

Modelli epidemiologici

Integrazione alla presentazione su lavagna digitale

Cinzia Elia @Orientamento Consapevole, 30 Marzo 2021
Dipartimento di Matematica, Uniba



Grafico funzione esponenziale

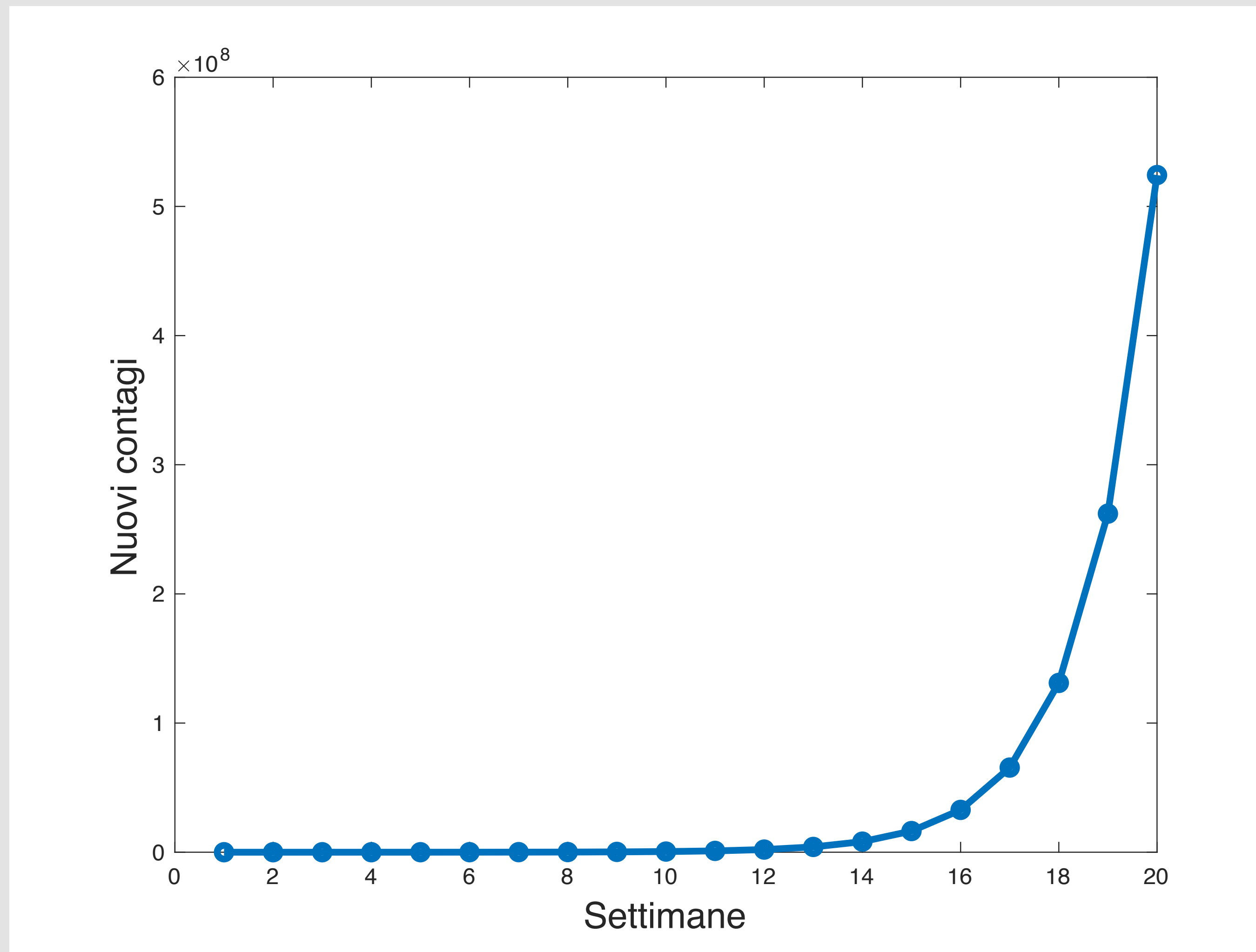
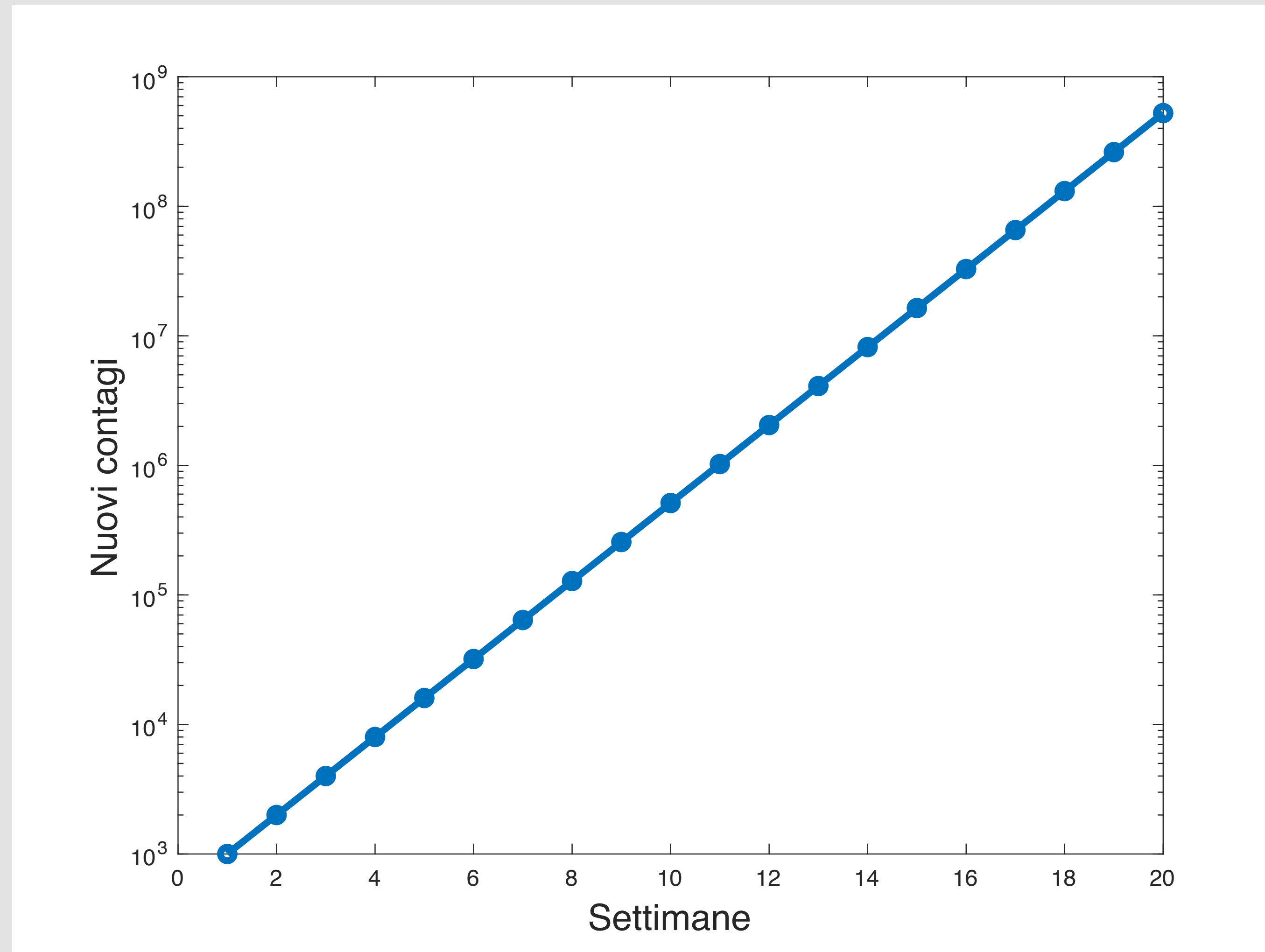
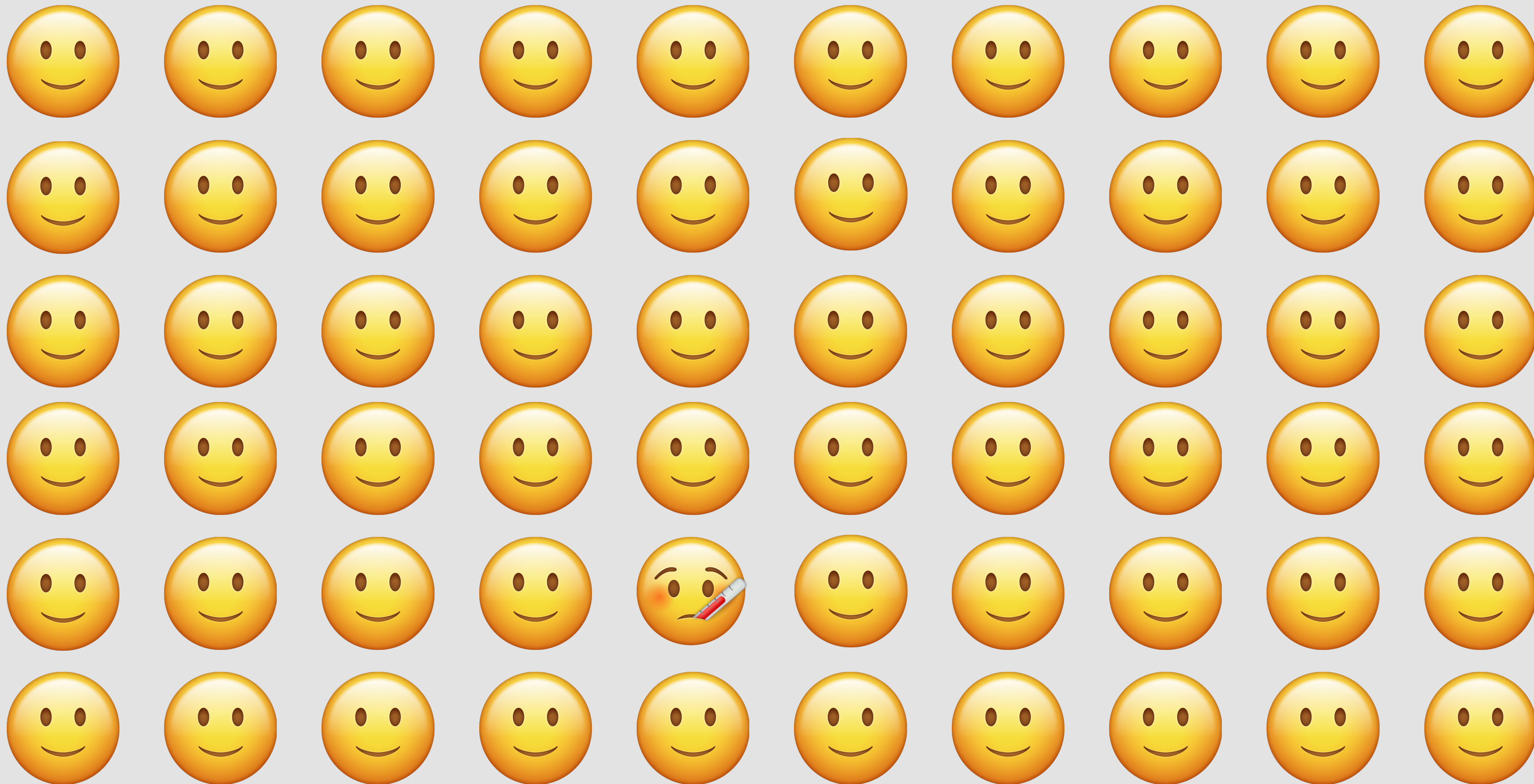


