

Laboratorio di fotonica per la medicina

Prof. Marco Consales

Laboratorio 02

Spettroscopia a fluorescenza tramite probe in fibra ottica



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DEL MOLISE



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DEL SANNIO Benevento



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI CASSINO E DEL
LAZIO MERIDIONALE

Benedetta Masone

b.masone@studenti.unimol.it – mat.177470

Martina Rainone

m.rainone@studenti.unimol.it – mat.177471

Fabrizio Ravelli

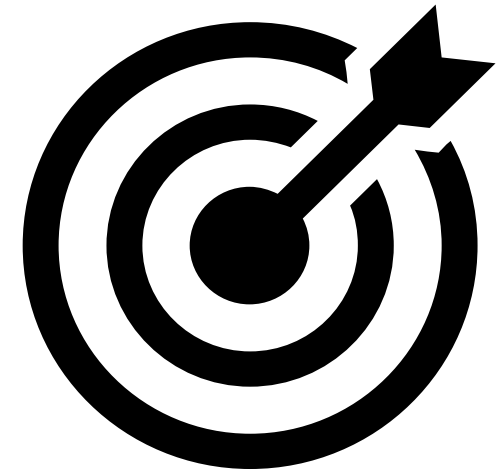
f.ravelli@studenti.unimol.it – mat.177085

INDICE

1. Obiettivo
2. Introduzione teorica
3. Strumentazione utilizzata
4. Procedura operativa
5. Analisi dati
6. Analisi dei risultati e conclusioni

OBIETTIVO

Determinazione e confronto della concentrazione incognita tramite acquisizione degli spettri di assorbimento e fluorescenza con un probe in fibra ottica



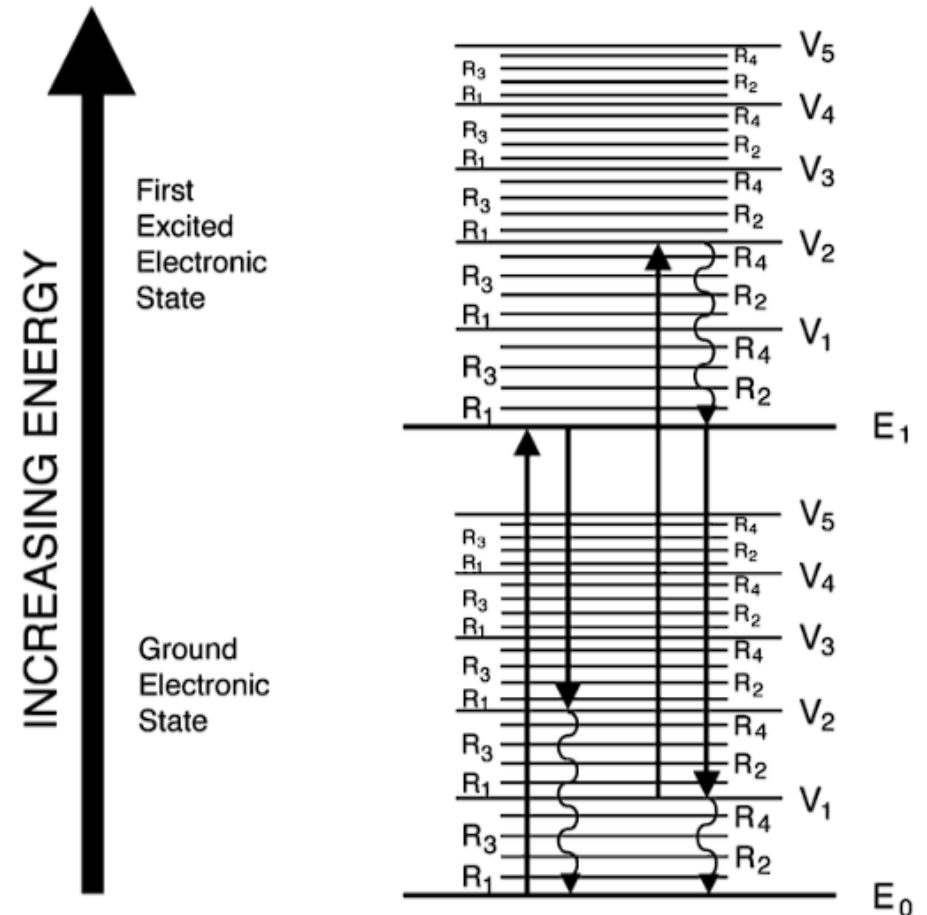
INTRODUZIONE TEORICA

Tecnica di misura che si basa sul fenomeno della fluorescenza:

