

TEORIA DELL'INFORMAZIONE

Prof. Domenico PICCA

(Corso di Laurea in Fisica Specialistica – Anno accademico 2008/2009)

Introduzione. Cenni storici. Obiettivi della Teoria dell'Informazione. Area d'interesse.

Premesse di Calcolo delle Probabilità. Teoria assiomatica della Probabilità. Teoremi fondamentali del Calcolo delle probabilità. Variabili aleatorie. Leggi di probabilità. Funzioni di variabile aleatorie. Eventi e variabili aleatorie indipendenti. Successioni di eventi e di variabili aleatorie. Convergenza. Teoremi limite centrale.

Misure dell'Informazione. Informazione. Autoinformazione. Autoinformazione congiunta e condizionata. Entropia. Entropia congiunta e condizionata. Mutua informazione. Mutua informazione media. Entropia di vettori aleatori. Mutua informazione media per vettori aleatori.

Teoria di Shannon. Sistema di comunicazione. Sorgente, codificatore, canale, decodificatore, ricevitore.

Sorgenti discrete senza memoria. Sorgenti d'informazione finite senza memoria. Codifica di messaggi. Codifica da blocco a blocco. Condizione di unica decifrabilità. Sequenze tipiche e atipiche. Equipartizione asintotica. Teorema di Shannon della codifica della sorgente. Codifica da blocco a lunghezza variabile. Codici non singolari. Codici univocamente decifrabili. Teorema di Sardinas e Petterson. Teorema di McMillan. Teorema di Kraft. Algoritmo di Huffman.

Canali discreti. Canali finiti stazionari senza memoria. Capacità di canale. Calcolo della capacità di canale per canale senza rumore, senza perdite, deterministico, strettamente simmetrico.

Codifica del canale. Codifica in presenza di rumore. Decodifica del ricevitore ideale. Decodifica con probabilità d'errore uniformemente limitata. Tasso del codice canale e tasso d'informazione. Disuguaglianza di Fano. Teoremi di Shannon.

Informazione di Fisher. L'informazione di Fisher e sua rilevanza fisica. Alcune applicazioni: equazione di Newton, equazione di Schroedinger.

Informazione quantistica. Cenni di Teoria dell'Informazione e della Computazione Quantistica.

TESTI CONSIGLIATI

Appunti delle lezioni

DALL'AGLIO G. : Calcolo delle Probabilità - (Zanichelli)

SHANNON C. E.: A mathematical Theory of Communication (reperibile in rete)

LONGO G. : Teoria dell'Informazione - Boringhieri

MENNUCCI A. C. G. - MITTER SANJOY K. : Probabilità ed Informazione - (Scuola Normale Superiore Pisa)

GALLAGER R. : Information Theory and Reliable Communication - (J. Wiley)

NELSEN M. A. - CHUANG I. L. : Quantum Computation and Quantum Information - (Cambridge University Press)