



Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	MATEMATICA DISCRETA MM
Corso di studio	INFORMATICA E COMUNICAZIONE DIGITALE - SEDE DI TARANTO (D.M.270/04)
Anno di corso	2023/2024
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS):	09 CFU
SSD	MAT/02
Lingua di erogazione	Italiano
Periodo di erogazione	1 ^a semestre, le date esatte sono riportate nel manifesto/regolamento
Obbligo di frequenza	La frequenza è fortemente raccomandata

Docente	
Nome e cognome	Francesco Pantano
Indirizzo mail	francesco.pantano@uniba.it
Telefono	
Sede	
Sede virtuale	
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	On line in giorni e orari concordati con gli studenti previo contatto via e-mail

Syllabus	
Obiettivi formativi	Il corso si propone di fornire gli strumenti matematici di base relativi alla logica, teoria degli insiemi, funzioni, combinatoria, numeri interi, strutture algebriche e grafi, di far acquisire capacità logiche e familiarità con concetti matematici astratti, di far apprendere nozioni matematiche di base; di sviluppare abilità nel calcolo matriciale e nel calcolo su insiemi numerici diversi da quelli tradizionali.
Prerequisiti	Calcolo elementare, calcolo polinomiale.
Contenuti di insegnamento (Programma)	Elementi di logica Logica delle proposizioni: Proposizioni, Operazioni sulle Proposizioni: Negazione, Congiunzione, Disgiunzione inclusiva; Tautologia; Contraddizione; Proposizioni equivalenti; Proprietà della negazione; Proprietà della congiunzione; Proprietà della disgiunzione; Implicazione materiale definizione e proprietà; Coincidenza materiale definizione e proprietà; Tavole di verità. Logica dei predicati: Funzioni proposizionali; Operazioni sulle funzioni proposizionali; Quantificatore esistenziale; quantificatore universale. Generalità sugli insiemi Il concetto di insieme, di elemento e di appartenenza. L'insieme vuoto e l'insieme unitario. La rappresentazione simbolica e grafica di un insieme. Sottoinsiemi di un insieme. Insieme delle parti. Insiemi uguali. Unione ed intersezione tra insiemi. L'insieme complementare e l'insieme differenza. Partizione di un insieme. Prodotto cartesiano tra insiemi. Definizione di relazione. Proprietà delle relazioni in un insieme. Relazioni di equivalenza. Relazioni d'ordine. Insiemi infiniti ed insiemi finiti Funzioni



	<p>Definizione di funzione. immagine e controimmagine di un elemento. Funzioni iniettive, suriettive e biiettive. Funzione composta. Funzioni invertibili. Funzione inversa. Cardinalità di un insieme. Insiemi equipotenti. Insiemi finiti e infiniti, insiemi numerabili.</p> <p>Relazioni di ordine e di equivalenza. Relazioni, relazioni riflessive, simmetriche, antisimmetriche e transitive. Relazioni d'ordine ed insiemi ordinati. Insiemi totalmente ordinati. Estremo superiore ed estremo inferiore. Massimo e minimo. Relazioni di equivalenza. Classi di equivalenza e insieme quoziente di un insieme rispetto ad una relazione di equivalenza.</p> <p>Cenni di calcolo combinatorio Disposizioni semplici di n elementi di classe k. Fattoriale di un numero naturale. Permutazioni semplici. Permutazioni con ripetizione. Combinazioni semplici. Definizione di coefficiente binomiale. Proprietà dei tre fattoriali. Proprietà del coefficiente binomiale. Disposizioni con ripetizione di n elementi di classe k. Combinazioni con ripetizione di n elementi di classe k. Formula del binomio di Newton.</p> <p>Numeri naturali ed interi: Congruenze ed Equazioni diofantee L'insieme N dei numeri naturali. L'insieme Z dei numeri interi. Algoritmo della divisione con resto. Massimo comune divisore, proprietà. Minimo comune multiplo. Equazioni diofantee. La congruenza (mod n) su Z e la costruzione dell'insieme Z_n delle classi dei resti (mod n). Congruenze lineari e metodi di risoluzioni. Sistemi di congruenze lineari e tecniche di risoluzione. Teorema cinese dei resti. Numeri primi. Teorema fondamentale dell'aritmetica e criteri di fattorizzazione di un intero. Esistenza di un numero infinito di primi. La funzione di Eulero e le sue principali proprietà. Il piccolo teorema di Fermat. Teorema di Eulero.</p> <p>Monoidi, gruppi, anelli, corpi e campi Leggi di composizione interne. Monoidi. Gruppi. Sottogruppi e caratterizzazioni. Gli anelli. I corpi. I campi. L'anello dei numeri interi. Costruzione dell'insieme dei numeri interi. Il campo dei numeri complessi. Il teorema fondamentale dell'algebra</p> <p>Matrici su un campo K Matrici ed operazioni tra matrici. Matrici invertibili. Determinante di una matrice quadrata e relative proprietà. Caratterizzazione delle matrici invertibili. Rango di una matrice.</p> <p>Grafi Grafi semplici. Grafi completi e grafi regolari. Legami tra il numero dei lati e i gradi dei suoi vertici. Cammini e cicli. Cammini Euleriani e Hamiltoniani. Teorema di Eulero. Grafi bipartiti. Grafi connessi. Grafi isomorfi. Grafi planari</p>
Testi di riferimento	A. Facchini: "Algebra e Matematica Discreta", ed. ZANICHELLI G. M. Piacentini Cattaneo: "Matematica Discreta", ed. ZANICHELLI.
Note ai testi di riferimento	

