



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Dipartimento di Geoscienze
Corso di Laurea Triennale in Scienze Geologiche

Effetto delle condizioni microclimatiche sul degrado di rocce usate nel patrimonio culturale

Laureando: Gianluca Bergantino

Relatore: Claudio Mazzoli

Correlatore: Luigi Germinario

22 settembre 2022

Anno Accademico 2021/2022

Scopo

Studiare la **recessione superficiale** di pietre da costruzione in ambienti esterni in base alle condizioni microclimatiche, mostrando una **correlazione tra caratteristiche petrografiche, orientazione della superficie esposta e recessione**.

L'apparato di monitoraggio in figura presenta una faccia esposta a nord (**N**), una a sud (**S**) e una posta in orizzontale (**H**). Su queste facce, sono stati disposti campioni di roccia in lastre, ognuna monitorata per un anno attraverso sensori. Le litologie esposte sono 12, per un totale di 36 campioni.

Studio del *degrado di rocce carbonatiche*:

Botticino

Pietra di Costozza



Profilometro ottico

Strumento di analisi che permette di ottenere informazioni sulla **topografia** del campione analizzato.

Colpisce la superficie del campione tramite un fascio ottico policromatico e raccoglie il raggio riflesso, calcolando le variazioni di quota rispetto al piano di focalizzazione

Modalità di analisi:

- Posizionamento del campione sotto la penna ottica;
- Risoluzione laterale 10 μm
- Risoluzione verticale 3,4 nm
- Impostazione dell'area a 20x10 mm
- Utilizzo di uno standard di riferimento: un cilindro in acciaio inox



Campioni analizzati

Botticino

- roccia sedimentaria: calcare dolomitico (dolomite 45%)
- porosità: ~ 2%
- (Salvini et al. 2022)



Botticino

Vittoriano, Roma



Pietra di Costozza

- roccia sedimentaria: calcare
- porosità: ~ 30%
- (Salvini et al. 2022)



