

# Variazione della superficie del Lago Laceno

Vincenzo Busiello

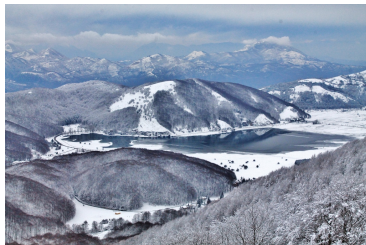
19 Giugno 2024

# Outline

- 1 Lago Laceno
- 2 Dati e Codice
- 3 Conclusioni
- 4 Sitografia
- 5 Ringraziamenti

# Lago Laceno

- 1100 m s.l.m.
- Bagnoli Irpino (AV)
- Parco Regionale dei Monti Picentini.



# Sempre più piccolo...

- Bonifiche all'inizio del secolo scorso
- Terremoto dell'Irpinia del 1980
- Eventi di siccità sempre più frequenti



# Perché questo progetto?



- La superficie del lago è cambiata negli ultimi anni?
- C'è una variazione stagionale?  
Se sì, di quanto?
- La variazione stagionale è sempre presente?

# Outline

- 1 Lago Laceno
- 2 **Dati e Codice**
- 3 Conclusioni
- 4 Sitografia
- 5 Ringraziamenti

# Dati

Le immagini utilizzate per questo progetto sono state scaricate dal sito <https://browser.dataspace.copernicus.eu> utilizzando i seguenti criteri:

- E' stata selezionata un'area che comprende il lago oggetto d'esame
- Date di confronto: estate - inverno dal 2017 al 2020
- Copertura di nuvole minore del 10%
- Minor copertura di neve
- Download delle bande 2,3,4 e 8 in formato .tiff 16 bit

# Esempio del sito di studio



Estate 2017



Inverno 2017



# Normalized Difference Water Index

$$NDWI = \frac{(GREEN - NIR)}{(GREEN + NIR)} \quad (1)$$

# Pacchetti

- `library(terra)`
- `library(imageRy)`
- `library(viridis)`
- `library(ggplot2)`
- `library(patchwork)`

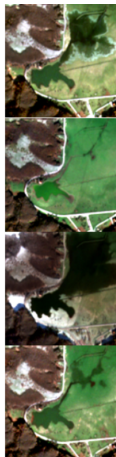
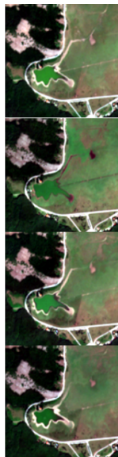
# Funzioni

- `setwd()`
- `rast()`
- `c()`
- `par()`
- `im.plotRGB()`
- `plot()`
- `im.classify()`
- `ncell()`
- `freq()`
- `data.frame()`
- `View()`
- `ggplot()`
- `aes()`
- `geom_boxplot()`
- `ylim()`
- `xlab()`
- `ylab()`
- `ggtitle()`

# TrueColor - Codice

```
par(mfrow=c(4,2))  
im.plotRGB(l17, 1,2,3)  
im.plotRGB(d17, 1,2,3)  
im.plotRGB(l18, 1,2,3)  
im.plotRGB(d18, 1,2,3)  
im.plotRGB(l19, 1,2,3)  
im.plotRGB(d19, 1,2,3)  
im.plotRGB(l20, 1,2,3)  
im.plotRGB(d20, 1,2,3)
```

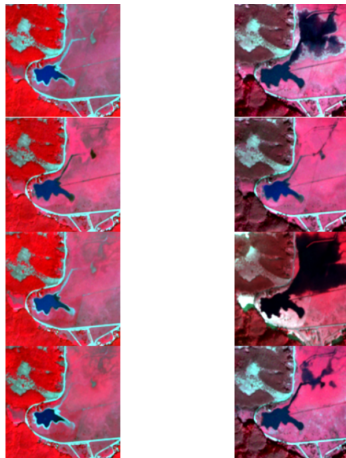
# TrueColor - Immagine



# FalseColor - Codice

```
par(mfrow=c(4,2))  
im.plotRGB(l17, 4,3,2)  
im.plotRGB(d17, 4,3,2)  
im.plotRGB(l18, 4,3,2)  
im.plotRGB(d18, 4,3,2)  
im.plotRGB(l19, 4,3,2)  
im.plotRGB(d19, 4,3,2)  
im.plotRGB(l20, 4,3,2)  
im.plotRGB(d20, 4,3,2)
```

# FalseColor - Immagine



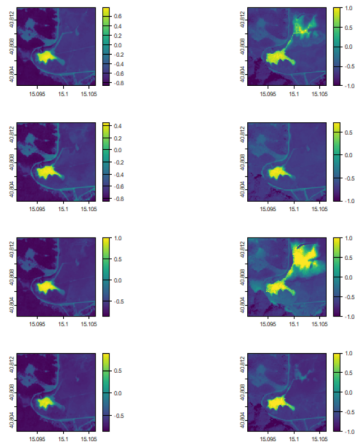
# NDWI - Codice

```
# 2017
# estate
dif1_e = l17[[2]] - l17[[4]] # differenza tra GREEN e NIR
sum1_e = l17[[2]] + l17[[4]] # somma tra GREEN e NIR
ndwi1_e = dif1_e / sum1_e

# inverno
dif1_i = d17[[2]] - d17[[4]] # differenza tra GREEN e NIR
sum1_i = d17[[2]] + d17[[4]] # somma tra GREEN e NIR
ndwi1_i = dif1_i / sum1_i
```



