

DFT- 2D Immagini

La trasformata di Fourier è uno strumento molto potente per analizzare ed elaborare le immagini, ma per poter "capire" il contenuto occorre guardare la trasformata di Fourier in un modo completamente differente da come si "guarda" un'immagine.

Innanzitutto bisogna imparare a visualizzarla.

- Primo problema: come visualizziamo numeri complessi? Possiamo utilizzare il modulo, ma bisogna ricordare che questa operazione è lecita solo per la visualizzazione e non per i calcoli.
- Secondo problema: che scala di grigi (colori) utilizziamo?
- Terzo problema: E' più comodo vedere la trasformata al centro dell'immagine o divisa ai quattro vertici?



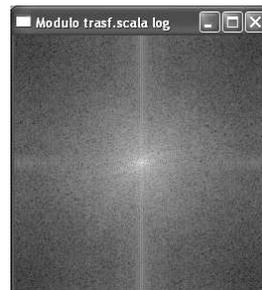
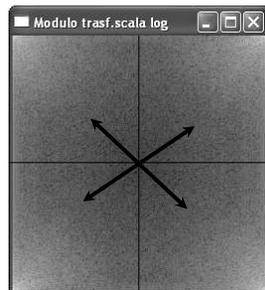
L'immagine del modulo della trasformata "sembra" tutta nulla, lo studente crede di aver sbagliato il programma...

... c'è un valore nel primo elemento della matrice che satura tutta la rappresentazione dell'immagine trasformata. A che cosa corrisponde questo valore?

Quindi dobbiamo utilizzare una scala di grigi non lineare, per esempio visualizzando il logaritmo della trasformata

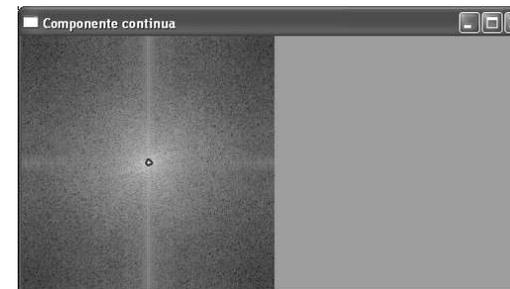
Rimane da affrontare il terzo problema. Infatti se calcolo la trasformata di Fourier discreta di un'immagine le frequenze basse sono rappresentate vicino ai quattro vertici e le frequenze alte al centro.

Se i quattro quadranti sono scambiati in diagonale si ottiene una visualizzazione più intuitiva.



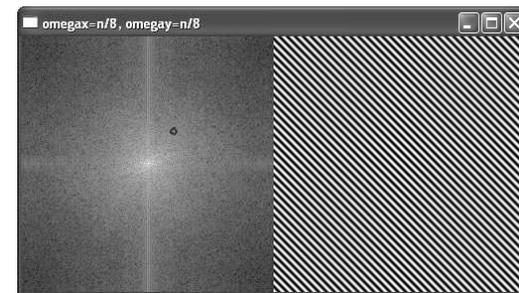
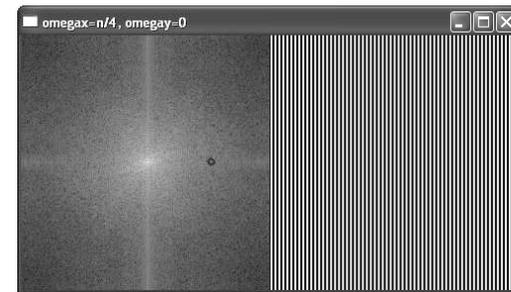
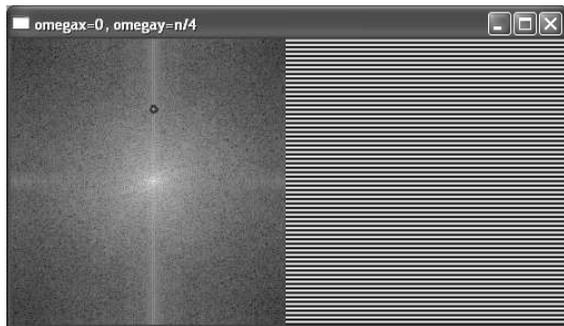
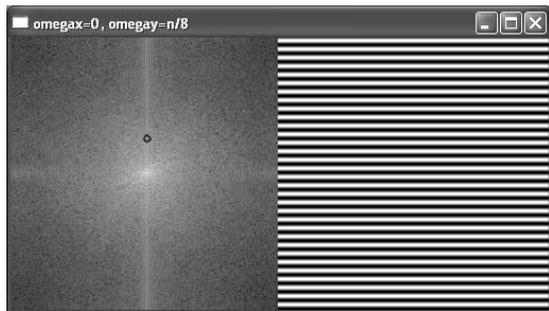
Ora che sappiamo visualizzare la trasformata di Fourier di una immagine cerchiamo di capire il suo contenuto:

Innanzitutto abbiamo perso completamente la localizzazione del singolo pixel: ogni componente di Fourier ha una "sua" immagine che corrisponde all'antitrasformata.



