

Progetto Asl Statistica  
Gruppo 4

# **IL DECADIMENTO DELLA SCHIUMA**

Relatori:

L. Bellini;

F. Simonti;

S. Viti.

Con la nostra esperienza ci siamo chiesti se la schiuma della birra, quando scompare, segua qualche legge matematica e, dopo varie prove e un'analisi approfondita dei dati, siamo arrivati alle stesse conclusioni del fisico Arnd Leike.



# Strumenti utilizzati e loro sensibilità e portata

- Cilindro graduato ( $p=\pm 1\text{L}$   
 $s=\pm 0,01\text{L}$ )
- Righello ( $p=\pm 0,5\text{m}$   $s=\pm 0,001\text{m}$ )
- Cronometro ( $p=\pm 36000\text{s}$   
 $s=\pm 0,01\text{s}$ )
- Birra 1: Alpen (0,5 L 3,5%vol.)
- Birra 2: Red (0,5 L 7,9%vol.)

Le schiuma non scende uniformemente quindi le misure saranno approssimate di circa 0,003 m



# Birre usate:



# Procedimento eseguito:

1. Abbiamo versato accuratamente la birra da 50 cl nell'apposito cilindro.
2. Uno di noi teneva il tempo, mentre gli altri due misuravano le due altezze (superiore e inferiore).
3. Abbiamo riportato tutti i dati e fatto i grafici su excel.
4. Abbiamo ripetuto gli esperimenti per ben due volte, con birre diverse: Alpen e Red (entrambe da 50cl).

Video dell'esperienza:



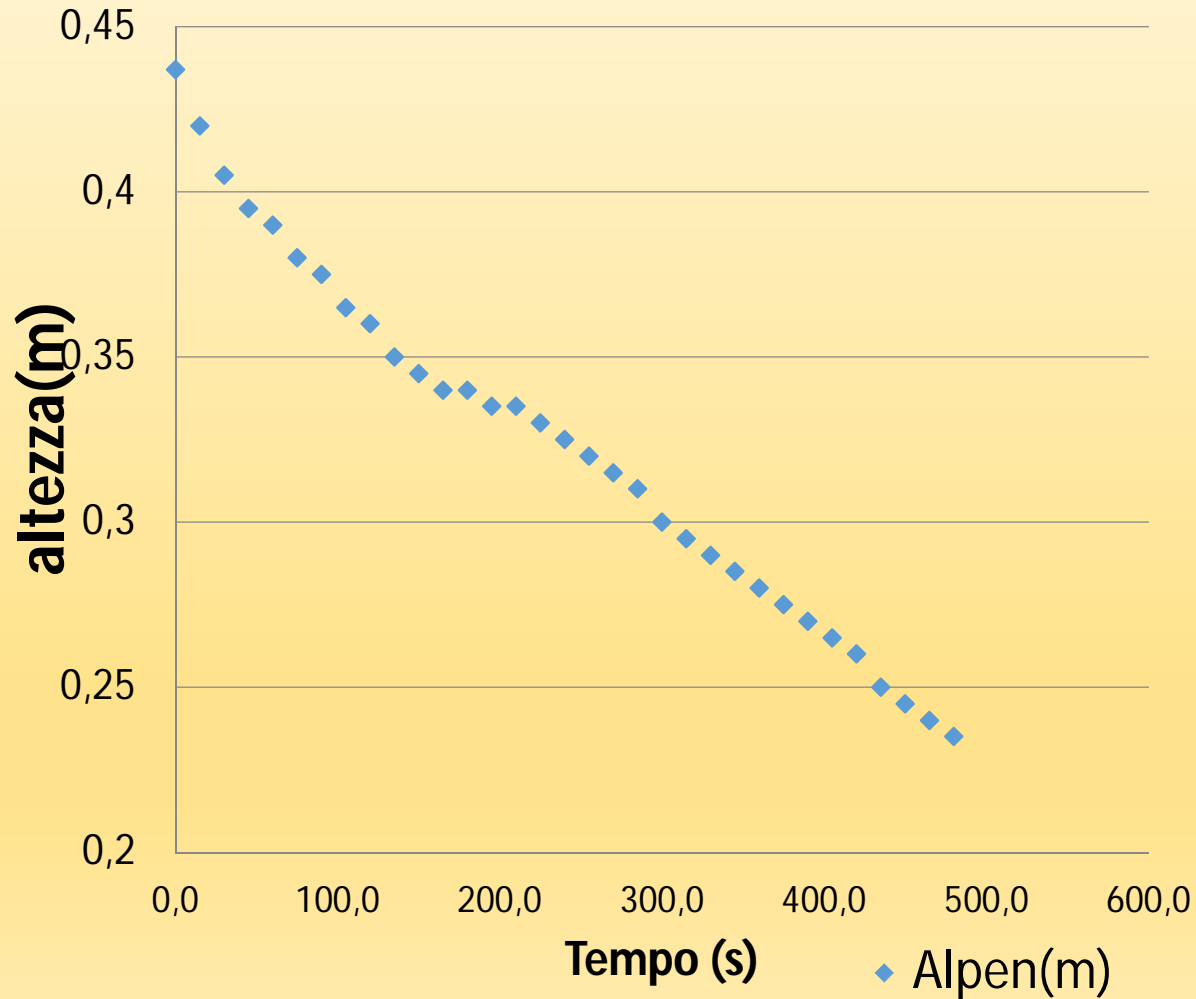
Birra 1: Alpen



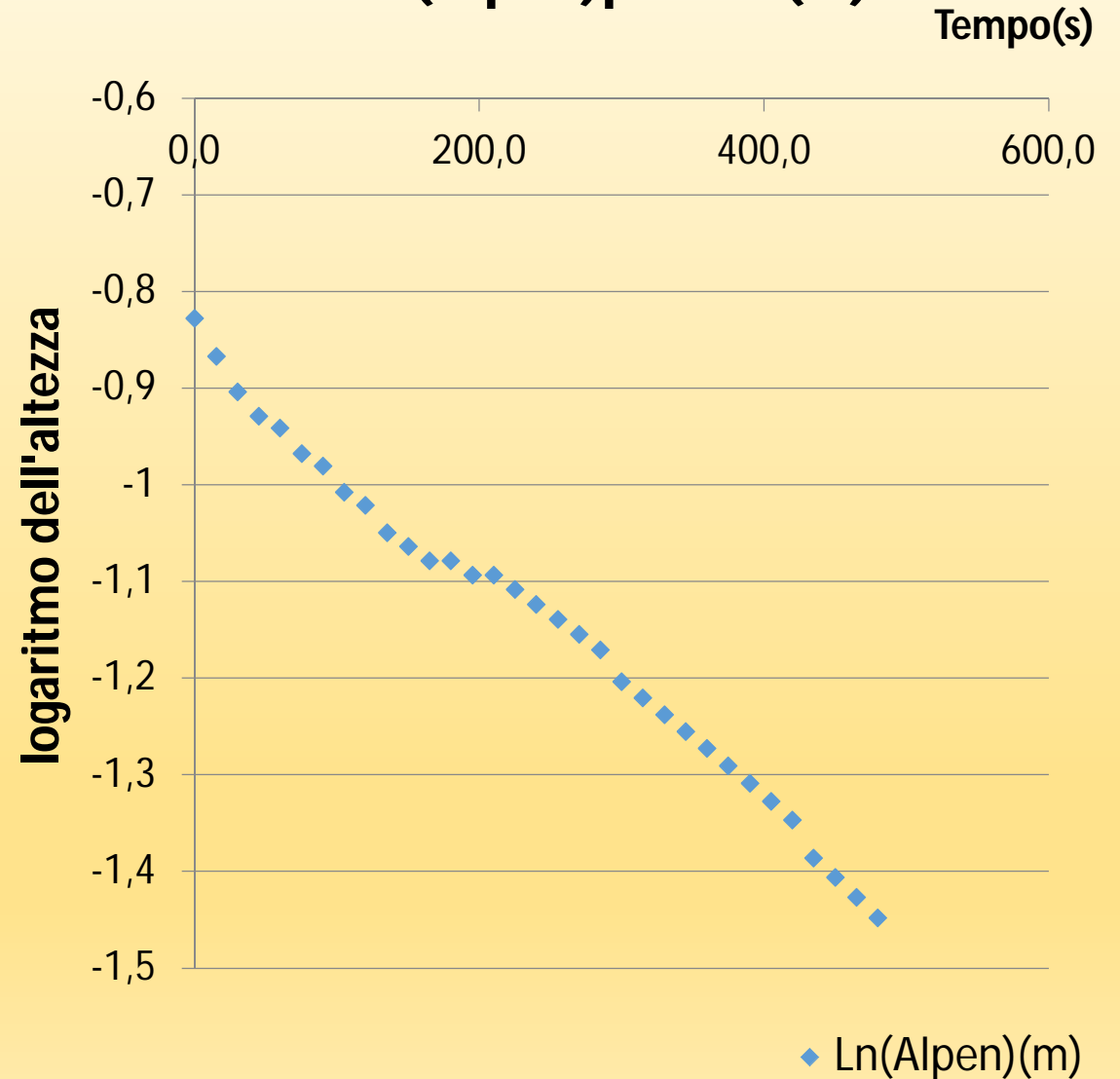
Birra 2: Red

# Grafici birra Alpen(**prova1**)

## Alpen prova 1(m)



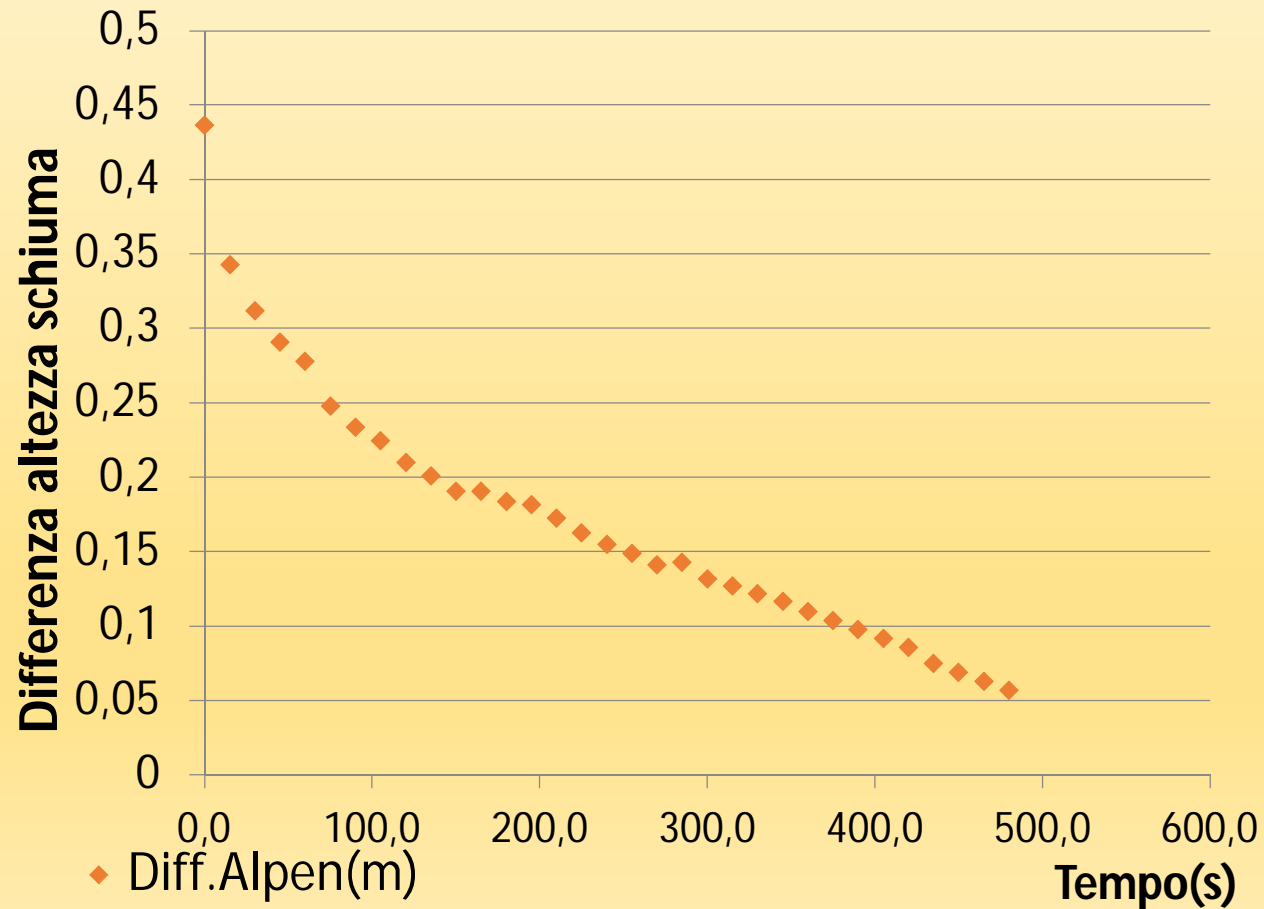
## Ln(Alpen)prova1(m)



