



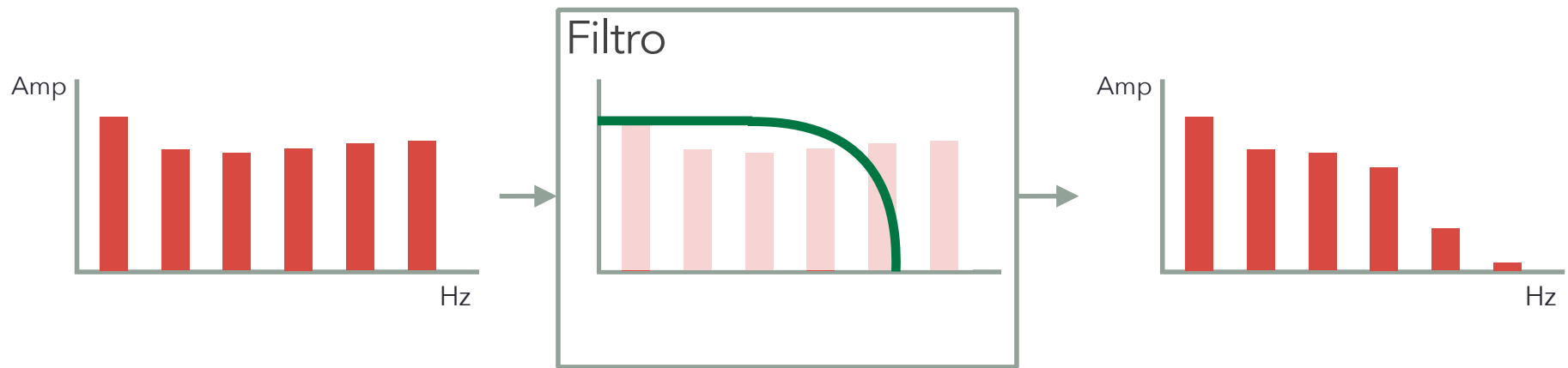
# FILTRI

FILTRI  
SINTESI SOTTRATTIVA



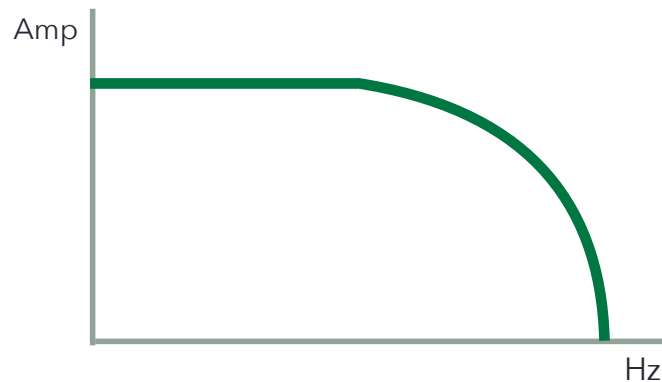
# Filtro

Un **filtro** è un dispositivo che agisce prevalentemente su alcune frequenze contenute in un suono attenuandone o enfatizzandone l'ampiezza\*.



\* e/o cambiandone la fase.

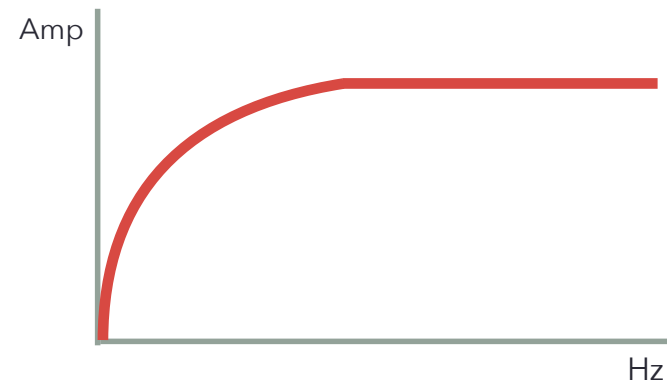
# Tipi principali di Filtri



## Filtro passa Basso

(Low pass Filter o LPF)

