An abstract graphic on the left side of the cover, consisting of a network of thin, light blue lines and small circles, resembling a circuit board or a neural network, set against a dark grey background.

A CURA DI
ROBERTO DI VIA
4486648

PROGETTO MRI: MAGNETIC RESONANCE IMAGING

OBIETTIVI DEL PROGETTO:

- Leggere dei dati grezzi misurati da un macchinario per la risonanza magnetica
- Ricostruire l'immagine finale a partire dai dati letti
- Correggere i vari artefatti per rendere più leggibile l'immagine

LETTURA DEI DATI

I dati letti sono presi da due files:

- 1) 'brain' → dati di una sezione cerebrale – 1 echo
- 2) 'cylinders' → dati di una sezione di cilindri riempiti di olio e acqua con solfato di rame – 4 echo

Il tempo di echo corrisponde all'intervallo di tempo tra l'invio dell'impulso ed il campionamento del segnale. Un alto tempo di tempo di echo corrisponderà ad una diminuzione del contrasto ed a un aumento del rumore nell'immagine finale

RICOSTRUZIONE DELLE IMMAGINI

```
% Importo i dati MRI%
brain=getimagedata('brain',256,256,1);

% Visualizzo la parte immaginaria %
figure('Name','1) Imaginary FFT brain ', 'NumberTitle', 'off'),
imshow(imag(brain),[]);

% Visualizzo la parte reale %
figure('Name','2) Real FFT brain ', 'NumberTitle', 'off'),
imshow(abs(brain),[]);

% Trasformazione logaritmica della FFT %
logBrain= log(1+abs(brain));
figure('Name','3) Logaritmica FFT brain ', 'NumberTitle', 'off'),
imshow(logBrain,[]);

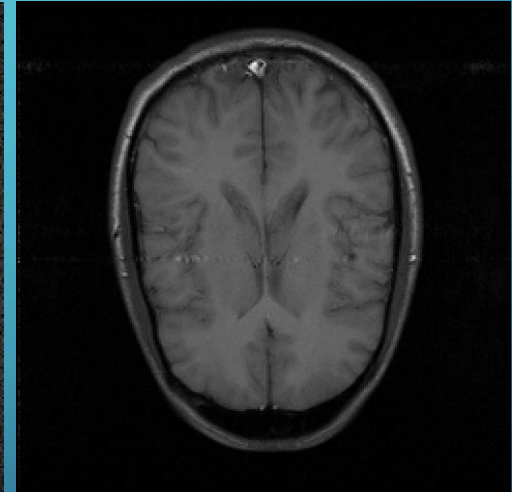
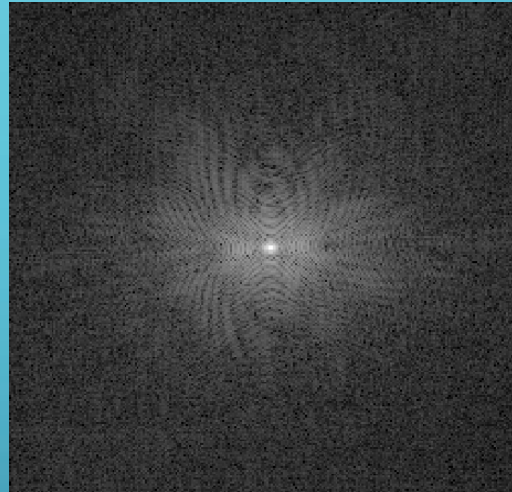
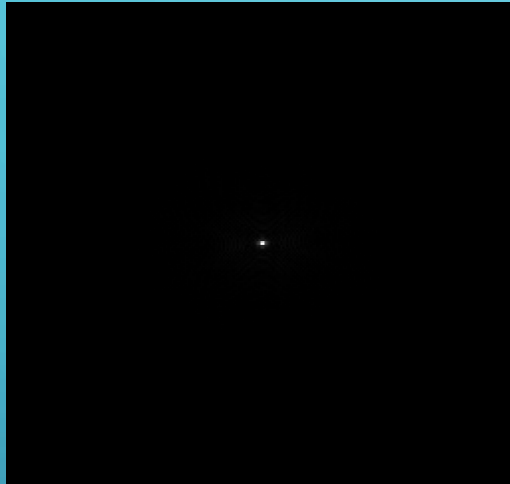
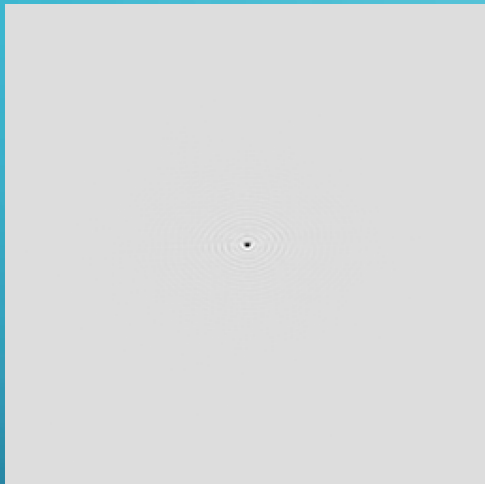
% Calcolo la IFFT %
ifft = ifft2(brain);
ifft = fftshift(ifft);

% Visualizzo immagine finale%
figure('Name','4) IFFT brain ', 'NumberTitle', 'off'),
imshow(abs(ifft),[]);
```

