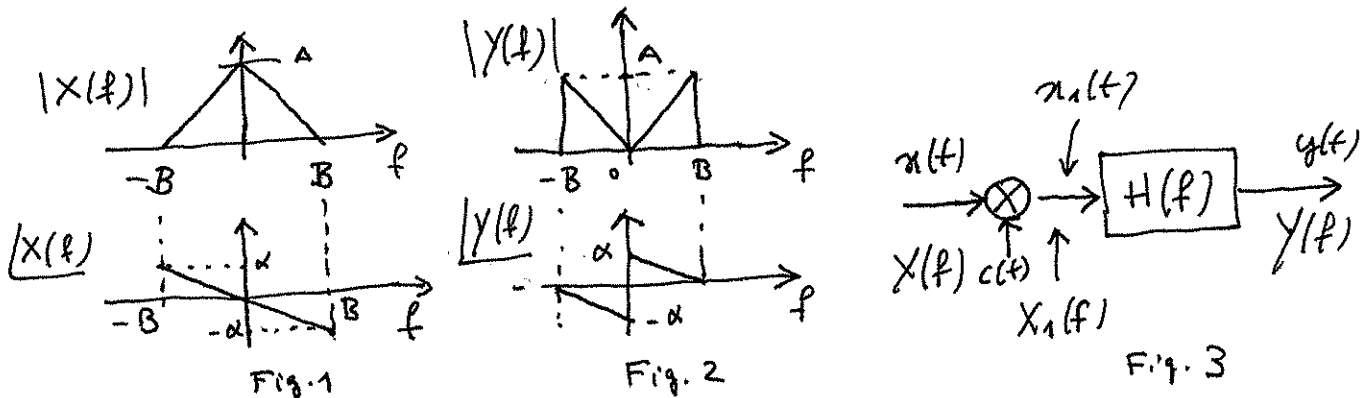


Esame di TEORIA DEI SEGNALE

Quesito B53

Un semplice modo di mascherare di un segnale vocale, che lo renda cioè non immediatamente intellegibile, consiste nel ribaltare il suo spettro (Trasformata di Fourier) "sul posto" ossia, dato un segnale $x(t)$ supposto a banda limitata (unilatera) B con spettro $X(f)$ come in figura 1 (esempio) si desidera ottenere un segnale $y(t)$ nel cui spettro $Y(f)$ le componenti a bassa e ad alta frequenza siano scambiate rispetto a $X(f)$, come in figura 2. Per ottenere lo scopo si ricorre allo schema in figura 3.

- Si individuino il segnale $c(t)$ e la risposta in frequenza del filtro $H(f)$ adatti allo scopo e si tracci un diagramma dello spettro $X_1(f)$.
- Volendo ricostruire il segnale $x(t)$ a partire da $y(t)$ si individui lo schema a blocchi di un sistema adatto allo scopo.



Quesito B53 (Soluzione)

- Si può ottenere lo scopo desiderato traslando lo spettro $X(f)$ intorno a $\pm B$ filtrando quindi con un opportuno filtro passa-basso - La traslazione si può ottenere moltiplicando $x(t)$ per una ~~sinusoide~~ sinusoide di frequenza $f_0 = B$ (Tenere della modulazione) -

Assumendo quindi:

$$c(t) = \cos(2\pi B t)$$

si ha:

$$x_1(t) = x(t) \cdot c(t) = x(t) \cdot \cos(2\pi B t)$$

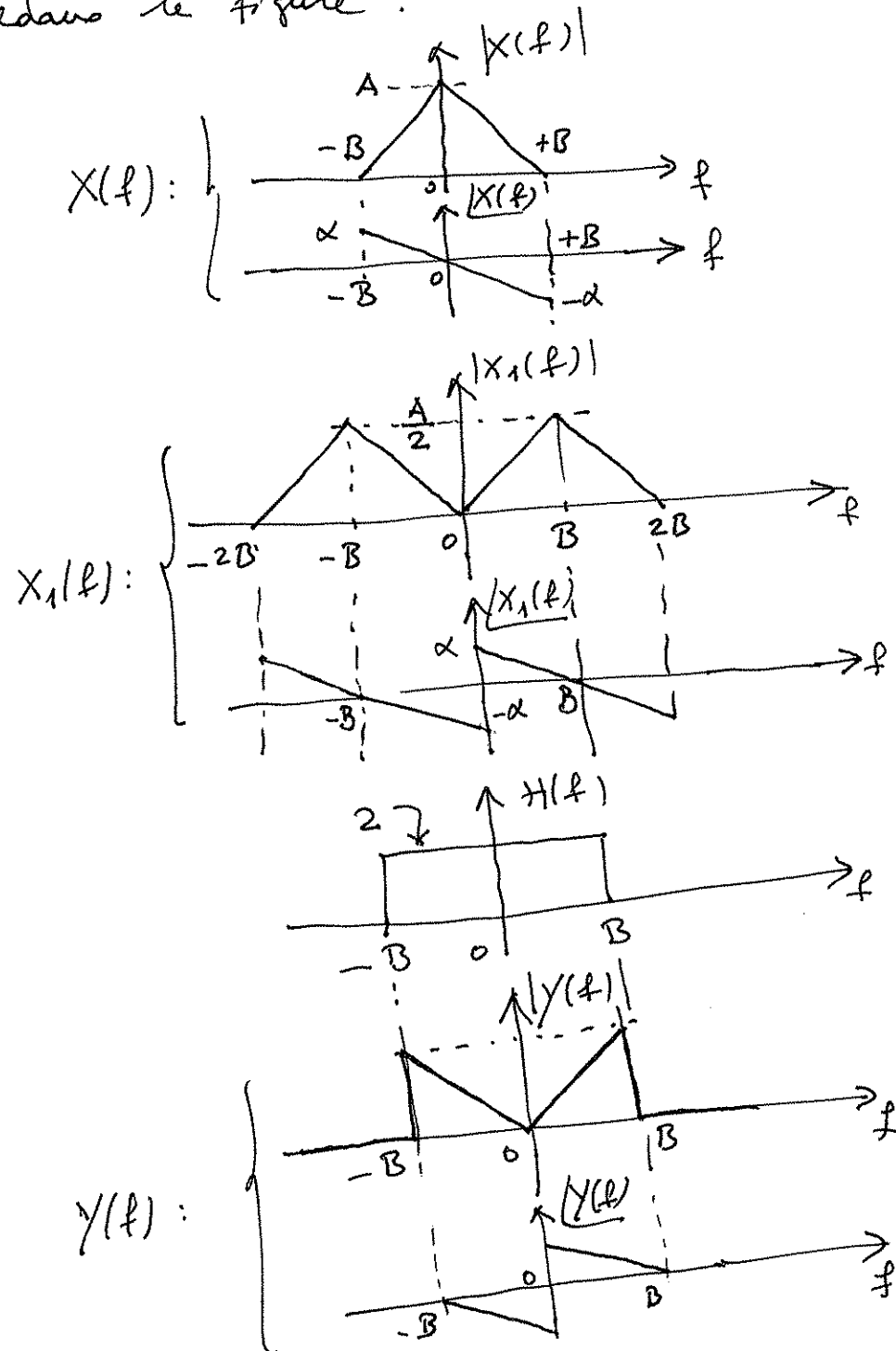
Il cui spettro (T.A.F.) è:

$$X_1(f) = \frac{1}{2} [X(f-B) + X(f+B)]$$

Il filtro da usare deve avere risposta in frequenza:

$$H(f) = 2 \cdot \Pi\left(\frac{f}{2B}\right)$$

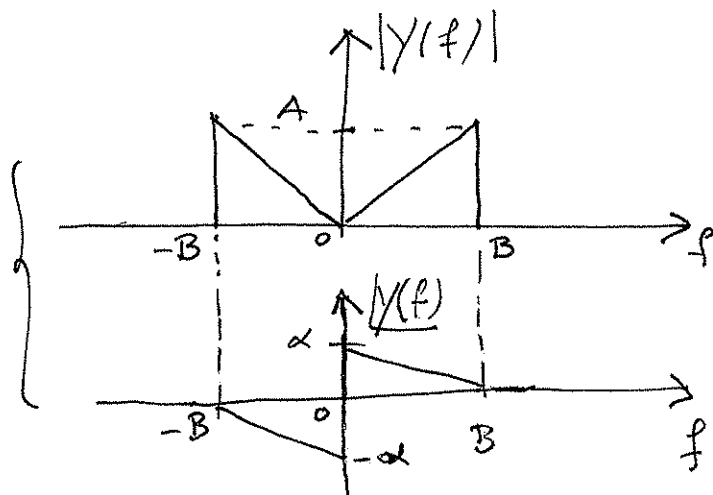
si vedano le figure:



b) Il segnale di partenza si può ricostruire con lo stesso schema: infatti se in ingresso al posto di $x(t)$ si mette $y(t)$ gli spettri nei vari punti dello schema sono i seguenti:

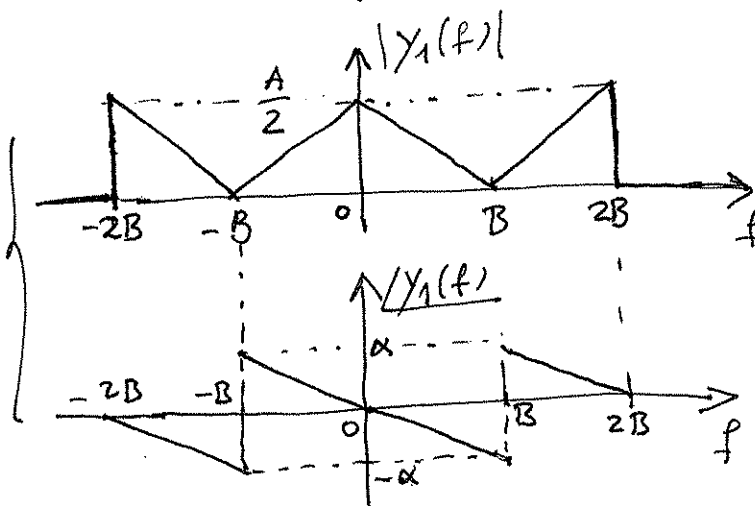
Im
ingresso

$Y(f)$:

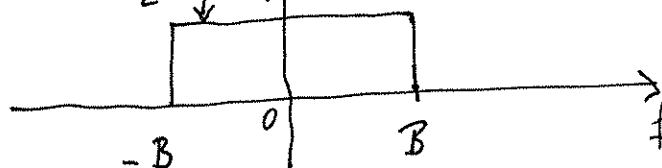


Dopo la
moltiplicazione
per $c(f)$

$Y_1(f)$:



$H(f)$



Segnale
ricostruito
in uscita

$X(f)$:

