

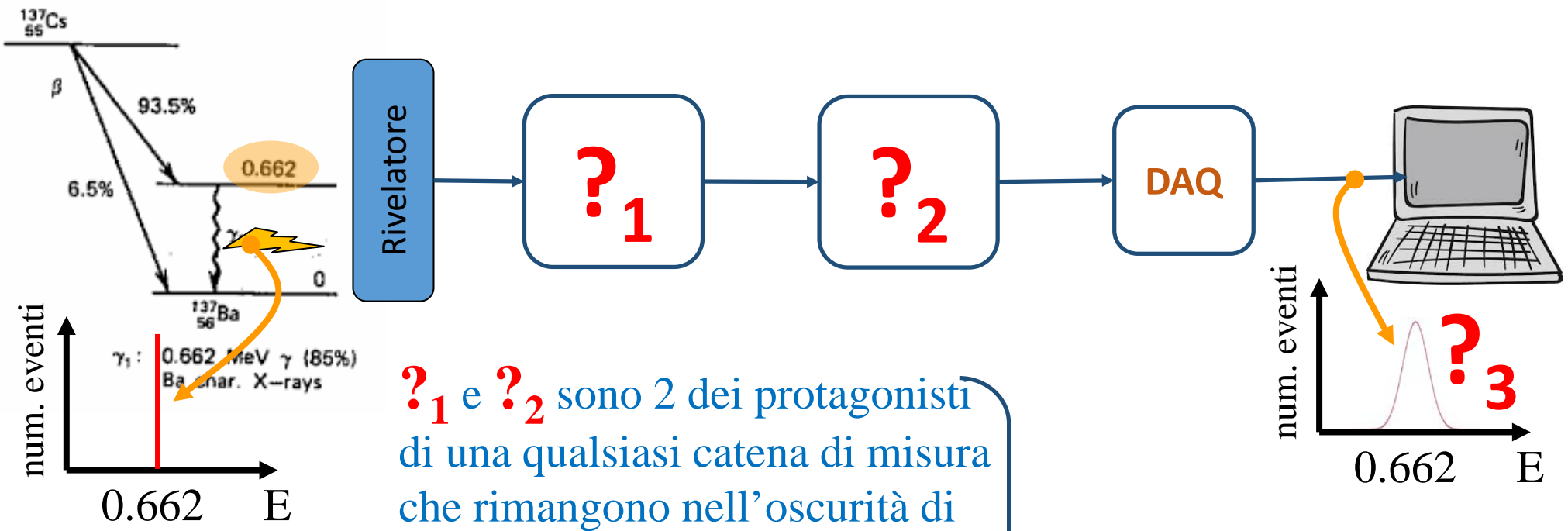
# ELETTRONICA (per particellari e non)

[Paolo.Carniti@mib.infn.it](mailto:Paolo.Carniti@mib.infn.it)

[Claudio.Gotti@mib.infn.it](mailto:Claudio.Gotti@mib.infn.it)

[Gianluigi.Pessina@mib.infn.it](mailto:Gianluigi.Pessina@mib.infn.it)