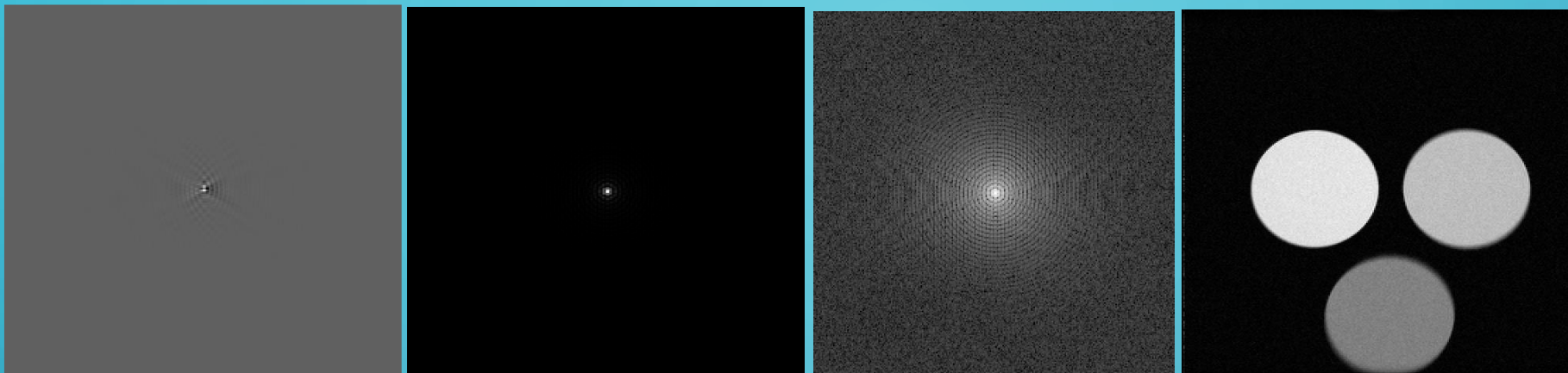
- 1) Lettura dati da getimagedata()
- 2) Visualizzazione parte reale, immaginaria e logaritmo
- 3) Applicazione IFFT
- 4) Shifto le frequenze

Poiché la funzione GetImageData porta le frequenze al centro, devo poi shiftare nuovamente prima di vedere il risultato finale.

