



Principali informazioni sull'insegnamento

Denominazione dell'insegnamento	Visualizzazione di Dati, Visual Analytics e Reporting	
Corso di studio	Laurea Magistrale in Data Science	
Anno Accademico	2024/2025	
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS)	6 CFU	
Settore Scientifico Disciplinare	INF/01	
Lingua di erogazione	Italiano	
Anno di corso	Secondo	
Periodo di erogazione	1^ semestre, le date esatte sono riportate nel manifesto/regolamento	
Obbligo di frequenza	No, ma la frequenza è fortemente raccomandata	
Sito web del corso di studio	https://www.uniba.it/it/corsi/cdl-data-science/corso-di-laurea-in-data-science	

Docente/i

Nome e cognome	Paolo Buono
Indirizzo mail	paolo.buono@uniba.it
Telefono	+39 0805442239
Sede	Dipartimento di Informatica, Via Orabona 4, 70125, Bari. Stanza n.570, 5° piano.
Sede virtuale	Piattaforma e-learning UNIBA - https://elearning.uniba.it/
Sito web del docente	https://ivu.di.uniba.it/people/buono.html
Ricevimento (giorni, orari e modalità, es. su appuntamento)	Da ottobre a dicembre: giovedì 11.00-13:00 Da gennaio a settembre: giovedì 9:00-11:00

Syllabus

Obiettivi formativi	Gli strumenti automatici di trattamento dei dati consentono di accelerare le operazioni di calcolo ma la componente umana resta fondamentale per il processo di calcolo perché è quella che si prende la responsabilità del risultato. Attraverso la visualizzazione dei dati, e con una corretta rappresentazione visuale aiuta gli analisti a comprendere i risultati del calcolo automatico.
----------------------------	---



	<p>Il corso ha l'obiettivo di introdurre lo studente alla disciplina della visualizzazione dei dati. Il corso è focalizzato sulla scienza dei dati e sulla visualizzazione efficace del dato in modo da consentire all'analista di comprendere in tempi più rapidi il contenuto di insiemi di dati e quindi ridurre il tempo per prendere decisioni.</p>
Prerequisiti	<p>Competenze sul trattamento e l'analisi del dato sono prerequisiti utili per comprendere meglio gli argomenti trattati ed avere più facilità nella esecuzione delle esercitazioni di laboratorio.</p> <p>In particolare, sono utili nozioni su caricamento, archiviazione e formati di file di dati, pre-processing (pulizia e preparazione dei dati, aggregazione di dati e operazioni di gruppo), gestione dei dati strutturati e non strutturati.</p>
Contenuti di insegnamento (Programma)	<p>Dati e visualizzazione delle informazioni (8h). Definizioni. Aree di applicazione. Tassonomie. Storia. Il ruolo dell'utente. Processi per la visualizzazione dei dati. Fondamenti.</p> <p>Problemi (6h). Natura dei problemi, compiti, utenti, dati. Caratteristiche di eccellenza nelle visualizzazioni.</p> <p>Rappresentazioni (8h). Tipi di dati. Complessità del dato. Percezione e attività cognitive. Metriche. Preprocessing. Codifica del dato. Codifica delle relazioni tra dati. Visualizzazione quantitativa.</p> <p>Presentazione (6h). Il problema della presentazione. Vincoli nello spazio. Vincoli nel tempo. Variabili visuali.</p> <p>Interazione (2h). Scenari. Interazione continua, step-by-step, passiva, dinamica.</p> <p>Tecniche di visualizzazione (10h). Multivariate. Gerarchiche, reticolari. Ipergrafi dinamici. Visualizzazione di testo e documenti. Tecniche Spaziali e Geospaziali. Confronto e valutazione delle tecniche di visualizzazione. Compiti e caratteristiche degli utenti. Caratteristiche dei dati. Caratteristiche degli schermi. Strutture per la valutazione. Sistemi di visualizzazione dei dati.</p> <p>Sistemi basati su tipi di dati. Sistemi basati sul tipo di analisi. Analisi del testo con le visualizzazioni. Sistemi integrati (2h).</p> <p>Strumenti e toolkit (18h).</p> <p>Ambiti di ricerca in visualizzazione di dati, visual analytics, reportistica. Sfide aperte (2h).</p>
Testo di riferimento	<p>Visualization Analysis and Design. T. Munzner. AK Peters Visualization Series CRC Press, (2015).</p>
Note ai testi di riferimento	<p>Il testo di riferimento è integrato con slide e dispense che il docente mette a disposizione nella piattaforma di e-learning UNIBA.</p> <p>In piattaforma sono anche disponibili dati e report di esempio.</p> <p>Il caso di studio è concordato con il docente e si può concentrare sui dati a disposizione in piattaforma oppure su dati scelti dallo studente, opportunamente motivati.</p>



Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Esercitazioni in aula.	Studio individuale
150 ore	32 ore	30 ore	88 ore
CFU/ETCS			
6 CFU	4 CFU	2 CFU	

Metodi didattici	
	L'insegnamento è erogato con lezioni frontali, esercitazioni da svolgere durante le lezioni e a casa. Compatibilmente con la disponibilità dei relatori potrebbero esserci dei seminari su temi specifici del corso.

Risultati di apprendimento previsti	
Conoscenza e capacità di comprensione	Principi fondamentali della visualizzazione dei dati, della Visual Analytics e della reportistica. Paradigmi fondamentali di questa disciplina, la loro evoluzione e le applicazioni di tecniche interattive per analisi efficaci ed efficienti.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	Capacità di sviluppo e implementazione di tecniche interattive che mostrano i dati di interesse per scopi analitici. Esercizi guidati e individuali contribuiscono al rinforzo dei concetti appresi.
Competenze trasversali	Autonomia di giudizio Autonomia di giudizio e gestione delle problematiche relative alla progettazione dell'analisi dei dati e all'uso delle tecniche visuali e degli strumenti di visualizzazione di dati. Abilità comunicative



	<p>Illustrare in modo appropriato le caratteristiche delle tecniche, degli strumenti e delle metodologie specifiche dell'ambito della visualizzazione dei dati.</p> <p>Presentazioni dei progressi dello studio, supportate da slide e strumenti di visualizzazione.</p> <p>Capacità di apprendere in modo autonomo</p> <p>Dimostrazione delle abilità acquisite per apprendere e orientarsi tra gli strumenti di progettazione e le tecniche interattive della data analysis.</p> <p>A fine di ciascuna lezione saranno assegnati esercizi da svolgere a casa, da consegnare entro la lezione successiva, per rinforzare l'auto-apprendimento e auto-valutazione rispetto agli argomenti trattati a lezione.</p>
--	--

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>L'esame si svolge con una prova orale durante la quale lo studente presenta il caso di studio sviluppato.</p> <p>Durante la presentazione lo studente deve dimostrare l'acquisizione delle nozioni trattate durante il corso facendo esplicito riferimento a tecniche, strumenti e contenuti.</p> <p>Il caso di studio si svolge individualmente ma sono ammessi casi di studio svolti in coppia o in gruppo purché adeguatamente motivati.</p> <p>La valutazione è in trentesimi. Il voto tiene anche conto delle esercitazioni svolte durante il corso. Tali esercitazioni possono essere valutate con un punteggio aggiuntivo che comunque non supera i 3 punti.</p> <p>L'esito della prova è comunicato seduta stante e registrato direttamente su Esse3.</p> <p>L'impegno previsto per lo svolgimento del caso di studio rientra nelle 88h di studio individuale a casa. Pertanto, lo studente che segue assiduamente e svolge gli esercizi a casa è in grado di superare l'esame al primo appello. Per questo, i casi di studio sono concordati con il docente entro la settimana di interruzione delle lezioni.</p>
Criteria di valutazione	<p>Durante il corso si svolgono esercizi che richiedono l'uso di strategie per risolvere problemi nell'ambito della visualizzazione dei dati.</p>



