

ANDAMENTO DEGLI SBARCHI GIORNALIERI – ITALIA/GRECIA

Il fenomeno analizzato è quello degli sbarchi registrati giornalmente in Italia e Grecia, l'obiettivo è quello di analizzare l'andamento di tale fenomeno migratorio e individuare se vi è stata una riduzione/incremento del fenomeno stesso, a causa del COVID19 (Variabile Dummy) e quindi comprendere se il Covid19 ha influenzato l'andamento degli sbarchi giornalieri nei due paesi.

Utilizzeremo come base iniziale, il dataset contenente, gli sbarchi giornalieri in Italia/Grecia, la variabile Temporale T_i e la variabile Covid19, tale dataset è stato ottenuto estrapolando i dati .json e .csv dal sito <https://data2.unhcr.org/en/situations/mediterranean>.

Per una corretta analisi, vista la discontinuità temporale riscontrata (alcune date risultavano mancanti, per motivazioni non verificabili), l'intera durata del fenomeno analizzato è stata osservata grazie alla variabile T_i , che per convenzione abbiamo allungato fino a T_{i1484} (tutta la lunghezza temporale del fenomeno che abbiamo osservato) e T_{i1430} (momento di lunghezza temporale con cui abbiamo stabilito l'inizio del Covid19).

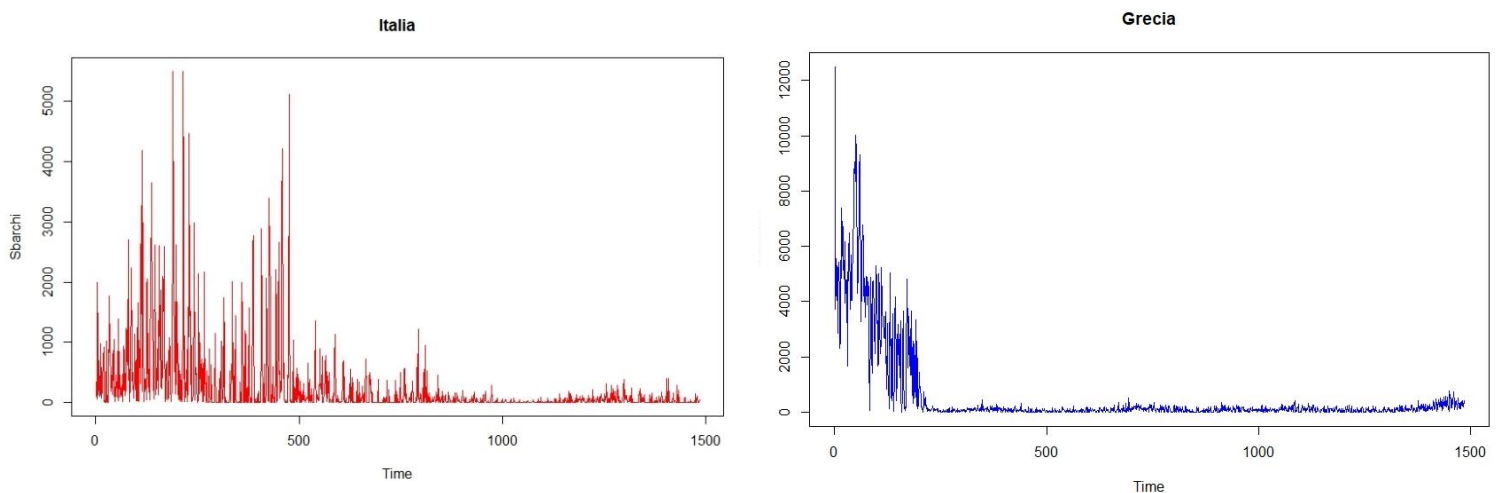
Generando rispettivamente due fasi temporali: Fase 0 (nessun contagio) e Fase 1 (Inizio dei contagi).

Il Covid19, utilizzato come variabile dummy, assume valore 0 nella fase 0 e valore 1 nella fase 1.

Le variabili Temporali contenenti le T_i sono:

- Time: 1484 obs.
- TIME: 1430 obs.

Come prima istanza, viene plottato il semplice andamento degli sbarchi nei due paesi, osservando l'andamento per tutta la durata temporale presa in considerazione (Time).

