

# **Panel 1: Come contrastare la marinizzazione della laguna? Gli scambi laguna-mare di acqua e sedimenti, le tendenze in atto e gli effetti della gestione del MOSE**

## **Linea 3.2: Dinamiche erosive e morfosedimentarie in Laguna di Venezia**

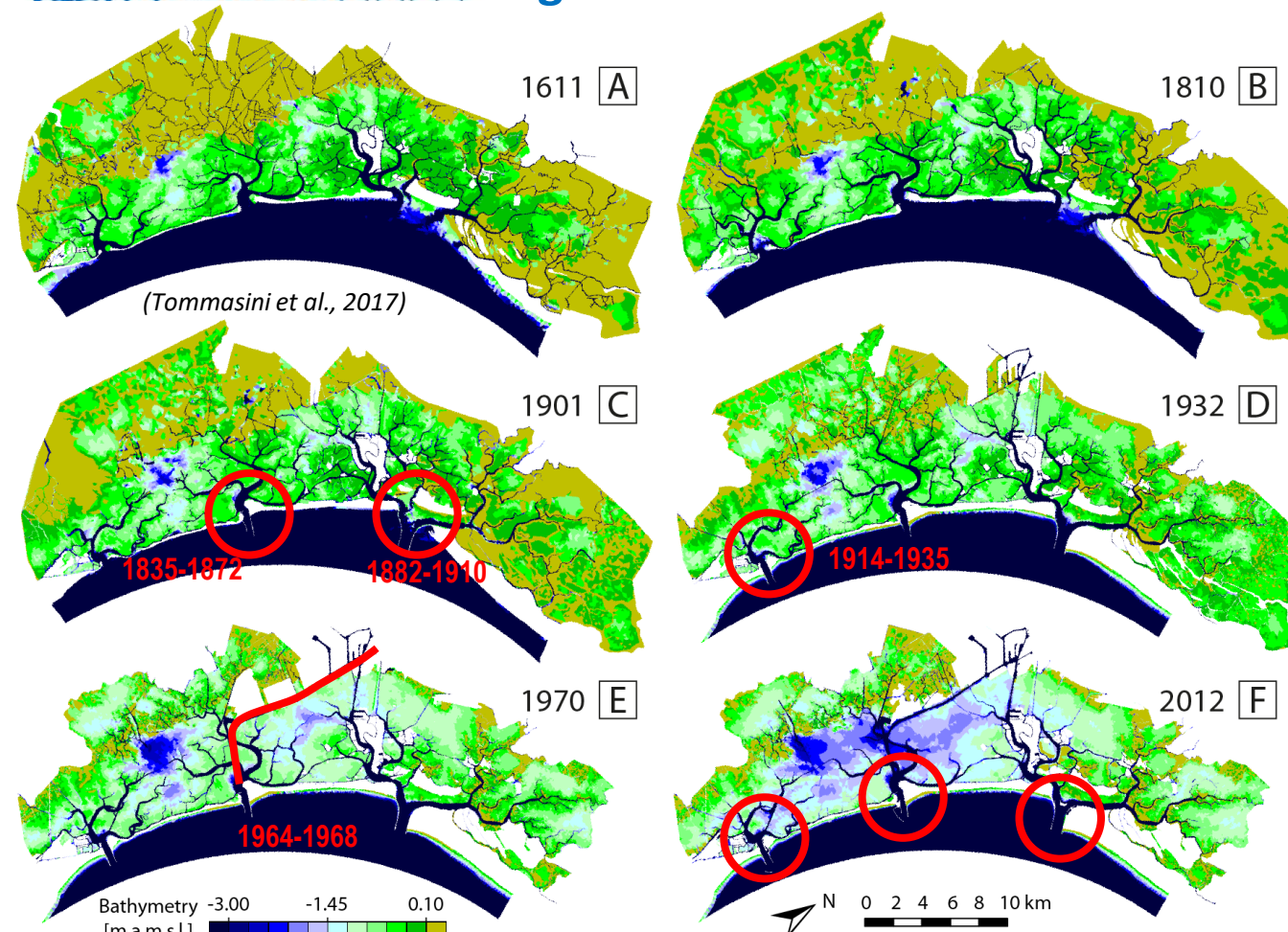
*Andrea D'Alpaos (Università di Padova), Fantina Madricardo (ISMAR-CNR),*