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
225 ore	56 ore	30 ore	139 ore
CFU/ETCS			
09 CFU	07 CFU	02 CFU	

Metodi didattici	Lezione frontale con l'eventuale ausilio di dispense proiettate in aula e rese disponibili tramite la piattaforma di e-learning dopo le lezioni; Svolgimento in aula di esercitazioni con l'obiettivo di applicare le nozioni teoriche apprese ed apprendere il formalismo matematico da utilizzare nello svolgimento dei problemi. Gli esercizi saranno svolti direttamente dal docente e/o dagli studenti sotto la guida del docente
-------------------------	---

Risultati di apprendimento previsti	
Conoscenza e capacità di comprensione	Acquisire conoscenze che consentano allo studente di comprendere come si può risolvere un problema, con un metodo ed un linguaggio appropriato, creando un apposito algoritmo o applicando un risultato teorico. Acquisire la capacità di ragionare ed individuare una soluzione ad un problema
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	Comprendere l'uso di un linguaggio formale; Acquisire la capacità di cercare la soluzione formale di un problema
Competenze trasversali	Autonomia di giudizio Acquisire la capacità di verificare che i risultati ottenuti siano quelli attesi. Abilità comunicative Imparare a commentare un risultato di un teorema al fine di renderlo comprensibile ad altri. Capacità di apprendere in modo autonomo Capacità di approfondire concetti attraverso lo studio autonomo di dispense prodotte e proposte dal docente; Capacità di completare autonomamente il percorso formativo previsto dal testo di riferimento, oltre i contenuti previsti dal programma dell'insegnamento

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Il conseguimento dei risultati di apprendimento attesi da parte dello studente avverrà tramite una prova d'esame così articolata: una prova scritta e una prova orale, alla quale si accede solo se la prova scritta presenta una valutazione almeno di 14/30. Tale prova diventa facoltativa qualora la prova scritta presenti una valutazione di almeno 18/30. Nella prova scritta si richiede di rispondere alle seguenti tipologie di quesiti: <ul style="list-style-type: none"> • Quiz a risposta chiusa con 4 risposte di cui una sola corretta; • Domande a risposta aperta. La prova orale consiste in un colloquio sugli argomenti in programma, solitamente volta a compensare eventuali lacune individuate nella prova scritta. Regolamentazione della prova scritta d'esame: <ul style="list-style-type: none"> • La durata della prova è di 120 minuti; • Come materiale consultabile è ammesso esclusivamente quello eventualmente fornito dal docente; • È consentito l'uso della calcolatrice scientifica non programmabile; • Non è consentito l'uso di dispositivi multimediali; • La valutazione è espressa in trentesimi; Comunicazione dei risultati: piattaforma esse3. Regolamentazione della prova orale d'esame: <ul style="list-style-type: none"> • colloquio con i docenti della commissione che prevede una o più domande relative agli aspetti teorici svolti nel corso. La valutazione finale consiste in un unico voto espresso in trentesimi ottenuto dal solo voto della prova scritta, qualora lo studente non voglia avvalersi della



