

ANALISI SPETTRALE ANALOGICA

(terza parte)

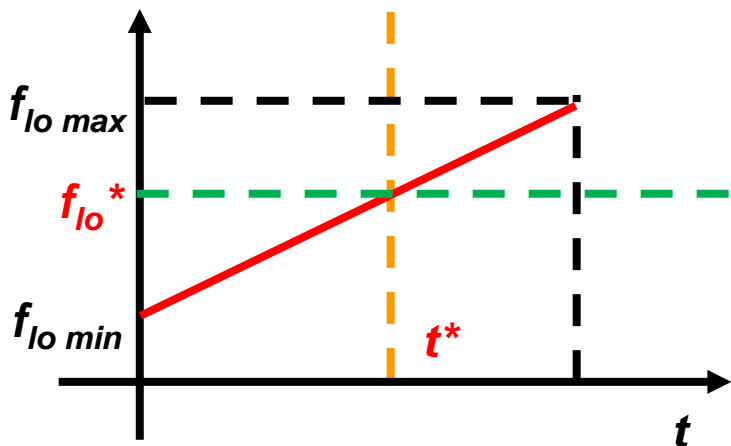
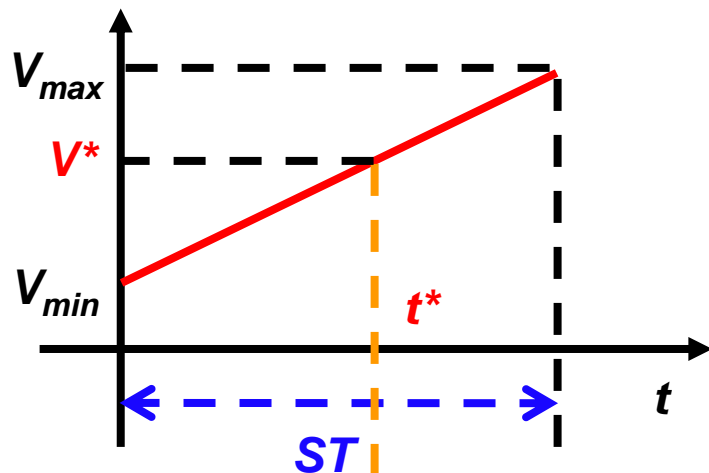
ARGOMENTI

- **Analizzatore di spettro a supereterodina**
 - **Modalità *zero-span***
 - **Architettura multistadio**
 - **Display digitale**
 - **DANL e sensibilità**

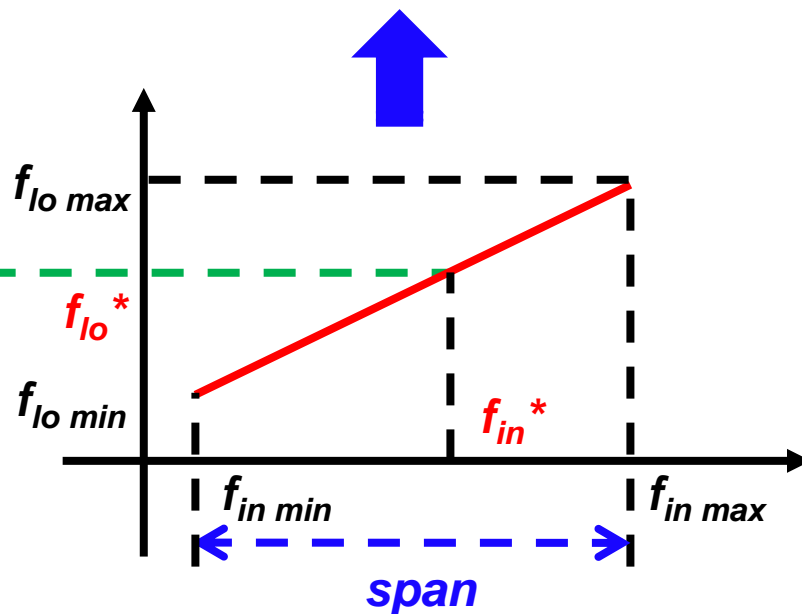
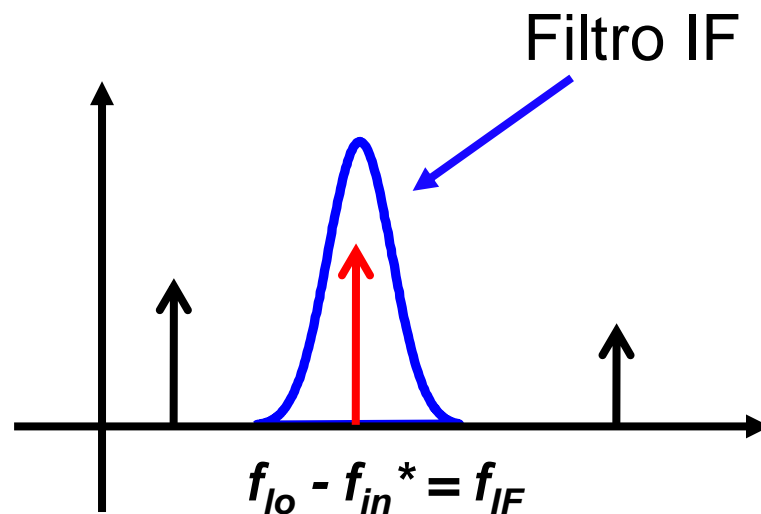
ANALIZZATORE DI SPETTRO
A SUPERETERODINA
(Modalità *zero-span*)

Evoluzione della spazzolata

Uscita generatore di rampa



Frequenza in uscita VCO



Evoluzione della spazzolata

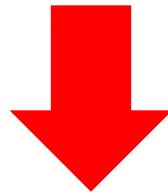
Ad ogni istante di tempo è associato un unico valore di frequenza f_{in}^* , all'interno dello *span* prescelto, che soddisfa l'equazione di sintonizzazione.

...e se fermassimo la spazzolata?

