

Le soluzioni ai quesiti sono:

1.

	prima base	seconda base
$\text{cond}_2(V) =$	$3.7591e + 036$	$1.6054e + 003$

base scelta:2

$x_1 =$	$1.3216e + 008$
$x_2 =$	$4.6131e + 007$
$x_3 =$	$1.0272e + 008$
$x_4 =$	$1.8253e + 008$
$x_5 =$	$-3.7461e + 008$
$x_6 =$	$-3.4267e + 008$
$x_7 =$	$6.0629e + 008$
$x_8 =$	$1.8918e + 008$
$x_9 =$	$-3.1518e + 008$

popolazione $p(\bar{t}) = 8.2749e + 007$
errore relativo $\varepsilon_{\bar{y}} = 6.6729e - 001$

3.

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1/2 \\ 1/2 & 1/2 & -1/2 \\ -2 & -1 & 2 \end{pmatrix}$$

tolleranza TOL	n° minimo di iterazioni K	errore finale e_K
10^{-1}	12	$4.1577e - 002$
10^{-2}	13	$3.4771e - 004$
10^{-4}	14	$2.4319e - 008$
10^{-8}	15	$4.4409e - 016$

ordine di convergenza $p = 2$

Nelle pagine seguenti riportiamo possibili codifiche MATLAB (e loro esecuzione) per lo svolgimento dei problemi assegnati.

1. La seguente function MATLAB (`es1.m`) è un esempio di risoluzione:

```
function es1(t,y,tbar,ybar)

m=mean(t);
l=(t(end)-t(1))/2;
n=length(t);

V1=ones(n,1);           % in alternativa si puo' usare
for i=2:n               % la sola istruzione:
    V1=[V1,V1(:,i-1).*t]; % V1=[ones(n,1),cumprod(t*ones(1,n-1),2)];
end                     %
c1=cond(V1,2)

V2=ones(n,1);           % in alternativa si puo' usare
for i=2:n               % la sola istruzione:
    V2=[V2,V2(:,i-1).*(t-m)/l]; % V2=[ones(n,1),cumprod(((t-m)/l)*ones(1,n-1),2)];
end                     %
c2=cond(V2,2)

if c1>c2
    V=V2;
    disp('base scelta: 2')
else V=V1;
    disp('base scelta: 1')
end

x=V\y

z=[t(1):max([t(end),tbar(end)])]';
pz=x(n);
for i=n-1:-1:1
    pz=pz.*(z-m)/l+x(i);
end
ptbar=x(n);
for i=n-1:-1:1
    ptbar=ptbar.*(tbar-m)/l+x(i);
end
plot(z,pz,'-k',t,y,'r*',tbar,ptbar,'bo')

ptbar
err=abs((ybar-ptbar)./ybar)
```

Di seguito riportiamo l'esecuzione completa dell'esercizio sulla finestra di comando MATLAB:

```
>> format short e
>> load es1.mat
>> [t,y]
```

```
ans =
```

1900	76212168
1910	92228496
1920	106021537
1930	123202624
1940	132164569
1950	151325798
1960	179323175
1970	203302031
1980	226542199

```
>> tbar=1990
```

```
tbar =
```

1990

```
>> ybar=248709873
```

```
ybar =
```

```
248709873
```

```
>> es1(t,y,tbar,ybar)
```

```
c1 =
```

```
3.7591e+036
```

```
c2 =
```

```
1.6054e+003
```

```
base scelta: 2
```

```
x =
```

```
1.3216e+008
```

```
4.6131e+007
```

```
1.0272e+008
```

```
1.8253e+008
```

```
-3.7461e+008
```

```
-3.4267e+008
```

```
6.0629e+008
```

```
1.8918e+008
```

```
-3.1518e+008
```

```
ptbar =
```

```
8.2749e+007
```

```
err =
```

```
6.6729e-001
```

```
>>
```

Il grafico prodotto è riportato in Figura 1.

