

Un indice per la stima delle condizioni microclimatiche nelle vetrine museali

Ferrarese Silvia (silvia.ferrarese@unito.it), Bertoni Davide, Golzio Alessio
Dipartimento di Fisica, Università di Torino

Abstract:

Le vetrine museali sono spesso impiegate nei musei, nelle biblioteche o nelle sale espositive, per conservare gli oggetti antichi e preziosi. La conservazione dipende dalle condizioni microclimatiche interne alla vetrina, principalmente dai **valori di temperatura e umidità relativa e dalle loro fluttuazioni** nel tempo. Le analisi microclimatiche finalizzate alla valutazione delle condizioni di conservazione sono solitamente condotte misurando le serie temporali di temperatura e umidità per periodi di tempo tipicamente superiori a un anno. Tuttavia, quali siano le **condizioni microclimatiche favorevoli** alla conservazione è attualmente oggetto di dibattito all'interno della comunità scientifica. Studi recenti hanno suggerito che il microclima interno alle vetrine museali dipenda non solo dalle condizioni microclimatiche della stanza e dai materiali di cui sono costituite le vetrine, ma anche dalla **posizione delle vetrine all'interno della stanza**, e hanno proposto degli indici che considerano i valori soglia presenti nella normativa per confrontare le condizioni microclimatiche in diverse vetrine.

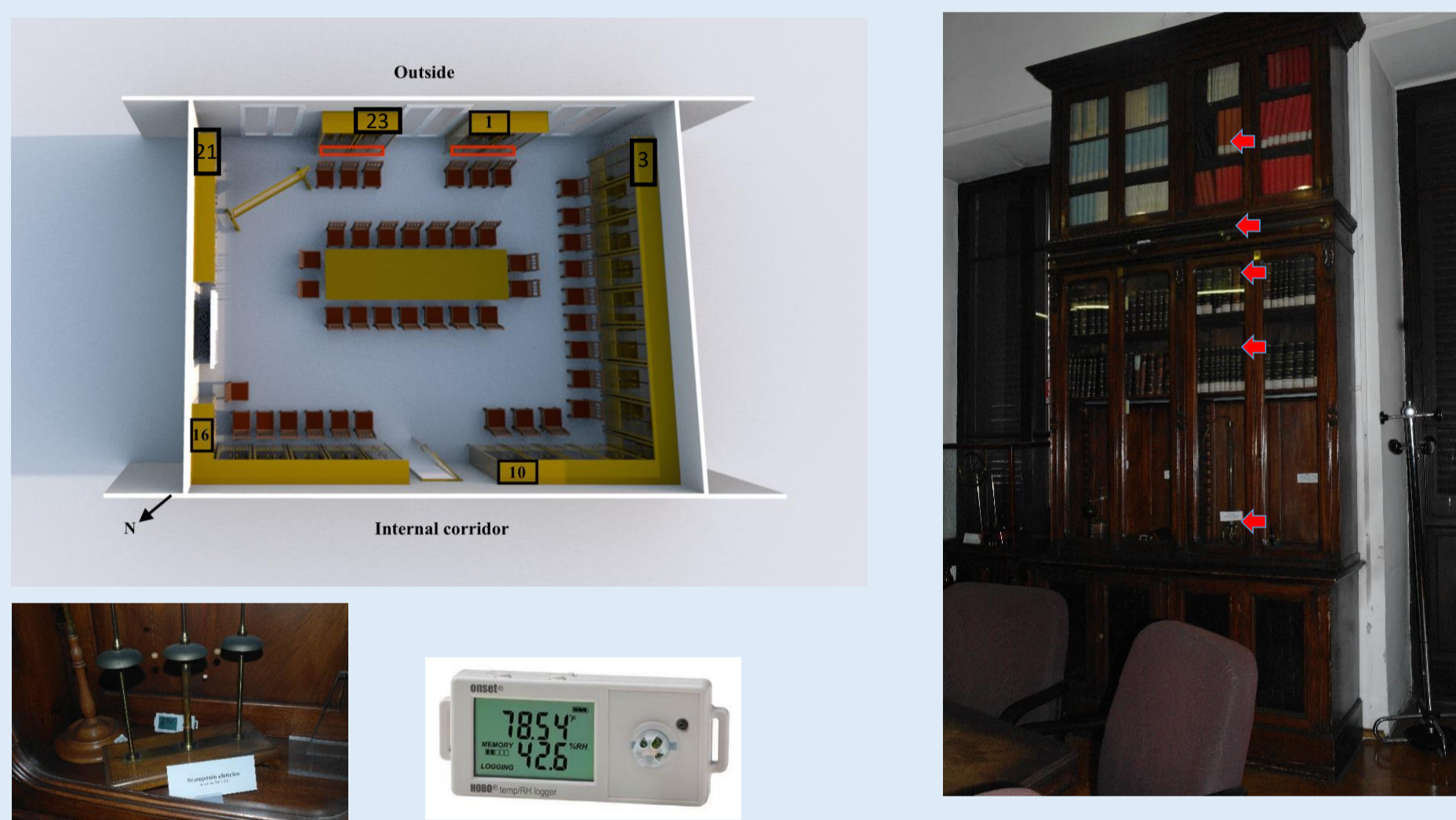
Nel presente lavoro vengono considerate alcune vetrine del **Museo di Fisica dell'Università di Torino**, situate tutte nella medesima sala, al cui interno sono conservati libri, documenti cartacei e strumenti scientifici storici. La temperatura e umidità relativa vengono misurate in continuo per due periodi di lunghezza maggiore dell'anno all'interno e all'esterno delle vetrine, e sul tetto dell'edificio da una stazione meteorologica. Le misure indicano che il microclima è influenzato dalle condizioni meteorologiche esterne, dal sistema di riscaldamento acceso durante l'inverno e dalla presenza delle persone dato che la sala è abitualmente utilizzata per riunioni e lezioni accademiche. Un **nuovo indice, indipendente dai valori soglia presenti nella normativa**, viene presentato in questo lavoro e viene calcolato utilizzando i valori misurati di temperatura e umidità relativa, le escursioni e le loro distribuzioni pesate secondo due diverse curve. I valori dell'indice risultano essere utili per confrontare le condizioni microclimatiche all'interno di vetrine diverse.