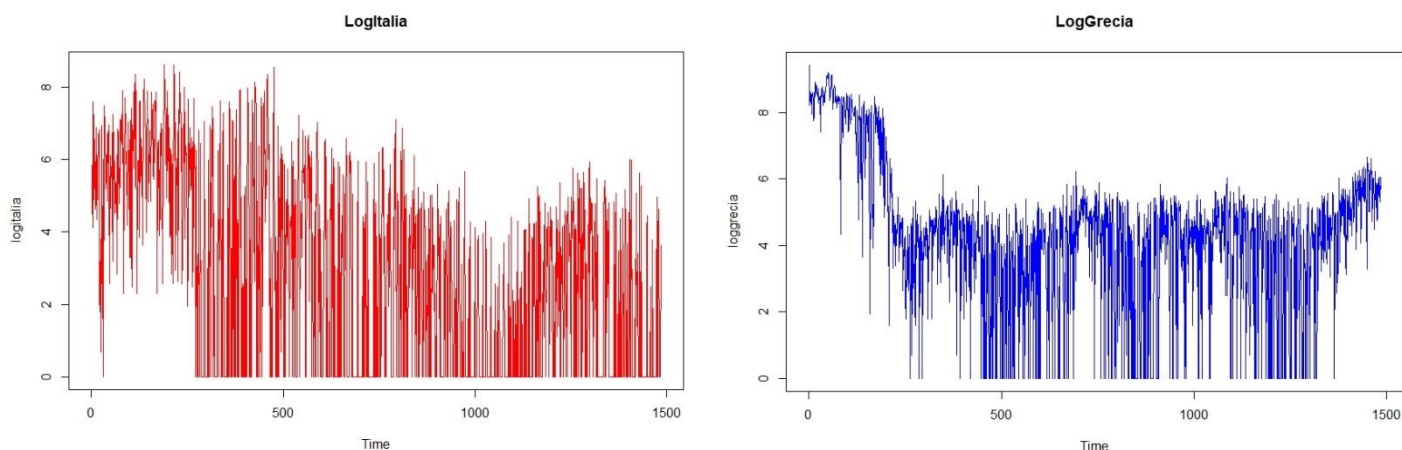


Svilupperemo il log degli sbarchi di Italia e Grecia per poter osservare in maniera più accurata le variazioni e poter successivamente sviluppare la regressione polinomiale. Entrambe le variabili loggrecia e logitalia, visto lo sbarco registrato pari a 0 in alcune fasi dell'analisi, potrebbero sviluppare un errore poiché log di 0 non esiste, viene quindi inserita una linea di codice che permetterà di definire il log e non incorrere in errore su R; la funzione `attach()` e `detach()` servirà invece per manipolare il dataframe e ciò che lo compone.

```
attach(italia)
logitalia = log(italia$arrivi)
logitalia[!is.finite(logitalia)]=0

detach(italia)
attach(grecia)
loggrecia = log(grecia$arrivi)
loggrecia[!is.finite(loggrecia)]=0
detach(grecia)
```

Di seguito il plot dell'andamento dei due log(italia e grecia):



Regressione Polinomiale

La regressione polinomiale utilizza lo stesso metodo della regressione lineare (La **regressione** è quella tecnica statistica utilizzata per studiare le relazioni che intercorrono tra due o più caratteri (variabili) statistici).

La **Regressione Polinomiale** assume che la funzione che meglio descrive l'andamento dei dati non sia una retta, ma un polinomio.

Per tale motivo generiamo il polinomio del tempo (T_i), basato sulla variabile Time, di cui rispettivamente svilupperemo il quadrato (Time^2) ed il cubo (Time^3).

```
ti = length(logitalia)
time = 1:ti
time2 = time^2
time3 = time^3
```

A questo punto possiamo cominciare con la ricerca di un modello polinomiale che approssimi adeguatamente i nostri dati. Per cominciare specifichiamo che quello che vogliamo è un polinomio in funzione di X, ossia un raw polynomial.

In base al grado di precisione che si ricerca, maggiore dovrà essere il grado del polinomio, maggiore sarà la precisione del modello, ma maggiori saranno le difficoltà di calcolo; inoltre bisogna verificare la significatività dei coefficienti trovati.

Si procede nel fittare il modello di regressione polinomiale supponendo di cercare i valori dei coefficienti beta per un polinomio di 1° grado, quindi di 2° grado, quindi di 3° grado:

```
datanew = data.frame(italia, grecia, covid19, logitalia=logitalia, loggrecia=loggrecia)

#REGRESSIONE POLINOMIALE (PERIODO - COVID19)
fit1_italia <- lm(datanew$logitalia ~ datanew$covid19 + time)
fit2_italia <- lm(datanew$logitalia ~ datanew$covid19 + time + I(time2))
fit3_italia <- lm(datanew$logitalia ~ datanew$covid19 + time + I(time2) + I(time3))

fit1_grecia <- lm(datanew$loggrecia ~ datanew$covid19 + time)
fit2_grecia <- lm(datanew$loggrecia ~ datanew$covid19 + time + I(time2))
fit3_grecia <- lm(datanew$loggrecia ~ datanew$covid19 + time + I(time2) + I(time3))
```

Analizziamo ora l'output dei fit, chiedendo un summary ad R di italia(sinistra) e grecia(destra):

```
> summary(fit1_italia)

Call:
lm(formula = datanew$logitalia ~ datanew$covid19 + time)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-5.0284 -1.9766  0.2153  2.0539  5.1295

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  5.1254205  0.1244198  41.195  <2e-16 ***
datanew$covid19  0.3255032  0.3417956   0.952   0.341
time        -0.0030313  0.0001507 -20.111  <2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 2.35 on 1481 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.229, Adjusted R-squared:  0.228
F-statistic: 220 on 2 and 1481 DF, p-value: < 2.2e-16

> summary(fit2_italia)

Call:
lm(formula = datanew$logitalia ~ datanew$covid19 + time + I(time2))

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-6.1555 -1.8571  0.0041  2.0507  5.2824

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  6.423e+00  1.813e-01  35.430  < 2e-16 ***
datanew$covid19 -1.122e+00  3.644e-01  -3.078  0.00212 **
time        -8.470e-03  5.854e-04 -14.469  < 2e-16 ***
I(time2)      3.803e-06  3.963e-07   9.595  < 2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 2.281 on 1480 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2742, Adjusted R-squared:  0.2727
F-statistic: 186.4 on 3 and 1480 DF, p-value: < 2.2e-16

> summary(fit3_italia)

Call:
lm(formula = datanew$logitalia ~ datanew$covid19 + time + I(time2) +
    I(time3))

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-5.9698 -1.8136  0.0438  2.0255  5.1811

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  6.174e+00  2.418e-01  25.538  < 2e-16 ***
datanew$covid19 -1.429e+00  4.145e-01  -3.448  0.000581 ***
time        -6.389e-03  1.462e-03  -4.370  1.33e-05 ***
I(time2)      1.678e-07  2.374e-06   0.071  0.943662
I(time3)      1.694e-09  1.091e-09   1.553  0.120598
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 2.28 on 1479 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2754, Adjusted R-squared:  0.2734
F-statistic: 140.5 on 4 and 1479 DF, p-value: < 2.2e-16

> summary(fit1_grecia)

Call:
lm(formula = datanew$loggrecia ~ datanew$covid19 + time)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-5.1847 -0.9112  0.2882  1.4313  3.7007

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  5.7348667  0.1074497  53.373  <2e-16 ***
datanew$covid19  2.9199666  0.2951768   9.892  <2e-16 ***
time        -0.0020920  0.0001302 -16.072  <2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 2.03 on 1481 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1601, Adjusted R-squared:  0.159
F-statistic: 141.2 on 2 and 1481 DF, p-value: < 2.2e-16

> summary(fit2_grecia)

Call:
lm(formula = datanew$loggrecia ~ datanew$covid19 + time + I(time2))

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-5.4145 -0.7678  0.4588  1.2895  3.0990

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  8.029e+00  1.401e-01  57.300  <2e-16 ***
datanew$covid19  3.599e-01  2.817e-01   1.277   0.202
time        -1.171e-02  4.525e-04 -25.883  <2e-16 ***
I(time2)      6.727e-06  3.064e-07  21.956  <2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.764 on 1480 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.3665, Adjusted R-squared:  0.3652
F-statistic: 285.4 on 3 and 1480 DF, p-value: < 2.2e-16

> summary(fit3_grecia)

Call:
lm(formula = datanew$loggrecia ~ datanew$covid19 + time + I(time2) +
    I(time3))

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-5.0202 -0.5829  0.4759  1.1538  3.1552

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  9.285e+00  1.804e-01  51.459  < 2e-16 ***
datanew$covid19  1.912e+00  3.094e-01   6.179  8.33e-10 ***
time        -2.222e-02  1.091e-03 -20.363  < 2e-16 ***
I(time2)      2.508e-05  1.772e-06  14.157  < 2e-16 ***
I(time3)     -8.553e-09  8.140e-10 -10.507  < 2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.702 on 1479 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.4105, Adjusted R-squared:  0.4089
F-statistic: 257.5 on 4 and 1479 DF, p-value: < 2.2e-16
```