Modalità *zero-span*

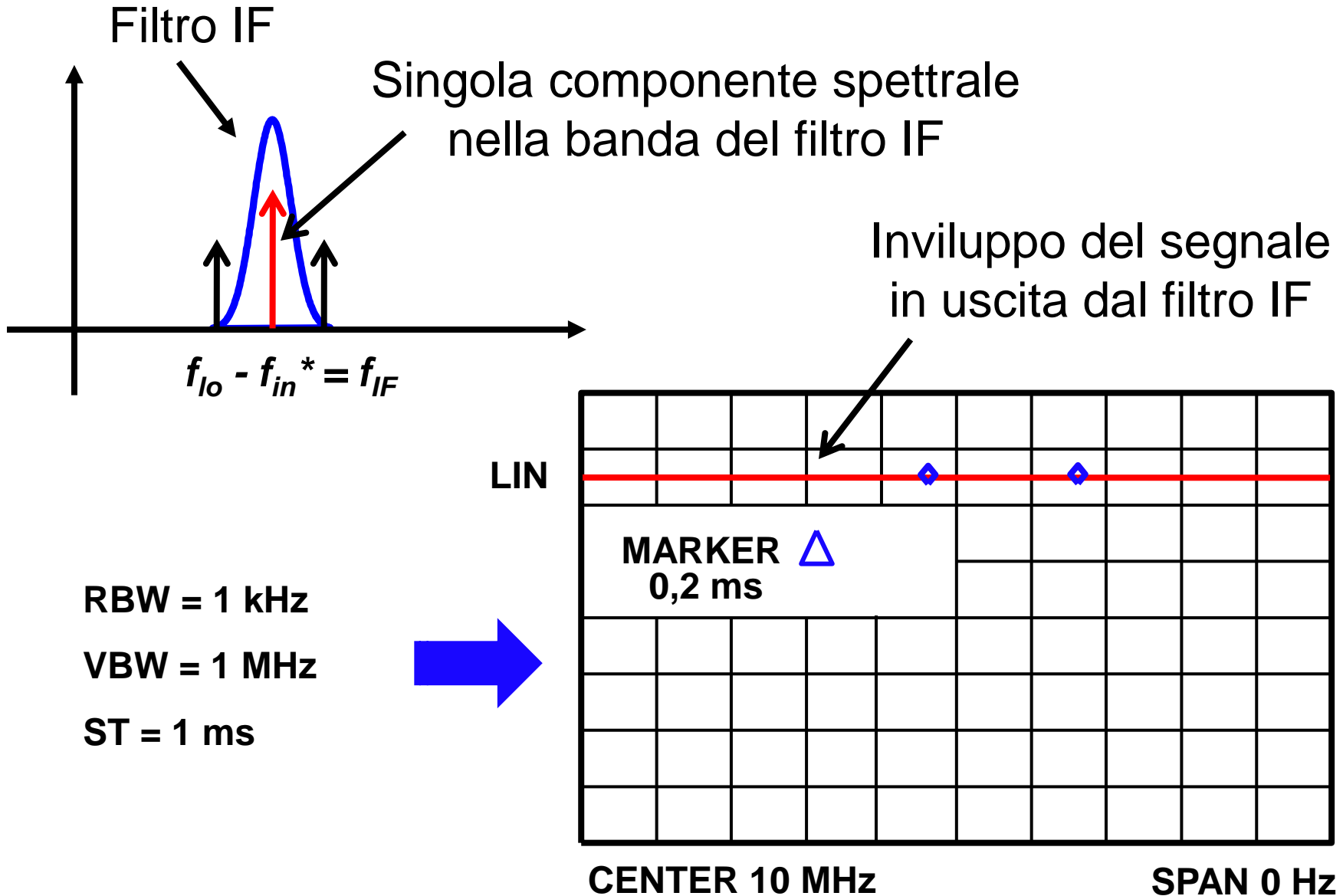
- Frequenza costante in uscita dal VCO.
- Equazione di sintonizzazione soddisfatta sempre dallo stesso valore f_{in}^* .

