

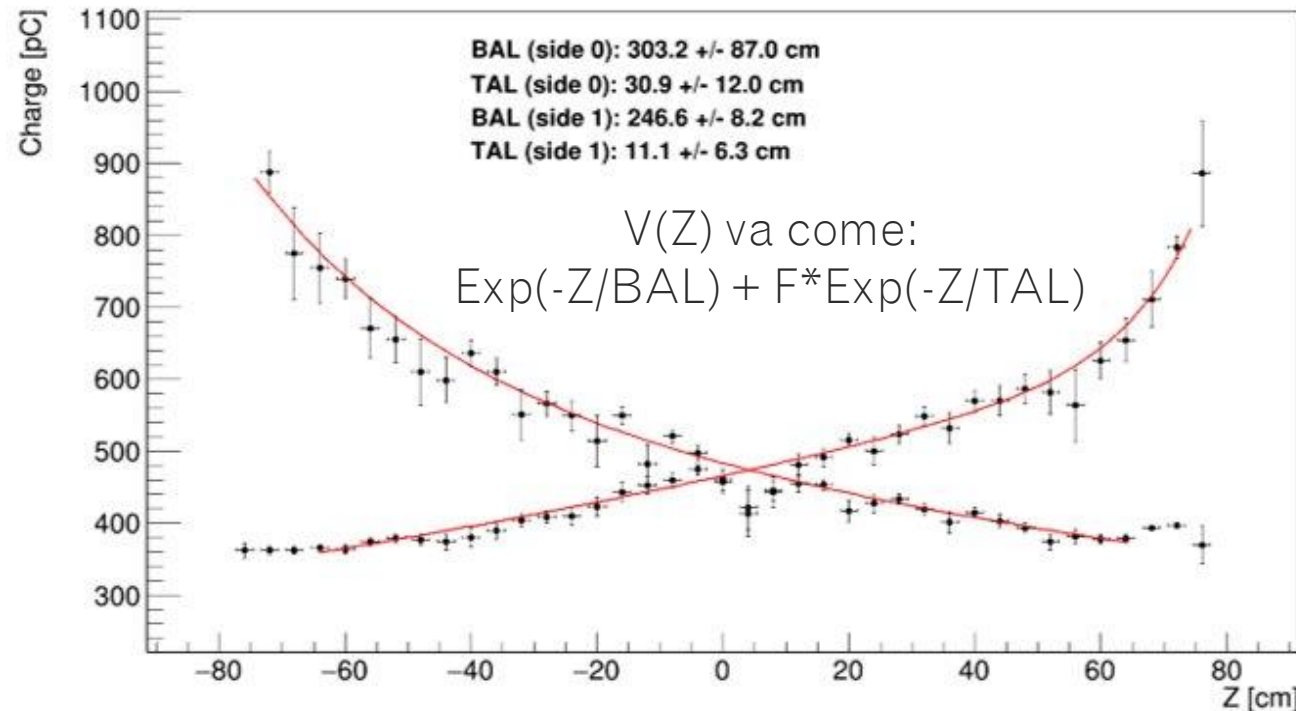
SCINTILLATORI PLASTICI: MISURA DELLE PROPRIETÀ OTTICHE

E. Diociaiuti, R. Gargiulo, S. Giovannella, S. Miscetti, D. Paesani et al.
Incontri di Fisica – 31/03/2022

PROPRIETÀ OTTICHE: ATTENUAZIONE

- La luce di scintillazione (con numero di fotoni proporzionale all'energia depositata dalle particelle) viene raccolta da due fotosensori ai lati della barra ($2.5 \times 1.5 \times 160$ cm)
- Per ogni particella incidente vengono generati due impulsi elettrici, con altezza V proporzionale all'intensità della luce che arriva ai due lati
- Mentre attraversa la barra o riflette sulle pareti, la luce viene attenuata in modi diversi: si modella l'andamento come la somma di due esponenziali

Fotomoltiplicatore al silicio (SIPM)



