévalier, *Manuale del disegno tecnico*, SEI, Torino, 1983 (o equivalente).
 M. Orlando, G. Podda, *Lineamenti di disegno automatico. Parte 2.*, CLUT, Torino, 1994.
 A.J. Kalameja, *The AutoCAD tutor*, DELMAR, Albany, 1989.

Testi ausiliari:

- M.E. Mortenson, *Modelli geometrici*, McGraw-Hill, Milano, 1989.
 C. McMahon, J. Browne, *CAD/CAM from principles to practice*, Addison-Wesley, 1993.

ESAME

L'esame consiste in una prova grafica (1 ora), una prova teorica (45'), una prova di disegno assistito (1 ora) ed una valutazione delle esercitazioni (tavole) svolte durante il corso. È previsto un esonero dalla prova grafica e dalla prova di disegno assistito mediante accertamenti eseguiti durante il corso.

Anno: IV

Periodo: 1°

Impegno (ore)

Lezioni 74

Esercitazioni 30

Docente:

Prof. Mario CALDERINI

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso fornisce gli strumenti di base per l'analisi economica delle organizzazioni e per la lettura e l'analisi dei documenti di Bilancio.

La prima parte del corso affronta il tema dell'efficienza nelle organizzazioni, analizzando il *trade-off* tra coordinamento di mercato e coordinamento gerarchico. L'approccio utilizzato è quello dell'economia transazionale e dei *property rights*. L'impostazione concettuale dei temi trattati si fonda sull'ipotesi di asimmetria informativa tra le parti; il corso fornisce pertanto alcune nozioni fondamentali della teoria dell'agenzia. Questo primo ciclo di lezioni introduce gli studenti allo studio delle caratteristiche di efficienza delle diverse forme organizzative e li induce ad interrogarsi sulle forze economiche che determinano i limiti e le dimensioni dell'impresa. Le lezioni che seguono sono dedicate ad analizzare, in forma descrittiva, le alternative strutturali di organizzazione interna ed esterna e la loro coerenza con gli obiettivi strategici dell'impresa. Esaurito il tema del coordinamento dei piani e delle azioni all'interno dell'impresa, il corso si rivolge ad analizzare il comportamento delle organizzazioni alla periferia, concentrando lo studio sulle determinanti di integrazione verticale ed orizzontale e sulle strategie di accordo.

La seconda parte del corso è dedicata allo studio del Bilancio Aziendale. Il tema è introdotto dall'illustrazione dei principi generali di redazione, delle fonti di riferimento e della normativa civilistica. Su queste basi si fonda lo studio degli schemi generali di redazione e l'interpretazione del contenuto particolareggiato delle diverse voci. Le nozioni impartite nel corso di questo primo ciclo di lezioni sono propedeutiche alla comprensione del funzionamento contabile del Bilancio in partita doppia, tema che costituisce il nucleo fondamentale della seconda parte del programma. Il corso mira inoltre a fornire gli strumenti di analisi atti a sintetizzare le informazioni relative all'andamento economico e finanziario dell'impresa, introducendo gli studenti all'utilizzo delle tecniche di riclassificazione dello Stato Patrimoniale e del Conto Economico, all'analisi dei flussi finanziari e all'analisi per indici. Il fine di questo ciclo di lezioni è quello di impartire le nozioni fondamentali per la redazione del prospetto delle fonti e degli impieghi, individuando le fonti di finanziamento e le opportunità di investimento. Inoltre, gli studenti apprendono a gestire le informazioni di Bilancio definendo una serie di indici atti a riassumere, in forma sintetica, la situazione strutturale dell'azienda, la prestazione economica, le eventuali fonti di tensione finanziaria, il grado di rischiosità dell'indebitamento ed alcuni aspetti della gestione operativa. Completa l'analisi lo studio delle politiche di bilancio, che fornisce le nozioni propedeutiche ai temi di finanza aziendale oggetto dei corsi successivi. A tal fine, l'impostazione del corso prevede che gli studenti apprendano a gestire l'informazione di Bilancio quale strumento di segnalazione ai mercati, tramite la politica dei dividendi e l'assetto delle fonti di finanziamento e della struttura proprietaria.

REQUISITI

Economia Politica

PROGRAMMA

Economia delle Organizzazioni (40 Ore)

Le domande fondamentali: dimensioni e limiti dell'impresa

Le radici storiche, Smith, Marx, Knight, l'approccio neoclassico, la visione di Coase.

L'approccio dell'economia transazionale: aspetti generali, caratteristiche delle transazioni.

Limiti dell'approccio transazionale.

Organizzazioni ed efficienza: opzione efficiente e Pareto-efficienza.

Principio di massimizzazione del valore, il teorema di Coase.

La teoria dei *Property Rights*: titolarità dei diritti residuali, autorità e forma d'impresa.

La dimensione dell'azienda: *trade-off* tra costi e benefici del processo di integrazione.

Applicazioni del teorema del valore, l'efficienza nelle organizzazioni.

Problemi di coordinamento ed informazione: ruolo dei prezzi, coordinamento dei mercati, gerarchia.

Informazione privata, coordinamento ed efficienza delle organizzazioni.

Asimmetrie informative, *free-riding*, modelli di segnalazione e selezione, azzardo morale.

Limiti delle organizzazioni economiche: determinanti di integrazione verticale ed orizzontale.

Forme di coordinamento interno: alternative strutturali.

Forme semplici, forme funzionali, forme divisionali, forme innovative.

Il comportamento delle organizzazioni alla periferia: gli accordi.

Strutture Societarie.

Il Bilancio Aziendale e l'analisi di Bilancio (64 ore)

Introduzione, finalità, fonti di riferimento, principi normativi generali.

Principi contabili generali.

Attivo: analisi delle voci.

Passivo e Patrimonio netto: analisi delle voci.

Il Conto Economico struttura generale ed analisi delle voci.

La Nota Integrativa.

Il funzionamento contabile del Bilancio in partita doppia.

Influenze fiscali sul bilancio.

La riclassificazione dello Stato Patrimoniale.

Riclassificazione del Conto Economico al Valore Aggiunto ed al Valore del Venduto.

Il prospetto Fabbisogni/Coperture.

L'analisi dei flussi.

L'analisi per indici.

Le politiche di Bilancio.

Il Bilancio Consolidato.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Le esercitazioni relative alla prima parte del corso sono dedicate alla risoluzione di esercizi strutturati in forma di casi stilizzati. Le esercitazioni relative alla seconda parte del corso sono dedicate alla redazione di Bilanci aziendali semplificati ovvero all'analisi di documenti di Bilancio di Società appartenenti a vari settori industriali.

BIBLIOGRAFIA

P. Milgrom, J. Roberts, "Economia Organizzazione e Management", Il Mulino, Bologna, 1992.

A. Grandori, "L'Organizzazione delle Attività Economiche", Il Mulino, Bologna, 1995

S. Rossetto, "Appunti di Economia ed Organizzazione Aziendale"

Coopers & Lybrand, "Il Bilancio delle Imprese", Edizioni Il Sole 24 Ore, Milano, 1996.

ESAME

L'esame consiste di una prova scritta e di una prova orale. La prova scritta prevede la risoluzione di due esercizi, il primo relativo alla parte di economia delle organizzazioni, il secondo relativo alla parte di Bilancio ed Analisi di Bilancio. Il voto minimo per accedere alla prova orale è 15, ma questo punteggio deve essere conseguito ottenendo un voto ≥ 6 nel primo esercizio e ≥ 8 nel secondo esercizio. La prova orale è obbligatoria ed ha per oggetto l'intero programma.

Anno: IV

Periodo: 2°

Impegno (ore)

Lezioni 78

Esercitazioni 26

Docente:

Prof. Sergio ROSSETTO**PRESENTAZIONE DEL CORSO**

Il Corso fornisce agli Allievi nozioni complementari a quelle Loro impartite in "Economia e Organizzazione Aziendale I", che è da considerarsi a tutti gli effetti suo propedeutico. I temi trattati riguardano: la contabilità generale, quale sistema per la raccolta delle informazioni numerarie relative ai rapporti intercorsi tra l'impresa e i terzi e quale base per la redazione del bilancio, i costi (genesi, impiego e analisi), la contabilità analitica ed il suo raccordo alla contabilità generale, gli investimenti e la loro copertura finanziaria.

Il Corso si articola in lezioni, esercitazioni ed in eventuali interventi seminariali.

REQUISITI

La frequenza per essere proficua richiede che l'allievo abbia assimilato le nozioni fondamentali dell'Economia Politica e sia padrone dei temi svolti in Economia e Organizzazione Aziendale I.

PROGRAMMA

Contabilità generale (30 ore):

- il piano dei conti e le scritture contabili,
- la chiusura della contabilità generale e la creazione dei due prospetti di sintesi C.E. e S.P.,
- la riapertura della contabilità generale;

Costi aziendali e contabilità analitica (30 ore):

- classificazione dei costi (fissi e variabili, diretti e indiretti, standard),
- tecniche di ripartizione dei costi indiretti;
- analisi degli scostamenti tra costi preventivi e costi consuntivi,
- contabilità analitica e suo raccordo con la contabilità generale,
- introduzione al budget di esercizio;

Investimenti (44 ore):

- richiami di matematica finanziaria;
- valutazione economica,
- copertura finanziaria,
- gestione di un progetto d'investimento.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Applicazioni a casi specifici delle nozioni impartite nelle lezioni.

BIBLIOGRAFIA

- Brealey R. e Myers S., "Principi di Finanza Aziendale", Mc Graw-Hill Libri Italia, 1990.
Calderini M., Paolucci E., Valletti T., "Economia ed Organizzazione Aziendale", UTET, 1994.
Copeland T.E. e Weston J.F., "Teoria della Finanza e Politiche d'Impresa", Addison Wesley, 1994.
Horngren C.T. e Foster G., "Cost Accounting", Prentice-Hall International Ed., 1993.
Rossetto S., "Appunti di Economia ed Organizzazione Aziendale", Politeko.

ESAME

Consiste in una prova scritta ed, eventualmente, in una prova orale integrativa.

Anno:3 Periodo:2
Impegno (ore):8 Lezioni: 6 Esercitazioni 2
Docente: **Ravazzi PIERCARLO**, DSPEA-Sistemi di Produzione e Economia dell'Azienda.

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Finalità del corso è l'apprendimento della logica economica per interpretare il funzionamento dei mercati e del sistema economico sulla base delle teorie più rilevanti. Dopo una descrizione dei problemi e degli strumenti occorrenti per decodificare un sistema economico aggregato, vengono presentate tre teorie interpretative del suo funzionamento: la scuola classica, incentrata sul problema dello sviluppo nel lungo periodo, quella neoclassica e quella keynesiana, interessate invece principalmente al problema dell'allocazione delle risorse nel breve periodo.

REQUISITI

Gli strumenti di base dell'algebra e del calcolo differenziale (in particolare i metodi di ottimizzazione vincolata).

PROGRAMMA

Primo modulo didattico. Introduzione all'economia politica (i problemi, le origini del pensiero economico e il mercato) [lezioni 22h; esercitazioni in aula 16h; totale 38h):

1. I problemi e i termini dell'economia politica (6 ore);
2. La contabilità nazionale con particolare riferimento al sistema economico italiano (12 ore);
3. Distribuzione del reddito e sviluppo in una società divisa in classi sociali (la teoria macroeconomica classica) (10 ore);
4. I modelli di mercato e il ruolo svolto dai ritardi e dalle aspettative (10 ore).

Secondo modulo didattico: La teoria economica contemporanea (microeconomia e macroeconomia) [lezioni 62h; esercitazioni in aula 10h; totale 72h):

5. Il sistema economico come interazione di operatori funzionali: la famiglia nella teoria microeconomica neoclassica e nella macroeconomia keynesiana (12 ore);
6. Il sistema economico come interazione di operatori funzionali: l'impresa nella teoria microeconomica neoclassica e nella macroeconomia keynesiana (20 ore);
7. Contabilità finanziaria, mercato monetario-finanziario e ruolo degli intermediari creditizi (20 ore);
8. Dalla microeconomia neoclassica alla macroeconomia di piena occupazione: il mercato del lavoro; la teoria dell'interesse; il ruolo della politica economica (4 ore);
9. La disoccupazione nella teoria macroeconomica keynesiana (il modello IS-LM e AS-AD) (6 ore);
10. L'economia aperta: l'equilibrio interno ed esterno con prezzi e cambi fissi e flessibili (10 ore).

Propedeuticità per il secondo modulo: primo modulo didattico.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Complementi inerenti l'applicazione del metodo economico ad alcuni problemi trattati nelle lezioni.

BIBLIOGRAFIA

Testi di riferimento:

Piercarlo Ravazzi, *Il sistema economico. Teoria micro e macroeconomica*, NIS-La Nuova Italia

Scientifica, Roma, 1993. Sono esclusi l'appendice del capitolo 4, i paragrafi 5.2 e 5.3 (fatti salvi i principali concetti), i paragrafi 7.3 e 7.4, 8.10 e 8.11, l'intero capitolo 9 e i paragrafi 10.4 e 10.5.

Piercarlo Ravazzi, *Complementi di economia*, CLUT, Torino, 1998.

Questi due volumi sono sufficienti a preparare in modo esaustivo l'esame. Le lezioni in classe seguiranno questa impostazione, cercando di semplificare il contenuto per renderlo accessibile a tutti e lasciando allo studente l'onere di perfezionare autonomamente l'apprendimento.

Testi ausiliari suggeriti:

Terenzio Cozzi, *Teoria dello sviluppo economico*, il Mulino, 1979 (limitatamente ai capitoli II e III, da pag. 75 a pag. 146);

R. Dornbusch e S. Fischer, *Macroeconomia*, il Mulino, 1988 (capitoli da I a XI e da XIII a XVI);

Koutsoyiannis, *Microeconomia*, Etas libri, 1981 (capitoli da 1 a 5 e da 11 a 12).

ESAME

Ogni appello d'esame sarà composto di due parti temporalmente distinte:

1. una parte scritta, propedeutica a quella successiva, della durata di 1 ora e comprendente 4 domande;
2. una parte orale di 2 domande, alla quale si può accedere solo se è stata superata la parte propedeutica.

MODALITÀ DI CONTATTO CON IL DOCENTE:

DSPEA (5647276); ricevimento: mercoledì pomeriggio durante il semestre di lezione; mercoledì mattina nell'altro semestre.

M1796 ELETTROTECNICA + ELETTRONICA APPLICATA

(Corso integrato)

Anno: 3

Periodo: 1

Lezioni, esercitazioni, laboratori: 6+2 (ore settimanali)

Docente:

Riccardo ZICH

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso intende fornire allo studente i fondamenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica, con particolare riferimento agli aspetti applicativi in ambito industriale.

PROGRAMMA

Parte I. Circuiti elettrici in regime stazionario, quasi stazionario e transitorio

Circuito elettrico elementare a grandezze elettriche fondamentali. Studio del regime stazionario. Bipoli: caratteristiche e convenzioni di segno. [4 ore]

Serie e parallelo. Reti di bipoli. Principi di Kirchhoff. Scrittura delle equazioni di una rete. [4 ore]

Principio di sovrapposizione degli effetti. Teoremi di Thévenin, Norton e Millman. Studio delle potenze in regime stazionario. [3 ore]

Generalità sulle reti elettriche in regime variabile. Induttore e condensatore ideale. Regime periodico sinusoidale. Metodo simbolico. Impedenza e ammettenza. Risoluzione di un circuito con il metodo simbolico. [4 ore]

Circuiti risonanti serie e parallelo. [2 ore]

Potenze in regime sinusoidale. Teorema di Boucherot. Rifasamento. [4 ore]

Cenni sui transistori elettrici. [2 ore]

Parte II. Sistemi trifase

Sistemi trifase. Connessioni a stella e a triangolo. Carichi equilibrati e squilibrati. Sistemi a stella con e senza neutro. Sistemi a triangolo. [4 ore]

Potenze nei sistemi trifase. Misura della potenza nei sistemi a tre e quattro fili. Rifasamento di carichi trifase. Caduta di tensione su una linea trifase. [4 ore]

Parte III. Richiami e applicazioni di campi elettrici e magnetici

Campo elettrostatico e sue caratteristiche. Calcolo del condensatore piano e del condensatore cilindrico. Rigidità dielettrica e tensione di scarica. Serie e parallelo di condensatori. Capacità parziali. [2 ore]

Campo di corrente stazionario e sue caratteristiche. Resistenza del conduttore lineare. Cenni sugli impianti di terra. [1 ora]

Campo magnetico in regime stazionario. Caratteristica di magnetizzazione. Ciclo di isteresi. Circuiti magnetici. Auto- e mutua induttanza. Perdite nel ferro per isteresi e correnti parassite. [4 ore]

Azioni meccaniche nel campo elettrico e magnetico. [1 ora]

Parte IV. Macchine elettriche

Generalità sulle macchine elettriche. Trasformatore ideale. Trasformatore reale e suo modello. [3 ore]

Prove e dati di targa. Trasformatore trifase. Parallelo di trasformatori. Cenni costruttivi. [4 ore]

Generalità sulle macchine a commutatore. Macchine a corrente continua. Principi di funzionamento e cenni costruttivi. Circuito equivalente. Motore e generatore ad eccitazione indipendente. [4 ore]

Campo magnetico rotante. Cenni sulla macchina sincrona. [2 ore]

Macchina asincrona. Principio di funzionamento e cenni costruttivi. Teoria trasformatorica e

circuito equivalente. Applicazioni del motore asincrono. [4 ore]
Parte V. Elettronica applicata
Cenni storici sull'evoluzione dei circuiti elettronici. Cenni sulla fisica delle giunzioni a semiconduttore. [2 ore]
Diodo e sua caratteristica. Applicazioni. [4 ore]
Transistor e sua caratteristica. Polarizzazione e punto di lavoro. Applicazioni. [4 ore]
Cenni sui convertitori statici di potenza. [2 ore]
Amplificatore operazionale. Circuiti logici. [4 ore]
Cenni sulla tecnologia dei circuiti integrati. Microprocessore. [4 ore]

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Serie e parallelo di resistori. Partitore di tensione e di corrente. [2 ore]
Risoluzione di una rete mediante scrittura delle equazioni ai nodi e alle maglie. [2 ore]
Applicazione dei teoremi di Thévenin, Norton e Millman. [2 ore]
Calcolo di circuiti in regime sinusoidale. Potenze in regime sinusoidale. [6 ore]
Sistemi trifase. [4 ore]
Campi elettrici e magnetici. [2 ore]
Trasformatori. [2 ore]
Macchina in corrente continua. [2 ore]
Motore asincrono. [2 ore]
Esercizi di applicazione su diodi e transistor. Esercizi di applicazione sui circuiti logici. [2 ore]

BIBLIOGRAFIA

L. Merigliano, *Lezioni di elettrotecnica. Vol. I e II*, CLEUP, Padova.
G. Fiorio, I. Gorini, A.R. Meo, *Appunti di elettrotecnica*, Levrotto & Bella, Torino.
P.P. Civalleri, *Elettrotecnica*, Levrotto & Bella, Torino.
A. Laurentini, A.R. Meo, R. Pomè, *Esercizi di elettrotecnica*, Levrotto & Bella, Torino.
Temi di esame svolti (saranno resi disponibili in aula).

ESAME

L'esame si compone di una prova scritta e una orale. La prova scritta verte sugli argomenti svolti durante le esercitazioni e intende valutare l'attitudine acquisita dal candidato alla risoluzione di semplici circuiti elettrici ed elettronici. La prova scritta è normalmente articolata in tre esercizi riguardanti altrettante tematiche fondamentali svolte (sistemi trifase, campi elettrici e magnetici, macchine elettriche, circuiti elettronici). La prova orale verte sull'intero programma del corso, inclusi gli argomenti già trattati nella prova scritta, e intende accertare le competenze complessivamente acquisite, con particolare riguardo agli argomenti più difficilmente trattabili nella prova scritta. Normalmente la prova orale è limitata a una o due domande.

Modalità organizzative

La prova scritta si svolge nella data dell'appello. Per motivi organizzativi è necessario prenotarsi almeno tre giorni prima scrivendo il proprio nominativo nell'apposito elenco presso il dipartimento di Ingegneria elettrica industriale. Occorre presentarsi alla prova scritta muniti di statino e documento di riconoscimento. Durante la prova scritta, per la quale si hanno a disposizione tre ore, è possibile consultare un libro di testo oppure un quaderno di appunti. Ogni esercizio della prova si articola in più domande, per ciascuna delle quali è indicato un punteggio approssimativo. Al termine dello scritto vengono pubblicamente svolti gli esercizi proposti. Gli errori di calcolo non vengono conteggiati, a condizione che l'elaborato consenta di seguire i relativi passaggi in modo chiaro e ordinato.

La partecipazione alla prova scritta, a partire dalla consegna del testo degli esercizi, dà luogo alla registrazione dell'esame e pertanto non è possibile un successivo ritiro. La prova orale ha

luogo in una data variabile dal giorno successivo alla prova scritta ad alcuni giorni dopo, in relazione al numero di elaborati da correggere. Di regola i risultati della prova scritta sono resi noti il giorno stesso della prova orale. La soglia minima di ammissione alla prova orale è di 14/30. Il voto finale di esame è la media dei voti riportati nelle due prove. Questo criterio è applicato con una certa libertà, al fine di consentire ai meritevoli il raggiungimento del punteggio massimo. I candidati non ammessi alla prova orale o respinti in seguito ad essa non possono ripetere l'esame nella medesima sessione, in quanto il risultato dell'esame viene comunque registrato.

Amplificatore operazionale. Circuiti logici. [4 ore]

Cenni sulla tecnologia dei circuiti integrati. Microprocessore. [4 ore]

LABORATORI E/O ESERCIZI

serie e parallelo di resistori. Partizione di tensione e di corrente. [2 ore]

Risoluzione di una rete mediante scrittura delle equazioni ai nodi e alle maglie. [3 ore]

Applicazione dei teoremi di Thévenin, Norton e Millman. [2 ore]

Circuiti di circuiti in regime sinusoidale. Potenza in regime sinusoidale. [2 ore]

Costanti di tempo. [4 ore]

Campi elettrici e magnetici. [2 ore]

Trasformatori. [2 ore]

Macchine in corrente continua. [2 ore]

Motori a induzione. [2 ore]

Esercizi di applicazione su diodi e transistor. Esercizi di applicazione sui circuiti logici. [2 ore]

Esercizi di applicazioni su diodi e transistor. Induttori e condensatori ideali. [2 ore]

periodico sinusoidale. Metodo di sovrapposizione. [2 ore]

con il metodo del bilancio di potenza. [4 ore]

Circuiti risonanti serie e paralleli. [2 ore]

Potenze in regime sinusoidale. [2 ore]

Cenni sui transistor. [2 ore]

Termini di esame svolti (saranno resi disponibili in aula)

la con e senza neutro. Sistemi a triangolo. [4 ore]

Potenze nei sistemi trifase. Misura della potenza nei sistemi trifase. [4 ore]

svolti durante le esercitazioni e intende valutare l'attività svolta dal candidato alla prova

zione di semplici circuiti elettronici. La prova scritta è normalmente articolata in due

esercizi riguardanti altrettante tematiche fondamentali (sistemi trifase, campi elettrici e

magnetici, macchine elettriche, circuiti elettronici). La prova orale verte sull'intero programma

del corso, inclusi gli argomenti già trattati nella prova scritta e intende accertare la completezza

completamente acquisite, con particolare riguardo agli argomenti più difficilmente trattabili.

Capo

nella prova scritta. Normalmente la prova orale è limitata a una o due domande

Modulo organizzativo

La prova scritta si svolge nella data dell'appello. Per motivi organizzativi è necessario prendere

si almeno tre giorni prima scrivendo il proprio nominativo nell'apposito elenco presso il dipar-

timento di Ingegneria elettrica industriale. Occorre presentarsi alla prova scritta munito di sta-

no e documento di riconoscimento. Durante la prova scritta per la quale si hanno a dispo-

ne tre ore è possibile consultare un libro di testo oppure un quaderno di appunti. Ogni eser-

zio della prova si articola in più domande per ciascuna delle quali è indicato un punteggio

approssimativo. Al termine dello scritto vengono pubblicamente svolti gli esercizi proposti. Gli

errori di calcolo non vengono conteggiati a condizione che l'alabastro consenta di seguire i

relativi passaggi in modo chiaro e ordinato.