*Cosa osservo sul display,.....
in funzione del tempo?*

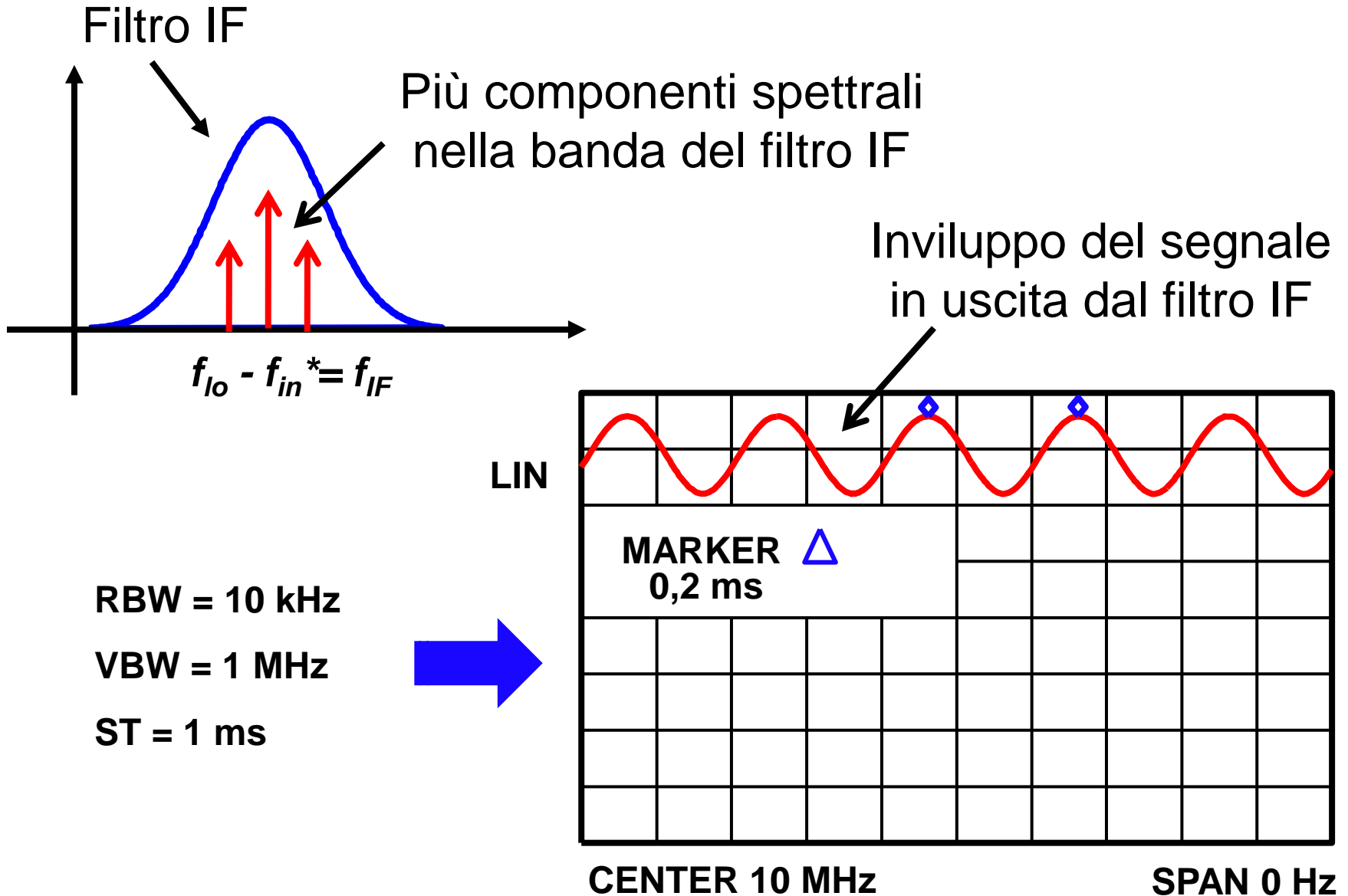


L'involuppo del segnale in uscita dal filtro IF !

Modalità *zero-span*



Modalità *zero-span*



Modalità *zero-span*

Dato un segnale di ingresso passabanda con frequenza centrale f_c e banda B , se

$$f_{Io} - f_c = f_{IF} \quad \text{e} \quad \text{RBW} > B$$

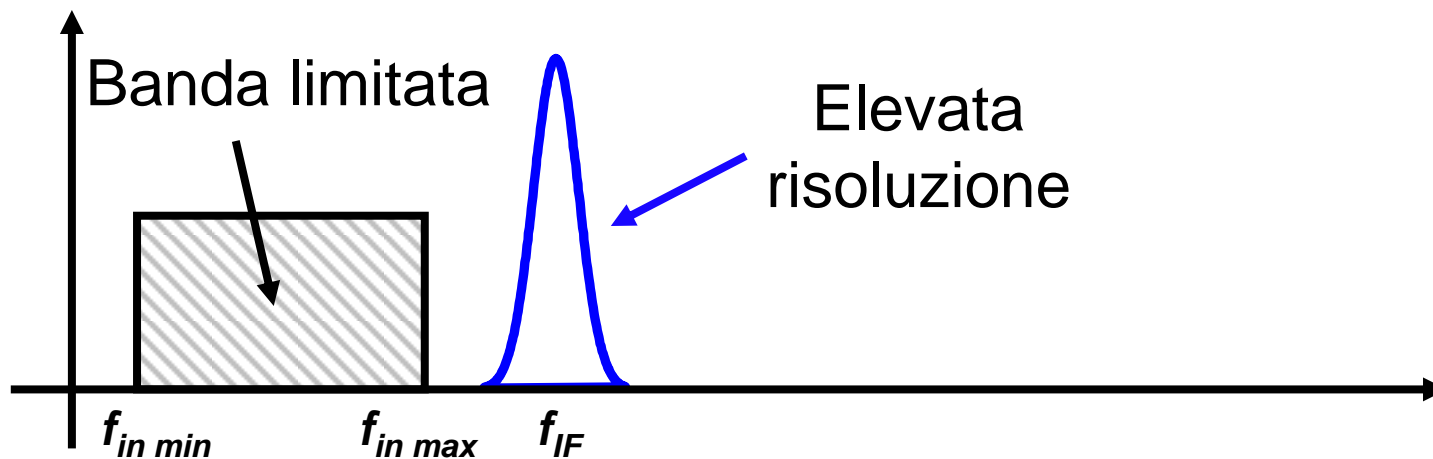
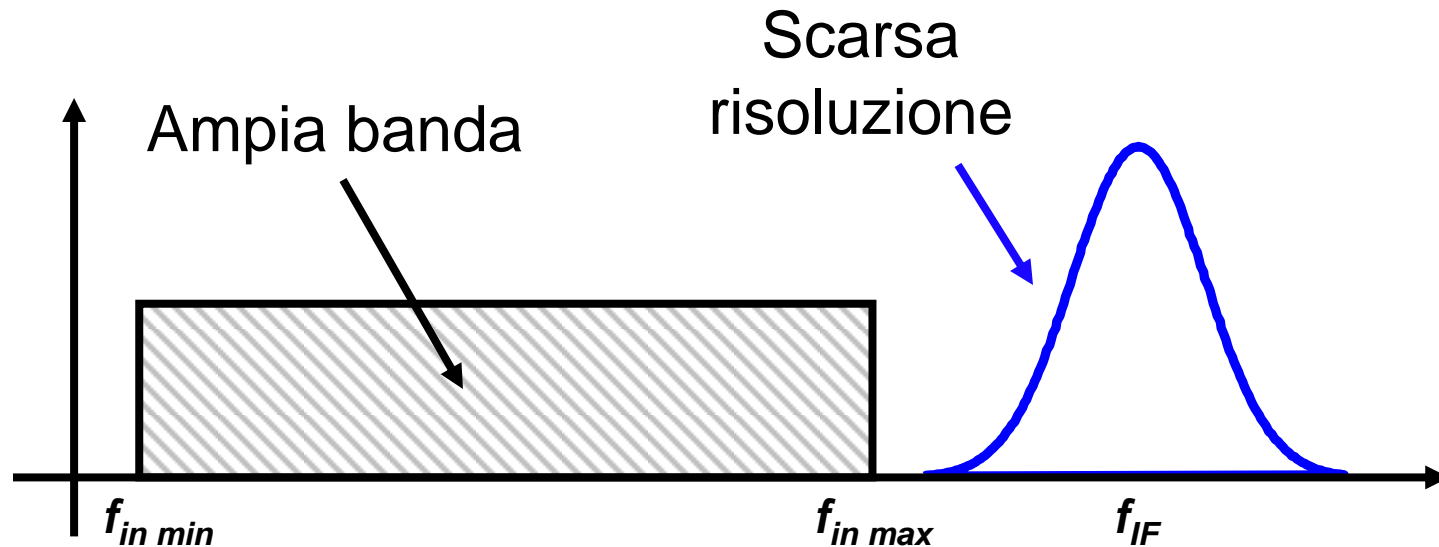
è possibile visualizzare il suo inviluppo in funzione del tempo.