Pietra di Costozza

Prato della Valle, Padova

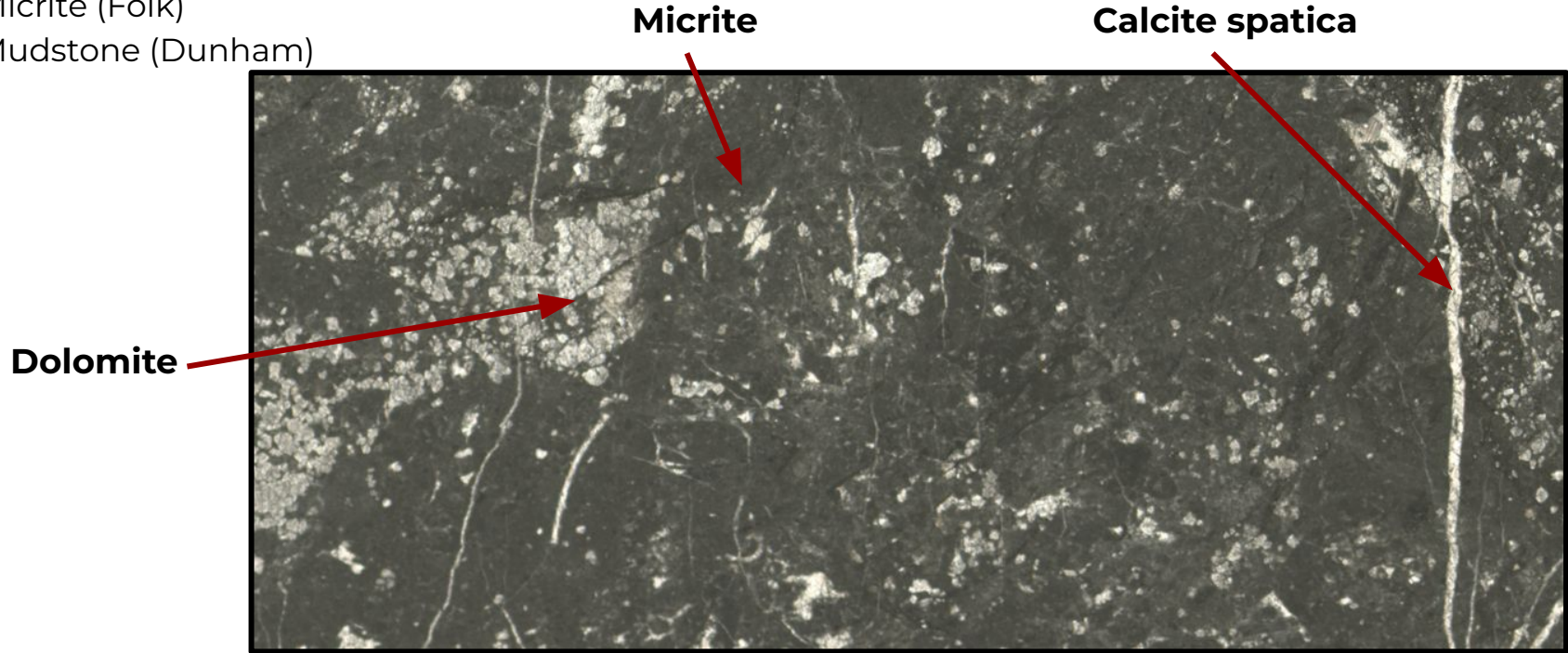


Analisi microscopica:

Botticino

→ Micrite (Folk)

→ Mudstone (Dunham)



Analisi microscopica:

Botticino

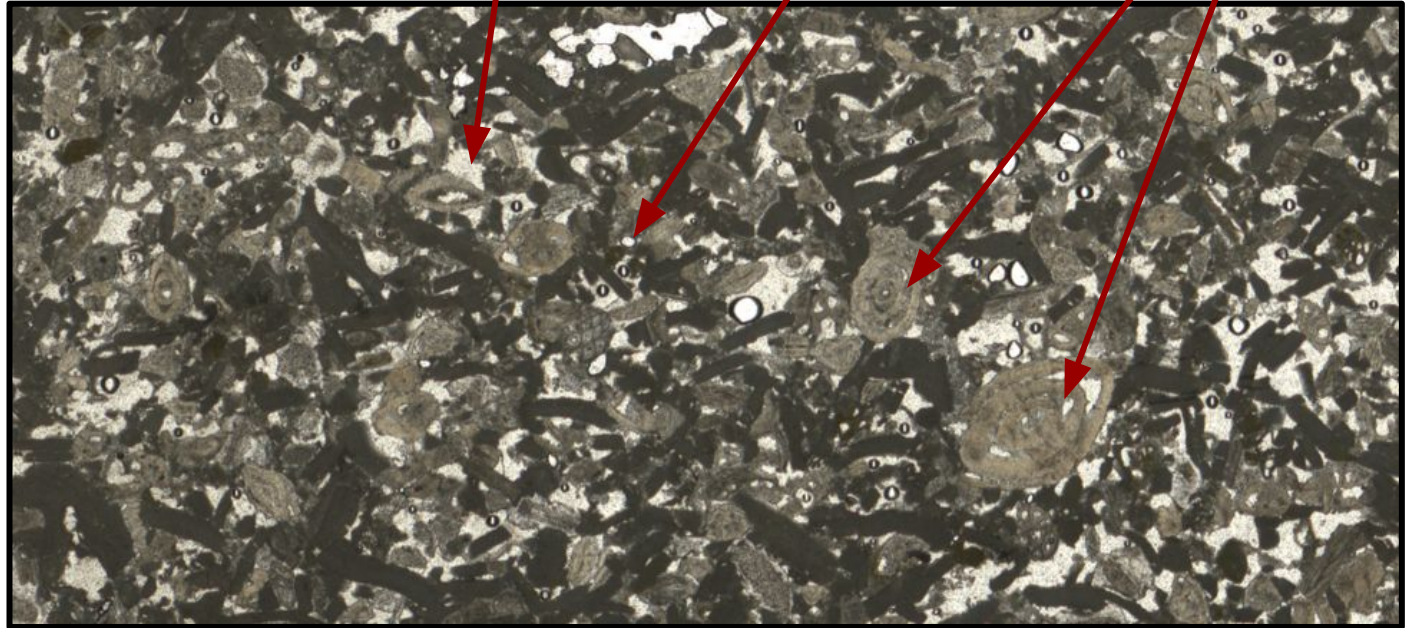
→ Biosparite (Folk)

→ Packstone/grainstone (Dunham)

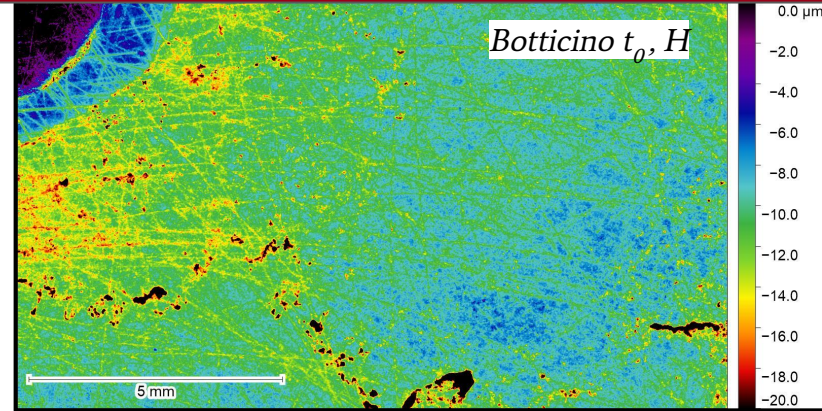
Micrite

Calcite spatica

Bioclasti

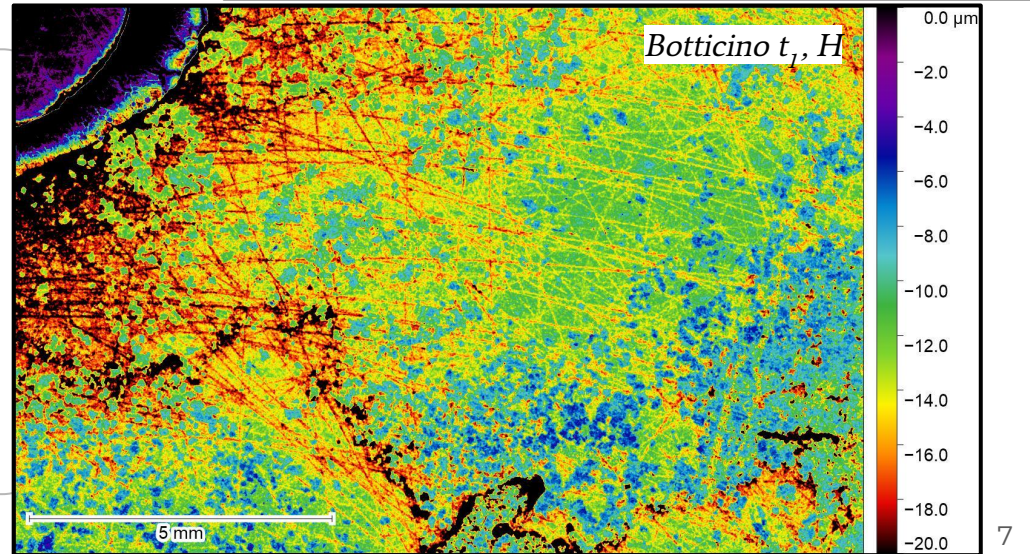


Confronto mappe: Botticino

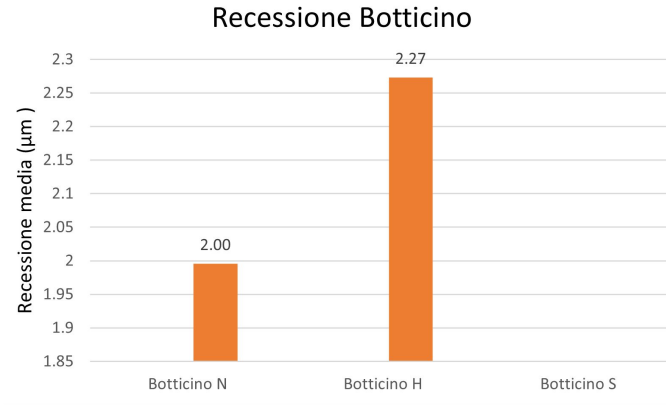


A t_1 :

- Calcite micritica e sparite presentano evidente recessione.
- Dolomite presenta recessione molto minore, si può osservarne la forma.