Attività di misura: Periodi di misura:

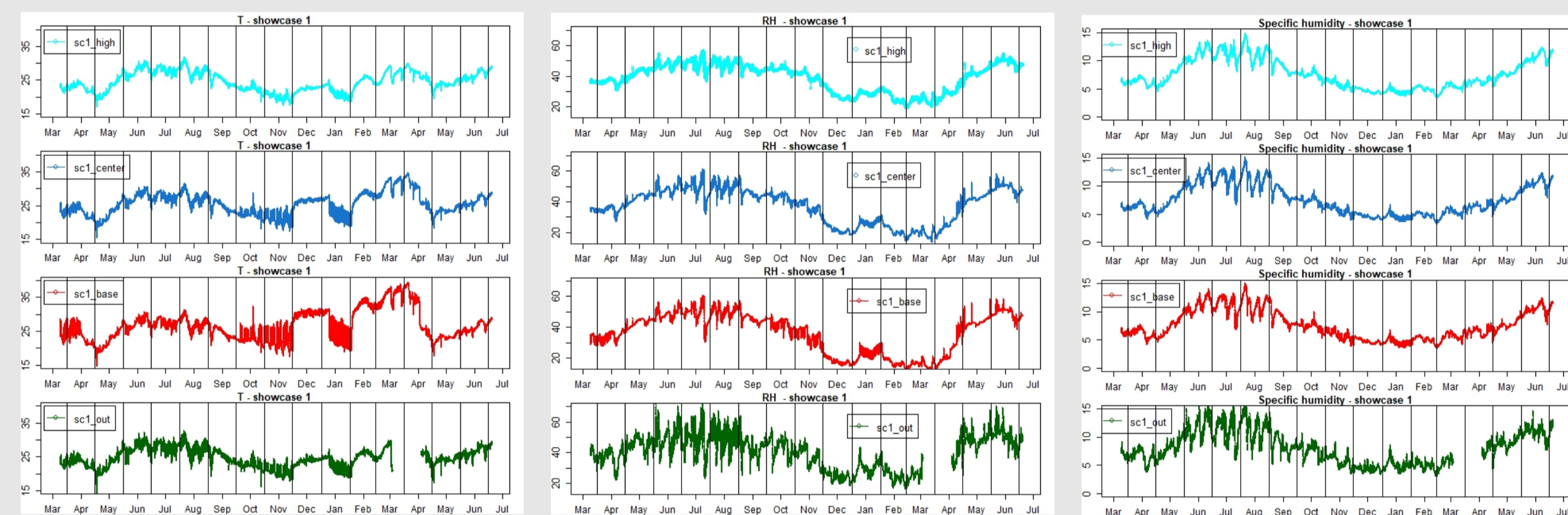
Marzo 2016 – Marzo 2017
Marzo 2017 – Luglio 2018