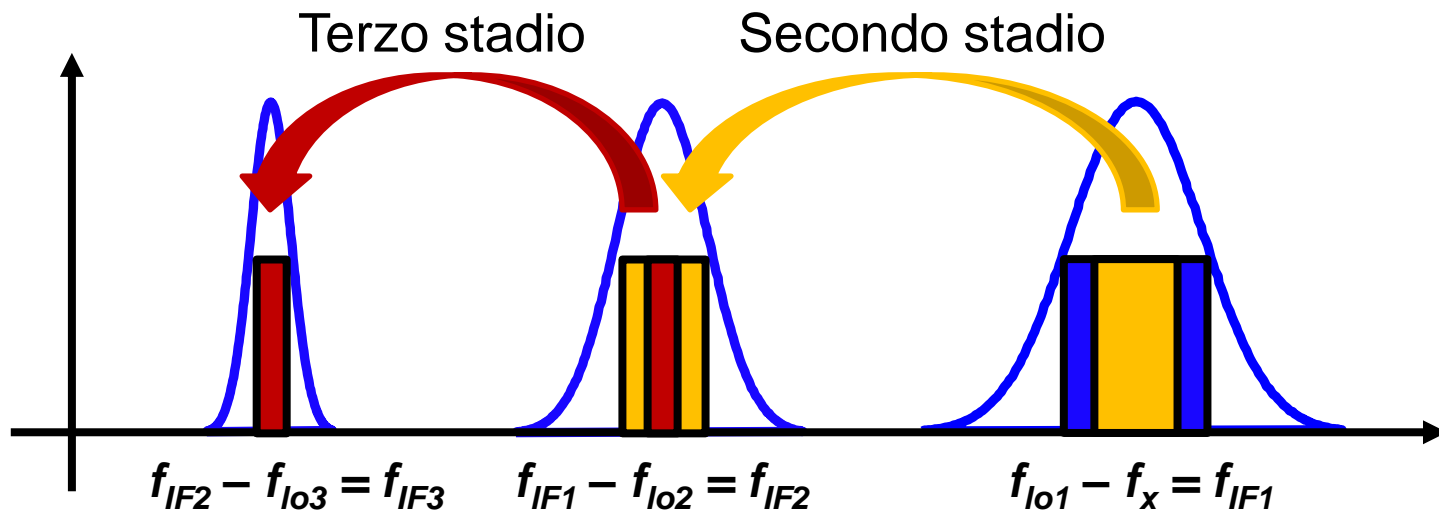
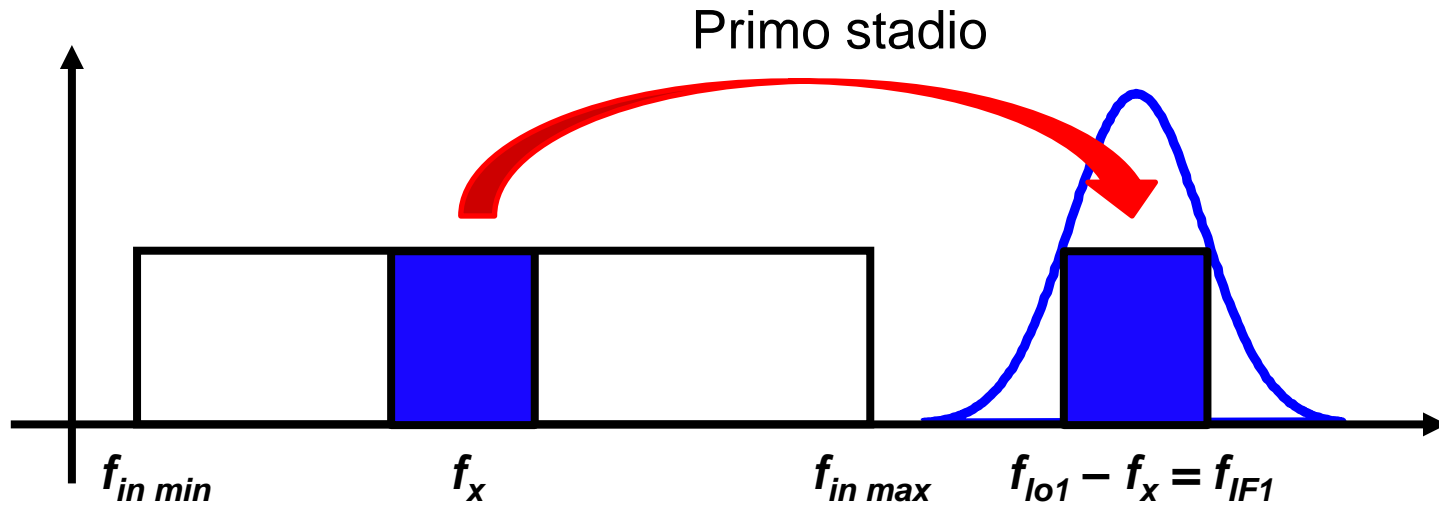
Si parla di oscilloscopio in banda base.

ANALIZZATORE DI SPETTRO
A SUPERETERODINA
(Architettura multistadio)