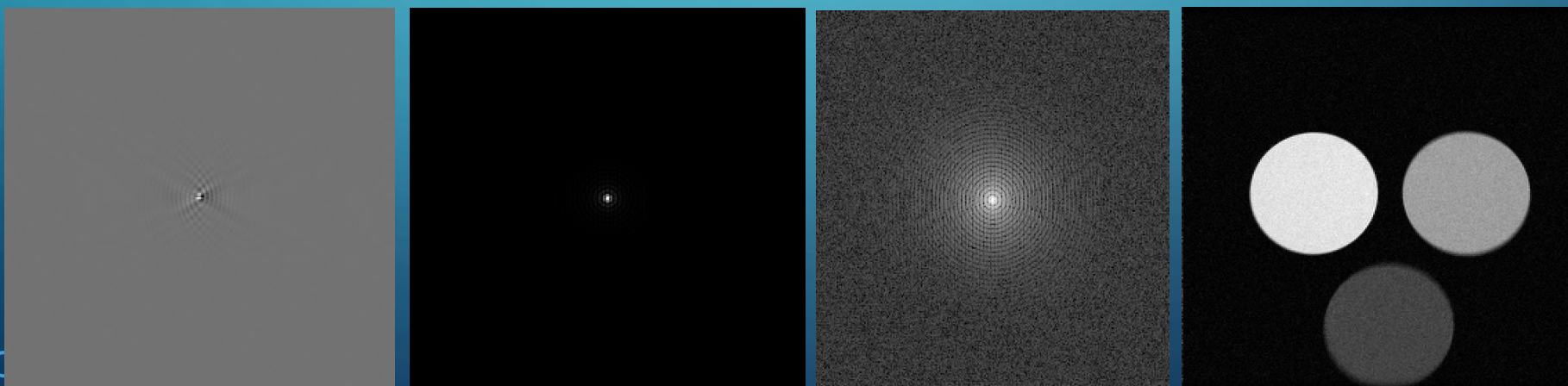
BRAIN – ECHO = 1



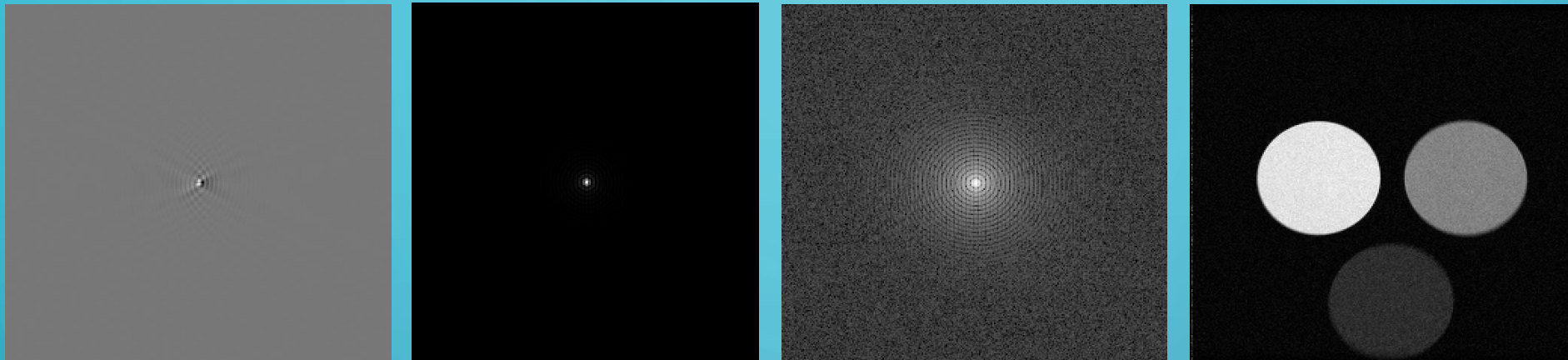
CILINDERS ECHO = 1



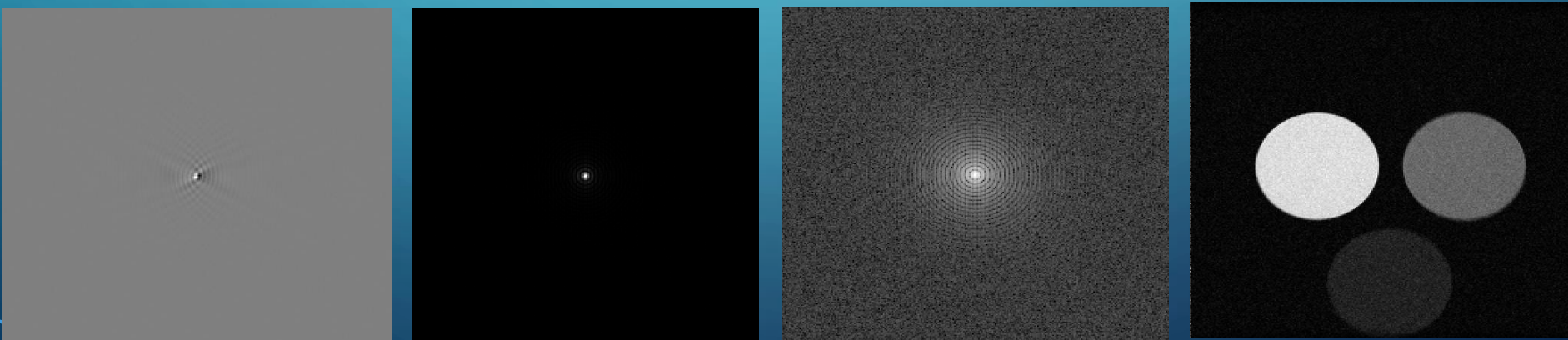
CILINDERS ECHO = 2



CILINDERS ECHO = 3



CILINDERS ECHO = 4