Confronto mappe: Botticino

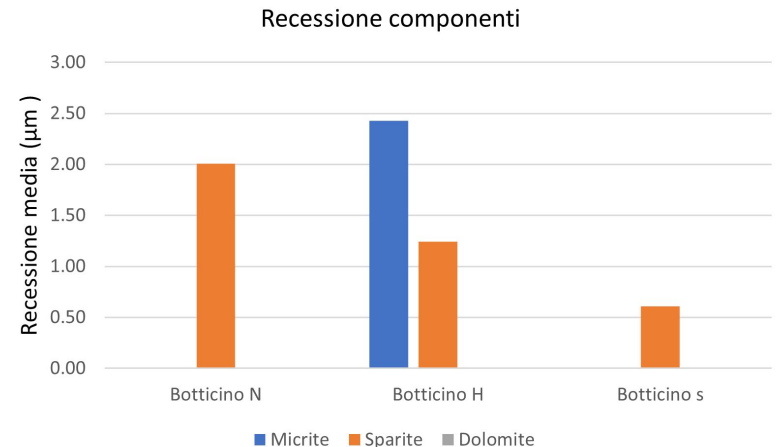


- **Recessione totale Botticino N:** 2.00 μm
- **Recessione totale Botticino H:** 2.27 μm
- **Recessione totale Botticino S:** pressoché nulla

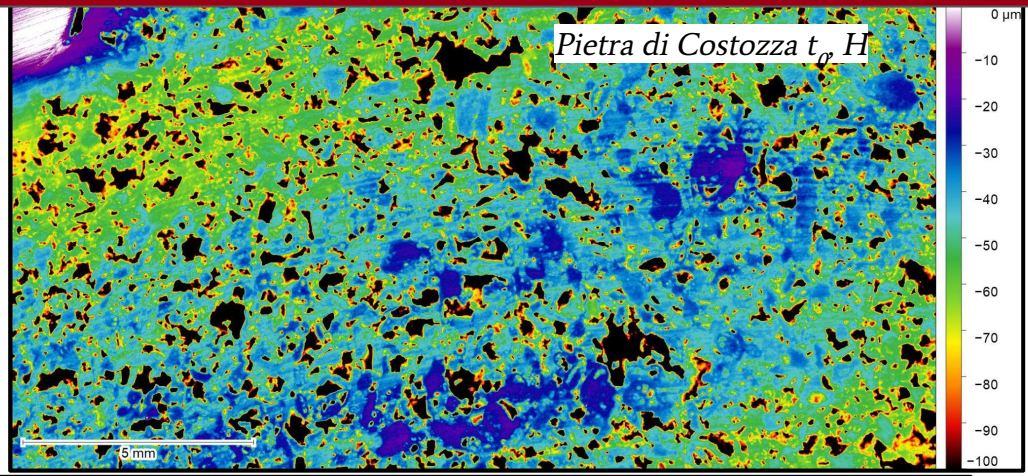
Recessione per componenti:

→ A causa della bassa recessione in Botticino N e S, è difficile osservare differenze tra micrite e dolomite e quantificarne la rispettiva recessione.

→ La recessione di Botticino H è più facilmente misurabile, soprattutto sulla calcite, che recede di più rispetto alla dolomite.