La partecipazione alla prova scritta, a partire dalla consegna del testo degli esercizi, dà luogo

alla registrazione dell'esame e pertanto non è possibile un successivo ritiro. La prova orale ha

(Corso ridotto)

Periodo:2

Anno: 3

Lezioni, esercitazioni, laboratori: 5+3 (ore settimanali)

Docenti:

Salvatore MANCÒ, Armando TUBERGA**PRESENTAZIONE DEL CORSO**

Nella prima parte vengono illustrati i fondamenti di termodinamica, termotecnica e trasmissione del calore, con cenni di moto dei fluidi in condotti e di termochimica. Si descrivono quindi i principali processi e impianti energetici industriali determinandone il bilancio energetico ed exergetico.

Nella seconda parte, combinando concetti di termodinamica e fluidodinamica, il corso tratta i principali sistemi di conversione dell'energia, illustrando, inoltre, i principi di funzionamento e i metodi di previsione delle prestazioni dei componenti e degli impianti per la generazione di potenza. I contenuti del corso forniscono gli strumenti minimi per compiere valutazioni tecniche appropriate riguardo ai sistemi di produzione e trasformazione dell'energia nell'industria e nei servizi.

REQUISITI

Analisi matematica, Fisica, Chimica.

PROGRAMMA**- Fondamenti di energetica**

Sistemi termodinamici, trasformazioni, cicli. Primo e secondo principio della termodinamica. Proprietà termofisiche dei fluidi, equilibri di liquido e vapore saturi. Equazioni di stato di fluidi ideali e reali. Cicli diretti e inversi a gas e a vapore. Sistemi continui aperti: equazioni di conservazione della massa, della quantità di moto, dell'energia; secondo principio. Bilanci di energia, di entropia e di energia utilizzabile (exergia).

- Termodinamica di un flusso compressibile

Stato di ristagno. Velocità del suono e numero di Mach. Studio unidimensionale e stazionario di un ugello convergente e convergente-divergente. L'equazione della quantità di moto e del momento della quantità di moto in un sistema aperto. Trasformazioni di compressione e di espansione. Rendimento della trasformazione.

- Termochimica

Leggi di Hess e di Kirchhoff. Equilibri chimici, costante di equilibrio dissociazione. Reazioni di combustione, poteri calorifici, temperature di combustione.

- Trasmissione di calore negli impianti

Conduzione, convezione, irraggiamento: leggi fondamentali, applicazioni semplici e complesse. Superfici primarie ed estese, scambiatori di calore a miscela e a superficie; verifica della superficie di scambio e delle perdite di pressione.

- Introduzione alle turbomacchine

Cenni di fluidodinamica. L'equazione di Eulero per le turbo-macchine. Portata in massa di fluido. Triangoli di velocità. Coppia motrice. Lavoro massico. I rendimenti delle trasformazioni di compressione e espansione. Ugelli e diffusori. Calcolo di un ugello. Portata in massa di un ugello. Funzionamento fuori-progetto. Cono di Stodola.

- Turbomacchine**Turbopompe**

Classificazione. Prevalenza, potenza assorbita, rendimenti. Le turbopompe centrifughe. Moto

del fluido e triangoli di velocità. Curve caratteristiche. NPSH Curve caratteristiche adimensionali. Leggi di similitudine. Numero di giri caratteristico. Turbopompe assiali. Moto del fluido e triangoli di velocità. Curve caratteristiche. Accoppiamento circuito esterno – pompa. Instabilità di funzionamento. Pompe collegate in serie e in parallelo. Pompe multistadio.

Turbine idrauliche

Classificazione. Caduta utilizzabile, potenza, rendimenti. Numero di giri caratteristico. Turbine ad azione e a reazione. La turbina Pelton.

Turbocompressori

Classificazione. Lavoro di compressione e rendimenti. Compressori centrifughi. Principio di funzionamento. Curve caratteristiche. Mappa di un compressore in coordinate adimensionate. Similitudine. Instabilità di funzionamento: pompaggio e stallo. Turbocompressori assiali. Compressori multistadio.

- Impianti di potenza

Turbine a gas

Ciclo ideale. Ciclo rigenerativo. Cicli con interrefrigerazione e ricombustione. Cicli reali. Rendimento e consumo specifico di combustibile. Previsione delle prestazioni in condizioni di progetto. Combustione e combustori. Confronto turbine a gas aeronautiche e industriali. Cicli aperti e chiusi. Impianti mono-albero e bi-albero.

Impianti a vapore

Cicli di Rankine e Hirn. Potenza, rendimento e consumo specifico di combustibile. Metodi per aumentare il rendimento degli impianti. Rigenerazione. Impianti a ricupero totale e parziale. Cicli combinati gas-vapore.

Motori alternativi a combustione interna

Confronto cicli Sabathè, Otto, e Diesel. Ciclo limite. Motori a 2 e 4 tempi. Descrizione motori a combustione interna: motori ad accensione comandata e ad accensione per compressione. Curve caratteristiche. Coefficiente di riempimento. Rendimento meccanico. Coppia e pressione media effettiva. Potenza e consumo specifico di combustibile. Caratteristica meccanica. Combustione nei motori ad accensione comandata. Caratteristica di regolazione. Detonazione. Combustibili. Emissioni e marmitta catalitica. Combustione nei motori Diesel. Caratteristica di regolazione. Combustibili. Emissioni e metodi di riduzione.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Vengono proposte agli allievi le seguenti esercitazioni, costituite da esercizi, che rispecchiano per quanto possibile la realtà, con relativi risultati. Gli esercizi vengono risolti in aula e commentati.

1. Applicazioni di termodinamica.
2. Applicazioni di fluidodinamica.
3. Applicazioni di trasmissione del calore.
4. Esercizi sulle turbomacchine.
5. Progetto di sistemi di pompaggio.
6. Previsioni delle prestazioni di turbocompressori.
7. Calcolo delle prestazioni di impianti di turbine a gas in condizioni di progetto.
8. Calcolo delle prestazioni di impianti a vapor d'acqua in condizioni di progetto.
9. Esercizi sui motori a combustione interna.

BIBLIOGRAFIA

Testi di riferimento:

Boffa, Gregorio, *Elementi di Fisica tecnica II*, Levrotto & Bella.

Appunti del docente.

Cornetti, *Macchine a fluido*, Il Capitello, Torino.

Testi ausiliari:

Doolittle, Hale, *Thermodynamics for engineers*, Wiley.

Zemanky, *Fondamenti di termodinamica per ingegneri*, Zanichelli.

Catania, *Complementi di Macchine*, Levrotto & Bella, Torino.

Cohen, *Gas turbine theory*, Longman, London.

Dixon, *Fluid mechanics, thermodynamics of turbomachinery*, Pergamon, Oxford.

White, *Fluid mechanics*, McGraw-Hill, New York.

ESAME

Esame scritto sul programma di esercitazione e di lezione.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

1. Moto rettilineo uniformemente accelerato e velocità istantanea e media.
2. Moto parabolico uniformemente accelerato.
3. Moto circolare uniforme.

BIBLIOGRAFIA

...

ESAME

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

REQUISITI

...

PROGRAMMA

...

...

...

...

...

...

...

Anno: 1

Periodo: 2

Lezioni, esercitazioni, laboratori: 5+2 (ore settimanali)

Docente:

Aurelia STEPANESCU**PRESENTAZIONE DEL CORSO**

Vengono trattati i concetti basilari per la comprensione e la risoluzione di semplici problemi di fisica classica (meccanica, elettrostatica, ottica geometrica) con particolare riferimento a quelli che si possono più comunemente presentare nelle applicazioni di tipo ingegneristico. Gli argomenti principali del corso sono: la teoria della misura e degli errori; la meccanica di una particella puntiforme; la meccanica dei sistemi di particelle, con un accenno al moto del corpo rigido ed alla fluidodinamica; la teoria della gravitazione universale; le oscillazioni meccaniche; l'elettrostatica nel vuoto; l'ottica geometrica.

REQUISITI

Gli elementi di calcolo differenziale sviluppati nel corso di *Analisi 1*.

PROGRAMMA*- Misure*

Grandezze fisiche. Misurazioni. Grandezze fondamentali e derivate.

Equazioni dimensionali. Sistemi di misura e unità. Errori di misura.

Propagazione degli errori. Cenni di teoria dell'errore e metodo dei minimi quadrati.

- Meccanica del punto

Vettori e scalari. Componenti. Vettori unitari. Cenni di calcolo vettoriale.

Moto rettilineo: posizione, velocità e accelerazione. Caduta libera.

Moti piani: posizione, velocità e accelerazione. Moto circolare uniforme.

Moto dei proiettili. moti relativi: velocità e accelerazione relative. Sistemi inerziali. Forza e massa. Leggi di Newton. Applicazioni. Forze di attrito (radente e viscoso). Moto circolare

uniforme. Lavoro di una forza costante e di una forza variabile. Lavoro di una forza elastica.

Energia cinetica e teorema dell'energia cinetica. Potenza. principio di equivalenza. Lavoro ed

energia potenziale. Forze conservative e non conservative. Teorema di conservazione dell'ener-

gia meccanica. Conservazione dell'energia per un sistema di particelle.

- Meccanica dei sistemi

Centro di massa. Quantità di moto di una particella e di un sistema di particelle. Conservazione

della quantità di moto. Sistemi a massa variabile. Impulso e quantità di moto. Urti elastici e anelastici in una dimensione.

Cenni agli urti in due dimensioni. Sistema di riferimento del centro di massa. Moto rotatorio.

Variabili rotazionali. Energia cinetica di rotazione.

Momento d'inerzia. Momento di una forza. Dinamica rotazionale del corpo rigido.

Rotolamento. Momento angolare. Seconda legge di Newton in forma angolare. Momento angolare

di un sistema di particelle e di un corpo rigido in rotazione attorno a un asse fisso.

Conservazione del momento angolare ed esempi. Centro di gravità. Equilibrio statico.

Condizioni di equilibrio ed esempi.

- Oscillazioni meccaniche

Oscillatore armonico semplice. Considerazioni energetiche. Moto armonico semplice e moto

circolare uniforme. Moto armonico smorzato. Oscillazioni forzate e risonanza (cenni).

- Fluidi

Densità e pressione. Principi di Pascal e Archimede. Linee di flusso ed equazione di continuità.

Equazione di Bernoulli ed applicazioni.

- *Gravitazione*

Legge della gravitazione universale. Energia potenziale gravitazionale. Campo e potenziale gravitazionale. Leggi di Keplero.

- *Elettrostatica*

Legge di Coulomb. Conservazione della carica. Campo elettrico. Linee di forza. Campo elettrico di: una carica puntiforme; un dipolo elettrico; una distribuzione lineare di carica; un disco carico. Carica puntiforme e dipolo in un campo elettrico. Flusso del campo elettrico. Legge di Gauss. Conduttore carico isolato. Applicazioni della legge di Gauss. Energia potenziale elettrica. Potenziale elettrico. Campo elettrico e potenziale. Potenziale di: una carica puntiforme; un insieme di cariche puntiformi, un dipolo elettrico; una distribuzione continua di cariche. Superfici equipotenziali. Condensatori. Capacità elettrica. Calcolo della capacità. Condensatori in serie e in parallelo. Energia immagazzinata in un campo elettrico.

- *Ottica geometrica*

Riflessione e rifrazione della luce. Specchi piani e sferici. Superfici rifrangenti sferiche. Lenti sottili.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Impostazione, risoluzione e commento di semplici problemi di fisica relativi a tutti i principali argomenti trattati nelle lezioni.

1. Misurazione di spostamenti, velocità e accelerazione di gravità per un corpo in caduta libera.
2. Misurazione del Periodo di oscillazione del pendolo semplice in funzione della lunghezza del filo e dell'ampiezza di oscillazione.
3. Misurazione dell'indice di rifrazione del vetro con il metodo del prisma in condizione di deviazione minima.

BIBLIOGRAFIA

Testi di riferimento:

R. Resnick, D. Halliday, D.S. Krane, *Fisica 1*, 4. ed., Ambrosiana, Milano, 1993.

D. Halliday, R. Resnick, D.S. Krane, *Fisica 2*, 4. ed., Ambrosiana, Milano, 1994 (solo per l'elettrostatica e l'ottica geometrica).

Testo ausiliario:

G. Lovera, B. Minetti, A. Pasquarelli, *Appunti di Fisica 1*, Levrotto & Bella, Torino, 1977.

ESAME

L'esame consta di una prova orale, che si svolge dopo che il docente ha acquisito vari elementi di giudizio sullo studente, fra cui l'esito di una prova scritta e le relazioni di laboratorio.

Lo scritto consta di norma di tre esercizi che ricoprono tutto l'arco della materia svolta nel corso.

Una volta svolto lo scritto, l'esame (orale) può essere sostenuto in qualunque appello a partire da quello in cui si è svolto lo scritto stesso, purché entro il maggio dell'anno immediatamente successivo. Superato tale tempo senza aver sostenuto l'orale con esito positivo, lo scritto deve essere comunque ripetuto. Lo scritto effettuato nel preappello di maggio vale solo per tale preappello.

La prova scritta rimane valida, nei limiti di tempo di cui al punto precedente, anche nel caso in cui la prova orale non venga superata.

Lo studente che, avendo svolto lo scritto, intende sostenere l'orale deve prenotarsi apponendo il proprio nome sui fogli disponibili presso il dipartimento di Fisica a partire da una settimana prima di ogni appello.

Lo statino deve essere presentato all'atto di sostenere l'esame orale.

Anno: 2 Periodo: 1
 Lezioni, esercitazioni, laboratori: 6+2+2 (ore settimanali)
 Docente: **Claudio OLDANO** (collab.: C. Pirri)

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Scopo dei corsi di fisica è quello di dare una visione coerente ed unificata dei fenomeni fisici e dei metodi che ne permettono lo studio. Il corso di *Fisica 2* inizia con lo studio delle interazioni elettromagnetiche, analizzate in termini di campo; particolare rilievo viene dato alle equazioni di Maxwell, che compendiano le proprietà del campo elettromagnetico, ed alle soluzioni che rappresentano onde, e questo serve come introduzione all'ottica. Viene infine trattata la termodinamica, dando particolare enfasi al principio di conservazione dell'energia ed al concetto di irreversibilità. Laboratori e proiezioni in aula di esperimenti stimolano lo studente a non perdere di vista il fenomeno fisico.

PROGRAMMA

- *Isolanti, conduttori, corrente elettrica.* [10 ore]

Isolanti e conduttori, costante dielettrica. Corrente elettrica, resistenza, densità di corrente, resistività. Conduttori ohmici, legge di Ohm. Interpretazione microscopica della legge di Ohm (cenni). Generatori ideali e reali di tensione. Generatore di van de Graaf. Bilancio energetico nei circuiti. Circuito RC. Misura di resistenze (laboratorio).

- *Campo magnetico.* [14 ore]

Forze magnetiche su cariche in moto e su correnti. Definizione del vettore **B**. Effetto Hall. Forze magnetiche sui circuiti, momento di dipolo magnetico. Moto di cariche in campo magnetico. Ciclotrone. Legge di Ampère: campo magnetico di circuiti percorsi da corrente. Dipoli elettrici e magnetici: analogie, differenze. Forze fra conduttori. Definizione dell'ampere. Legge di Faraday: f.e.m. indotta da campi magnetici variabili nel tempo. Considerazioni energetiche. Calcolo del campo elettrico indotto da campi magnetici variabili. Betatrone. Auto- e mutua induzione. Autoinduttanza di avvolgimenti toroidali e solenoidali. Circuito LR. Energia del campo magnetico. Circuiti LC ed RLC: analogie meccaniche, considerazioni energetiche, risonanza (laboratorio). Corrente di spostamento ed equazioni di Maxwell.

- *Proprietà magnetiche dei materiali.* [4 ore]

Magneti permanenti, correnti di magnetizzazione. Momenti magnetici e momenti angolari negli atomi. Sostanze dia-, para-, ferromagnetiche. Legge di Curie. Legge di Gauss per il magnetismo. Vettore **H**. Legge di Ampère in presenza di mezzi materiali. Risonanza magnetica nucleare.

- *Onde.* [8 ore]

Fenomeni ondulatori. Onde armoniche. Onde stazionarie. Battimenti. Effetto Doppler. Onde piana: relazioni fra i vettori **E**, **B**, **H**. Energia dell'onda e vettore di Poynting. Quantità di moto dell'onda, pressione di radiazione. Antenne a dipolo elettrico e proprietà dell'onda emessa. Interazione radiazione - materia, antenne riceventi. Lo spettro elettromagnetico. Luce. Dispersione della luce.

- *Ottica ondulatoria.* [18 ore]

Superfici d'onda e raggi. Principio di Huygens. Riflessione e rifrazione. Riflessione totale, guida d'onda. Interferenza: esperimento di Young; coerenza, tempo di coerenza. Pellicole sottili, rivestimenti antiriflettenti. Diffrazione: fenomeni di Fresnel e Fraunhofer. Potere separatore degli strumenti ottici (macchina fotografica, occhio umano, telescopio). Interferenza con più sorgenti. Reticoli di diffrazione. Diffrazione dei raggi X, legge di Bragg. Polarizzazione della luce.

mediante riflessione, dicroismo, doppia rifrazione e diffusione. Misure in luce polarizzata (laboratorio).

- *Temperatura e calore*. [6 ore]

Equilibrio termico, principio zero. Temperatura, termometro a gas rarefatto. Punti fissi, punto triplo. Quantità di calore, calori specifici, legge di Dulong e Petit. Equivalente meccanico della caloria. Primo principio. Conduzione del calore in regime stazionario e non. Misura della diffusività termica (laboratorio).

- *Teoria cinetica*. [4 ore]

Gas perfetto: definizioni macroscopica e microscopica. Calcolo della pressione. Interpretazione cinetica della temperatura. Equazione dell'adiabatica reversibile. Principio di equipartizione dell'energia, calori specifici di gas e solidi. Cenni di meccanica quantistica e calori specifici alle basse temperature.

- *Secondo principio della termodinamica*. [10 ore]

Processi reversibili ed irreversibili. Ciclo di Carnot per il gas perfetto. Macchine termiche e frigorifere. Teorema di Carnot. Secondo principio. Scala termodinamica assoluta delle temperature. Entropia: definizione, calcolo. Entropia e secondo principio, aumento di entropia nei processi naturali. Principali trasformazioni irreversibili, espansione senza lavoro esterno. Cenni di meccanica statistica ed interpretazione statistica dell'entropia.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Consistono nella risoluzione di semplici esercizi e nella discussione di quesiti sugli argomenti trattati nel corso.

Laboratorio:

1. Misura di resistenza mediante ponte di Wheastone e misura di temperatura con sensore PT100;
2. Studio delle oscillazioni forzate in un circuito RLC mediante uso di oscilloscopio e generatore di segnali; simulazione al calcolatore di transistori in circuiti RC e RLC;
3. Misura di lunghezza d'onda della luce mediante reticolo di diffrazione; uso di polarizzatori; polarizzazione per diffusione, verifica della legge di Malus, misura dell'angolo di Brewster;
4. Misura della diffusività termica di un provino metallico.

Le 4 esperienze vengono effettuate dagli studenti in piccoli gruppi (2-4), a settimane alterne. Nelle altre settimane si effettuano esperienze in aula o si proiettano esperienze registrate, a squadre di 50 studenti circa. Ogni esperienza viene poi discussa con gli studenti.

BIBLIOGRAFIA

R. Resnick, D. Halliday, D.S. Krane, *Fisica I e II*, Ed. Ambrosiana, Milano, 1994.

ESAME

L'esame consta di una prova scritta seguita da una prova orale, entrambe da effettuarsi nella stessa sessione, non necessariamente nello stesso appello. Lo scritto ha la durata di 2 ore, e consiste in una serie di problemi e/o quesiti sugli argomenti trattati nel corso e sulle esperienze di laboratorio. Il peso della prova scritta sulla valutazione finale è di 1/3.

Alla fine del primo semestre gli studenti possono sostenere una prova scritta comprendente problemi e quesiti, della durata di 3 ore, con votazioni distinte per gli argomenti di elettromagnetismo, ottica, termodinamica. Questa prova scritta, se superata con una media di almeno 15/30, dà diritto all'esonero dallo scritto d'esame per l'intero anno accademico. Il peso di questa prova scritta sul voto finale può arrivare ad un massimo di 2/3.

Lo statino deve essere consegnato prima dell'esame orale.

M2170 FONDAMENTI DI INFORMATICA

Anno: 1

Periodo: 2

Lezioni, esercitazioni, laboratori: 6+2+2 (ore settimanali)

Docente: **Antonio LIOY**

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso intende presentare i fondamenti dell'informatica, con lo scopo di chiarirne i principi teorici per permettere una corretta valutazione delle possibilità applicative degli elaboratori elettronici. Ci si prefigge inoltre di fare acquisire agli allievi una discreta "manualità" nell'uso degli elaboratori, attraverso l'impiego di strumenti di produttività individuali e di un linguaggio di programmazione.

Il corso è propedeutico ai corsi specialistici di informatica. Inoltre fornisce le basi per molti corsi di carattere matematico-fisico che richiedono l'uso del calcolatore per le esercitazioni e lo sviluppo di casi di studio.

REQUISITI

Non esiste nessuna propedeuticità specifica in termini di esami, ma è utile avere buone basi matematiche ed attitudine al ragionamento logico.

PROGRAMMA

Cenni storici [2 ore]

evoluzione del calcolo automatico: breve storia dei calcolatori meccanici, elettromeccanici ed elettronici.

Codifica dell'informazione [10 ore]

sistemi di numerazione (in particolare il sistema binario); numeri relativi (codifica in modulo e segno ed in complemento a due); numeri frazionari (problemi di approssimazione; codifica fixed-point ed in floating-point; lo standard IEEE-754); codifica BCD; operazioni aritmetiche in binario puro ed in complemento a due; errori di overflow e di underflow; informazioni non numeriche (codici binari, codice ASCII); protezione dell'informazione dagli errori casuali (codici a rivelazione ed a correzione d'errore).

Logica booleana [4 ore]

variabili booleane, operatori logici (and, or, not, exor), tavola di verità, teoremi booleani, minimizzazione di espressioni logiche

Tecnologia elettronica [4 ore]

transistori, porte logiche, circuiti combinatori, flip-flop, circuiti sequenziali, registri; tecnologie elettroniche (MOS, bipolari, circuiti integrati)

Architettura degli elaboratori elettronici [8 ore]

unità di input (buffer, ADC; tastiera, mouse, scanner, tavoletta grafica); unità di output (buffer; video, stampanti, plotter); unità operativa (ALU, registri, flag); memoria (indirizzamento, RAM, ROM; floppy-disk, hard-disk, CD-ROM; nastri magnetici, QIC, DAT); unità di controllo (program-counter, instruction-register, esecuzione di un'istruzione)

Il software [4 ore]

il sistema operativo (funzionalità; sistemi batch, multitask, time-sharing, real-time, fault-tolerant); gli strumenti per lo sviluppo dei programmi (interprete, compilatore, linker, librerie statiche e dinamiche, debugger, profiler); linguaggi di programmazione (codice macchina, linguaggio assembler, linguaggi ad alto livello)

Il sistema operativo ms-dos [4 ore]

organizzazione interna, interfaccia utente, file di comandi, istruzioni di configurazione.

Strumenti di produttività individuale [8 ore]
elaborazione di testi e tabelle in formato elettronico; database

Il linguaggio C [20 ore]

tipi di dato, istruzioni di assegnazione, operazioni aritmetiche e logiche, istruzioni di controllo, sottoprogrammi e passaggio dei parametri, libreria di I/O, libreria matematica, file di testo.

Telematica [12 ore]

tipologie di comunicazione (seriale, parallela; sincrona, asincrona; a commutazione di circuito e di pacchetto); reti di calcolatori (topologia a stella, ad anello ed a bus; LAN, MAN e WAN; esempi: lo standard IEEE 802.3, la rete Internet); strumenti di comunicazione in rete (posta elettronica, trasferimento di dati, terminale virtuale; il cibernazio: gopher, veronica, wais, www); sistemi client-server.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

- Codifica dell'informazione [2 ore]: conversioni tra basi diverse, codifica di numeri relativi e razionali, codifica di informazioni generiche, rivelazione e correzione di errori casuali
- operazioni aritmetiche [2 ore]: addizioni e sottrazioni in binario puro ed in complemento a due
- logica booleana [2 ore]: verifica di espressioni logiche, costruzione e minimizzazione di funzioni logiche
- architettura degli elaboratori elettronici [2 ore]: dimensionamento di componenti e calcolo di prestazioni
- i personal computer MS-DOS [4 ore]: configurazione software di un PC, scrittura di file di comandi
- programmazione in linguaggio C [16 ore]: interfacce a menù, applicazione di formule matematiche, riduzione di dati numerici, analisi di testi

Laboratorio:

1. uso dei Personal Computer MS-DOS [4 ore]
2. programmazione in linguaggio C [14 ore]
3. uso di strumenti di produttività individuale [4 ore]
4. uso di strumenti per la navigazione in rete [2 ore]

BIBLIOGRAFIA

A.Lioy, "Fondamenti di Informatica - quaderno di testo", Politeko

P.Tosoratti, G.Collinassi, "Introduzione all'informatica", Ambrosiana

J.Purdum, "Guida al C - corso completo di programmazione", Jackson

Testi ausiliari (per approfondimenti):

P.Bishop, "Informatica", Jackson

B.Kernigham, D.Ritchie, "Il linguaggio C", Jackson

ESAME

L'esame si articola su due prove scritte (una di teoria ed una di programmazione) da superare entrambe nel medesimo appello. Il voto finale è la media aritmetica (arrotondata per eccesso) dei voti riportati nelle due prove scritte.

