1) La funzione di correlazione di segnali sinusoidali.

L'algoritmo di calcolo della funzione di correlazione tra segnali sinusoidali, del tipo A Cos (ωt), si ottiene partendo dall'integrale generale di correlazione impostato nel dominio del tempo:

$$C(\tau) = \lim_{T\to\infty} (1/T) \int_0^T f(t) \quad f(t+\tau)\, dt$$

che, per segnali sinusoidali a frequenza f_o, posto $\omega = 2\pi f_o$, diventa:

$$= \lim_{T\to\infty} (1/T) \int_0^T A \operatorname{Cos} \omega t \quad A \operatorname{Cos} \omega(t+\tau)\, dt =$$

moltiplicando e dividendo per 2 :

$$= \lim_{T\to\infty} (A^2/2T) \int_0^T 2 \operatorname{Cos} \omega t \quad \operatorname{Cos} \omega(t+\tau)\, dt =$$

essendo 2 Cos x Cos y = Cos (x-y) + Cos (x-y) :

$$= \lim_{T\to\infty} (A^2/2T) \int_0^T \left\{ \operatorname{Cos} [(\omega t) - \omega(t+\tau)] + \operatorname{Cos} [(\omega t) + \omega(t+\tau)] \right\} dt =$$

scindendo l'integrale di una somma nella somma di due integrali :

$$= \lim_{T\to\infty} (A^2/2T) \int_0^T \operatorname{Cos} [(\omega t) - \omega(t+\tau)]\, dt + \lim_{T\to\infty} (A^2/2T) \int_0^T \operatorname{Cos} [(\omega t) + \omega(t+\tau)]\, dt =$$

sviluppando otteniamo:

$$= \lim_{T\to\infty} (A^2/2T) \int_0^T \mathrm{Cos}\,(\omega\tau)\;dt + \lim_{T\to\infty} (A^2/2T) \int_0^T \mathrm{Cos}\,[\,(2\omega t) + \omega(\tau)\,]\;dt =$$

$$= \lim_{T\to\infty} (A^2/2T)\;\mathrm{Cos}\,(\omega\tau) \int_0^T dt \;+\; \lim_{T\to\infty} (A^2/2T) \int_0^T \mathrm{Cos}\,[\,(2\omega t) + \omega(\tau)\,]\;dt =$$

calcolando separatamente i due integrali :

$$= \lim_{T\to\infty} (A^2/2T)\;\mathrm{Cos}\,(\omega\tau)\;T \;+\; \lim_{T\to\infty} (A^2/2T)\;\Big|(1/2\omega)\;\mathrm{Sen}\,[\,(2\omega T) + \omega(\tau)\,] \quad =$$

infine, al limite per T = ∞, si ha:

$= (A^2/2)\;\mathrm{Cos}\,(\omega\tau) \quad + \quad 0 \quad = \quad \boldsymbol{(A^2/2)\;\mathrm{Cos}\,(\omega\tau)}$

Generalmente, per la valutazione del profilo delle funzioni di correlazione, si impiega la funzione normalizzata ottenuta dalla precedente dividendo per $(A^2/2)$; la nuova funzione è:

$$\mathbf{C(\tau) = Cos\,(\omega\tau)}$$

Una delle caratteristiche più salienti di questa nuova funzione è che la sua ampiezza è sempre contenuta tra **+**1 è -1.

L’andamento della funzione calcolata è sotto riportato per:
f = 1000 Hz $\quad \tau_{\text{fondo scala}}$ = 2 mSec.