**5 Ottobre 2020**

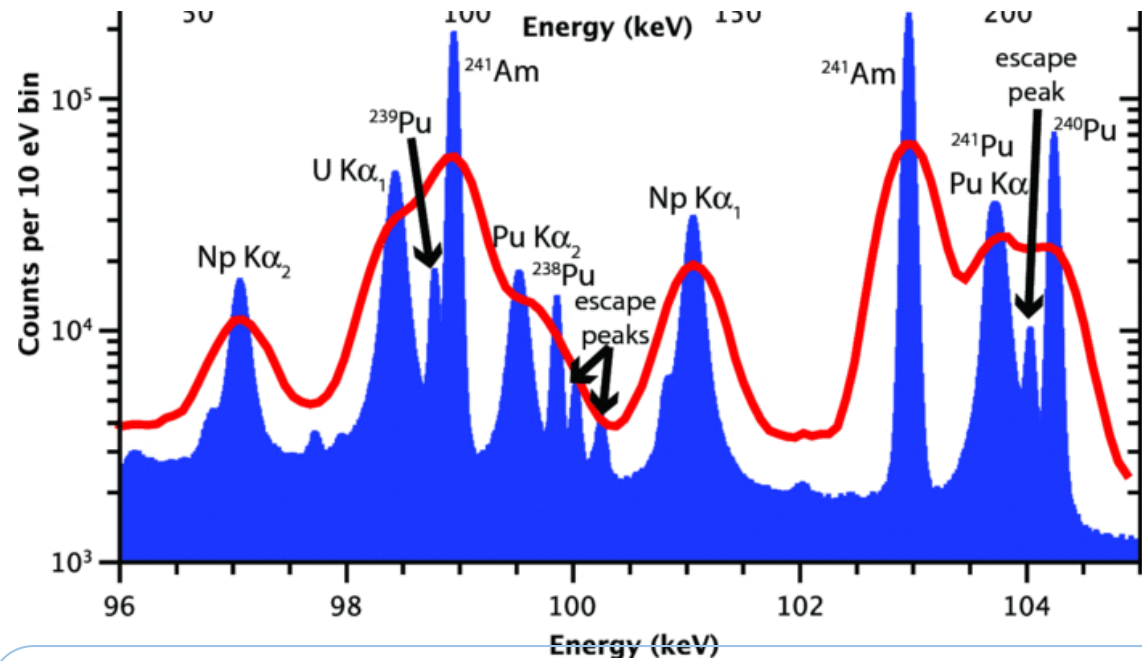


$?_1$  e  $?_2$  sono 2 dei protagonisti di una qualsiasi catena di misura che rimangono nell'oscurità di molti fisici sperimentali ed anche per chi si occupa di analisi.

$?_3$  è l'allargamento delle linee spettrali determinate dai limiti intrinseci del rivelatore e dal... rumore

La presunzione del corso è di fare luce e fornire capacità di analisi su tutti questi aspetti.

Soluzione:  $?_1$ =amplificazione;  $?_2$ =formatura (anche digitale);  $?_3$ =rumore elettronico/disturbi EMI/ ...



Per giostrarsi, o sapere dove stanno i limiti, in queste situazioni cosa occorre conoscere, e cosa esploreremo, si base:

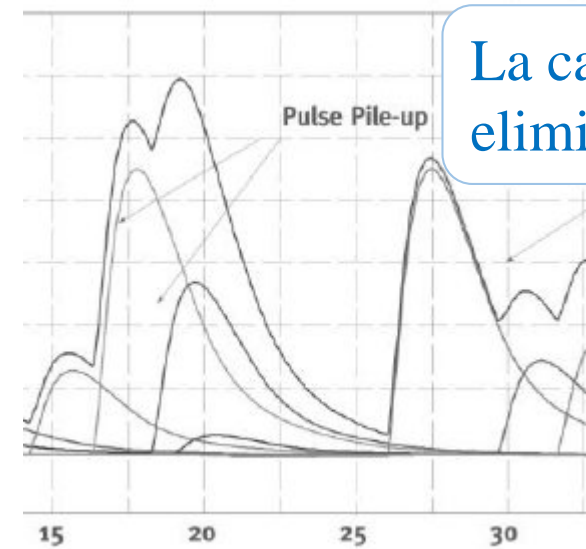
Qui un esempio di spettro in presenza di particelle con differenti energie. Nel caso il rumore e/o il limite intrinseco del rivelatore siano consistenti si ottiene la curva **rossa**, in cui si perdono molte informazioni sulla presenza dei picchi, o livelli energetici. Viceversa, un rumore adeguato consente nella curva **blu** di distinguere meglio le energie in gioco.