Elimina le frequenze al di sopra della frequenza di taglio mantenendo quelle al di sotto

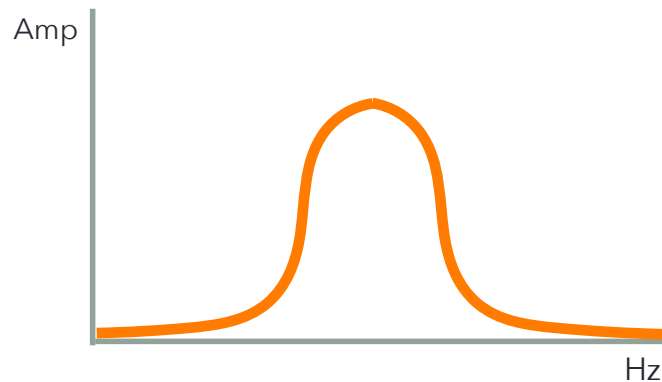


## Filtro passa Alto

(High pass Filter o HPF)

Elimina le frequenze al di sotto della frequenza di taglio mantenendo quelle al di sopra

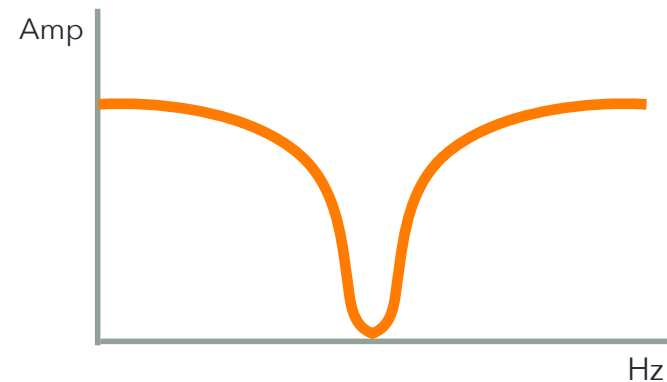
# Tipi principali di Filtri



## Filtro passa Banda

(Band pass o BPF)

Fa passare le frequenze all'interno del range di frequenze della banda scelta.

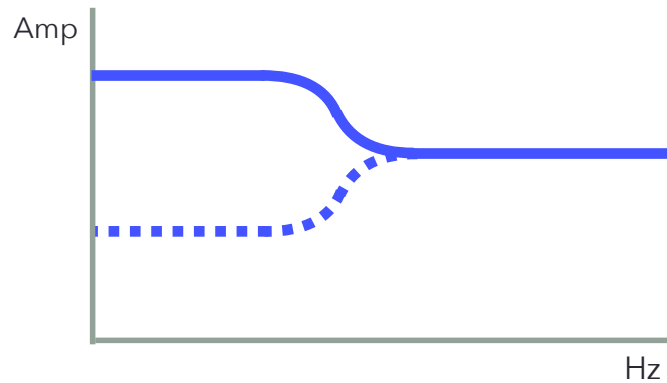


## Filtro elimina Banda

(Band reject filter o BRF o Notch)

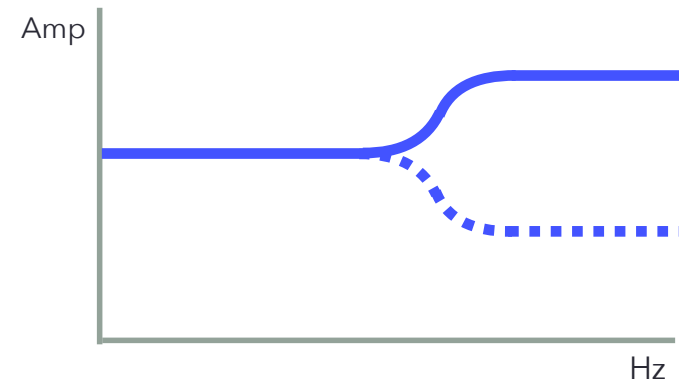
Elimina le frequenze all'interno del range di frequenze della banda scelta.

