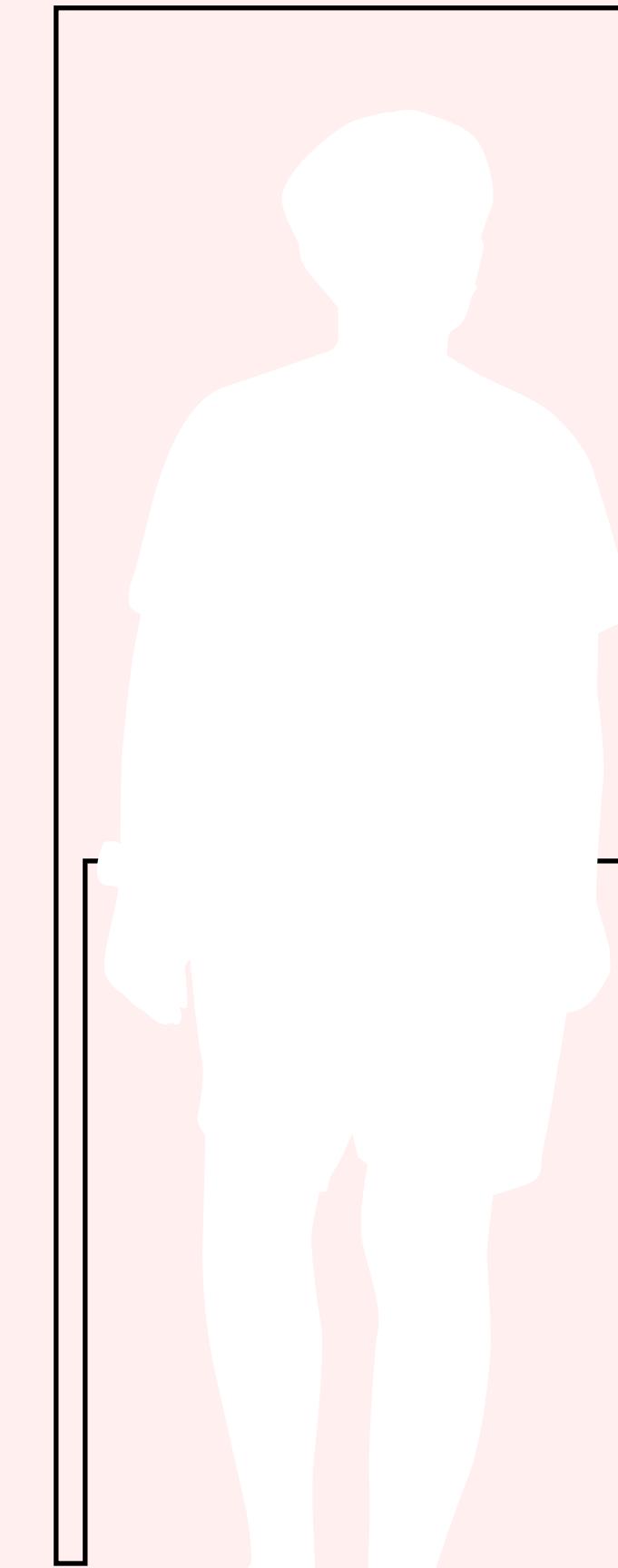
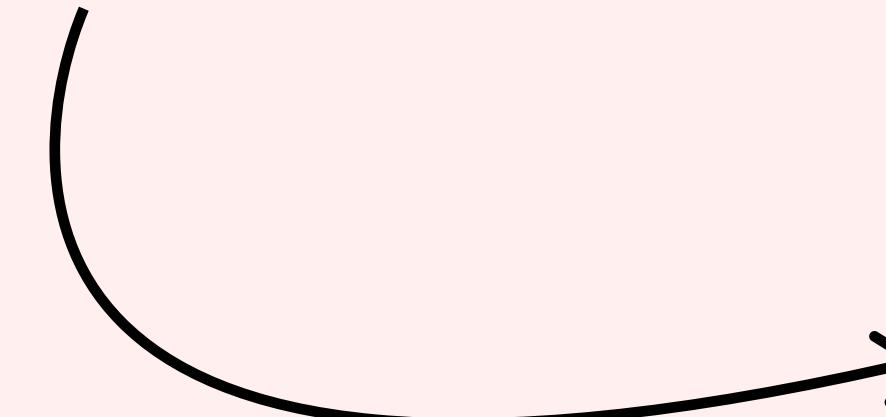