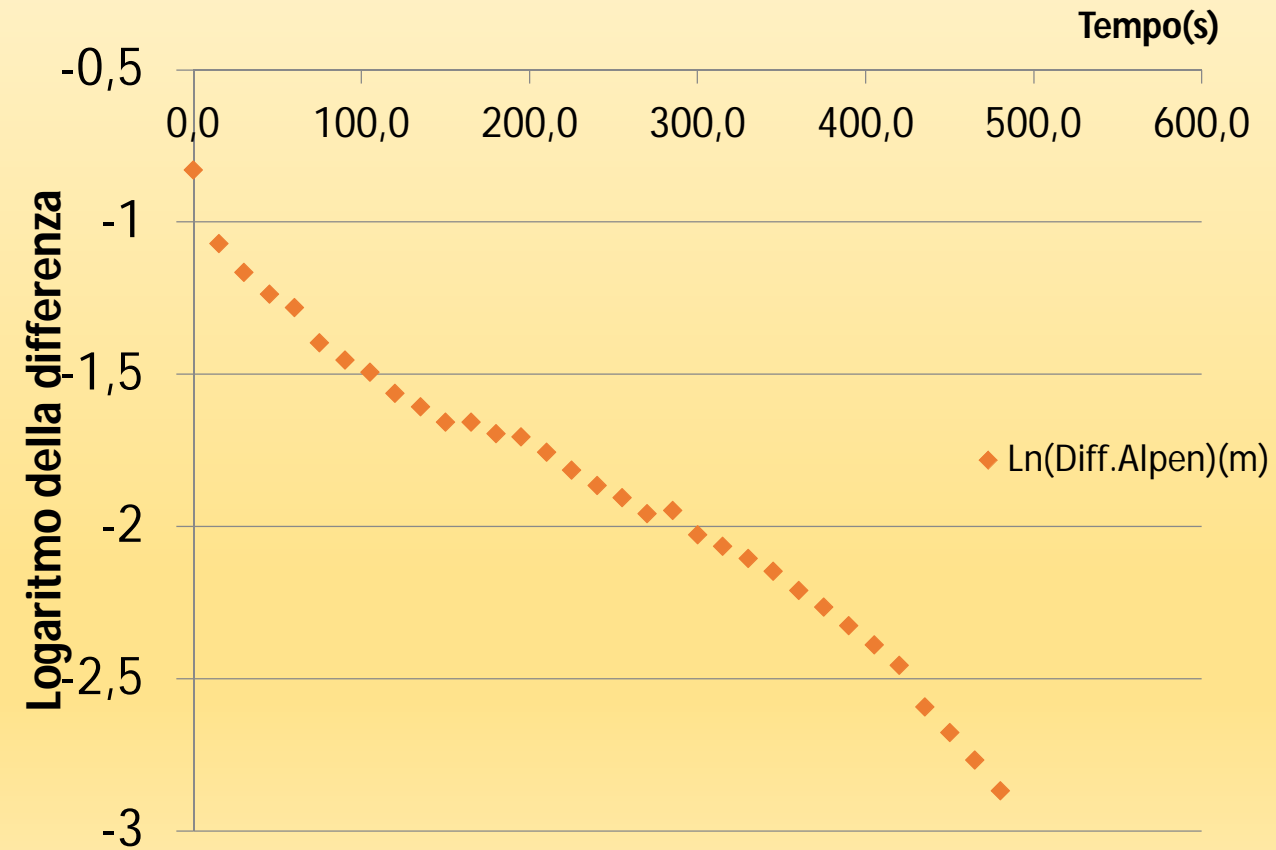


# Grafici birra Alpen(**prova1**)

## Diff.Alpen prova 1(m)

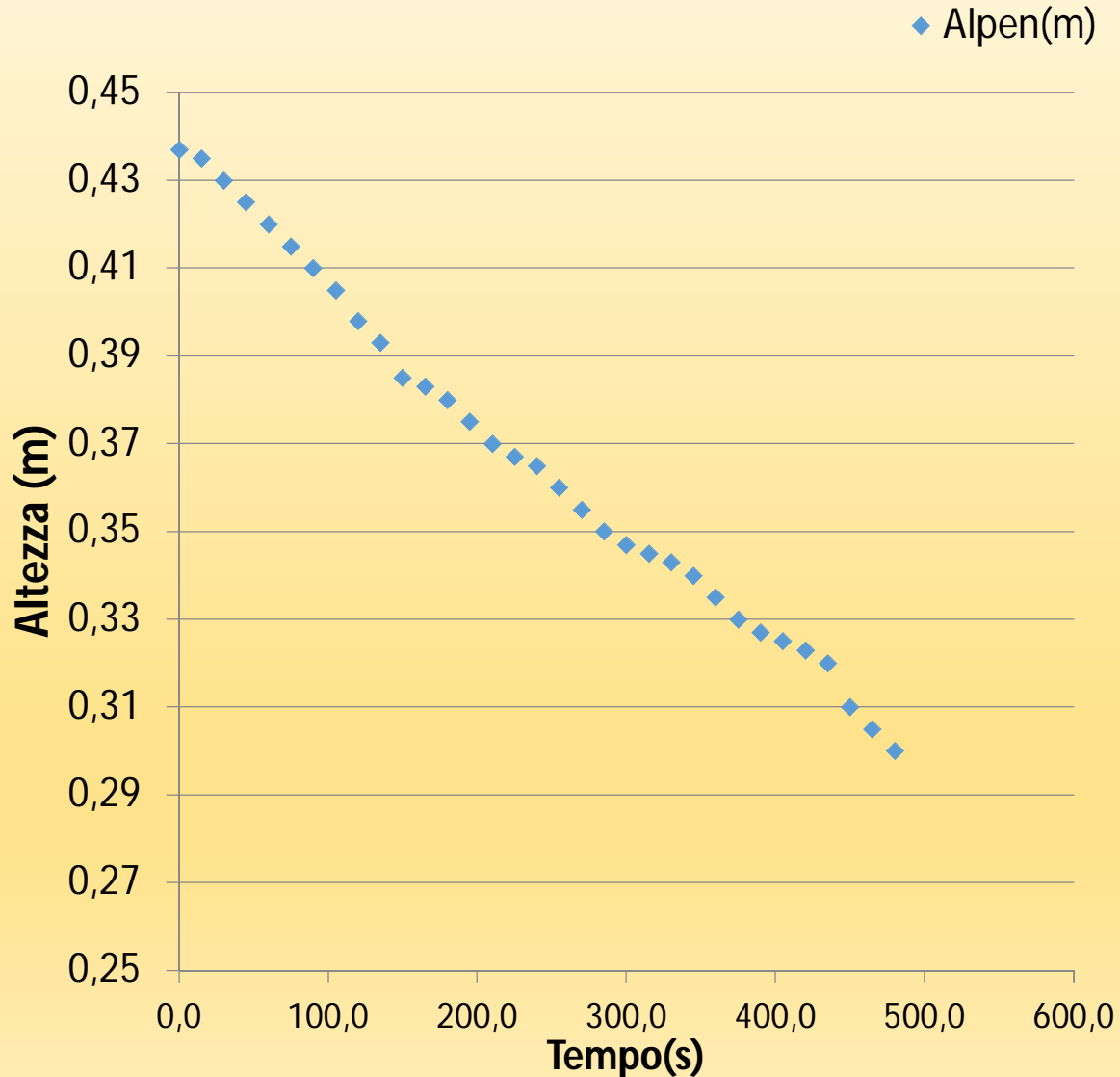


## ln(Diff.Alpen)prova1(m)

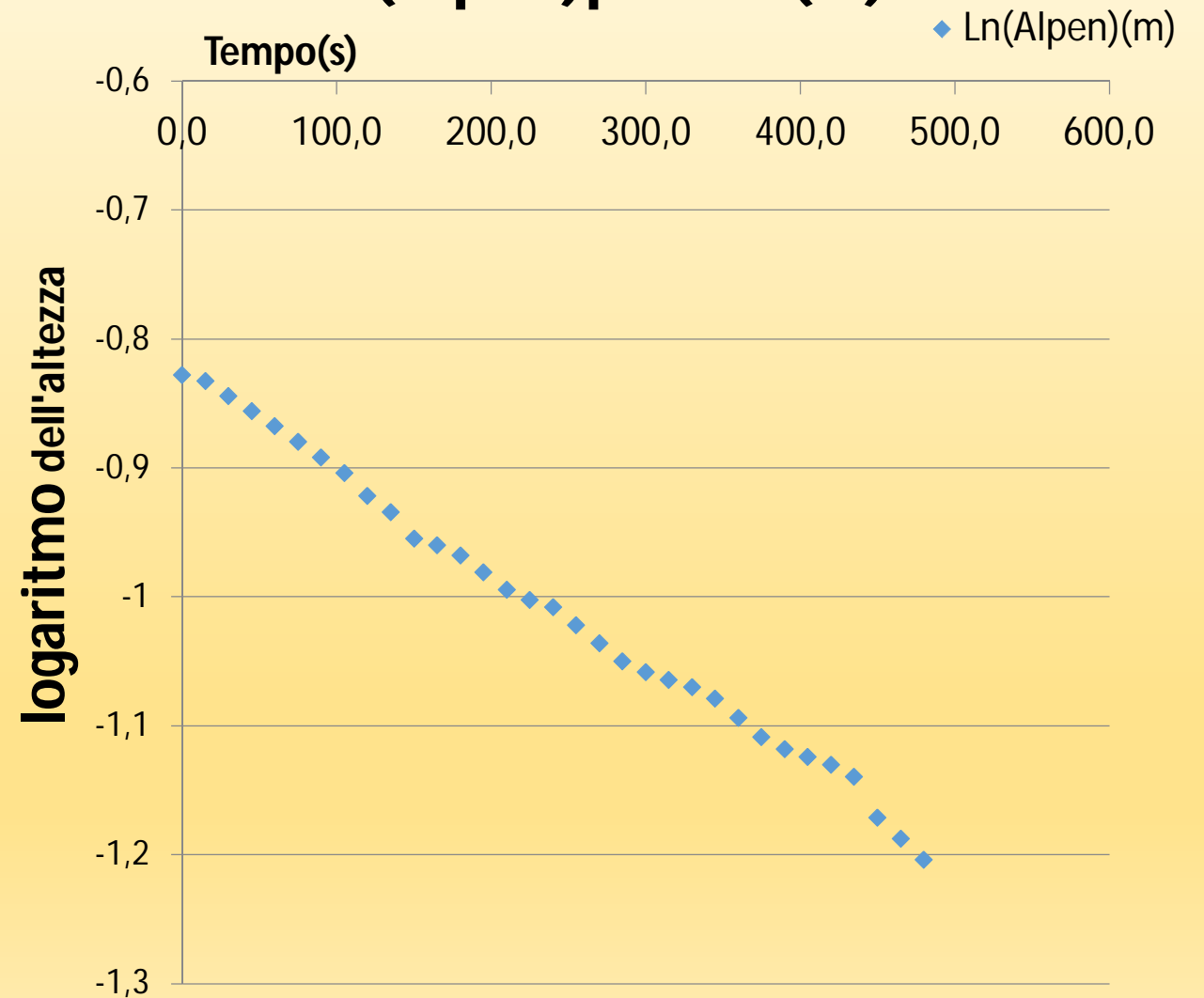


# Grafici birra Alpen(**prova2**)

## Alpen prova 2(m)

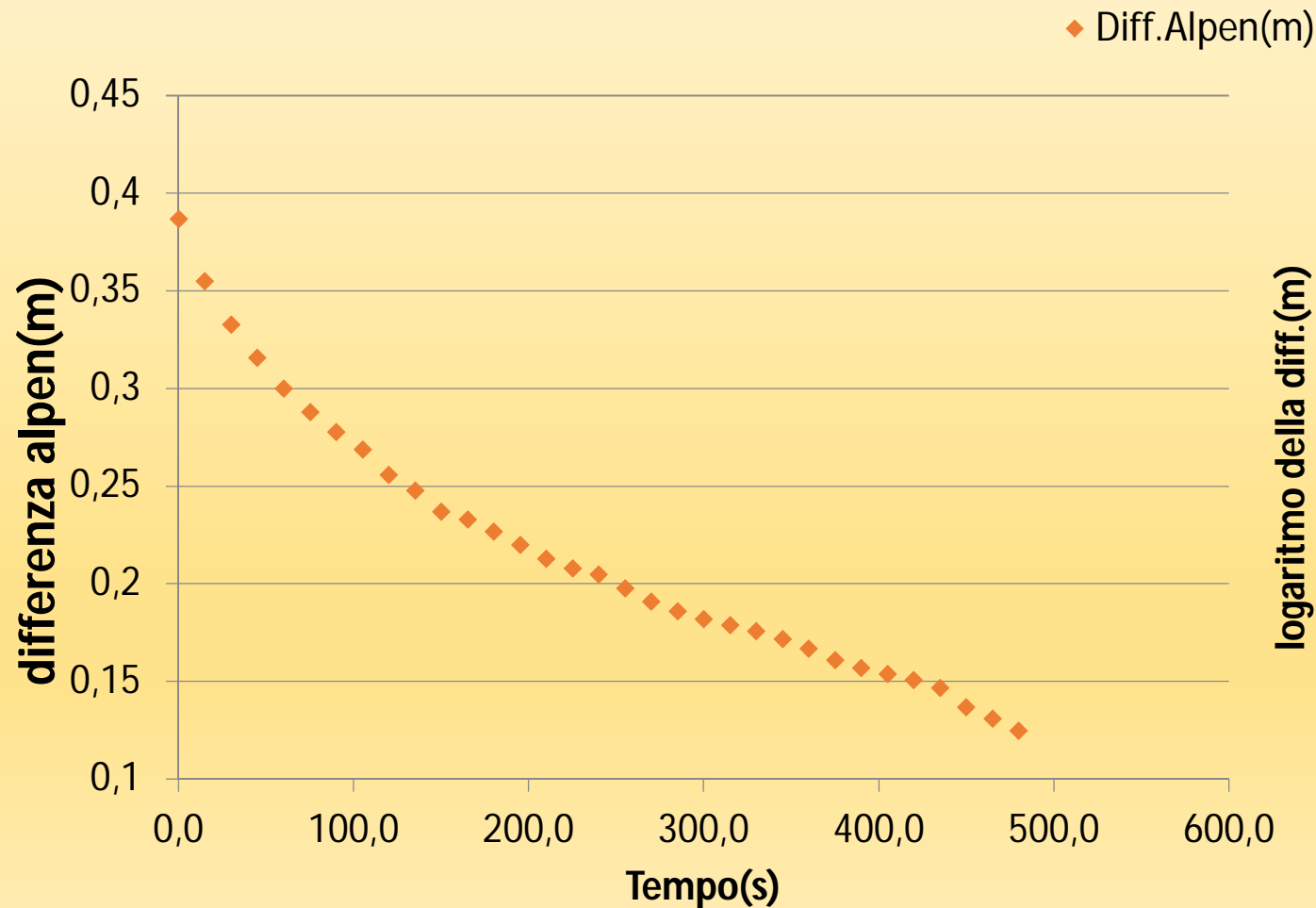


## Ln(Alpen)prova2(m)

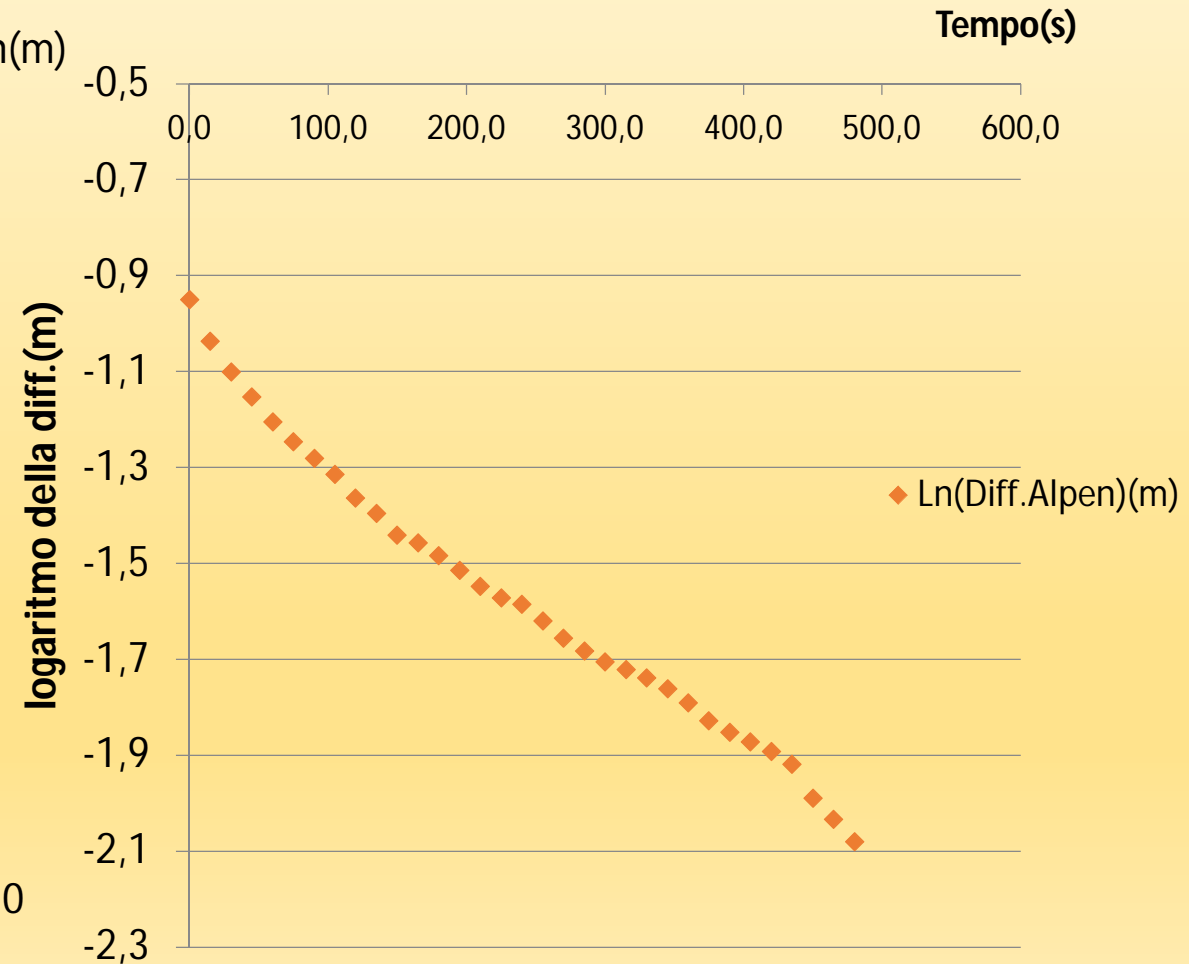


# Grafici birra Alpen(prova2)

## Diff.Alpen prova 2(m)

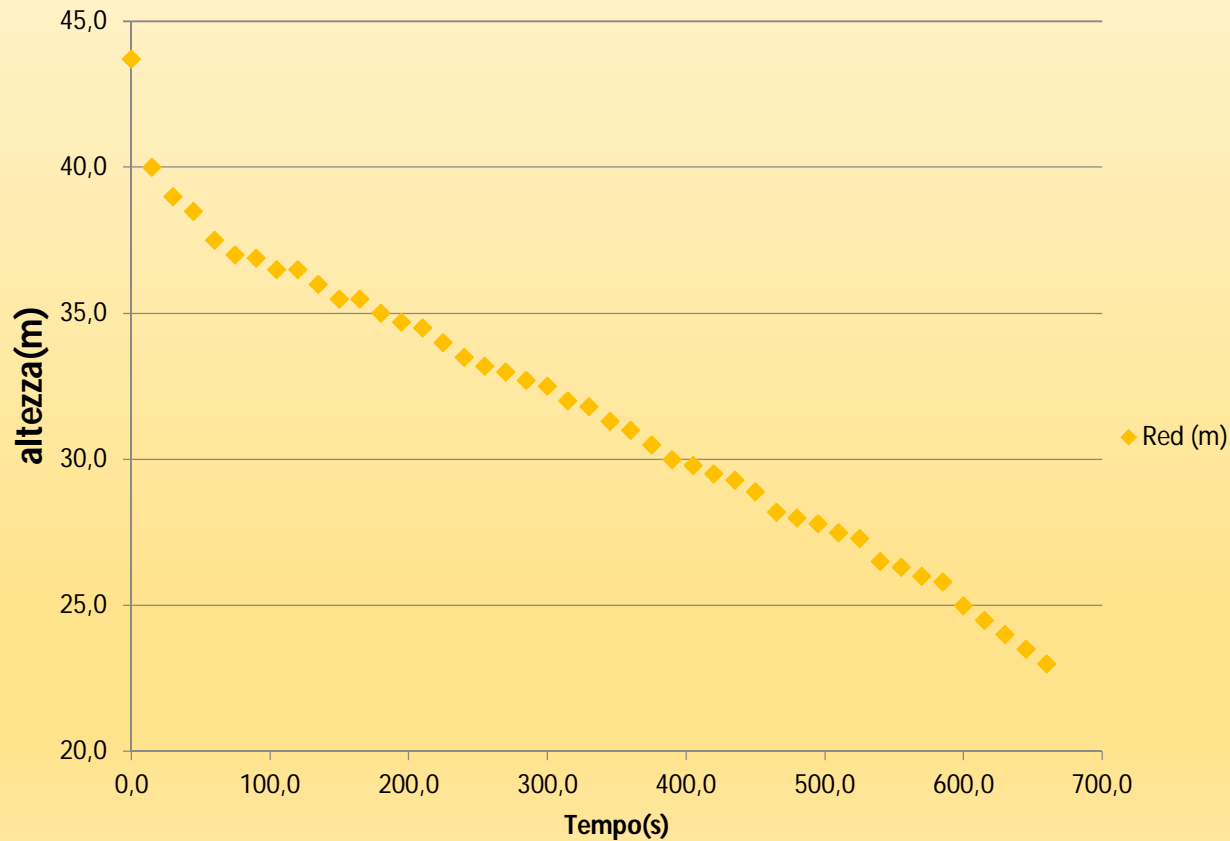


## Ln(Diff.Alpen)prova2(m)

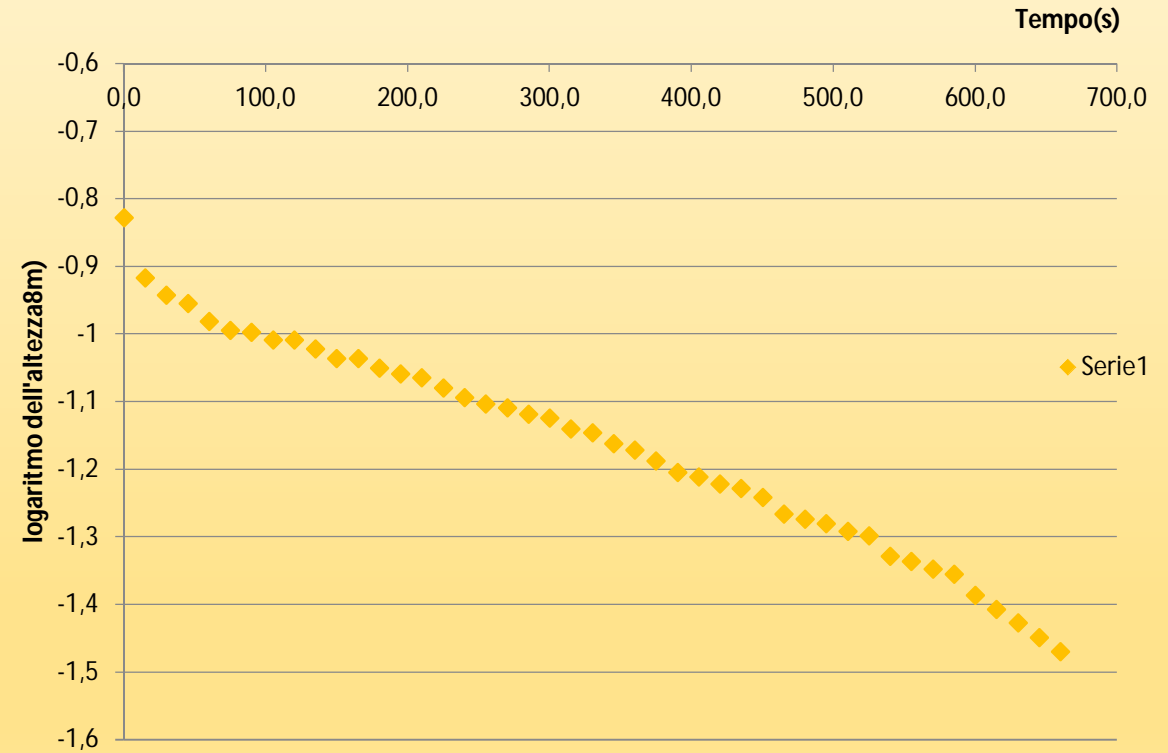


# Grafici birra Red(prova1)

## Red prova1(m)

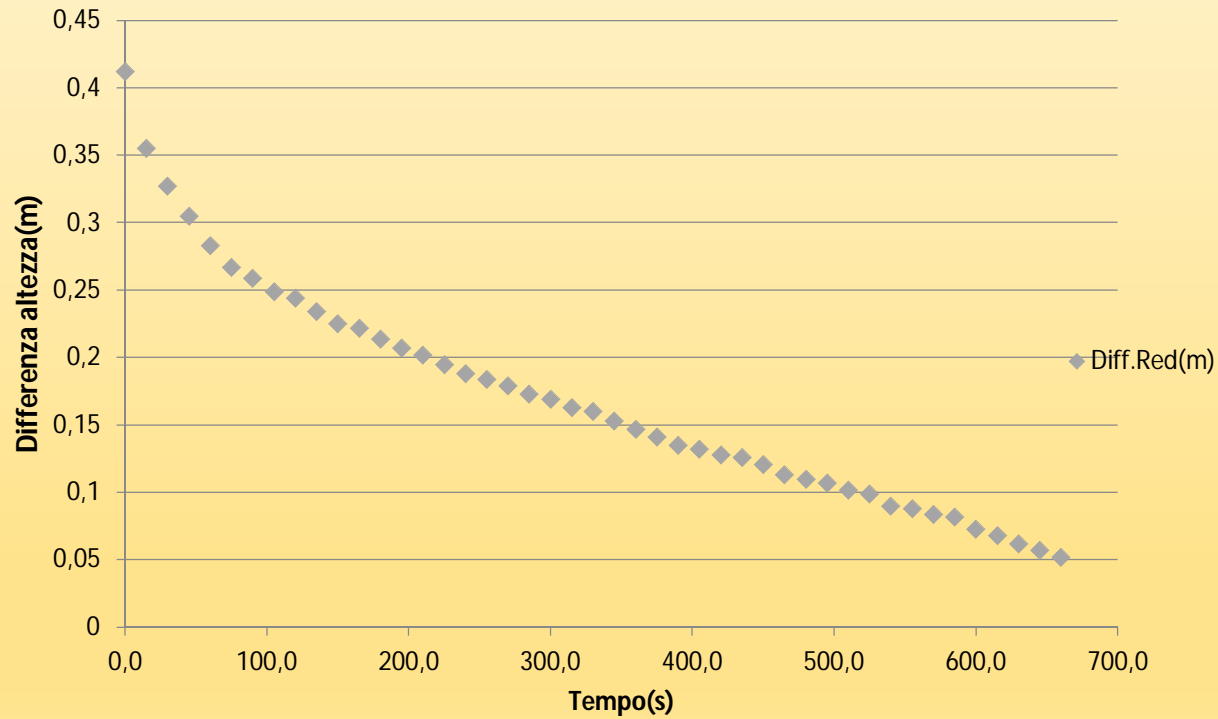


## Ln(Red)prova1(m)

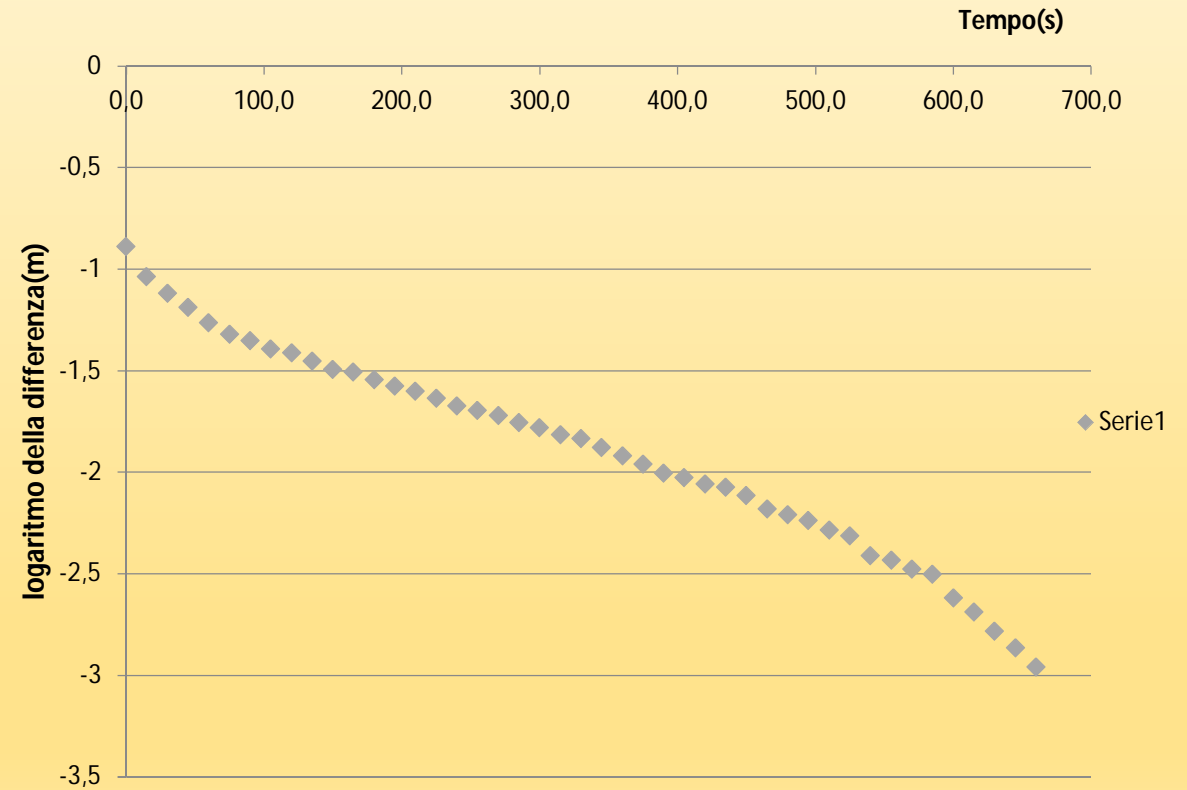


# Grafici birra Red(prova1)

## Diff.Red prova1(m)

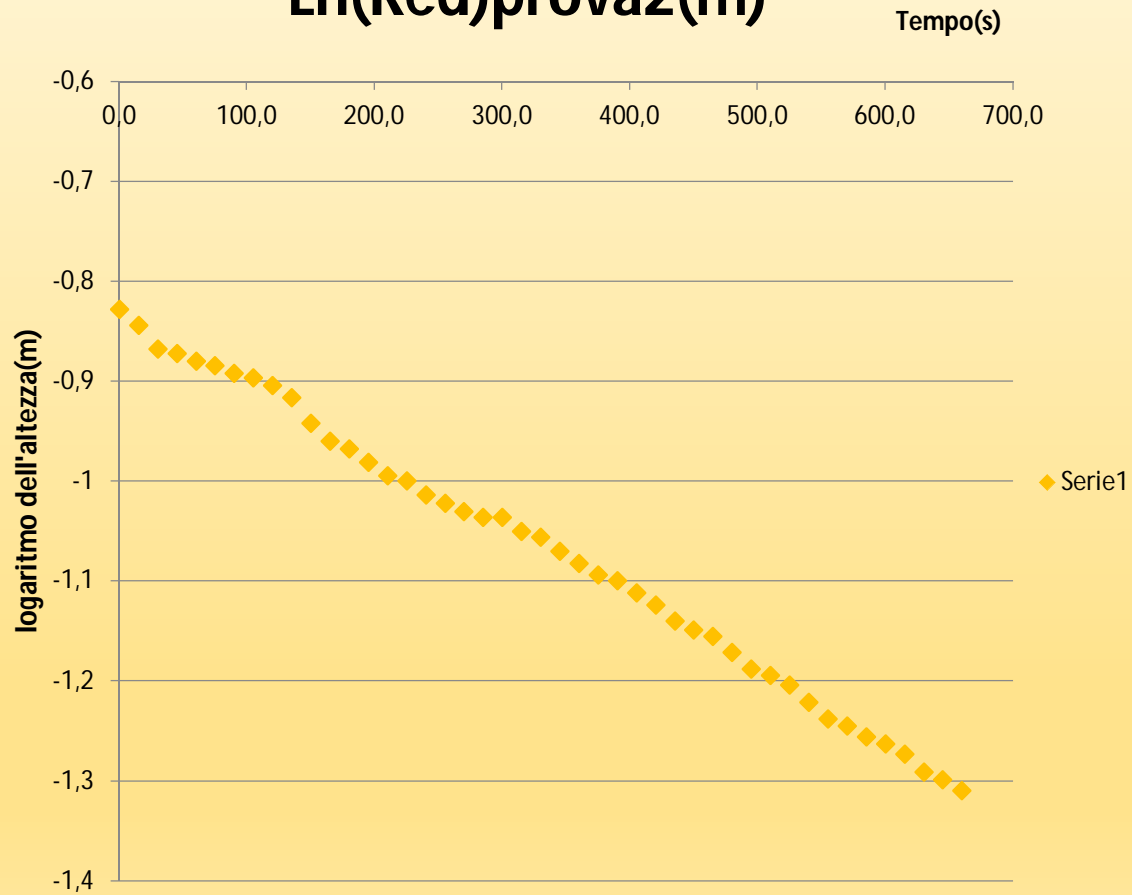


## Ln(Diff.Red)prova1(m)

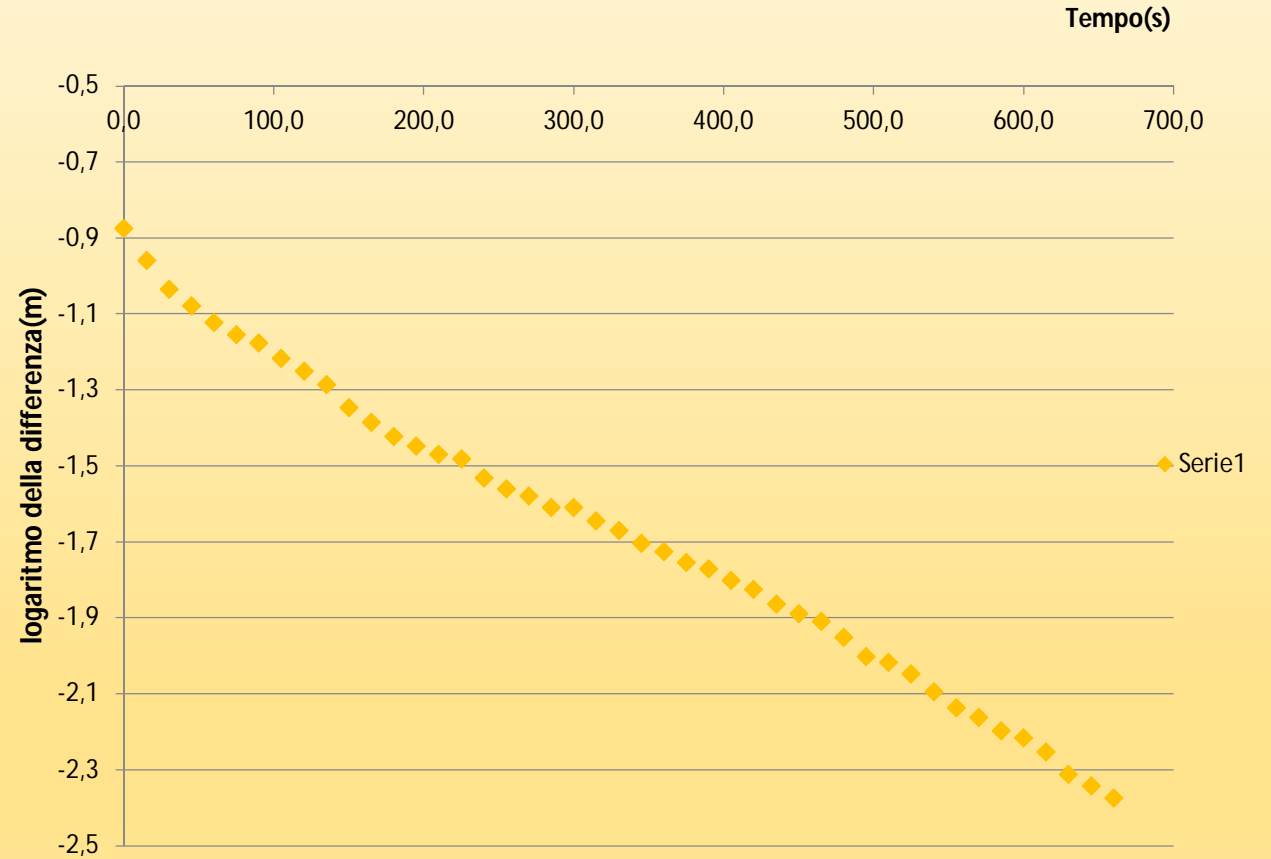


# Grafici birra Red(prova2)

## Ln(Red)prova2(m)

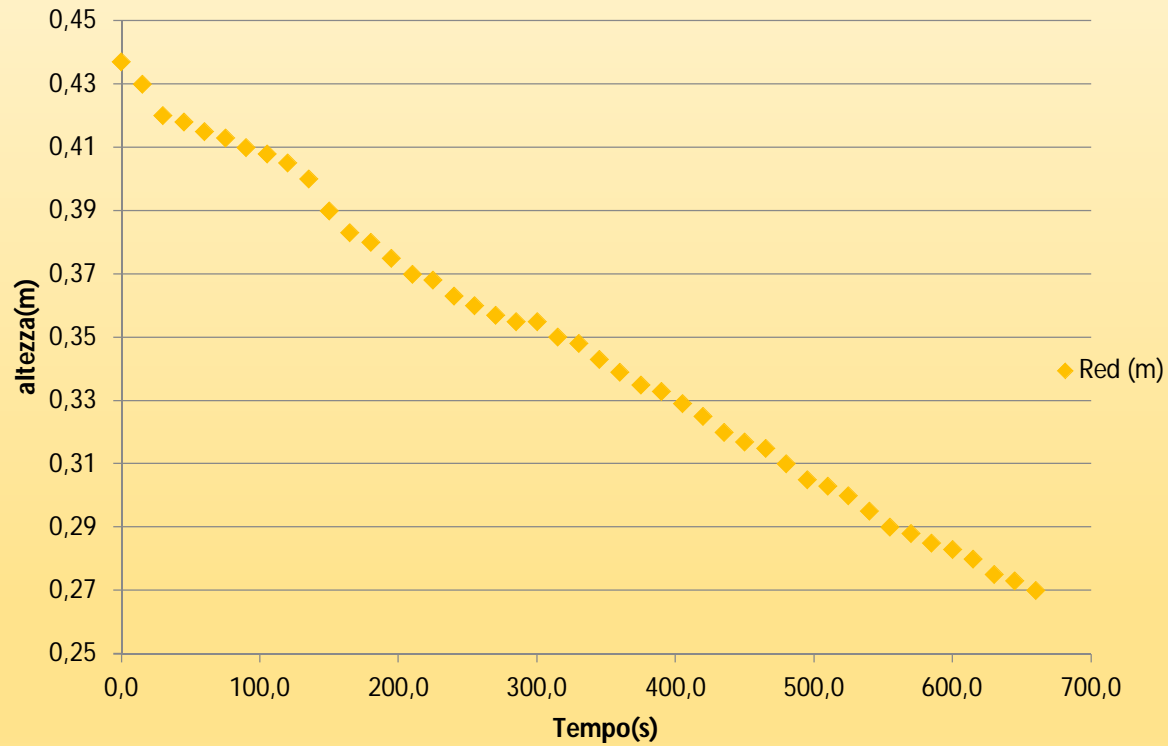


## Ln(Diff.Red)prova2(m)

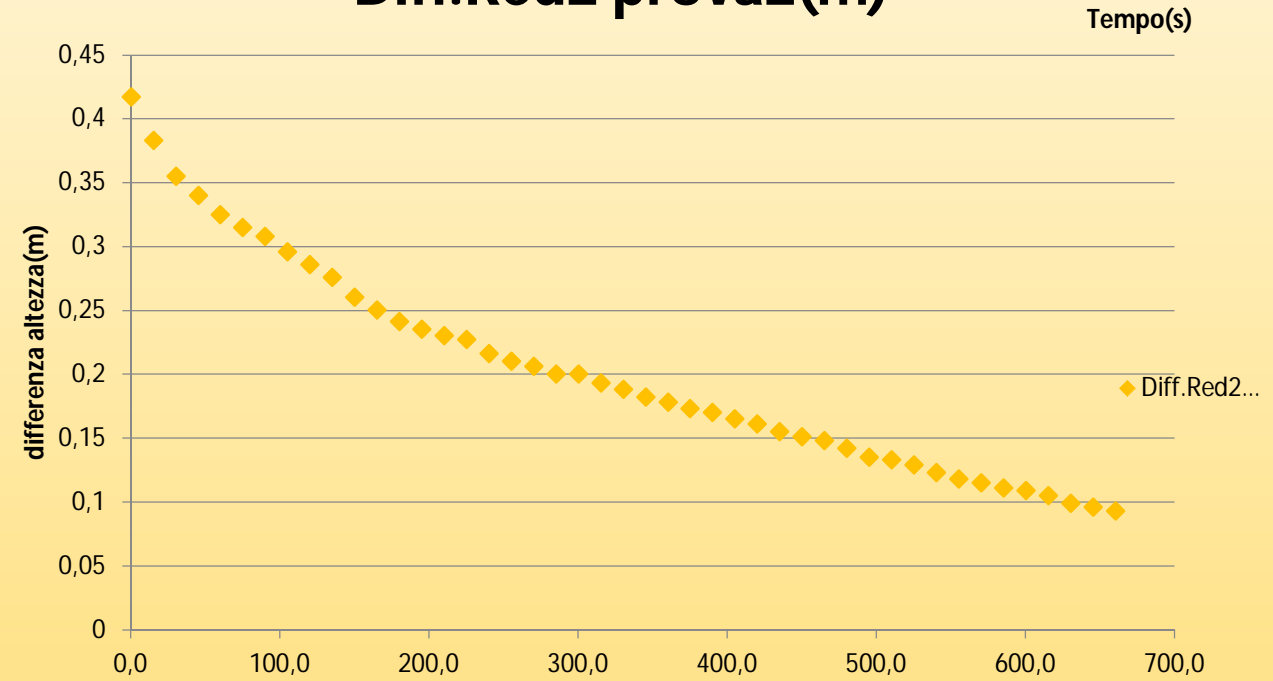