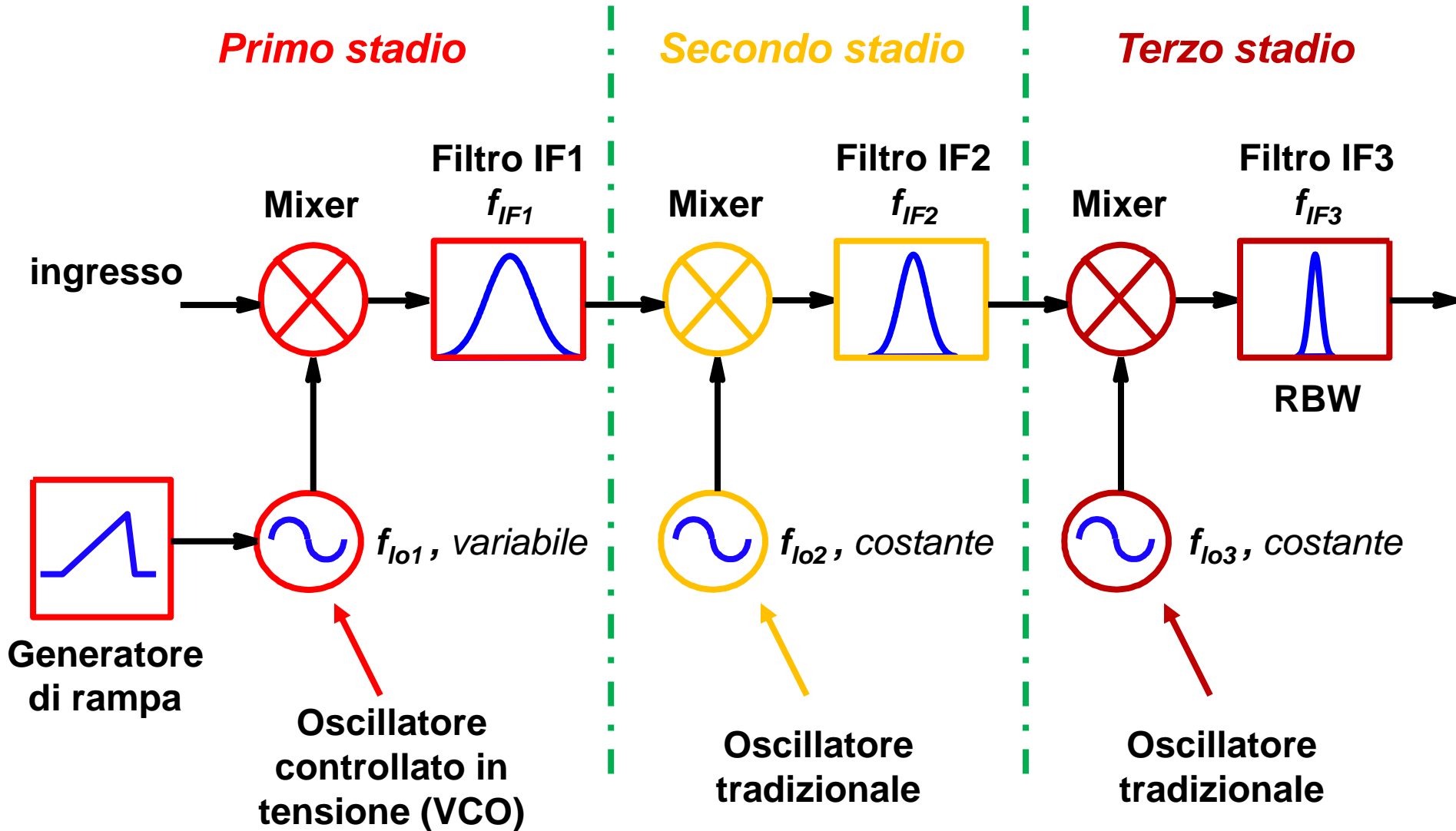
Trade-off banda-risoluzione



Architettura multistadio

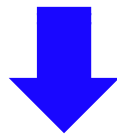


Architettura multistadio



Architettura multistadio

$$\left\{ \begin{array}{ll} f_{lo1} - f_x = f_{IF1} & \text{up-conversion, 1° stadio} \\ f_{IF1} - f_{lo2} = f_{IF2} & \text{down-conversion, 2° stadio} \\ f_{IF2} - f_{lo3} = f_{IF3} & \text{down-conversion, 3° stadio} \end{array} \right.$$



Equazione del
multistadio

$$(f_{lo1} - f_{lo2} - f_{lo3}) - f_x = f_{IF3}$$



L'ultimo stadio determina la RBW !

ANALIZZATORE DI SPETTRO
A SUPERETERODINA
(Display digitale)

Display analogico

La visualizzazione su un display analogico è garantita dai “*fosfori*”, caratterizzati da:

- **fosforescenza**, capacità di emettere energia luminosa se colpiti da un fascio di elettroni;
- **persistenza**, capacità di rilasciare energia luminosa anche dopo la scomparsa dello stimolo.