# NDWI - Immagine



# Classificazione - Codice

```
e17c <- im.classify(ndwil_e, num_clusters=3)

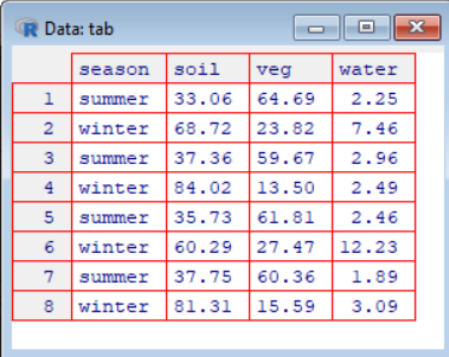
# calcolo le percentuali di copertura per ogni classe per l'estate 2017

t17e <- ncell(e17c)
f17e <- freq(e17c)
prop17e = f17e / t17e
perc17e = prop17e * 100
perc17e
```

# Classificazione - Immagine



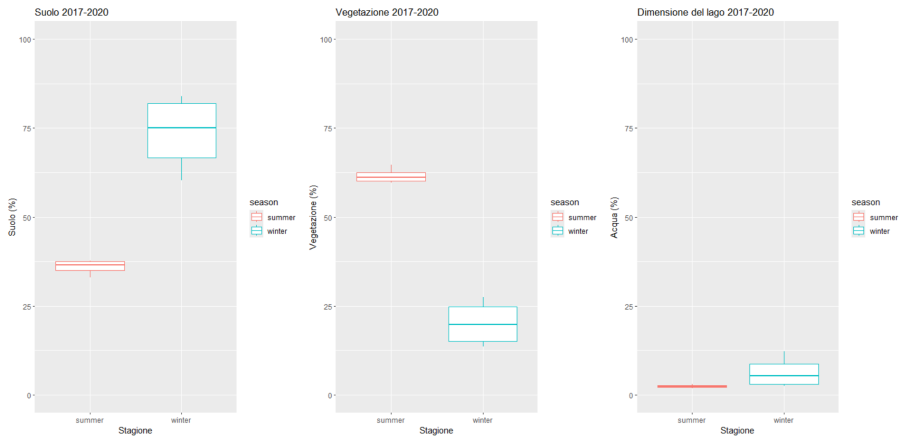
# Percentuali di Copertura Divise per Classi



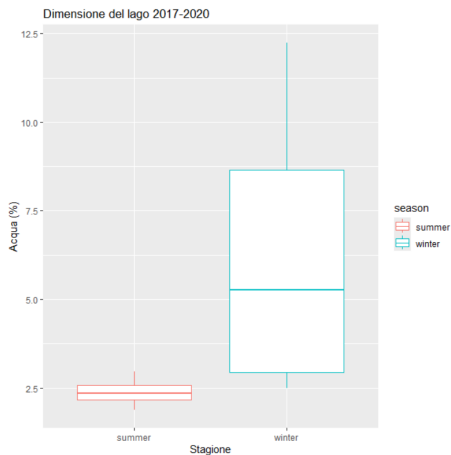
The image shows a screenshot of an R Data Viewer window titled "Data: tab". The window displays a table with 8 rows and 5 columns. The columns are labeled "season", "soil", "veg", and "water". The rows are indexed 1 through 8. The data is as follows:

	season	soil	veg	water
1	summer	33.06	64.69	2.25
2	winter	68.72	23.82	7.46
3	summer	37.36	59.67	2.96
4	winter	84.02	13.50	2.49
5	summer	35.73	61.81	2.46
6	winter	60.29	27.47	12.23
7	summer	37.75	60.36	1.89
8	winter	81.31	15.59	3.09

# Boxplot Superfici Classificate



# Boxplot Superficie del Lago



# Outline

- 1 Lago Laceno
- 2 Dati e Codice
- 3 Conclusioni**
- 4 Sitografia
- 5 Ringraziamenti

# Conclusioni

- La superficie del lago varia nel periodo 2017-2020. In questi anni lo specchio d'acqua ha ridotto le dimensioni nel periodo estivo mentre nel periodo invernale non sembra seguire un andamento preciso.
- Le diverse dimensioni del lago potrebbero essere legate ai livelli di precipitazione. Queste appaiono progressivamente minori per periodi estivi; le dimensioni invernali sembrano essere legate alle precipitazioni dell'anno precedente.



# Conclusioni

- Invece, nel 2018 vi è una differenza sostanziale rispetto agli altri anni: la superficie del lago è minore nella stagione invernale rispetto alla stagione estiva; confrontando temperature e precipitazioni medie pare non ci sia alcun legame con tale situazione.
- Sarebbe interessante vedere i trend del lago negli anni precedenti e postumi al periodo preso in esame per confermare o meno il trend.

# Outline

- 1 Lago Laceno
- 2 Dati e Codice
- 3 Conclusioni
- 4 Sitografia**
- 5 Ringraziamenti

# Sitografia

- <https://browser.dataspace.copernicus.eu>
- <https://centrofunzionale.regione.campania.it/#/pages/sensori/archivio-pluviometrici>
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Normalized\\_difference\\_water\\_index](https://en.wikipedia.org/wiki/Normalized_difference_water_index)

# Outline

- 1 Lago Laceno
- 2 Dati e Codice
- 3 Conclusioni
- 4 Sitografia
- 5 Ringraziamenti**

# Ringraziamenti

Grazie per l'attenzione!

<https://github.com/VincenzoBusiello>