# Grafici birra Red(prova2)

## Red prova 2(m)



## Diff.Red2 prova2(m)



# Elaborazione dei dati sperimentali

## Alpen

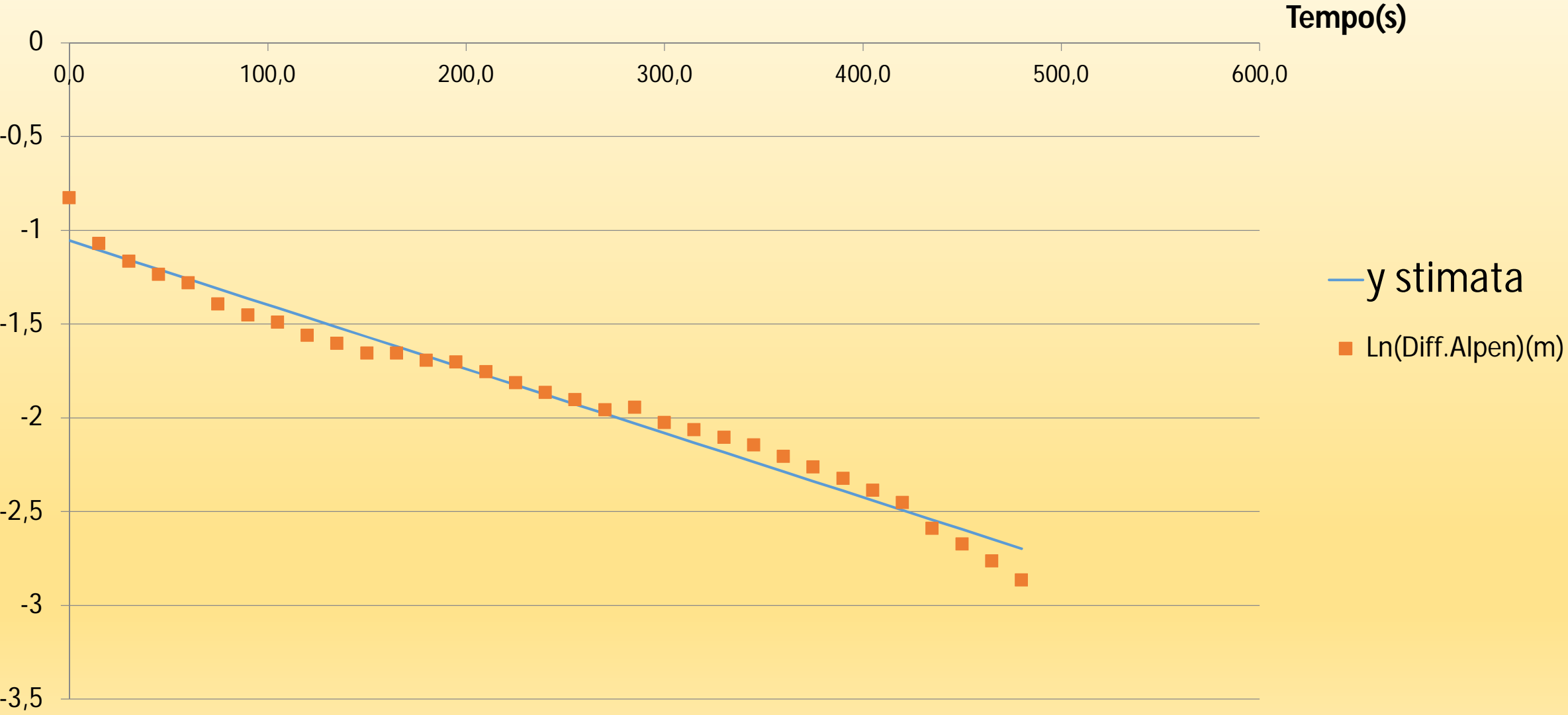
	K(stimato)	SE(k stimato)	h(0)	SE(h(0))	$\tau$ (costante di decadimento)	SE( $\tau$ costante di decadimento)
prova 1	0,001159858	2,18138E-05	0,420947371	9,18247E-06	862,1747746	16,2152081
prova 1(differenza)	0,0034232	9,8882E-05	0,3485753	3,44678E-05	292,1243111	8,438255386
prova 2	0,000754006	9,14683E-06	0,437137846	0,001116699	1326,250148	16,0887115
prova 2(differenza)	0,002041309	4,82248E-05	0,340134459	1,64029E-05	489,8816871	11,57319206

