# CALCOLO NUMERICO
## Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica
## A.A. 2018/2019 – Correzione Appello 13/09/2019

| NOME | COGNOME | MATRICOLA |
|---|---|---|

**Esercizio 1**

1. Per separazione grafica si ha $f(x) = 0$ se e solo se $\sqrt{x} = 1 - x^2$.
2. Si ottiene $g'(x) = -\frac{1}{4\sqrt{1-\sqrt{x}}\sqrt{x}}$ da cui $|g'(\alpha)| = \frac{1}{4\alpha\sqrt{\alpha}}$. Da $\alpha > 1/2$ segue $4\alpha\sqrt{\alpha} > 1$ e quindi $|g'(\alpha)| < 1$. La convergenza locale segue dal corollario del teorema del punto fisso.
3. Si ha $f \in C^2[1/2, +\infty]$, $f'(x) = 2x+1/(2\sqrt{x}) > 0$ per ogni $x > 0$ e $f''(x) = 2-1/(4x\sqrt{x}) > 0$ per ogni $x \geq 1/2$. La convergenza per ogni punto iniziale $x_0 \geq 1/2$ segue dal teorema di convergenza su intervalli.
4. ```
function [x,k] = es1_13092019_1(x0)
g=@(x)sqrt(1-sqrt(x));
err=inf;
k=0;
while (err>=1.0e-12)
    x=g(x0);
    err=abs(x-x0);
    k=k+1;
    x0=x;
end
end

function [x,k] = es1_13092019_2(x0)
f=@(x)x^2 +sqrt(x)-1;
f1=@(x)2*x + 1/(2*sqrt(x));
err=inf;
k=0;
while (err>=1.0e-12)
    x=x0-f(x0)/f1(x0);
    err=abs(x-x0);
    k=k+1;
    x0=x;
end
end
```

   Per $x0 = 0.6$ la prima funzione restituisce $(5.248885986567915e-01, 62)$ mentre la seconda restituisce $(5.248885986564048e-01, 5)$.

**Esercizio 2**
```

1. La somma dei moduli degli elementi fuori dalla diagonale è massima nella(e) riga centrale. Per ogni $k \geq 1$ ha $2\sum_{i=1}^{k}(1/4)^i < 2\sum_{i=1}^{\infty}(1/4)^i = 2\frac{1}{4}\frac{4}{3} = 2/3 < 1$.

2. ```
function [y] = mat_prod(x)
n=length(x);
y=zeros(n);
y(n-1)=x(n)/4;
for k=n-2:-1:1
    y(k)=(x(k+1) +y(k+1))/4;
end
end
```

3. ```
function [xnew,it] = es2_13092019(b)
n=length(b);
it=0;
xold=zeros(n,1);
xnew=zeros(n,1);
yu=zeros(n,1);
yl=zeros(n,1);
err=inf;
while(err>1.0e-12)
yu(n-1)=xold(n)/4;
for k=n-2:-1:1
    yu(k)=(xold(k+1) +yu(k+1))/4;
end
 yl(2)=xold(1)/4;
 for k=3:n
     yl(k)=(xold(k-1)+yl(k-1))/4;
 end
 xnew=b-yu-yl;
err=norm(xnew-xold, inf);
it=it+1;
xold=xnew;
end
end
```

   Per $n = 64$ si ottiene $k = 70$. Per $n = 1024$ si ottiene $k = 70$.