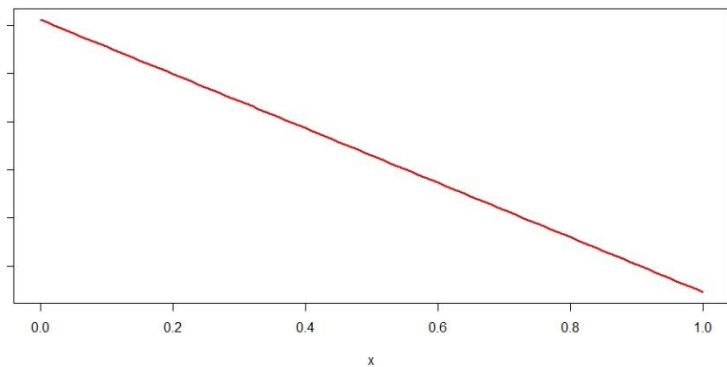
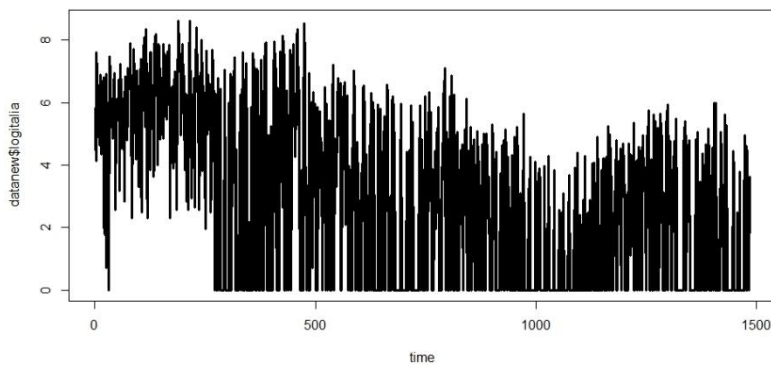
L'equazione del nostro modello polinomiale per i due paesi è:

- Italia $f(x)=6.174e+00+(-1.42e+00)x+(-6.389e-03)x^2$
- Grecia $f(x)=9.285e+00+(1.912e+00)x+(-2.222e-02)x^2+(2.508e-05)x^3+(-8.553e-09)x^4$

Italia

Dal summary, si riesce ad evincere innanzitutto quali sono le variabili significative(***), notiamo per l'Italia, come il modello con polinomio del tempo di terzo grado(Time3) evidenzia una significatività importante della variabile Covid19,una statistica F abbastanza elevata(140.5 on 4 and 1479 DF) che ci spiega come si rapporta il modello all'errore (SSM/DF/SSE/DF),uno standard error abbastanza pronunciato sulla variabile Covid19 ed il segno negativo sul valore stimato sempre su Covid19.

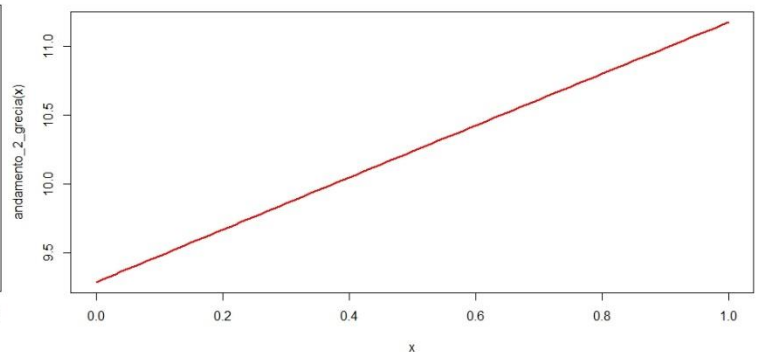
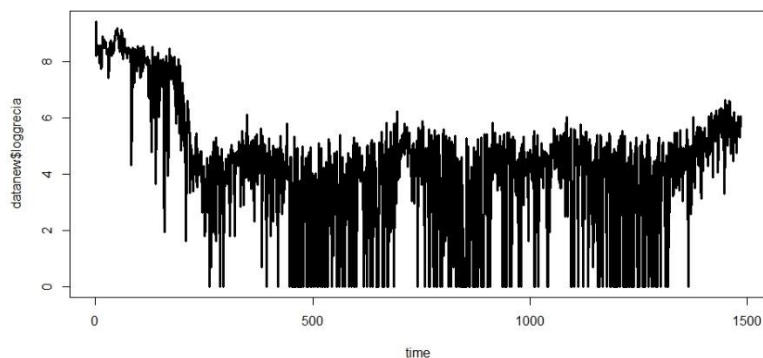
Eseguiamo un plot dei valori, a cui aggiungiamo l'andamento della funzione :