## Red

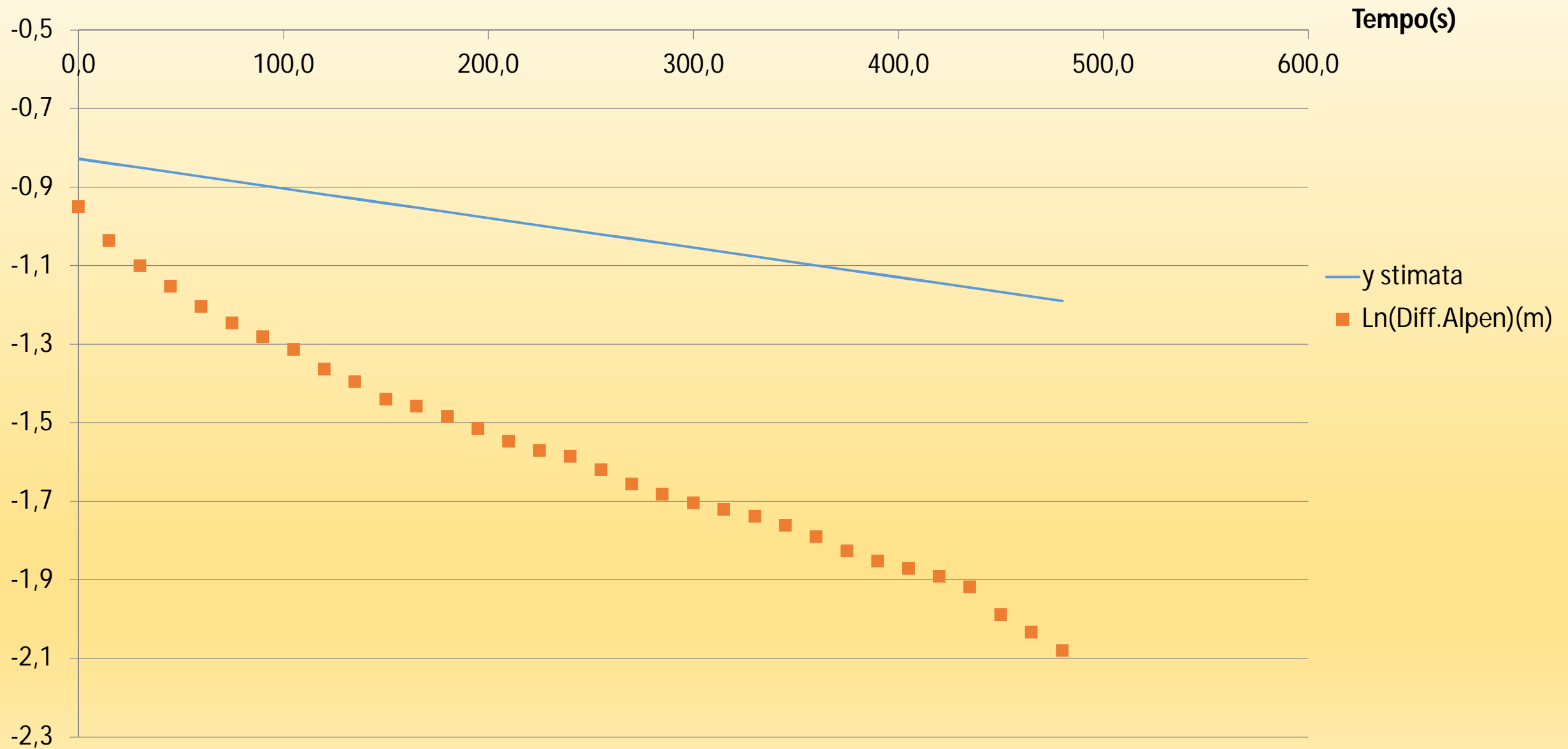
	K(stimato)	SE(k stimato)	h(0)	SE(h(0))	$\tau$ (costante di decadimento)	SE( $\tau$ costante di decadimento)
prova 1	0,00079	1,54928E-05	0,405580498	0,002407928	1265,950829	24,82922633
prova 1 (differenza)	0,002563	5,6012E-05	0,352431158	0,007564717	390,2009515	8,528213315
prova 2	0,000715	5,96125E-06	0,435318304	0,000994446	1398,731369	11,66288329
prova 2 (differenza)	0,99674	2,56129E-05	0,369080694	0,003622577	1,003270687	2,57808E-05



