

## Programma del corso di OTTICA - M. Santarsiero (A.A. 2019/2020)

I capitoli indicati tra parentesi quadre fanno riferimento ai paragrafi del testo di F. Gori indicato in calce.

L'asterisco indica che l'argomento è trattato nei complementi, alla pagina web:

<http://webusers.fis.uniroma3.it/~ottica/sant/ottica/complemottica.html>

### 1. Propagazione e interferenza di onde e.m. piane

- Richiami: fenomeni ondulatori, onde piane armoniche, onde in una corda tesa (Mazzoldi 16.1 ÷ 16.3)
- Richiami: dalle equazioni di Maxwell all'equazione delle onde per il campo e.m., onde e.m. piane, vettore di Poynting, intensità, q.d.m., onde sferiche, polarizzazione di un'onda e.m. piana (Mazzoldi 10.1 ÷ 10.6)
- Delta di Dirac, trasformate di Fourier, convoluzione, f.ni di Bessel di I specie, sistemi lineari [SU: 3,4,11,13,14,19,21,22]
- Propagazione e interferenza di onde piane [1.7]
- Trasporto di energia in onde piane omogenee e evanescenti [\*c8]
- Fasci a sezione invariante [1.8]

### 2. Diffrazione

- L'approccio generale al problema della diffrazione [1.1, 1.2]
- Sviluppo in onde piane e propagatore diretto [1.3]
- Campo diffratto da trasparenze periodiche [1.6 (a,b)]
- Campi omogenei. Coniugazione di fase [1.9, 1.10]
- Formule di Rayleigh-Sommerfeld e principio di Huygens-Fresnel [1.12]
- Approssimazione di Fresnel e equazione d'onda parassiale [2.1,2.2, 2.10]
- Limite di campo lontano e approssimazione di Fraunhofer [2.3]
- Onde piane in approssimazione parassiale ed effetto Talbot [2.11, 10.16]
- Diffrazione di Fresnel e di Fraunhofer in coordinate cilindriche [2.5]
- Diffrazione di Fresnel e di Fraunhofer da foro circolare e da disco opaco [2.6]
- Lenti sottili, specchi sferici e loro effetto sulla propagazione di un campo [2.16, 2.18]
- Fasci gaussiani [2.12]
- Fasci di Hermite-Gauss [2.13]
- Introduzione alla teoria della coerenza. Teoremi di vanCittert-Zernike e di Wiener-Kintchine [4.1, 4.2]

### 3. Applicazioni

- Elementi ottici diffrattivi (DOE). Duplicatore e triplicatore di fascio [10.11, 10.14]
- Reticoli di Damman [10.12]
- DOE con fase discretizzata [10.13]
- Reticoli circolari alla Fresnel [1.6 (c), 10.15]
- Focalizzazione, collimazione ed espansione di fasci gaussiani [2.17]
- Olografia [8.4, 8.5]
- Esempi di olografia sintetica [\*c6]

### Argomenti facoltativi (si possono portare come argomento a piacere)

- Modi nella guida planare simmetrica [\*c2, 9.4, 9.6]
- Modi nelle fibre a salto d'indice [9.15]
- Strato dielettrico, con esempi di applicazioni [\*c2,\*c3, 10.2, 10.3]
- Interferometro di Fabry-Perot e filtri interferenziali [10.7, 10.8]
- Strutture dielettriche multistrato [\*c4, 10.4, 10.5]
- Zone di Fresnel [2.7]
- Analisi matriciale dei sistemi ottici [5.7]
- Formalismo matriciale per i fasci gaussiani [2.19]
- Momenti di un fascio luminoso e loro propagazione [\*c5]
- Relazioni d'indeterminazione e fattore  $M^2$  di un fascio luminoso [SU.17, 2.20]
- Formazione di immagini in luce coerente e in luce incoerente [7.2, 7.3, 7.6]
- Elaboratori ottici e visualizzazione di oggetti di fase [7.10, 7.12]
- Spettroscopi a reticolo e monocromatori [10.6]
- Spettroscopia di Fourier [4.3 (a)]
- L'interferometro stellare [4.3 (b)]
- Tecniche di manipolazione ottica di particelle [materiale fornito dal docente]

**Testo di riferimento:** F. Gori, "Elementi di Ottica", ed. Accademica (1995)

**Per i richiami:** P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, "Elementi di Fisica, vol. 2", II edizione, EdiSES (2008)