Grecia

Il `summary(fit3_grecia)`, ci fa evincere una significatività elevata(***) di tutte le variabili inserite nel modello, la statistica F elevata (257.4 on 4 on 1479 DF) evidenzia come il modello si rapporta in modo efficiente sull'errore, e si può notare come per la Grecia, rispetto all'Italia, la variabile Covid19 assuma segno positivo. Da ciò si può evincere un andamento diverso rispetto a quello riscontrato per l'Italia.

Si procede con il plot dei valori e l'accostamento ad essi della funzione:



Analisi finale dell'intero periodo Covid19(Fase0+Fase1) – ITALIA/GRECIA

Per procedere all'analisi finale dell'intero periodo Covid19 in Italia;

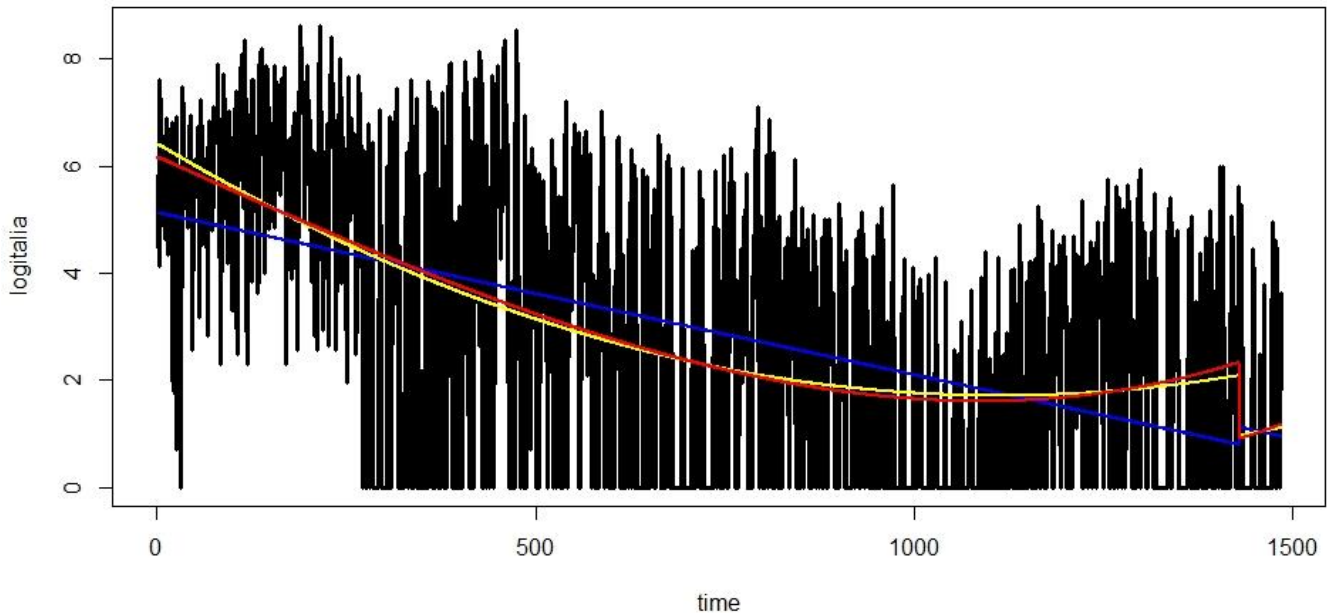
Verrà utilizzata la funzione `predict()` che restituisce tutti i valori attesi dal modello utilizzato

```
plot(time, logitalia, type="l", lwd=3)
points(time, predict(fit1_italia), type="l", col="blue", lwd=2)
points(time, predict(fit2_italia), type="l", col="yellow", lwd=2)
points(time, predict(fit3_italia), type="l", col="red", lwd=2)

plot(time, loggrecia, type="l", lwd=3)
points(time, predict(fit1_grecia), type="l", col="blue", lwd=2)
points(time, predict(fit2_grecia), type="l", col="yellow", lwd=2)
points(time, predict(fit3_grecia), type="l", col="red", lwd=2)
```

Si può adesso eseguire un plot completo di tutte le predict osservabili, sul grafico dei valori logitalia(italia):

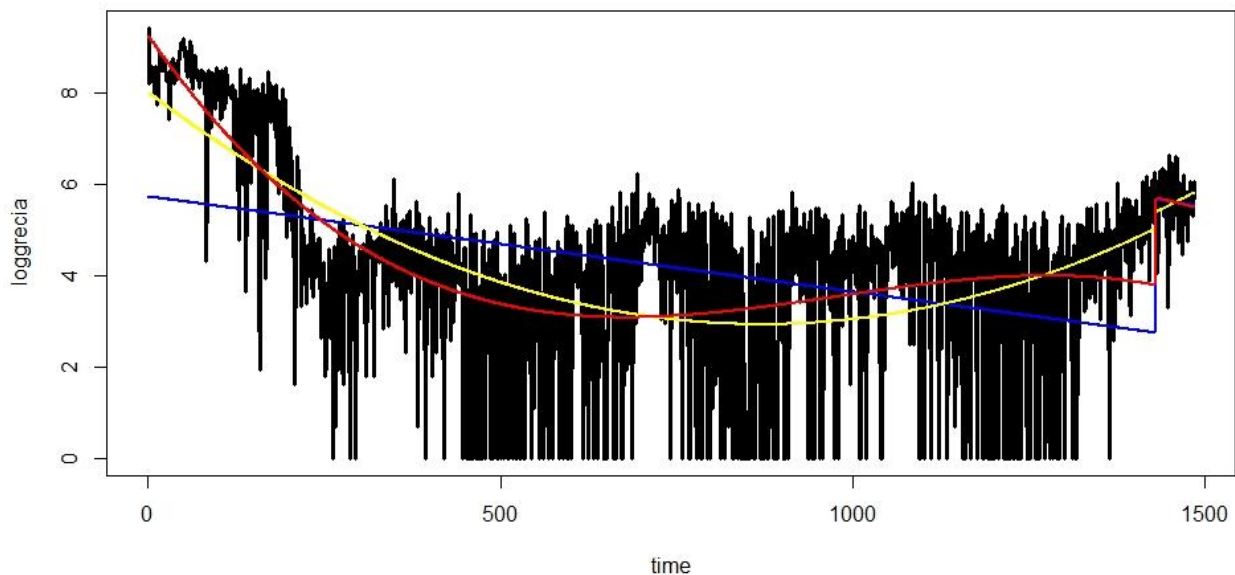
Italia



E' evidente come il trend della serie sia rappresentato discretamente dal polinomio (l'unico che semplifica il tutto è il trend lineare semplice) e che sia presente uno structural break(break strutturale , o cambiamento strutturale , è uno spostamento inaspettato in una serie temporale che può portare ad errori di previsione ed inaffidabilità del modello) all'inizio della pandemia Covid19.

Grecia

Anche per il plot dei valori loggrezia ed i rispettivi predict, possiamo notare come il trend della serie sia rappresentato discretamente dal polinomio di terzo grado(red).



Analisi fase 0(PreCovid19) - ITALIA/GRECIA

In questa fase dell'analisi, verrà utilizzato come orizzonte temporale (TIME:1430 obs.), il periodo inerente alla fase 0, vale a dire il periodo dove la variabile dummy(Covid19) assume il valore di 0.

Viene eseguita una nuova regressione polinomiale, per semplificare i dati ed osservare se il modello, visto il valore assunto dalla dummy (0) per tutto il periodo osservato, subirà delle variazioni in termini di significatività dei regressori e negli output dei vari summary.

```
fit_1_italia <- lm(logitalia2 ~ pre_covid19$Precovid19 + TIME)
fit_2_italia <- lm(logitalia2 ~ pre_covid19$Precovid19 + TIME + I(TIME2))
fit_3_italia <- lm(logitalia2 ~ pre_covid19$Precovid19 + TIME + I(TIME2) + I(TIME3))

fit_1_grecia <- lm(loggrecia2 ~ pre_covid19$Precovid19 + TIME)
fit_2_grecia <- lm(loggrecia2 ~ pre_covid19$Precovid19 + TIME + I(TIME2))
fit_3_grecia <- lm(loggrecia2 ~ pre_covid19$Precovid19 + TIME + I(TIME2) + I(TIME3))
```

Analizziamo ora l'output dei fit, chiedendo un summary su R di italia(sinistra) e grecia(destra):

```
> summary(fit_1_italia)
```

```
Call:
lm(formula = logitalia2 ~ pre_covid19$Precovid19 + TIME)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-5.0305 -2.0189  0.2892  2.0695  5.1327

Coefficients: (1 not defined because of singularities)
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    5.1275966    0.1253704    40.9   <2e-16 ***
pre_covid19$Precovid19      NA           NA      NA      NA
TIME           -0.0030351    0.0001518   -20.0   <2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 2.369 on 1428 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2188,    Adjusted R-squared:  0.2182
F-statistic: 399.9 on 1 and 1428 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

```
> summary(fit_2_italia)
```

```
Call:
lm(formula = logitalia2 ~ pre_covid19$Precovid19 + TIME + I(TIME2))

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-6.1489 -1.8674  0.1035  2.0623  5.2782

Coefficients: (1 not defined because of singularities)
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    6.415e+00    1.827e-01    35.118   <2e-16 ***
pre_covid19$Precovid19      NA           NA      NA      NA
TIME           -8.428e-03    5.895e-04   -14.296   <2e-16 ***
I(TIME2)        3.769e-06    3.989e-07    9.447   <2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 2.299 on 1427 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2648,    Adjusted R-squared:  0.2637
F-statistic: 256.9 on 2 and 1427 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

```
> summary(fit_3_italia)
```

```
Call:
lm(formula = logitalia2 ~ pre_covid19$Precovid19 + TIME + I(TIME2) +
  I(TIME3))

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-5.9805 -1.8575  0.1406  2.0512  5.1863

Coefficients: (1 not defined because of singularities)
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    6.189e+00    2.438e-01    25.390   < 2e-16 ***
pre_covid19$Precovid19      NA           NA      NA      NA
TIME           -6.541e-03    1.475e-03   -4.435   9.9e-06 ***
I(TIME2)        4.728e-07    2.394e-06    0.197    0.844
I(TIME3)        1.535e-09    1.100e-09    1.396    0.163
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 2.298 on 1426 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2658,    Adjusted R-squared:  0.2642
F-statistic: 172.1 on 3 and 1426 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

```
> summary(fit_1_grecia)
```

```
Call:
lm(formula = loggrecia2 ~ pre_covid19$Precovid19 + TIME)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-5.1832 -0.9484  0.2976  1.4717  3.7041