	prova orale e nell'ipotesi che il voto sia almeno di 18/30, o dalla media dei voti delle due prove.																
<p>Criteria di valutazione</p>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Gli studenti verranno valutati in base alla conoscenza delle principali nozioni dei temi trattati durante il corso.</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione applicate Gli studenti verranno valutati secondo le capacità di applicare i concetti appresi trattati durante il corso, per analizzare e risolvere semplici problemi.</p> <p>Autonomia di giudizio Gli studenti saranno valutati in base alla capacità di definire un proprio giudizio critico nello studio e analisi di problemi generali mediante l'applicazione del metodo scientifico.</p> <p>Abilità comunicative Gli studenti saranno valutati in base alla capacità di esporre in modo chiaro e conciso gli argomenti trattati durante il corso.</p> <p>Capacità di apprendere Gli studenti saranno valutati in base alla capacità di apprendere e di orientarsi di fronte a nuovi argomenti e problemi applicando le metodologie di studio apprese durante il corso.</p>																
<p>Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p>Il voto finale è attribuito in trentesimi. L'esame è superato quando il voto è pari o superiore a 18/30.</p> <p>Lo studente deve rispondere ai quesiti e risolvere gli esercizi proposti in sede d'esame in maniera corretta e rigorosa. Il voto finale dipende dalla soluzione descritta, dal rigore e dalla correttezza.</p> <p>Nella valutazione delle singole prove e nell'attribuzione del voto finale si farà riferimento alla seguente scala di valutazione dell'apprendimento.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Voto</th> <th>Descrittori</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>< 18 insufficiente</td> <td>Conoscenze frammentarie e superficiali dei contenuti, err nell'applicare i concetti, esposizione carente</td> </tr> <tr> <td>18 - 20</td> <td>Conoscenze dei contenuti sufficienti ma generali, esposizione semplice, incertezze nell'applicazione di concetti teorici</td> </tr> <tr> <td>21 - 23</td> <td>Conoscenze dei contenuti appropriate ma non approfondite, capacità di applicare i concetti teorici, capacità di presentare contenuti in modo semplice</td> </tr> <tr> <td>24 - 25</td> <td>Conoscenze dei contenuti appropriate ed ampie, discreta capacità di applicazione delle conoscenze, capacità di presentare i contenuti in modo articolato.</td> </tr> <tr> <td>26 - 27</td> <td>Conoscenze dei contenuti precise e complete, buona capacità di applicare le conoscenze, capacità di analisi, esposizione chiara e corretta</td> </tr> <tr> <td>28 - 29</td> <td>Conoscenze dei contenuti ampie, complete ed approfondite, buona applicazione dei contenuti, buona capacità di analisi e di sintesi, esposizione sicura e corretta,</td> </tr> <tr> <td>30 30 e lode</td> <td>Conoscenze dei contenuti molto ampie, complete ed approfondite, buona capacità ben consolidata di applicare i contenuti, ottima capacità di analisi, di sintesi e di collegamenti interdisciplinari, padronanza di esposizione</td> </tr> </tbody> </table>	Voto	Descrittori	< 18 insufficiente	Conoscenze frammentarie e superficiali dei contenuti, err nell'applicare i concetti, esposizione carente	18 - 20	Conoscenze dei contenuti sufficienti ma generali, esposizione semplice, incertezze nell'applicazione di concetti teorici	21 - 23	Conoscenze dei contenuti appropriate ma non approfondite, capacità di applicare i concetti teorici, capacità di presentare contenuti in modo semplice	24 - 25	Conoscenze dei contenuti appropriate ed ampie, discreta capacità di applicazione delle conoscenze, capacità di presentare i contenuti in modo articolato.	26 - 27	Conoscenze dei contenuti precise e complete, buona capacità di applicare le conoscenze, capacità di analisi, esposizione chiara e corretta	28 - 29	Conoscenze dei contenuti ampie, complete ed approfondite, buona applicazione dei contenuti, buona capacità di analisi e di sintesi, esposizione sicura e corretta,	30 30 e lode	Conoscenze dei contenuti molto ampie, complete ed approfondite, buona capacità ben consolidata di applicare i contenuti, ottima capacità di analisi, di sintesi e di collegamenti interdisciplinari, padronanza di esposizione
Voto	Descrittori																
< 18 insufficiente	Conoscenze frammentarie e superficiali dei contenuti, err nell'applicare i concetti, esposizione carente																
18 - 20	Conoscenze dei contenuti sufficienti ma generali, esposizione semplice, incertezze nell'applicazione di concetti teorici																
21 - 23	Conoscenze dei contenuti appropriate ma non approfondite, capacità di applicare i concetti teorici, capacità di presentare contenuti in modo semplice																
24 - 25	Conoscenze dei contenuti appropriate ed ampie, discreta capacità di applicazione delle conoscenze, capacità di presentare i contenuti in modo articolato.																
26 - 27	Conoscenze dei contenuti precise e complete, buona capacità di applicare le conoscenze, capacità di analisi, esposizione chiara e corretta																
28 - 29	Conoscenze dei contenuti ampie, complete ed approfondite, buona applicazione dei contenuti, buona capacità di analisi e di sintesi, esposizione sicura e corretta,																
30 30 e lode	Conoscenze dei contenuti molto ampie, complete ed approfondite, buona capacità ben consolidata di applicare i contenuti, ottima capacità di analisi, di sintesi e di collegamenti interdisciplinari, padronanza di esposizione																
Altro																	
	<p>Si suggerisce agli studenti di affidarsi esclusivamente alle informazioni/comunicazioni fornite sui siti ufficiali del Dipartimento di Informatica, ovvero sui gruppi social solo se costituiti e amministrati esclusivamente dai docenti dei relativi insegnamenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/corsi-di-laurea 																