# Tipi principali di Filtri



**Lo Shelving**  
(oppure Lo Shelf)

Enfatizza o attenua le frequenze al di sotto della frequenza di taglio

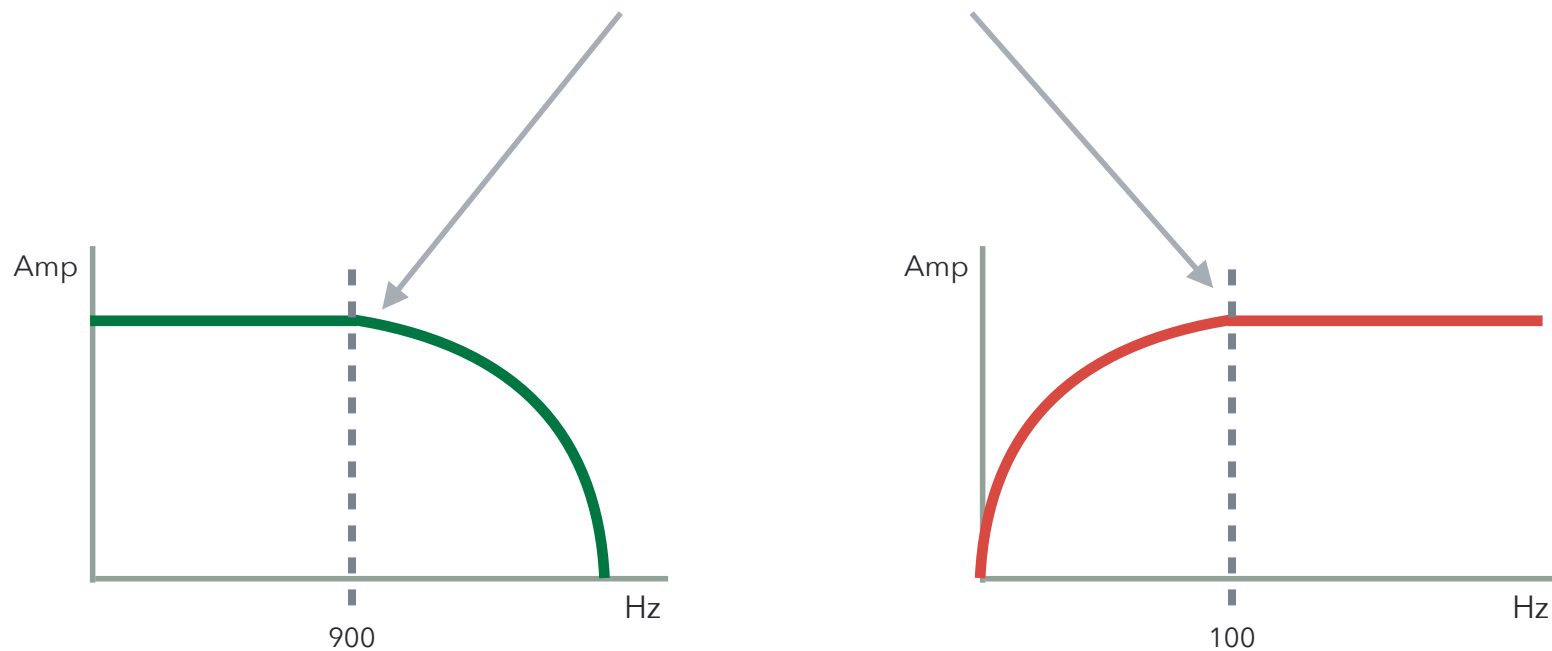


**Hi Shelving**  
(oppure Hi Shelf)

Enfatizza o attenua le frequenze al di sopra della frequenza di taglio

# I parametri dei Filtri

## Frequenza di taglio (Cutoff Frequency)

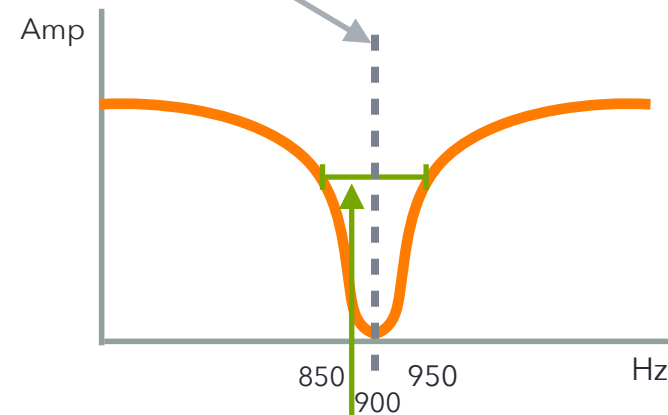