11 termoigrometri
1 stazione meteorologica esterna all'edificio

Frequenza: 10 minuti



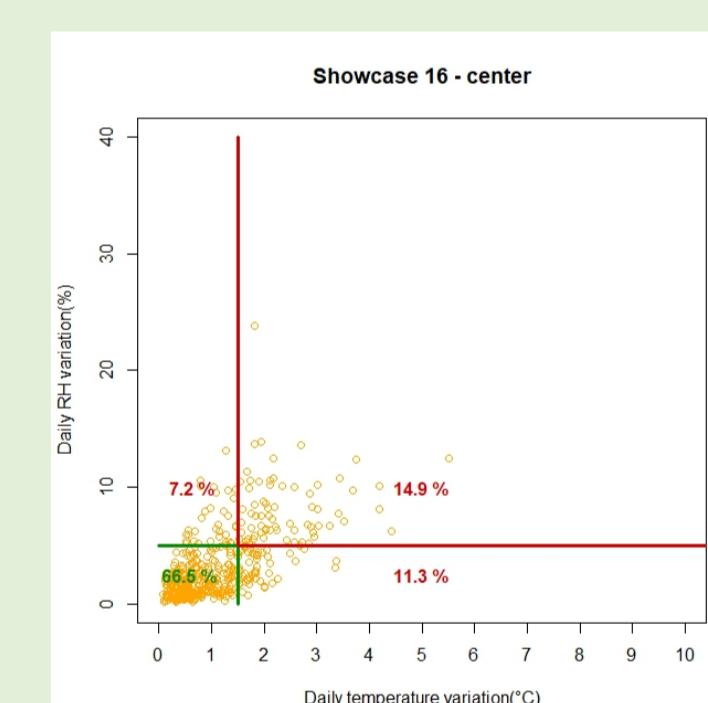
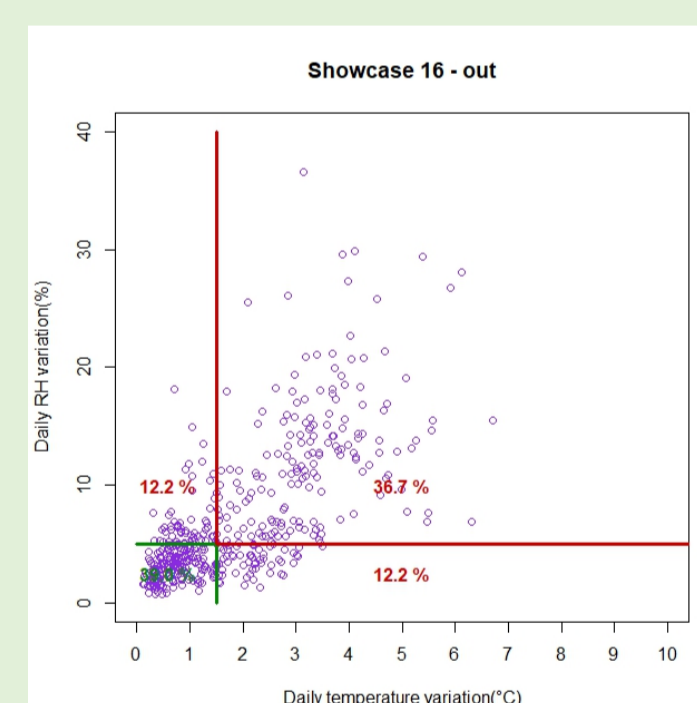
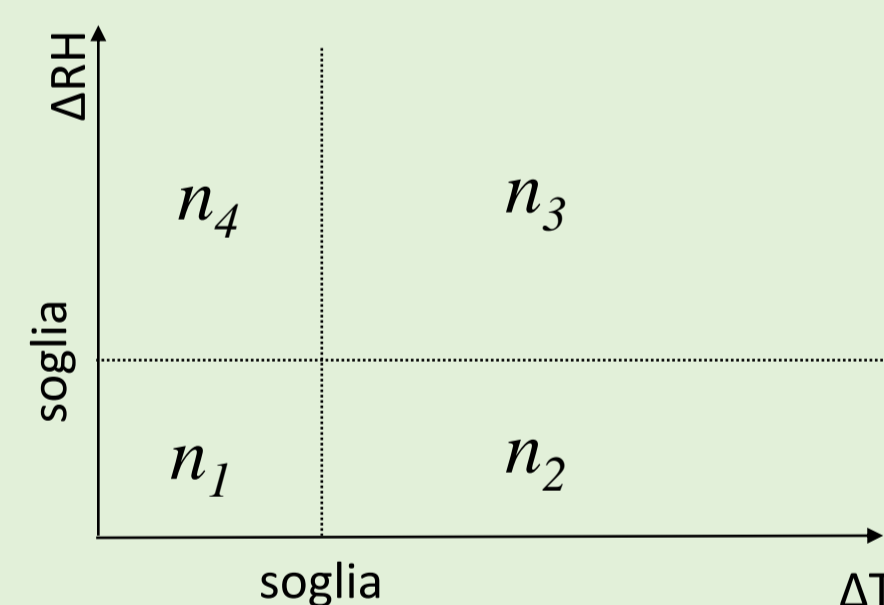
Esempio di misure (vetrina 1, marzo 2017 – luglio 2018):



