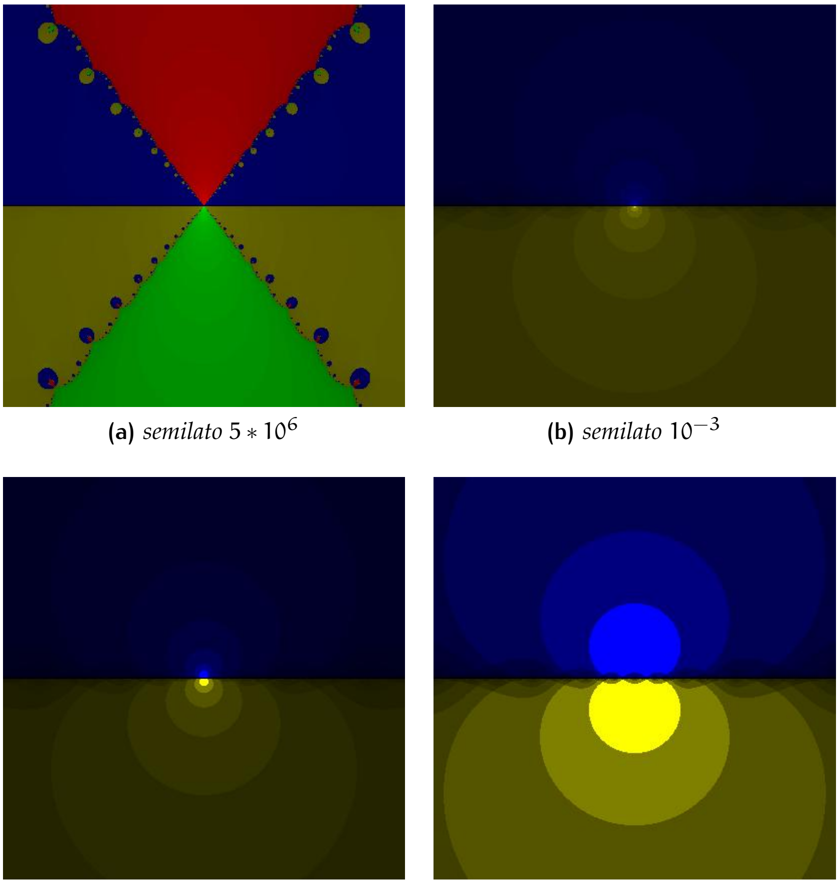
La funzione newton_D1_vett è:

```
function A=newton_D1_vett(x_0,y_0,m,l)
%funzione che costruisce l'immagine di centro x_0+I*y_0
%di semilato l e con (2*m+1)x(2*m+1) punti
I=sqrt(-1);
maxiteration=100;
h=l/m;
Z = (x_0+I*y_0)+(h*ones(2*m+1,1)*[-m:m]-I*h*[-m:m]'*ones(1,2*m+1));
r=roots([1,0,10000,-200,1]);
A=zeros(2*m+1,2*m+1,3);
CONT=zeros(2*m+1);
%calcoliamo la trasformazione di Z con il metodo di Newton
%e salviamo nella matrice CONT il numero di iterazioni necessarie
%a far si che sul pixel (i,j) sia verificata la condizione
%richiesta
for k = 1:maxiteration
Z = Z-(Z.^4+(100*Z-1).^2)./(4*Z.^3+20000*Z-200);
CONT=CONT+abs(abs(Z-r(1))<1.e-04*abs(r(1)))+...
+abs(abs(Z-r(2))<1.e-04*abs(r(2)))+...
+abs(abs(Z-r(3))<1.e-04*abs(r(3)))+...
+abs(abs(Z-r(4))<1.e-04*abs(r(4)));
end
%dividiamo punto a punto i pixel dell'immagine per il relativo
%valore in CONT
CONT=(maxiteration+1)*ones(2*m+1)-CONT;
A(:,:,1) = (abs(abs(Z-r(1)) < 1.e-4*abs(r(1)))+...
+abs(abs(Z-r(4)) < 1.e-4*abs(r(4))))./CONT;
A(:,:,2) = (abs(abs(Z-r(2)) < 1.e-4*abs(r(2)))+...
+abs(abs(Z-r(4)) < 1.e-4*abs(r(4))))./CONT;
A(:,:,3) = (abs(abs(Z-r(3)) < 1.e-4*abs(r(3))))./CONT;
%normalizziamo gli elementi della matrice, in modo da
%assegnare al punto di valore maggiore la luminositá massima
A=A./max(max(max(A)));
%decommentare per stampare l'immagine automaticamente
%imshow(A);
endfunction
```