«Emissione di energia sotto forma di fotoni in seguito ad uno stimolo energetico opportuno»

Analogamente alla spettroscopia ad assorbimento, è possibile definire una correlazione tra potenza radiante emessa e concentrazione:

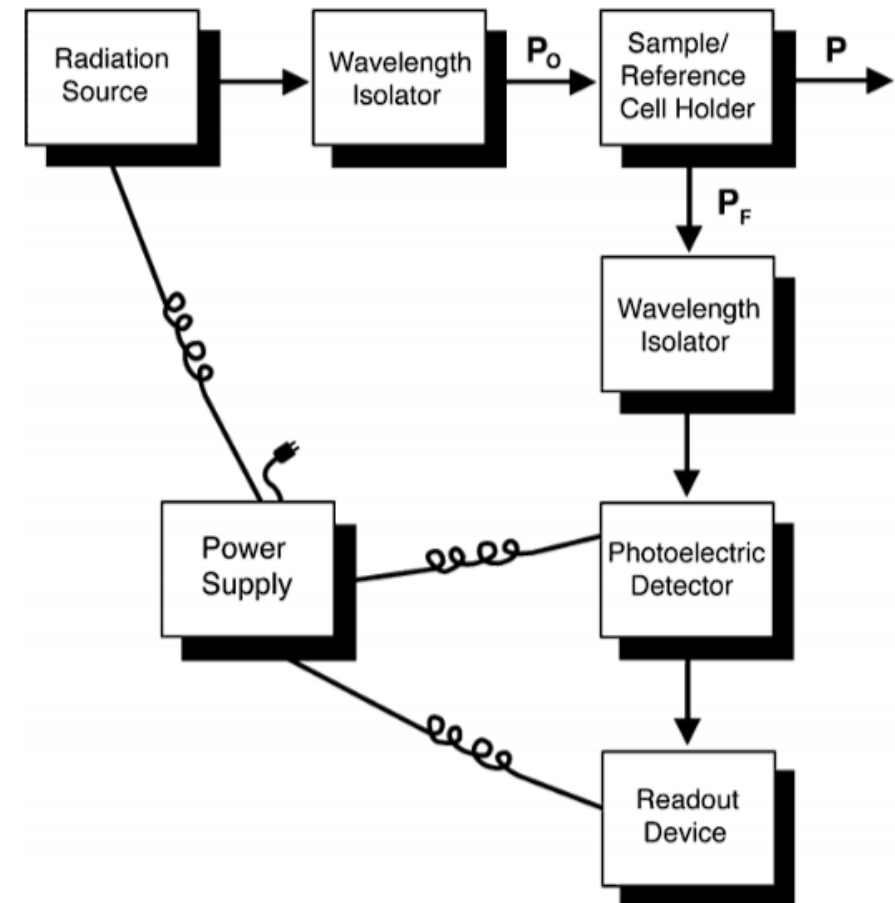
$$P_F = kP_0c$$



STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Differenze rispetto l'architettura di uno spettrofotometro ad assorbimento:

- Utilizzo di due monocromatori
- Posizionamento del secondo detector a 90° rispetto il raggio di eccitazione.



STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Sorgente Avantes AvaLight-DH-S Deuterium Halogen		
	Sorgente al Deuterio	Lampada Alogena
Range λ	190-656 nm	400-2500 nm
Tempo di Warm up	30 min	20 min
Potenza emessa	78 W/ 0.75 A	5 W/0.5 A
Consumo potenza	90 W(190 W all'accensione della sorgente al Deuterio 4-5 s)	
Alimentazione	100-240 VAC 50/60 Hz	
Dimensioni	315 mm x 165 mm x 140 mm	
Peso	ca- 5 kg	

Avantes AvaLight-DH-S Deuterium Halogen



STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Spettrofotometro Avantes AvaSpec-USL2048XL	
Range λ	200-1160 nm
Sensibilità	0.09-20 nm depending on configuration
Efficienza quantica UV	460,000 counts
Detector	60% (200-300 nm)
Rapporto segnale/rumore	450:1
Convertitore A/D	16 bit, 1 MHz
Tempo di integrazione	2 μ s-2 s
Interfaccia	USB 2.0 high speed, 480 Mdps RS-232, 115.200 bps
Velocità trasferimento dati	2.09 ms/ scan (USB2) 432 ms/ scan (RS-232)
Alimentazione	USB, 450 mA oppure SPU2 esterna 12VDC, 200 mA
Dimensioni	175 x 110 x 44 mm
Peso	855 g