Per gli allievi regolari è prevista verso la fine di maggio una prova speciale di teoria che, in caso di superamento, esonera per un anno dalla relativa prova scritta permettendo così all'allievo di sostenere negli appelli successivi solo più la prova di programmazione. La prova di esonero resta valida anche in caso di insufficienza in una prova di programmazione. Nel caso che l'allievo si presenti ad una prova di teoria, il voto dell'eventuale prova di esonero viene automaticamente cancellato, indipendentemente dal risultato della prova di teoria.

Anno: 2

Periodo :2

Lezioni, esercitazioni, laboratori: 6 + 4

(ore settimanali)

Docente:

Vittorio MARCHIS**PRESENTAZIONE DEL CORSO**

Il Corso si sviluppa in due parti Cinematica (studio del moto in sé) e Dinamica (studio del moto come effetto delle forze che lo causano) ed ha essenzialmente lo scopo di presentare la Meccanica come disciplina analitica. Il carattere di scienza "applicata" si esemplifica negli oggetti che vengono assunti per applicare le leggi del moto: non sistemi ideali, ma sistemi reali, meccanismi e sistemi meccanici visti nella loro effettiva dimensione industriale, finalizzati alla produzione di beni materiali.

REQUISITI

Analisi I e II, Fisica I

PROGRAMMA

Introduzione al corso. La fisica e la meccanica. Il principio di causalità nella meccanica. I sistemi meccanici e le loro variabili di stato.

Cinematica: Sistemi di riferimento cartesiani, sferici e cilindrici. Traiettorie di un sistema puntiforme nel piano. Cinematica dei sistemi puntiformi nello spazio. Moto relativo. Accelerazione di Coriolis. Cinematica dei corpi rigidi nel piano. Centro di istantanea rotazione. Cinematica del corpo rigido nello spazio. Esempi di moto di corpo rigido: cilindro sul piano, cilindro su gradino,...Cinematica dei sistemi vincolati e articolati. I cinematismi. Le camme. Le ruote dentate. Ruotismi ordinari e speciali. Le trasmissioni a flessibile.

Dinamica: La dinamica dei sistemi puntiformi. La geometria delle masse e i principi di equivalenza. La dinamica del corpo rigido nel piano. La quantità di moto e relativi teoremi. Stabilità dei sistemi meccanici, attrattori e punti di stabilità. La dinamica del corpo rigido: forze di massa, forze di superficie. La dinamica dei corpi rigidi vincolati: le forze negli accoppiamenti. Forze elastiche. Lavoro e energia. Il piano inclinato (massa puntiforme, cilindro, cono...). I fenomeni dissipativi: attrito viscoso e attrito coulombiano. Modelli di attrito di strisciamento e di rotolamento. Il cono, la vite, il perno. Le ipotesi di usura nei contatti di strisciamento. Freni. I freni e le frizioni. L'impuntamento. I fenomeni d'urto. L'accoppiamento dei sistemi meccanici

- *Forze nelle trasmissioni a flessibile. Forze nei ruotismi. Dinamica dei sistemi meccanici articolati*

Vibrazioni dei sistemi meccanici a 1 grado di libertà: modelli e risposta nel e risposta in frequenza. Frequenze di risonanza. Le equazioni di Lagrange (cenni). Le trasformate di Laplace (cenni). Dinamica dei sistemi a più gradi di libertà. I sistemi a fluido

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Cinematica del punto. Cinematica del corpo rigido. Cinematica dei sistemi articolati. Causalità nella Meccanica. Attrito e dispazioni. Ruote dentate e rotismi. Rotismi ordinari ed epicicloidali. Urto e problemi energetici. Freni ed Innesti. Oscillazioni libere. Oscillazioni forzate. Approfondimenti ed esercizi di ricapitolazione

BIBLIOGRAFIA

[1] G.Jacazio e B.Piombo, *Meccanica applicata alle macchine*. Vol.I Principi generali di meccanica, (Levrotto & Bella), Torino 1991.

[2] G.Jacazio e B.Piombo, *Meccanica applicata alle macchine*. Vol.II La trasmissione del moto, (Levrotto & Bella), Torino 1992.

Testi ausiliari:

[3] G.Jacazio e B.Piombo, *Meccanica applicata alle macchine*. Vol.III Regolazione e servo-meccanismi, (Levrotto & Bella), Torino 1994.

[4] C.Ferraresi e T.Raparelli, *Appunti di Meccanica applicata*, (CLUT), Torino 1992.

[5] J.L.Merian and L.G.Kraige, *Engineering Mechanics*. Vol. 1 Statics, (John Wiley & Sons), New York 1987.

[6] J.L.Merian and L.G.Kraige, *Engineering Mechanics*. Vol. 2 Dynamics, (John Wiley & Sons), New York 1987.

[7] V.Marchis, *Modelli*, (SEI), Torino 1988.

ESAME

Al termine del corso viene data la possibilità di sostenere l'esame con il superamento di una prova scritta teorico-pratica (esonero totale). L'accettazione del voto (che rimane valido per il solo appello di giugno luglio dell'anno corrente) esonera dal sostenere la prova d'esame scritta e orale. Ogni studente in ogni modo mantiene il diritto di integrare con una prova di esame orale il voto ottenuto con l'esonero.

Negli altri appelli ordinari l'esame si svolge con una prova scritta consistente nella risoluzione di un problema numerico, seguita da una prova orale.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Nelle esercitazioni vengono proposti esempi ed esercizi e vengono ripresi e approfonditi alcuni degli argomenti delle lezioni.

BIBLIOGRAFIA

Testo di riferimento:
S. Greco, P. Valabrega, *Esercizi di algebra lineare e geometria*. Vol. I, II, Levrotto & Bella, Torino, 1994.
Testi ausiliari:
A. Santini, *Esercizi di geometria*, Levrotto & Bella, Torino, 1994.
S. Greco, P. Valabrega, *Esercizi risolti di algebra lineare, geometria analitica differenziale*, Levrotto & Bella, Torino, 1994.
C. Baccant, N. Castellani, D. Ferraresi, D. Giubilei, M. Mascarello, *Esercizi di algebra lineare e di geometria analitica*, CELID, Torino, 1988.
E. Serres, *Geometria I*, Bollati Boringhieri, Torino, 1990.

M2300 GEOMETRIA

Anno: 1

Periodo: 2

Lezioni, esercitazioni, laboratori: 76+44 (ore nell'intero periodo)

Docente:

Caterina CUMINO (collab.: Marta Calanchi, Giovanna Viola)

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso si propone di fornire una preparazione di base per lo studio di problemi geometrici nel piano e nello spazio e problemi di algebra lineare.

REQUISITI

Elementi di geometria euclidea e trigonometria, proprietà dei numeri reali, operazioni di derivazione e integrazione.

PROGRAMMA

Vettori del piano e dello spazio: operazioni, componenti, prodotto scalare, vettoriale, misto (4-5 ore). Numeri complessi: operazioni, rappresentazione trigonometrica, radici n-esime (3-4 ore). Polinomi ed equazioni algebriche in campo reale e complesso: radici, principio di identità (1-2 ore). Spazi vettoriali: proprietà elementari, sottospazi, somma e intersezione, dipendenza e indipendenza, basi e generatori, dimensione (6-7 ore). Matrici: operazioni, rango, matrici ridotte, spazi di matrici, matrici invertibili (4-5 ore). Applicazioni lineari: definizione, nucleo e immagine, suriettività, iniettività, applicazione inversa, applicazioni lineari e matrici, matrici simili e cambiamenti di base (4-6 ore). Sistemi lineari: compatibilità e teorema di Rouché-Capelli, metodi di risoluzione, sistemi ad incognite vettoriali, matrici inverse, determinanti e matrici (7-8 ore). Autovalori e autovettori: polinomio caratteristico, autospazi, endomorfismi semplici, diagonalizzazione (5-6 ore). Forma canonica di Jordan: matrici a blocchi, polinomio minimo e teorema di Cayley-Hamilton, sottospazi invarianti, endomorfismi nilpotenti (4-6 ore). Spazi con prodotto scalare e matrici simmetriche (cenni) (3-5 ore). Coordinate cartesiane e polari nel piano. (1 ora). Rette e circonferenze nel piano (1-3 ore). Coniche in forma canonica e generale (4-5 ore). Coordinate cartesiane e polari nello spazio (1-2 ore). Rette e piani nello spazio (4-5 ore). Sfere e circonferenze (1-2 ore). Superficie nello spazio: coni, cilindri, superficie di rotazione (4-6 ore). Quadriche in forma canonica. Rette e piani tangenti a quadriche (3-5 ore). Curve nello spazio e curve piane (1-2 ore). Integrali doppi da un punto di vista geometrico intuitivo. (5-6 ore).

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Nelle esercitazioni vengono proposti esempi ed esercizi e vengono ripresi e approfonditi alcuni degli argomenti delle lezioni.

BIBLIOGRAFIA

Testo di riferimento:

S. Greco, P. Valabrega, *Lezioni di algebra lineare e geometria. Vol. I, II*, Levrotto & Bella, Torino, 1994.

Testi ausiliari:

A. Sanini, *Lezioni di geometria*, Levrotto & Bella, Torino, 1994.

S. Greco, P. Valabrega, *Esercizi risolti di algebra lineare, geometria analitica differenziale*, Levrotto & Bella, Torino, 1994.

G. Beccari, N. Catellani, D. Ferraris, D. Giublesi, M. Mascarello, *Esercizi di algebra lineare e di geometria analitica*, CELID, Torino, 1983.

E. Sernesi, *Geometria 1*, Bollati Boringhieri, Torino, 1990.

ESAME

- A) Lo studente può sostenere due prove scritte, che si svolgono a metà e al termine del corso, durante le quali è vietato usare libri o appunti. La prima prova scritta è un test della durata di un'ora, a risposte multiple, riguardante l'algebra lineare e i numeri complessi; nella seconda prova scritta, della durata di un'ora e mezza, lo studente deve svolgere esercizi di geometria analitica piana e spaziale. Chi raggiunge complessivamente fra le due prove un punteggio = 15/30 può sostenere direttamente la prova orale in un qualunque appello di esami fra giugno e ottobre e presentarsi all'orale per un massimo di due volte, delle quali una negli appelli di giugno e luglio e una negli appelli di settembre e ottobre.
- B) Lo studente che non raggiunga i 15/30 nei test (o non partecipi a questi) si presenterà all'esame, in uno degli appelli previsti dal calendario, per sostenere una prova scritta della durata di circa due ore, che consiste di esercizi e problemi sugli argomenti del corso, durante la quale è consentito consultare i testi. La prova orale sarà sostenuta nello stesso appello.

PROGRAMMA

Disegno Tecnico, Statistica, Ricerca Operativa, Economia ed Organizzazione Aziendale, Marketing, Il cliente e la qualità.

Giuridiche Fondamentali

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

REQUISITI

PROGRAMMA

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

A. Montanari, Elementi di geometria analitica, Corina, Torino

Dispense fornite a lezione.

BIBLIOGRAFIA

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

La qualità: Perché? Cosa è? Chi ne è responsabile?

ESAME

Scritto con integrazione orale.

Qualità, Affidabilità, Vol. 1, CLEUP

Qualità, Affidabilità, Vol. 2, CLEUP

M2370

GESTIONE DEI PROGETTI D'IMPIANTO

Anno : 5° Periodo : 2°
Impegno : lezioni 4 + esercitazioni 4 (ore settimanali)
Docente : **ing. Carlo RAFELE**

PRESENTAZIONE DEL CORSO

La gestione dei progetti o project management consiste prevalentemente nella programmazione e nel controllo di tutte le attività richieste per l'esecuzione di lavori o commesse caratterizzati da precisi obiettivi di tempo, costo e qualità. Tale gestione presuppone un efficace lavoro di gruppo ed una buona conoscenza di alcuni aspetti fondamentali dei progetti: da quelli teorico-organizzativi a quelli economici e contrattualistici. Il corso si propone di dare una visione complessiva di tali aspetti del project management relativamente a lavori impiantistici.

REQUISITI

Disegno Tecnico, Statistica, Ricerca Operativa, Economia ed Organizzazione Aziendale, Nozioni Giuridiche Fondamentali

PROGRAMMA

1. La logistica e gli impianti industriali. Fattori che influenzano la realizzazione di un impianto industriale. La progettazione degli impianti industriali. La sicurezza nella realizzazione dei progetti. (12 ore)
2. La figura ed i compiti del *project managers*. Il project management nelle aziende che operano a commessa. Modelli organizzativi delle società che gestiscono progetti. Fasi di sviluppo delle commesse: progettazione, approvvigionamenti, costruzioni, montaggi, collaudi (20 ore)
3. Studi di fattibilità; tecniche di preventivazione; valutazione delle offerte. Organizzazione delle attività di un progetto : la definizione, la pianificazione, la programmazione del progetto, la misura degli avanzamenti e le tecniche di controllo (tempi, costi, qualità), la chiusura. (8 ore).
4. Aspetti economico-finanziari: bilancio e controllo delle commesse; forme di finanziamento e di pagamento. (8 ore)
5. Principi di contrattualistica; raggruppamenti di imprese; tipi di contratti e relativa gestione. Rischi e coperture assicurative. Modalità di assegnazione e di gestione delle opere pubbliche. (12 ore)

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Studio di fattibilità di un impianto industriale, applicando gli argomenti svolti a lezione.
Visite ad impianti industriali.

BIBLIOGRAFIA

A. Monte, Elementi di impianti industriali, Cortina, Torino
Dispense fornite a lezione.

ESAME

Scritto con integrazione orale.

Anno: 5

Periodo: 1

Lezioni, esercitazioni, laboratori: 6+2 (ore settimanali)

Docente:

Fausto GALETTO

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Scopo del corso è fornire le nozioni fondamentali riguardanti le idee, i metodi di gestione e le tecniche usate nelle aziende industriali per realizzare la qualità; consentire di leggere scientificamente le sempre più numerose pubblicazioni; affrontare in modo scientifico e manageriale le decisioni, i problemi, la prevenzione.

REQUISITI

Matematica elementare, Probabilità, statistica e processi stocastici.

PROGRAMMA

(Lezioni ed esercitazioni sono interagenti)

Il cliente, l'azienda e la qualità.

La qualità: Perché? Cosa è? Chi la fa? Chi ne è responsabile?

I tetraedri della competitività, della gestione, del *manager razionale*.

Il circolo vizioso della disqualità. La matrice della conoscenza. I principi fondamentali della qualità. La *profound knowledge*.

Le tre identità della qualità.

L'approccio scientifico. Il fattore CP. MBITE (*management by if then else*).

La qualità nello sviluppo dei prodotti: obiettivi, verifiche, le tecniche usate, la crescita della qualità. Le dieci aree chiave. Prevenzione e miglioramento: si propongono obiettivi diversi; necessitano di tecniche diverse di metodi di gestione diversi.

Concurrent engineering. *Quality function deployment*.

Il *manager* e la statistica: interpretare la realtà e raggiungere gli obiettivi.

Prevenzione dei guasti: affidabilità ed i concetti fondamentali, le prove di affidabilità, la progettazione degli esperimenti. Incongruenze dei metodi bayesiani.

DOE (*design of experiments*): il Metodo G. Piani fattoriali completi e ridotti. Le errate metodologie alternative (incongruenza dei metodi Taguchi). Strumenti per il miglioramento della qualità.

Qualità durante il processo produttivo: significato ed uso delle carte di controllo, indici di *capability*. Qualificazione dei fornitori.

Certificazione delle aziende: le norme ISO, UNI; opportunità e rischi. I costi della disqualità: una miniera d'oro.

Organizzazione per la qualità: le responsabilità del *top management*. La qualità dei *manager*, dei metodi, delle decisioni.

Si farà costante riferimento a casi reali aziendali. Saranno analizzate le pubblicazioni più recenti per verificare la loro adeguatezza ai concetti sviluppati nel corso.

BIBLIOGRAFIA

Testi di riferimento:

W.E. Deming, *Out of the crisis*.

F. Galetto, copie di relazioni presentate ai vari convegni sulla qualità (nazionali ed internazionali).

F. Galetto, *Affidabilità*. Vol. 1, CLEUP.

F. Galetto, *Affidabilità*. Vol. 2, CLEUP.

Anno: 4

Periodo: 2

Impegno (ore): lezioni 62 esercitazioni 38

Docente: **Prof. Francesco SPIRITO** (Sistemi di produzione ed economia dell'azienda)

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Scopo del corso è far conoscere i principali problemi, attinenti agli impianti industriali, con i quali i futuri ingegneri verranno a contatto durante la loro attività professionale e fornire i criteri di progettazione e di gestione degli impianti stessi.

REQUISITI

Requisiti. *Statistica, ricerca operativa.*

PROGRAMMA

Criteri di progettazione degli impianti industriali. La disposizione dei macchinari e dei reparti. Applicazione di metodi di ricerca operativa alla progettazione degli impianti industriali. I trasporti interni agli stabilimenti industriali. Impianti generali di distribuzione dell'acqua, dell'aria compressa e degli altri servomezzi occorrenti negli stabilimenti industriali. Impianti di trattamento e ricircolo delle acque primarie e di scarico. Trattamento dei fanghi e dei rifiuti solidi. Impianti di aspirazione e filtrazione delle polluzioni atmosferiche prodotte nelle lavorazioni industriali. Isolamento e riduzione dei rumori e delle vibrazioni in campo industriale.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Progettazione di massima di un impianto industriale.

BIBLIOGRAFIA

A. Monte, *Elementi di impianti industriali*, Cortina, Torino.

Anno: 2

Periodo: 2

Lezioni, esercitazioni, laboratori: 6+4+2 (ore settimanali); 80+40+2 (nell'intero periodo)

Docente: **Grazia VICARIO****PRESENTAZIONE DEL CORSO**

Scopo del corso è quello di fornire agli allievi di Ingegneria Gestionale e di altri corsi per cui sia dichiarato materia opzionale sia nozioni fondamentali di Calcolo delle Probabilità e Statistica, che consentano gli opportuni approfondimenti in campo teorico, sia conoscenze a livello operativo dei principali metodi statistici applicati in campo tecnico ed economico. A tal fine, accanto alla trattazione teorica, viene riservato un opportuno spazio per la trattazione di problemi pratici di frequente ricorrenza, illustrando mediante esempi, applicabilità e limiti dei metodi usati.

REQUISITI

Analisi Matematica I, Geometria (Gestionali), Analisi Matematica II (altri corsi di laurea)

PROGRAMMA

Probabilità . Definizioni di probabilità e loro applicabilità, nozioni di calcolo combinatorio, regole di calcolo delle probabilità, probabilità a posteriori, la formula di Bayes [8ore + Eserc.]

Distribuzioni . Variabile casuale (discreta e continua), distribuzioni di variabili discrete e continue, principali distribuzioni teoriche, parametri principali relativi a posizione, dispersione, forma, disuguaglianza di Tchebycheff [18ore + Eserc.]

Statistica descrittiva . Concetti di popolazione, campione e metodi di campionamento, distribuzioni sperimentali (classi e rappresentazioni grafiche), misure di tendenza centrale e di dispersione, metodi grafici, GPN e suo impiego diagnostico [6ore + Presentazione di un Package statistico]

Distribuzioni congiunte . Distribuzioni congiunte, covarianza e coefficiente di correlazione, distribuzione normale bidimensionale, somma, prodotto e quoziente di variabili casuali, distribuzione del massimo e del minimo, applicazioni allo studio dell'affidabilità [12ore + Eserc.]

Inferenza statistica . Distribuzioni campionarie, teorema del limite centrale e sue applicazioni ed implicazioni, stima puntuale, stimatori e loro proprietà, intervallo di fiducia e limiti di fiducia per medie, osservazioni a coppie, varianze, proporzioni, basi logiche di un test di ipotesi, tipi di errori e loro controllo, livello e test di significatività, curve caratteristiche operative e loro uso, test riguardanti le medie, le proporzioni, la varianza e confronto fra due o più varianze [14ore + Eserc.]

Analisi della varianza . Analisi della varianza per uno e due fattori controllati. Replicazioni [4ore + Eserc.]

Regressione . Regressione lineare semplice (valutazione di adattamento e variabilità residua), analisi della varianza, osservazioni ripetute, regressione multipla, calcolo con procedimento matriciale, analisi della varianza, correlazione [6ore + Eserc.]

Processi stocastici . Processi di Poisson, cenni alla teoria delle code, catene di Markov; processi markoviani omogenei [10ore + Eserc.]

Cenni sulla Progettazione degli esperimenti . Interdipendenza tra criteri di analisi dei risultati e criteri di pianificazione delle prove, esperimenti fattoriali, effetti principali e interazioni, blocchi e frazionamenti e loro implicazioni [2ore]

BIBLIOGRAFIA

Grazia Vicario, Raffaello Levi (1997), *Calcolo delle Probabilità e Statistica per Ingegneri*, Casa Editrice Esculapio, Bologna.

Giulia Aschero, Francesco Saggiocco (1997), *Esercizi di Statistica*, CLUT, Torino

ESAME

L'esame consiste in una prova scritta ed una orale, che devono essere sostenute nello stesso appello (eccezionalmente nella seconda sessione ordinaria, periodo di valutazione "naturale" per il corso di Metodi Probabilistici, statistici e Processi Stocastici è consentito sostenere la prova scritta e la prova orale in appelli diversi). I candidati che lo desiderino possono optare per un esame esclusivamente basato su una prova scritta: in tal caso il voto finale d'esame non potrà superare i 27/30.

Lo studente che desidera presentarsi alla prova scritta deve prenotarsi, consegnando lo statino presso la Segreteria Didattica del Dipartimento, entro la data che verrà di volta in volta comunicata. Se la prenotazione non viene disdetta, lo studente viene considerato come presente.

Durante le prove scritte lo studente può utilizzare soltanto le macchine calcolatrici; è vietato consultare gli appunti del corso e/o il libro di testo; le tavole, ove necessarie, verranno fornite in aula dalla docente.

Non è consentito uscire dall'aula per nessuna ragione nel corso della prima ora. Se lo studente non si ritira entro la mezz'ora che precede il termine per la consegna della prova scritta, l'esito dell'esame verrà comunque registrato.

L'orale non può essere sostenuto se la prova scritta risulta insufficiente e l'eventuale esito negativo della prova orale comporta la ripetizione della prova scritta in una successiva sessione.

Anno: 5

Periodo: 1

Ore settimanali: lezione 4; esercitazione in laboratorio 4.

Docente:

Prof. Paolo BRANDIMARTE

(Dip. di Sistemi di Produzione ed Economia dell'Azienda)

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso tratta la costruzione di modelli di simulazione a eventi discreti per la valutazione delle prestazioni di sistemi complessi e non trattabili analiticamente. Obiettivo del corso è fornire le capacità di: analizzare un sistema complesso e formularne un modello a oggetti; implementare un programma di simulazione; effettuare un'analisi statistica dei risultati.

REQUISITI

Nel corso si fa ampio uso di strumenti di tipo informatico e statistico. Sono quindi propedeutici i corsi "Metodi Probabilistici, Statistici e Processi Stocastici" e "Fondamenti di Informatica". In particolare, si dà per scontata la capacità di progettare strutture dati e di sviluppare algoritmi in un linguaggio di programmazione (Pascal o C). Inoltre, poiché l'insegnamento tratta la simulazione di sistemi dinamici ad eventi discreti, è anche indispensabile avere seguito con profitto il corso "Controlli Automatici".

Nota: NON sarà consentito di sostenere l'esame prima di avere superato gli esami dei tre corsi propedeutici.