Problemi con display analogico

Data la relazione: $ST > \frac{k \cdot span}{RBW^2}$

**Migliore
risoluzione**



**Tempo di spazzolata
(ST) maggiore**

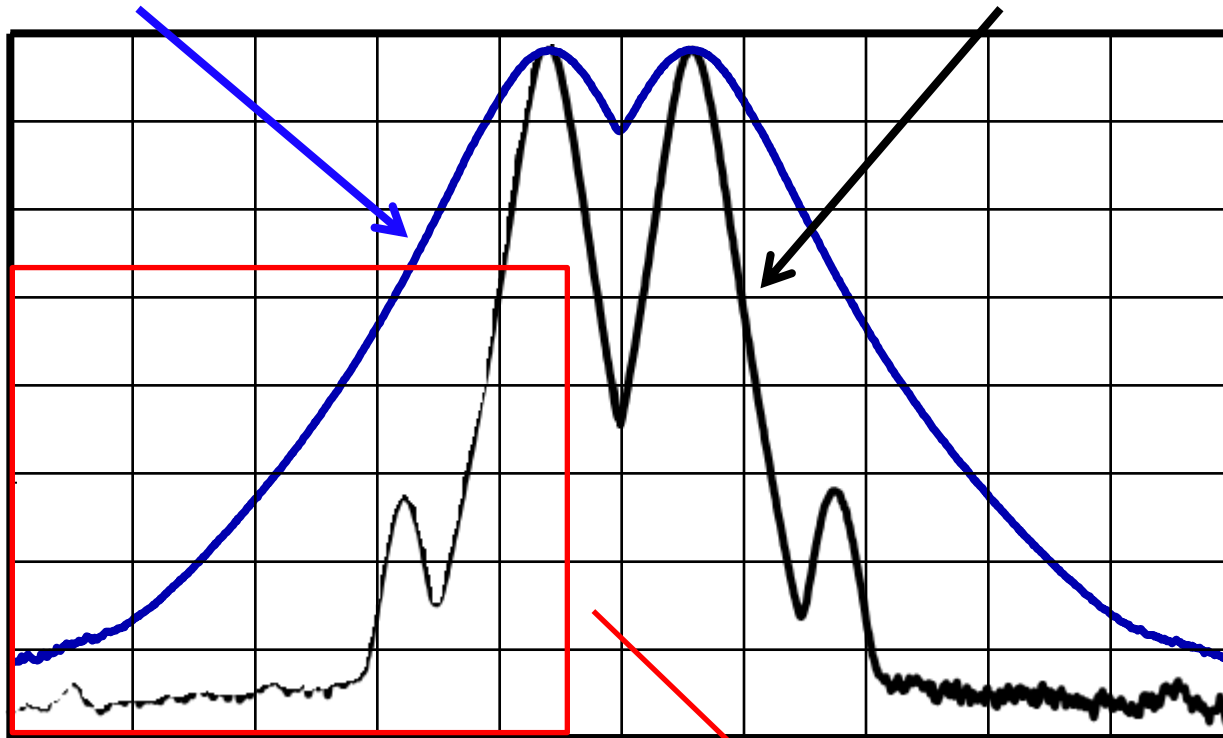


***Possibili problemi di visualizzazione per la
limitata persistenza dei fosfori.***

Problemi con display analogico

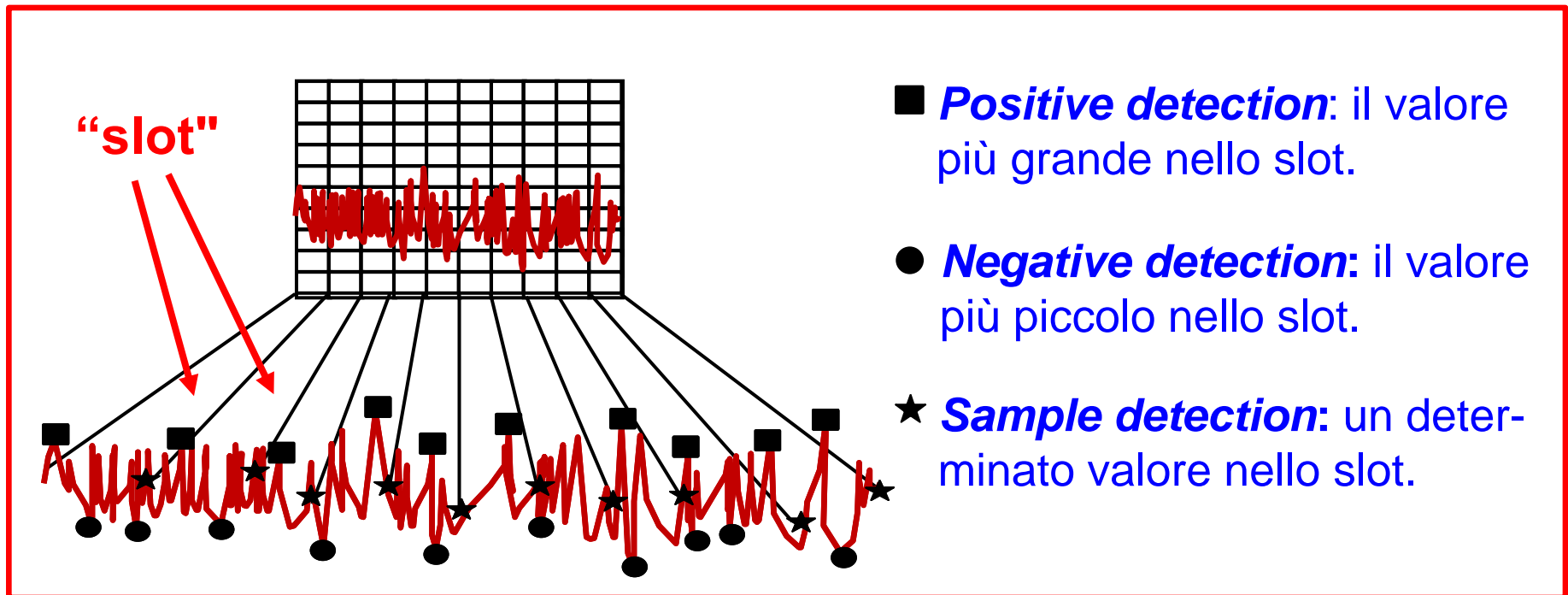
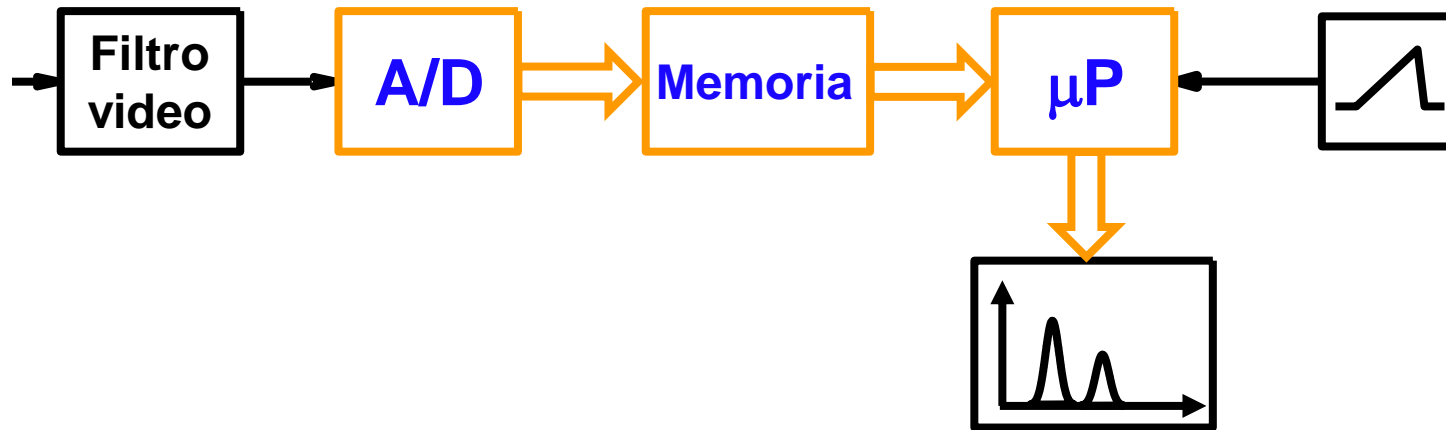
RBW = 10 kHz
ST più breve