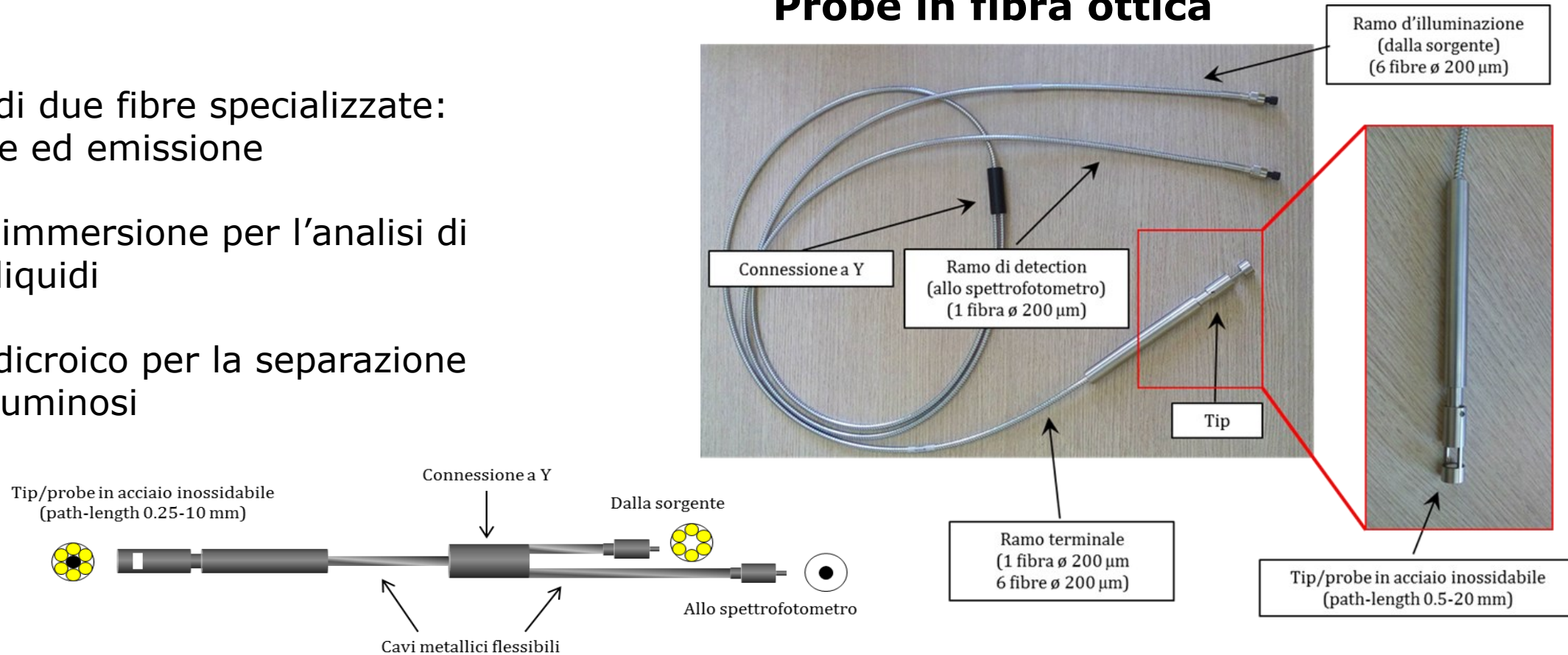
Avantes AvaSpec-USL2048XL



STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

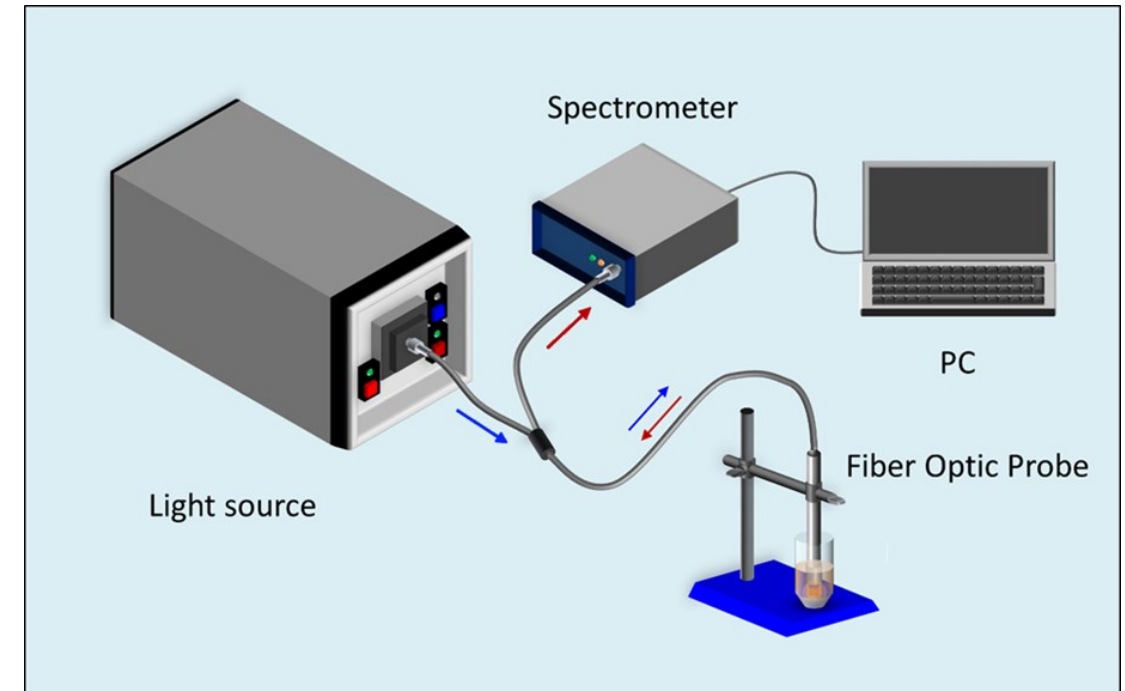
- Presenza di due fibre specializzate: eccitazione ed emissione
- Sonda ad immersione per l'analisi di campioni liquidi
- Specchio dicroico per la separazione dei raggi luminosi

Probe in fibra ottica



PROCEDURA OPERATIVA

1. Preparazione dei campioni
2. Verifica delle specifiche della sorgente
