



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2017/2018

## TEORIA FISICA DELL'INFORMAZIONE

<b>Anno immatricolazione</b>	2016/2017
<b>Anno offerta</b>	2017/2018
<b>Normativa</b>	DM270
<b>SSD</b>	FIS/03 (FISICA DELLA MATERIA)
<b>Dipartimento</b>	DIPARTIMENTO DI FISICA
<b>Corso di studio</b>	SCIENZE FISICHE
<b>Curriculum</b>	Fisica della materia
<b>Anno di corso</b>	2°
<b>Periodo didattico</b>	Primo Semestre (02/10/2017 - 19/01/2018)
<b>Crediti</b>	6
<b>Ore</b>	48 ore di attività frontale
<b>Lingua insegnamento</b>	Italiano, oppure inglese a richiesta degli studenti.
<b>Tipo esame</b>	ORALE
<b>Docente</b>	PERINOTTI PAOLO (titolare) - 4 CFU PERINOTTI PAOLO (titolare) - 2 CFU
<b>Prerequisiti</b>	Si richiede allo studente una conoscenza elementare della struttura matematica della teoria delle probabilità e della meccanica quantistica. Le nozioni necessarie nell'ambito del corso saranno comunque introdotte nelle prime lezioni.
<b>Obiettivi formativi</b>	Apprendimento degli elementi della teoria della codifica e trasmissione di informazione su supporti classici e quantistici.
<b>Programma e contenuti</b>	<p>Il corso copre gli argomenti chiave della teoria dell'informazione classica e quantistica, sviluppando soprattutto gli aspetti di comprimibilità e correggibilità, intimamente connessi con il concetto stesso di informazione.</p> <p>Parte 1: Informazione classica. Si introducono i concetti base, alcuni tipi di codifica, schemi di compressione e error-correction, nonché diverse misure dell'informazione, entropie di Shannon, mutua informazione e</p>

loro proprietà. Si dimostrano i due teoremi di Shannon sulla compressione e sulla trasmissione affidabile, la disuguaglianza di Fano, il data-processing theorem, il bound di Mc Millan. Parte 2: Informazione classica su supporti quantistici. Si introducono le entropie quantistiche di von Neumann e le loro proprietà, dimostrando il teorema di Lieb e la monotonicità di Uhlmann dell'entropia relativa. Si introducono l'informazione accessibile e il bound di Holevo. Parte 3: Informazione quantistica. La terza parte comincia con l'analisi dell'affidabilità della compressione quantistica, introducendo fidelity e entanglement fidelity. Si dimostrano il teorema di compressione di Schumacher e la disuguaglianza di Fano quantistica. Si presentano l'informazione coerente ed il data-processing theorem quantistico. Si espone la teoria generale dell'error correction quantistica, con cenni a teletrasporto e dense coding.

**Metodi didattici**

Il corso si svolge con lezioni frontali alla lavagna.

**Testi di riferimento**

I. K. Chuang and M. A. Nielsen, Quantum Information and Quantum Computation, Cambridge University Press, (Cambridge UK 2000)  
D. J. C. MacKay, Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge University Press (Cambridge UK 2001)  
T. M. Cover, J. A. Thomas, Elements of Information Theory, John Wiley & Sons (Hoboken USA 2012)

**Modalità verifica apprendimento**

L'esame prevede una prova orale. Lo studente deve padroneggiare gli argomenti del corso ed essere in grado di risolvere problemi elementari. Dopo l'esposizione di un argomento a scelta, l'esame consta di un numero variabile di domande, volte ad accertare la completezza della preparazione.

**Altre informazioni**

L'esame prevede una prova orale. Lo studente deve padroneggiare gli argomenti del corso ed essere in grado di risolvere problemi elementari. Dopo l'esposizione di un argomento a scelta, l'esame consta di un numero variabile di domande, volte ad accertare la completezza della preparazione.

**Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile**

[\\$|bl legenda sviluppo sostenibile](#)