1. *Come funzionano gli amplificatori (non preoccupatevi, abbiamo sviluppato un modello di analisi matematica adeguato ad un fisico);*
2. *Conoscere come propaga il rumore e chi genera rumore;*
3. *Sapere discriminare tra le tecnologie disponibili, ovvero un'introduzione al funzionamento/comportamento dei transistor*



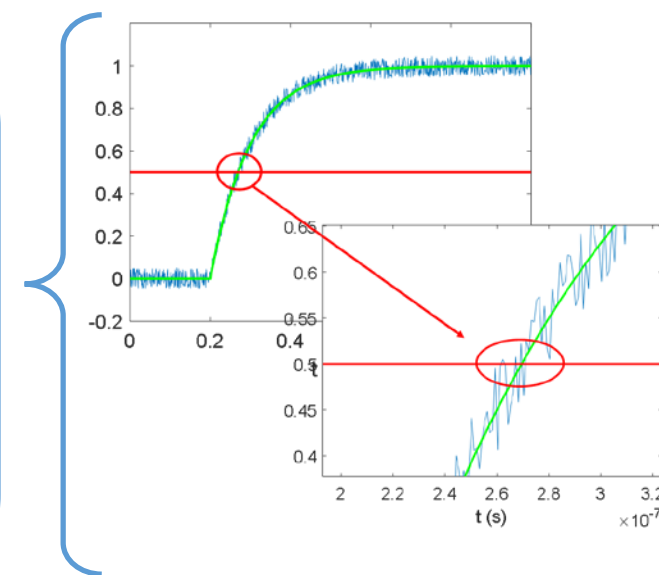
Nei prossimi aggiornamenti degli esperimenti ad LHC, ma anche nella nuova generazione di esperimenti «detti a fondo zero» dedicati allo studio delle proprietà del neutrino elettronico, sarà importante discriminare la quasi-concomitanza dell'arrivo delle particelle sui nostri rivelatori: la precisione temporale diventa importante e conoscerne i limiti fondamentale.

La capacità di discriminare la sovrapposizione degli eventi consente di eliminare eventi non voluti, il fondo, o determinare l'origine dell'evento.



Che strumenti occorre conoscere:

- ?<sub>4</sub> Come valutare il limite nella «tribolazione» temporale o jitter della catena di misura;
- ?<sub>5</sub> Come costruire una catena di misura adeguata alle richieste sperimentali.



Quindi, se vogliamo acquisire quello che si dice un buon know-how, oltre a quanto menzionato nella terza pagina, riassunto di nuovo sotto è bene imparare anche a:

Gli argomenti introduttivi del nostro studio menzionati in precedenza:

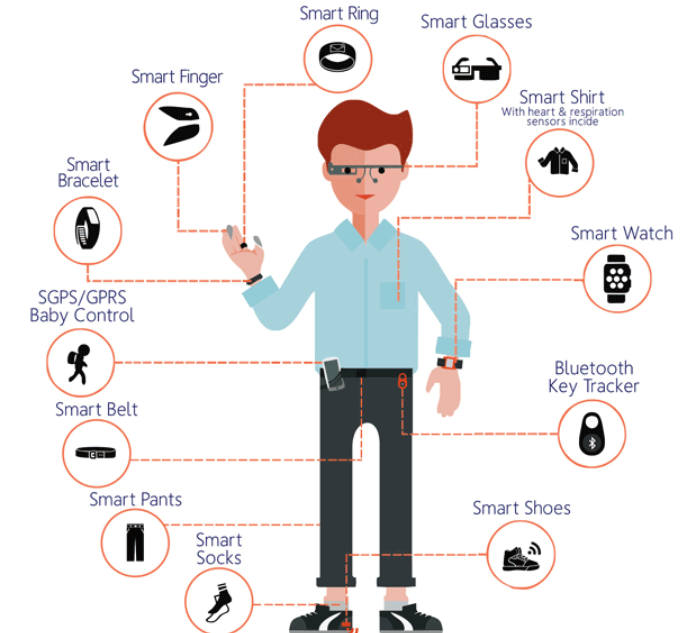
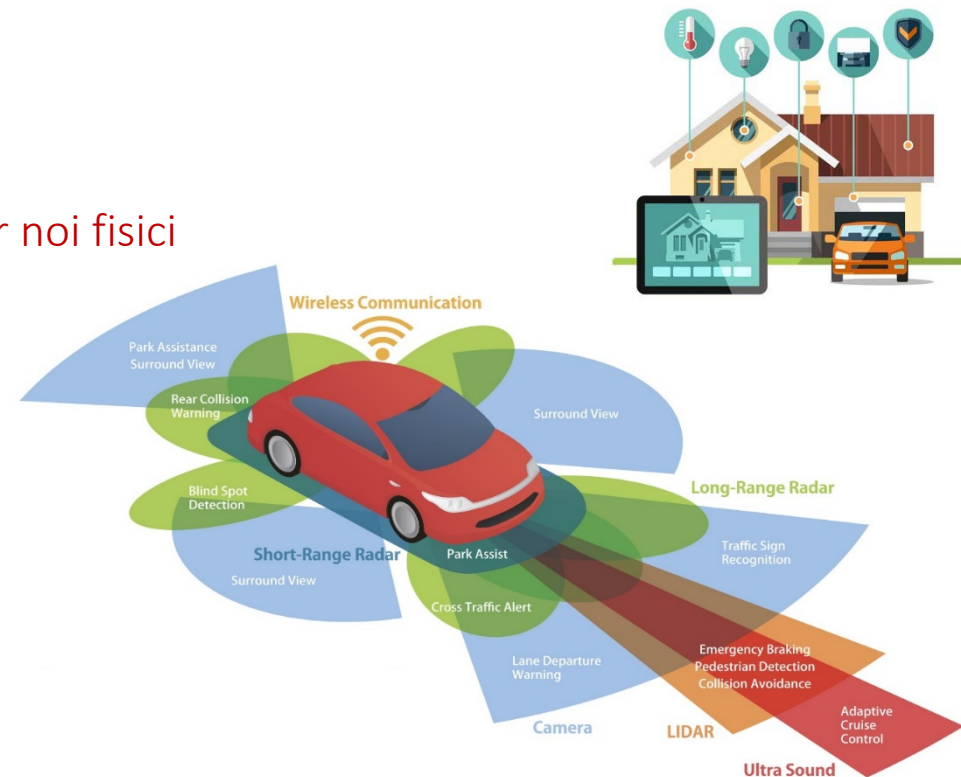
4. *Studiare il comportamento in frequenza degli amplificatori;*
5. *Studiare le condizioni di stabilità degli amplificatori (così che si possa dire con cognizione di causa se sia colpa dell'elettronica);*
6. *Conoscere gli effetti dei possibili disturbi ambientali sul sistema di misura.*

1. *Come funzionano gli amplificatori (non preoccupatevi, abbiamo sviluppato un modello di analisi matematica adeguato ad un fisico);*
2. *Conoscere come propaga il rumore e chi genera rumore;*
3. *Sapere discriminare tra le tecnologie disponibili, ovvero un'introduzione al funzionamento/comportamento dei transistor.*

Quello che studieremo non è una nicchia. Ricordiamo che **Internet Of Things**, **Intenet of Medical Things**, **la Domotica**, **l'Automotive**, **la Robotica** sono basate su di uno schema del tutto simile a quello che studieremo, perché comunque tutto parte dal mondo analogico, dai sensori, prima di essere discretizzato digitalmente...

## «Internet of Things»

- Sviluppo di sensori ...una manna per noi fisici
- Interfaccia con mondo fisico
  - Auto a guida autonoma
  - Dispositivi indossabili
  - Domotica
  - ...





- Il corso sarà svolto in modo asincrono nel primo semestre e tutte le video-lezioni le potete trovare su Syllabus (<https://elearning.unimib.it/course/view.php?id=32072>)
- Le dispense proiettate saranno disponibili in formato pdf, in parallelo allo sviluppo del corso.
- Le lezioni saranno caricate 2 volte alla settimana, il Lunedì ed il Mercoledì.
- Ad ogni gruppo di lezioni è associata la possibilità di porre domande/commenti/suggerimenti/correzioni in forma del tutto anonima.
- Ogni settimana sarà organizzata un chat.
- Per potere accedere alle lezioni è necessario iscriversi al corso.
- L'esame sarà per web-colloquio (*presumibilmente con google-meet e lavagna virtuale Google-Jamboard, non serve uno schermo-touch o un touch-pad*)