3. Misure di assorbanza
 1. Acquisizione dei segnali di reference e dark
 2. Acquisizione degli spettri di assorbimento
4. Misure di fluorescenza
 1. Acquisizione del segnale di reference (dark)
 2. Acquisizione degli spettri di emissione
5. Calcolo delle curve di calibrazione
6. Stime della concentrazione incognita



ANALISI DATI - ASSORBANZA

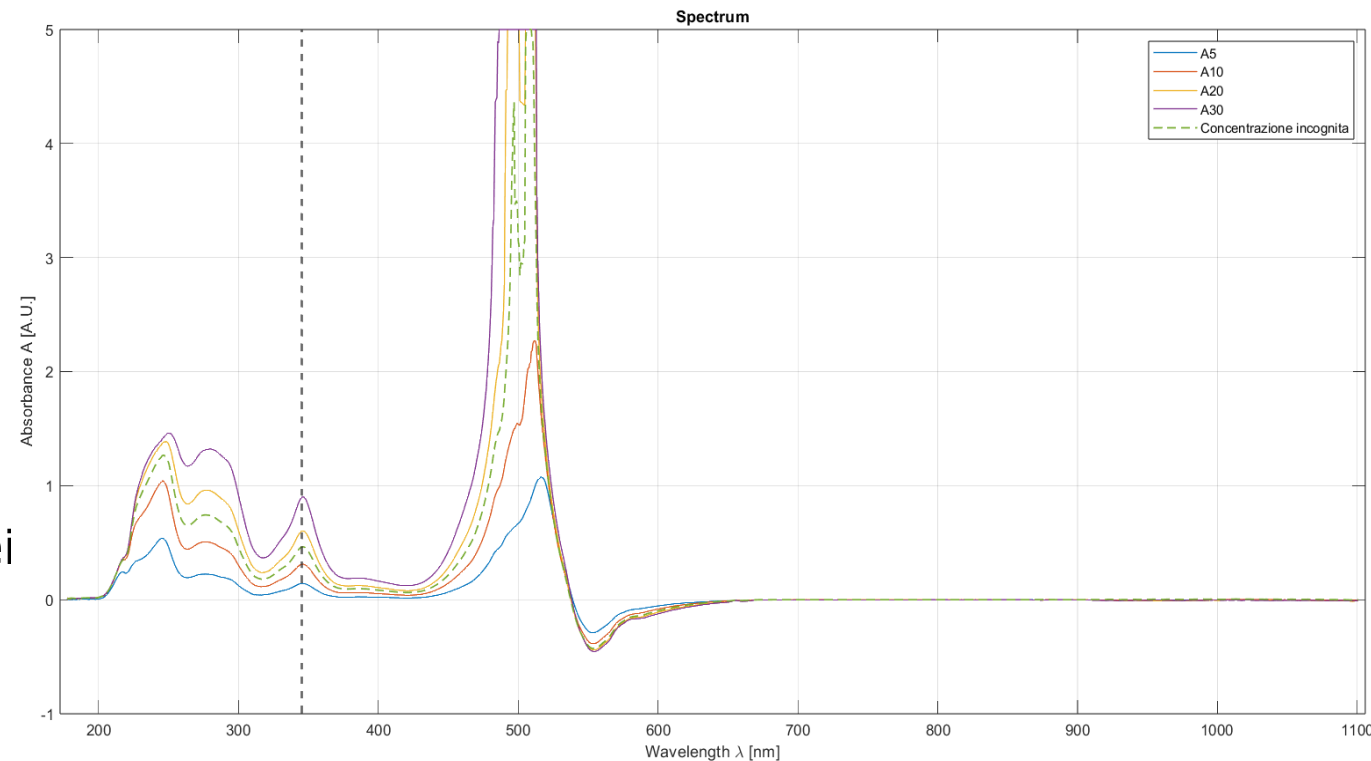
L'analisi dei dati è stata eseguita sul software MATLAB R2022b.