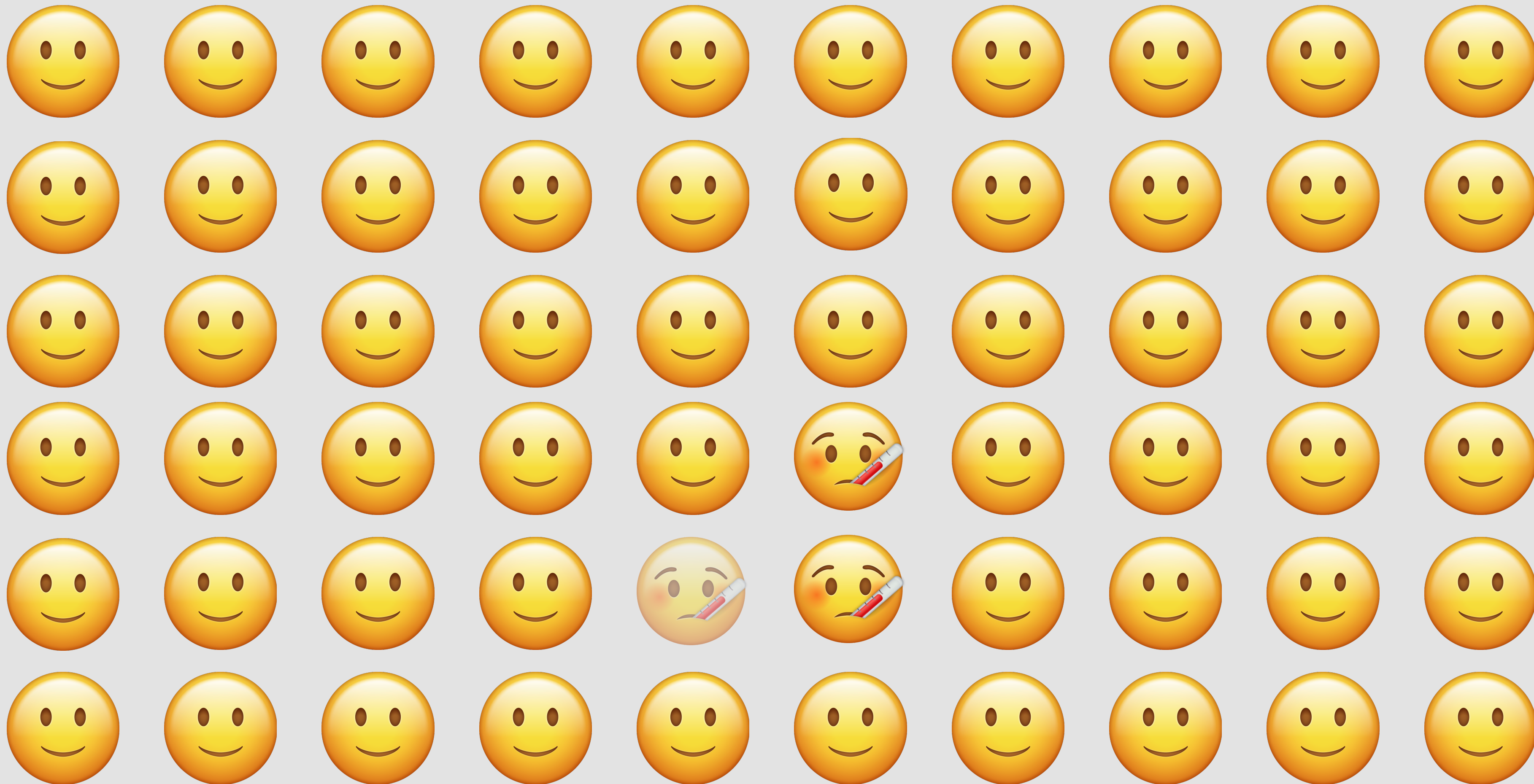
Grafico funzione esponenziale. Scala logaritmica.