Per confrontare il microclima delle varie vetrine è stato calcolato l'indice IME (Index of Microclimatic Excursion) (Ferrarese et al., 2018) che usa i range suggeriti dalla normativa (UNI 10829):

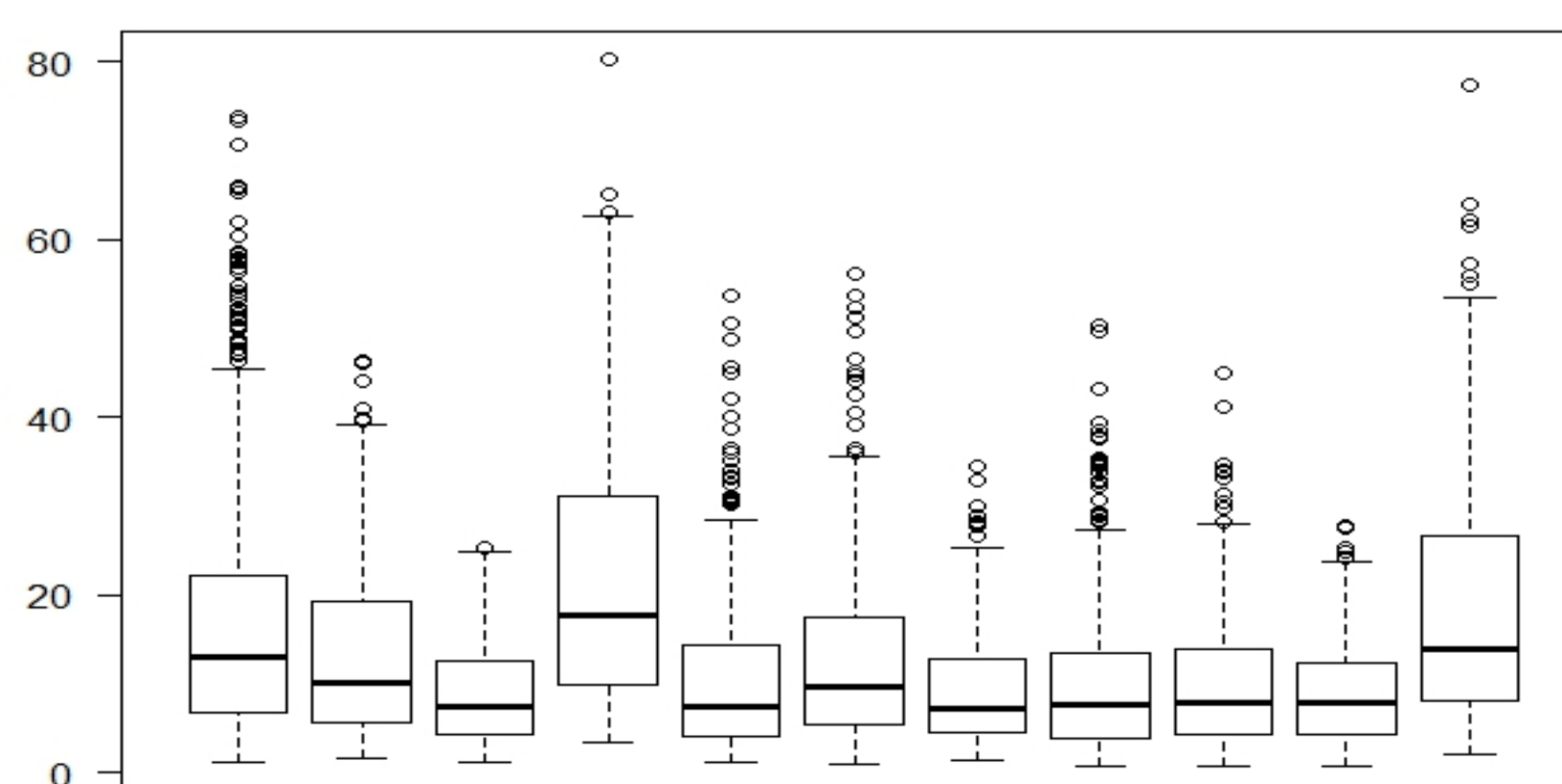
$$IME = \frac{n_1 - n_3}{n_{tot}} + \frac{n_2 + n_4}{n_{tot}} \cdot 0.5$$