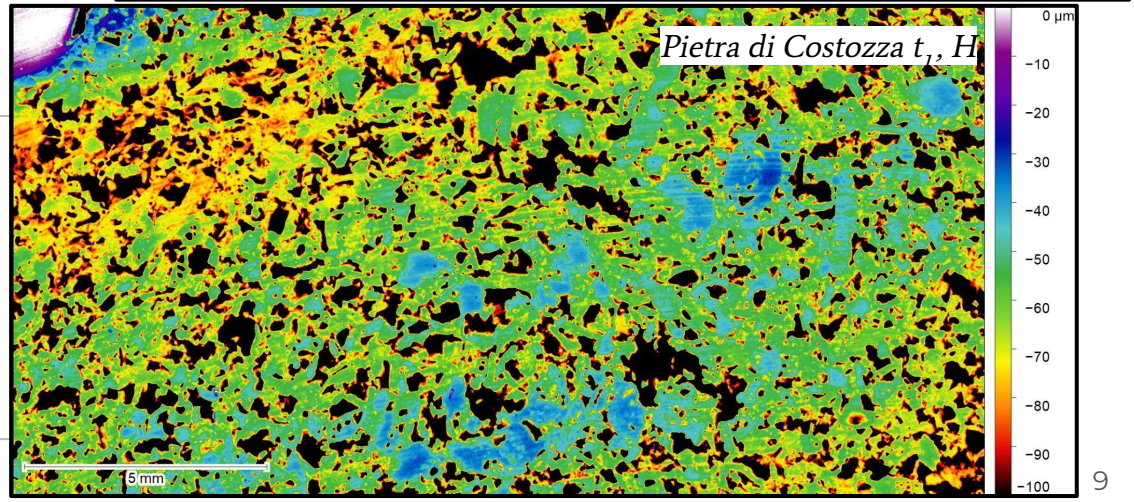


Confronto mappe: Pietra di Costozza



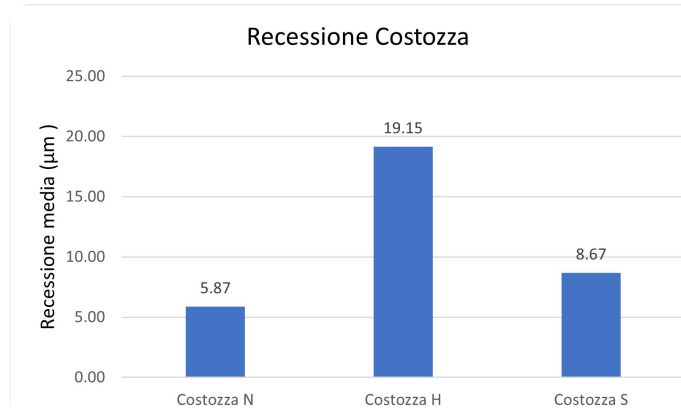
A t_1 :

Calcite spatica, bioclasti e micrite mostrano segni di recessione rispetto a t_0 ,
non omogenea.



Confronto mappe:

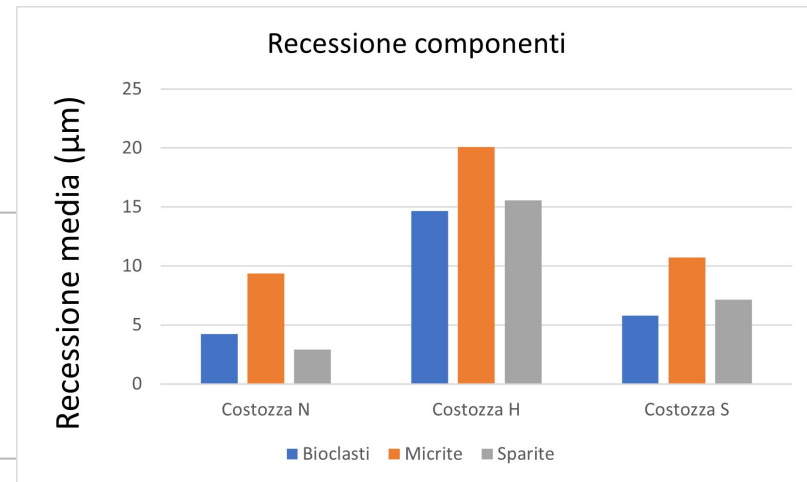
Pietra di Costozza



- **Recessione totale Costozza N:** 5.87 µm
- **Recessione totale Costozza H:** 19.15 µm
- **Recessione totale Costozza S:** 8.67 µm
- Diversa recessione in funzione dell'orientazione

Recessione per componenti:

- La micrite recede maggiormente rispetto ai bioclasti e alla sparite.
- La recessione di ogni singolo componente è funzione dell'orientazione.