PROGRAMMA

Introduzione alla simulazione a eventi discreti: modelli valutativi/generativi, analitici/sperimentali; classificazione dei diversi approcci alla simulazione; ciclo di vita di uno studio di simulazione.

Programmazione orientata agli oggetti in linguaggio MODSIM III.

Simulazione secondo l'approccio a eventi. Struttura di un simulatore a eventi. Scrittura di semplici programmi per la simulazione a eventi.

Simulazione secondo l'approccio a processi. Simulazione orientata agli oggetti in MODSIM III. Interazione e sincronizzazione di processi. Gestione di risorse.

Modellizzazione concettuale a oggetti (UML).

Caratterizzazione delle incertezze nella simulazione (scelta delle distribuzioni di probabilità, identificazione dei parametri e validazione del modello; generazione di numeri pseudo-casuali).

Analisi statistica dei risultati e metodi per la riduzione della varianza delle stime.

Ottimizzazione e simulazione (caso di alternative discrete: selezione del miglior sistema; caso di alternative continue: metamodelli e superfici di risposta).

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Stesura di programmi di simulazione in linguaggio MODSIM III.

BIBLIOGRAFIA

A.M. Law, W.D. Kelton. *Simulation Modeling and Analysis* (seconda edizione). McGraw-Hill, 1991.

CACI. MODSIM III Reference Manual.

ESAME

L'esame si articola su una prova scritta in due parti, della durata complessiva di quattro ore (30 minuti per la parte di statistica e 3 ore e mezza per la parte di programmazione in MODSIM).

M4550 RICERCA OPERATIVA

Anno: 4

Periodo: I

Impegno (ore settimanali):

lezioni - 6

esercitazioni - 2

PRESENTAZIONE DEL CORSO

La Ricerca Operativa consiste nella costruzione di modelli razionali per la rappresentazione di problemi complessi e dei relativi algoritmi risolutivi. Il corso si propone di dotare lo studente degli strumenti di base per modellizzare e risolvere una serie di problemi propri dell'ingegneria.

PROGRAMMA

Programmazione lineare: caratteristiche generali dei modelli; condizioni di linearità; struttura di un programma lineare; modelli di produzione, assegnazione, miscelazione e trasporto, modelli multiperiodali e misti; analisi di convessità; teorema fondamentale della Programmazione Lineare; metodo del simpleso a due fasi e revisionato e sua interpretazione geometrica ed economica.

Teoria della dualità: simpleso duale; simpleso primale-duale; condizioni di complementarità primale-duale; analisi postottimale e parametrica.

Teoria dei grafi: allocazione (trasporto e assegnamento); flusso (flusso di costo minimo, massimo flusso); cammino ottimo (cammino minimo, cammino critico).

Cenni di complessità computazionale.

Programmazione intera: branch and bound; metodo di Gomory.

Programmazione dinamica.

Tecniche euristiche: concetti generali e famiglie principali di metodi.

Approcci operativi ai problemi multiobiettivi, multiattributi e multicriteri: metodi di ricerca del "miglior compromesso" tra obiettivi conflittuali; teoria dell'utilità multiattributi e metodi di surclassamento.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Le esercitazioni, due ore settimanali, comprenderanno esercizi relativi agli argomenti trattati a lezione.

BIBLIOGRAFIA

Dispense del corso.

M. Fischetti, "Lezioni di ricerca operativa", Libreria Progetto, Padova, 1995

D.J. Luenberger, "Introduction to Linear and Nonlinear Programming", Addison Wesley, 1973

S. Martello, "Lezioni di Ricerca Operativa", Esculapio - Progetto Leonardo, Bologna, 1994

C. Papadimitriou, K. Steiglitz, "Combinatorial Optimization", Prentice Hall, 1982

S. Martello, D. Vigo, "Esercizi di Ricerca Operativa", Esculapio - Progetto Leonardo, Bologna, 1994

C. Mannino, L. Palagi, M. Roma "Complementi ed Esercizi di Ricerca Operativa", Edizioni Ingegneria 2000, 1996

(Corso ridotto)

Anno: 3

Periodo: 1

Lezioni, esercitazioni, laboratori: 3+3+8 (ore settimanali); 60+46 (nell'intero periodo)

Docenti:

Giorgio FARAGGIANA, Muzio M. GOLA**Scienza delle costruzioni**

Il corso pone le basi per lo studio del corpo deformabile. Imposta il problema del corpo elastico e presenta la soluzione del problema di Saint Venant. Si fanno inoltre cenni ai problemi di sicurezza strutturale. Vengono studiate principalmente strutture monodimensionali (travi e sistemi di travi). Si imposta infine il problema della stabilità e della non linearità, con trattazione della teoria di Eulero.

REQUISITI

Statica nel piano e nello spazio, geometria delle aree, analisi matematica.

PROGRAMMA

- Richiami di statica e geometria delle aree.
- Analisi dello stato di tensione e di deformazione: equazioni di equilibrio, cerchi di Mohor, equazioni di congruenza.
- Equazioni dei lavori virtuali. Teoremi energetici.
- Leggi costitutive del materiale. Il corpo elastico: la legge di Hooke. Tensioni ideali, limiti di resistenza. Cenni ai problemi di sicurezza strutturale.
- Il problema di Saint Venant: casi semplici e sollecitazioni composte.
- Il principio di Saint Venant: teoria delle travi.
- Travature piane caricate nel loro piano e caricate trasversalmente. Travature spaziali.
- Calcolo delle sollecitazioni e degli spostamenti in schemi isostatici ed in schemi iperstatici.
- Problemi non lineari con grandi deformazioni. Fenomeni di instabilità.
- Caso dell'asta caricata di punta: teoria di Eulero, l'asta oltre il limite elastico.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Consistono in applicazioni della teoria svolta a lezione. Gli allievi, in gruppi, guidati dal docente, risolvono problemi concreti, ed eseguono elaborati servendosi di *personal computer*.

BIBLIOGRAFIA

P. Cicala, *Scienza delle costruzioni*, Vol. 1 e 2, Levrotto & Bella, Torino.

G. Faraggiana, A.M. Sassi Perino, *Applicazioni di scienza delle costruzioni*, Levrotto & Bella, Torino.

Affidabilità e sicurezza delle costruzioni meccaniche

Si intende introdurre l'allievo ad una visione equilibrata dei problemi della progettazione e costruzione in campo meccanico (macchine e strutture) quale compromesso fra le loro esigenze di resistenza e durata, di economia, e quelle della sicurezza degli addetti o dei loro utilizzatori. Una parte del corso viene dedicata all'uso dei parametri di resistenza dei materiali ed alla valutazione della loro incertezza. Viene discussa la natura delle semplificazioni e delle assunzioni alla base dei calcoli di progetto più diffuso interesse industriale, mettendole in relazione con i procedimenti di qualificazione e verifica dei materiali e degli operatori. Vengono illustrati

esempi di obblighi normativi riguardo alla affidabilità e sicurezza delle strutture nelle fasi di progetto, accettazione ed esercizio, illustrandone brevemente le implicazioni ai fini della responsabilità individuale.

PROGRAMMA

Scelta dei materiali.

Modalità di cedimento: statico, fatica, frattura; fenomenologia; modelli teorici del cedimento, sollecitazioni multiassiali e cumulate; sperimentazione su componenti e sottostrutture; problemi speciali delle saldature.

Criteri di verifica.

Stato dell'arte su modelli di calcolo; convenzioni e livelli di semplificazione conservativa; affidabilità e valutazione oggettiva della sicurezza; scelta dei coefficienti di sicurezza, normative.

Applicazioni ad elementi notevoli.

Collegamenti filettati: serraggio e fatica; saldature di testa e d'angolo; cuscinetti; alberi di trasmissione e loro collegamenti; elementi del calcolo di tubi e recipienti in pressione.

Affidabilità, normative e responsabilità.

Natura dei criteri di sicurezza; metodi di analisi previsiva; sicurezza del lavoratore: progetto, costruzione, manutenzione; accettazione, collaudi di primo impianto e verifiche programmate.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Applicazioni dei metodi di calcolo a casi notevoli delle costruzioni ed a casi di interesse manutentivo; esempi pratici di interconnessioni tra sicurezza delle macchine, progetto e loro gestione.

Laboratorio:

Dimostrazioni pratiche dei principali metodi di controllo non distruttivo orientati a valutazioni di affidabilità meccanica.

M4880 SISTEMI DI ELABORAZIONE

Anno: 2 Periodo 2 periodo did.

Lezioni: 4-6 Esercitazioni: 2 Laboratorio: 2

Docente: **Elena BARALIS** (Dipartimento di Automatica e Informatica)

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso consiste nell'approfondimento di due argomenti fondamentali per l'organizzazione di sistemi complessi di elaborazione dell'informazione: i sistemi per la gestione delle basi di dati e le reti di telecomunicazioni.

Si propone il duplice obiettivo di approfondire, in questi due settori specifici, le conoscenze informatiche generali acquisite nell'ambito del corso di Fondamenti di informatica e di fornire una conoscenza di base delle applicazioni dell'informatica nell'industria.

REQUISITI

Fondamenti di informatica

PROGRAMMA DELLE LEZIONI

1) Basi di dati (40 ore)

- Caratteristiche del modello relazionale
- Algebra relazionale
- Il linguaggio SQL: istruzioni per la definizione e l'elaborazione dei dati
- Sistemi per la gestione delle transazioni
- Gestione dei problemi dovuti a malfunzionamento
- Cenni su modelli prererazionali (reticolare e gerarchico) e ad oggetti
- Modello concettuale dei dati: modello Entita` Relazione
- Tecniche di progettazione concettuale di una base di dati
- Tecniche di progettazione logica relazionale
- Cenni di teoria della normalizzazione

2) Reti di calcolatori (20 ore)

- Struttura di una rete di telecomunicazione, topologie di rete
- Servizi di telecomunicazione
- Tecniche di commutazione
- Modello ISO/OSI
- Rete Internet
- Linguaggio HTML
- Reti locali (LAN): Ethernet, token ring, FDDI
- Reti metropolitane (MAN) e reti geografiche (WAN)

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

- Esercizi di progettazione concettuale e logica di basi di dati
- Esercizi sul linguaggio SQL
- Descrizione delle caratteristiche degli applicativi utilizzati in laboratorio

Laboratorio:

Esercitazioni su personal computer:- Sviluppo di piccole applicazioni in ambiente di sviluppo orientato agli oggetti- Accesso ad una base di dati relazionale mediante interfaccia SQL

- Uso di strumenti per l'automazione d'ufficio (foglio elettronico)
- Uso di strumenti Internet
- Progettazione di pagine HTML

BIBLIOGRAFIA / O ESERCITAZIONI

TESTI DI RIFERIMENTO

- E. Baralis, C. Demartini, "Appunti del corso di Basi di Dati".
 M. Ajmone Marsan, F. Neri, "Appunti del corso di Reti di Telecomunicazioni"

TESTI AUSILIARI

- P. Atzeni, S. Ceri, S. Paraboschi, R. Torlone, "Basi di dati: concetti, linguaggi e architetture", McGraw-Hill, 1997
 D.N. Chorafas, "Systems architecture and systems design", McGraw-Hill, New York, 1989
 C. Batini, S. Ceri, S. Navathe, "Conceptual database design: an Entity-Relationship approach", Benjamin-Cummings, 1992
 C.J. Date, "An introduction to database systems", Addison-Wesley, 1995
 A.S. Tanenbaum, "Computer networks", Prentice-Hall, 1988

ESAME

Prova scritta e prova orale.

MODALITA' DI CONTATTO CON IL DOCENTE

- recapito
- Elena Baralis
- Dipartimento di Automatica e Informatica
- tel. 564 7075
- baralis@polito.it
- orario di ricevimento
- lunedì 10.30-11.30

Anno 5

Periodo 2

Impegno (ore):

lezioni 72

esercitazioni e laboratori 26

Docente:

Federico PIGLIONE**PRESENTAZIONE DEL CORSO**

Il corso si propone di fornire allo studente gli aspetti essenziali delle applicazioni elettriche in ambito industriale, con particolare riguardo ai problemi della progettazione e gestione dei sistemi elettrici. Il programma prevede, dopo alcuni brevi richiami di Elettrotecnica generale, una prima sezione dedicata all'Elettrotecnica Industriale (Sistemi Trifasi e Macchine Elettriche). La seconda sezione del corso (Impianti Elettrici) tratta invece i principi della produzione e trasmissione dell'energia elettrica, gli impianti di distribuzione elettrica in media e bassa tensione, i problemi della sicurezza elettrica e gli aspetti economici e normativi.

REQUISITI

Matematica e Fisica di base, Elettrotecnica/Elettronica M1796 o altro corso equivalente (l'effettivo superamento dei relativi esami non è vincolante).

PROGRAMMA*Richiami di Elettrotecnica generale*

Cenni storici sull'industria elettrica. Problematiche della trasmissione elettrica. Richiami sul regime sinusoidale quasi-stazionario. (6 ore)

Sistemi Trifasi

Generalità e definizioni. Sistemi simmetrici ed equilibrati. Sistemi dissimmetrici. Potenze nei sistemi trifasi. Misura della potenza. Caduta di tensione sulla linea. Rifasamento. (10 ore)

Macchine Elettriche

Generalità. Richiami sui campi magnetici. Trasformatore e sue applicazioni. Campo magnetico rotante. Motore asincrono. Brevi cenni su macchina sincrona e macchine a collettore. (16 ore)

Produzione e trasmissione dell'energia elettrica

Generalità sul sistema di produzione e trasmissione dell'energia elettrica. Diagramma di carico giornaliero. Cenni sulle centrali di produzione e sui problemi di regolazione delle reti di trasmissione. Struttura delle reti di trasmissione e distribuzione. Cenni sullo stato del neutro. Cenni costruttivi sulle linee AT, MT, e BT. (10 ore)

Componentistica elettrica: conduttori, interruttori, relè, scaricatori

Condutture elettriche. Interruzione dell'arco elettrico. Interruttori di potenza e di manovra. Relè: tipi e impieghi. Relè magnetico, termico e differenziale. Sovratensioni e scaricatori. (12 ore)

Sicurezza elettrica

Generalità. Principali definizioni. Sistemi di distribuzione TT, TN e IT. Impianti di terra. Protezione contro i contatti diretti. Protezione contro i contatti indiretti. Cenni sulla protezione contro i pericoli di incendio di natura elettrica. (10 ore)

Progettazione elettrica e valutazioni economiche

Cenni sulla progettazione dei sistemi di distribuzione dell'energia elettrica negli stabilimenti

industriali. Valutazione dei fabbisogni elettrici. Schemi di distribuzione. Cabine di trasformazione. Dimensionamento delle condutture e delle protezioni. Quadri elettrici. Contratti di fornitura dell'energia elettrica. Autoproduzione. (8 ore)

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Esercizi di calcolo e applicazione degli argomenti trattati nelle lezioni. Esercitazioni di laboratorio. Visite ad installazioni elettriche. (26 ore)

BIBLIOGRAFIA

- F. Piglione, G. Chicco, *Appunti di Sistemi Elettrici Industriali*, Politeko, Torino
G. Conte, *Impianti elettrici*, Hoepli, Milano
S. Gallabresi, *Impianti elettrici industriali*, Delfino, Milano
P.P. Civalleri, *Elettrotecnica*, Levrotto & Bella, Torino
G. Fiorio, I. Gorini, A.R. Meo, *Appunti di Elettrotecnica*, Levrotto & Bella, Torino

ESAME

L'esame consiste in una prova scritta, della durata di 3 ore, che ha luogo nella data dell'appello. Per motivi organizzativi è necessario prenotarsi alla prova scritta almeno due giorni prima scrivendo il proprio nominativo nell'apposito elenco presso il Dipartimento di Ingegneria Elettrica Industriale. La prova scritta verte sull'intero programma del corso e unisce domande di teoria a qualche semplice esercizio numerico. Non è ammessa la consultazione di libri di testo o appunti, mentre può essere necessaria una calcolatrice. La prova scritta consente di ottenere un punteggio massimo di 27/30, che può essere accettato come voto finale dell'esame. In alternativa, coloro che hanno superato la prova scritta possono optare per una successiva prova orale che consente di ottenere votazioni superiori. La prova orale verte nuovamente sull'intero programma del corso. In questo secondo caso il punteggio ottenuto nella prova scritta non è garantito come voto minimo finale.

È possibile presentarsi liberamente a tutte le otto prove scritte (nelle date degli appelli) che hanno luogo nell'anno (non occorre statino). L'esito della prova scritta ha validità illimitata e viene annullato solo quando viene consegnato un altro elaborato. Sostenere la prova scritta è vincolante. Solo negli appelli di Maggio e Ottobre (per quanti ne hanno ancora diritto) l'esame consiste nella sola prova orale. In conclusione, chi ha superato la prova scritta può: 1) registrare direttamente l'esito (con saturazione a 27/30); 2) sostenere la prova orale in una data da concordare; 3) presentarsi a un altro scritto; 4) attendere un tempo lungo a piacere per esercitare una delle tre opzioni precedenti.

M5020 SISTEMI INTEGRATI DI PRODUZIONE

Anno:4 Periodo:1
Impegno (ore settimanali): Lezioni 4. Esercitazioni 4.
Docente: **Giuseppe MURARI**

PRESENTAZIONE DEL CORSO

La gestione di imprese industriali richiede una sempre più approfondita conoscenza dei processi di produzione che in esse sono implementati, al fine di consentirne un efficiente utilizzo e contemporaneamente ridurre quanto più possibile i costi. Il corso intende fornire un'estesa presentazione dei materiali di interesse ingegneristico, dei processi industriali di trasformazione, a partire da quelli dedicati alla produzione meccanica per muoversi verso quelli tipici di altri settori, quali ad es. il settore elettronico ed il settore delle materie plastiche, ed, infine dei sistemi di lavorazione e delle metodologie di integrazione nell'ambiente produttivo. Dei processi produttivi analizzati verranno forniti modelli di semplice applicazione per il dimensionamento, la valutazione dell'efficienza nonché della qualità dei processi stessi.

Obiettivi del Corso

Il corso di sistemi integrati di Produzione si propone i seguenti obiettivi:

fornire allo studente la *conoscenza* dei processi e dei sistemi industriali di trasformazione, dei materiali più comunemente utilizzati ai fini delle lavorazioni e delle applicazioni ingegneristiche, delle tipologie organizzative di produzione e delle loro interazioni con l'ambiente produttivo.

Stimolare l'allievo a conseguire una sufficiente *abilità e competenza* per affrontare e risolvere problemi tipici dell'ambiente produttivo industriale.

A tal fine verranno forniti agli allievi, organizzati in piccoli gruppi di lavoro, specifici temi, o "case study", che essi dovranno analizzare e risolvere, esponendo i risultati in una relazione tecnica finale (*tesina*).

REQUISITI

E' necessario disporre di una buona conoscenza degli argomenti trattati nei corsi di: "Disegno assistito dal Calcolatore" (M1380), "Metodi Probabilistici Statistici e Processi Stocastici" (M3500), "Fondamenti di Meccanica Teorica ed Applicata" (MA240), "Scienza delle Costruzioni/Affidabilità e Sicurezza delle Costruzioni Meccaniche" (M4605).

PROGRAMMA

- (1) *Introduzione alle problematiche della produzione e classificazione dei sistemi di produzione. I fattori della produzione: fisici (materiali e sistemi produttivi), umani ed economici.*
- (2) *Materiali e loro caratteristiche in funzione dei processi di lavorazione:*
 - 2.1 - *Materiali metallici:* criteri di scelta e classificazione dei materiali metallici. Prove tecnologiche per la caratterizzazione dei materiali metallici., trattamenti termici, sistemi ed attrezzature per eseguire i trattamenti termici.
 - 2.2 - *Materiali plastici:* Caratteristiche, tipologie, proprietà ed impieghi. Processi e sistemi di lavorazione dei materiali plastici.
 - 2.3 - *Materiali ceramici e compositi:* caratteristiche, tipologie ed impieghi. Processi e sistemi di lavorazione dei materiali ceramici e compositi.
- Processi e sistemi di fabbricazione (processi primari):*
 - 3.1 - Processi di fabbricazione dei pezzi mediante fusione e colata. Aspetti tecnologici e parametri di processo relativi alla produzione di pezzi mediante colata continua, colata in terra, colata in conchiglia, pressofusione, microfusione. Sistemi ed attrezzature di produzione utilizzati in

fonderia. Difetti dei lingotti e dei getti.

Processi e sistemi di lavorazione con e senza asportazione di massa (processi secondari):

4.1 - *Processi e sistemi di lavorazione per deformazione plastica.* Introduzione alla teoria della plasticità. Criteri di Tresca, Von Mises, Hill per il dimensionamento di massima del processo. Classificazione delle lavorazioni per deformazione plastica a caldo e a freddo, di masselli e di lamiera. Analisi dei singoli processi di laminazione, di estrusione, di trafilatura, di stampaggio, di produzione di tubi. Identificazione e lavorazioni delle lamiere: coefficienti di anisotropia, processi di tranciatura, piegatura, imbutitura. Sistemi di lavorazione: presse, magli, cesoie.

4.2 - *Processi e sistemi di lavorazione per asportazione di truciolo.* Meccanica del processo taglio, modelli base per il suo dimensionamento. Processi di lavorazione per: tornitura, fresatura, foratura, brocciatura, limatura, piallatura. Processi di lavorazione di finitura e superfinitura. Utensili e materiali per utensili. Usura e durata degli utensili. Finitura ed integrità superficiale delle superfici lavorate. Lavorabilità dei materiali.

5 - *Progettazione del ciclo produttivo e integrazione dei sistemi e dei processi in ambiente Job-Shop.*

5.1 - *Automazione dei processi produttivi: processi e sistemi di lavorazione a controllo numerico: Sistemi di lavorazione a controllo numerico, centri di lavorazione (Machining Centers), sistemi di automazione a controllori programmabili (PLC).*

5.2 - *Progettazione del ciclo produttivo mediante applicazione di tecniche di Group Technology (GT) e di analisi dei flussi produttivi (Production Flow Analysis, PFA).*

5.3 - *Integrazione delle tecniche CAD e CAM, pianificazione dei processi assistita da calcolatore (CAPP).*

5.4 - *Sistemi di movimentazione e di trasporto dei materiali (Material Handling System): robot industriali, sistemi automatici di movimentazione dei materiali.*

5.5 - *Sistemi flessibili di produzione (FMS) e celle di lavorazione.*

5.6 - *Processi e sistemi di giunzione e di assemblaggio.*

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Le esercitazioni e le attività di didattica assistita (svolte in forma di tutoraggio) si svilupperanno prevalentemente in aula. Nel corso di queste attività saranno forniti gli strumenti metodologici per dimensionare i processi, impostare i cicli di fabbricazione dei pezzi, applicare le tecniche di controllo e definire le procedure per l'assemblaggio dei componenti.

Le attività di esercitazione si completeranno con una *relazione finale*, riguardante uno o più "case study" relativi allo studio di cicli di fabbricazione di particolari e/o di complessivi, da consegnare obbligatoriamente prima del primo appello della sessione invernale.. A tal fine sono previste 2 ore settimanali di didattica assistita in aula.

La consegna dell'elaborato finale costituisce condizione necessaria per sostenere l'esame.

ESAME

L'esame si compone di due momenti fondamentali:

(1) Svolgimento di un elaborato scritto contenente quesiti di natura teorica ed applicativa.

(2) Discussione della/delle relazioni tecniche sviluppate durante lo svolgimento del corso.

Per la prova scritta l'allievo avrà a disposizione due ore. E' possibile ritirarsi entro la prima ora. Non si possono consultare appunti o testi.

BIBLIOGRAFIA

G. Murari, "Appunti del Corso di Sistemi Integrati di Produzione".

Testi di consultazione:

R.W. Schmenner, "Produzione: scelte strategiche e gestione operativa", Ed. il Sole 24 Ore.