*Enrico Bertuzzo (Università di Venezia Ca' Foscari )*

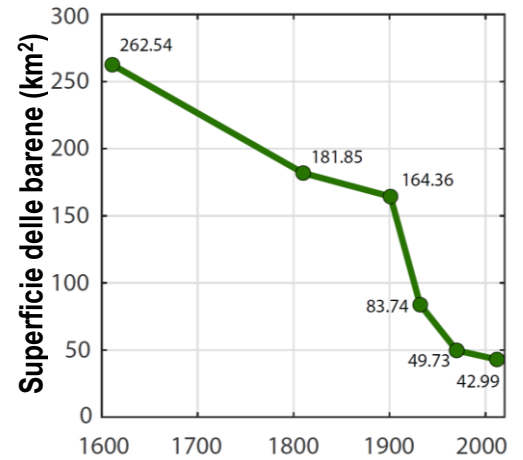
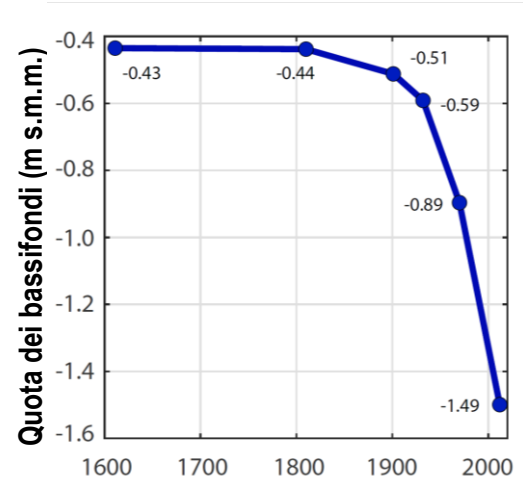
**Presentazione dei risultati delle ricerche**

12 gennaio 2023, Auditorium "Danilo Mainardi" - Campus di Ca' Foscari, Via Torino 155, Mestre (Ve)

# La laguna di Venezia tra forzanti naturali e pressioni antropiche



(D'Alpaos L. Fatti e Misfatti di *Idraulica Lagunare*, 2010)



(Tommasini et al., *ESPL* 2019) Anno

**Scarsa, se non nulla, disponibilità di sedimento alloctono** (dai fiumi o dal mare), per effetto della diversione dei fiumi e per la costruzione dei moli alle bocche.

**Incremento del livello relativo del mare** per eustatismo e subsidenza.

**Erosione laterale** delle barene ed **erosione verticale dei bassifondi** per effetto dell'onde da vento e da natante.

**Annegamento delle barene** quando non riescono a tenere il passo con il crescent livello relativo del mare

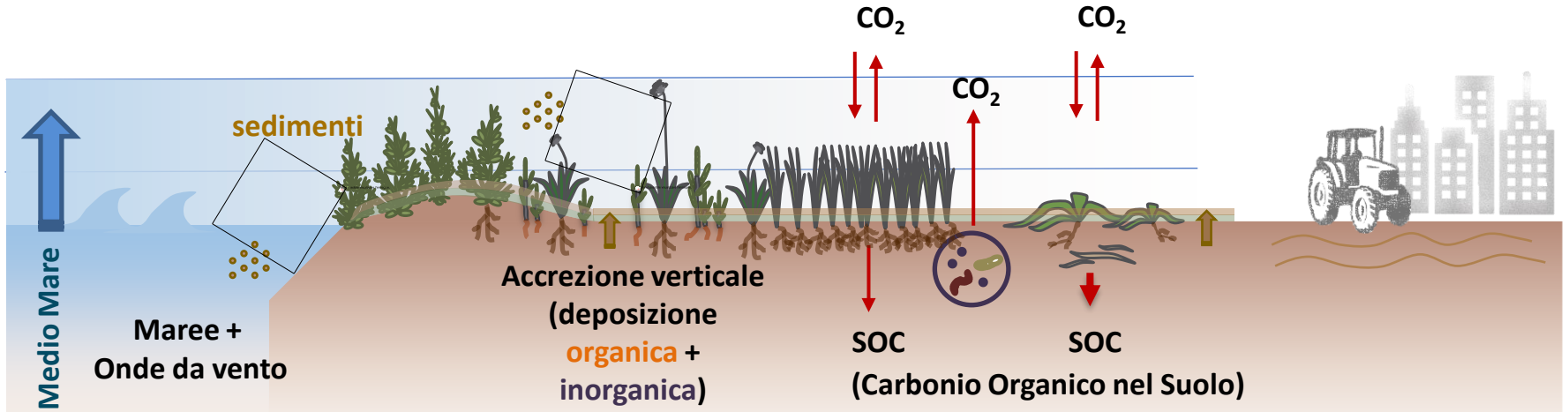
**Perdita netta di sedimenti** in Adriatico per effetto del comportamento asimmetrico delle bocche in seguito alla costruzione dei moli.