Crescita esponenziale



Crescita esponenziale



Crescita esponenziale



Crescita esponenziale



Crescita esponenziale



Crescita esponenziale



Crescita esponenziale



Metodo di Eulero Esplicito per l'equazione logistica

%Definiamo la derivata

```
>> beta=log(2)/7;
```

```
>> f=@(x)beta*x*(1-x/10^6);
```

%Fissiamo le condizioni iniziali

```
>>x(1)=1000; t(1)=0; h=0.1;
```

%Implementiamo il metodo di Eulero Esplicito

```
>> for j=1:1200
```

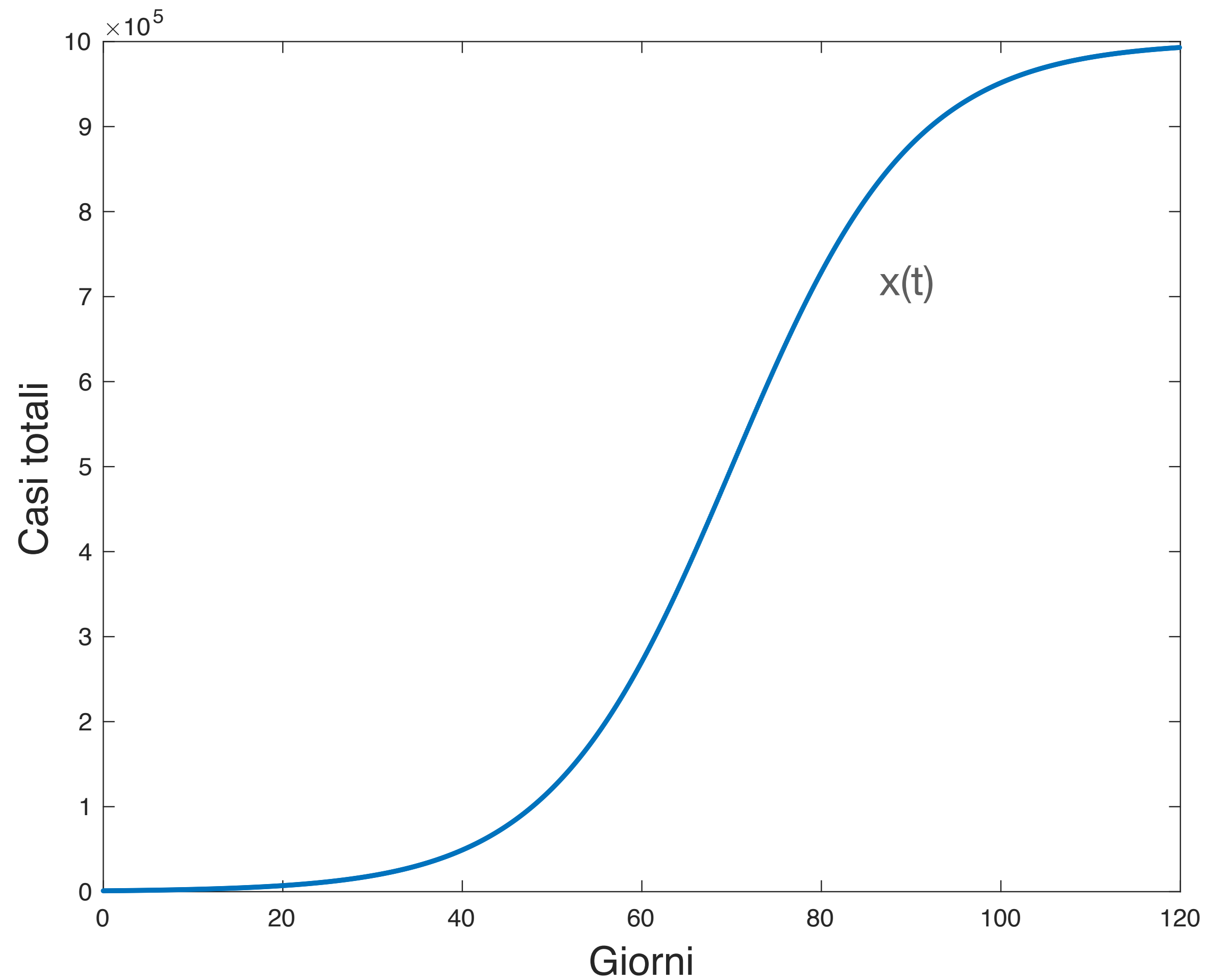
```
    x(j+1)=x(j)+h*f(x(j)); t(j+1)=t(j)+h;
```

```
end
```

