UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Matematica e Informatica
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2020/2021
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2020/2021
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INFORMATICA
INSEGNAMENTO	TEORIA DELL'INFORMAZIONE E COMPRESSIONE DATI
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50341-Discipline Informatiche
CODICE INSEGNAMENTO	17392
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	INF/01
DOCENTE RESPONSABILE	SCIORTINO MARINELLA Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	94
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	56
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	1
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	**SCIORTINO MARINELLA** Martedì 13:00 14:00 Ufficio n. 201, II piano del DMI Venerdì 12:00 13:30 Ufficio n. 201, II piano del DMI

DOCENTE: Prof.ssa MARINELLA SCIORTINO

PREREQUISITI	Capacità di usare un linguaggio di programmazione. Nozioni di base della teoria degli algoritmi e delle strutture dati
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenze e capacita' di comprensione. Acquisizione dei concetti fondamentali della Teoria dell'Informazione e delle principali metodologie di Compressione Dati, con particolare riferimento alla Teoria Matematica della Comunicazione di C. Shannon, nel cui ambito svolgono un ruolo centrale le formalizzazione delle nozioni di Informazione e di Codice. Conoscenze dei principali metodi di compressione dati. Acquisizione degli strumenti avanzati per leggere aspetti basilari della letteratura specialistica della disciplina. Capacita' di utilizzare il linguaggio tecnico proprio della disciplina. Capacita' di applicare conoscenze e comprensione. Capacita' di riconoscere ed organizzare in autonomia argomenti base della teoria dell'informazione. Capacita' di implementare e applicare i principali metodi di compressione dati. Capacita' di utilizzare le conoscenze acquisite (in particolare, le metodologie di compressione dati) in campi applicativi specifici. Autonomia di giudizio. Essere in grado di valutare la rilevanza generale di argomenti della disciplina, e di collegare gli aspetti teorici della teoria dell'informazione con gli aspetti pratici della compressione dati. Gli studenti saranno guidati ad apprendere in maniera critica e responsabile gli argomenti che verranno loro proposti in aula e in laboratorio. Ciascuno studente avra' inoltre occasione di arricchire la propria autonomia di giudizio attraverso la realizzazione di un elaborato che sara' parte integrante della prova di valutazione. Abilita' comunicative. Capacita' di esporre in modo chiaro e rigoroso le tematiche generali della teoria dell'informazione anche ad un pubblico non esperto, mostrando come metodi e risultati teorici si rapportano ad ambiti applicativi specifici. Attraverso le attivita' di laboratorio previste, il corso tendera' a sviluppare negli studenti l'interazione e la capacita' di saper lavorare in gruppo, di confrontarsi sulle problematiche al fine di individuare le soluzioni in base alle conoscenze acquisite durante il corso. L'acquisizione delle abilita' comunicative sara realizzata tramite la partecipazione attiva dello studente alle attivita' di laboratorio nonche' l'esposizione dei risultati del lavoro individuale o di gruppo su argomenti o problematiche proposti dal docente. Capacita' di apprendimento. Gli studenti svilupperanno la capacita' di aggiornamento con la consultazione delle pubblicazioni scientifiche proprie del settore. Il materiale proposto in aula e in laboratorio sviluppera' le capacita' di apprendimento degli studenti che saranno in grado di "interrogare" in modo integrato le proprie conoscenze-competenze a fronte delle problematiche affrontate. Gli studenti saranno stimolati inoltre ad una conoscenza piu' approfondita e critica dei metodi di compressione a loro gia' noti.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La verifica finale mira a valutare se lo studente ha conoscenza e comprensione degli argomenti, se ha acquisito la capacita' di applicare in pratica tale conoscenza e se possiede il linguaggio proprio della disciplina. La verifica finale consistera' di un progetto di studio nel quale gli studenti in gruppo dovranno studiare i risultati di un articolo scientifico di argomento attinente alle tematiche trattate nel corso e di una prova orale in cui descriveranno il lavoro svolto. Durante la prova orale lo studente, oltre a descrivere il suo progetto di studio svolto, dovra' rispondere a tre domande su tutte le parti oggetto del programma. La valutazione finale, formulata sulla base delle seguenti condizioni, verra' espressa in trentesimi: a) non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento (insufficiente); b) sufficiente conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico; sufficiente capacita' di approfondimento e di elaborazione del progetto assegnato (18-20); c) discreta conoscenza degli argomenti principali dell'insegnamento, discreta proprieta' di linguaggio, sufficiente capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite, sufficiente capacita' di approfondimento e di elaborazione del progetto assegnato (21-23); d) discreta conoscenza degli argomenti del corso, discreta proprieta' di linguaggio, discreta capacita' di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti, discreta capacita' di approfondimento e di elaborazione del progetto assegnato (24-26); e) buona padronanza degli argomenti, piena proprieta' di linguaggio, lo studente e' in grado di applicare in modo adeguato le conoscenze per risolvere i problemi proposti; buona capacita' di approfondimento e di elaborazione del progetto assegnato (27-29); f) ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprieta' di linguaggio, buona capacita' analitica, lo studente e' in grado di applicare in

