

Esempio di cross - correlazione per ogni punto di shift:

```

1  f1 = [1 1 1 1 1 1 1]; %box
2  f2 = [1 2 3 4 5 6 7 8]; %triangolo
3
4  M = length(f1);
5  N = length(f2);
6  if N>M
7      f1 = cat(2,f1,zeros(1,N-M));
8      M=N;
9  elseif N<M
10     f2 = cat(2,f2,zeros(1,M-N));
11 end
12
13 figure; set(gcf,'name','Cross_Correlazione_animazione','IntegerHandle','off');
14 subplot(511); stem(f1); title('f1')
15 subplot(512); stem(f2); title('f2')
16
17 tf1 = [zeros(1,M-1),f1,zeros(1,M-1)];
18 tf2 = [f2,zeros(1,2*M-2)];
19
20 lag = [-M+1:M-1];
21 MYf1xf2 = [];
22 for i=1:2*M-1
23     subplot(513); stem(tf1); title('f1_allineato')
24     subplot(514); stem(tf2); title('f2_allineato')
25     MYf1xf2 = [MYf1xf2 sum(tf1.*tf2)];
26     tf2 = circshift(tf2,1,2);
27     subplot(515); stem(lag(1:i),MYf1xf2); axis([-M+1, M-1,0,40]);
28     pause;
29 end
30 hold on; subplot(515); plot(lag(1:i),MYf1xf2);

```

Analisi codice:

zeros(n, m)	Crea una matrice nxm di zeri.
circshift(A,K,dim)	Shifta in modo circolare gli elementi di A di K posizioni. Il valore dim (intero scalare) indica su che dimensione lavorare. Esempio: dim = 1 -> gli scambi avvengono per riga (vettori colonna o matrici). dim = 2 -> gli scambi avvengono per colonna (matrici).
pause	Mette in pausa l'esecuzione del codice. Per riprendere basta premere "invio".

Osservazioni:

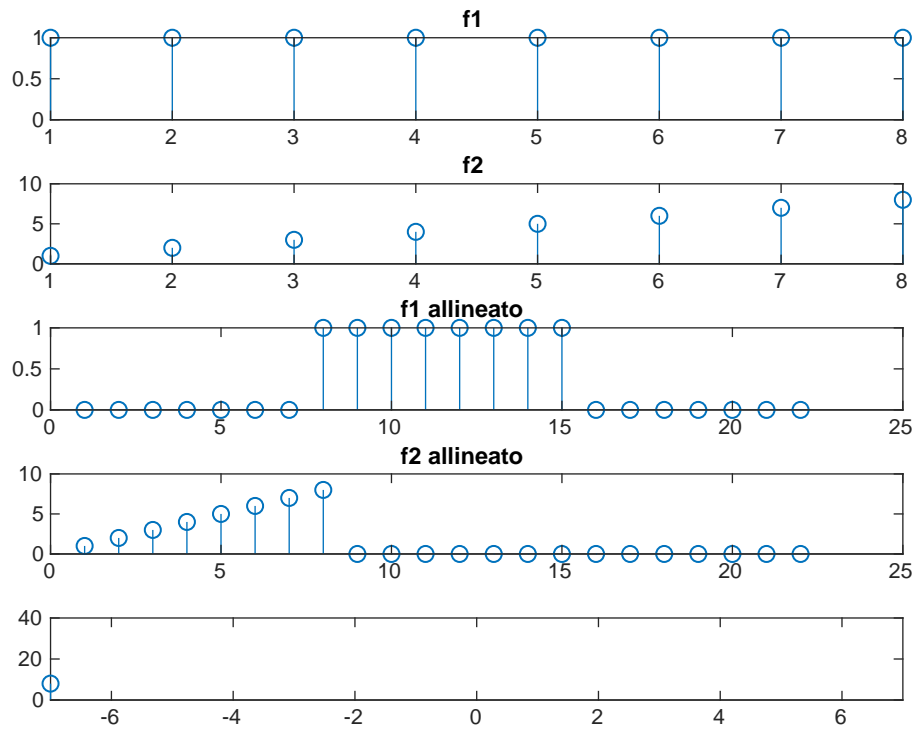
- Le righe 6-11 eseguono l'operazione di zero padding, ovvero aggiungono zeri ad uno dei due segnali affinché entrambi abbiano la stessa dimensione. Questo semplifica la cross - correlazione;
- Le variabili tf1 e tf2 sono "lunghe" 7+8+7, ovvero coprono tutti i punti di shift della cross - correlazione.
- L'operatore .* esegue l'operazione di moltiplicazione puntuale.

Esempio:

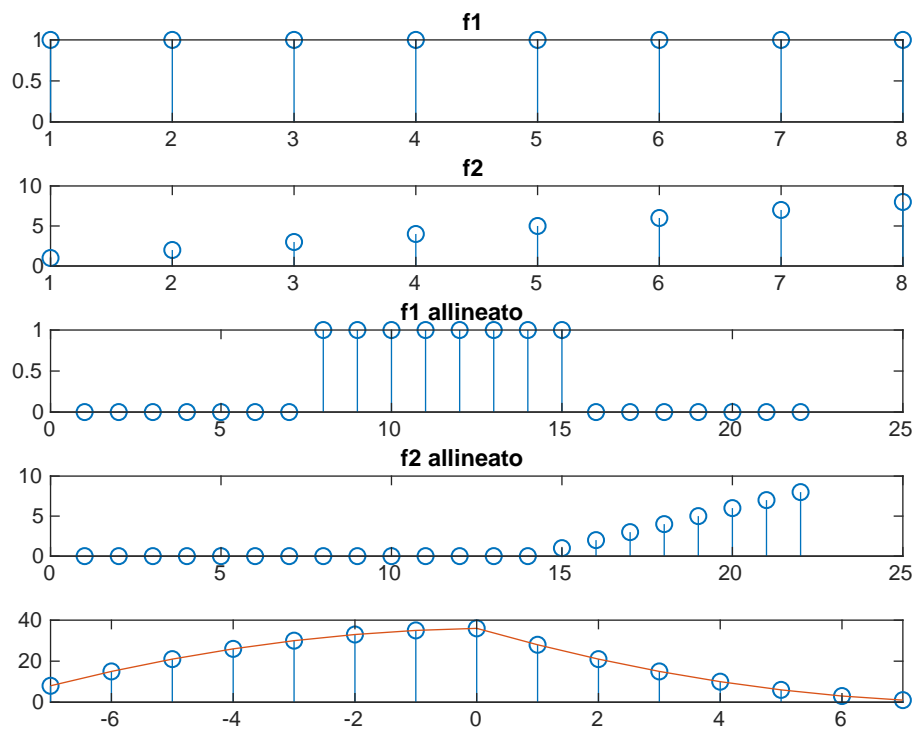
$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} .* \begin{bmatrix} -2 & 5 \\ 0 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & 10 \\ 0 & 12 \end{bmatrix}$$

- Alla riga 25, MYf1xf2 = se stesso concatenato a ...;

Risultato:



(primo ciclo)



(ciclo finale)