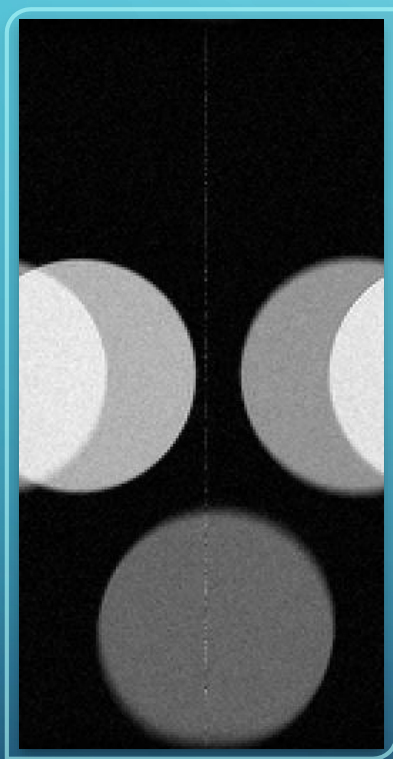
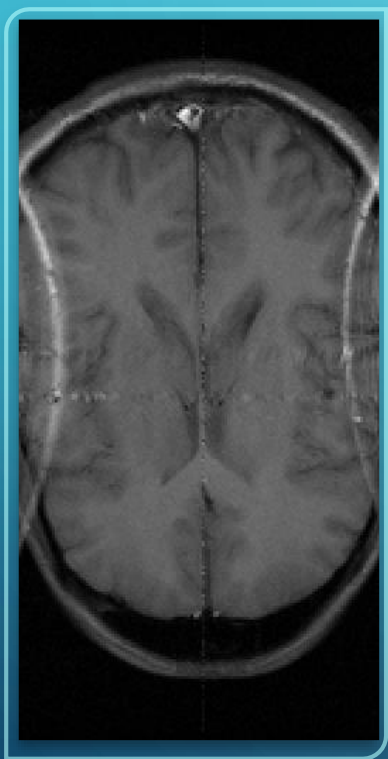


ARTEFATTI

- Un artefatto in un'immagine è una qualsiasi caratteristica che appare nell'immagine e che non è presente nell'oggetto esaminato