	modo pienamente adeguato le conoscenze acquisite per risolvere i problemi proposti; ottima capacita' di approfondimento e di elaborazione del progetto assegnato (30-30 cum laude).
OBIETTIVI FORMATIVI	Acquisizione dei concetti fondamentali della teoria dell'informazione e delle piu' comuni tecniche di codifica e di compressione lossless delle informazioni. Capacita' di utilizzare il linguaggio tecnico proprio della disciplina. Capacita' di utilizzare le conoscenze acquisite (in particolare, le metodologie lossless di compressione dati) in campi applicativi specifici. Capacita' di aggiornamento con la consultazione delle pubblicazioni scientifiche proprie del settore.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	La didattica e' organizzata mediante lezioni frontali in aula e in laboratorio, in cui si prevede sia un trasferimento della conoscenza ma anche, con il supporto del mezzo informatico, la contestuale verifica dell'acquisizione delle competenze pratiche richieste. Per incrementare il coinvolgimento degli studenti si utilizzano anche metodologie di collaborative learning.
TESTI CONSIGLIATI	Testi principali di riferimento/Main reference textbooks: Cover T.M. and Thomas J.A., Elements of Information Theory, Wiley-Interscience, 2006(per gli argomenti di teoria dell'Informazione/for topics on Information Theory) Sayood K., Introduction to Data Compression, Morgan Kauffman, 2017 (Per argomenti su compressione dati lossless/for topics on lossless data compression) Salomon D., Motta G. Handbook of Data Compression, Fifth Edition, Springer 2010 (Per argomenti su compressione dati lossless/for topics on lossless data compression) Testi di consultazione/Consultation textbooks: Shannon, C.E. (July 1948). "A Mathematical Theory of Communication". Bell System Technical Journal 27: 379–423. Nelson M. and Gailly, J.-L., The Data Compression Book, John Wiley & Sons, 1998. Sayood K., Lossless Compression Handbook. A volume in Communications, Networking and Multimedia, Academic Press, 2002.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Presentazione del corso. Introduzione alla Teoria dell'Informazione di Shannon. Entropia della sorgente come misure dell'informazione prodotta dalla sorgente nell'unita' di tempo. Entropia e Compressione.
6	Codici. Codici univocamente decifrabili. Codici prefissi. Diseguaglianza di Kraft-McMillan. Algoritmo di Sardinas-Patterson
6	Algoritmo per la codifica di Huffman. Ottimalita' della codifica. Versione adattiva dell'algoritmo.
6	Codifica aritmetica e sue implementazioni. Tecniche per la codifica di interi.
5	Metodi di compressione basati su dizionari. Dizionari statici e il problema del Optimal Parsing. Dizionari Dinamici. Algoritmi di Lempel e Ziv: metodo di compressione LZ77.
2	Varianti dell'algoritmo LZ77. Algoritmo di compressione LZ78.
4	Metodi di compressione basati su contesto. La trasformata di Burrows e Wheeler (BWT). Invertibilita' della BWT. Proprieta' matematiche della BWT. BWT e Suffix array. Algoritmo di Karkkainen-Sanders
5	Codifica Move-To-Front. Metodi di compressione e indicizzazione basati su BWT.
2	Complessità di Kolmogorov. Smallest grammar Problem.

ORE	Laboratori
4	Implementazione della codifica di Huffman, della codifica aritmetica e di tecniche per la codifica di interi.
5	Implementazione di algoritmi di compressione basati su dizionari
4	Implementazione di tecniche di compressione e indicizzazione basate su BWT
3	Compressione e motori di ricerca. Utilizzo di Compression Benchmarks.