%Disegniamo il grafico della soluzione

```
>> plot(t,x)
```


Soluzione equazione logistica con Eulero Esplicito



Soluzione Malthus vs equazione logistica

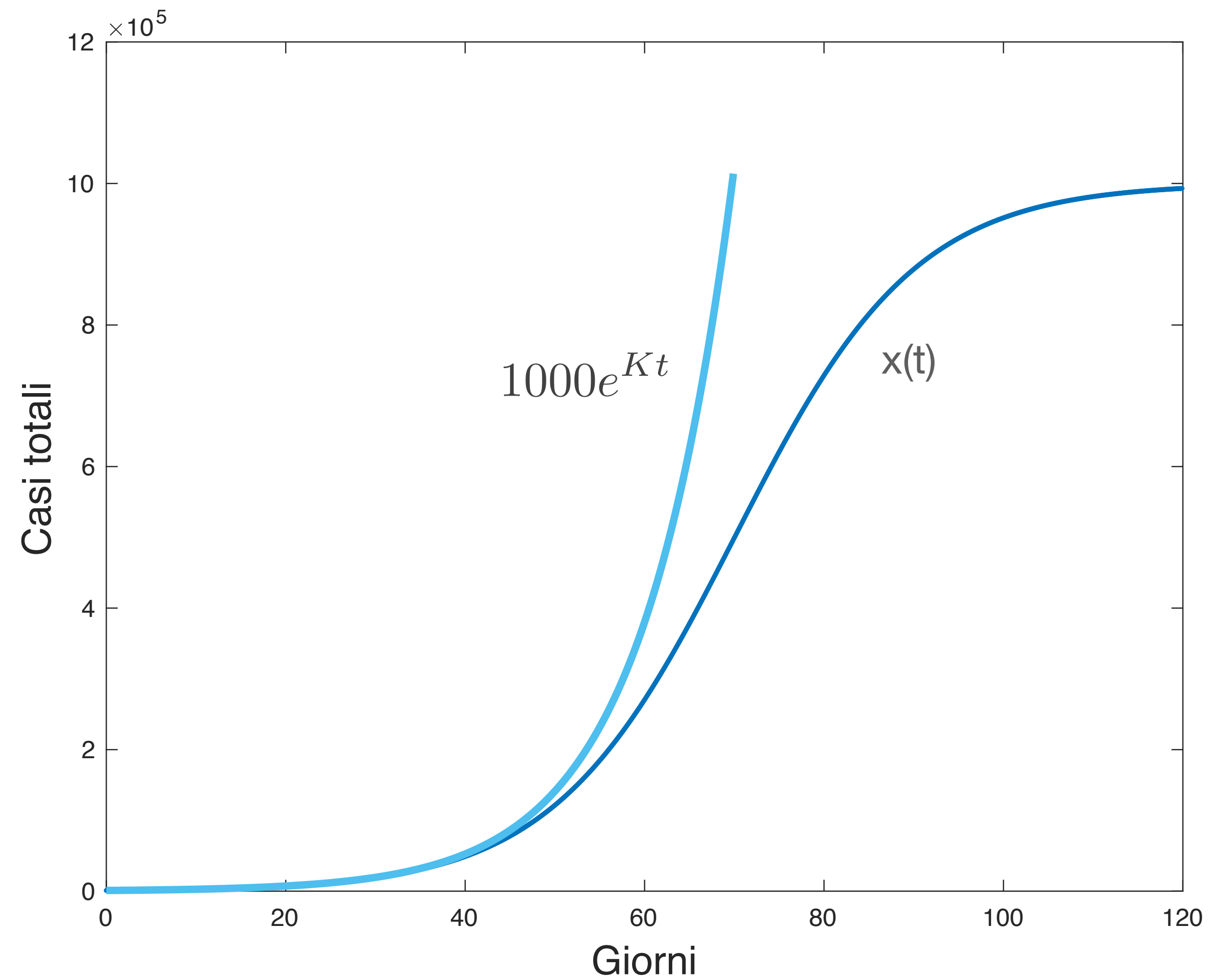


Grafico contagi totali per diversi R_0

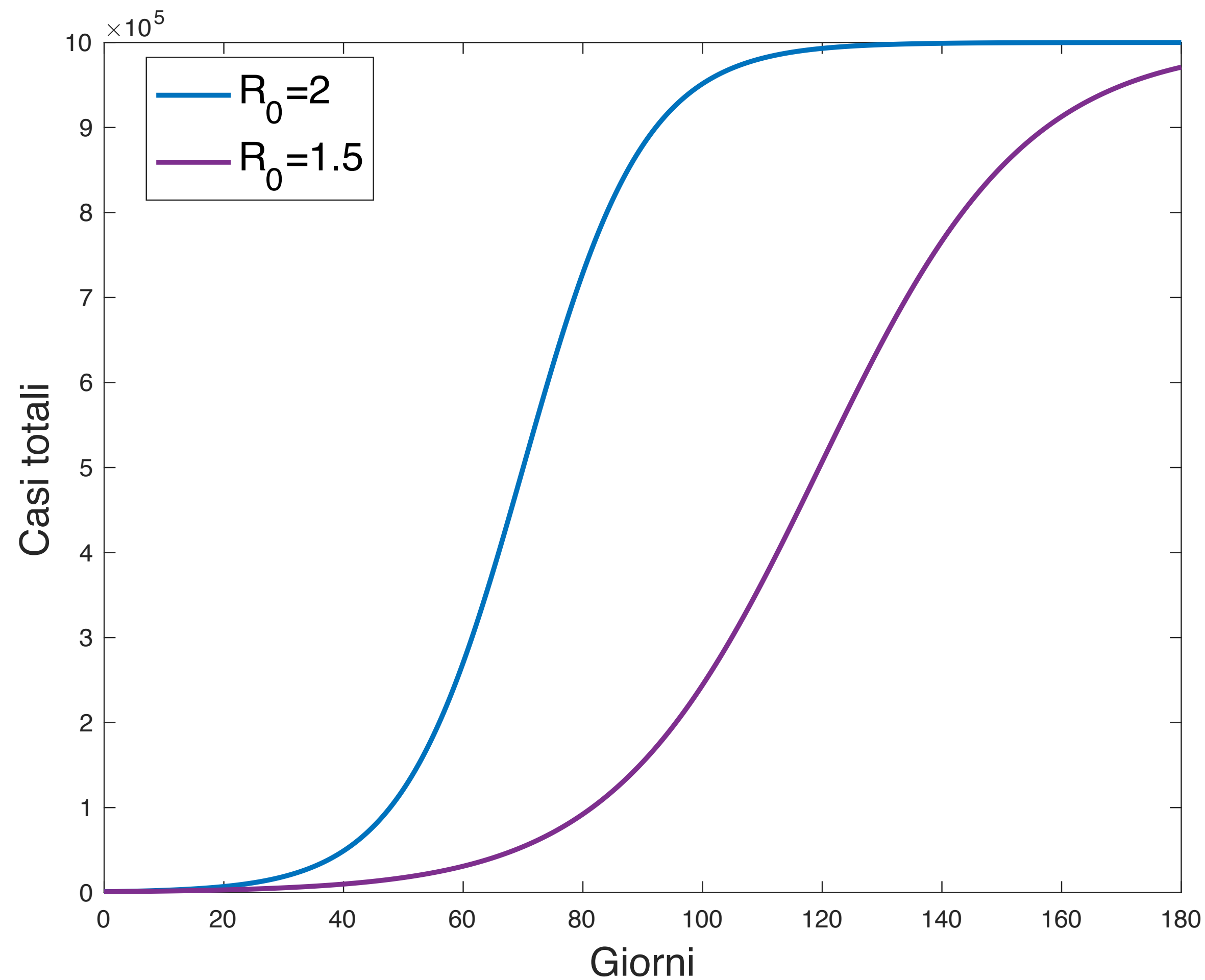
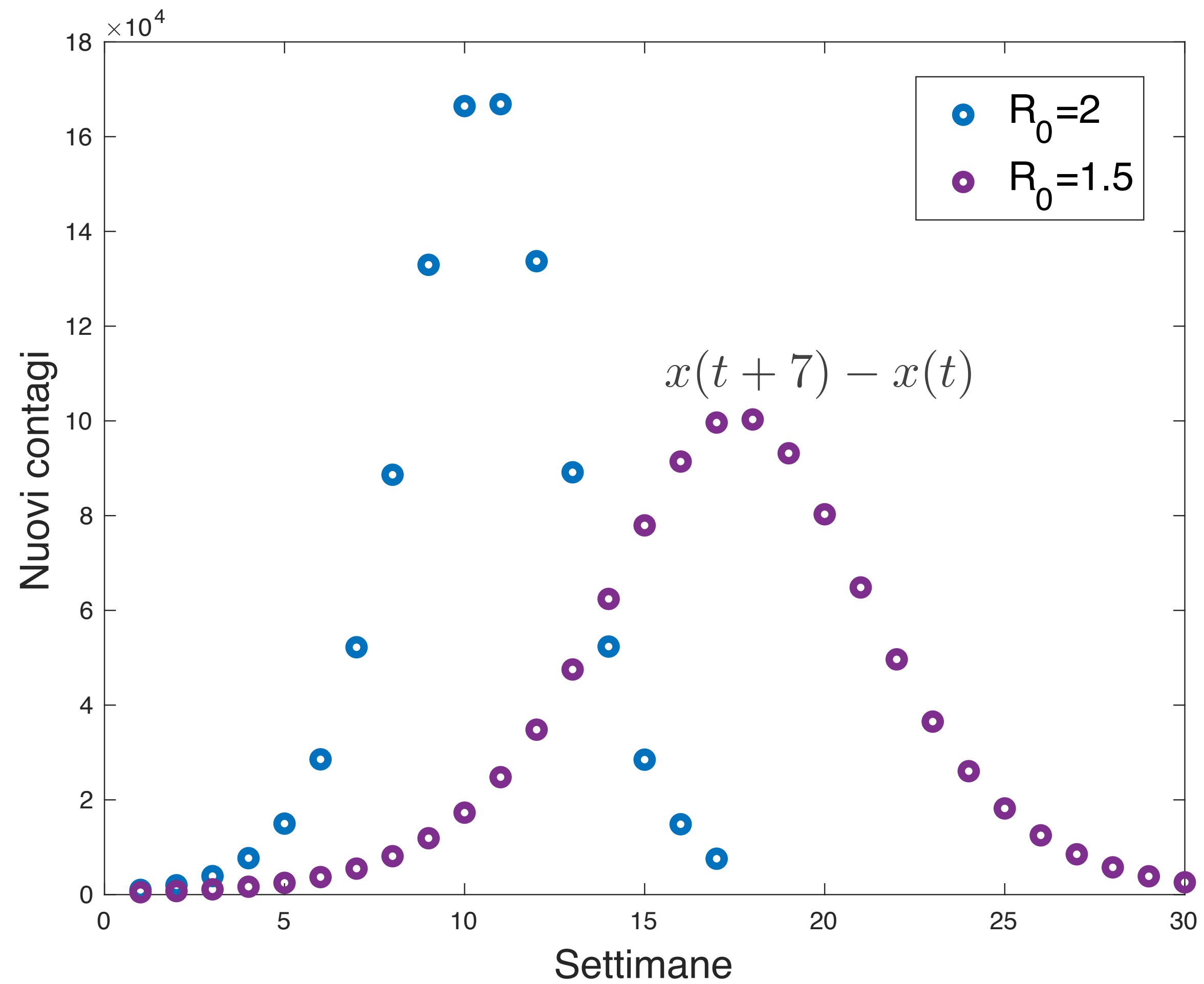