2. Il seguente script MATLAB (`es2_punti.m`) raggruppa le istruzioni per la raccolta dei punti:

```
figure('position',get(0,'screensize'))  
axes('position',[0 0 1 1])  
[x,y]=ginput  
close
```

La seguente function MATLAB (`es2.m`) è un esempio di risoluzione:

```
function es2(x,y)  
  
difx=diff(x);  
dify=diff(y);  
elle=sqrt(dx.^2+dy.^2);  
t(1)=0; % in alternativa si puo' usare  
for i=2:length(x) % la sola istruzione:
```

```

        t(i)=t(i-1)+elle(i-1); % t=[0;cumsum(elle)];
end
        %

tt=linspace(t(1),t(end),500);
xx=spline(t,x,tt);
yy=spline(t,y,tt);
plot(xx,yy,'-k',x,y,'r*')

```

Di seguito riportiamo l'esecuzione completa dell'esercizio sulla finestra di comando MATLAB:

```

>> format short e
>> es2_punti

```

x =

```

2.0703e-001
2.4175e-001
2.4002e-001
3.3724e-001
3.8759e-001
4.1536e-001
4.2925e-001
3.9800e-001
3.9887e-001
4.8134e-001
5.6207e-001
6.0113e-001
6.1589e-001
5.3602e-001
4.9089e-001
5.7422e-001
6.7665e-001
7.2179e-001
7.1311e-001
6.2196e-001
5.5859e-001
6.4627e-001
7.4175e-001
7.7040e-001
7.6345e-001
6.0026e-001
5.5078e-001
6.3064e-001
7.3394e-001
7.5043e-001
6.5929e-001
5.2474e-001
4.2491e-001
3.5286e-001

```

y =

```

1.4687e-001
2.2562e-001
3.3188e-001
5.6812e-001
8.2563e-001
8.5062e-001
8.1437e-001
6.8312e-001
5.7062e-001
7.0562e-001
8.5187e-001

```

```

8.5813e-001
8.2563e-001
6.7688e-001
5.4438e-001
6.7437e-001
8.1812e-001
8.2062e-001
7.7937e-001
6.1938e-001
4.9187e-001
5.9813e-001
6.9312e-001
6.9188e-001
6.3687e-001
4.0063e-001
2.3813e-001
2.6063e-001
2.9312e-001
2.4938e-001
1.6688e-001
8.5625e-002
4.3125e-002
4.1875e-002

```

```

>> es2(x,y)
>>

```

Il grafico prodotto è riportato in Figura 2.

3. La seguente function MATLAB (`es3.m`) è un esempio di risoluzione:

```

function [invA_calc,err,K]=es3(A,TOL)

n=size(A,1);
invA_matlab=inv(A);

invA_calc=A'/norm(A,1)/norm(A,inf);
err=1;
K=0;
while (err>=TOL)&(K<100)
    K=K+1;
    invA_calc=invA_calc+invA_calc*(eye(n)-A*invA_calc);
    err=norm(invA_matlab-invA_calc,inf);
end

```

Di seguito riportiamo l'esecuzione completa dell'esercizio sulla finestra di comando MATLAB:

```

>> format short e
>> A=[2,2,1;0,4,1;2,4,2]

A =

     2     2     1
     0     4     1
     2     4     2

>> invA_matlab=inv(A)

invA_matlab =

    1.0000e+000         0 -5.0000e-001
    5.0000e-001    5.0000e-001 -5.0000e-001
   -2.0000e+000   -1.0000e+000    2.0000e+000

```

```

>> [invA_calc,err,i]=es3(A,1e-1)

invA_calc =

    9.9410e-001  -2.7093e-003  -4.9451e-001
    4.9519e-001   4.9779e-001  -4.9552e-001
   -1.9826e+000  -9.9201e-001   1.9838e+000

err =

    4.1577e-002

i =

    12

>> [invA_calc,err,i]=es3(A,1e-2)

invA_calc =

    9.9995e-001  -2.2658e-005  -4.9995e-001
    4.9996e-001   4.9998e-001  -4.9996e-001
   -1.9999e+000  -9.9993e-001   1.9999e+000

err =

    3.4771e-004

i =

    13

>> [invA_calc,err,i]=es3(A,1e-4)

invA_calc =

    1.0000e+000  -1.5847e-009  -5.0000e-001
    5.0000e-001   5.0000e-001  -5.0000e-001
   -2.0000e+000  -1.0000e+000   2.0000e+000

err =

    2.4319e-008

i =

    14

>> [invA_calc,err,i]=es3(A,1e-8)

invA_calc =

    1.0000e+000  -1.8837e-017  -5.0000e-001
    5.0000e-001   5.0000e-001  -5.0000e-001
   -2.0000e+000  -1.0000e+000   2.0000e+000