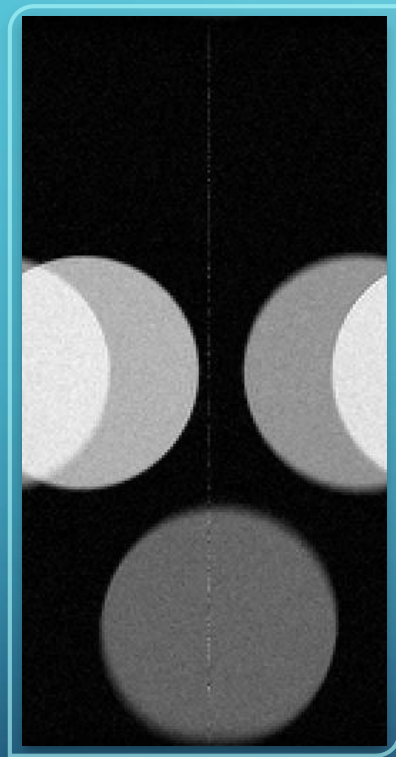
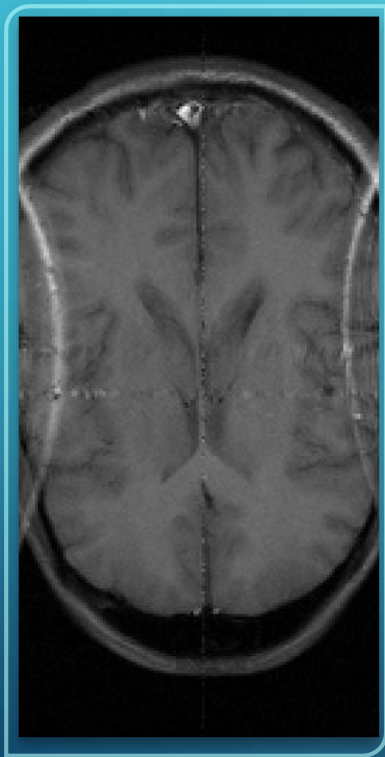
È importante familiarizzare con la comparsa di artefatti poiché questi possono nascondere o compromettere l'accertamento di una patologia

WRAP AROUND



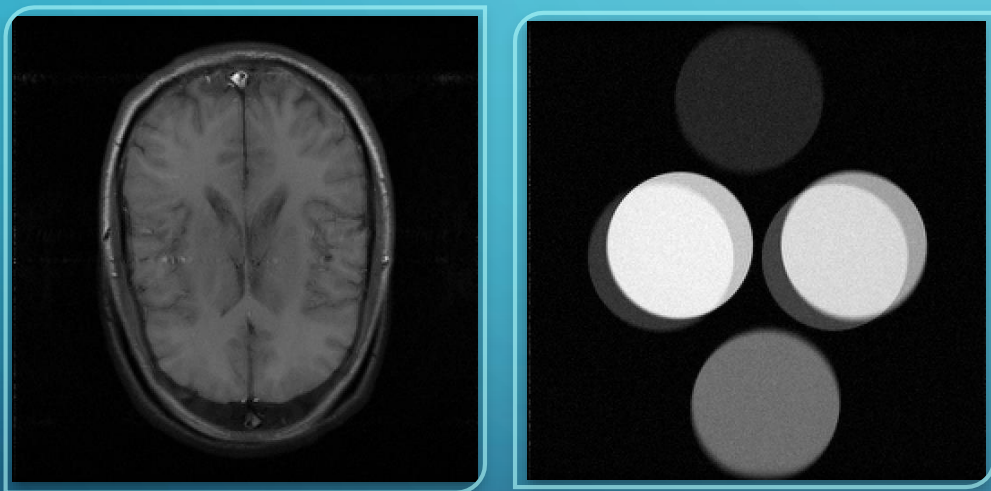
L'artefatto wrap around si verifica quando il soggetto non è interamente contenuto nel FOV (Field Of View) proiettando la parte che “fuoriesce” ai bordi dell'immagine.

CORREZIONE WRAP AROUND



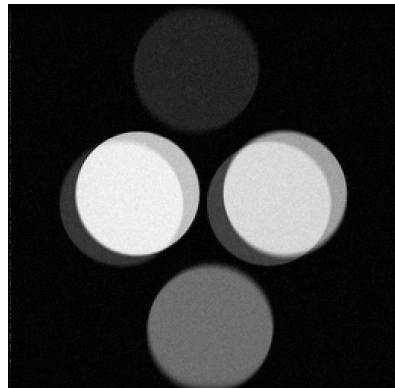
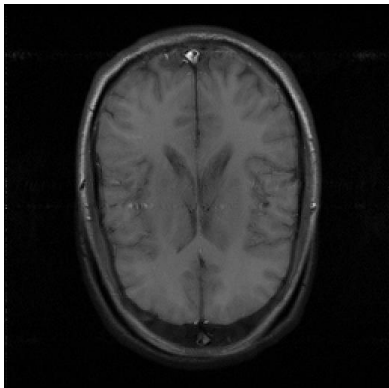
L'unico rimedio è quello di aumentare il FOV riefettuando la rilevazione

