

Caratterizzazione elettrica e ottica LED

Filippo Audisio, Cataldo Insalaco, Telemaco Pezzoni

4 gennaio 2026

1 Obiettivo dell'esperienza

L'obiettivo dell'esperienza è studiare la caratterizzazione elettrica e ottica di alcuni LED di colori diversi, nello specifico:

- Nella caratterizzazione elettrica verificare la legge esponenziale $I = I_0(e^{\frac{qV}{nkT}} - 1)$ e calcolare il valore di I_0 .
- Nella caratterizzazione ottica ricavare la lunghezza d'onda del massimo della luce emessa dai LED.

2 Materiali e Metodi

2.1 Strumentazione utilizzata

2.2 Strumentazione caratterizzazione elettrica

- LED colore bianco, blu, giallo, rosso, verde e infrarosso
- Fotodiodo
- Due multimetri
- Resistenza da 511Ω
- Cavi a banana
- Alimentatore in continua

2.3 Strumentazione caratterizzazione ottica

- LED colore bianco, blu, giallo, rosso, verde e infrarosso
- Fotodiodo
- Due multimetri
- Cavi a banana
- Alimentatore in continua

- Reticolo (1000 linee/mm)
- Scatola condizionamento segnale
- Binario
- Braccio rotante
- Tre supporti
- Due lenti
- Foglio con scala angolare

2.4 Procedura sperimentale

2.5 Caratterizzazione elettrica

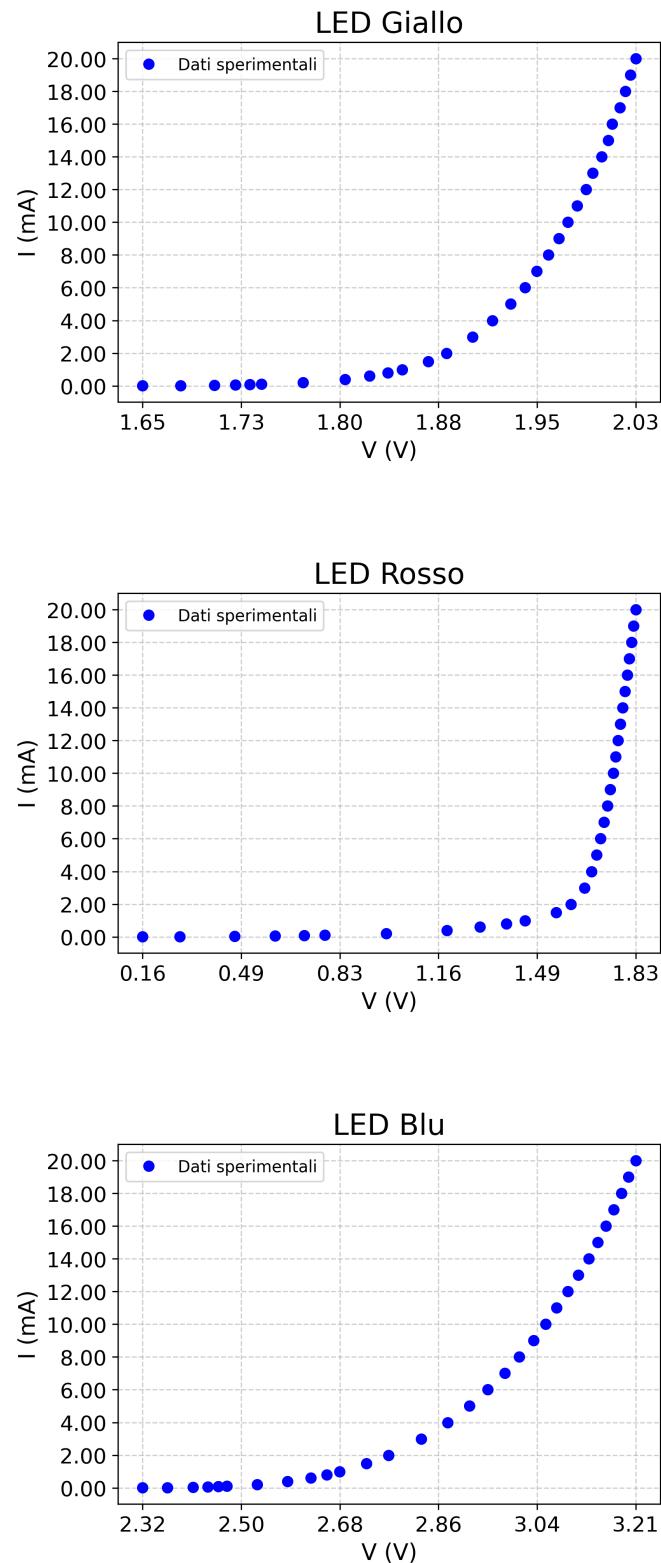
Collegare in serie un multmetro, usato come amperometro, il LED e la resistenza all'alimentatore in continua. Collegare in parallelo al LED l'altro multmetro, utilizzandolo come voltmetro. Variando la corrente nell'alimentatore alimentare il LED registrando le coppie di valori tensione-corrente lette sui multimetri. Prendere nota dei valori di corrente per i quali si ha l'apparire di emissione luminosa da parte del LED.