Ambiente di analisi:

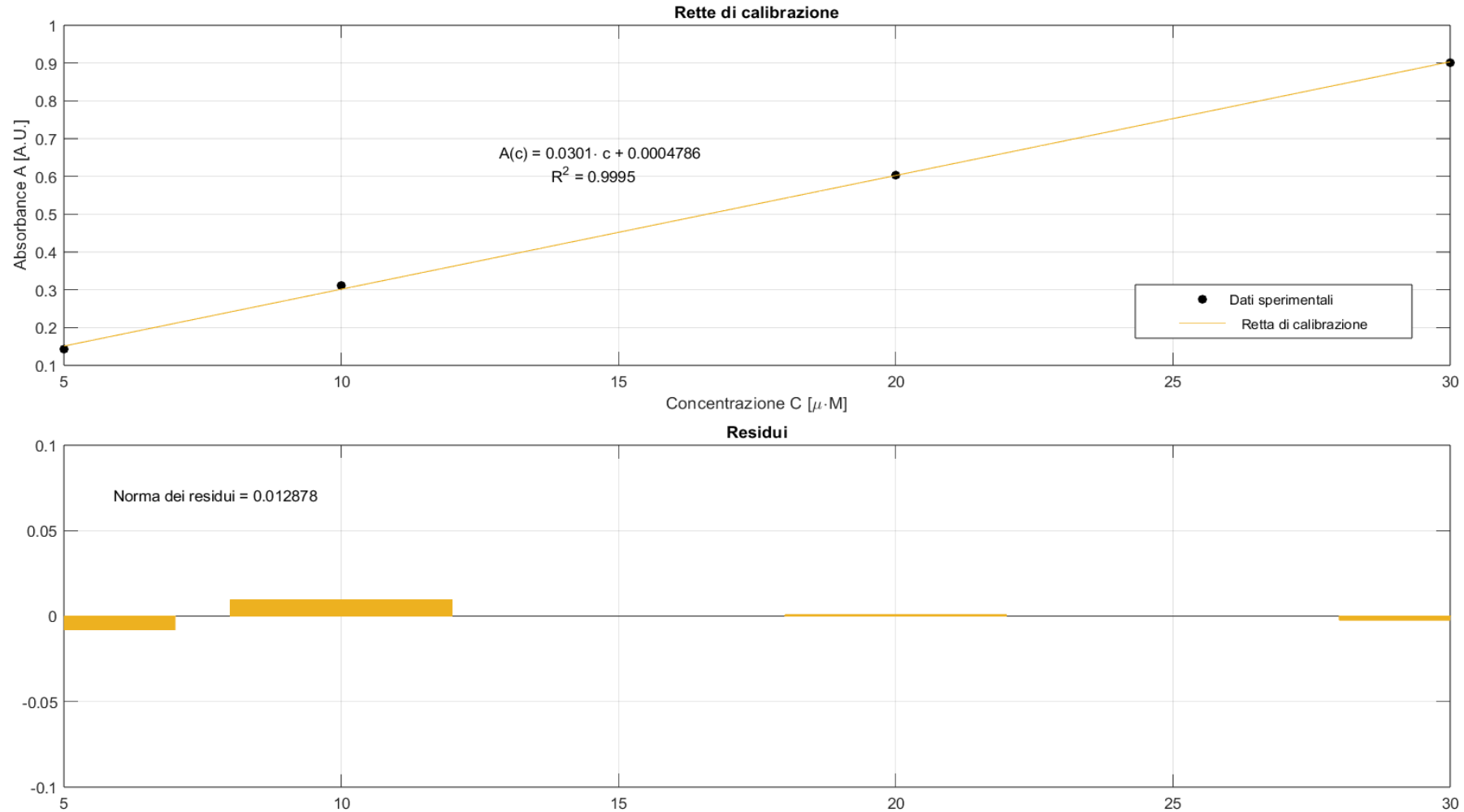
- CPU AMD Ryzen 5 3500U
- Memoria RAM 8 GB

