



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Matematica e Informatica
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2019/2020
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2020/2021
<b>CORSO DILAUREA</b>	MATEMATICA
<b>INSEGNAMENTO</b>	ALGEBRA 2
<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B
<b>AMBITO</b>	50198-Formazione Teorica
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	01166
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	MAT/02
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	METERE GIUSEPPE      Professore Associato      Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	94
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b>	56
<b>PROPEDEUTICITA'</b>	13751 - ALGEBRA 1
<b>MUTUAZIONI</b>	
<b>ANNO DI CORSO</b>	2
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	1° semestre
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	

DOCENTE: Prof. GIUSEPPE METERE

<b>PREREQUISITI</b>	Padronanza degli argomenti trattati nel corso di Algebra 1.
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione Nel corso di Algebra 2 si completa lo studio dei principali risultati di teoria dei gruppi iniziato nel corso di Algebra 1 e si studia la teoria delle estensioni algebriche dei campi. Si acquisisce un metodo di ragionamento rigoroso e la capacita' di utilizzare il linguaggio specifico ed i metodi propri di questa disciplina. Tali conoscenze sono conseguite con la partecipazione alle lezioni frontali e alle esercitazioni svolte in aula.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Gli obiettivi formativi vengono raggiunti mediante la risoluzione di problemi di moderata difficolta' inerenti agli argomenti svolti e la riproduzione di dimostrazioni analoghe a quelle esposte durante il corso.</p> <p>Autonomia di giudizio Acquisire le metodiche disciplinari ed essere in grado di costruire e sviluppare argomentazioni logiche con una chiara identificazione di assunti e conclusioni. Essere in grado di riconoscere dimostrazioni corrette e di individuare ragionamenti fallaci.</p> <p>Abilita' comunicative Capacita' di esporre sia ad interlocutori specialisti che a non specialisti le nozioni apprese, i problemi ad esse connessi, le idee ed i metodi di soluzione dei problemi, utilizzando un linguaggio chiaro, sintetico e rigoroso, specifico della disciplina.</p> <p>Capacita' d'apprendimento Capacita' di applicare le conoscenze acquisite durante il corso a successivi insegnamenti di Algebra con un alto grado d'autonomia.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<p>Prova scritta finale della durata di due ore, quattro esercizi sugli argomenti del programma del corso. La prova scritta finale puo' essere sostituita da due prove in itinere della durata di due ore, ognuna costituita da quattro esercizi sugli argomenti della prima parte (Teoria dei Gruppi) e della seconda parte del corso (Teoria dei Campi). Si accede alla prova orale se si consegue nella prova scritta finale, o in entrambe le prove scritte in itinere, una valutazione non inferiore a 16/30. La prova orale ha lo scopo di valutare la comprensione e la proprieta' di linguaggio nell'esporre gli argomenti trattati nel corso. Viene inoltre valutata l'autonomia nell'applicare i metodi acquisiti. L'esame e' superato se la valutazione della prova orale e' non inferiore a 18/30. La valutazione finale e' data dalla formula: <math>V = \text{MAX}(V_s, V_o)</math>, dove <math>V_s</math> e' il voto ottenuto nella prova scritta finale, ovvero la media aritmetica dei voti delle due prove parziali, e <math>V_o</math> e' il voto ottenuto nella prova orale.</p> <p>Descrizione dei metodi di valutazione</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Valutazione eccellente: voto 30-30 e lode. Esito: ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprieta' di linguaggio, buona capacita' analitica, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti.</li><li>- Valutazione molto buono: voto 26-29. Esito: Buona padronanza degli argomenti, piena proprieta' di linguaggio, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti.</li><li>- Valutazione buono: voto 24-25. Esito: conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprieta' di linguaggio, con limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti.</li><li>- Valutazione soddisfacente: voto 21-23. Esito: non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprieta' di linguaggio, modesta capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</li><li>- Valutazione sufficiente: voto 18-20. Esito: minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, modestissima o nulla capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</li><li>- Valutazione insufficiente. Esito: non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento.</li></ul>
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	Il corso si propone di completare la descrizione delle proprieta' principali dei gruppi finiti e delle azioni di gruppo su insiemi e di presentare la teoria delle estensioni algebriche di campi anche con l'obiettivo di uno sbocco nella teoria di Galois.
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni e esercitazioni
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	P. Aluffi, Algebra: chapter 0, G.S.M. vol 104, A.M.S. 2009. (testo di riferimento - reference manual) G.Cattaneo Piacentini, Algebra. Un approccio algoritmico, Zanichelli, 1996. (testo di riferimento - reference manual)

T.W. Hungerford, Algebra, Springer-Verlag, 1980. (testo di consultazione - complementary)  
 I. N. Stewart, Galois theory, Chapman All, 2003 (3rd ed). (testo di consultazione - complementary)

### PROGRAMMA

ORE	Lezioni
8	- Richiami teoria dei gruppi: $S_n$ , $A_n$ , non semplicità di $A_4$ , interpretazione di $S_4$ come gruppo delle simmetrie di un tetraedro. Classi di coniugio di $S_n$ , criterio di spezzamento per le classi di coniugio in $A_n$ . Gruppi diedrali $D_n$ . - Definizione di categoria, oggetti iniziale e terminali. Proprietà universali, esempi: quozienti e prodotti. Esempi di categorie. Gruppi liberi, esistenza (costruzione) e proprietà universale. Presentazioni di gruppi, esempi: presentazione di $Q_8$ , di $D_n$ .
8	Azioni di gruppi e simmetrie. Teorema di Cayley. Teorema di Cauchy. La relazione di coniugio. L'equazione delle classi, e la sua applicazione allo studio dei p-gruppi. Gruppi semplici. Teoremi di Sylow. Esempi di applicazione dei teoremi di Sylow allo studio della struttura di alcuni gruppi finiti.
8	Richiami di teoria dei campi. Questioni di (ir)riducibilità per polinomi a coefficienti in un campo: criterio di Eisenstein, riduzione modulo p. Estensioni di campi, algebriche e trascendenti. Polinomio minimo di un elemento algebrico. Estensioni algebriche semplici. Estensioni finitamente generate. Estensioni di grado finito.
8	Il campo dei numeri algebrici. Proprietà transitiva delle estensioni algebriche. Costruzioni di radici. Campo di spezzamento di un polinomio. Radici n-esime dell'unità. Radici primitive. Polinomi ciclotomici in $\mathbb{Q}[x]$ e loro irriducibilità. Estensioni ciclotomiche. Campi algebricamente chiusi. Chiusura algebrica di un campo. Campi finiti: esistenza e unicità. Costruzione di un campo finito. Elementi primitivi. Polinomi su campi finiti. Costruzioni con riga e compasso.
ORE	Esercitazioni
6	Esercizi teoria dei gruppi 1
6	Esercizi teoria dei gruppi 2
6	Esercizi teoria dei campi 1
6	Esercizi teoria dei campi 2