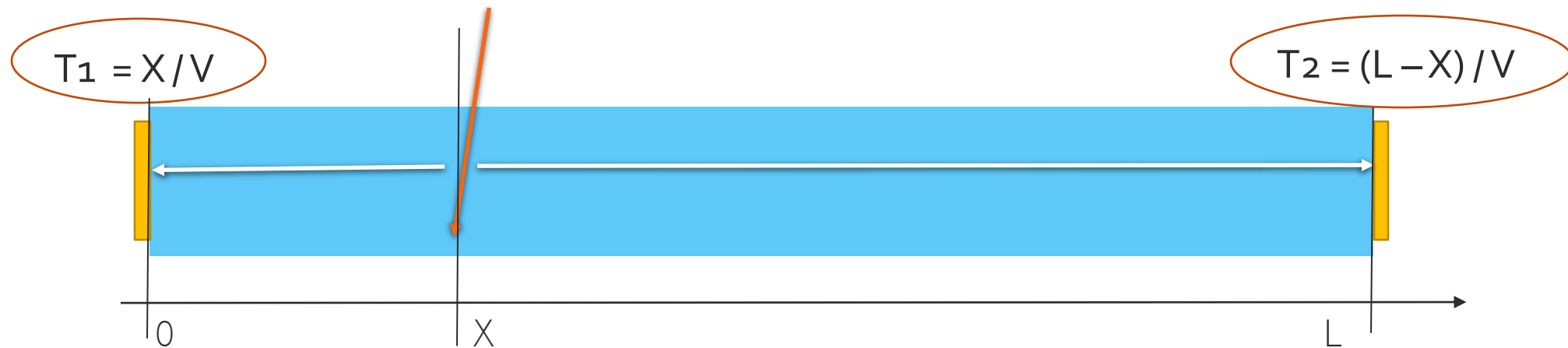
Luce diretta
attenuazione
bulk

Luce riflessa
attenuazione
tecnica



PROPRIETÀ OTTICHE: VELOCITÀ DELLA LUCE

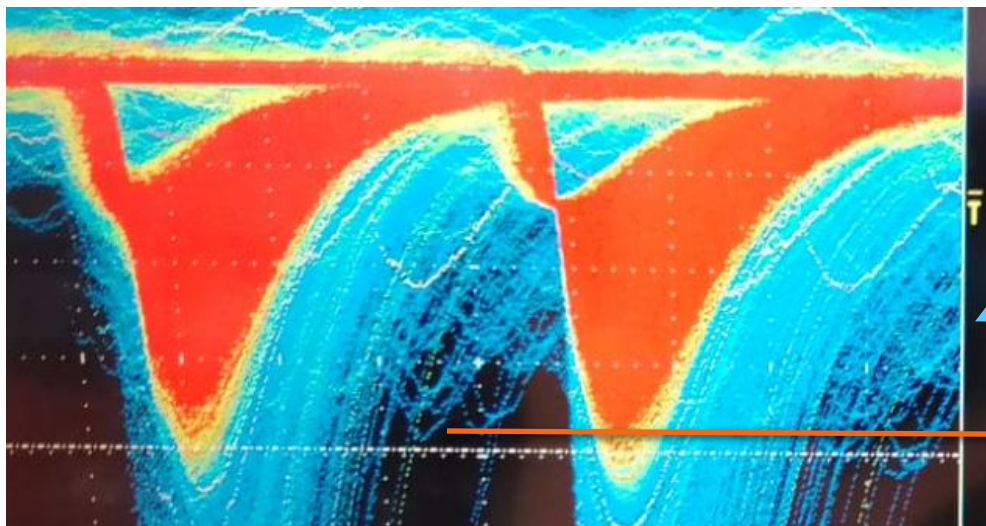
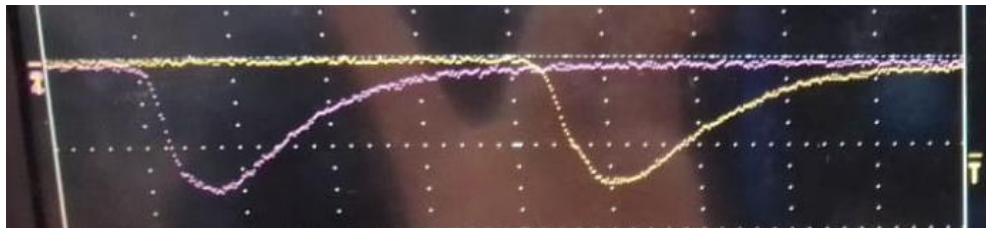
- La luce giunge ai due lati a un tempo che dipende dalla velocità della luce nel mezzo e dalla posizione in cui la particella ha attraversato la barra
- Se le posizioni si conoscono (ad esempio usando una sorgente di elettroni collimata), si può trovare la velocità dalla differenza dei tempi



Sottraendo le due equazioni si ottiene: $T_2 - T_1 = L/V - 2 X/V$
(andamento lineare in X)

SETUP DELLA MISURA DI ATTENUAZIONE

- I due segnali analogici sono trasferiti dai fotosensori a un oscilloscopio, che mostra la forma del segnale allineato in tempo rispetto un riferimento (trigger)
- Il trigger può essere dato dal superamento di una soglia (come in questo caso) oppure da un segnale esterno
- La sorgente beta che usiamo (Stronzio/Ittrio 90, non pericolosa finché esterna all'epidermide) emette elettroni collimati che nei materiali solidi percorrono pochi mm
- I raggi beta emessi hanno un'energia massima costante (endpoint) di 2.28 MeV, quindi spostando la sorgente si può misurare la curva di attenuazione della luce ai due lati, a partire dall'ampiezza massima dei segnali



Livello di trigger

Solo le onde il cui picco è minore di
-40 mV vengono visualizzate

Persistenza

Le onde *persistono* per 10 sec
(i colori indicano la frequenza relativa)

Cursore di ampiezza

Valore prop. all'ampiezza max.
(fine zona rossa)

SETUP DELLA MISURA DI VELOCITÀ

E' opportuno che il trigger scatti quando ci sono segnali su entrambi i lati e che sia sempre sincrono col primo lato, così da poter misurare direttamente la differenza tra i tempi semplicemente osservando all'oscilloscopio il tempo del secondo lato