Accrescimento verticale = Deposizione – Erosione – Incremento del livello relativo del mare

$$\frac{dz}{dt} = D - E - R$$

Deposizione Inorganica + Deposizione Organica = Tasso di incremento del livello del mare





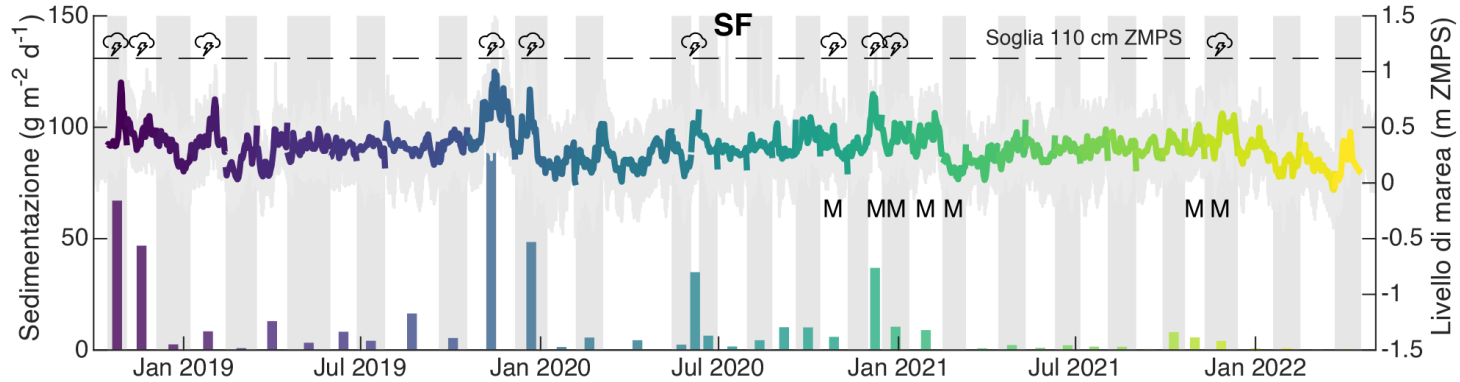
Le barene si trovano a quote comprese tra 20 e 40 cm sullo zero I.G.M. 1942 e quindi ad una quota compresa tra circa **48 e 68 cm** sullo zero mareografico di Punta della Salute (ZMPS).