2020	Periodo :2'	2020	2020
2020	esercitazioni, laboratori: 6+2 (ore settimanali) ,78+26 (annuale)	2020	2020
2020	Luigi BUZZACCHI	2020	2020

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso, si propone nella prima parte di modellizzare i meccanismi di funzionamento ed il ruolo dei mercati finanziari nel sistema economico. La seconda parte del corso affronta i temi delle teorie neoclassiche e moderne che descrivono la co-

PROGRAMMI DEGLI INSEGNAMENTI D'ORIENTAMENTO

REQUISITI

Scienze Politiche, Economia ed Organizzazione Aziendale

PROGRAMMA

- Titoli finanziari a reddito fisso [14 ore]
Valore e rendimento. Corsi secchi e tel quel. Titoli di Stato. Strutture per scadenza dei tassi di interesse. Arbitraggio.
- Titoli azionari [10 ore]
Valore e rendimento. Opportunità di crescita. I moltiplicatori. Distribuzione statistica dei rendimenti azionari.
- Equilibrio dei mercati finanziari [12 ore]
Teoria del portafoglio. Capital Asset Pricing Model. Rischio diversificabile e non diversificabile. Fondi di investimento.
- Teoria dell'efficienza [8 ore]
Efficienza forte; semi-forte e debole. Modello del random walk. Event studies.
- Titoli derivati [16 ore]
Forwards, Futures, Options. Modello di Black e Scholes. I mercati organizzati di titoli derivati. Clearing house e marking to market. Obbligazioni convertibili e warrants.
- Gestione dei rischi finanziari [8 ore]
Teoria hedging. Copertura finanziaria statica e dinamica dei rischi valutari.
- Teoria di capitale e politica dei dividendi [8 ore]
Modelli di raccolta di capitale di rischio e di debito. Remunerazione degli investimenti: dividendi e pseudo-dividendi.
- Strategie finance e corporate governance [14 ore]
Struttura finanziaria ottimale: modello di Modigliani e Miller, modello di Jensen e Meckling. Teoria di Ross. Ottimalità della politica dei dividendi: modello di Modigliani e Miller.

BIBLIOGRAFIA

- Buonacini L. e Paleori S., "Imprese, investitori e mercati finanziari", Giappichelli, 1995
- Modigliani T.E. e Weston J.F., "Teoria della finanza e politiche d'impresa", Egea-Addison-Wesley Italia, 1994.
- Black F., "Options, Futures and Other Derivative Securities", Prentice Hall, 1989.
- Modigliani K., "Teoria dei mercati finanziari", Il Mulino, 1989.

ESAME

È prevista una prova scritta ed una prova orale.

Anno:5	Periodo :2	Periodo:1	Anno:5
Lezioni, esercitazioni, laboratori:	6+2 (ore settimanali) ;78+26 (annuale)		Docente:
Docente:	Luigi BUZZACCHI		

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso, si propone nella prima parte di modellizzare i meccanismi di funzionamento ed il ruolo dei mercati finanziari nel sistema economico. La seconda parte è dedicata all'approfondimento delle teorie neoclassiche e moderne che descrivono la condotta finanziaria delle imprese.

REQUISITI

Economia Politica, Economia ed Organizzazione Aziendale I.

PROGRAMMA

Titoli finanziari a reddito fisso [14 ore]

Valore e rendimento. Corsi secchi e tel quel. Titoli di Stato. Struttura per scadenza dei tassi di interesse. Arbitraggio.

Titoli azionari [10 ore]

Valore e rendimento. Opportunità di crescita. I moltiplicatori. Distribuzione statistica dei rendimenti azionari.

Equilibrio dei mercati finanziari [12 ore]

Teoria del portafoglio. Capital Asset Pricing Model. Rischio diversificabile e non diversificabile. I fondi di investimento.

Prezzi ed efficienza [8 ore]

Efficienza forte, semi-forte e debole. Modello del random walk. Event studies.

Titoli derivati [16 ore]

Forwards. Futures. Options. Modello di Black e Scholes. I mercati organizzati di titoli derivati. Clearing house e marking to market. Obbligazioni convertibili e warrants.

Copertura dei rischi finanziari [8 ore]

Delta hedging. Copertura finanziaria statica e dinamica dei rischi valutari.

Raccolta di capitale e politica dei dividendi [8 ore]

Modalità di raccolta di capitale di rischio e di debito. Remunerazione degli investimenti: dividendi e pseudo-dividendi.

Corporate finance e corporate governance [14 ore]

Struttura finanziaria ottimale: modello di Modigliani e Miller, modello di Jensen e Meckling, modello di Ross. Ottimalità della politica dei dividendi: modello di Modigliani e Miller.

BIBLIOGRAFIA

Buzzacchi L. e Paleari S., *"Imprese, investitori e mercati finanziari"*, Giappichelli, 1995

Copeland T.E. e Weston J.F., *"Teoria della finanza e politiche d'impresa"*, Egea-Addison-Wesley Italia, 1994.

Hull J., *"Options, Futures and Other Derivative Securities"*, Prentice Hall, 1989.

Garbade K., *"Teoria dei mercati finanziari"*, Il Mulino, 1989.

ESAME

È prevista una prova scritta ed una prova orale.

Anno:5

Periodo:1

Docente:

Marcella SARALE

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso si propone di fornire un inquadramento generale della disciplina delle attività economico-produttive, con particolare riferimento alla gestione delle imprese collettive e alle responsabilità ad esse connesse. Si approfondiranno i temi legati alle strutture organizzative delle società e ai processi di ristrutturazione delle stesse, nonché ai rapporti contrattuali normalmente legati alle attività di produzione e scambio di beni e servizi.

PROGRAMMA

- L'impresa nell'ordinamento interno e comunitario.
- L'esercizio collettivo dell'impresa. Struttura e funzionamento delle società.
- Le società di capitali. Costituzione, ordinamento interno e scioglimento.
- Le modifiche degli assetti proprietari: acquisizioni, fusioni, scissioni, scorpori e trasformazioni.
- La disciplina della concorrenza e l'antitrust.
- I contratti d'impresa: i contratti per la produzione (appalto, contratto d'opera, *engineering*) e i contratti strumentali alla circolazione (vendita, *leasing*, somministrazione, *franchising*). Principi generali sull'assicurazione. Contratti di cooperazione fra imprese: GEIE, consorzi, associazioni temporanee, *joint ventures*.

BIBLIOGRAFIA

P.G. Jaeger-F.Denoza, *Appunti di diritto commerciale*, Giuffrè, Milano, 1994

G. Cottino, *Diritto commerciale*, CEDAM, Padova, 1996/1996.

Anno:4

Periodo:2

Lezioni, esercitazioni, laboratori: 4+4 (ore settimanali)

Docente: da nominare

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso si propone di fornire agli Allievi gli strumenti statistici atti all'analisi temporale e cross-sectionale dei dati tecnico-economici ed aziendali, che costituiscono i fondamenti per le indagini empiriche.

PROGRAMMA

- Richiami di algebra matriciale e della teoria delle probabilità e della statistica referenziale.
- Modelli regressivi lineari.
- Modelli regressivi non lineari.
- Eteroschedasticità e disturbi autocorrelati.
- Modelli panel.
- Sistemi di equazioni di regressione.
- Modelli con variabili dipendenti discrete.
- Modelli di duration.
- Cenni sulle serie temporali.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Applicazioni delle metodologie analizzate.

BIBLIOGRAFIA

Da definire.

Anno:	5	Periodo:	1
Lezioni, esercitazioni, laboratori:	8	(ore settimanali)	
Docente:	Luigi BUZZACCHI		

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso si propone da un lato di descrivere e modellizzare il comportamento strategico dei soggetti economici attraverso gli strumenti metodologici propri della teoria dei giochi e dell'economia dell'informazione. Dall'altro lato esso si propone l'approfondimento delle moderne teorie dell'impresa finalizzate allo studio dell'organizzazione industriale, dell'economia del progresso tecnico e dei processi di diffusione delle innovazioni tecnologiche.

REQUISITI

Economia Politica, Economia ed Organizzazione Aziendale I

PROGRAMMA

Il modello di mercato [8 ore]

Il concetto di efficienza. Il modello neoclassico ed i teoremi dell'economia del benessere. I fallimenti del mercato.

Teoria dei giochi in condizioni di certezza [10 ore]

Introduzione alla teoria dei giochi: concetti di equilibrio e struttura informativa. Strategie miste e continue. Giochi dinamici con simmetria informativa. Perfezione degli equilibri.

Teoria dei giochi in condizioni di incertezza [10 ore]

Giochi dinamici con asimmetria informativa. Equilibri bayesiani.

Economia dell'informazione [12 ore]

Asimmetrie informative *ex-ante* ed *ex-post*: problemi di azzardo morale e selezione avversa.

Contratti ottimi, segnalazione e *screening* ed i modelli principale-agente

Teorie oligopolistiche [12 ore]

Cartelli e monopolista multiplant, monopolio di beni durevoli. Oligopolio con beni omogenei e differenziati.

Concentrazione, entrata, barriere alla mobilità e mercati contendibili [8 ore]

Costi di impresa [9 ore]

Costi di lungo periodo dell'impresa monoprodotto e proprietà delle funzioni di costo.

Economie di scala reali e pecuniarie, ragioni tecnologiche delle economie di scala. Economie di multiprodotto: economie di scala congiunta ed economie di scopo in senso proprio.

Innovazione tecnologica [10 ore]

Progresso tecnico e crescita economica. Ipotesi schumpeteriane, paradigmi technology push e demand pull. Effetti della forma di mercato e della dimensione di impresa sull'attività innovativa, modello di Arrow. Patent race, brevetti: caratteristiche generali, durata ottimale.

Cooperazione in R&S

Diffusione della tecnologia [8 ore]

Teoria dell'adozione della tecnologia: modelli epidemici e non epidemici [probit e game-theoretic]. Cenni di teoria evolutivista

Teoria dei diritti di proprietà [10 ore]

Team production, diritti residuali e l'impresa capitalistica. Separazione fra proprietà e controllo.

Mercati interni.

BIBLIOGRAFIA

Buzzacchi L. e Pagnini M., *Diritti di proprietà e mercati interni dei capitali nel modello di impresa italiana*, L'Industria, 3, 1995.

Colombo M.G., *Il modello del mercato verticale organizzato*, in Mariotti S. [a cura di], *"Mercati verticali organizzati e tecnologia dell'informazione"*, Quaderni della Fondazione Adriano Olivetti, 1996.

Kamien M.I., Schwartz N. L., *"Market structure and innovation"*, Cambridge University Press, 1982.

Milgrom P. e Roberts J., *"Economia, Organizzazione e Management"*, Il Mulino-Prentice Hall International, 1994.

Rasmusen E., *"Giochi e Informazione"*, Hoepli, Milano, 1993.

Rosemberg N., *"Dentro la scatola nera: tecnologia e economia"*, Il Mulino, 1991.

Shy O., *"Industrial Organization"*, MIT Press, 1996.

Stoneman P. [ed.], *"Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change"*, Basil Blackwell, 1995.

Dispense distribuite dal docente.

ESAME

È prevista una prova scritta ed una prova orale.

PROGRAMMA

- *Forme di organizzazione industriale e intervento pubblico*, Bologna, Il Mulino, 1993.
Ricerca primaria. Fonti rinnovabili non e non rinnovabili, istituzioni, liberalizzazione, situazione italiana e mondiale.

- *Trasporto e utilizzo dell'energia*.
Trasformazione, trasporto e utilizzo dell'energia. *Forme di organizzazione industriale*, Hoepli, 1993.
L. J. Tinbergen (1982) *A Theory of Investment in Research and Development* (M.A. Thesis, MIT Press).

- *Problemi ambientali*.
Valutazioni di impatto ambientale. Tecniche e metodi generali.

- *Turbine idrauliche*.
Turbine Pelton, Francis e Kaplan, Cavitazione, Macchine reversibili, Miniturbine.

- *Impianti a vapore*.
Turbine assiali ad azione e a reazione, Turbine radiali. Prestazioni di una turbina in condizioni di progetto e fuori-progetto. Diagrammi caratteristici. Corso dei consumi. Regolazione degli impianti a vapore. Laminazione, parzializzazione, regolazione degli impianti a contropressione e ad estrazione. Condensatori, scambiatori di calore rigenerativi.

- *Impianti di turbine a gas*.
Cdi complessi. Confronto turbine a gas - turbine a vapore. Compensatori assiali. Prestazioni fuori progetto e regolazione degli impianti.

- *Motori alternativi a combustione interna*.
Sovralimentazione. Prestazioni dei motori a combustione interna. Piano quotato dei consumi.

- *Impianti ausiliari: lubrificazione, raffreddamento, inquinanti e normative antinquinamento*.
Compressori volumetrici.

- *Compressori a stantuffo. Funzionamento e prestazioni. Compressori multistadio. Regolazione. Compressori rotativi*.

- *Tecniche di misura dei flussi energetici*.
Trasduttori per la misura di temperatura, pressione, potenza, coppia, velocità. Strumenti per la misura degli inquinanti nelle emissioni dei sistemi a combustione.

Anno: 4

Periodo: 2

Lezioni, esercitazioni, laboratori: 6+2 (ore settimanali)

Docente: da nominare

IL PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso si propone di analizzare alcune situazioni tipiche in cui si verificano fallimenti del mercato in assenza di interventi appropriati. Nella prima parte vengono toccate tematiche proprie dell'economia pubblica (beni pubblici, esternalità, problema del *free rider*, distorsioni causate da tassazioni di beni particolari). Nella seconda parte si considera la regolamentazione di imprese pubbliche e di imprese private che forniscono servizi di pubblica utilità (acqua, energia elettrica, gas, telecomunicazioni).

REQUISITI

Economia Politica ed Economia ed Organizzazione Aziendale I.

BIBLIOGRAFIA

(1) Il corso si basa su:

A. Petretto (1993) *Mercato, organizzazione industriale e intervento pubblico*, Bologna, Il Mulino. Dispense distribuite in aula.

(2) Opzionali:

J. Tirole (1991) *Teoria dell'organizzazione industriale*, Milano, Hoepli.

J. Laffront, J. Tirole (1992) *A Theory of Incentives in Procurement and regulation*, Cambridge (MA): MIT Press

Per i richiami di macroeconomia:

P. Ravazzi, *Il sistema economico*, Roma, La Nuova Italia Scient., 1993, (3,5-3,6;5B; 6)

H. Varian, *Microeconomia*, Venezia: Cafoscarina, 1990 (Cap. 1-9; 14-21)

(Corso integrato)

Anno: 4

Periodo: 2

Lezioni, esercitazioni, laboratori: 4+3+1 (ore settimanali)

Docenti:

Armando TUBERGA, Paolo CAMPANARO**PRESENTAZIONE DEL CORSO**

Nella prima parte del corso si sviluppano i temi propri dell'energetica industriale, considerando le fonti, il trasporto, l'utilizzo e l'impatto ambientale dell'energia. Nella seconda parte del corso, che è un'estensione di *Sistemi energetici 1*, si approfondisce lo studio dei principali sistemi di conversione dell'energia e relativi componenti, con particolare riguardo alle prestazioni fuori-progetto degli impianti di potenza. Il corso completa la preparazione di base degli allievi per affrontare le tematiche specifiche dell'orientamento *Servizi energetici*.

REQUISITI*Energetica 1 + Sistemi energetici 1.***PROGRAMMA***- Fonti energetiche.*

Risorse primarie. Fonti rinnovabili e non rinnovabili, inesauribili: consistenza e utilizzabilità; situazione italiana e mondiale.

- Trasporto e utilizzo dell'energia.

Trasformazione, trasporto e utilizzo dell'energia. Impianti energetici, classificazioni, tipi fondamentali; componenti, caratteristiche funzionali, modelli. Analisi termoeconomica degli impianti. Efficienza di primo e secondo principio. Criteri di ottimizzazione energetica.

- Problemi ambientali.

Valutazioni di impatto ambientale. Tecniche e metodi generali per le analisi. Modelli di diffusione e tecniche di controllo delle emissioni di inquinanti nell'atmosfera.

- Turbine idrauliche.

Turbine Pelton, Francis e Kaplan. Cavitazione. Macchine reversibili. Miniturbine.

- Impianti a vapore.

Turbine assiali ad azione e a reazione. Turbine radiali. Prestazioni di una turbina in condizioni di progetto e fuori-progetto. Diagrammi caratteristici. Cono dei consumi. Regolazione degli impianti a vapore. Laminazione, parzializzazione, regolazione degli impianti a contropressione e ad estrazione. Condensatori, scambiatori di calore rigenerativi.

- Impianti di turbine a gas.

Cicli complessi. Confronto turbine a gas – turbine a vapore. Compressori assiali. Prestazioni fuori progetto e regolazione degli impianti.

- Motori alternativi a combustione interna.

Sovralimentazione. Prestazioni dei motori a combustione interna. Piano quotato dei consumi. Impianti ausiliari: lubrificazione, raffreddamento. Inquinanti e normativa antinquinamento.

- Compressori volumetrici.

Compressori a stantuffo. Funzionamento e prestazioni. Compressori multistadio. Regolazione. Compressori rotativi.

- Tecniche di misura dei flussi energetici.

Trasduttori per la misura di temperatura, pressione, portata, coppia, velocità. Strumenti per la misura degli inquinanti nelle emissioni dei sistemi a combustione.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Vengono proposte agli allievi esercitazioni numeriche per la previsione delle prestazioni in condizioni di progetto e fuori progetto di impianti per la produzione di energia elettrica e/o calore.

LABORATORIO:

Misura dei flussi di energia in un motore a combustione interna.

BIBLIOGRAFIA

Testi ausiliari:

Boffa, Gregori, *Elementi di Fisica tecnica II*, Levrotto & Bella.

Appunti del docente.

Cornetti, *Macchine a fluido*, Il Capitello, Torino.

Testi di riferimento:

Eastop, *Energy efficiency*, Wiley.

Brown, *Energy analysis of 108 industrial processes*, Fairmont.

Catania, *Complementi di Macchine*, Levrotto & Bella, Torino.

Cohen, *Gas turbine theory*, Longman, London.

Dixon, *Fluid mechanics, thermodynamics of turbomachinery*, Pergamon, Oxford.

White, *Fluid mechanics*, McGraw-Hill, New York.

BIBLIOGRAFIA

(1) Il corso si basa su:

A. Petretto (1993) *Mercato, organizzazione industriale e intervento pubblico*. Ed. Hoepli.

(2) Opzionali:

L. Turchi (1993) *Analisi energetica*. Ed. Hoepli.

M. Varian (1990) *Macchine a vapore*. Ed. Hoepli.

Turbine Pelton, Francis e Kaplan. Cavitazione. Macchine reversibili. Miniriprese.

Turbine assiali ad azione e a reazione. Turbine radiali. Prestazioni di una turbina in condizioni di progetto e fuori-progetto. Diagrammi caratteristici. Cono dei consumi. Regolazione degli impianti a vapore. Laminazione, parzializzazione, regolazione degli impianti a contrapposizione e ad estrazione. Condensatori, scambiatori di calore regenerativi.

Cicli complessi. Controrota turbine a gas - turbine a vapore. Compressori assiali. Prestazioni di progetto e regolazione degli impianti.

Motori alternativi a combustione interna. Sovralimentazione. Prestazioni dei motori a combustione interna. Piano dotato dei consumi. Impianti ausiliari: lubrificazione, raffreddamento, inquadramento e normativa antinquinamento.

Compressori volumetrici. Compressori a spirale. Funzionamento e prestazioni. Compressori multistadio. Regolazione. Compressori rotativi.

Tecniche di misura dei flussi energetici. Traduttori per la misura di temperatura, pressione, portata, coppia, velocità. Strumenti per la misura degli inquinanti nelle emissioni dei sistemi a combustione.

MA255 GESTIONE DELL'INNOVAZIONE E DEI PROGETTI/STUDI DI FABBRICAZIONE (I)

Anno: 5 Periodo: 2
Impegno (ore): lezioni: 76 esercitazioni: 20
Docente: da nominare

PRESENTAZIONE DEL CORSO

L'insegnamento "Gestione dell'Innovazione e dei Progetti / Studi di Fabbricazione (i)" è un corso orientato al problem solving in ambiente di progettazione industriale, ossia alla formulazione e risoluzione del problema, di importanza cruciale, di organizzazione di un processo di progettazione in sequenza di attività, e del conseguente problema di gestione delle attività di progettazione, al fine di poter pervenire in breve tempo ad un nuovo oggetto da produrre ed al corrispondente sistema produttivo innovato.

L'insegnamento è rivolto all'analisi ed allo sviluppo di tecniche per l'organizzazione di un processo decisionale complesso qual è un processo di progettazione, tecniche da definirsi attraverso le seguenti fasi:

- a) formulazione del problema di organizzazione di un progetto, specificandone il target, i vincoli, le risorse disponibili;
- b) ricerca di una soluzione realistica del problema formulato in termini di una procedura di progetto da attuarsi attraverso successivi affinamenti del modello dell'oggetto in progettazione, tali da descrivere sempre meglio sia le funzioni dell'oggetto, che i suoi componenti, che infine i diversi problemi da risolvere al fine di dimensionare al meglio i componenti stessi e le loro interfacce;
- c) analisi delle caratteristiche della soluzione ottenuta (ossia della sequenza di attività di progettazione) e della sua implementabilità.

Scopo:

L'insegnamento "Gestione dell'Innovazione e dei Progetti / Studi di Fabbricazione (i)" si propone di fornire agli allievi gli strumenti di base per saper organizzare un processo di progettazione avendo ben chiari sia gli obiettivi (ossia specifiche e requisiti dell'oggetto da sviluppare) che i vincoli (in particolare di costo e di tempo massimo di consegna). L'allievo viene guidato ad affrontare un problema di esecuzione di uno studio di fabbricazione, ovvero di organizzazione e di gestione di un progetto (in termini aziendali, di un programma di innovazione tecnologica) sia relativo ad un nuovo prodotto o servizio reale d'impresa, sia ad un processo di produzione o di servizio innovato.

In tale ottica, il corso affronta i seguenti aspetti complementari della progettazione industriale:

sviluppo di un *protocollo di progettazione*, ossia di una metodologia che consenta l'organizzazione di un processo di progettazione, a fronte di specifiche e requisiti imposti dal committente del nuovo prodotto o servizio oppure individuate tramite analisi di mercato;

l'analisi di strumenti usabili per la *gestione del processo di progettazione*, con schedulazione di attività da eseguire e di risorse da impiegare;

sviluppo di una *procedura di progettazione congiunta* di un nuovo prodotto e del sistema produttivo adeguato a produrlo.

Obiettivi:

L'insegnamento "Gestione dell'Innovazione e dei Progetti / Studi di Fabbricazione (i)" è stato progettato al fine di:

promuovere nell'allievo una sufficiente abilità nella formulazione sistematica di un tipico

problema di organizzazione di progetti in termini di grafo delle attività progettuali, formulazione da ottenersi mediante una ragionevole modellizzazione del processo di progettazione in termini di processo decisionale multi-passi e sovente multi-criteri;

sviluppare nell'allievo una sufficiente *competenza* nell'affrontare la risoluzione di un problema di organizzazione e successiva gestione di un progetto, ottenendone cioè una soluzione attraverso una sequenza di passi dimostrabili;

aiutare l'allievo ad acquisire una sufficiente *padronanza* delle principali problematiche di gestione della progettazione in azienda, così da saper associare a ciascuna problematica gli strumenti e le procedure di soluzione più utili.

Al termine del corso, l'allievo dovrebbe essere capace di:

formulare semplici modelli di un processo di progettazione industriale a partire dall'analisi di programmi di innovazione tecnologica realistici;

sviluppare una metodologia di organizzazione di progetti e specificarne i modi di applicazioni in situazioni realistiche;

applicare strumenti moderni di modellizzazione dell'oggetto in sviluppo, evidenziandone funzioni e componenti, e del processo di progettazione, chiarendone le attività e le rispettive interazioni;

applicare strumenti efficienti di simulazione del processo di progettazione, al fine di saperne valutare a priori i tempi e le esigenze di risorse;

scheduleare le attività di progettazione, evidenziandone le situazioni di sequenzialità o di concorrenza e dimensionandone le esigenze di risorse;

specificare con chiarezza il target di progetto, in termini di specifiche funzionali e requisiti strutturali richiesti per l'oggetto in sviluppo;

applicare semplici metodi di valutazione dei costi del progetto;

gestire i problemi di aggiornamento di progetti in situazioni di tecnologie innovative in continua evoluzione.

REQUISITI

Per sostenere l'esame è necessario aver superato l'esame di "Sistemi Integrati di Produzione". E' inoltre consigliabile disporre di una buona conoscenza degli argomenti trattati nel corso di "Programmazione e Controllo della Produzione I".

PROGRAMMA

Gli argomenti dell'insegnamento "Gestione dell'Innovazione e dei Progetti / Studi di Fabbricazione (i)" sono elencati nella seguente tabella, evidenziando il tempo approssimativamente richiesto per la loro discussione in aula.