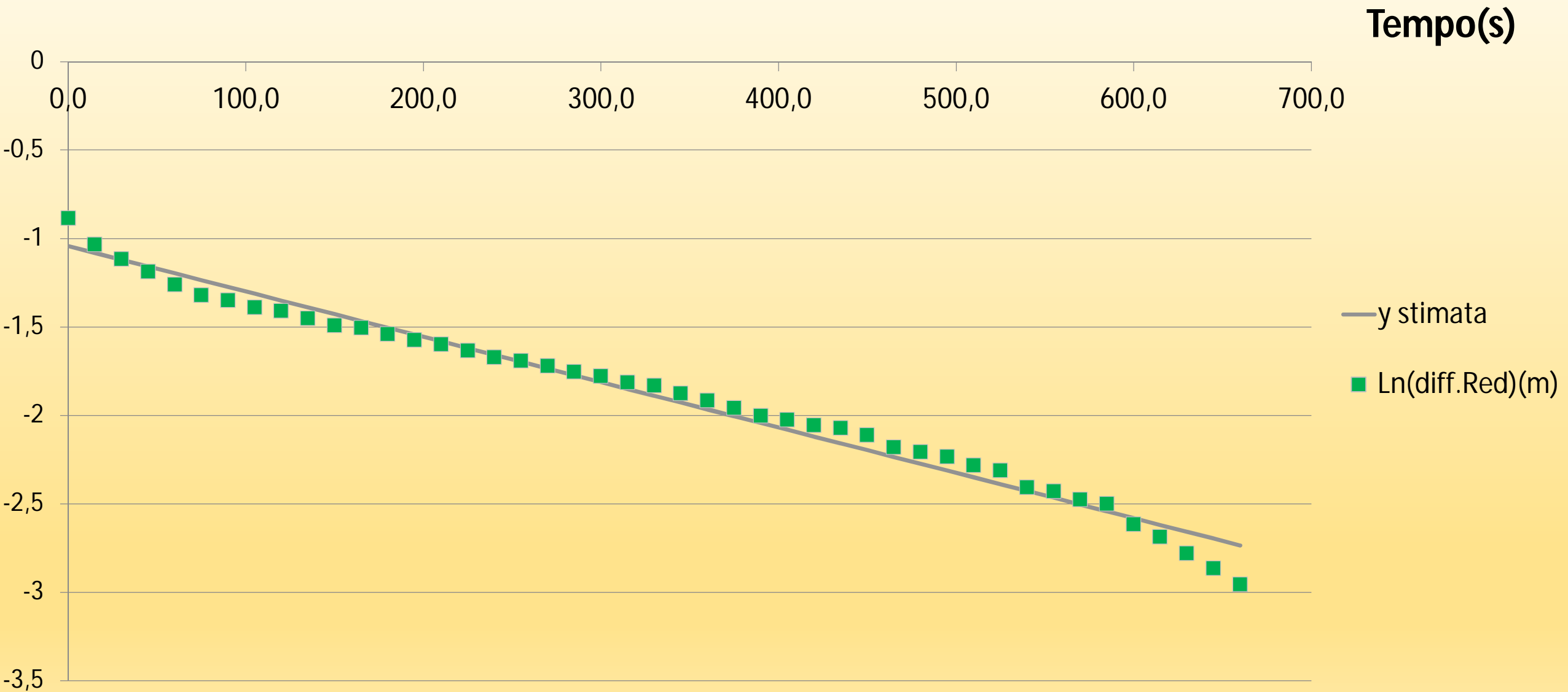
# grafico con retta di regressione prova 1(Alpen)



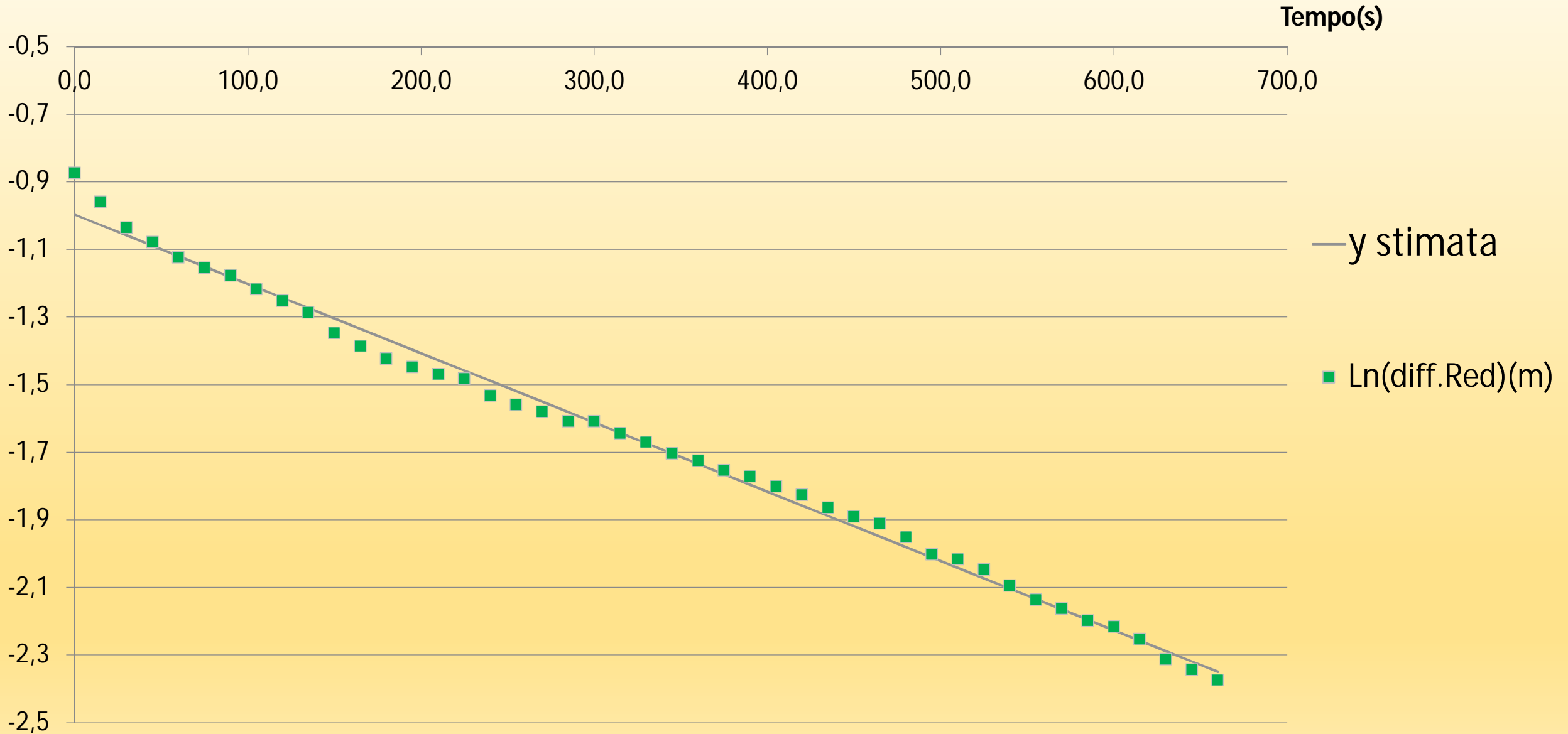
# grafico con retta di regressione prova 2 (Alpen)