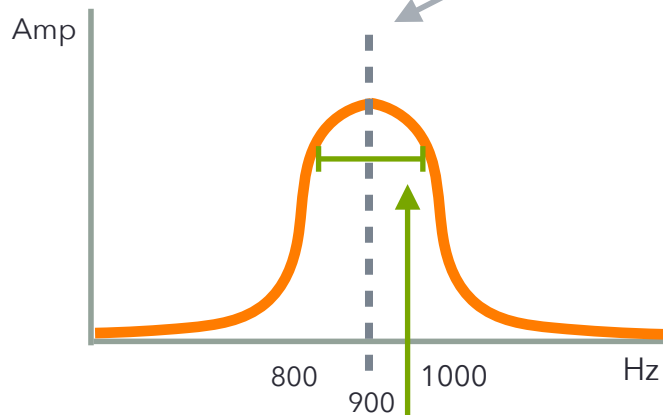


Indica la frequenza dalla quale il filtro inizia ad agire.

# I parametri dei Filtri

## Frequenza centrale (Center Frequency)

Indica la frequenza  
centrale della  
banda scelta



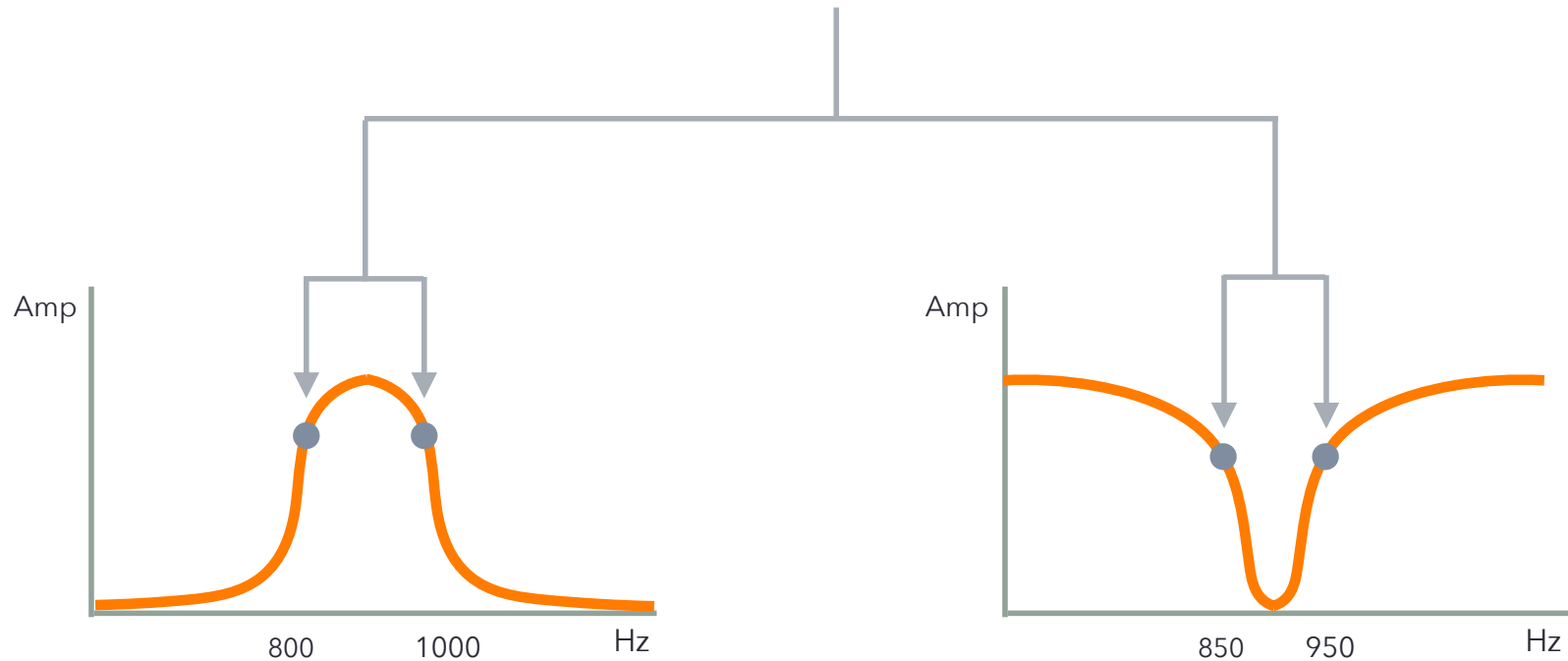
## Larghezza di banda (Bandwidth)