**Quota di ZMPS rispetto allo zero I.G.M.?**

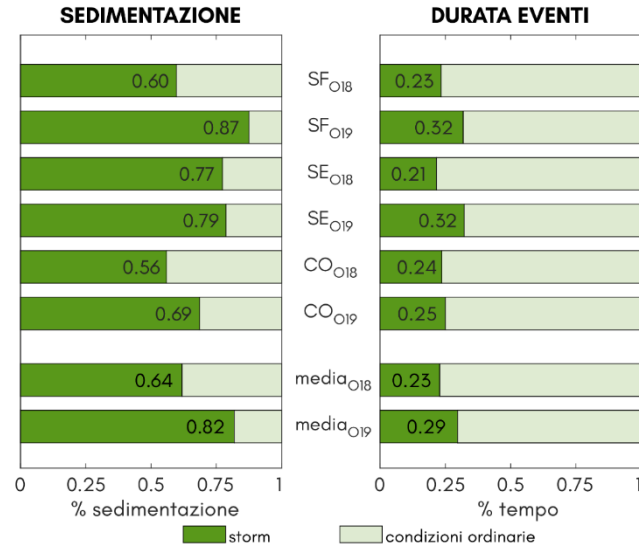




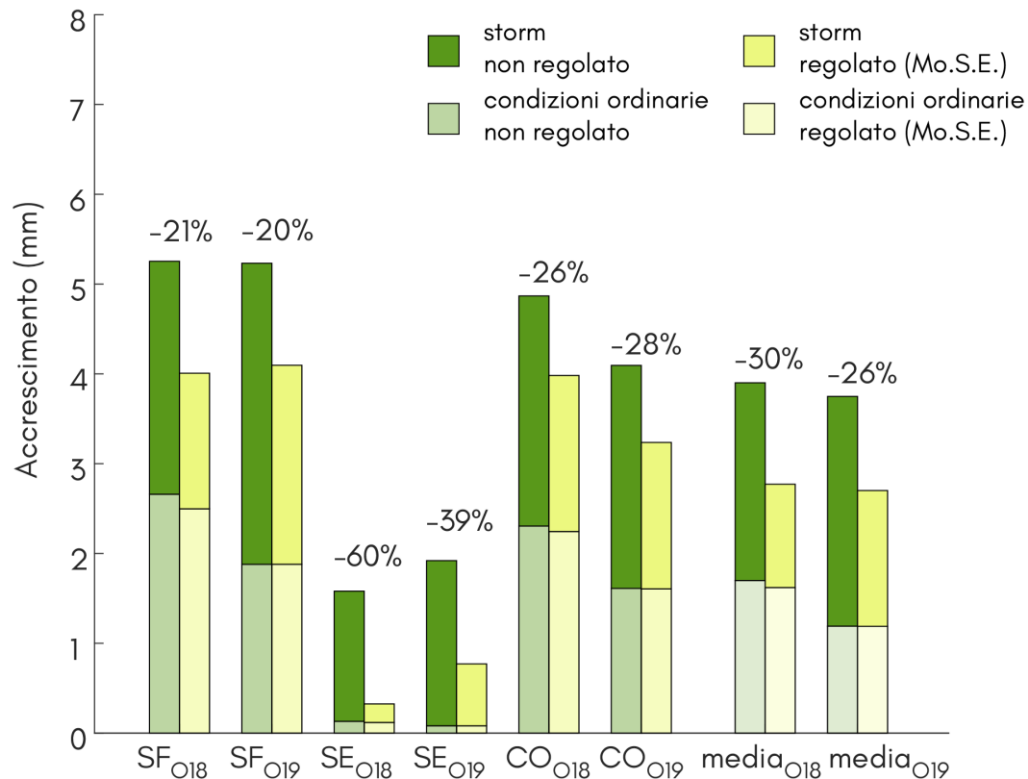
# Forzanti che governano l'accrescimento delle barene



- Il tasso di sedimentazione **cresce esponenzialmente** con il tirante d'acqua sulle barene.
- La sedimentazione sulle barene è fortemente influenzata dal **contributo** delle acque alte/mareggiate.
- **70% della sedimentazione annuale avviene durante gli eventi di acqua alta/mareggiata.**