Coefficients: (1 not defined because of singularities)
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    5.7314631    0.1092374    52.47   <2e-16 ***
pre_covid19$Precovid19      NA           NA      NA      NA
TIME           -0.0020847    0.0001322   -15.77   <2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 2.064 on 1428 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1482,    Adjusted R-squared:  0.1476
F-statistic: 248.5 on 1 and 1428 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

```
> summary(fit_2_grecia)
```

```
Call:
lm(formula = loggrecia2 ~ pre_covid19$Precovid19 + TIME + I(TIME2))

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-5.4144 -0.8395  0.4894  1.3164  3.0998

Coefficients: (1 not defined because of singularities)
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    8.031e+00    1.423e-01    56.43   <2e-16 ***
pre_covid19$Precovid19      NA           NA      NA      NA
TIME           -1.172e-02    4.593e-04   -25.51   <2e-16 ***
I(TIME2)        6.733e-06    3.108e-07    21.66   <2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.791 on 1427 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.359,    Adjusted R-squared:  0.3581
F-statistic: 399.6 on 2 and 1427 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

```
> summary(fit_3_grecia)
```

```
Call:
lm(formula = loggrecia2 ~ pre_covid19$Precovid19 + TIME + I(TIME2) +
  I(TIME3))

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-5.0209 -0.5914  0.5121  1.1738  3.1560

Coefficients: (1 not defined because of singularities)
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    9.283e+00    1.833e-01    50.63   <2e-16 ***
pre_covid19$Precovid19      NA           NA      NA      NA
TIME           -2.220e-02    1.109e-03   -20.02   <2e-16 ***
I(TIME2)        2.504e-05    1.801e-06    13.90   <2e-16 ***
I(TIME3)       -8.529e-09    8.273e-10   -10.31   <2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.729 on 1426 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.4035,    Adjusted R-squared:  0.4022
F-statistic: 321.5 on 3 and 1426 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

L'equazione del nostro modello polinomiale per i due paesi nel periodo PreCovid19 è:

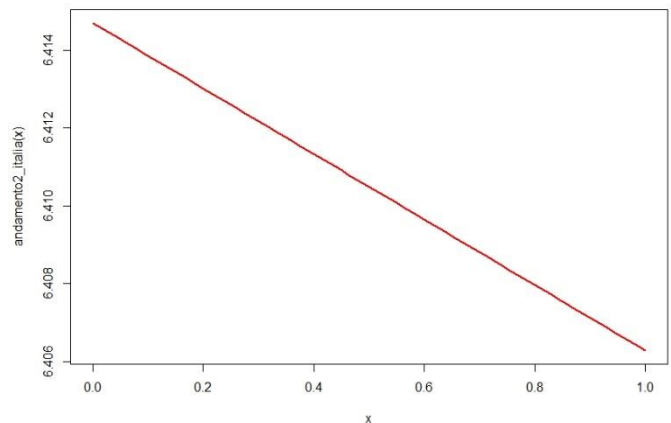
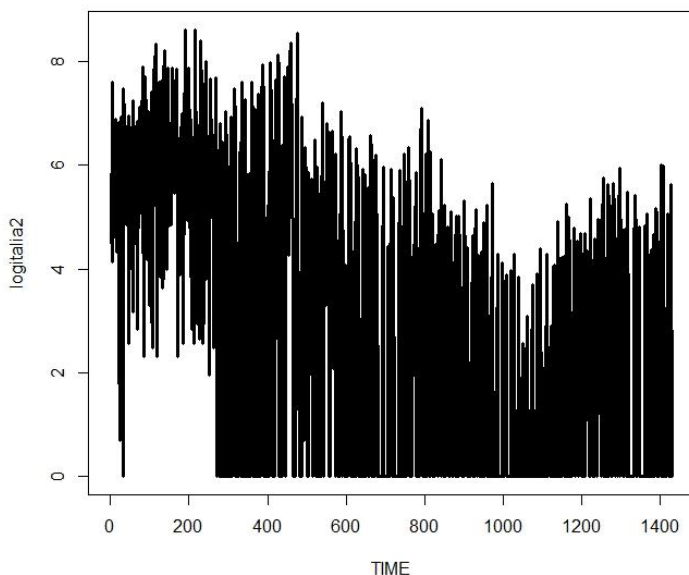
- Italia $f(x)=6.415e+00+(-8.428e-03)x+(3.769e-06)x^2$
- Grecia $f(x)=9.283e+00+(-2.220e-02)x+(2.504e-05)x^2+(-8.529e-09)x^3$

Italia

Dal fit eseguito e dai rispettivi summary, possiamo evincere come R, tolga in autonomia la variabile dummy che assume per tutta la durata dell'analisi, valore 0, quindi assumendo che $y=b_0+b_1x+b_2x^2+b_3x^3$, B1 assume valore 0 e di conseguenza $B1*x=0$, può essere escluso dal modello di regressione polinomiale.

Il fit polinomiale che dagli outcome risulta essere più consono e utile per il modello di nostro interesse, è quello che include il polinomio del tempo di secondo grado (TIME2), da cui possiamo osservare una buona statistica F(256.9 on 2 on 1427 DF) ed un buon T value dei regressori, i regressori considerati infatti presentano un alto grado di significatività(***)).

Eseguiamo un plot dei valori, a cui aggiungiamo l'andamento della funzione:

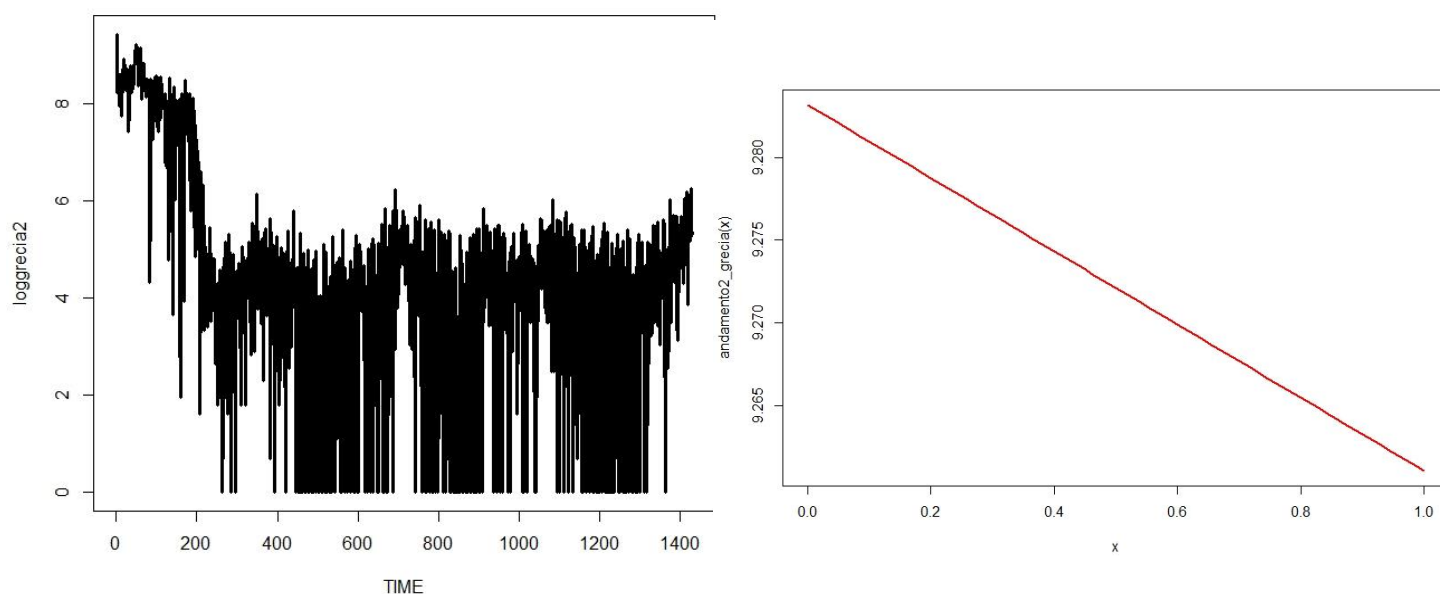


Grecia

Dal fit eseguito e dai rispettivi summary, possiamo evincere come R, tolga anche per il modello grecia ,in autonomia, la variabile dummy che assume per tutta la durata dell'analisi, valore 0, quindi assumendo che $y=b_0+b_1*x+b_2*x^2+b_3*x^3$, B1 assume valore 0 e di conseguenza $B_1*x=0$, può essere escluso dal modello di regressione polinomiale.

Il fit polinomiale che dagli outcome risulta essere più consono e utile per il modello di nostro interesse, è quello che include il polinomio del tempo di terzo grado (TIME3), da cui possiamo osservare una buona statistica F(321.5 on3 on1426 DF) ed un buon T value dei regressori, i regressori considerati infatti presentano un alto grado di significatività(***)

Eseguiamo un plot dei valori, a cui aggiungiamo l'andamento della funzione:



Analisi finale del periodo PreCovid19(Fase0) – ITALIA/GRECIA

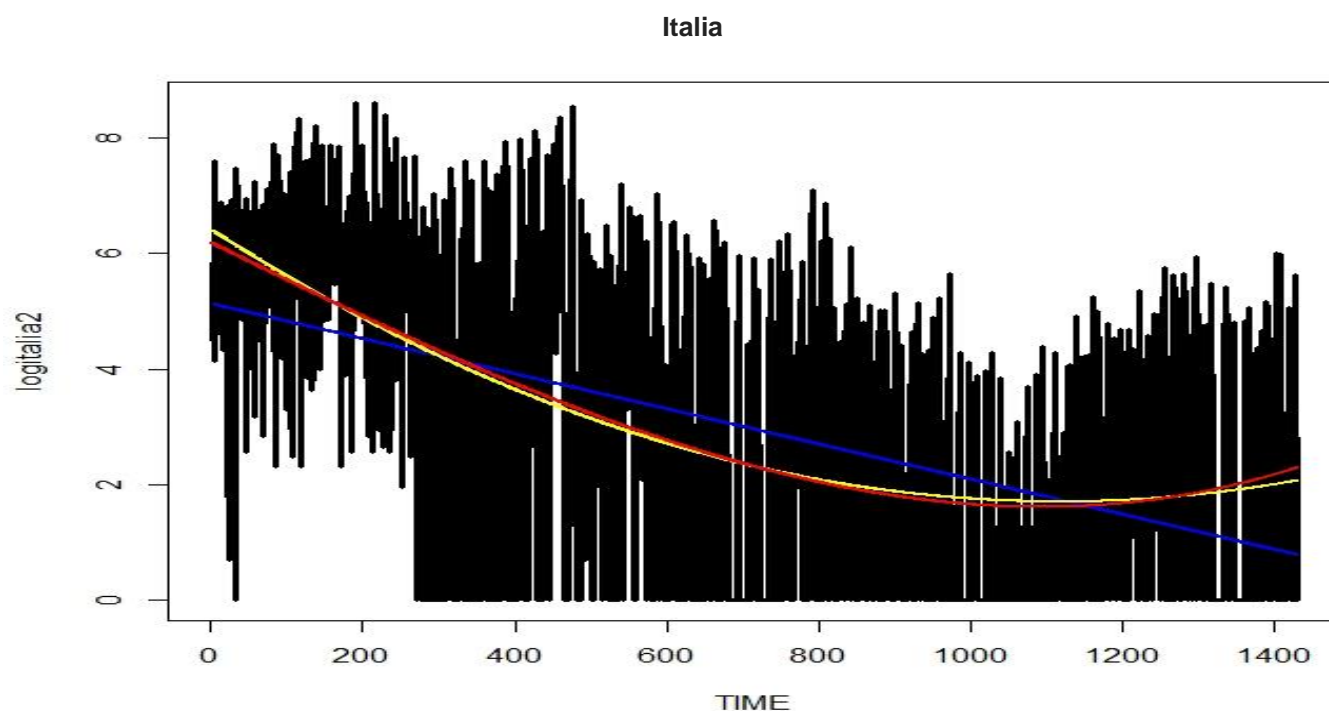
Per procedere all'analisi finale del periodo PreCovid19 in Italia;