- <https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica>
- <https://elearning.uniba.it/>

I programmi degli insegnamenti sono disponibili qui:

- <https://programmi.uniba.it/>

Le informazioni che tutti gli studenti dovrebbero conoscere sono scritte nei Regolamenti didattici e manifesti degli studi disponibili nel sito:

- <https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/corsi-di-laurea>

Si suggerisce agli studenti di diffidare delle informazioni e dei materiali circolanti su siti o gruppi social non ufficiali, poiché spesso sono risultati non affidabili, non corretti o incompleti. Per ogni dubbio, chiedere un incontro al docente secondo le modalità previste per il ricevimento.

Link all'insegnamento sulla piattaforma e-learning del dipartimento:

<https://elearning.uniba.it>

Suggerimenti per una corretta preparazione, in particolare per studenti non frequentanti:

1. Frequenza costante delle lezioni e delle esercitazioni;
2. Studio costante durante lo svolgimento del corso;
3. Svolgimento degli esercizi proposti.
4. Studiare gli argomenti teorici nell'ordine suggerito e limitarsi a quelli elencati nel programma. L'ordine con il quale sono presentati gli argomenti è fondamentale per la comprensione degli esercizi.
5. È consigliato svolgere gli esercizi seguendo le metodologie illustrate a lezione. È importante focalizzare lo studio sulla comprensione della metodologia di svolgimento, piuttosto che su una semplice applicazione mnemonica degli esempi svolti a lezione.
6. Una volta apprese le metodologie illustrate dal docente, è possibile svolgere gli esercizi in autonomia, dei quali sono date le soluzioni, in modo da confrontare le proprie soluzioni con quelle fornite dal docente.
7. Svolgere gli esercizi tratti da prove d'esame per valutare la propria preparazione ed anche le tempistiche necessarie per svolgerli.
8. Non esitare nel contattare il docente per chiedere eventuali chiarimenti e/o verificare le proprie soluzioni agli esercizi svolti in autonomia.

In caso di mancato superamento della prova, contattare il docente per la revisione del proprio elaborato e la comprensione degli errori commessi.