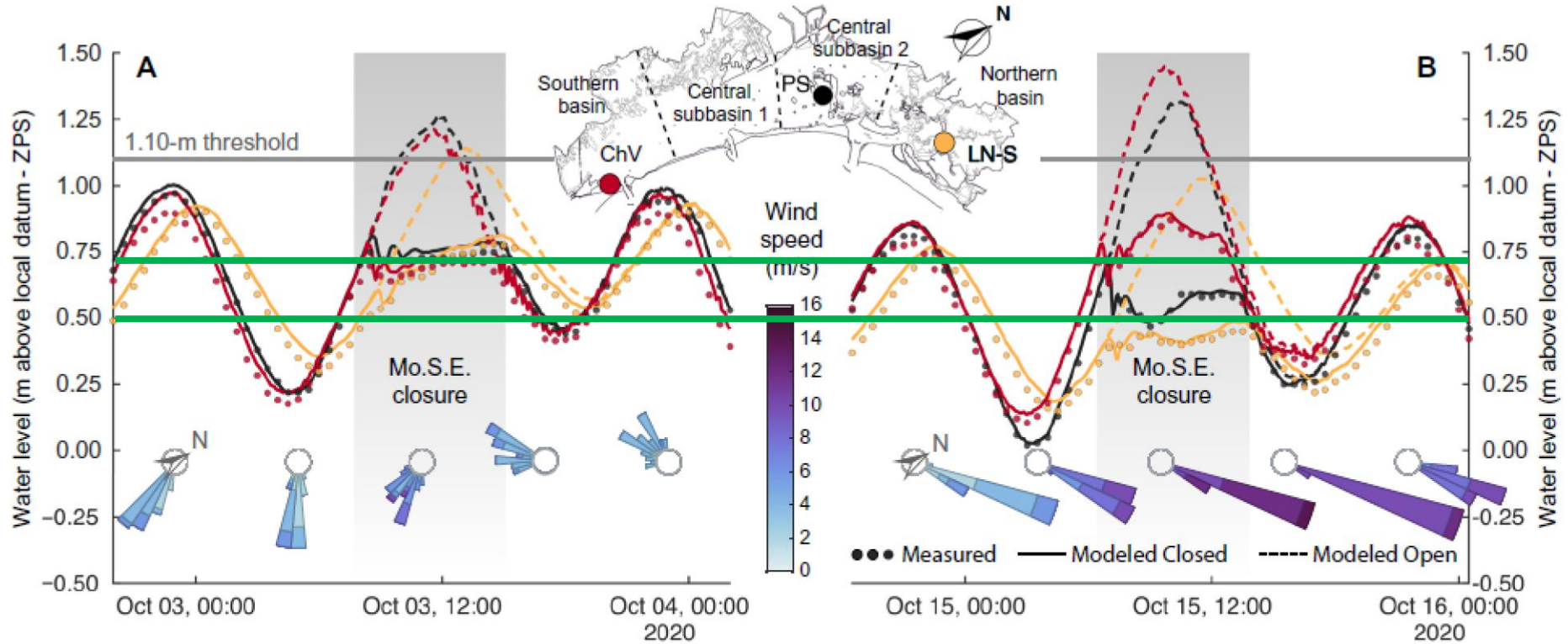
# Riduzione dei tassi di sedimentazione per effetto della regolazione alle bocche



La regolazione delle bocche, con il taglio delle acque alte, **riduce la sedimentazione annuale del 26-30% (scenario ottimistico)**.

I livelli all'interno della laguna in fase di regolazione e la soglia di allerta influenzano pesantemente tale riduzione (**10% con soglia a 130 cm**).