Sett.	Argomento	ore/lezioni
1	Introduzione alle problematiche della progettazione industriale: schema a blocchi del processo di progettazione e sviluppo del prodotto; analisi di un programma di innovazione tecnologica reale; sviluppo di un modello logico preliminare del processo di progettazione.	6 / 2
2	Metodologia per organizzare processi di progettazione: il processo di progettazione come sequenza di innovazioni progressive: passi del "loop di innovazione";	4 / 4
3	Strumenti per l'organizzazione di processi di progettazione: "albero delle funzioni" dell'oggetto in corso di progettazione; "grafo dei componenti" dell'oggetto in corso di progettazione; esempi di modellizzazione.	6 / 2

4	"grafo (dei problemi) di progetto"; metodi di analisi del "grafo del progetto";	6 / 2
5	modello delle attività di progettazione: tabella delle procedure- di progetto e degli attributi dell'oggetto in sviluppo quale strumento di simulazione del processo di progettazione.	4 / 4
6	Schedulazione delle attività di progettazione: modelli del piano delle attività; schedulazione in presenza di risorse illimitate;	6 / 2
7	_schedulazione in presenza di risorse limitate.	4 / 4
8	Specificazione degli obiettivi del progetto: Analytic Hierarchy Process (AHP); Quality Function Deployment (QFD); Esempi di applicazione delle due tecniche e confronti.	6 / 2
9	Valutazione dei costi di un progetto: Activity Based Management (ABC); Principi di "value analysis"; Esempi di applicazione.	6 / 2
10	Progettazione integrata di prodotto e processo: Una formulazione matematica del problema di progettazione integrata: analisi della complessità e decomposizione in sotto-problemi; Progetto concettuale del "ciclo di lavorazione" del nuovo prodotto;	6 / 2
11	Progetto concettuale del "layout" del nuovo processo produttivo.	4 / 4
12	Cenni di progettazione in ambienti in evoluzione: Organizzare progetti con tecnologie in rapida evoluzione; Design for quality.	4 / 4

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Le esercitazioni si svolgeranno in forma di tutoraggio:

nella prima parte, il docente presenterà problemi tipici, realistici, relativi all'argomento dell'esercitazione;

nella parte centrale, gli allievi saranno richiesti di affrontare individualmente o a gruppi la soluzione dei problemi proposti mentre il docente sarà a disposizione degli allievi;

nella parte finale, il docente illustrerà modi di soluzione dei problemi.

Al fine di promuovere non solo l'apprendimento di concetti e tecniche, ma soprattutto l'acquisizione di prime esperienze, gli allievi sono tenuti ad analizzare e risolvere, organizzati in piccoli gruppi, uno specifico problema di organizzazione di un processo di progettazione, scelto dagli stessi allievi (possibilmente in accordo con aziende) oppure proposto dal docente, con stesura di una relazione di presentazione delle procedure usate e dei risultati ottenuti.

BIBLIOGRAFIA

Ulrich K., Eppinger S.D., "Product design and development", McGraw Hill, New York, 1995.

Villa A., "Gestione di processi di innovazione tecnologica", CLUT, Torino, 1997.

ESAME

L'esame è strutturato in una prova scritta ed in una prova orale. La prima è presentata sotto forma di caso di studio, ed implica la soluzione sia di problemi di tipo concettuale, sia di semplici problemi numerici, senza l'uso di testi o appunti. Alla prova orale è possibile accedere solo avendo riportato una votazione pari a 18/30 nella prova scritta. Nel corso della prova orale il

M2380 GESTIONE DEI SERVIZI ENERGETICI

Anno: 5 Periodo: 2
Lezioni, esercitazioni, laboratori: 6+2 (ore settimanali)
Docente: **Valter GIARETTO**

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Scopo del corso è quello di consentire agli allievi di acquisire la capacità di analizzare i sistemi di utilizzazione dell'energia, nelle sue varie forme, in relazione agli usi finali, civili ed industriali, e di definire le modalità di gestione tecnico-economica ai fini dell'impiego razionale dell'energia, della compatibilità ambientale e del contenimento della spesa energetica.

REQUISITI

Energetica 1 + Sistemi Energetici 1, Energetica 2 + Sistemi Energetici 2, Impianti per la cogenerazione e il risparmio energetico, Impianti termotecnici.

PROGRAMMA

- Introduzione al problema energetico. Classificazione delle forme di energia, efficienza termodinamica dei sistemi di trasformazione dell'energia, classificazione delle fonti primarie: disponibilità e previsioni; fabbisogni energetici delle società umane, modelli di stima e previsione; usi finali dell'energia. Richiami di termodinamica e di termocinetica.
- Aspetti e ricadute ambientali dei processi di trasformazione dell'energia. Conseguenze ambientali su macro scala, inquinamento termico diretto e indiretto, inquinamento chimico; sistemi e criteri per il contenimento e l'abbattimento delle emissioni; effetti indotti sull'uomo dall'emissioni radioattive. Richiami normativi nel settore ambientale, classificazione degli inquinanti e limiti di emissione.
- Aspetti normativi della legislazione nel settore energetico. La figura dell'Energy Manager, obiettivi e modalità del management energetico.
- Introduzione alla termoeconomia. Criteri di analisi dei sistemi termodinamici, definizione del sistema attraverso l'individuazione dei componenti che lo costituiscono, analisi energetica ed exergetica; analisi economica per la determinazione del capitale totale di investimento, livellazione dei costi; richiami sui criteri economici per la scelta tra investimenti alternativi.
- Fondamenti di exergoeconomia. Definizione di combustibile e di prodotto di un componente termodinamico, costo exergetico e costo exergetico unitario, confronto tra costo energetico ed exergetico, influenza del livello di aggregazione, costo dell'exergia distrutta; equazioni di bilancio dei flussi monetari ed equazioni ausiliarie; valutazione di un processo attraverso le variabili ed i parametri exergoeconomici, controllo delle performances.
- Cenni sulla misura delle grandezze termodinamiche. Misure di temperatura, pressione, portata e potenza elettrica. Metodologie di indagine e richiami sul trattamento statistico delle misure.
- Ottimizzazione dei processi di trasformazione dell'energia. Individuazione e scelta dei criteri di ottimizzazione, ricerca della funzione obiettivo, ottimizzazione di un componente isolato; calcolo dei valori ottimali delle grandezze termoeconomiche. Diagramma dei costi.
- Contratti di fornitura energetica. Generalità sulle modalità contrattuali, contratti di fornitura elettrica e criteri di ottimizzazione.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Applicazione da parte del docente dei concetti via via introdotti ad esempi numerici svolti in aula. Verranno inoltre applicate a cura degli studenti le metodologie sviluppate durante il corso

a sistemi termodinamici reali, con lo scopo di individuarne le performances, ricercando eventualmente soluzioni alternative, ottimali rispetto al processo e alla sua gestione. Nel corso è anche prevista una esercitazione pratica di laboratorio svolta dagli studenti sulla misura ed il rilievo di grandezze termodinamiche.

BIBLIOGRAFIA

- A. Bejan, G. Tsatsaronis, "Thermal Design and Optimization", John Wiley & Sons, New York, 1996.
V.M. Brodyansky, et al., "The efficiency of industrial processes: exergy analysis and optimization", Elsevier, Amsterdam, 1994.
G. Comini, G. Cortella, "Energetica Generale", SGE, Padova, 1996.
T.D. Eastop, D.R. Croft, "Energy Efficiency", Longman Scientific & Technical, London, 1990.
A. Spena, "Fondamenti di Energetica", CEDAM, Padova, 1996.

PROGRAMMA

- Introduzione al problema energetico. Classificazione delle forme di energia, efficienza termodinamica dei sistemi di trasformazione dell'energia, classificazione delle fonti primarie, disponibilità e previsioni fabbisogni energetici della società umana, modelli di stima e previsioni; usi finali dell'energia. Richiami di termodinamica e di termocinetica.
- Aspetti e ricadute ambientali dei processi di trasformazione dell'energia. Conseguenze ambientali su macro scala: inquinamento termico e indiretto, inquinamento chimico; sistemi e criteri per il contenimento e l'abbattimento delle emissioni; effetti indotti sull'uomo dall'emissioni radioattive. Richiami normativi nel settore ambientale, classificazione degli inquinanti e limiti di emissione.
- Aspetti normativi della legislazione nel settore energetico. La figura dell'Energy Manager. Obiettivi e modalità del management energetico.
- Introduzione alla termoeconomia. Criteri di analisi dei sistemi termodinamici, definizione del sistema attraverso l'individuazione dei componenti che lo costituiscono, analisi energetica ed exergetica; analisi economica per la determinazione del capitale totale di investimento, livellazione dei costi; richiami sui criteri economici per la scelta tra investimenti alternativi.
- Fondamenti di exergoeconomia. Definizione di combustibile e di prodotto di un componente termodinamico, costo exergetico unitario, confronto tra costo exergetico ed exergetico, ed exergetico, influenza del livello di aggregazione, costo dell'exergia distrutta; equazioni di bilancio dei flussi monetari ed equazioni ausiliarie; valutazione di un processo attraverso le variabili ed i parametri exergoeconomici, controllo delle performances.
- Cenni sulla misura delle grandezze termodinamiche. Misure di temperatura, pressione, portata e potenza elettrica. Metodologie di iniezione e richiami sul trattamento statistico delle misure.
- Ottimizzazione dei processi di trasformazione dell'energia. Individuazione e scelta dei criteri di ottimizzazione, ricerca della funzione obiettivo, ottimizzazione di un componente isolato; calcolo dei valori ottimali delle grandezze termoeconomiche. Diagramma dei costi.
- Contratti di fornitura energetica. Generalità sulle modalità contrattuali, contratti di fornitura elettrica e criteri di ottimizzazione.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Applicazione da parte del docente dei concetti via via introdotti ad esempi numerici svolti in aula. Verranno inoltre applicate a cura degli studenti le metodologie sviluppate durante il corso.

Anno: 5

Periodo: 1

Lezioni, esercitazioni, laboratori: 5+3 (ore settimanali)

Docente: **Salvatore MANCÒ**

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso si propone di esaminare i sistemi a energia totale, evidenziando le caratteristiche tecniche ed economiche che li contraddistinguono, e mettendo in evidenza le varie forme di risparmio energetico che possono essere avviate in un processo di razionalizzazione e corretto uso dell'energia nei processi industriali.

REQUISITI

Energetica 1 + Sistemi energetici 1, Energetica 2 + Sistemi energetici 2.

PROGRAMMA

- *Sistemi ad energia totale*

Premesse termodinamiche. La cogenerazione di calore e potenza. Il ciclo di turbina a vapore, a recupero totale e parziale. Il ciclo della turbina a gas. Il ciclo combinato gas-vapore. Il ciclo binario. Il ciclo del motore Diesel.

- *Prestazione di un sistema a cogenerazione*

Definizione di processo, sistema e centrale di cogenerazione. Classificazione. Condizioni nominale di un sistema di cogenerazione. Parametri significativi.

- *Criteri economici* di valutazione dei costi di costruzione dei sistemi di cogenerazione, del costo di distribuzione dell'energia, dei costi di gestione, e di mantenimento in efficienza.

- *Cogenerazione e teleriscaldamento*

Caratteristiche dell'impianto sotto il profilo energetico e di impatto ambientale. Analisi di fattibilità del teleriscaldamento urbano.

- *Alcune soluzioni* di produzione combinata elettricità-calore. Il sistema Totem. L'impianto di cogenerazione di Vallette. L'impianto di cogenerazione di Torino sud.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Esercitazioni numeriche relative a sistemi cogenerativi reali.

BIBLIOGRAFIA

Manuale di impianti a energia totale, a cura di Anna Ottaviano, Feltrinelli.

H. Daelenbach, "System and Design Manual", John Wiley & Sons, 1984.

M. Klemm, "Energy Systems: A Design Guide", John Wiley & Sons, 1984.

ESAME

Esame scritto con problemi relativi al ciclo di cogenerazione e al teleriscaldamento.

Anno: 5	Periodo: II
Impegno (ore):	lezioni 60 esercitazioni laboratori 40
Docente:	Dott.ssa Gabriella BALESTRA (DSPEA - tel 564 7279, 564 4135)
Assistente:	Ing. Maria Franca NORESE (DSPEA - tel 564 7279)

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso presenta un insieme di strumenti metodologici e software per l'aiuto alla decisione in presenza di problemi complessi e contesti multi-attoriali.

Il corso si propone di fornire agli allievi le conoscenze necessarie al fine di scegliere adeguatamente gli approcci metodologici e gli strumenti per trattare i singoli 'problemi'.

Alla fine del corso l'allievo deve essere in grado di: (a) strutturare singoli problemi di media complessità; (b) scegliere lo strumento o gli strumenti adatti a seconda delle caratteristiche del problema; (c) utilizzare correttamente gli strumenti scelti in relazione al problema.

REQUISITI

Corso base di Ricerca Operativa (RO). Elementi di Metodologia Multicriteri. Modellizzazione delle preferenze (cf corso RO-Gestionali)

PROGRAMMA

- Processo di aiuto alla decisione e strumenti dell'approccio sistemico (11 lezioni e 3 laboratori).
- Metodi e strumenti software per la formulazione e la strutturazione di problemi complessi (6 lezioni e 3 laboratori).
- Processi decisionali organizzativi: modelli operativi di analisi e rappresentazione (9 lezioni)
- Strumenti di supporto nell'ambito dell'approccio costruttivista (4 lezioni).
- Laboratorio di analisi e strutturazione di un problema (14 laboratori)
- Seminari in cui vengono presentati casi reali.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Il laboratorio è suddiviso in due parti: (1) i primi sei laboratori hanno come obiettivo di familiarizzare gli allievi all'uso di diversi strumenti di supporto al processo decisionale; (2) durante i successivi quattordici laboratori gli strumenti conosciuti nella prima parte ed i modelli presentati a lezione verranno utilizzati dagli allievi per la strutturazione di uno dei problemi proposti dai docenti, mediante lo sviluppo di procedure di supporto alla decisione.

BIBLIOGRAFIA

- "Analisi dei processi organizzativi e modelli per il supporto alle decisioni", Quaderni di lavoro a cura di Anna Ostanello, Politeko.
- H. Daellenbach, "Systems and Decision Making", John Wiley & Sons, 1994
- M. Klein and L.B. Methlie, "Expert Systems. A Decision Support Approach", Addison-Wesley, 1990
- J. Rosenhead (ed.) "Rational Analysis of a Problematic World. Problem structuring methods for complexity, uncertainty and conflict.", Wiley, Chichester, 1989

ESAME

Esame orale su tutti gli argomenti trattati nel corso e discussione del problema trattato durante il laboratorio.

M3770**MODELLI PER L'ORGANIZZAZIONE E LA GESTIONE DEI SISTEMI**

Anno: 5	Periodo: II		
Impegno (ore):	lezioni 60	esercitazioni	laboratori 40
Docente:	Dott.ssa Gabriella BALESTRA (DSPEA - tel 564 7279, 564 4135)		
Assistente:	Ing. Maria Franca NORESE (DSPEA - tel 564 7279)		

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso presenta un insieme di strumenti metodologici e software per l'aiuto alla decisione in presenza di problemi complessi e contesti multi-attoriali.

Il corso si propone di fornire agli allievi le conoscenze necessarie al fine di scegliere adeguatamente gli approcci metodologici e gli strumenti per trattare i singoli 'problemi'.

Alla fine del corso l'allievo deve essere il grado di: (a) strutturare singoli problemi di media complessità; (b) scegliere lo strumento o gli strumenti adatti a seconda delle caratteristiche del problema; (c) utilizzare correttamente gli strumenti scelti in relazione al problema.

REQUISITI

Corso base di Ricerca Operativa (RO). Elementi di Metodologia Multicriteri. Modellizzazione delle preferenze (cf corso *RO-Gestionali*)

PROGRAMMA

Processo di aiuto alla decisione e strumenti dell'approccio sistemico (11 lezioni e 3 laboratori).

Metodi e strumenti software per la formulazione e la strutturazione di problemi complessi (6 lezioni e 3 laboratori).

Processi decisionali organizzativi: modelli operativi di analisi e rappresentazione (9 lezioni)

Strumenti di supporto nell'ambito dell'approccio costruttivista (4 lezioni).

Laboratorio di analisi e strutturazione di un problema (14 laboratori)

Seminari in cui vengono presentati casi reali.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Il laboratorio è suddiviso in due parti: (1) i primi sei laboratori hanno come obiettivo di familiarizzare gli allievi all'uso di diversi strumenti di supporto al processo decisionale; (2) durante i successivi quattordici laboratori gli strumenti conosciuti nella prima parte ed i modelli presentati a lezione verranno utilizzati dagli allievi per la strutturazione di uno dei problemi proposti dai docenti, mediante lo sviluppo di procedure di supporto alla decisione.

BIBLIOGRAFIA

"Analisi dei processi organizzativi e modelli per il supporto alle decisioni", Quaderni di lavoro a cura di Anna Ostanello, Politeko.

H. Daellenbach, "Systems and Decision Making", John Wiley & Sons, 1994

M. Klein and L.B. Methlie, "Expert Systems. A Decision Support Approach", Addison-Wesley, 1990

J. Rosenhead (ed.) "Rational Analysis of a Problematic World. Problem structuring methods for complexity, uncertainty and conflict.", Wiley, Chichester, 1989

ESAME

Esame orale su tutti gli argomenti trattati nel corso e discussione del problema trattato durante il laboratorio.

Anno: 3

Periodo: 2

Docente:

Lucia DELOGU

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso cura con particolare riguardo i settori del diritto privato più direttamente collegati all'attività dell'imprenditore: in generale, la materia delle obbligazioni e dei contratti; in particolare gli istituti della proprietà e dell'impresa e il contratto di società. Peraltro, non si trascurerà di fornire i principi generali che consentono di comprendere e studiare questi settori fondamentali: si illustreranno i principi costituzionali su cui si fonda il diritto civile e le nozioni fondamentali sulle fonti del diritto, sull'interpretazione della legge, sul processo, sul diritto soggettivo, sui diritti della personalità.

L'obiettivo del corso è mettere in grado gli allievi di cogliere i problemi giuridici che possono presentarsi nel corso della gestione di un'impresa, di individuare eventualmente gli strumenti per la loro soluzione e, soprattutto, di maturare la capacità di illustrarli correttamente nei loro elementi essenziali all'operatore del diritto.

Il corso comprende due moduli, dei quali il secondo esige lo studio del primo. La proporzione del carico didattico fra il primo e il secondo è indicativamente di 2/1.

PROGRAMMA

Modulo 1: "Le nozioni generali"

Norma giuridica e ordinamento giuridico. Le fonti normative del diritto privato.

I soggetti del rapporto giuridico e le situazioni soggettive.

Fatti e atti giuridici.

I beni, i diritti reali, la proprietà, il possesso.

Le obbligazioni e le loro fonti, con particolare riguardo ai contratti e all'illecito civile.

I principali contratti d'impresa (nominati e innominati).

Il rapporto di lavoro subordinato. I contratti collettivi. Il sindacato.

Gli strumenti della tutela giurisdizionale dei diritti. Il processo e le prove.

La pubblicità.

I principi generali del diritto di famiglia e della successioni.

Modulo 2: "L'impresa e le società"

La libertà di iniziativa economica e la concorrenza.

L'imprenditore.

L'azienda e i segni distintivi dell'impresa.

Le società di persone.

Le società di capitali in generale.

La s.p.a.

Il fallimento.

BIBLIOGRAFIA

Principale testo di riferimento:

F. GALGANO, *Diritto privato*, Padova, CEDAM, ult. edizione

(il manuale indicato può essere sostituito, a scelta dello studente, da altro manuale equivalente di livello universitario, come, ad esempio, P. TRIMARCHI, *Istituzioni di diritto privato*, Milano, Giuffrè, ult. edizione; P. ZATTI - V. COLUSSI, *Lineamenti di diritto privato*, Padova, CEDAM, ult. edizione; G. ALPA, *Istituzioni di diritto privato*, Torino, UTET, ult. edizione).

Testi ausiliari (assolutamente necessari):

Codice civile, aggiornato all'ultimo anno, di qualsiasi edizione.

Le fotocopie distribuite a lezione dal docente.

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso ha lo scopo di introdurre lo studente al mondo del disegno industriale e del design, attraverso il processo di progettazione del prodotto e della comunicazione. Tutte le fasi che contribuiscono alla realizzazione del prodotto sono trattate in una ottica di produzione assistita dal computer, dalla creazione della base di dati per il modello alla sua realizzazione su una macchina a controllo numerico in una cella di lavoro a robot. Sono esaminati infine gli apporti della "intelligenza artificiale" alla rappresentazione ed alla gestione della conoscenza collegata al processo produttivo.

BIBLIOGRAFIA

Chiarini, P. A. *Il Web*, Giunti, Firenze, 1991.
U. Rambold, B.O. Nnaji, A. Starj, *Computer Integrated Manufacturing Systems*, Butterworth, London, 1983.
I. Zeid, *CAD/CAM theory and practice*, McGraw-Hill, 1991.

REQUISITI

Sono richieste conoscenze di base di disegno tecnico, assenti di elettronica e di informatica. Le nozioni per l'approfondimento e l'uso del software dedicato vengono fornite durante il corso.

PROGRAMMA

Introduzione al processo produttivo. [4 ore]
Definizione di base del processo produttivo. Il disegno nel processo produttivo. Il controllo e la programmazione assistita. [15 ore]
Il disegno e le norme. Il disegno assistito. I sistemi di modellazione. [4 ore]
La pianificazione. [4 ore]
L'organizzazione dell'esperienza. Le tavole e gli alberi di decisione. L'analisi della capacità del processo. [4 ore]
Il controllo numerico. [4 ore]
I principi del controllo numerico. La classificazione del controllo numerico. Lo software per il controllo numerico. [4 ore]
La programmazione del controllo numerico. [4 ore]
Il part-program. La programmazione manuale. La programmazione assistita. La programmazione dal modello CAD. La geometria del part-program. [8 ore]
Generalità sulla cinematica e sulla dinamica del robot. La programmazione del robot. La visione artificiale nei robot. [8 ore]
La group technology. [8 ore]
Le famiglie di pezzi. La codifica e la classificazione delle famiglie di pezzi. [8 ore]
La pianificazione dei processi produttivi. [8 ore]
L'approccio manuale. L'approccio robot. L'approccio generativo. [8 ore]
L'intelligenza artificiale. [8 ore]
Le strutture della conoscenza. I sistemi esperti. Le reti neurali. La logica fuzzy.

LABORATORI E/O ESERCIZI

ESERCIZI

[26 ore]

Le esercitazioni consistono nella guida alla scelta ed allo svolgimento di un argomento specifico.

M4090 PRODUZIONE ASSISTITA DA CALCOLATORE

Anno: 5 Periodo:1

Lezioni, esercitazioni, laboratori: 52+26+26 (ore nell'intero periodo)

Docente: **Giovanni PODDA**

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso si propone di descrivere il percorso che un bene di consumo segue, nel passaggio dall'idea concettuale al prodotto finito, attraverso il processo di disegno ed il processo di fabbricazione. Tutte le fasi che contribuiscono alla realizzazione del prodotto sono esaminate in una ottica di produzione assistita dal calcolatore, dalla creazione della base di dati per il modello alla sua realizzazione su una macchina a controllo numerico in una cella di lavoro servita da robots. Sono esaminati infine gli apporti della "intelligenza artificiale" alla rappresentazione ed alla gestione della conoscenza collegata al processo produttivo.

REQUISITI

Sono richieste conoscenze di base di disegno tecnico assistito, di tecnologia meccanica e di informatica. Le nozioni per l'apprendimento e l'uso del *software* dedicato vengono fornite durante il corso.

PROGRAMMA

Introduzione al processo produttivo. [4 ore]

Definizione di base del processo produttivo. Il disegno nel processo produttivo. Il controllo e la pianificazione.

Il disegno e le sue specifiche. [4 ore]

Il disegno e le normative. Il disegno assistito. I sistemi di modellazione.

La pianificazione. [4 ore]

L'organizzazione dell'esperienza. Le tavole e gli alberi di decisione. L'analisi della capacità del processo.

Il controllo numerico. [4 ore]

I principi del controllo numerico. La classificazione del controllo numerico. Lo *hardware* per il controllo numerico.

La programmazione del controllo numerico. [4 ore]

Il part-program. La programmazione manuale. La programmazione assistita. La programmazione dal modello CAD. La geometria del part-program.

I robots. [8 ore]

Generalità sulla cinematica e sulla dinamica dei robots. La programmazione dei robots. La visione artificiale nei robots.

La group technology. [8 ore]

Le famiglie di pezzi. La codifica e la classificazione delle famiglie di pezzi.