# Grafico con retta regressione prova 1 (Red)

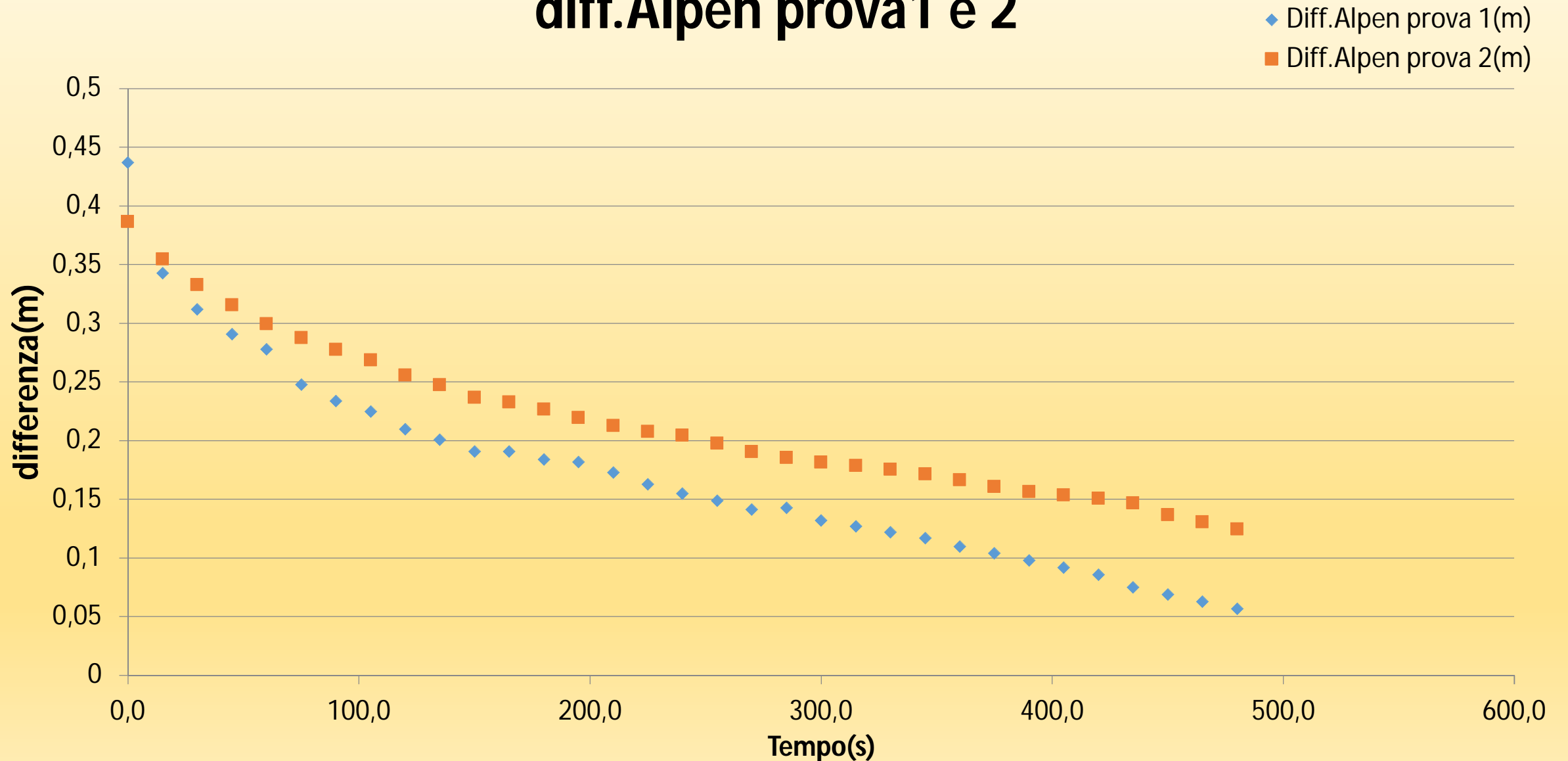


# Grafico con retta della regressione prova2(Red)



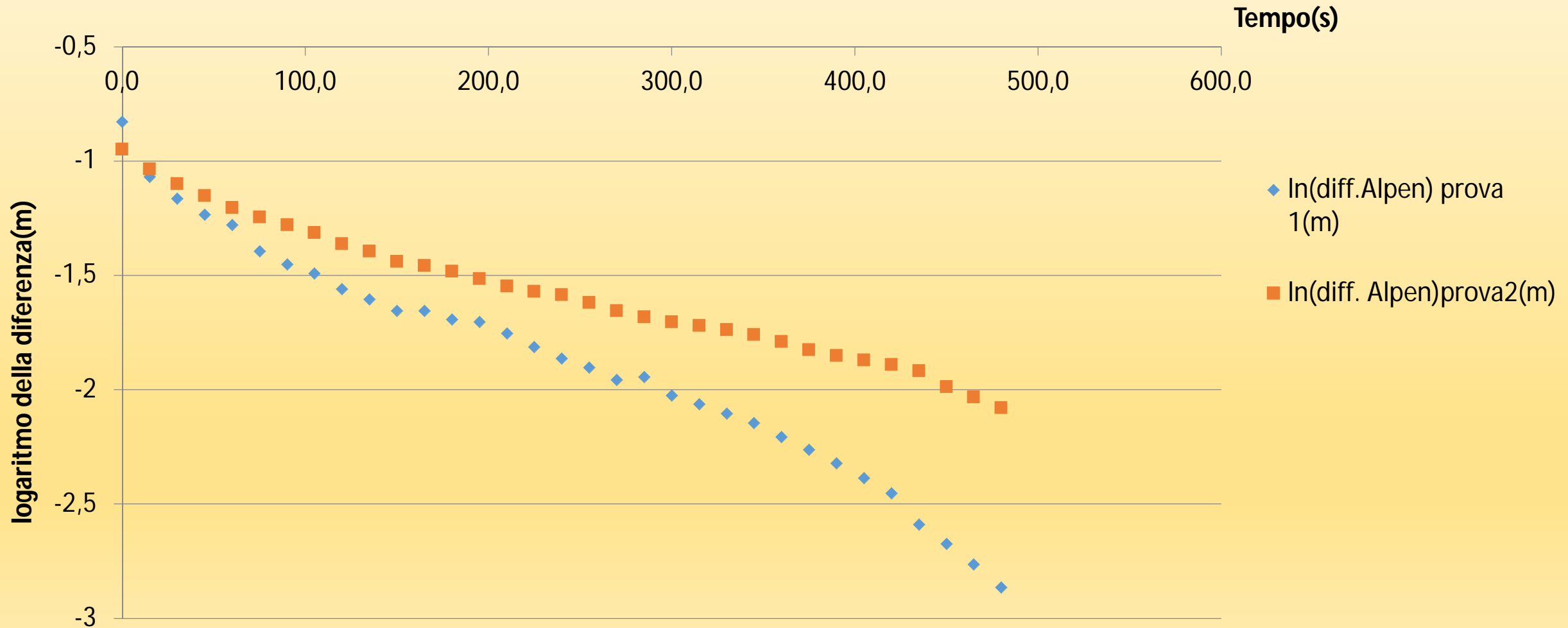
# Confronto Alpen

## diff.Alpen prova1 e 2



# Confronto Alpen

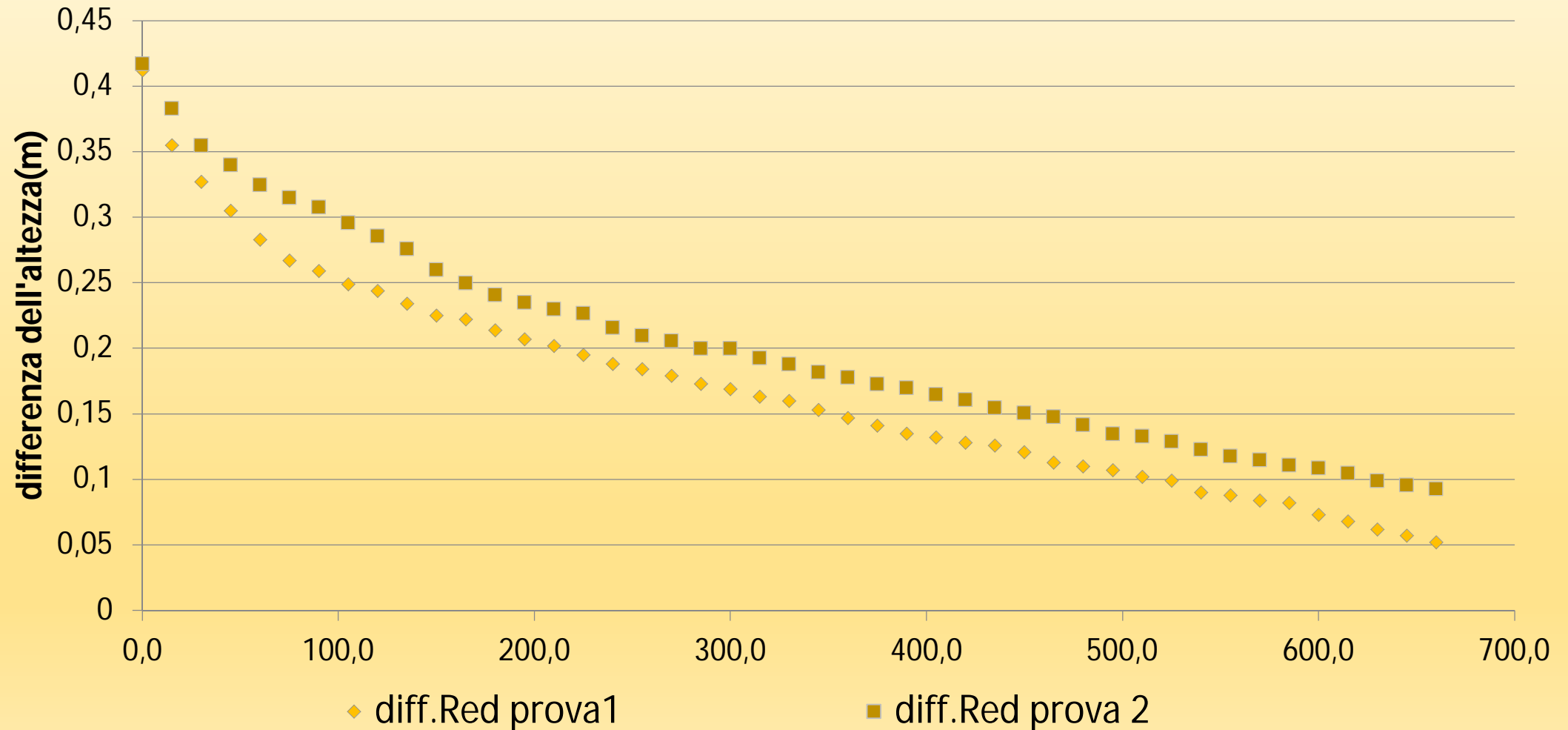
## In(diff.Alpen)prova 1 e 2



# Confronto Red

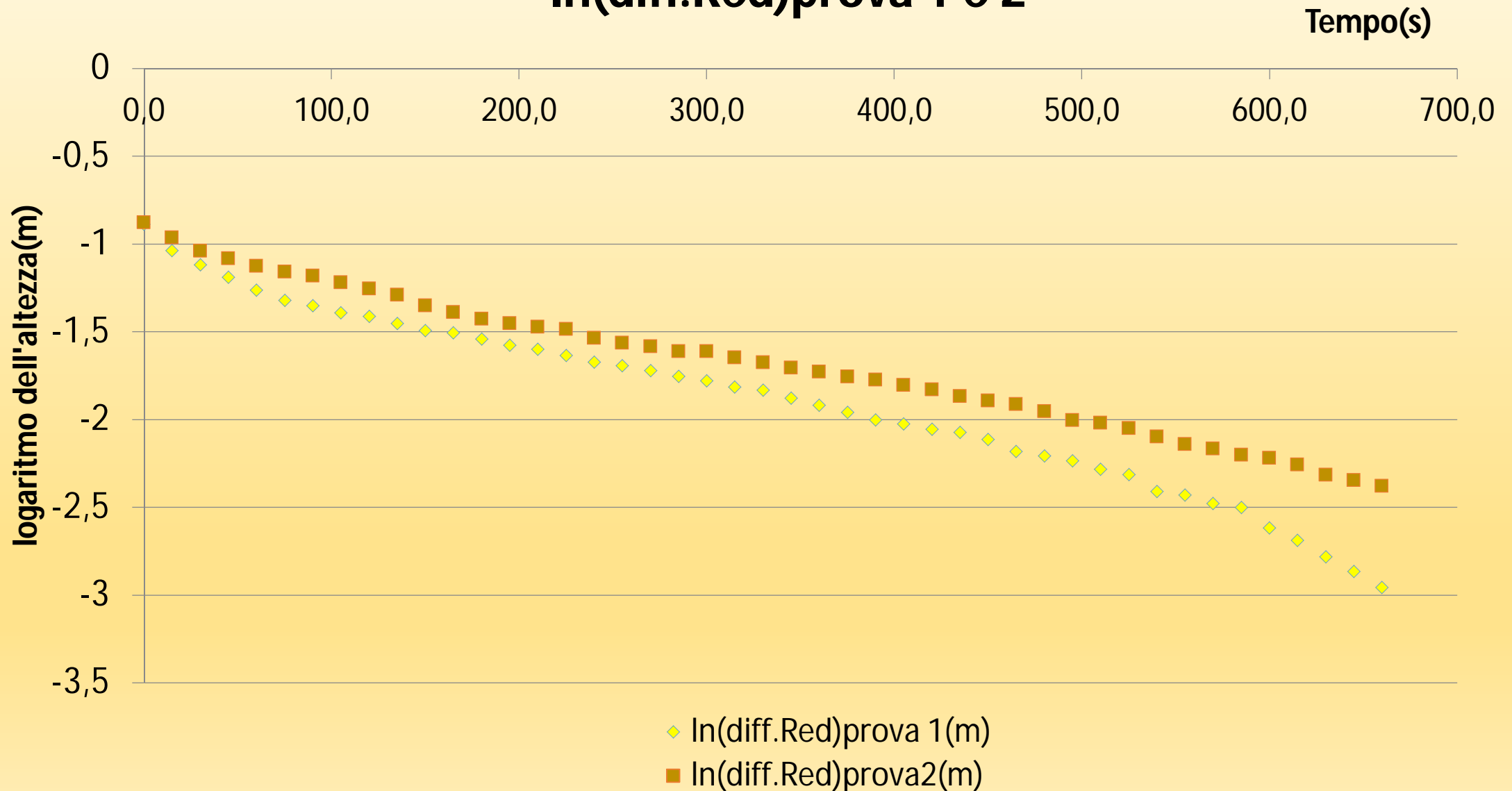
## diff.Red prova 1 e 2

Tempo(s)



# Confronto Red

## In(diff.Red)prova 1 e 2





# problemi affrontati

Abbiamo riscontrato vari problemi durante l'esperienza dovuti a varie cause:

- La schiuma non scendeva omogeneamente
- Il cronometro lo abbiamo azionato a mano
- Uno dei grafici non torna
- Abbiamo provato anche con due tipi di Coca-cola ma la schiuma scendeva troppo velocemente
- Abbiamo perso molto tempo a trascrivere i dati che avevamo ogni 15s

# Conclusioni

A esperimento compiuto siamo arrivati, come detto all'inizio, alla stessa conclusione del fisico Arnd Leike: la schiuma della birra scende in modo esponenziale!

Per ridurre al minimo gli errori abbiamo cercato di essere il più precisi possibile ma vista la complessità della raccolta dati ci sono stati alcuni problemi.

Per una prossima esperienza è consigliabile utilizzare un righello più preciso e, se possibile, riuscire a non far attaccare la schiuma alle pareti.



Grazie per l'attenzione!! 😊