Indica quanto grande è la banda scelta

# I parametri dei Filtri

## Estremi di banda

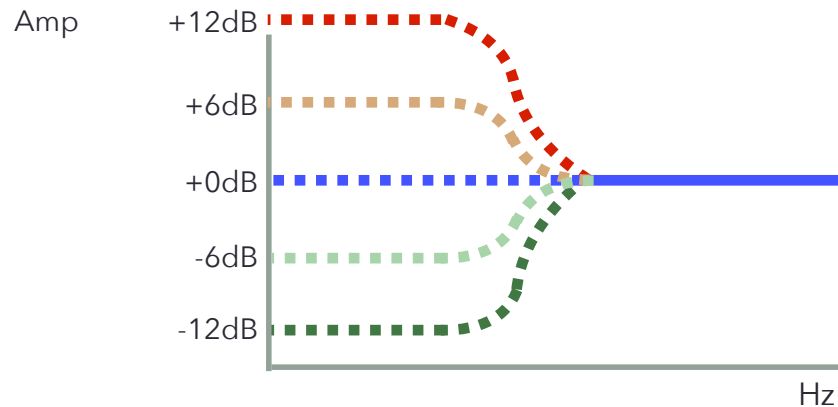
Indicano le frequenze iniziali e finali della banda scelta





# I parametri dei Filtri

## Gain (guadagno)



Indica l'aumento o la diminuzione di ampiezza che il filtro applicherà al suono in ingresso all'interno del suo range di azione. Si misura in **dB**.

Nell'esempio un filtro Lo Shelving in cui le frequenze basse vengono enfatizzate (+6 o + 12 dB) o attenuate (-6 o -12 dB) attraverso la variazione del Gain.

# I parametri dei Filtri

**Fattore di risonanza**  
(Fattore Q = Quality Factor)

$$Q = \frac{\text{Freq. centrale}}{\text{Larghezza banda}}$$

Rapporto tra Frequenza centrale e  
Larghezza di banda

**Q** e **Frequenza centrale** vengono assunti come parametri principali per tutti i filtri perché con il Q mettiamo in relazione la Freq. centrale con la larghezza di banda (maggiore è la frequenza centrale e maggiore deve essere la *bandwidth* perché sui bassi un'ottava son pochi hertz, sugli alti sono migliaia)

**Q +++**

→ Aumento della risonanza nella freq. centrale

→ Aumento dei tempi di risposta del filtro e quindi attacco e decay smussati

# L'ordine dei filtri:

## Quanto è pendente il nostro filtro?

**Filtri del primo ordine:** attenuazione di 6dB per Ottava

1°



**Esempio LPF:**

freq. di taglio: 1000 Hz

suono immesso: Sinusoide 2000 Hz

risultato: Sinusoide 2000 Hz dimezzata in ampiezza (-6 dB)

**Esempio HPF:**

freq. di taglio: 1000 Hz

suono immesso: Sinusoide 500 Hz

risultato: Sinusoide 500 Hz dimezzata in ampiezza (-6 dB)



