2) La funzione di correlazione di segnali definiti in bande rettangolari di frequenze.

L'algoritmo di calcolo della funzione di correlazione tra segnali definiti in bande rettangolari di frequenze , f_1- f_2, si ottiene partendo dalla funzione di correlazione normalizzata ottenuta al paragrafo 1):

$$C(\tau) = \mathrm{Cos}\,(\omega\tau) = \mathrm{Cos}\,(2\pi f \tau)$$

questa viene integrata nel dominio della frequenza come segue :

$$C(\tau) = \int_{f1}^{f2} \mathrm{Cos}\,(2\pi f \tau)\, df =$$

risolvendo l'integrale si ha :

$$= \Big| \,[\mathrm{Sen}\,(2\pi f \tau)] / (2\pi\tau)\, \Big|_{f_1}^{f_2} =$$

sostituendo gli estremi d'integrazione otteniamo:

$$= [\mathrm{Sen}\,(2\pi f_2 \tau)] / (2\pi\tau) - [\mathrm{Sen}\,(2\pi f_1 \tau)] / (2\pi\tau) =$$

$$= \Big[1/(2\pi\tau)\Big] \Big\{ [\mathrm{Sen}\,(2\pi f_2 \tau)] - [\mathrm{Sen}\,(2\pi f_1 \tau)] \Big\} =$$

essendo sen x – sen y =
= sen (x-y)/2 cos (x+y)/2
possiamo scrivere :

$$= \Big[1/(2\pi\tau)\Big]\ \mathrm{Sen}\ \pi\tau(f_2 - f_1)\ \ \mathrm{Cos}\ \pi\tau(f_2 + f_1) =$$

per ottenere la forma classica Sen x/x moltiplichiamo e dividiamo l'espressione per $(f_2 - f_1)$; si ha infine:

$$= (f_2 - f_1)/2\ \ \frac{\mathrm{Sen}\ \pi\tau(f_2 - f_1)}{\pi\tau(f_2 - f_1)}\ \ \mathrm{Cos}\ \pi\tau(f_2 + f_1)$$

La funzione di correlazione ora calcolata non è in forma normalizzata; per ottenere ciò si divide l'espressione per $(f_2-f_1)/2$; l'operazione porta al noto algoritmo:

$$C(\tau) = \frac{\mathrm{Sen}\ \pi\tau\,(f_2 - f_1)}{\pi\tau\,(f_2 - f_1)}\ \mathrm{Cos}\ \pi\tau\,(f_2 + f_1)$$

L'andamento della funzione normalizzata è sotto riportato per:
f_1 = 1000 Hz f_2 = 2000 Hz $\tau_{\text{fondo scala}}$ = 2 mSec.