Questa immagine è il risultato che ottengo se azzerò tutta la trasformata eccetto il valore centrale e antitrasformo.

Nelle slide seguenti sono visualizzate altri esempi di antitrasformate di una singola componente. (nel pannello di destra è visualizzata la parte reale)

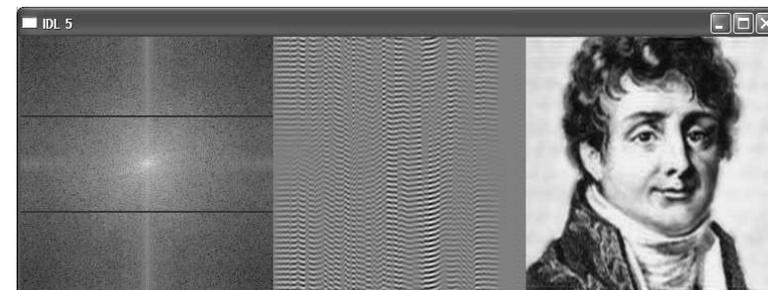
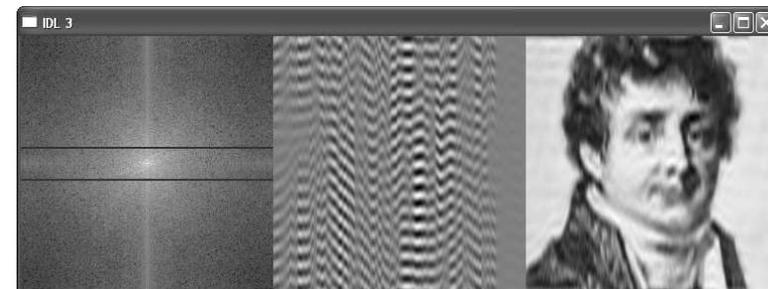


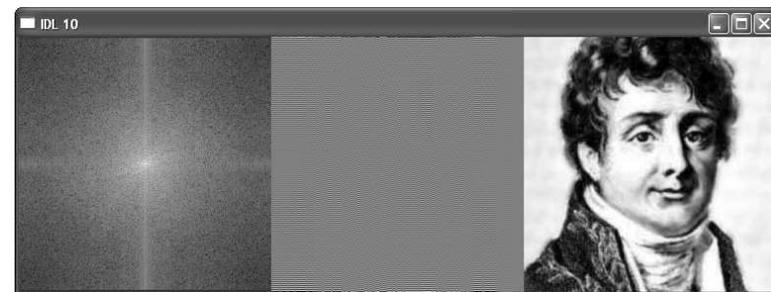
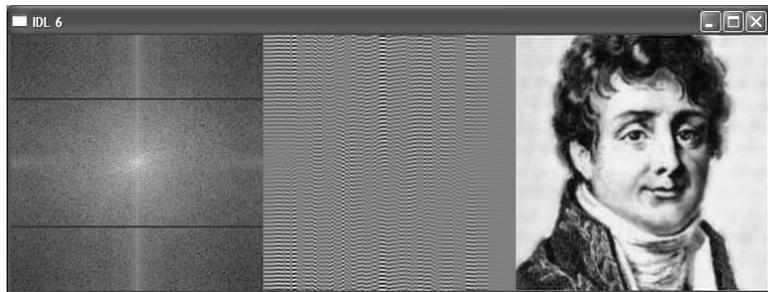
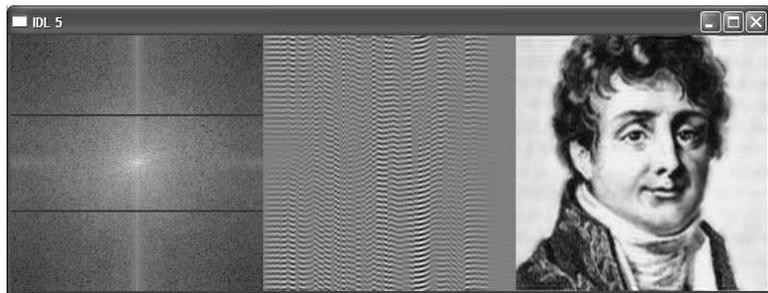
Ora proviamo a ricostruire l'immagine originale "accumulando" le varie immagini (antitrasformate delle varie componenti). Siccome sarebbe troppo lungo farlo punto per punto, lo facciamo per righe partendo, ovviamente dalle frequenze più basse.



Questo è il risultato se considero solo la riga rossa, tutto il resto è posto a zero.

Nell'immagine a destra visualizzo le varie antitrasformate.





DFT 2D Esempi