Il codice MATLAB utilizzato per l'analisi dei dati è disponibile al link:

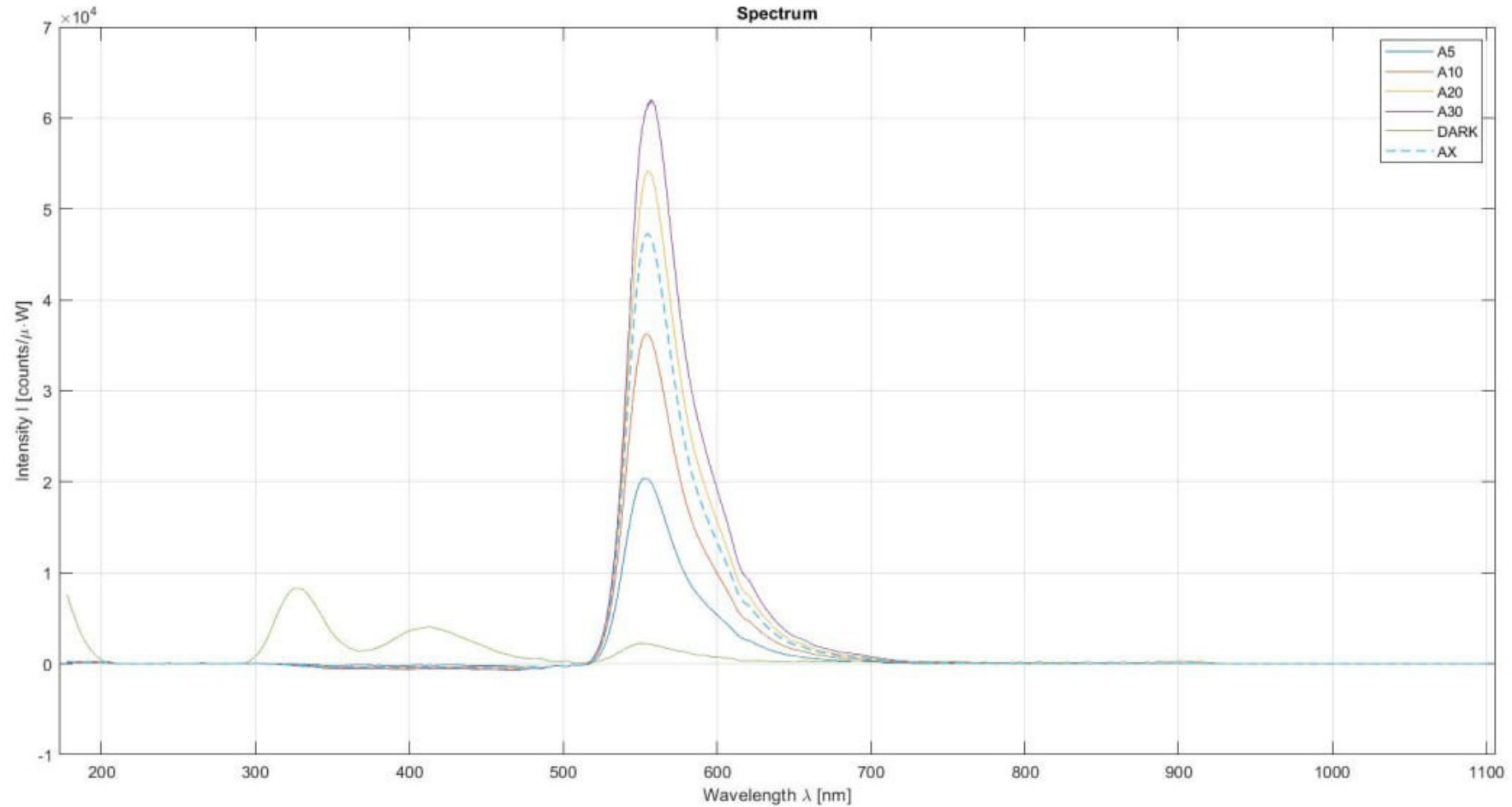