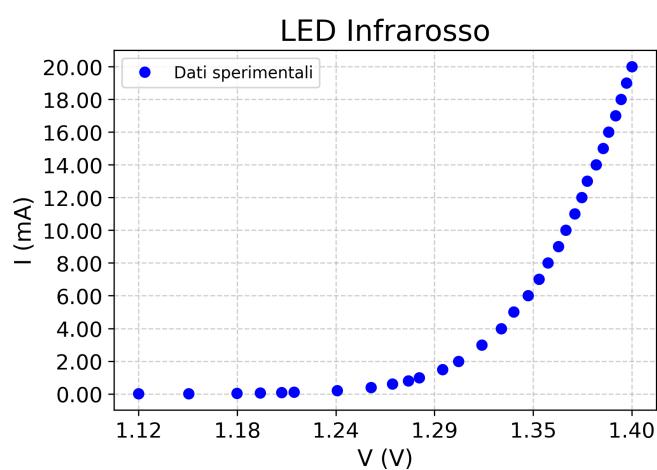
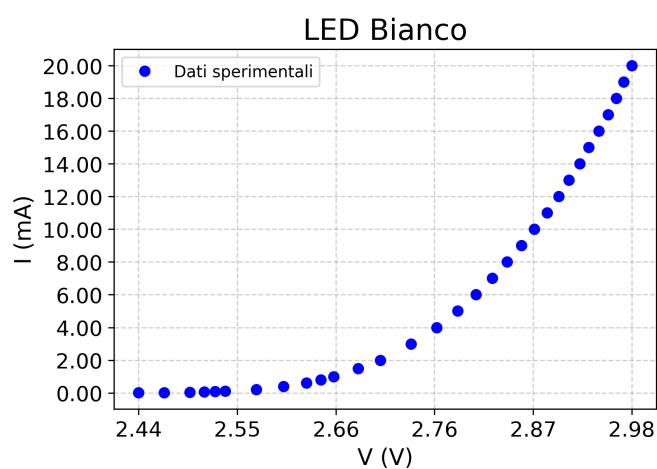
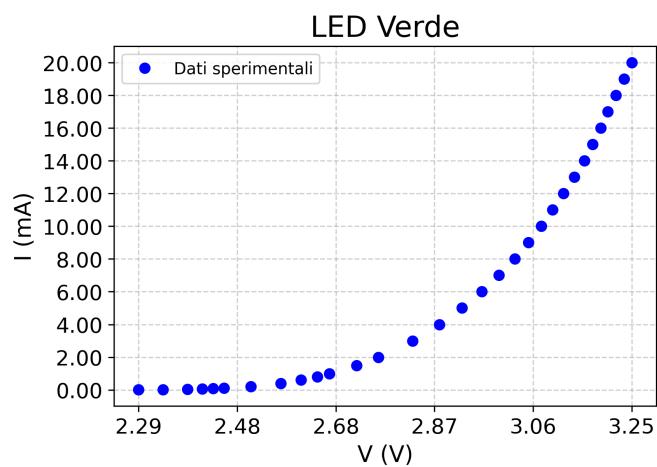
2.6 Caratterizzazione ottica