	È valutata l'abilità di scegliere le tecniche visuali e strategie di interazione.
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	<p>a) La presentazione del caso di studio è valutata fino a 30 punti (+ eventuale lode).</p> <p>b) Le esercitazioni svolte durante il corso sono valutate complessivamente fino a 30 punti.</p> <p>Se la somma di a + b è ≥ 18 l'esame è superato.</p> <p>Se la somma di a + b è ≥ 32 si attribuisce la lode.</p>
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• https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica• https://elearning.uniba.it/ <p>Le informazioni che tutti gli studenti dovrebbero conoscere sono scritte nei regolamenti didattici e manifesti degli studi disponibili nel sito:</p> <ul style="list-style-type: none">• https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea <p>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.</p> <p>Link del corso su piattaforma di e-learning UNIBA: - https://elearning.uniba.it/course/view.php?id=4971</p> <p>Eventuali forum di collaborazione saranno concordati con gli studenti e riportati in piattaforma e-learning UNIBA. Tutte le informazioni relative al corso sono riportate in piattaforma.</p>



English version

Main information on the course

Course name	
Degree	Master Degree in Data science
Academic year	2024/25
European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS), in Italian Crediti Formativi Universitari (CFU)	6 CFU (each CFU corresponds to 25 hours (h) of student's time); CFU are of type T1, T2 or T3 T1 = 8 h lecture + 17 h individual study T2 = 15 h practice + 10 h individual study T3 = 25 h individual study
Settore Scientifico Disciplinare	INF/01
Course language	Italian
Course year	Second
Course period	Second Semester - exact dates can be found in the didactic regulations
Course attendance requirement	None, but it is highly recommended to attend classes
Website of the Degree	https://www.uniba.it/it/corsi/cdl-data-science/corso-di-laurea-in-data-science

Teacher(s)

Name and Surname	Paolo Buono
email	paolo.buono@uniba.it
phone	+39 0805442239
office	Dipartimento di Informatica, Via Orabona 4, 70125, Bari. Stanza n.570, 5° piano.
e-learning platform	Piattaforma e-learning UNIBA - https://elearning.uniba.it/
Teacher's homepage	https://ivu.di.uniba.it/people/buono.html
Office hours	Thursday 11.00-13:00 (October - December) Thursday 9:00-11:00 (January - September)

Syllabus

Course goals	<p>Automatic data processing tools help speed up calculation operations, but the human component remains fundamental to the calculation process because it is the one who takes responsibility for the result. Through data visualization, and with proper visual representation, it helps analysts to understand the results of automatic calculation.</p> <p>The course aims to introduce the student to the discipline of data visualization. The course focuses on data science and the effective visualization of data, in order to enable the analyst to more quickly understand the content of data sets and thus reduce the time required to make decisions.</p>
Prerequisites/requirements	<p>Skills on data processing and analysis are useful prerequisites for a better understanding of the topics covered and easier execution of laboratory exercises. In particular, notions on loading, storing and formats of data files, pre-processing (data cleaning and preparation, data aggregation and group operations), management of structured and unstructured data are useful.</p>
Course program	Data and information visualization (8h).



				<p>Definitions. Areas of application. Taxonomies. History. The role of the user. Data visualization processes. Fundamentals of data visualization.</p> <p>Problems (6h). Nature of problems, tasks, users, data. Characteristics of excellence in visualizations.</p> <p>Representations (8h). Types of data. Complexity of data. Perception and cognitive activities. Metrics. Preprocessing. Encoding of data. Encoding of relationships between data. Quantitative visualization.</p> <p>Presentation (6h). The presentation problem. Constraints in space. Constraints in time. Visual variables.</p> <p>Interaction (2h). Scenarios. Continuous, step-by-step, passive, dynamic interaction.</p> <p>Visualization techniques (10h). Multivariate. Hierarchical, reticular. Dynamic hypergraphs. Text and document visualization. Spatial and Geospatial techniques. Comparison and evaluation of visualization techniques. User tasks and characteristics. Data characteristics. Display characteristics. Evaluation facilities. Data visualization systems.</p> <p>Systems based on data types. Systems based on type of analysis. Text analysis with visualizations. Integrated systems (2h).</p> <p>Tools and toolkits (18h).</p> <p>Research areas in data visualization, visual analytics, reporting. Open challenges (2h).</p>
Books of reference				Visualization Analysis and Design. T. Munzner. AK Peters Visualization Series CRC Press, (2015).
Notes to the books				<p>The reference text is supplemented with slides and handouts that the lecturer makes available in the UNIBA e-learning platform.</p> <p>Sample data and reports are also available in the platform.</p> <p>The case study is agreed with the lecturer and can focus on the data available in the platform or on data chosen by the student, with appropriate justification.</p>
Organization of the didactic activities				
Hours				
Total	Lectures	Practice sessions	Individual study	
150 hours	32 hours	30 hours	88 hours	
CFU/ETCS				
6 CFU	4 CFU	2 CFU		
Teaching methods				
				Teaching is delivered with lectures, exercises to be done during class and at home. Compatible with the availability of lecturers, there may be seminars on specific course topics.