<https://github.com/reFraw/Fotonica>



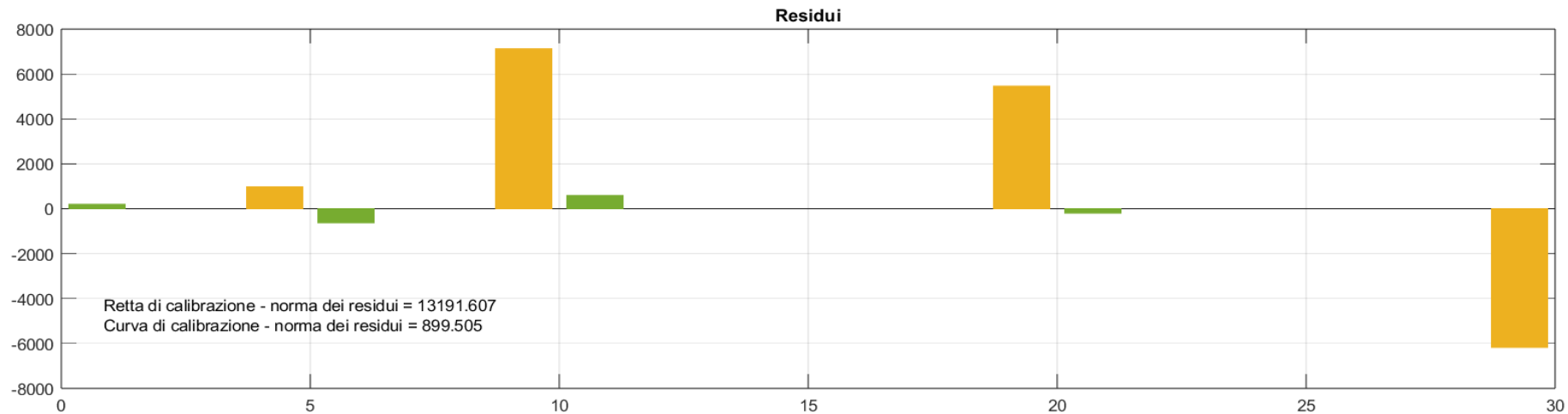
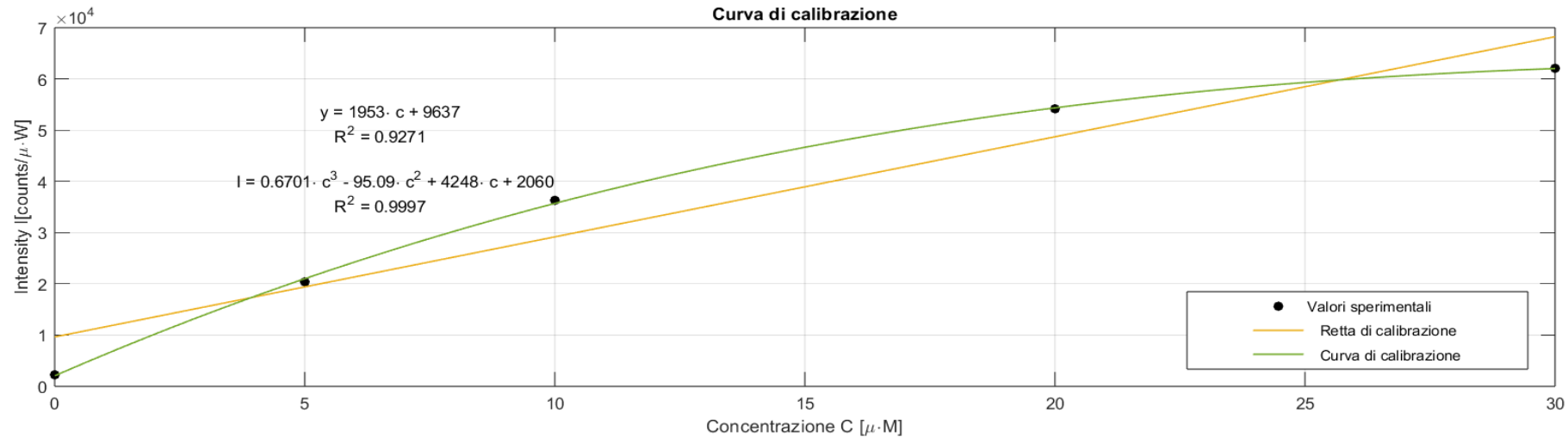
ANALISI DATI - ASSORBANZA