Svantaggi: le soglie sono definite dalla normativa discontinuità (si/no)

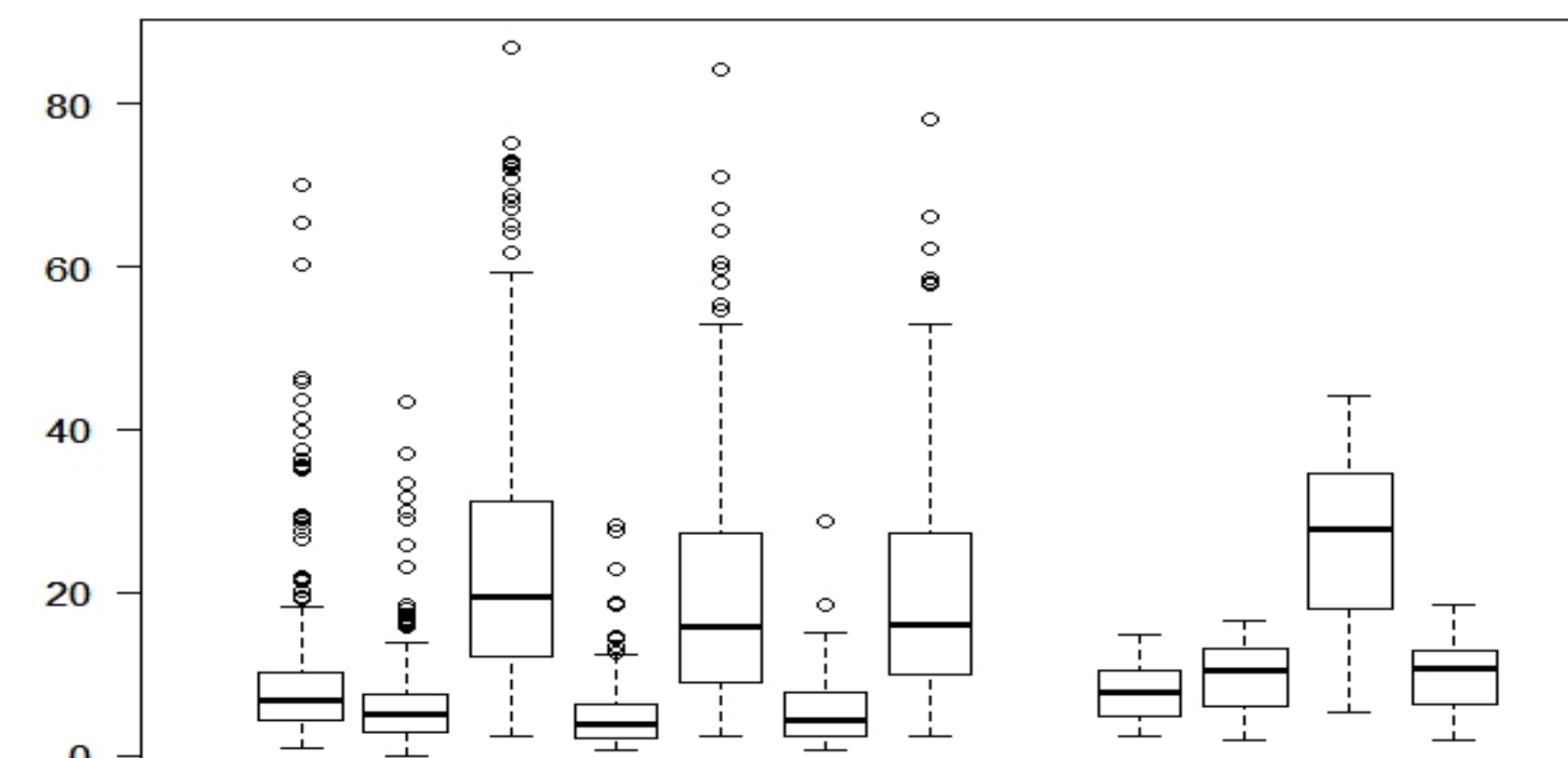
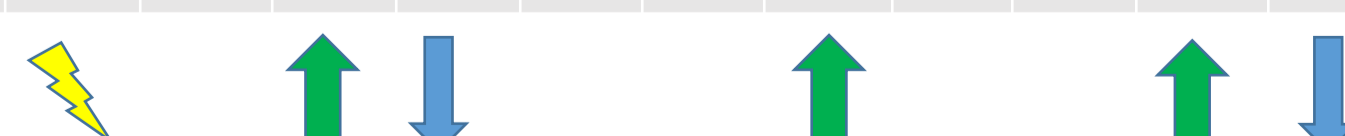