QUADRATURE GHOST



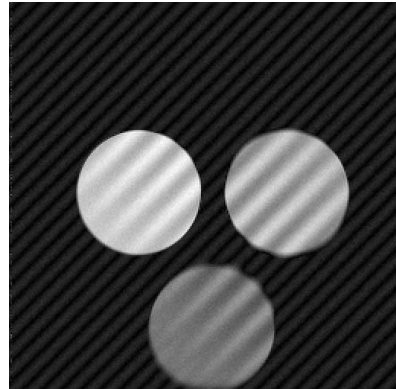
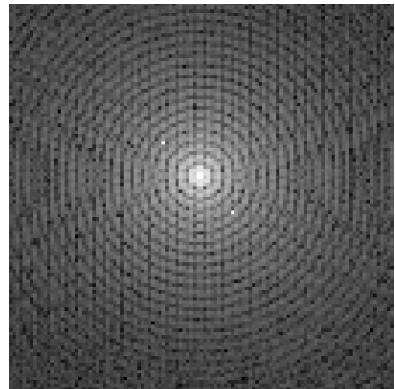
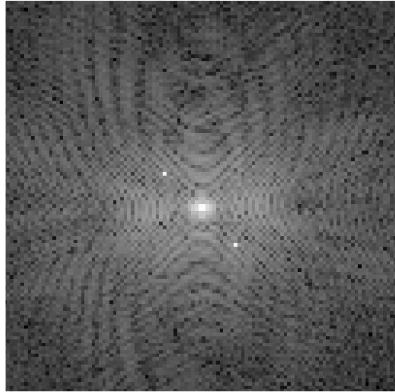
Questo artefatto è causato da una discrepanza nell'acquisizione del canale reale e di quello immaginario.

```
% Fix artifacts %  
brainFixed = complex(real(brain), imag(brain)*2);
```



CORREZIONE QUADRATURE GHOST

Per risolvere basta manipolare uno dei due canali. Nel progetto è bastato moltiplicare la parte immaginaria per due

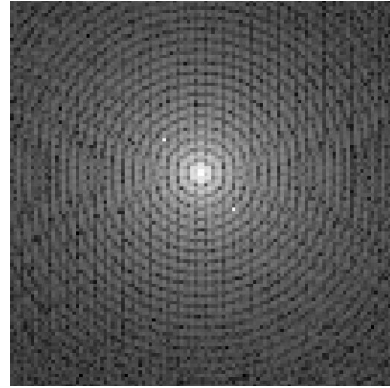
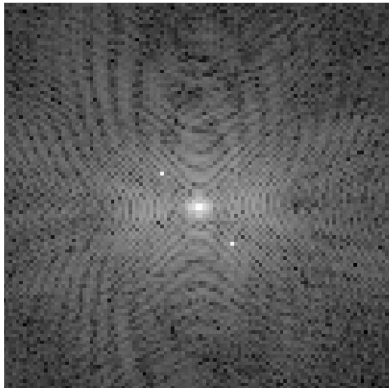


RADIO FREQUENCY

L'artefatto Radio Frequency si presenta quando una frequenza di disturbo rovina la misurazione.

Infatti si possono notare in entrambe le immagini che sono presenti due punti più luminosi degli altri.


```
PixelIndex = 8.6; %Valore che viene superato dai pixel corrotti
% Immagine binaria % 119,119 e 139,139 hanno value = 1
brightPixels = logBrain > PixelIndex;
% Escludo pixel centrali che erano già bianchi
brightPixels(127:129, :) = 0;
% Metto a 0 i pixels più chiari trovati, 0 = black
brain(brightPixels) = 0;
```



CORREZIONE RADIO FREQUENCY

Per correggere è bastato trovare i punti 'corrotti' (in questo caso i punti con indice maggiore di 8.6) e sostituire il loro valore con 0 che equivale al nero.

A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of a network of light blue lines and small circles, resembling a circuit board or a stylized tree structure.

GRAZIE DELL'ATTENZIONE