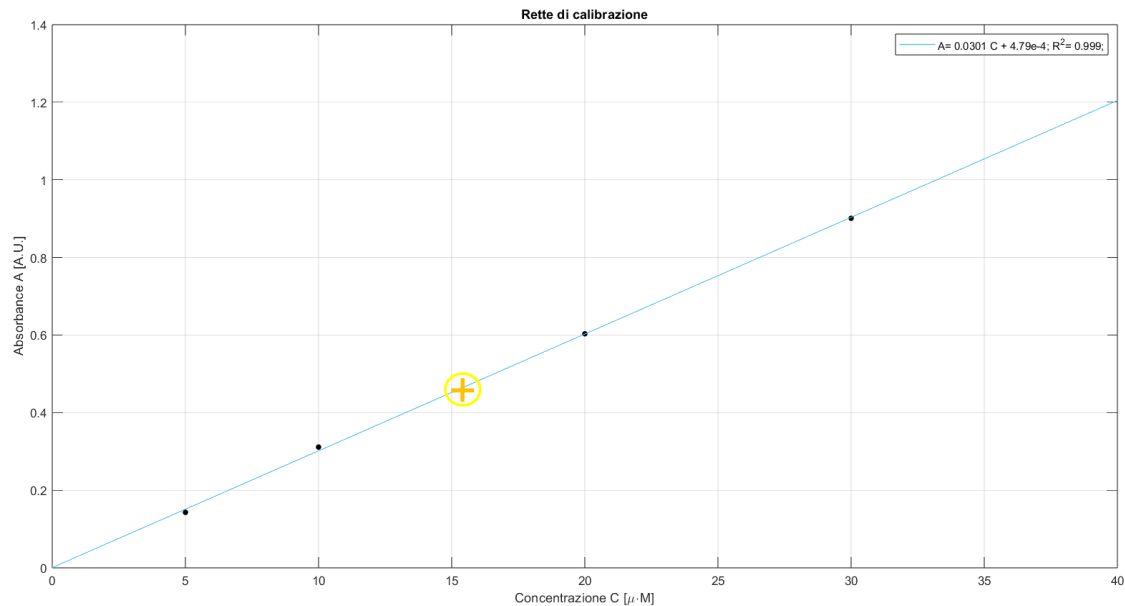
ANALISI DATI - EMISSIONE



ANALISI DATI - EMISSIONE

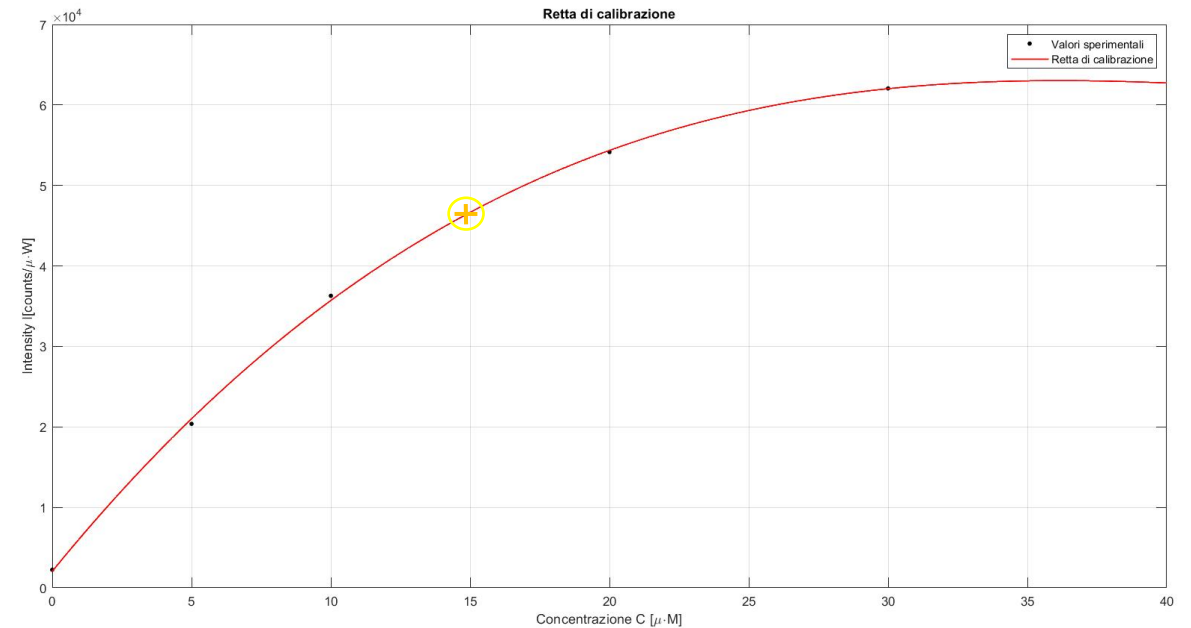


ANALISI DEI RISULTATI E CONCLUSIONI



>> C_abs

C_abs = 15.39 [μM]



>> C_fluo

C_fluo = 14.98 [μM]