La pianificazione dei processi produttivi. [8 ore]

L'approccio manuale. L'approccio *variant*. L'approccio *generative*.

L'intelligenza artificiale. [8 ore]

Le strutture della conoscenza. I sistemi esperti. Le reti neurali. La logica *fuzzy*.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

ESERCITAZIONI

[26 ore]

Le esercitazioni consistono nella guida alla scelta ed allo svolgimento di un argomento specifico

del corso su cui costruire una sperimentazione da effettuarsi in un gruppo di 4-6 allievi. Sono previsti in media 3 incontri con il docente per la preparazione di una relazione, che andrà esposta e discussa in aula (circa 15' di tempo per ogni componente del gruppo) con tutti gli allievi del corso interessati. La relazione potrà vertere anche su un tema concordato con una azienda esterna interessata.

LABORATORIO

[26 ore]

1. I modellatori CAD. [10 ore]

Le curve parametrizzate. La modellazione per superfici (B-rep). La modellazione per volumi (CSG).

2. La costruzione dei percorsi utensile. [6 ore]

I percorsi utensile per il tornio. I percorsi utensile per le frese a candela.

3. I robots. [10 ore]

La programmazione e la simulazione dei robots.

BIBLIOGRAFIA

Testo di riferimento:

T. Chang, R.A. Wysk, H. Wang, *Computer-aided manufacturing*, Prentice-Hall, 1991.

Testi ausiliari:

U. Rembold, B.O. Nnaji, A. Starr, *Computer integrated manufacturing and engineering*, Addison Wesley, 1993.

I. Zeid, *CAD/CAM theory and practice*, McGraw-Hill, 1991.

ESAME

L'esame consiste in una prova teorica individuale (1 ora) ed in una relazione sperimentale svolta in gruppo durante il corso ed esposta e discussa in aula (15' di tempo per ogni componente il gruppo) con tutti gli allievi del corso interessati.

MA281 PROGRAMMAZIONE E CONTROLLO DELLA PRODUZIONE 1°

Anno: 4 Periodo: 2
Impegno (ore): lezioni: 76 esercitazioni: 20
Docente: **Prof. Agostino VILLA**
Dipartimento di Sistemi di Produzione ed Economia dell'Azienda

PRESENTAZIONE DEL CORSO

L'insegnamento "Programmazione e Controllo della Produzione 1°" è un corso orientato al *problem solving* in azienda, ossia alla formulazione e risoluzione dei più diffusi problemi di gestione della produzione in ambiente industriale. In tale ottica, l'attenzione preminente è dedicata ai concetti ed alle tecniche di risoluzione di problemi gestionali attraverso le quattro fasi di:

- a) formulazione del problema gestionale, descrivendo il processo da gestire e gli obiettivi di efficienza, efficacia ed economicità da raggiungere;
- b) ricerca di una soluzione ottimizzata del problema formulato, qualora essa sia ottenibile e realmente implementabile in azienda;
- c) ricerca di una soluzione approssimata, qualora quella ottimizzata non appaia raggiungibile oppure risulti essere eccessivamente complessa;
- d) analisi delle caratteristiche della soluzione ottenuta e della sua implementabilità in termini di una reale strategia gestionale.

Scopo:

L'insegnamento "Programmazione e Controllo della Produzione 1°" si propone di fornire agli allievi gli strumenti di base per saper gestire efficacemente i flussi produttivi entro una realtà industriale. Tali strumenti saranno sufficienti, da un lato, per poter programmare i carichi di lavoro per tutti i centri di produzione e di servizio inclusi in una PMI o in un reparto produttivo di grande azienda, dall'altro, per controllare lo stato di avanzamento della produzione in atto, verificandone l'accordo con i piani prefissati. In tale ottica, l'allievo verrà guidato ad affrontare le diverse problematiche della gestione della produzione industriale, dalla programmazione di medio termine alla schedulazione di breve termine ed infine al controllo avanzamento produzione. La presentazione delle suddette problematiche gestionali sarà orientata ad evidenziarne modi di applicazione, affinché l'allievo sia spinto ad apprendere non formulazioni astratte ma tecniche di ragionamento e di soluzione di problemi gestionali reali.

Obiettivi:

L'insegnamento "Programmazione e Controllo della Produzione 1°" è stato progettato al fine di:

- promuovere nell'allievo una sufficiente *abilità* nella formulazione sistematica di un tipico problema di gestione della produzione mediante una ragionevole modellizzazione dello stesso in termini di problema di ottimizzazione statica o dinamica, lineare o combinatoria;
- sviluppare nell'allievo una sufficiente *competenza* nell'affrontare la risoluzione di un problema di gestione, formulato secondo quanto detto al punto precedente, al fine di pervenire ad una soluzione attraverso una sequenza di passi dimostrabili;
- aiutare l'allievo ad acquisire una sufficiente *padronanza* delle principali problematiche di gestione della produzione in azienda, così da saper associare a ciascuna gli strumenti e le procedure di soluzione più utili.

Al termine del corso, l'allievo dovrebbe essere capace di:

- I. formulare semplici modelli di un magazzino per materiali (in input al sistema produttivo) oppure per prodotti finiti (di output), in termini di equazioni alle differenze finite;
- II. sviluppare una strategia per la gestione degli stock nei magazzini in input ed output del-

- l'azienda, ottenuta risolvendo un problema di ottimizzazione statica, lineare o non lineare;
- III. definire un modello di un sistema di produzione che ne evidenzi i flussi produttivi, a fronte di un andamento stimato della domanda aggregata, in termini di equazioni alle differenze finite;
 - IV. derivare una strategia di programmazione dei volumi di produzione che il suddetto sistema dovrebbe fornire al fine di soddisfare la domanda prevista, in termini di soluzione di un problema di ottimizzazione dinamica vincolata;
 - V. applicare i metodi più diffusi di previsione della domanda futura di produzione, sulla base delle informazioni acquisite nel passato;
 - VI. sviluppare una procedura per il dimensionamento di un piano di produzione in termini di lotti di produrre, sulla base di un modello semplificato del sistema produttivo, dimensionamento da ottenersi tramite la soluzione di un problema di ottimizzazione a numeri interi;
 - VII. organizzare una procedura di Material Requirement Planning (MRP) al fine di saper programmare le quantità di materiali e componenti risultanti da un piano di produzione dimensionato come accennato al punto precedente;
 - VIII. analizzare ed eventualmente modificare una procedura di Manufacturing Resource Planning (MRP II), interpretandone quindi caratteristiche e modi operativi;
 - IX. applicare metodi di schedulazione a breve termine dei lotti di produzione, sapendo derivare formalmente i metodi suddetti come soluzioni di problemi di ottimizzazione combinatoria;
 - X. estendere l'applicazione dei suddetti metodi di schedulazione a breve anche a problemi di complessità realistica, tali cioè da non consentirne un'applicazione immediata ma da richiederne un opportuno adattamento o approssimazione;
 - XI. applicare metodi di controllo avanzamento produzione coerenti con la filosofia Just In Time, evidenziandone utilità e/o difficoltà di implementazione.

REQUISITI

E' necessario disporre di una buona conoscenza degli argomenti trattati nei corsi di "Sistemi Integrati di Produzione", "Controlli Automatici" e "Ricerca Operativa".

PROGRAMMA

Gli argomenti dell'insegnamento "Programmazione e Controllo della Produzione 1" sono elencati nella seguente tabella, evidenziando il tempo approssimativamente richiesto per la loro discussione in aula.

Sett.	Argomento	ore/lez.
1	Introduzione alla gestione della produzione industriale:	
-	terminologia ed esempi di sistemi di produzione;	
-	tipologie di problemi di gestione della produzione;	
	indici di performance ed informazioni necessarie.	6 / 2
2	Controllo delle scorte (1ª parte):	
-	classificazione dei problemi di gestione degli stock;	
-	simulazione della dinamica di un magazzino;	
	lotto economico.	6 / 2
3	Controllo delle scorte 2ª parte):	
-	gestione magazzino in presenza di sconti e multi-prodotti.	
-	gestione magazzino via modelli probabilistici e regola ABC;	
(a)	Esercizi riassuntivi sul controllo delle scorte.	4 / 4
4	Aggregate Production Planning (APP):	
-	formulazione del modello standard lineare;	
-	richiami di ottimizzazione lineare e non-lineare;	
	Modelli e metodi di previsione della domanda (modelli di regressione ed exponential smoothing)	6 / 2
5	Lot Sizing (modello standard)	
(b)	Esercizi riassuntivi su APP e Lot Sizing.	4 / 4
6	Material Requirement Planning (MRP):	
-	albero di prodotto e diagramma di Gantt su tempo discreto;	
-	modello matematico della procedura MRP;	
	esempi di applicazione della procedura MRP.	6 / 2
7	Material Requirement Planning (MRP):	
-	Applicazioni successive di MRP nel tempo ("nervosismo").	
	Manufacturing Resource Planning (MRP II):	
-	Analisi delle procedure CRP ed RCCP.	
(c)	Esercizi riassuntivi su MRP ed MRP II.	4 / 4
8	Schedulazione di dettaglio:	
-	formulazione del problema in termini operativi ed esempi;	
-	formulazione del problema di ottimizzazione combinatoria;	
	schedulazione su singolo servizio, anche con tempi di set-up.	6 / 2
9	Schedulazione di dettaglio:	
-	schedulazione su singolo servizio con vincoli sui lotti;	
-	schedulazione su più servizi in parallelo;	
	schedulazione su due servizi in serie.	6 / 2
10	Schedulazione di dettaglio:	
	generalizzazione del problema al variare di layout e misure di performance;	
	regole euristiche (OPT) e metodi di ricerca locale (tabu search);	
	metodi enumerativi (beam search).	6 / 2
11	(d) Esercizi riassuntivi sulla schedulazione di dettaglio.	
	Just In Time (JIT):	
	controllo avanzamento produzione tramite kanban.	4 / 4
12	Just In Time (JIT):	
	production smoothing;	
	integrazione JIT vs MRP.	
(e)	Esercizi riassuntivi sulla filosofia JIT.	4 / 4

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Le esercitazioni si svolgeranno in forma di tutoraggio secondo il seguente schema:

nella prima parte, il docente presenterà problemi tipici, realistici, relativi all'argomento dell'esercitazione (vedasi la tabella);

nella parte centrale, gli allievi saranno richiesti di affrontare individualmente o a gruppi la soluzione dei problemi proposti mentre il docente sarà a disposizione degli allievi;

nella parte finale, il docente illustrerà modi di soluzione dei problemi.

BIBLIOGRAFIA

P. Brandimarte e A. Villa, "Gestione della produzione industriale", UTET, Torino, 1995.

P. Brandimarte e A. Villa, "Advanced models for manufacturing systems management", CRC Press, Boca Raton, CA, 1995.

ESAME

L'esame consiste in una prova scritta contenente due quesiti:

(1) un *case study* di gestione della produzione, per la soluzione del quale occorre definire una strategia di gestione attraverso le seguenti fasi:

formulazione matematica del problema di programmazione o di controllo della produzione tramite generalizzazione di una formulazione standard (ovvero discussa in aula), da adattare al problema proposto;

analisi della possibilità o meno di ottenere una soluzione ottima del problema formulato, applicando le nozioni standard di soluzione dei problemi di ottimizzazione;

nel caso una soluzione ottima non venga riconosciuta, ricerca di una soluzione approssimata applicando i concetti usuali di approssimazione di un problema di ottimizzazione mediante una semplificazione;

descrizione delle caratteristiche della soluzione approssimata trovata, soprattutto in termini di accuratezza rispetto alla soluzione ottima desiderata.

(2) un *quesito* relativo ad una problematica di natura teorica, la cui risposta richiede l'applicazione delle tecniche standard di ottimizzazione, oggetto del corso, oppure l'illustrazione delle caratteristiche di strategie di programmazione o controllo della produzione presentate nel corso stesso.

Per la prova scritta, l'allievo avrà a disposizione due ore nette, potendosi ritirare entro la prima ora. Non potrà utilizzare alcun testo o appunto.

La risposta corretta e comprensibile al solo primo quesito comporta la piena sufficienza (18/30), mentre la risposta al secondo quesito equivale a 12/30.

Risposte corrette ad entrambi i quesiti possono anche corrispondere alla votazione massima (30/30 e lode), nel caso di presentazioni di qualità.

Qualora l'allievo, ottenuta la sufficienza alla prova scritta, intenda migliorare il proprio voto, potrà sostenere una prova orale. In questa, tuttavia, la variazione del voto sarà contenuta entro una tolleranza massima di $\pm 3/30$, questo in quanto si intende attribuire molta importanza alla presentazione accurata della documentazione delle risposte durante le prove scritte.

semplici testi d'esame.

I testi dei precedenti esami sono a disposizione degli allievi presso la Segreteria Didattica Interdipartimentale Area Sud.

NOTA: Ogni allievo che intenda sostenere l'esame in occasione di un appello dovrà comunicare tale intenzione iscrivendosi nell'apposita lista di prenotazioni predisposta presso la Segreteria didattica Interdipartimentale Area Sud.

In dipendenza dal numero di allievi presenti alla prova scritta il docente comunicherà, al termine della prova scritta stessa, data, ora e aula dell'esposizione dei risultati.

In tale occasione,

il docente illustrerà la soluzione dei quesiti proposti;

ogni allievo potrà consultare il proprio elaborato d'esame e, a sua discrezione, sostenere anche una prova orale.

MODALITÀ DI CONTATTO CON IL DOCENTE:

Il docente sarà a disposizione degli allievi per assistenza e ricevimento nei seguenti orari:

mercoledì, dalle 14:30 alle 16:30;

giovedì dalle 16:30 alle 18:30;

previa prenotazione al fine di minimizzare le attese.

Al riguardo ogni allievo potrà fissare data e ora di ricevimento sia al termine di ogni modulo didattico (lezione o esercitazione), sia telefonando al numero **564-7233**, sia infine inviando un messaggio mail al docente al seguente indirizzo : agovilla@ep.polito.it.

Anno 5 Periodo 1

Ore settimanali: 8 (comprehensive dei laboratori).

Docente:

Prof. Paolo BRANDIMARTE

(Dip. di Sistemi di Produzione ed Economia dell'Azienda)

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso si propone di approfondire gli argomenti introdotti nell'insegnamento *Programmazione e Controllo della Produzione I*. In particolare, vengono sviluppate le capacità di costruzione e soluzione (eventualmente approssimata) di modelli matematici di ottimizzazione, e vengono fornite informazioni di dettaglio sugli applicativi software commercialmente disponibili per la gestione della produzione. In termini professionali, l'obiettivo è formare consulenti in grado affrontare problemi non standard integrando gli approcci tradizionali seguiti negli applicativi software commerciali con approcci specifici dipendenti dal problema.

REQUISITI

E' indispensabile un'approfondita conoscenza degli argomenti trattati nei corsi "Ricerca Operativa" e "Programmazione e Controllo della Produzione I". Il corso richiede inoltre una spiccata attitudine alla formalizzazione matematica e alla formulazione di algoritmi.

PROGRAMMA

Complementi di programmazione matematica. Programmazione non lineare (problemi vincolati; funzioni obiettivo non differenziabili; teoria della dualità; metodi numerici). Programmazione a numeri interi (tecniche per la formulazione di modelli; metodi branch and bound; rilassamento continuo, rilassamento lagrangiano). Rafforzamento della formulazione di modelli a numeri interi. Programmazione dinamica. Complessità dei problemi di ottimizzazione discreta e metodi euristici. Pacchetti software per l'ottimizzazione.

Costruzione e soluzione di modelli matematici per la pianificazione della produzione. Modelli a tempo discreto per il dimensionamento dei lotti di produzione/acquisto (a livello singolo, a più livelli, a periodo piccolo; rafforzamento della formulazione). Modelli per l'industria di processo. Metodi esatti e approssimati di soluzione (basati su rilassamento continuo e lagrangiano; generazione di colonne; formulazioni forti).

Metodi per la schedulazione di dettaglio. Metodi costruttivi (schedulazione con regole di priorità; lead time iteration; combinazione di regole di priorità). Metodi iterativi basati su algoritmi di ricerca locale (tabu search, algoritmi genetici). Metodi basati sulla decomposizione in sottoproblemi (rilassamento lagrangiano; shifting bottleneck).

Manufacturing Resource Planning (MRPII). Struttura di un pacchetto MRPII. Dinamica dell'uso di un sistema MRP II. Rappresentazione della distinta base: codici phantom, distinta base tecnologica e di produzione, distinta base di configurazione e di pianificazione. Master production scheduling (funzionalità ATP e RCCP). Gestione controllata delle scorte e tracciamento dei lotti. Controllo avanzamento produzione; backflushing. Architetture client/server e sistemi ERP.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Le esercitazioni in laboratorio hanno carattere professionale, sono **facoltative** e riguardano l'uso di pacchetti software commerciali:

per la descrizione algebrica di un modello di ottimizzazione e la sua soluzione,
per la gestione della produzione (MRP II e schedulazione di dettaglio).

BIBLIOGRAFIA

P. Brandimarte, A. Villa. *Advanced Models for Manufacturing Systems Management*. CRC Press, 1995.

H.P. Williams. *Model Building in Mathematical Programming* (3rd ed.). Wiley.

A. Luber. *Solving Business Problems with MRP II*. Digital Press.

ESAME

Prova scritta della durata di tre ore, articolata su quattro domande di tipo diverso. L'eventuale partecipazione alle esercitazioni di laboratorio **non** influenza la valutazione e non richiede la preparazione di relazioni scritte.

M5010 SISTEMI INFORMATIVI

Anno: 5

Periodo:1

Lezioni, esercitazioni, laboratori: 6+1+1 (ore settimanali)

Docente: **Letizia JACCHERI**

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso descrive le modalità di impiego delle tecnologie informatiche nell'area della produzione. Vengono poi descritte l'architettura e le principali applicazioni di un sistema informativo della produzione e viene proposta una metodologia per individuare le soluzioni più coerenti in relazione con la specifica tipologia di produzione.

Le problematiche di realizzazione dei sistemi aziendali vengono affrontate sia sotto l'aspetto delle tecniche di progettazione e pianificazione con particolare riguardo al ruolo dell'utente, sia sotto l'aspetto della scelta di eventuali *package* applicativi. Relativamente a questi vengono forniti i criteri per condurre la valutazione la selezione.

PROGRAMMA

La problematica della gestione industriale ed il ruolo del sistema informativo.

Le tecnologie informatiche significative ed il loro impiego nell'ambiente industriale. Viene esaminato in particolare il ruolo delle tecniche *data base* e *data communication*.

Esame delle diverse tipologie di sistemi produttivi ed individuazione dei diversi modelli concettuali, anche in relazione all'evoluzione (del modo di produrre e dei modelli organizzativi) in atto.

Descrizione dell'architettura di un tipico sistema informativo di produzione.

Illustrazione delle principali applicazioni.

La problematica dell'evoluzione dei sistemi informativi di produzione, la pianificazione delle nuove realizzazioni ed il ruolo dell'utente.

L'alternativa dell'utilizzo di *package* applicativi *standard*; cosa offre il mercato.

Vantaggi e svantaggi dell'adozione di un *package*; come valutarli, scaglierli ed utilizzarli.

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Vengono svolti esercizi di personalizzazione di programmi applicativi per la gestione della produzione.

LABORATORIO:

Vengono svolti esercizi pratici di utilizzo di programmi applicativi per la gestione della produzione.

BIBLIOGRAFIA

Dispense del docente.

(Corso integrato)

Anno: 4

Periodo: 2

Lezioni, esercitazioni, laboratori: 4+4 (ore settimanali); 56+56 (nell'intero periodo)

Docenti:

E. MARENGO, Giorgio PELLICELLI**PRESENTAZIONE DEL CORSO**

Il corso integrato, dopo aver trattato dei metodi quantitativi impiegati negli studi di mercato, analizza le tecniche della comunicazione d'impresa, da quelle più tradizionali (pubblicità, promozioni, relazioni pubbliche) a quelle innovative, sviluppando e discutendo alcune applicazioni significative.

PROGRAMMA

- Lo strumento statistico; il metodo del campione.
- Le tecniche per la individuazione delle strutture dei gruppi.
- La diffusione dei messaggi.
- Tecniche tradizionali per la comunicazione d'impresa.
- Tecniche innovative: sponsorizzazioni, comunicazione interattiva, comunicazione collettiva.
- La comunicazione integrata.
- Il marketing strategico nei servizi.
- Le indagini al servizio della comunicazione d'impresa.
- Studio di casi: analisi di alcune campagne pubblicitarie.

Anno: 5	Periodo: 2	Periodo: 2	Anno: 5
Lezioni, esercitazioni, laboratori: 6+2 (ore settimanali)		Lezioni, esercitazioni, laboratori: 5+1+2 (ore settimanali)	
Docente: Agostino VILLA		Docenti: Gianni GUERRA; Emilio PAOLUCCI; David	

Questo insegnamento è mutuato da:

MA255 Gestione dell'innovazione e dei progetti / Studi di fabbricazione (i)

Il Controllo è una attività gestionale che ha come obiettivo principale quello di assicurare il raggiungimento degli obiettivi del sistema organizzativo. Come tale deve essere coerente ed integrato in tutte le attività del sistema organizzativo. Gli obiettivi del controllo del sistema organizzativo sono: assicurare il raggiungimento degli obiettivi del sistema organizzativo; assicurare il controllo del sistema organizzativo; assicurare il controllo del sistema organizzativo. (ruolo di fornitori del servizio). (ruolo di fornitori del servizio). Le modalità didattiche prevedono diverse testimonianze di esperti del settore.

REQUISITI

Si consiglia di rispettare tutte le preferenze indicate nel piano ufficiale degli studi.

PROGRAMMA

Introduzione: funzione del controllo di gestione, ruoli, componenti e struttura logica. Problematrice: obiettivi di breve, medio, lungo, ampio, ambiente competitivo, complessità, incertezza/rischio, variabili endogene/esogene. Interazioni con le componenti del sistema organizzativo. Controllo strategico: le architetture strategiche, le aree d'affari e le competenze distintive. Il posizionamento competitivo: fattori di differenziazione, costi e tempi. Le alternative e le scelte strategiche. La valutazione economica delle strategie d'impresa. Testimonianze su casi aziendali. Controllo finanziario ed operativo: aziende manifatturiere operanti su previsione (serie); budget economico/finanziario e controllo budgetario, analisi scostamenti, cause, azioni correttive/preventive. Aziende manifatturiere operanti su commessa/progetto. Rapporti con il sistema organizzativo: sistema prestante, "management by objectives". Aziende di servizi. Testimonianze di responsabili di controllo di gestione e di responsabili operativi. Simulazione dinamica della gestione: sistemi di supporto informatico al controllo di gestione. Simulazione dinamica (modello "THINK"). Impostazione di nuove iniziative: "Business Plan".

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Analisi di casi di controllo di gestione mediante sistemi di supporto informatico.

BIBLIOGRAFIA

Materiale didattico indicato e distribuito durante il corso.

Anno: 5

Periodo: 2

Lezioni, esercitazioni, laboratori: 5+1+2 (ore settimanali)

Docenti: **Gianni GUERRA; Emilio PAOLUCCI; Davide MUNARI**

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il Controllo di gestione è la componente del Sistema organizzativo che svolge la funzione di "guidarlo verso obiettivi prestabiliti". Come tale deve essere coerente ed integrato in modo armonico con tutte le altre componenti organizzative. Gli obiettivi del corso consistono nel mettere in grado, ad un primo livello, i partecipanti:

- definire le caratteristiche di un sistema di controllo di gestione, in relazione alle diverse tipologie di attività (ruolo di progettisti del servizio).
- dare un supporto specialistico in termini di controllo di gestione ai responsabili aziendali (ruolo di fornitori del servizio).
- avvalersi del supporto del controllo di gestione in qualità di responsabili operativi (ruolo di clienti del servizio).

Le modalità didattiche prevedono diverse testimonianze di esperti del settore.

REQUISITI

Si consiglia di rispettare tutte le precedenze indicate nel piano ufficiale degli studi.

PROGRAMMA

Introduzione: funzione del controllo di gestione, ruoli, componenti e struttura logica. *Problematiche:* obiettivi di breve, medio, lungo, ambiente competitivo, complessità, incertezza/rischio, variabili endogene/esogene. Interazioni con le componenti del Sistema organizzativo.

Controllo strategico: le architetture strategiche: le aree d'affari e le competenze distintive. Il posizionamento competitivo: fattori di differenziazione, costi e tempi. Le alternative e le scelte strategiche. La valutazione economica delle strategie d'impresa. Testimonianze su casi aziendali.