Un nuovo metodo per confrontare le condizioni microclimatiche nelle vetrine

- 1) Calcolo delle escursioni massime giornaliere $\Delta T_{max} = \max(\Delta T)$, $\Delta RH_{max} = \max(\Delta RH)$
 - 2) Le escursioni in T e RH vengono riscalate rispetto ai valori massimi (range 0-100)
 - 3) Calcolo dell'escursione normalizzata (Δ)
 - 4) Rappresentazione in box-plot
 - 5) ILDD Index Linear Delta Distribution
Distribuzione lineare tra -1 e 1
- ISDD Index Shape Delta Distribution
Distribuzione a forma gaussiana tra -1 e 1



IME	0.33	0.53	0.81	0.08	0.61	0.42	0.71	0.60	0.61	0.77	0.14
ILDD	0.64	0.73	0.83	0.54	0.79	0.74	0.82	0.79	0.80	0.82	0.63
ISDD	0.31	0.46	0.73	0.09	0.62	0.52	0.70	0.63	0.66	0.72	0.24



IME	0.79	0.93	0.08	0.96	0.18	0.96	0.16	0.97	0.84	0.25	0.86
ILDD	0.76	0.79	0.52	0.88	0.61	0.89	0.61	0.85	0.81	0.49	0.80
ISDD	0.68	0.76	0.01	0.88	0.19	0.88	0.18	0.80	0.70	-0.18	0.69



Conclusioni:

In questo lavoro vengono definiti un nuovo parametro (Δ) e un nuovo indice (ISDD) per confrontare le condizioni microclimatiche all'interno delle vetrine museali, entrambi indipendenti dalle soglie definite dalla normativa

Bibliografia:

Ferrarese S. et al., Microclimatic analysis in the Museum of Physics, University of Turin: a case-study, Eur. Phys. J. Plus (2018) 133: 538 DOI 10.1140/epjp/i2018-12367-4
UNI 10829, Beni di interesse storico artistico - Condizioni ambientali di conservazione, misurazione ed analisi (Italian Standard UNI, 1999).