Verrà nuovamente utilizzata la funzione `predict()` che restituisce tutti i valori attesi dal modello utilizzato:

```
fit_1_italia <- lm(logitalia2 ~ pre_covid19$Precovid19 + TIME)
fit_2_italia <- lm(logitalia2 ~ pre_covid19$Precovid19 + TIME +I(TIME2))
fit_3_italia <- lm(logitalia2 ~pre_covid19$Precovid19 + TIME +I(TIME2) + I(TIME3))
```

Si può adesso eseguire un plot completo di tutte le predict, osservabili, sul grafico dei valori logitalia2(Italia):

```
fit_1_italia <- lm(logitalia2 ~ pre_covid19$Precovid19 + TIME)
fit_2_italia <- lm(logitalia2 ~ pre_covid19$Precovid19 + TIME +I(TIME2))
fit_3_italia <- lm(logitalia2 ~pre_covid19$Precovid19 + TIME +I(TIME2) + I(TIME3))
```

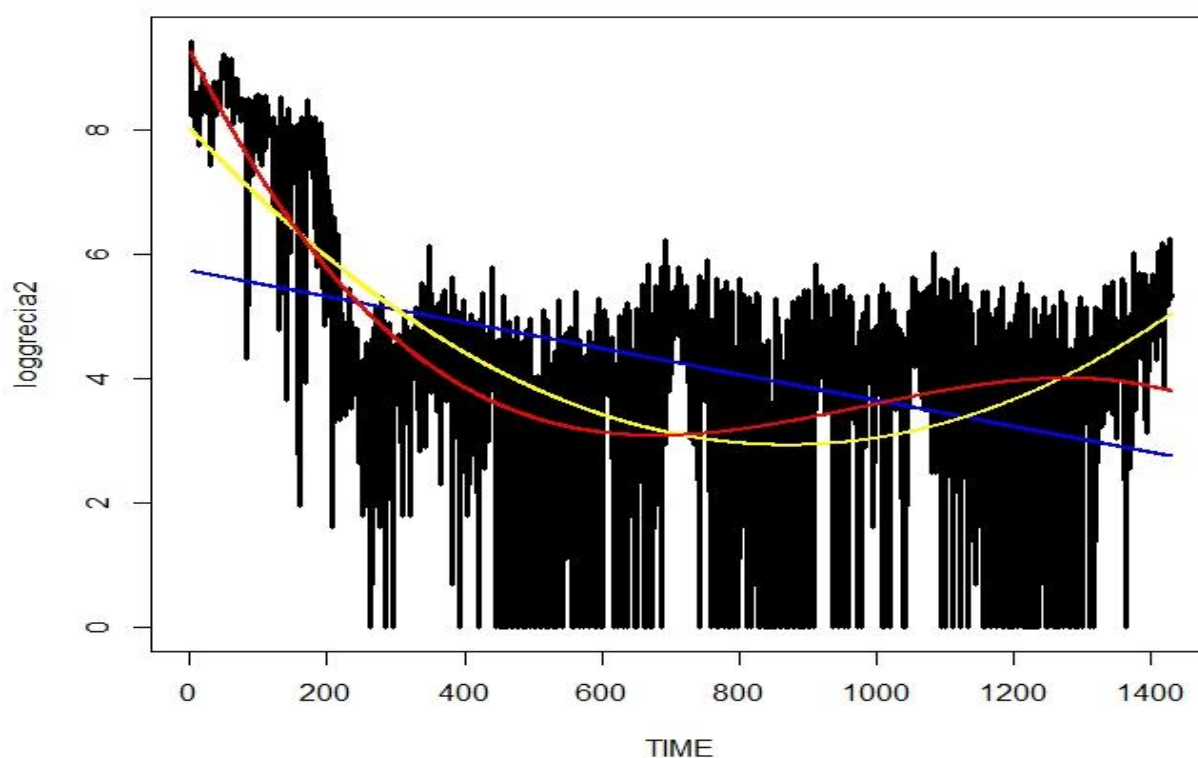



Il trend della serie risulta essere lineare nella fase 0(PreCovid19) non è più presente il break strutturale, ed il grafico è chiaramente più armonioso per quanto concerne l'andamento dei trend polinomiali.

Grecia

Analogamente, utilizzeremo la funzione `predict()` e osserveremo il grafico dei valori di `loggrecia2(grecia)`:

```
plot(TIME, loggrecia2 , type="l", lwd=3)
points(TIME, predict(fit_1_grecia), type="l", col="blue", lwd=2)
```



Nella fase 0, per quanto concerne la Grecia, si può osservare un trend precisamente rappresentato dal polinomio di terzo grado, in rosso, che riesce a distribuirsi uniformemente ed in modo armonioso sui valori loggrecia2, mentre il predict lineare semplice mostra come sia lineare il trend facendo fede soltanto su TIME.

In conclusione Il modello di regressione polinomiale sviluppato nella completezza dell'analisi, si è rivelato molto utile per osservare attentamente ed in modo abbastanza preciso i rispettivi trend(Fase 0 + Fase 1, Fase0);

Dagli output generati possiamo affermare che il Covid19 non ha influenzato gli sbarchi, anzi, durante il periodo Covid19 il fenomeno degli sbarchi non è arrivato a 0 e non ha subito una drastica riduzione, si è invece presentato in maniera abbastanza costante e lineare.

Dagli output summary che sono stati generati si può inoltre percepire come il fenomeno degli sbarchi sia influenzato probabilmente da altre variabili, magari legate proprio ai paesi d'origine, possiamo pertanto considerare, il modello usato, come una base di partenza per un modello che includa più regressori di natura diversa, in grado di specificare in maniera più completa e meno fragile l'andamento degli sbarchi in Italia e Grecia, e possiamo rifiutare l'ipotesi che la pandemia abbia avuto un'influenza importante.

Francesco Ardita – M39000504