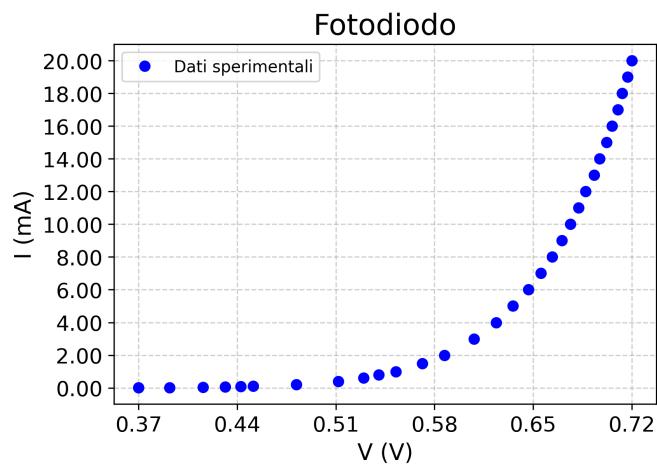
Inserire il LED e il reticolo sui supporti ottici presenti sul binario, mentre il fotodiodo sul supporto che si trova sul braccio rotante, a una distanza di 39 cm dal reticolo. Collegare in serie un multmetro, utilizzato come amperometro, e il LED all'alimentatore in continua. Collegare il fotodiodo all'altro multmetro, utilizzato come voltmetro, tramite la scatola di condizionamento del segnale, che permette di avere una risposta lineare del fotodiodo. Allineare il braccio rotante e il foglio con la scala angolare cercando prima l'ordine zero: si deve osservare un massimo di risposta in tensione del fotodiodo quando LED, reticolo e fotodiodo sono allineati. Successivamente verificare che ruotando l'asta l'estremità del braccio rotante continui a scorrere sempre sulla linea dei 39 cm presente sul foglio con scala angolare. Far scorrere l'asta rotante e prendere nota dei valori in tensione in corrispondenza delle diverse lunghezze d'onda presenti sul foglio.

3 Dati sperimentali e Analisi

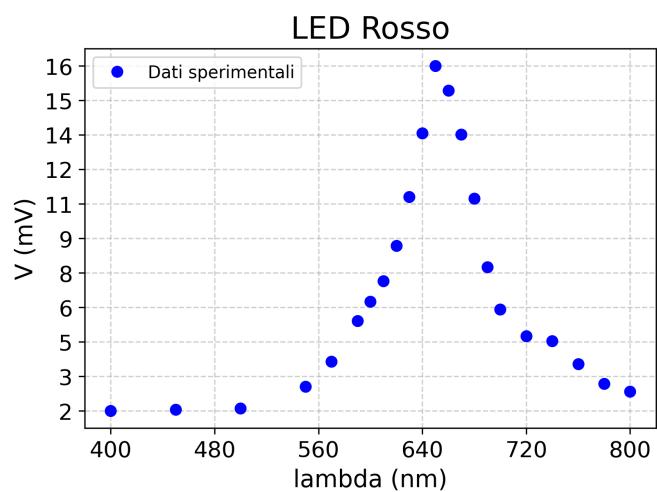
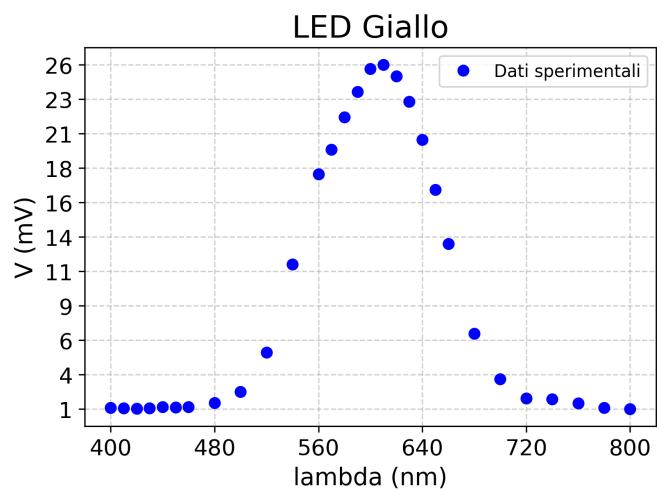
3.1 Grafici dati caratterizzazione elettrica



