

FUNZIONI

- Misurazione punto per punto dell'intensità nella diffrazione di microonde da doppia fenditura.
- Determinazione dei massimi per diversi ordini di diffrazione.
- Determinazione della lunghezza d'onda conoscendo la distanza tra fenditure.
- Analisi e variazione della polarizzazione delle microonde irradiate.

SCOPO

Dimostrazione e analisi di interferenza, diffrazione e polarizzazione delle microonde

RIASSUNTO

Con le microonde è possibile eseguire numerosi esperimenti su interferenza, diffrazione e polarizzazione con luce visibile. A questo scopo vengono impiegati oggetti di diffrazione e griglie di polarizzazione, la cui struttura interna è riconoscibile a occhio nudo. Così risulta chiaro che, in caso di diffrazione da doppia fenditura, l'intensità massima viene misurata proprio quando il ricevitore non viene irradiato direttamente dal trasmettitore.

APPARECCHI NECESSARI

Numero	Apparecchio	Cat. n°
1	Set microonde 9,4 GHz (230 V, 50/60 Hz)	1009951 o
	Set microonde 10,5 GHz (115 V, 50/60 Hz)	1009950
1	Multimetro analogico AM50	1003073
1	Paio di cavi di sicurezza per esperimenti 75cm, rosso/blu	1017718

2

BASI GENERALI

L'ottica ondulatoria considera la luce come onda trasversale ed elettromagnetica e ne spiega così l'interferenza, la diffrazione e la polarizzazione. Anche le microonde sono onde elettromagnetiche e presentano gli stessi fenomeni. La loro lunghezza d'onda è tuttavia notevolmente maggiore di quella della luce visibile. Pertanto per esperimenti di ottica ondulatoria con microonde è possibile utilizzare oggetti di diffrazione e griglie di polarizzazione, la cui struttura interna è riconoscibile a occhio nudo.

Nell'esperimento, viene analizzata la diffrazione di microonde della lunghezza d'onda λ su una doppia fenditura, con una distanza tra le fenditure d di diversi centimetri. Si ottiene la distribuzione dell'intensità tipica della diffrazione da doppia fenditura (vedi fig. 1) con massimi al di sotto degli angoli α_m , che soddisfano la condizione.

$$(1) \quad \sin \alpha_m = m \cdot \frac{\lambda}{d}, \quad m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

L'intensità massima viene misurata esattamente quando il ricevitore si trova dietro il ponte centrale e non può venire irradiato direttamente dal trasmettitore. Questo fenomeno può essere spiegato mediante l'interferenza delle onde separate dalle due fenditure e costituisce una prova significativa della natura ondulatoria delle microonde.

Ruotando il ricevitore nella direzione del fascio, si dimostra la polarizzazione lineare delle microonde irradiate. Allineando in maniera incrociata trasmettitore e ricevitore, l'intensità misurata diminuisce fino a zero. Se nel percorso dei raggi si inserisce a meno di 45° una griglia di polarizzazione, il ricevitore riceve nuovamente un'onda, anche se di ampiezza inferiore. La griglia fa passare la componente del vettore E della microonda in arrivo, che oscilla parallelamente alla griglia di polarizzazione.

Da qui a sua volta viene misurata la componente che oscilla parallelamente al ricevitore.

NOTA

Con la stessa dotazione è possibile eseguire anche esperimenti sull'assorbimento, la riflessione, la rifrazione e la polarizzazione di microonde.

ANALISI

Si riportano gli angoli α_m dei massimi di diffrazione in un diagramma $\sin \alpha_m - m$ inversamente rispetto all'ordine di diffrazione m . I lavori misurati si trovano su una retta di origine, il cui incremento corrisponde al quoziente λ/d .

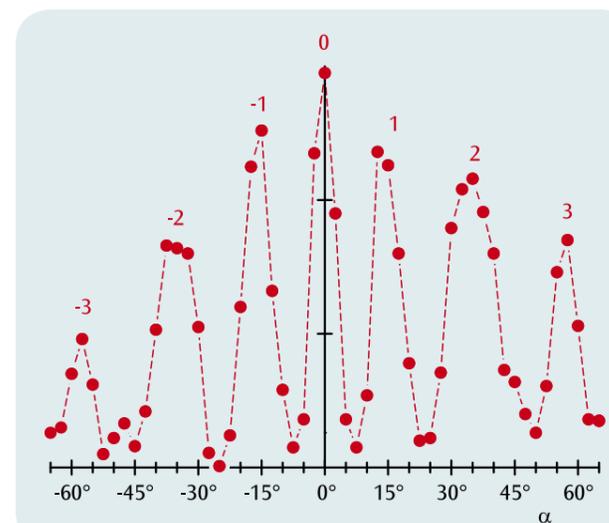


Fig. 1: Distribuzione dell'intensità nella diffrazione delle microonde da doppia fenditura

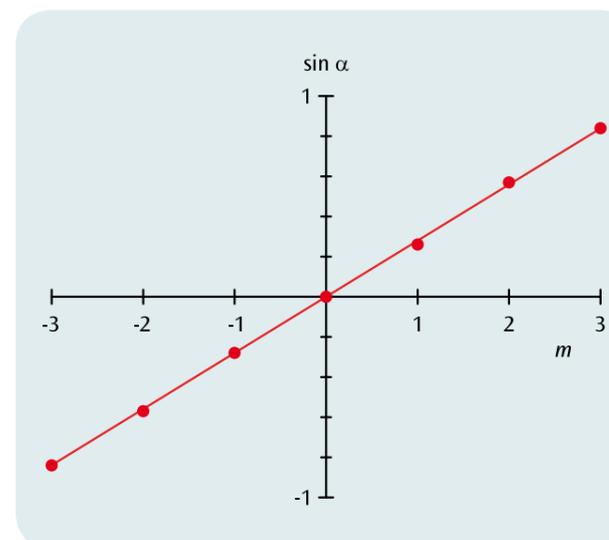


Fig. 2: Posizione dei massimi di intensità in funzione dell'ordine di diffrazione m