Dando i comandi:

```
>>A=newton_D1_vett(0,0,200,5*10^6);
>>imwrite(A,'semilato_5*10^6.jpg')
>>A=newton_D1_vett(1/100,0,200,10^-3);
>>imwrite(A,'semilato_10^-3.jpg')
>>A=newton_D1_vett(1/100,0,200,10^-4);
>>imwrite(A,'semilato_10^-4.jpg')
>>A=newton_D1_vett(1/100,0,200,10^-5);
>>imwrite(A,'semilato_10^-5.jpg')
```

otteniamo le immagini richieste:



(a) *semilato* $5 * 10^6$ (b) *semilato* 10^{-3}

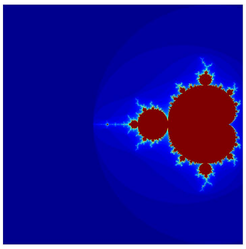
(c) *semilato* 10^{-4} (d) *semilato* 10^{-5}

Figura 1: Frattale con vari centri e semilati.

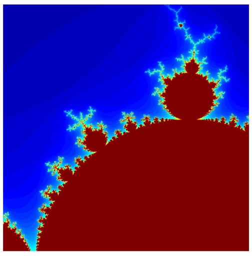
La funzione mandelbrot_Eo è:

```
function mandelbrot_E0(p,l,m)
%funzione che disegna il frattale di mandelbrot
%con lato l, centro p e numero di punti
%(2*m+1)x(2*m+1)
I = sqrt(-1);
h=l/m;
A = h*ones(2*m+1,1)*[-m:m]-I*h*[-m:m]'*ones(1,2*m+1)+p;
q=63;
cont=zeros(2*m+1);
Z=zeros(2*m+1);
for i=1:q
Z=Z.^2+A;
cont=cont+i*abs(abs(Z)>2);
Z=Z.*abs(cont==0);
A=A.*abs(cont==0);
end
cont=cont+64*abs(cont==0);
colormap('default');
imshow(cont,colormap);
```

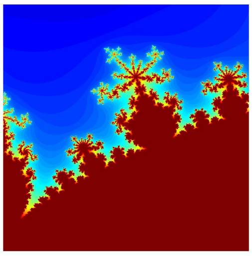
Da questa funzione, assegnando i valori $p = -1.5$ e $l = 2$, $p = \phi - 2 + i(\phi - 1)$ e $l = 0.5, 0.1, 0.01$, con $\phi = (1 + \sqrt{5})/2$, si ottengono le seguenti immagini:



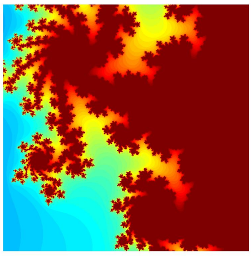
(a) $p = -1.5$, $l = 2$



(b) $p = \phi - 2 + i(\phi - 1)$, $l = 0.5$



(c) $p = \phi - 2 + i(\phi - 1)$, $l = 0.1$



(d) $p = \phi - 2 + i(\phi - 1)$, $l = 0.01$

Figura 2: Frattali di Mandelbrot con diversi valori di centro e semilato.