**Filtri del secondo ordine:** attenuazione di 12dB per Ottava

2°



**Esempio LPF:**

freq. di taglio: 1000 Hz

suono immesso: Sinusoide 2000 Hz

risultato: Sinusoide 2000 Hz a 1/4 dell'ampiezza (-12 dB)

**Esempio HPF:**

freq. di taglio: 1000 Hz

suono immesso: Sinusoide 500 Hz

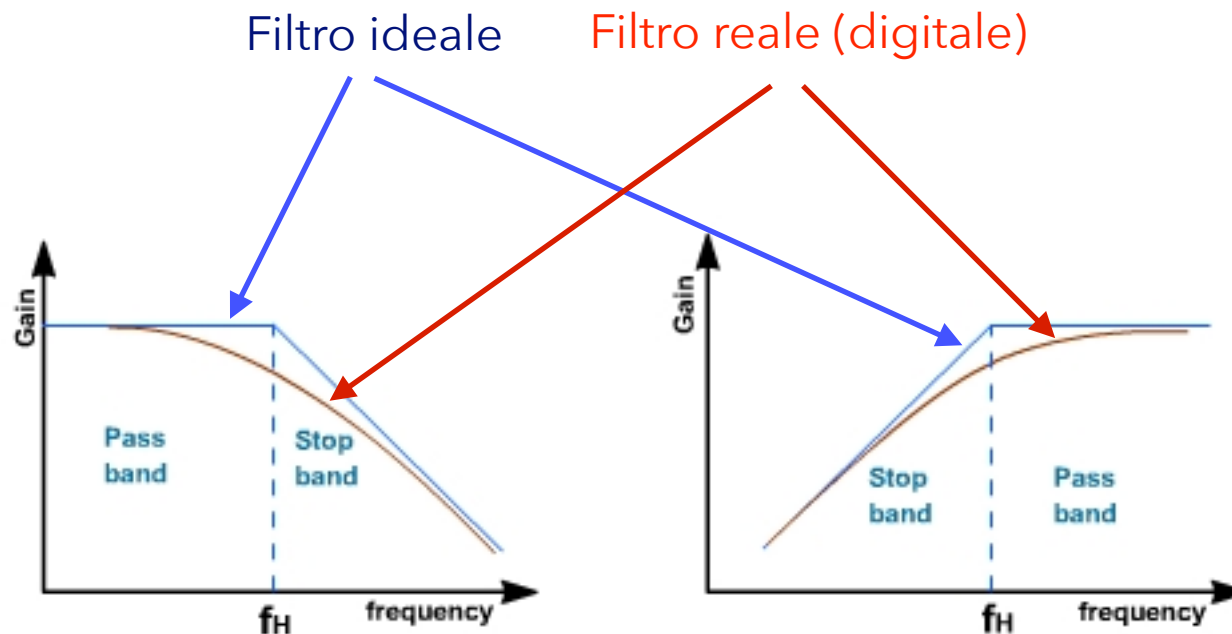
risultato: Sinusoide 500 Hz a 1/4 dell'ampiezza (-12 dB)