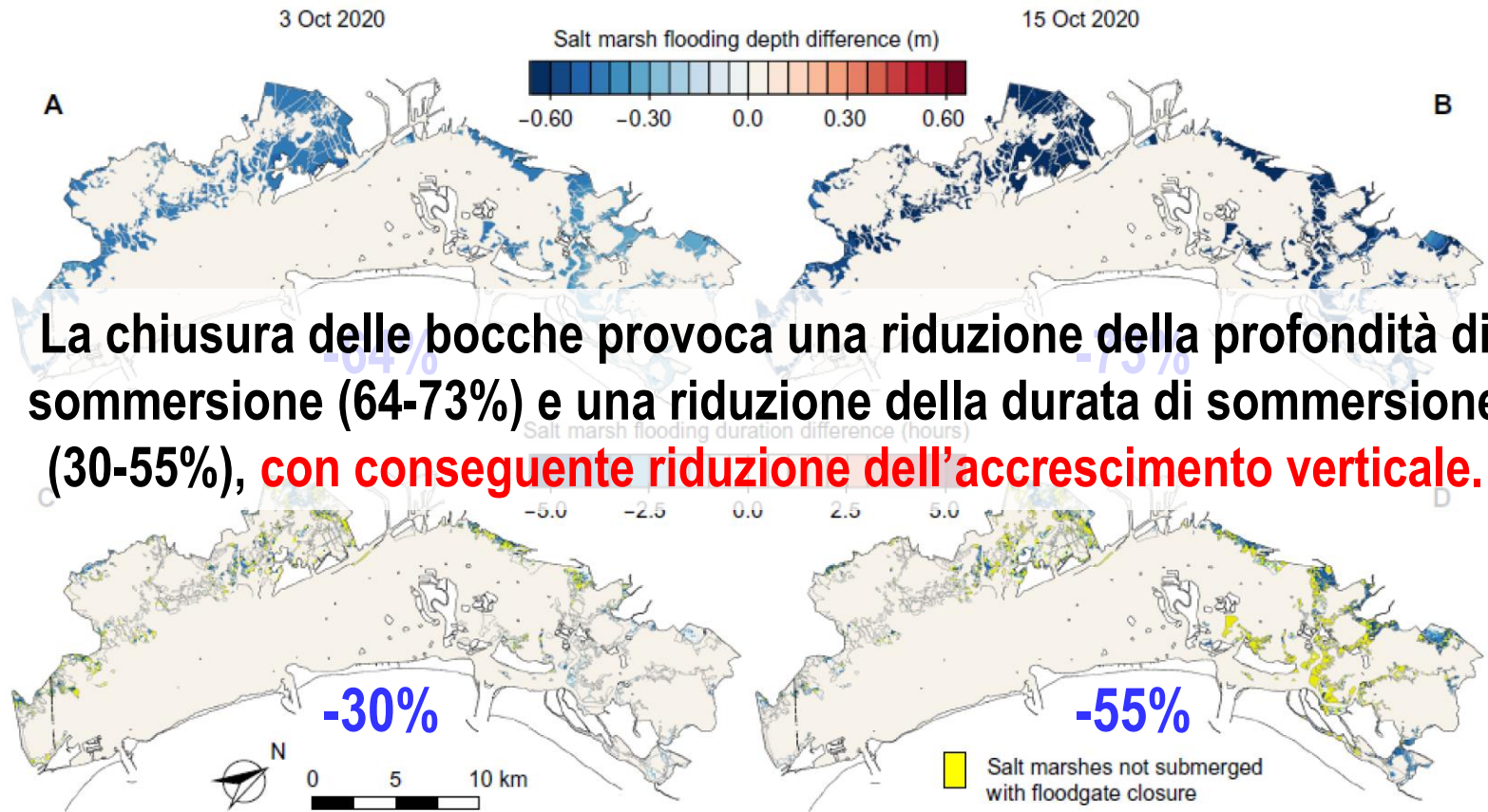
# Venezia2021 Analisi degli effetti delle chiusure sulla morfologia



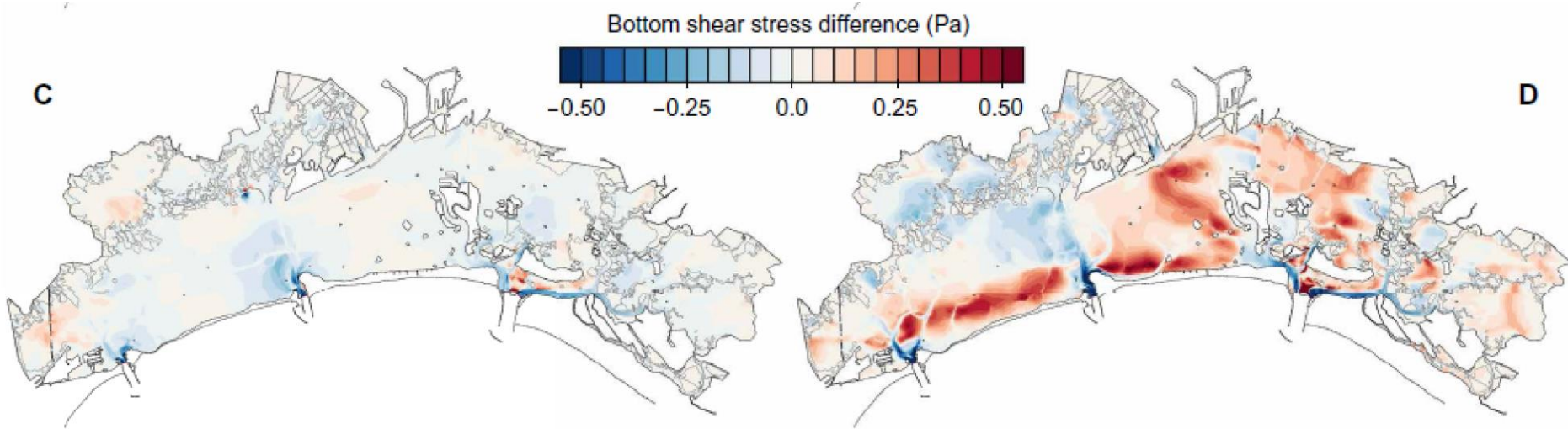
Tognin D., Finotello A., D'Alpaos A., Viero D. P., Pivato M., Mel R. A., Defina A., Bertuzzo E., Marani M., & Carniello L. (2022), Loss of geomorphic diversity in shallow tidal embayments promoted by storm-surge barriers, **Science Advances**, 8(13).