General information	
Academic subject	DISCRETE MATHEMATICS MM
Degree course	INFORMATICA E COMUNICAZIONE DIGITALE - SEDE DI TARANTO (D.M.270/04)
Academic Year	2023/2024
European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS)	09 CFU
Language	Italian
Academic calendar (starting and ending date)	1 [^] semester, the exact dates are shown in the manifesto/regulation
Attendance	

Professor/ Lecturer	
Name and Surname	Francesco Pantano
E-mail	francesco.pantano@uniba.it
Telephone	
Department and address	
Virtual headquarters	
Tutoring (time and day)	On line on days and times agreed with students after contact via e-mail

Syllabus	
Learning Objectives	The course aims to provide the basic mathematical tools related to logic, set theory, functions, combinatorics, integers, algebraic structures and graphs, to acquire logical skills and familiarity with abstract mathematical concepts, to learn basic mathematical notions; to develop skills in matrix calculus and calculation on numerical sets other than traditional ones.
Course prerequisites	Elementary calculus, polynomial calculus.
Contents	Elements of logic Logic of propositions: Propositions, Operations on Propositions: Negation, Conjunction, Inclusive Disjunction; Tautology; Contradiction; Equivalent clauses; Properties of negation; Properties of the conjunction; Disjunction properties; Material implication definition and properties; Material co-implication definition and properties; Tables of truth. Predicate logic: Propositional functions; Operations on propositional functions; Existential quantifier; universal quantifier. General information about sets The concept of whole, element and belonging. The empty set and the unitary set. The symbolic and graphic representation of a whole. Subsets of a set. All the parts. Equal sets. Union and intersection between sets. The complementary set and the difference set. Partitioning a collection. Cartesian product between sets. Definition of relationship. The property of relations in a collection. Equivalence relations. Order reports. Infinite sets and finite sets Functions Definition of function. image and counterimage of an element. Injective, surjective and bijective functions. Compound function. Invertible functions. Reverse function. The cardinality of a set. Equipotent sets. Finite and infinite sets, countable sets. Relations of order and equivalence.



	<p>Relations, reflective, symmetric, antisymmetric and transitive relations. Order relations and ordered sets. Totally ordered sets. Upper extreme and lower extremum. Maximum and minimum. Equivalence relations. Equivalence classes and quotient set of a set with respect to an equivalence relation.</p> <p>Elements of combinatorics</p> <p>Simple arrangements of class elements. Factorial of a natural number. Simple permutations. Permutations with repetition. Simple combinations. Definition of binomial coefficient. Properties of the three factorials. Properties of the binomial coefficient. Repeating arrangements of class elements. Repeating combinations of class elements. Newton's binomial formula.</p> <p>Natural and integer numbers: Congruences and Diophantine equations</p> <p>The set of natural numbers. The set of integers. Algorithm of division with remainder. Maximum common divisor, property. Minimum common multiple. Diophantine equations. The congruence (mod n) on and the construction of the set Z_n of the NZZ remainder classes (mod n). Linear congruences and resolution methods. Systems of linear congruences and resolution techniques.</p> <p>Chinese remainder theorem. Primes. Fundamental theorem of arithmetic and factorization criteria of an integer. Existence of an infinite number of primes. Euler's function and its main properties. Fermat's little theorem. Euler's theorem.</p> <p>Monoids, groups, rings, bodies, and fields</p> <p>Internal composition laws. Monoids. Groups. Subgroups and characterizations. The rings. The bodies. The fields. The ring of integers. Construction of the set of integers. The field of complex numbers. The fundamental theorem of algebra</p> <p>Matrices over a field K</p> <p>Matrices and operations between matrices. Invertible matrices. Determinant of a square matrix and its properties. Characterization of invertible matrices. The rank of a matrix.</p> <p>Graphs</p> <p>Simple graphs. Full graphs and regular graphs. Links between the number of sides and the degrees of its vertices. Paths and cycles. Eulerian and Hamiltonian paths. Euler's theorem. Bipartite graphs. Connected graphs. Isomorphic graphs. Planar graphs</p>
Books and bibliography	<p>A. Facchini: "Algebra e Matematica Discreta", ed. ZANICHELLI</p> <p>G. M. Piacentini Cattaneo: "Matematica Discreta", ed. ZANICHELLI.</p>
Additional materials	

Work schedule			
Total	Lectures	Hands on (Laboratory, working groups, seminars, field trips)	Out-of-class study hours/ Self-study hours
225	56	30	139
ECTS			
09 CFU	07 CFU	02 CFU	09 CFU
Teaching strategy			
	<p>Frontal lesson with the possible help of handouts projected in the classroom and made available through the e-learning platform after the lessons;</p> <p>Carrying out exercises in the classroom with the aim of applying the theoretical notions learned and learning the mathematical formalism to be used in the development of the problems. The exercises will be carried out directly by the teacher and / or students under the guidance of the teacher</p>		
Expected learning outcomes			
Knowledge and understanding on:	<p>Acquire knowledge that allows the student to understand how to solve a problem, with an appropriate method and language, creating a special algorithm or applying a theoretical result. Acquire the ability to reason and identify a solution to a problem</p>		