Conclusioni:

Correlazione tra petrografia, orientazione e recessione

Petrografia :

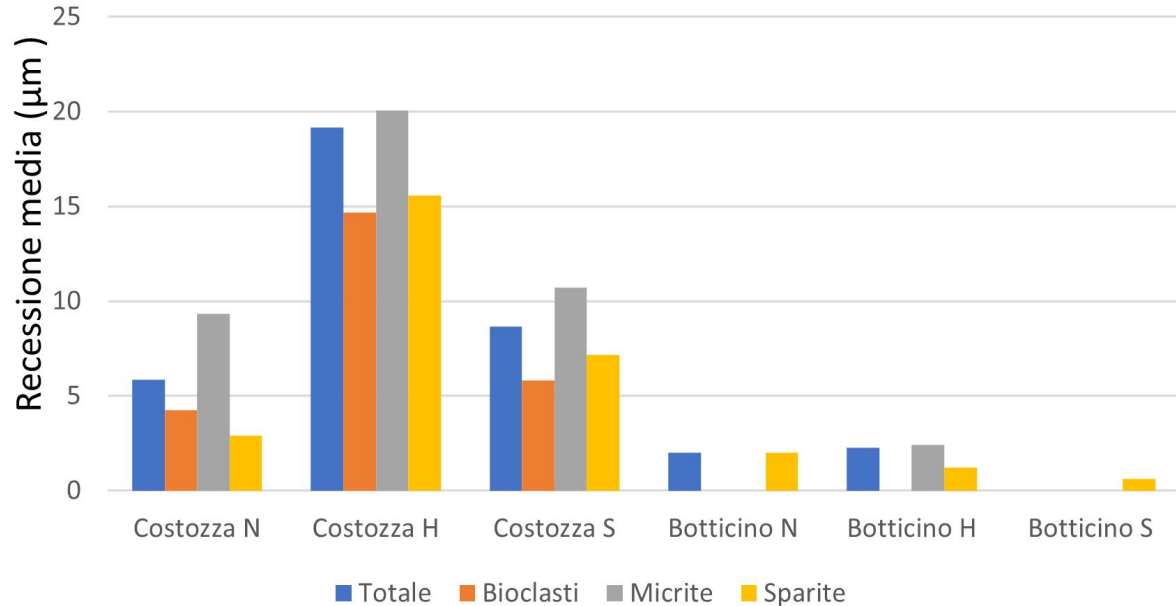
- Porosità
- Tessitura
- Mineralogia

Esposizione :

→ I campioni posti **orizzontalmente** presentano la **recessione maggiore** a causa della maggiore quantità di acqua piovana che bagna la superficie.

→ Lastrine esposte a **N** e **S** invece mostrano una **leggera** differenza di recessione, S è leggermente maggiore (Costozza).

Confronto recessione litologie



Conclusioni:

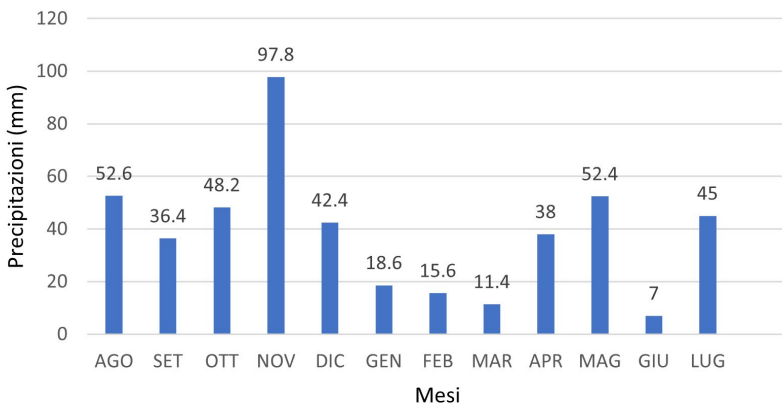
Correlazione tra condizioni microclimatiche e recessione