Controllo direzionale ed operativo: aziende manifatturiere operanti su previsione (serie): budget economico/finanziario e controllo budgettario, analisi scostamenti, cause, azioni correttive/preventive. Aziende manifatturiere operanti su commessa/progetto. Rapporti con il sistema organizzativo: sistema premiante, "management by objectives". Aziende di servizi. Testimonianze di responsabili di controllo di gestione e di responsabili operativi.

Simulazione dinamica della gestione: sistemi di supporto informatici al controllo di gestione. Simulazione dinamica (modello "I THINK").

Impostazione di nuove iniziative: "Business Plan".

LABORATORI E/O ESERCITAZIONI

Analisi di casi di controllo di gestione mediante sistemi di supporto informatici.

BIBLIOGRAFIA

Materiale didattico indicato e distribuito durante il corso.

Credito didattico: 2

Autore: Tullio REGGE

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso è incentrato sul concetto di simmetria. L'idea non è assolutamente quella di fare un corso monografico e astratto basato su formule, ma piuttosto quello di seguire le orme di Hermann Weyl, un grande matematico che ha scritto un testo interdisciplinare e che investe anche l'analisi di opere d'arte. Sono numerose le strutture che hanno simmetrie tali, che durante lo svolgimento del corso saranno analizzate.

PROGRAMMI DELLE DISCIPLINE DELLE SCIENZE UMANISTICHE

PROGRAMMA

1. Coni storici partendo dal Tiroso attraverso Galois e l'inizio della teoria dei gruppi.
2. Concetto di gruppo
3. Simmetrie discrete e simmetrie continue
4. Ruolo delle simmetrie nella Fisica sia classica sia quantistica
5. Cristalli
6. Simmetrie nella relatività ristretta
7. Simmetria nelle particelle elementari. Materia e antimateria
8. Valore estetico della simmetria
9. Simmetria in biologia

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni prevedono l'approfondimento di temi specifici proposti dal docente e applicazioni sul riconoscimento di simmetrie nascoste.

BIBLIOGRAFIA

- D. Hilbert e Vossen-Cohen, *Geometria e intuizione*, Bollati Boringhieri
 H. Weyl, *Simmetria*, Bollati Boringhieri

ESAME

La valutazione finale sarà basata sulle esercitazioni svolte e su una prova pratica scritta.

0009 ECONOMIA DELL'AMBIENTE

Esame attivato dalla Facoltà di Architettura

PROGRAMMA NON PERVENUTO

UM013 IL CONCETTO DI SIMMETRIA DALL'ANTICHITÀ A OGGI

Periodo didattico: 2

Docente: Tullio REGGE

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso è incentrato sul concetto di simmetria. L'idea non è assolutamente quella di fare un corso monografico e astratto basato su formule, ma piuttosto quello di seguire le orme di Hermann Weyl, un grande matematico che ha scritto un testo classico sull'argomento di carattere interdisciplinare e che investe anche l'analisi di opere d'arte e di architettura. Sono estremamente numerose le strutture che hanno simmetrie nascoste, usualmente non riconosciute come tali, che durante lo svolgimento del corso saranno poste in luce.

PROGRAMMA

1. Cenni storici partendo dal Timeo attraverso Galois e l'inizio della teoria dei gruppi.
2. Concetto di gruppo
3. Simmetrie discrete e simmetrie continue
4. Ruolo delle simmetrie nella Fisica sia classica sia quantistica
5. Cristalli
6. Simmetrie nella relatività ristretta
7. Simmetria nelle particelle elementari. Materia e antimateria
8. Valore estetico della simmetria
9. Simmetria in biologia

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni prevedono l'approfondimento di temi specifici proposti dal docente e applicazioni sul riconoscimento di simmetrie nascoste.

BIBLIOGRAFIA

- D. Hilbert e Vossen-Cohen, *Geometria e intuizione*, Bollati Boringhieri
H. Weyl, *Simmetria*, Bollati Boringhieri

ESAME

La valutazione finale sarà basata sulle esercitazioni svolte e su una prova pratica scritta.

UM009 ECONOMIA DELL'AMBIENTE

Esame attivato dalla Facoltà di Architettura
PROGRAMMA NON PERVENUTO

UM012 LINGUA ITALIANA CON ESERCITAZIONI DI RETORICA E STILISTICA

Periodo didattico: 2

Docente: Carlo OSSOLA

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso intende fornire allo studente competenze nella composizione di scrittura: la letteratura è infatti anche disegno e "divisamento" di parole; articola una sintassi spaziale e temporale altrettanto logicamente costruita che quella dispiegata dalle arti grafiche e dai principi compositivi del disegno architettonico.

La composizione di scrittura ordina un lessico, obbedisce a una grammatica, si distribuisce per sintassi e paratassi. Descrive forme, individua oggetti, crea percorsi, vi traccia e vi situa la posizione del soggetto che descrive, commisura, argomenta, contempla.

Il corso intende offrire –come nei principi canonici della retorica classica– paradigmi per costruire testi e produrre senso.

PROGRAMMA

Scomposizione analitica dei testi (10 h):

- varietà di testi: orale e scritto;
- unità di senso: la frase;
- unità di proposizione: il periodo;
- registri e forme mimetiche e diegetiche (descrizione, narrazione, dimostrazione, etc.);
- figure retoriche e stili di scrittura;

Composizione (10 h):

- unità compositive: contrazioni ed espansioni;
- scrittura del soggetto: monologo, dialogo, flusso memoriale, etc. ;
- scrittura dell'oggetto: il punto di vista;
- l'orizzonte degli oggetti: giaciture di spazio e di tempo;
- seriazioni e selezioni;

Argomentazione (10 h):

- posizione del problema, posizione della tesi;
- recensione dei dati: possibile e persuasibile;
- varianti di procedura: compatibilità e attese di senso;
- retorica e logica: paradigmi e verifiche;
- criteri di compiutezza: economia, evidenza, rendiconto;

La forma gratuita (10 h):

- comunicazione transitiva e comunicazione intransitiva;
- testo documentale e testo contemplativo;
- letteratura e poesia;
- traslazione e icona;
- lo sguardo del testo;

ESERCITAZIONI

Il corso, consacrato a "elementi di composizione del testo scritto", contempla ai quattro moduli teorici, anche 20 ore di esercitazioni pratiche.

BIBLIOGRAFIA

- E. Aliberti, I Gallinaro, G. Jori, S. Stroppa, *Esercitazioni di scrittura*, Celid, Torino, 1998
B. Mortara Garavelli, *Manuale di retorica*, Bompiani
U. Eco, *Come si fa una tesi di laurea*, Bompiani

ESAME

L'esame prevederà, a fianco della prova orale, anche a presentazione di una relazione scritta.

UM001 METODOLOGIA DELLE SCIENZE NATURALI (IL METODO SCIENTIFICO)

Periodo didattico: 1

Docente: **Gabriele LOLLI**

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso si propone di introdurre ai temi trattati dalla filosofia della scienza attraverso l'analisi di concrete pratiche scientifiche.

Negli ultimi anni c'è stata una reazione al neopositivismo e un periodo di discussioni storiche e filosofiche su scienza normale e rivoluzioni, progresso e incommensurabilità delle teorie; quindi sono state affrontate anche le condizioni al contorno, materiali e culturali del lavoro scientifico, con i contributi della sociologia e delle scienze cognitive.

La tendenza prevalente nella filosofia della scienza è quella di sottolineare il carattere storico, relativo, non garantito dei risultati e delle teorie scientifiche. Una prima parte del corso sarà dedicata a una rassegna di queste discussioni.

Una seconda parte sarà dedicata al metodo scientifico, riconosciuto come una complessa manifestazione di tecniche e di ragionamenti - non regole che garantiscono la certezza in indagini settoriali; resta il fatto però che i procedimenti scientifici rispettano precise condizioni per la formulazione e il controllo delle ipotesi, la ideazione, verifica e valutazione degli esperimenti. Saranno affrontati due aspetti, l'organizzazione degli esperimenti e il ruolo della matematica.

PROGRAMMA

Ragionamento scientifico - Ipotesi, teorie, modelli, esperimenti - Esperimenti mentali - Apparatati e strumenti - Misurazione Modelli scientifici - Modelli analogici e strutturali - Modelli di simulazione - Matematica e mondo Spiegazione scientifica - Cause, correlazioni, ragionamento falsificazione - Scoperta scientifica Scienza e metafisica - Predizione - Verifica, corroborazione e Rivoluzioni scientifiche - Stili di ricerca, scuole e tradizioni - Determinismo - Riduzionismo - non verbalizzabile La conoscenza sociale, il sapere

BIBLIOGRAFIA

- R. N. Giere, *Understanding Scientific Reasoning*, Holt, Rinehart and Winston, New York, 1985.
G. Lolli, *Befte, scienziati e stregoni*, Il Mulino, Bologna, 1998.
L. Wolpert, *The Unnatural Nature of Science*, Faber & Faber, London, 1992.

ESAME

L'esame prevederà a fianco della prova orale anche la presentazione di una relazione scritta su un tema o autore trattati nel corso.

Periodo didattico: 1

Docente: **Diego MARCONI****PRESENTAZIONE DEL CORSO**

Il corso si propone d'illustrare, ad un livello elementare, concetti, metodi, ed esempi della ricerca filosofica attuale, in vari campi (metafisica, filosofia del linguaggio, filosofia della mente, filosofia morale). Sarà sottolineata la struttura argomentativa del discorso filosofico, cioè si cercherà di mettere in evidenza in che modo e con quali argomenti sono sostenute le diverse tesi filosofiche di volta in volta esaminate.

PROGRAMMA

- Filosofia (alcune concezioni della filosofia: Aristotele, Stoicismo, Locke, Cartesio, Hegel, Wittgenstein)
- Giusto e sbagliato in senso morale (ci sono argomenti per l'altruismo? I principi e i valori morali sono universali?)
- Libero arbitrio e determinismo
- Mente e cervello (dualismo - riduzionismo - funzionalismo)
- Morte (c'è vita dopo la morte? La morte è buona, cattiva o indifferente? La morte degli altri e la propria morte)
- L'esistenza di Dio (argomenti per l'esistenza di Dio; Dio e il male)
- Conoscenza e scetticismo
- Verità: definizioni di verità e criteri di verità; corrispondenza e coerenza, giustificazione, verificaione; realismo e antirealismo
- Linguaggio e significato (la teoria di Frege - la teoria di Kripke - le idee di Wittgenstein)
- Progresso (scientifico, tecnologico, sociale, morale)

BIBLIOGRAFIA

T. Nagel, Una brevissima introduzione alla filosofia, Il Saggiatore, Milano 1989

sarà il testo di base; saranno inoltre usate parti dei seguenti:

M. Messeri, Verità, La Nuova Italia;

G. Graham, Shapes of the Past, Oxford;

R. Warburton, Philosophy (2a ed.), Routledge;

J. Hospers, An Introduction to Philosophical Analysis (4ed.), Routledge.

ESAME

L'esame prevederà la presentazione di una relazione scritta su un testo filosofico concordato col docente, e un compito scritto finale.

ESERCITAZIONI

Il corso, consacrato a "elementi di composizione del testo scritto", contempla ai quattro moduli teorici, anche 20 ore di esercitazioni pratiche.

BIBLIOGRAFIA

E. Aiberti, I. Calliano, G. Jori, S. Struppa, *Esercitazioni di scrittura*, Eclid, Torino, 1998

B. Mortara Garavelli, *Manuale di retorica*, Bompiani

U. Eco, *Come si fa una tesi di laurea*, Bompiani

ESAME

L'esame prevederà, a fianco della prova orale, anche la presentazione di una relazione scritta.

Periodo didattico: 2

Docente: **Alberto BALDISSERA****PRESENTAZIONE DEL CORSO**

Scopo del corso è esaminare modi e forme di utilizzazione economica e sociale delle innovazioni tecnologiche. Particolare attenzione verrà dedicata all'analisi delle relazioni esistenti tra innovazioni tecnologiche ed organizzative nelle imprese economiche e in alcuni sistemi tecnologici complessi.

L'idea di fondo è che la diffusione delle innovazioni tecnologiche richiede adattamenti e innovazioni radicali nelle strutture organizzative delle imprese economiche, oltre a notevoli investimenti in istruzione e formazione professionale. A loro volta, le innovazioni organizzative, dal mutamento dei sistemi manageriali di controllo e dell'organizzazione del lavoro sino alle modifiche delle interfacce uomo-macchina, adattano le tecnologie alle esigenze produttive e del lavoro umano e contribuiscono a modificarle in misura rilevante.

PROGRAMMA

- Alcuni temi e problemi fondamentali della sociologia dell'azione sociale e della metodologia della ricerca sociologica;
- Le relazioni tra processi di globalizzazione, innovazioni tecnologiche e occupazione, nei paesi europei e negli USA. Particolare attenzione verrà dedicata all'analisi delle politiche (riguardanti l'istruzione e la formazione professionale, il mercato del lavoro, le politiche pubbliche di welfare, l'innovazione di prodotti e di processi) messe in atto in questi paesi al fine di stimolare lo sviluppo economico e l'occupazione.
- Le innovazioni organizzative (come il re-engineering o i programmi di total quality management) che accompagnano, stimolano e modificano l'introduzione delle tecnologie dell'informazione nelle organizzazioni industriali e dei servizi.
- Le patologie dei sistemi tecnologici complessi, illustrate negli ultimi decenni da una serie di incidenti maggiori, da Seveso a Three Mile Island, Chernobil, Bophal, etc. Verranno in particolare definiti i concetti di interfaccia e di interazione uomo-macchina, di logica della progettazione e logica di utilizzazione dei sistemi tecnologici complessi, di organizzazione affidabile ed esaminate alcune teorie organizzative degli incidenti tecnologici.

BIBLIOGRAFIA

- A. Baldissera, *La tecnologia difficile*, Tirrena Stampatori, Torino, 1992
A. M. Chiesi, *Lavori e professioni*, Roma, NIS, 1997.
D. S. Landes., *Prometeo liberato. Trasformazioni tecnologiche e sviluppo industriale nell'Europa occidentale dal 1750 ai giorni nostri*, Torino, Einaudi, 1978.

ESAME

L'esame prevederà, a fianco della prova orale, la presentazione di una relazione scritta. Gli studenti saranno invitati a scrivere e presentare studi riguardanti uno o più incidenti tecnologici maggiori. In questo caso è indispensabile una buona conoscenza della lingua inglese.

Periodo didattico: 1

Docente: **Giuseppe ORTOLEVA****PRESENTAZIONE DEL CORSO**

Il corso mira a dotare gli studenti di strumenti critici utili

da un lato a usare e comprendere fattivamente gli usi e le funzioni della comunicazione nei diversi ambiti produttivi nei quali si troveranno a operare,

dall'altro ad acquistare consapevolezza critica della presenza e del ruolo dei media nei diversi aspetti della vita sociale, una consapevolezza oggi necessaria per una responsabile partecipazione civica, qual è richiesta in particolare a chi esercita funzioni direttive e gestionali.

Il Corso avrà pertanto carattere interdisciplinare (con punti di vista sociologici, economici, culturali) e sarà dedicato non ad alcuni singoli mezzi di comunicazione, ma all'intero quadro sistemico dei media. Verrà fornita un'analisi d'assieme delle relazioni e interdipendenze organizzative, economiche e sociali, esistenti fra i diversi comparti dell'industria della comunicazione: i "vettori" (posta e telecomunicazioni), il "broadcasting" (radio, TV, TV-cavo), l'"editoria" (incluendo in questo concetto non solo libri e giornali, ma anche produzione discografica, cinematografica, home video, fino al software informatico), l'"hardware", ovvero i beni strumentali.

Particolare attenzione sarà dedicata da un lato alle strutture professionali e all'organizzazione dei vari settori dell'industria dei media, dall'altro alle nuove tecnologie oggi emergenti e ai nuovi settori produttivi nascenti dall'incontro o "convergenza" tra i media in precedenza separati.

PROGRAMMA

- Comunicazione: definizioni e quadro teorico
- Le comunicazioni di massa e l'industrializzazione della cultura
- La comunicazione e la vita delle imprese
- L'attuale sistema dei media
- Prospettive di evoluzione
- Il caso italiano.

BIBLIOGRAFIA

P.Ortoleva, Comunicazione e cambiamento sociale nel mondo contemporaneo, (Pratiche), Parma 1995;

G.Cesareo e P.Roda, Il mercato dei sogni, (Il Saggiatore), Milano 1996;

E.Pucci (a cura di), L'industria della comunicazione in Italia, (Guerini), Milano 1996

ESAME

L'esame prevederà a fianco della prova orale anche la presentazione di una relazione scritta.

Periodo didattico: 2 Nuova attivazione

Docenti: Gianni VATTIMO (e Roberto SALIZZONI)

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Breve storia della filosofia novecentesca centrato sul tema del rapporto tra "humanities" e mondo tecnico-scientifico: il filo conduttore è dunque ciò che la filosofia novecentesca (e non solo la filosofia in senso stretto: anche autori e testi di campi affini, come: letteratura, sociologia, tecnologia...) ha pensato circa la configurazione principalmente tecno-scientifica del mondo contemporaneo: posizioni polemiche, spesso, ma anche teorie che guardano alla scienza sperimentale come modello di conoscere "vero", e alla tecnologia come a luogo di sperimentazione per una nuova forma di umanità. Il corso non privilegia (anche se non ignora) le riflessioni filosofiche sulla scienza, non è cioè un corso di epistemologia; e anzi ritiene indispensabile allargare la prospettiva sulla storia delle idee nel senso più generale della parola.

PROGRAMMA

I contenuti dei due corsi, strettamente integrati tra loro, prevedono lo sviluppo della storia dei principali movimenti filosofici del Novecento centrata sul rapporto esistenza-tecnica. In particolare si approfondiranno i seguenti temi:

- Lo spirito dell'avanguardia: E. Bloch e l'espressionismo
- Tempo vissuto e libertà in Bergson
- Esistenzialismo e autenticità
- La scuola del sospetto: Nietzsche, Freud, Marx
- La scienza come modello: Wittgenstein, Popper
- La scuola di Francoforte e la critica della razionalizzazione
- Nichilismo: Sartre, Heidegger, Pareyson
- Dalla linguistica all'antropologia e dall'antropologia alla linguistica: Lévi Strauss, Bateson, la scuola di Palo Alto e la pragmatica della comunicazione.
- Postmoderno e narrativa: Lyotard e P. Ricoeur
- Arte e tecnologia moderna
- Le grandi svolte dell'etica
- Il dialogo, la virtù, la comunità
- Filosofia della religione, il problema del sacro

BIBLIOGRAFIAG. Vattimo, *Tecnica ed esistenza*, Paravia, Torino, 1998AA. VV., *Dizionario di filosofia e scienze umane*, Garzanti

Durante il corso sarà fornito dal docente ulteriore materiale didattico.

ESAME

L'esame prevederà a fianco della prova orale anche la presentazione di una relazione scritta.

Periodo didattico: 1

Docente: **Vittorio MARCHIS****PRESENTAZIONE DEL CORSO**

Il corso vuole fornire agli studenti la capacità di inquadrare gli oggetti e i sistemi tecnici nella loro prospettiva storica. A tal fine il corso prende l'avvio da alcune fondamentali premesse sul concetto di storia, sul ruolo e sulle finalità della ricerca storica, e specificamente sul significato della storia della tecnologia e sulla sua storiografia. Nel seguito sono passati in rassegna i sistemi tecnici più significativi, a partire da alcuni cenni sul mondo antico sino a focalizzare l'attenzione sul mondo contemporaneo. E' dato ampio spazio alle problematiche della tecnica nel XIX e XX secolo.

PROGRAMMA

La storia come scienza. Le scritture, i documenti, la ricerca storica.
I temi e le idee della storia. Cronologia e storia. La storia e "le storie". Le scritture come fondamento della storia: il documento. La storia della tecnica e la sua storiografia. La storia della tecnica e la storia della scienza. Gli strumenti della storia della tecnica.

- Dal mondo antico al Medioevo (cenni).

- Dal Rinascimento al Seicento.

La "scienza nuova" e il passaggio "dal mondo del pressappoco all'universo della precisione" (A.Koyré): La nascita della metallurgia nel '500; la "meccanica" da Guidobaldo del Monte a Galilei a Newton; la nascita delle Accademie e delle istituzioni scientifiche.

- Il Settecento e la coscienza della tecnologia.

L'Illuminismo e le Enciclopedie. La Rivoluzione industriale in Gran Bretagna. L'industria dei metalli e gli arsenali. Il vapore. L'istruzione tecnica.

- L'Ottocento e il trionfo delle macchine.

Il macchinismo e la diffusione del sistema di fabbrica: Inghilterra, Francia, Germania, Italia. La nascita dell'elettricità. I sistemi tecnici: il telegrafo; le ferrovie; l'industria chimica. I politecnici e le scuole di ingegneria. La diffusione del sapere tecnico: le Esposizioni industriali; i brevetti. L'ottimismo "fin-de-siècle".

- Le crisi e le speranze del XX secolo

Le costruzioni in ferro e in cemento armato. La nascita dell'aeronautica. Il sistema industriale e il modello tayloristico. I grandi sistemi tecnici: elettricità, telecomunicazioni, trasporti. I limiti dello sviluppo. Le rivoluzioni informatiche.

LABORATORI E / O ESERCITAZIONI

Durante il corso, gli studenti a gruppi affronteranno la lettura critica di testi significativi della storiografia dei sistemi tecnici, con particolare riferimento al secolo XX e i cui risultati saranno oggetto di discussione collettiva durante le esercitazioni.

BIBLIOGRAFIA

Marchis, *Storia delle macchine*, (Ed. Laterza), Roma-Bari 1994;

V. Marchis (a cura di), *Storia delle scienze. vol.V (Conoscenze scientifiche e trasferimento tecnologico)*, Einaudi, Torino 1995.

ESAME

L'esame prevederà a fianco della prova orale anche la presentazione di una relazione scritta.

riodo didattico: 2

cente: **Alberto VOLTOLINI**

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso intende fornire alcune nozioni fondamentali di analisi del linguaggio, utili a comprendere il modo in cui funzionano sia le lingue naturali (come l'italiano, l'inglese ecc.) sia i linguaggi artificiali come quelli usati dalla matematica o dall'informatica. Queste nozioni fondamentali sono state elaborate nell'ambito di teorie filosofiche, linguistiche e psicologiche; si tratterà quindi di familiarizzarsi con alcune di queste teorie, come la teoria della sintassi di Chomsky, la semantica formale creata da Tarski e poi applicata sia allo studio delle lingue naturali, sia a quello dei linguaggi artificiali, e la pragmatica, una teoria filosofica creata da Austin, Searle e Grice e oggi applicata soprattutto in linguistica, per comprendere a quali condizioni un atto linguistico è appropriato o "felice". Verranno presentate anche alcune teorie psicologiche come la teoria dei prototipi che sono pertinenti allo studio del linguaggio, in particolare a quello del significato delle parole.

La maggior parte di queste idee sono state e sono tuttora usate in intelligenza artificiale, specialmente nel settore detto 'elaborazione automatica del linguaggio naturale'. Il corso si soffermerà quindi anche sulle forme di rappresentazione del significato più usate in intelligenza artificiale (reti semantiche, frames) e sulla loro relazione con le teorie del linguaggio sopra citate.

PROGRAMMA

- Alcuni concetti fondamentali: sintassi, semantica, pragmatica, sintagma, enunciato; proposizione, termine singolare (nomi propri, descrizioni)
- Punti di vista sul linguaggio: linguistica; filosofia del linguaggio (semantica filosofica); psicologia (psicolinguistica); intelligenza artificiale (elaborazione del linguaggio naturale); semiologia
- Sintassi: l'evoluzione del programma di Chomsky; la fase attuale della grammatica generativa; altre teorie sintattiche
- Semantica: concetti introduttivi: senso, denotazione, forma logica; stereotipi e prototipi; semantica formale e sua applicazione alle lingue naturali; semantica linguistica (analisi componenziale, relazioni di senso); strutture semantiche impiegate in intelligenza artificiale
- Pragmatica; teoria degli atti linguistici; teoria della conversazione

BIBLIOGRAFIA

- M.Santambrogio (a cura di), *Introduzione alla filosofia analitica del linguaggio*, (Laterza), Roma-Bari 1992;
 P.Casalegno, *Filosofia del linguaggio*, (la Nuova Italia Scientifica), Roma 1997.

ESAME

L'esame prevederà a fianco della prova orale anche la presentazione di una relazione scritta.