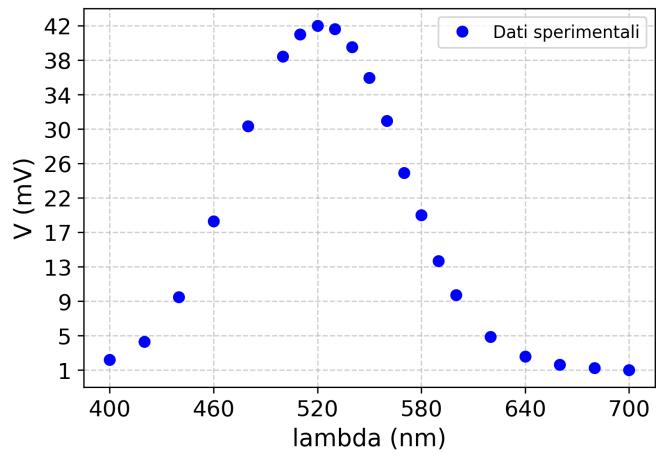




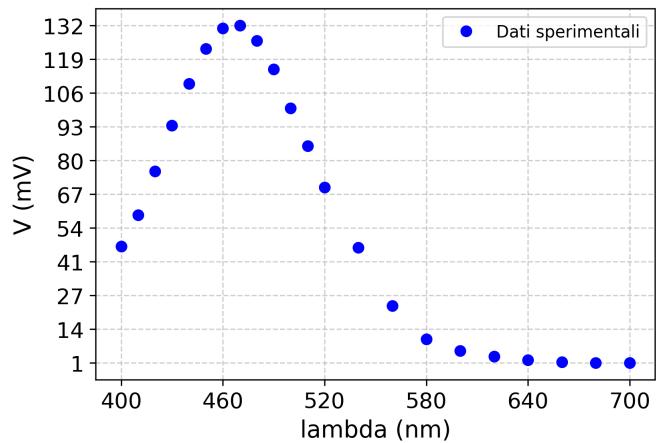
3.2 Grafici caratterizzazione ottica



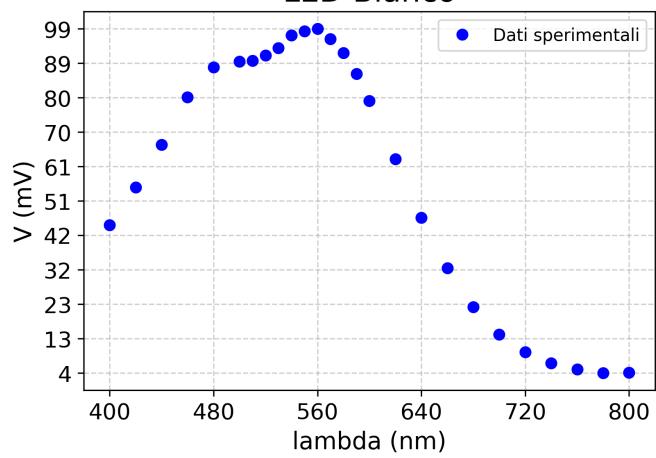
LED Blu

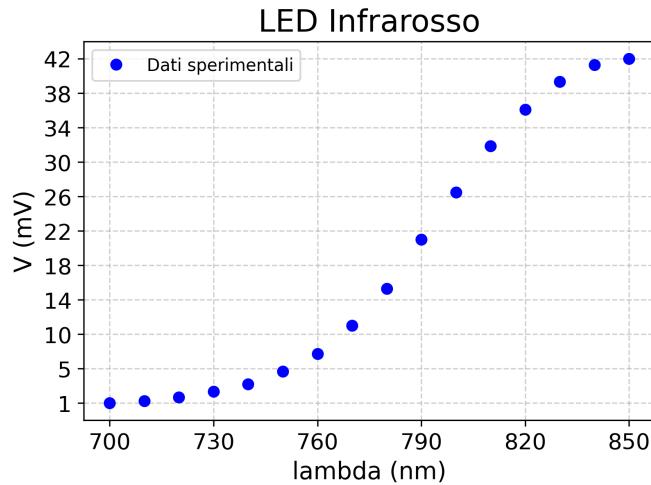


LED Verde



LED Bianco





3.3 Tabelle Risultati Fit

Usando come funzione di fit $I = I_0(e^{\frac{qV}{nkT}} - 1)$ abbiamo ottenuto come valori di I_0 :

LED	Valore I_0 [A]	Errore Assoluto I_0 [A]	Errore Relativo I_0 [%]
Giallo	3.28×10^{-12}	8.44×10^{-12}	257
Rosso	2.80×10^{-7}	6.03×10^{-7}	215
Blu	5.02×10^{-6}	9.04×10^{-6}	180
Verde	1.43×10^{-5}	2.29×10^{-5}	161
Bianco	4.13×10^{-9}	1.37×10^{-8}	331
Infrarosso	2.45×10^{-12}	8.96×10^{-12}	365
Fotodiodo	1.45×10^{-4}	7.93×10^{-5}	55

Tabella 1: Valori di I_0 per i diversi LED e per il fotodiodo

3.4 Plot

Di seguito è riportato il grafico dei dati sperimentali con la curva di fit.

3.5 Caratterizzazione elettrica