Dati meteorologici

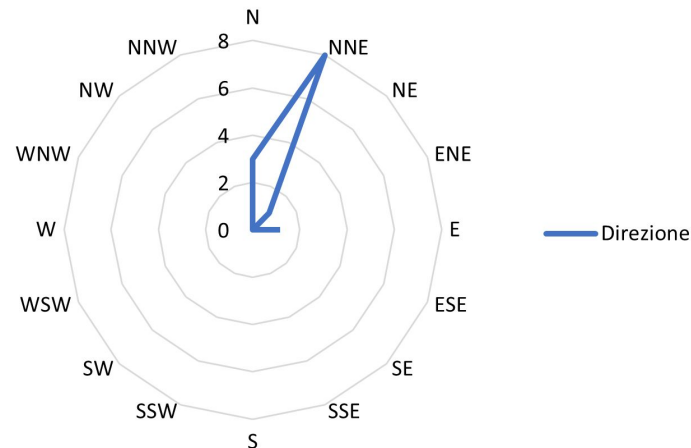
Fonte: Arpav

- La direzione della pioggia può essere influenzata dalla direzione dei venti. A Padova, questi hanno direzione prevalente **NNE**.
- Totale del periodo [1 Anno]: 465 mm.
- Media precipitazioni annue [2010-2020]: 934 mm.

Misure mensili delle precipitazioni 2021-2022



Media annuale direzione dei venti 2021-2022



- I campioni esposti a **N** subiscono **maggiormente** l'azione dell'acqua piovana rispetto ai campioni esposti a **S**.
- I campioni **H** invece, a causa della **posizione**, permettono all'acqua piovana di **permanere** più a lungo sulla superficie.

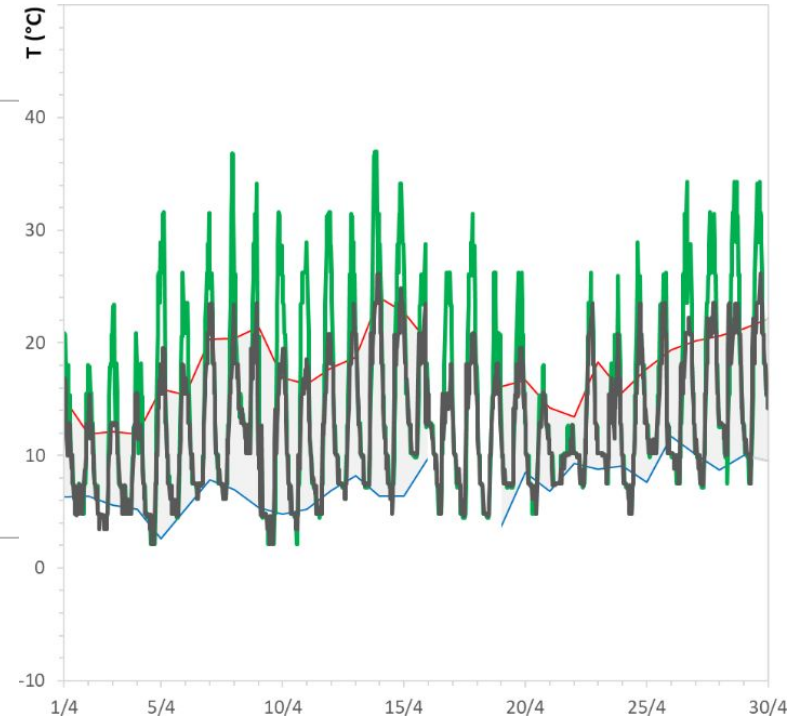
Conclusioni:

Correlazione tra condizioni microclimatiche e recessione

Dati termici

→ I campioni esposti a **sud**, subiscono escursioni termiche giornaliere molto più elevate rispetto a quelli esposti a nord a causa dell'**esposizione diretta** alla radiazione solare.

→ A causa dell'escursione termica, i campioni esposti a **sud** sono interessati da un numero maggiore di cicli di **dilatazione e contrazione termica**, che possono causare perdite di materiale, quindi minore durabilità, rispetto a quelli esposti a nord.



Temperatura aria (zona grigia con massimi in rosso chiaro e minimi in blu) contro temperatura superficie campione (grigio scuro: esposizione N; verde: esposizione S)

GRAZIE PER L'ATTENZIONE