



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA

REGISTRO

DELLE LEZIONI-ESERCITAZIONI- SEMINARI

Anno accademico 2012/13

Cognome e Nome BISI FULVIO

Qualifica RICERCATORE CONFERMATO MAT/07

Insegnamento di GEOMETRIA E ALGEBRA (500473)

Impartito presso: **FACOLTA' DI INGEGNERIA**

Corso di laurea INGEGNERIA INDUSTRIALE.

Corso di laurea specialistica/magistrale

Corso di laurea interfacoltà

Scuole di Specializzazione

Scuole di Dottorato di ricerca.....



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA

<i>n. prog. 1-2 data 24 settembre 2012 lunedì</i>		<i>Argomento</i>
Lezione X Esercitazione Seminaro		Funzioni o applicazioni, iniettività, surgettività; corrispondenze biunivoche. Strutture algebriche: gruppi, anelli, campi. Spazio E^3_o dei vettori applicati nel punto O dello spazio euclideo: addizione di vettori.
<i>n. prog. 3-4 data 25 settembre 2012 martedì</i>		<i>Argomento</i>
Lezione X Esercitazione Seminaro		Spazio E^3_o dei vettori applicati nel punto O dello spazio euclideo: moltiplicazione per uno scalare (esterna). Span di un vettore e di due vettori. Dipendenza e indipendenza lineare nello spazio dei vettori applicati. Riferimento cartesiano ortogonale nel piano.
<i>n. prog. 5-6 data 27 settembre 2012 giovedì</i>		<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione X Seminaro		Anello dei polinomi. Teorema e regola di Ruffini. Teorema fondamentale dell'algebra e corollario della radice reale per polinomi di grado dispari (enunciati). Divisione fra polinomi. Scomposizione di un polinomio in campo reale ed in campo complesso. Esempi di fattorizzazione di polinomi in campo reale ed in campo complesso.
<i>n. prog. 7-8 data 28 settembre 2012 venerdì</i>		<i>Argomento</i>
Lezione X Esercitazione Seminaro		Span di tre vettori linearmente indipendenti e basi di E^3_o . Riferimento cartesiano ortogonale nello spazio. Equazioni di una retta in forma vettoriale e parametrica. Vettore direttore.
<i>n. prog. 9-10 data 1 ottobre 2012 lunedì</i>		<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione X Seminaro		Rappresentazione di un vettore su una base di E^3_o . Equazione di un piano in forma vettoriale e parametrica. Esercizi di geometria analitica. Equazioni di una retta e di un piano in forma vettoriale e parametrica. Vettore direttore. Span di vettori e basi di E^3_o . Rette sghembe.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA

<i>n. prog. 11-12</i> <i>data 5 ottobre 2012</i> <i>venerdì</i>		<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione Seminario	X	Prodotto scalare; proiezioni. Dimostrazioni delle proprietà del prodotto scalare e dell'equivalenza fra le due definizioni (geometrica e algebrica).
<i>n. prog. 13-14</i> <i>data 8 ottobre 2012</i> <i>lunedì</i>		<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione Seminario	X	Applicazioni del prodotto scalare: distanze fra punti e fra piano e punto. Vettore normale al piano. Retta come intersezione di piani. Equazione di piani e rette in forma cartesiana; conversione da forma parametrica a forma cartesiana e viceversa.
<i>n. prog. 15</i> <i>data 11 ottobre 2012</i> <i>giovedì</i>		<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione Seminario	X	Esercizi di geometria analitica. Equazioni di una retta e di un piano in forma vettoriale e parametrica. Vettore direttore. Vettore normale al piano. Distanza fra punto e retta.
<i>n. prog. 16-17</i> <i>data 12 ottobre 2012</i> <i>venerdì</i>		<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione Seminario	X	Posizioni reciproche fra piani, fra rette e fra una retta e un piano. Rette complanari (parallele o incidenti), rette sghembe. Spazi vettoriali astratti: esempi; vettori colonna a componenti in un campo; spazi vettoriali R^n . Spazi vettoriali astrati generali: definizioni e altri esempi (polinomi, funzioni continue).
<i>n. prog. 18-19</i> <i>data 15 ottobre 2012</i> <i>lunedì</i>		<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione Seminario	X	Proprietà e proposizioni elementari per spazi vettoriali (leggi di annullamento, cancellazione, ecc.). Analogie con la casistica e la terminologia introdotta in E^3 . Sottospazi vettoriali: definizione mediante le proprietà di chiusura. Sottospazio vettoriale intersezione. Sottospazio vettoriale somma di due sottospazi vettoriali.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA

<i>n. prog. 20</i> <i>data 18 ottobre 2012</i> <i>giovedì</i>		<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione Seminario	X	Sottospazio vettoriale generato da una lista di vettori (Span); proprietà fondamentali.
<i>n. prog. 21-22</i> <i>data 19 ottobre 2012</i> <i>venerdì</i>		<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione Seminario	X	Proprietà dello Span di una lista di vettori (lemma corollario di inclusione; generatori superflui). Dipendenza ed indipendenza lineare. Definizioni equivalenti di indipendenza lineare e proprietà fondamentali. Spazi vettoriali finitamente generati, esempi di spazi non finitamente generati. Caso modello dello spazio E^3_0 .
<i>n. prog. 23-24</i> <i>data 22 ottobre 2012</i> <i>lunedì</i>		<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione Seminario	X	Spazi vettoriali finitamente generati, base. Algoritmi di estrazione/completamento di basi di uno spazio vettoriale. Lemmi e teoremi della base; definizione di dimensione di uno spazio vettoriale finitamente generato.
<i>n. prog. 25-26</i> <i>data 25 ottobre 2012</i> <i>giovedì</i>		<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione Seminario	X	Sottospazi finitamente generati; lemma fondamentale di dimensioni per sottospazi di spazi finitamente generali; ricerca della base di un sottospazio vettoriale. Generatori e basi dei sottospazi somma e intersezione fra sottospazi.
<i>n. prog. 27-28</i> <i>data 26 ottobre 2012</i> <i>venerdì</i>		<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione Seminario	X	Formula di Grassmann. Somma diretta di due sottospazi; somma diretta di k sottospazi: definizione e condizione equivalente. Complementare di un sottospazio in uno spazio vettoriale; confronti con il caso di E^3_0 e osservazione sulla infinità di complementari di un sottospazio fissato.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA

<i>n. prog. 29-30</i> <i>data 29 ottobre 2012</i> <i>lunedì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione X Esercitazione Seminario	Anello delle matrici a entrate in un campo; spazio vettoriale delle matrici rettangolari a entrate in un campo; matrici triangolari alte e basse; matrici diagonali. Prodotto matrice vettore e matrice matrice; prodotto righe per colonne fra matrici. Operazione di trasposizione; traccia di una matrice e teorema della traccia della trasposta: dimostrazione (sommatorie ed indici muti). Matrici simmetriche ed antisimmetriche.
<i>n. prog. 31-32</i> <i>data 5 novembre 2012</i> <i>lunedì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione X Esercitazione Seminario	Matrice identità. Il prodotto tra matrici quadrate e l'invertibilità. Gruppo lineare delle matrici di ordine n ed il problema del cambio di base. Coincidenza fra l'insieme delle matrici non singolari e le matrici del gruppo lineare. Determinante di una matrice; definizione con la formula di sviluppo sulla prima colonna. Esempio per il caso di una matrice quadrata di ordine 2.
<i>n. prog. 33</i> <i>data 8 novembre 2012</i> <i>giovedì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione X Esercitazione Seminario	Teoremi dello sviluppo sulla prima riga e della matrice trasposta; teorema (formula) di Laplace per lo sviluppo secondo una riga o una colonna qualunque.
<i>n. prog. 34-35</i> <i>data 9 novembre 2012</i> <i>venerdì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione X Seminario	Proprietà della funzione determinante. Esempi di calcolo di determinante e di sue semplificazione mediante l'applicazione delle proprietà.
<i>n. prog. 36-37</i> <i>data 12 novembre 2012</i> <i>lunedì</i>	<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione X Seminario	Minori e complementi algebrici. Formula di Cramer per la matrice inversa di una matrice quadrata. Esempi di calcolo di matrici inverse.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA

<i>n. prog. 38</i> <i>data 15 novembre 2012</i> <i>giovedì</i>		<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione X Seminario		Cambiamenti di base. Matrice di cambio di base dalla base canonica verso una base generica. Matrice di cambio di base fra due basi qualunque. Esempi ed applicazioni.
<i>n. prog. 39-40</i> <i>data 16 novembre 2012</i> <i>venerdì</i>		<i>Argomento</i>
Lezione X Esercitazione Seminario		Rango di una matrice (dimensione del sottospazio generato dai vettori colonna). Rango e minori, regola di Kronecker degli orlati.
<i>n. prog. 41-42</i> <i>data 19 novembre 2012</i> <i>lunedì</i>		<i>Argomento</i>
Lezione X Esercitazione Seminario		Esempi di calcolo del rango di una matrice. Sistemi lineari; notazione matriciale. Sistemi omogenei; risolubilità dei sistemi omogenei; primo teorema di struttura.
<i>n. prog. 43-45</i> <i>data 22 novembre 2012</i> <i>giovedì (3 ore)</i>		<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione X Seminario		Teorema di Rouché-Capelli. Varietà lineare (sottospazio affine); secondo teorema di struttura per le soluzioni di un sistema lineare di m equazioni in n incognite. Sistemi quadrati non singolari; regola di Cramer. Dimensione della soluzione di un sistema lineare. Unicità della soluzione; teorema delle dimensioni. Matrici a scala. Lemma del rango, dell'immagine e del kernel di una matrice a scala. Eliminazione di Gauss per sistemi lineari qualunque e riduzione a sistemi a scala.
<i>n. prog. 46</i> <i>data 29 novembre 2012</i> <i>giovedì</i>		<i>Argomento</i>
Lezione X Esercitazione Seminario		Teorema di equivalenza fra sistemi lineari di equazioni generici e a scala. Applicazioni: risoluzione di sistemi; determinazione di rango e base dell'immagine di una matrice; determinazione di una base del kernel di una matrice; estrazione e completamento di una base; base dello spazio somma.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA

<i>n. prog. 47-48</i> <i>data 3 dicembre 2012</i> <i>lunedì</i>		<i>Argomento</i>
Lezione X Esercitazione Seminaro		Applicazioni lineari definite da una matrice fra spazi di vettori colonna reali. Applicazioni lineari generali fra spazi vettoriali. Definizione ed esempi. Operatori lineari fra spazi vettoriali non finitamente generati (derivata). Sottospazi vettoriali nucleo ed immagine di un'applicazione lineare. Determinazione di nucleo e immagine di applicazioni lineari definite da matrici. Teorema delle dimensioni.
<i>n. prog. 49-50</i> <i>data 6 dicembre 2012</i> <i>giovedì</i>		<i>Argomento</i>
Lezione X Esercitazione Seminaro		Isomorfismo di rappresentazione. Equivalenza della dipendenza lineare per i vettori e per le loro rappresentazioni.
<i>n. prog. 51-52</i> <i>data 7 dicembre 2012</i> <i>venerdì</i>		<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione X Seminaro		Matrici di rappresentazione di un'applicazione lineare; matrice di cambio di base; matrici di rappresentazione di un operatore lineare su basi differenti. Esercizi di riepilogo sulle applicazioni lineari. Complementi. Invarianti per similitudine: rango, traccia, determinante. Matrici simili ed equivalenti; teorema di equivalenza per le matrici dello stesso rango (enunciato). La condizione di uguale rango è solo necessaria per la similitudine (esempi).
<i>n. prog. 53-54</i> <i>data 10 dicembre 2012</i> <i>lunedì</i>		<i>Argomento</i>
Lezione X Esercitazione Seminaro		Esempi di esistenza e ricerca di vettori uniti in una trasformazione lineare di uno spazio vettoriale \mathcal{V} in sé. Definizione di autovalore ed autovettore; autospazio di un autovalore. Un operatore lineare ha una base di autovettori se e solo se nella base la matrice è diagonale. Diagonalizzabilità di un operatore (di una matrice).



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA

<i>n. prog. 55</i> <i>data 13 dicembre 2012</i> <i>giovedì</i>		<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione Seminarario	X	Calcolo degli autovalori: il polinomio caratteristico e le sue proprietà. Autospazi; autovettori di autospazi distinti sono linearmente indipendenti. Autospazi in somma diretta: teorema.
<i>n. prog. 56-57</i> <i>data 14 dicembre 2012</i> <i>venerdì</i>		<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione Seminarario	X	Molteplicità algebrica e geometrica. Diagonalizzabilità di matrici con polinomio caratteristico totalmente decomponibile in campo reale; proprietà aggiuntive. Primo e secondo criterio per la diagonalizzabilità di un operatore (di una matrice). Esempi di diagonalizzazioni.
<i>n. prog. 58-59</i> <i>data 17 dicembre 2012</i> <i>lunedì</i>		<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione Seminarario	X	Esercizi di diagonalizzazione di matrici quadrate. Prodotto scalare canonico in \mathbb{R}^n ; interpretazione degli elementi della matrice prodotto fra matrici AB come p.s. Norma indotta dal prodotto scalare. Disuguaglianza di Cauchy-Schwarz; disuguaglianza triangolare. Angolo fra vettori.
<i>n. prog. 60-63</i> <i>data 19 dicembre 2012</i> <i>mercoledì (2h m.+2h pom.)</i>		<i>Argomento</i>
Lezione Esercitazione Seminarario	X	Basi ortogonali ed ortonormali; proprietà delle componenti di un vettore su base ortogonale/ortonormale (formula di Parseval, teorema di Pitagora generale). Matrici ortogonali. Caratterizzazione dei vettori righe/colonne di una matrice ortogonale. Matrici ortogonale 2X2; gruppo ortogonale di ordine n e gruppo ortogonale speciale. Ortogonalizzazione di Gram-Schmidt. Proiezione ortogonale e complemento ortogonale: dimensione del complemento ortogonale. Matrici simmetriche: condizione necessaria per l'esistenza di una base ortonormale di autovettori di una matrice (un operatore); ortogonalità degli autospazi associati ad autovalori distinti; invarianza del complemento ortogonale di un sottospazio invariante. Teorema spettrale e suo corollario. Esempi e applicazioni: forme quadratiche; forma canonica e segnatura di una forma quadratica; legame con gli autovalori.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA

RIASSUNTO

- Numero lezioni assegnate
- Numero lezioni effettivamente impartite 30
- Numero esercitazioni effettivamente impartite 31
- Numero dei seminari svolti (Dr. C. Passilongo)
- Numero lezioni perdute per malattie
- Numero lezioni perdute per altri motivi (specificare
.....	
.....	
.....	
totale	... 61 ..

IL DOCENTE

.....

Visto del Preside

Visto del Direttore (*)

(*) per le Scuole di Specializzazione e le Scuole di Dottorato di ricerca