Applying knowledge and understanding on:	Understand the use of formal language; Acquire the ability to seek the formal solution of a problem
Soft skills	<p>Making judgements Acquire the ability to verify that the results obtained are as expected.</p> <p>Communication skills Learn to comment on a result of a theorem in order to make it understandable to others.</p> <p>Ability to learn autonomously Ability to deepen concepts through the autonomous study of handouts produced and proposed by the teacher; Ability to independently complete the training course provided by the reference text, beyond the contents provided by the teaching program</p>
Assessment and feedback	
Methods of assessment	<p>The achievement of the expected learning outcomes by the student will take place through an exam as follows: a written test and an oral test, which can be accessed only if the written test has an evaluation of at least 14/30. This test becomes optional if the written test has a score of at least 18/30.</p> <p>In the written test it is required to answer the following types of questions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Closed-ended quiz with 4 answers, only one of which is correct; • Open-ended questions. <p>The oral exam consists of an interview on the topics in the program, usually aimed at compensating for any gaps identified in the written test.</p> <p>Regulation of the written exam:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The duration of the test is 120 minutes; • Only that provided by the teacher is admitted as consultable material; • The use of the non-programmable scientific calculator is allowed; • The use of multimedia devices is not allowed; • The evaluation is expressed in thirtieths; <p>Communication of results: esse3 platform.</p> <p>Regulation of the oral exam:</p> <ul style="list-style-type: none"> • interview with the teachers of the commission that includes one or more questions related to the theoretical aspects carried out in the course. <p>The final evaluation consists of a single mark expressed in thirtieths obtained only from the vote of the written test, if the student does not want to use the oral test and in the hypothesis that the mark is at least 18/30, or from the average of the marks of the two tests.</p>
Evaluation criteria	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Knowledge and understanding</i> Students will be evaluated on the basis of knowledge of the main notions of the topics covered during the course. • <i>Applying knowledge and understanding</i> Students will be evaluated according to the ability to apply the concepts learned covered during the course, to analyze and solve simple problems. • <i>Autonomy of judgment</i> Students will be evaluated on the basis of the ability to define their own critical judgment in the study and analysis of general problems through the application of the scientific method. • <i>Communicating knowledge and understanding</i> Students will be evaluated on the basis of their ability to clearly and concisely expose the topics covered during the course. • <i>Communication skills</i>