# L'ordine dei filtri:

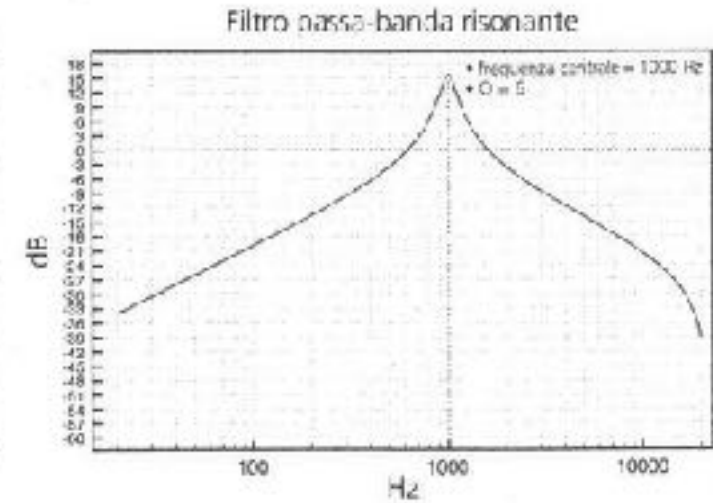
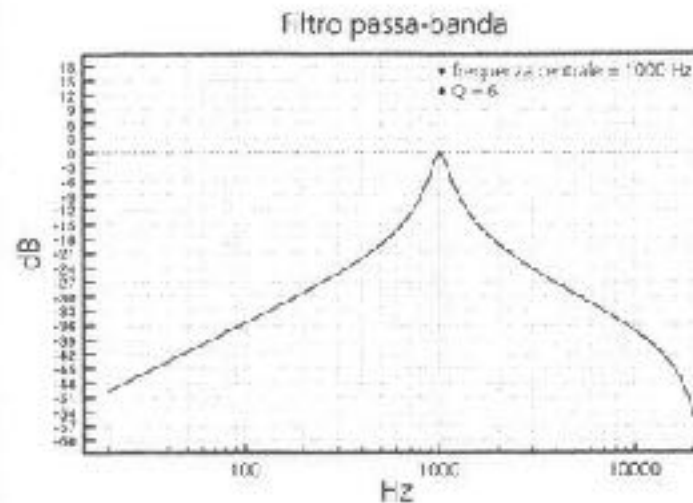
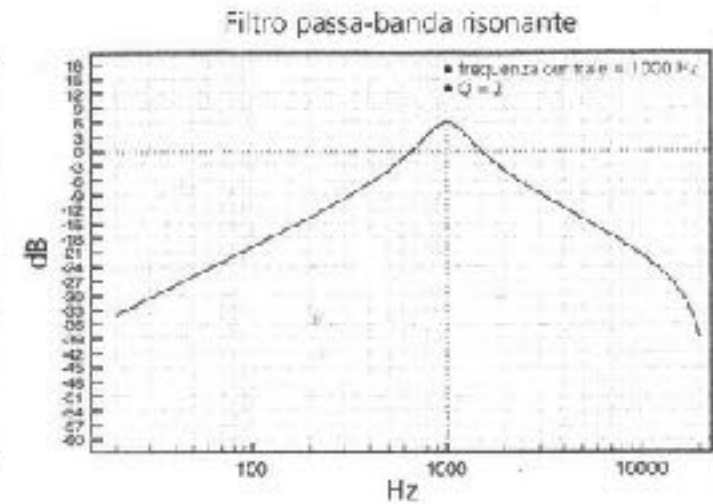
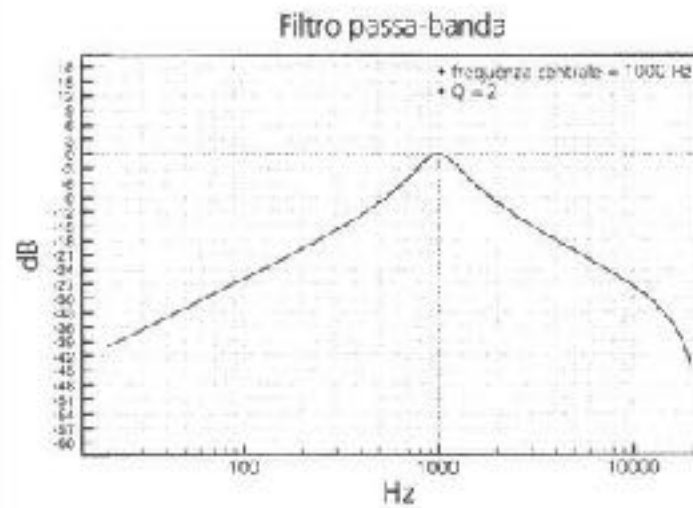
## Quanto è pendente il nostro filtro?

Per ottenere **Filtri superiori al secondo grado** si collegano in serie più filtri del primo o del secondo ordine.



# Filtri risonanti

Nei **Filtri risonanti** se imposto il  $Q > 1$  ottengo un'enfasi sulla frequenza di taglio (o sulla freq. centrale nei passa banda)



# Sintesi Sottrattiva