```

```
err =
```

```
4.4409e-016
```

```
i =
```

```
15
```

```
>>
```

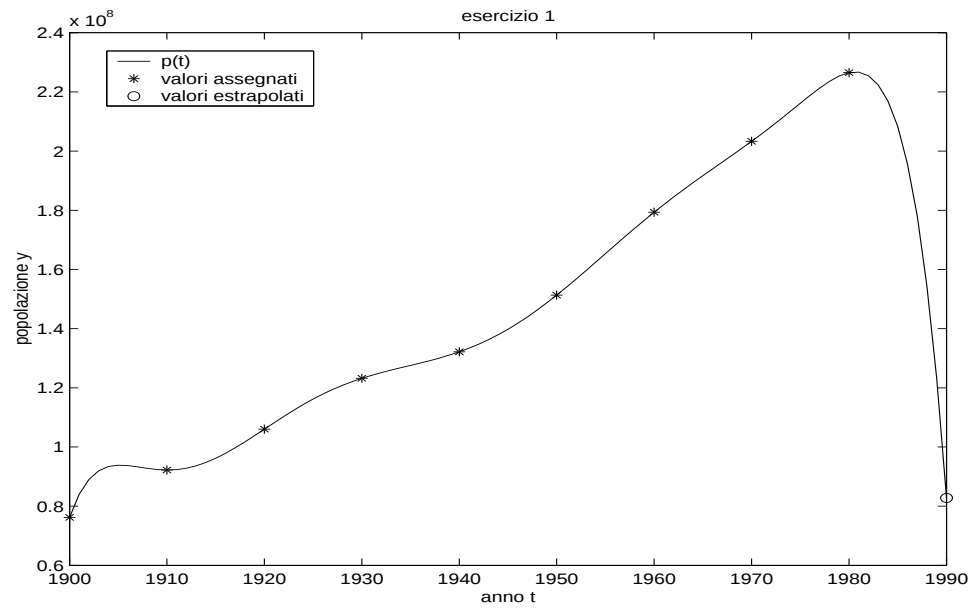


Figure 1: esercizio 1.

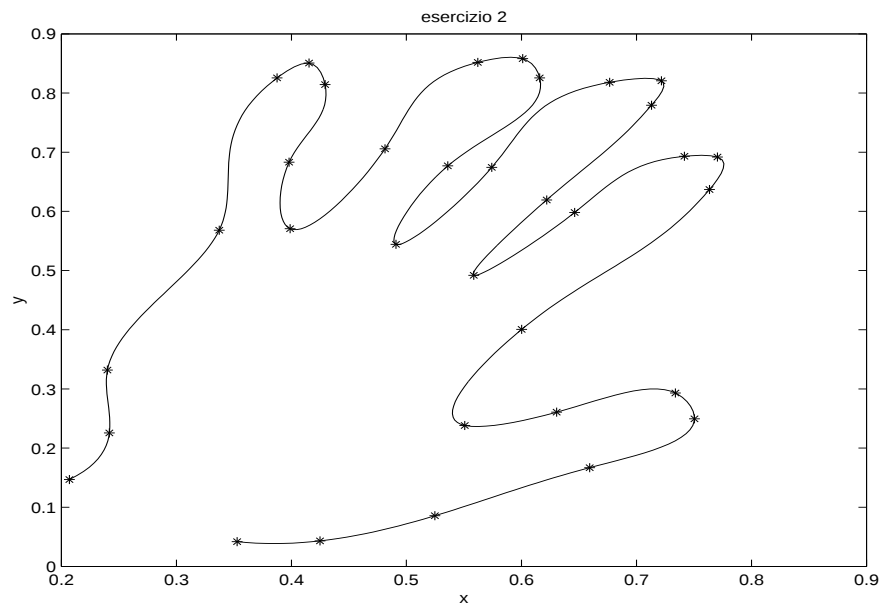


Figure 2: esercizio 2.