--	--

Expected learning outcomes	
Knowledge and understanding	Fundamental principles of data visualization, visual analytics and reporting. Fundamental paradigms of this discipline, their evolution, and applications of interactive techniques for effective and efficient analysis.
Applying knowledge and understanding	Capacità di sviluppo e implementazione di tecniche interattive che mostrano i dati di interesse per scopi analitici. Esercizi guidati e individuali contribuiscono al rinforzo dei concetti appresi.
Other skills	Making judgements Autonomy of judgment and management of issues related to the design of data analysis and the use of visual techniques and data visualization tools. Communication. Appropriately explain the characteristics of techniques, tools, and methodologies specific to the field of data visualization. Presentations of study progress, supported by slides and visualization tools. Learning skills. Demonstration of acquired skills to learn and navigate the design tools and interactive techniques of data analysis. Homework exercises will be assigned at the end of each lesson, due by the next lesson, to reinforce self-learning and self-assessment with respect to the topics covered in class.

Assessment	
Assessment methods	The assessment is an oral test during which the student presents the case study developed. During the presentation the student must demonstrate the acquisition of the concepts covered in the course by making explicit reference to techniques, tools and content. The case study is conducted individually but case studies conducted in pairs or in groups are allowed provided they are adequately motivated. Grading scale is in thirtieths. The grade also takes into account the exercises conducted during the course. Such exercises may be evaluated with an additional mark, which, however, shall not exceed 3 points. The outcome of the test is announced and recorded immediately in Esse3 platform. The planned commitment to the performance of the case study is part of the 88h of individual home study. Therefore, the student who follows assiduously and does the exercises at home should be able to pass the exam on the official date at the end of the course. Therefore, case studies are arranged with the lecturer within the week of class break.



Evaluation criteria	<p>During the course, exercises are conducted that require the use of strategies to solve problems in the area of data visualization. The ability to choose visual techniques and interaction strategies is assessed.</p>
Measurements and final grade	<p>a) The presentation of the case study is evaluated up to 30 points (+ possible honors). (b) The exercises conducted during the course are evaluated up to 3 points in total. If the sum of a + b is ≥ 18 the exam is passed. If the sum of a + b is ≥ 32 honors are awarded.</p>
Further information	<p>It is suggested that students rely exclusively on the information/communication provided on the official websites of the Department of Computer Science, or on social groups only if they are established and administered exclusively by the faculty members of the relevant subjects:</p> <ul style="list-style-type: none">- https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea- https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica- https://elearning.uniba.it/ <p>Information that all students should be aware of is written in the teaching regulations and study manifestos available on the website:</p> <ul style="list-style-type: none">- https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea <p>Students are suggested to be wary of information and materials circulating on unofficial sites or social groups, as they are often found to be unreliable, incorrect or incomplete. If you have any doubts, ask for a meeting with the lecturer in accordance with the reception arrangements.</p> <p>Course link on UNIBA e-learning platform: - https://elearning.uniba.it/course/view.php?id=4971</p> <p>Any collaborative forums will be agreed with students and reported on UNIBA e-learning platform. All information related to the course is reported on the platform.</p>