RBW = 1 kHz
ST più lungo



Traccia evanescente

Display digitale



**ANALIZZATORE DI SPETTRO
A SUPERETERODINA
(DANL e sensibilità)**

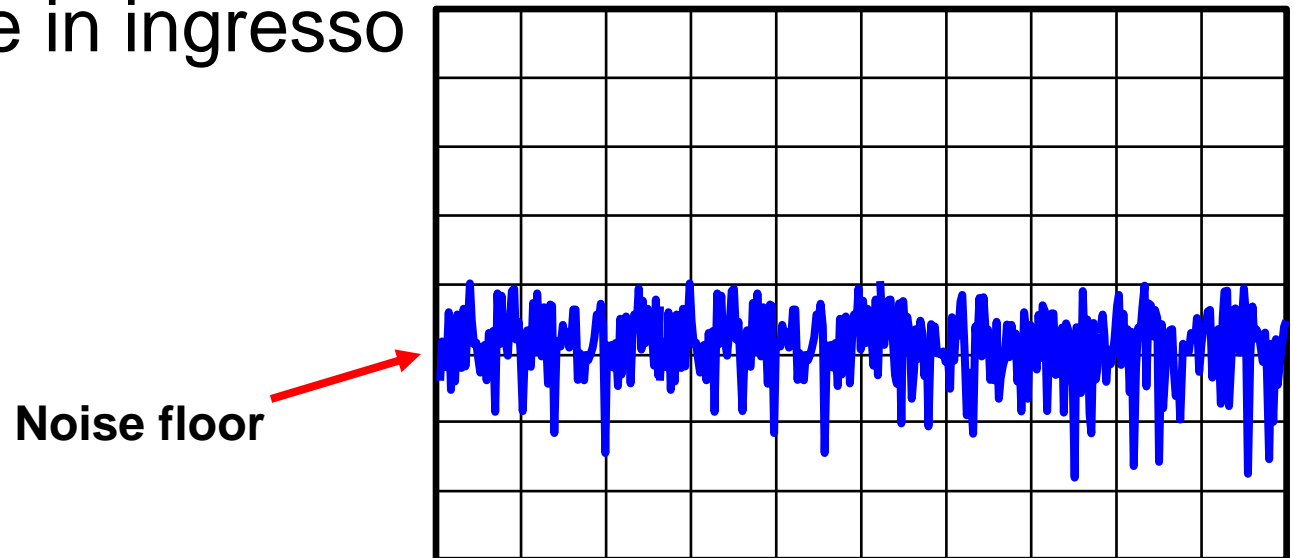
DANL

(Displayed Average Noise Level)

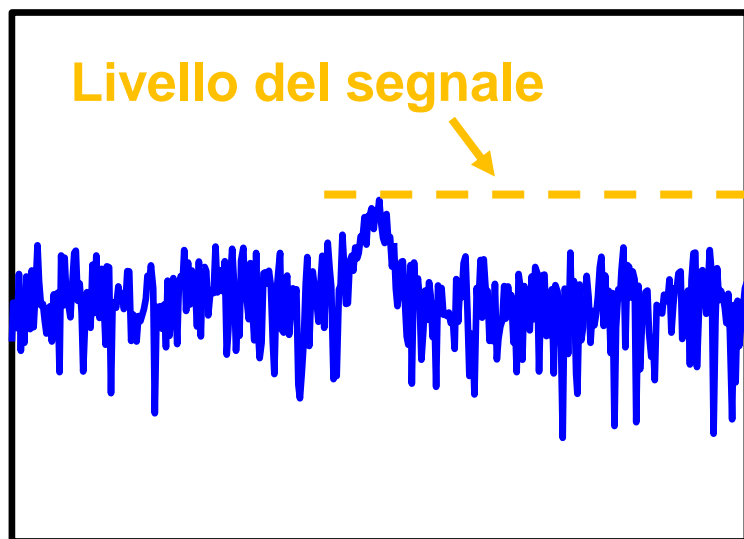
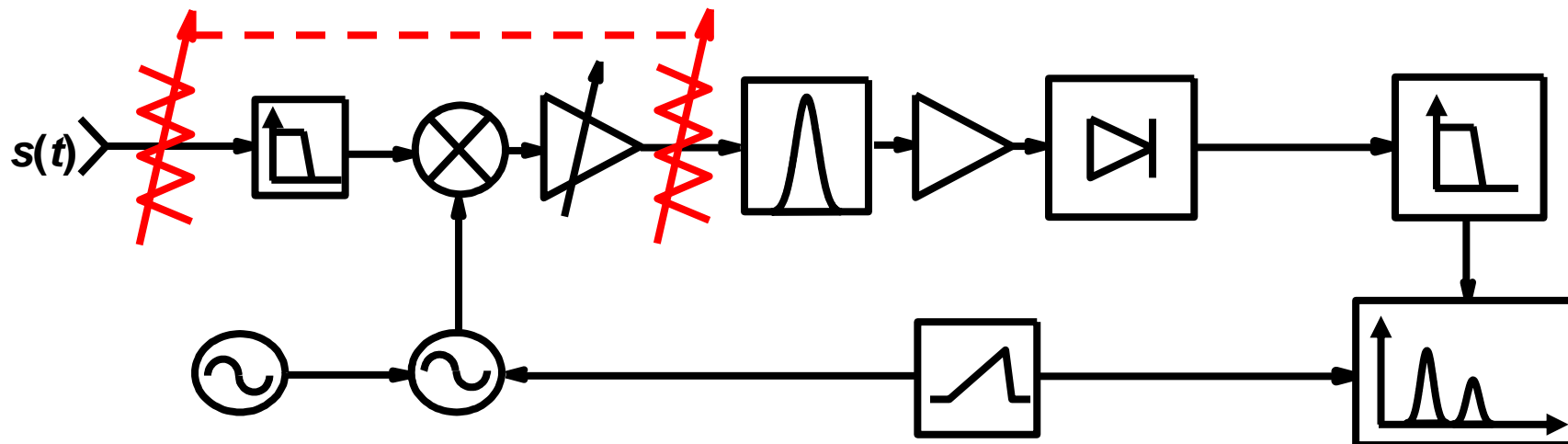
Anche in assenza di segnale in ingresso, l'analizzatore di spettro visualizza un piedistallo di rumore (DANL o "*noise floor*").