## Differenza nel tirante e nella durata della sommersione: bocche regolate – bocche aperte

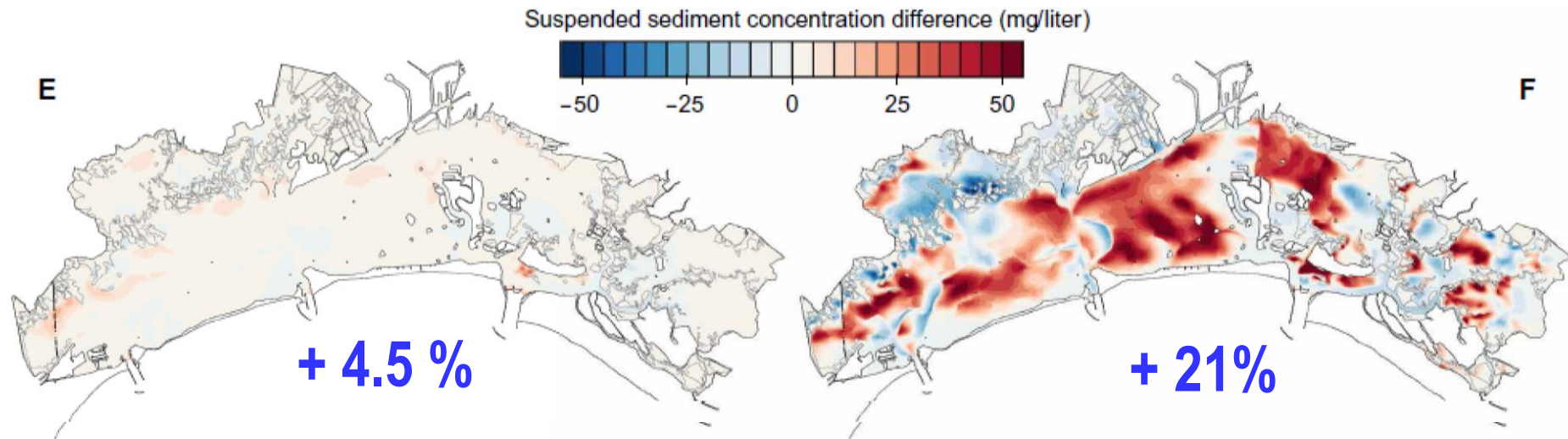


## Differenza nello sforzo al fondo: bocche regolate – bocche aperte



La chiusura delle bocche provoca un aumento dello sforzo tangenziale al fondo nella maggior parte della laguna e **quindi maggiore erosione dei bassifondi**

## Differenza nella concentrazione in sospensione: bocche regolate – bocche aperte



La chiusura delle bocche provoca un **aumento della concentrazione in sospensione**, per effetto della più intensa erosione dei bassifondi

# Osservazioni finali

La **difesa di Venezia** e dei centri abitati dalle acque alte è questione irrinunciabile che **non è in discussione**.

Tuttavia, il **ripetuto utilizzo del sistema Mo.S.E.** (sempre più probabile alla luce dei cambiamenti climatici in atto) ha **ripercussioni molto forti sull'ecosistema della Laguna** e, in particolare, sulle barene, che stanno scomparendo con tassi allarmanti.

Interventi atti a **mantenere e salvaguardare le morfologie esistenti**, una **migliore e ottimizzata procedura di regolazione delle bocche**, un possibile innalzamento della quota di allerta in previsione delle più frequenti future chiusure, sono **questioni importanti che meritano attenzione**.