	<p>Students will be evaluated on the basis of their ability to learn and orient themselves in the face of new topics and problems by applying the study methodologies learned during the course.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Capacities to continue learning</i> <p>Students will be evaluated on the basis of their ability to learn and orient themselves in the face of new topics and problems by applying the study methodologies learned during the course.</p>																
<p>Criteria for assessment and attribution of the final mark</p>	<p>The final grade is assigned in thirtieths. The exam is passed when the grade is equal to or greater than 18/30.</p> <p>The student must answer the questions and solve the exercises proposed during the exam in a correct and rigorous manner. The final grade depends on the solution described, rigor and fairness.</p> <p>In the evaluation of the individual tests and in the attribution of the final grade, reference will be made to the following learning evaluation scale.</p> <table border="1" data-bbox="438 698 1412 1310"> <thead> <tr> <th>Voto</th> <th>Descrittori</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>< 18 insufficiente</td> <td>Fragmentary and superficial knowledge of content, errors in applying concepts, poor exposure</td> </tr> <tr> <td>18 - 20</td> <td>Sufficient but general knowledge of contents, simple exposition, uncertainties in the application of theoretical concepts</td> </tr> <tr> <td>21 - 23</td> <td>Appropriate but in-depth knowledge of content, ability to apply theoretical concepts, ability to present content in a simple way</td> </tr> <tr> <td>24 - 25</td> <td>Knowledge of appropriate and broad contents, discrete ability to apply knowledge, ability to present the contents in an articulated way.</td> </tr> <tr> <td>26 - 27</td> <td>Knowledge of precise and complete contents, good ability to apply knowledge, analytical skills, clear and correct exposition</td> </tr> <tr> <td>28 - 29</td> <td>Broad, complete and in-depth knowledge of content, good application of content, good analytical and synthesis skills, safe and correct exposition,</td> </tr> <tr> <td>30 lode</td> <td>Very broad, complete and in-depth knowledge of content, well-established ability to apply content, excellent ability to analyze, summarize and interdisciplinary links, mastery of exposure</td> </tr> </tbody> </table>	Voto	Descrittori	< 18 insufficiente	Fragmentary and superficial knowledge of content, errors in applying concepts, poor exposure	18 - 20	Sufficient but general knowledge of contents, simple exposition, uncertainties in the application of theoretical concepts	21 - 23	Appropriate but in-depth knowledge of content, ability to apply theoretical concepts, ability to present content in a simple way	24 - 25	Knowledge of appropriate and broad contents, discrete ability to apply knowledge, ability to present the contents in an articulated way.	26 - 27	Knowledge of precise and complete contents, good ability to apply knowledge, analytical skills, clear and correct exposition	28 - 29	Broad, complete and in-depth knowledge of content, good application of content, good analytical and synthesis skills, safe and correct exposition,	30 lode	Very broad, complete and in-depth knowledge of content, well-established ability to apply content, excellent ability to analyze, summarize and interdisciplinary links, mastery of exposure
Voto	Descrittori																
< 18 insufficiente	Fragmentary and superficial knowledge of content, errors in applying concepts, poor exposure																
18 - 20	Sufficient but general knowledge of contents, simple exposition, uncertainties in the application of theoretical concepts																
21 - 23	Appropriate but in-depth knowledge of content, ability to apply theoretical concepts, ability to present content in a simple way																
24 - 25	Knowledge of appropriate and broad contents, discrete ability to apply knowledge, ability to present the contents in an articulated way.																
26 - 27	Knowledge of precise and complete contents, good ability to apply knowledge, analytical skills, clear and correct exposition																
28 - 29	Broad, complete and in-depth knowledge of content, good application of content, good analytical and synthesis skills, safe and correct exposition,																
30 lode	Very broad, complete and in-depth knowledge of content, well-established ability to apply content, excellent ability to analyze, summarize and interdisciplinary links, mastery of exposure																
<p>Additional information</p>																	
	<p>Students are advised to rely exclusively on the information / communications provided on the official websites of the Department of Computer Science, or on social groups only if constituted and administered exclusively by the teachers of the related courses:</p> <ul style="list-style-type: none"> • https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/corsi-di-laurea • https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica • https://elearning.di.uniba.it/ <p>The course programs are available here:</p> <ul style="list-style-type: none"> • https://programmi.di.uniba.it/ <p>The information that all students should know is written in the Teaching Regulations and Study Manifestos available on the site:</p> <ul style="list-style-type: none"> • https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/corsi-di-laurea <p>Students are advised to be wary of information and materials circulating on unofficial sites or social groups, as they are often unreliable, incorrect or incomplete. For any doubt, ask for a meeting with the teacher according to the procedures provided for the reception.</p>																



Link to the course on the department's e-learning platform:

<https://elearning.uniba.it>

Suggestions for proper preparation, especially for non-attending students:

1. Constant attendance of lectures and exercises;
2. Constant study during the course of the course;
3. Conduct of the proposed exercises.
4. Study the theoretical topics in the suggested order and limit yourself to those listed in the program. The order in which the topics are presented is fundamental for the understanding of the exercises.
5. It is recommended to carry out the exercises following the methodologies illustrated in class. It is important to focus the study on understanding the methodology of the development, rather than on a simple mnemonic application of the examples carried out in class.
6. Once the methodologies illustrated by the teacher have been learned, it is possible to carry out the exercises independently, of which the solutions are given, in order to compare their solutions with those provided by the teacher.
7. Carry out the exercises taken from exams to evaluate your preparation and also the timing necessary to carry them out.
8. Do not hesitate to contact the teacher to ask for any clarifications and / or verify your solutions to the exercises carried out independently.
9. In case of failure to pass the test, contact the teacher for the revision of your paper and the understanding of the errors made.