Grafico nuovi contagi per diversi R0



Osservazioni dall'analisi del modello logistico

- Il numero totale di individui contagiati raggiunge sempre il valore N , cioè la popolazione totale.
- Valori più piccoli di R_0 fanno sì che N si raggiunga in tempi più lunghi.
- In particolare il picco dei nuovi contagi è minore in corrispondenza di un R_0 più piccolo.
- Implementare misure per far diminuire la velocità di contagio consente di diminuire la pressione sul sistema sanitario.

Metodo di Eulero Esplicito per il Modello SIR

%Definiamo la derivata

```
>>beta=2/7; gamma=7;
```

```
>> derivata=@(s,i,r)[-beta*s*i  
                    beta*s*i-gamma*i  
                    gamma*I];
```

%Fissiamo le condizioni iniziali

```
>>s(1)=1; I(1)=10^(-2); r(1)=0; t(1)=0; h=0.1;
```

%Metodo di Eulero Esplicito

```
>>for j=1:1200
```

```
    f=derivata(s(j),i(j),r(j));
```

```
    s(j+1)=s(j)+h*f(1);
```

```
    i(j+1)=i(j)+h*f(2);
```

```
    r(j+1)=r(j)+h*f(3);
```

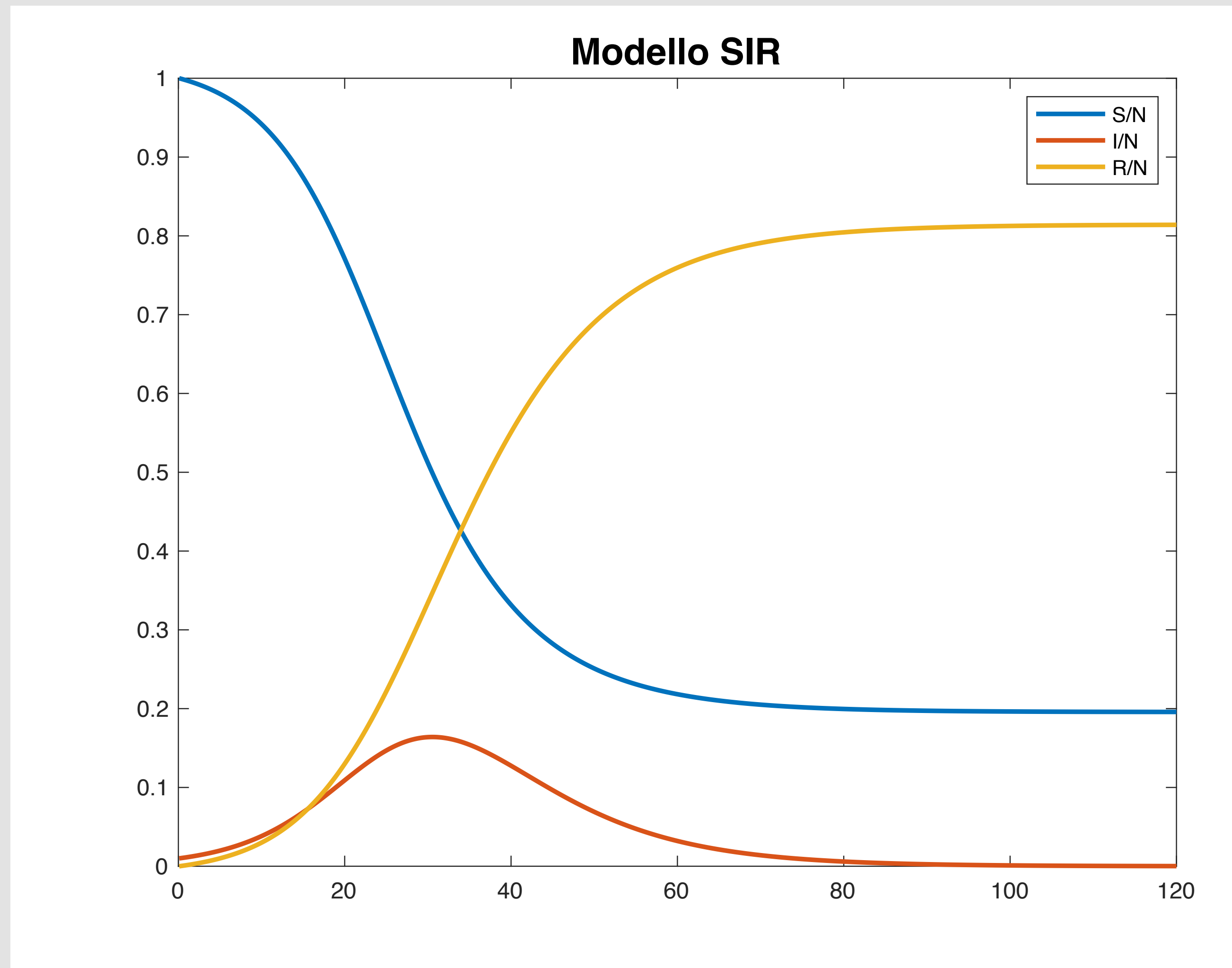
```
    t(j+1)=t(j)+h;
```

```
end
```

%Disegniamo il grafico della soluzione

```
>>plot(t,s,t,i,t,r)
```


Soluzione modello SIR con Eulero Esplicito



Modelli epidemiologici e predizioni

- I modelli anche se realistici non possono comprendere tutti i possibili aspetti di un'epidemia.
- Cercano piuttosto di contemplare i meccanismi di una epidemia in forma più semplice.
- In generale non si utilizzano per fare predizioni ma piuttosto aiutano a porsi domande e a cercare risposte (pensiamo al ruolo di R_0 nella nostra equazione logistica).