Il suo livello dipende da:

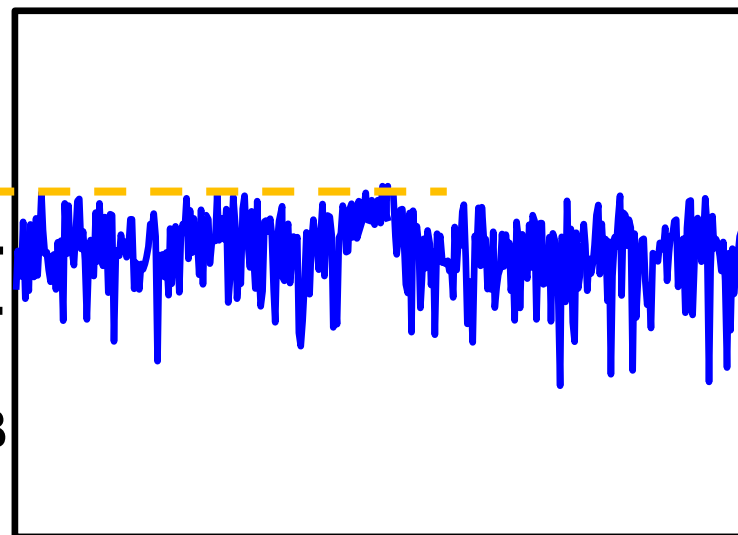
- attenuazione in ingresso
- RBW



DANL: attenuazione in ingresso

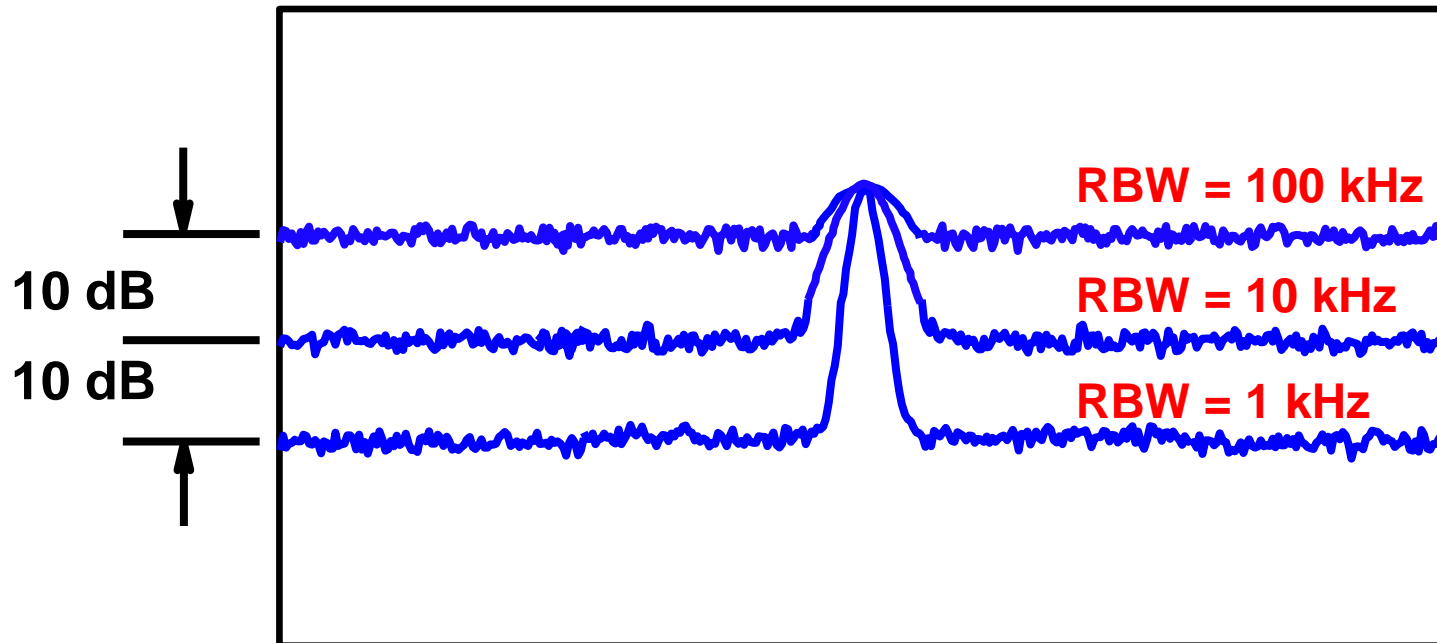
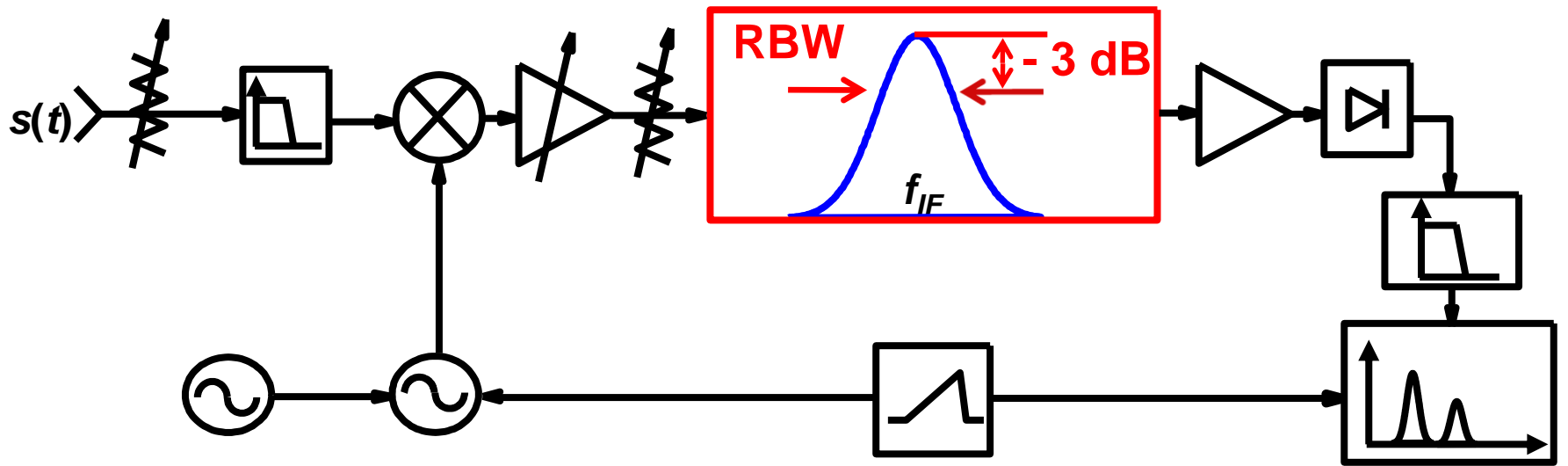


Attenuazione = 10 dB



Attenuazione = 20 dB

DANL: effetto della RBW



Sensibilità

La più piccola ampiezza che può assumere una componente spettrale per poter essere distinta rispetto al *noise floor*.

- Coincide con il DANL esibito in assenza di attenuazione in ingresso e minima RBW.