Report
06–11 Ottobre 2025
Summer School

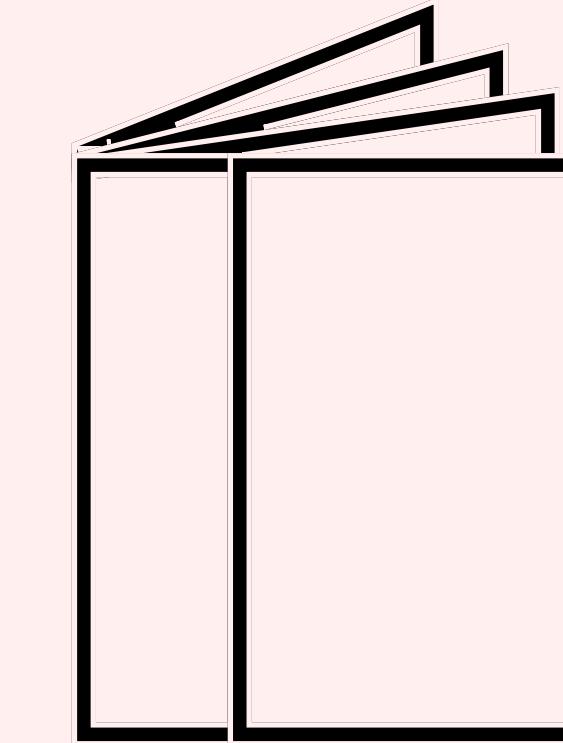
**6 giorni di lavoro, 20 studenti coinvolti, 2 ore
di somministrazione, 40 persone coinvolte**

20 studenti
7 gruppi
7 pannelli

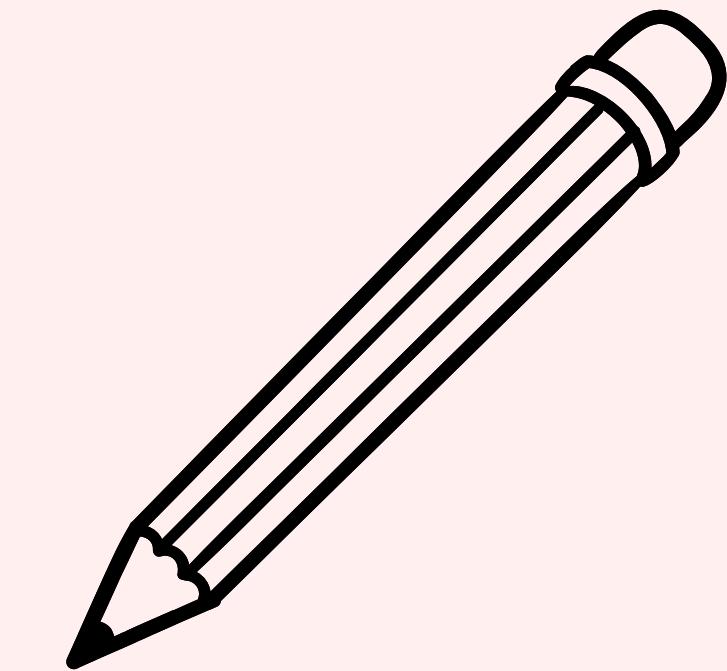


Ogni pannello invita i partecipanti a indovinare sui dati relativi al fitoplancton e al cambiamento climatico, creando una visualizzazione delle risposte di tutte le persone che partecipano.

1 booklet

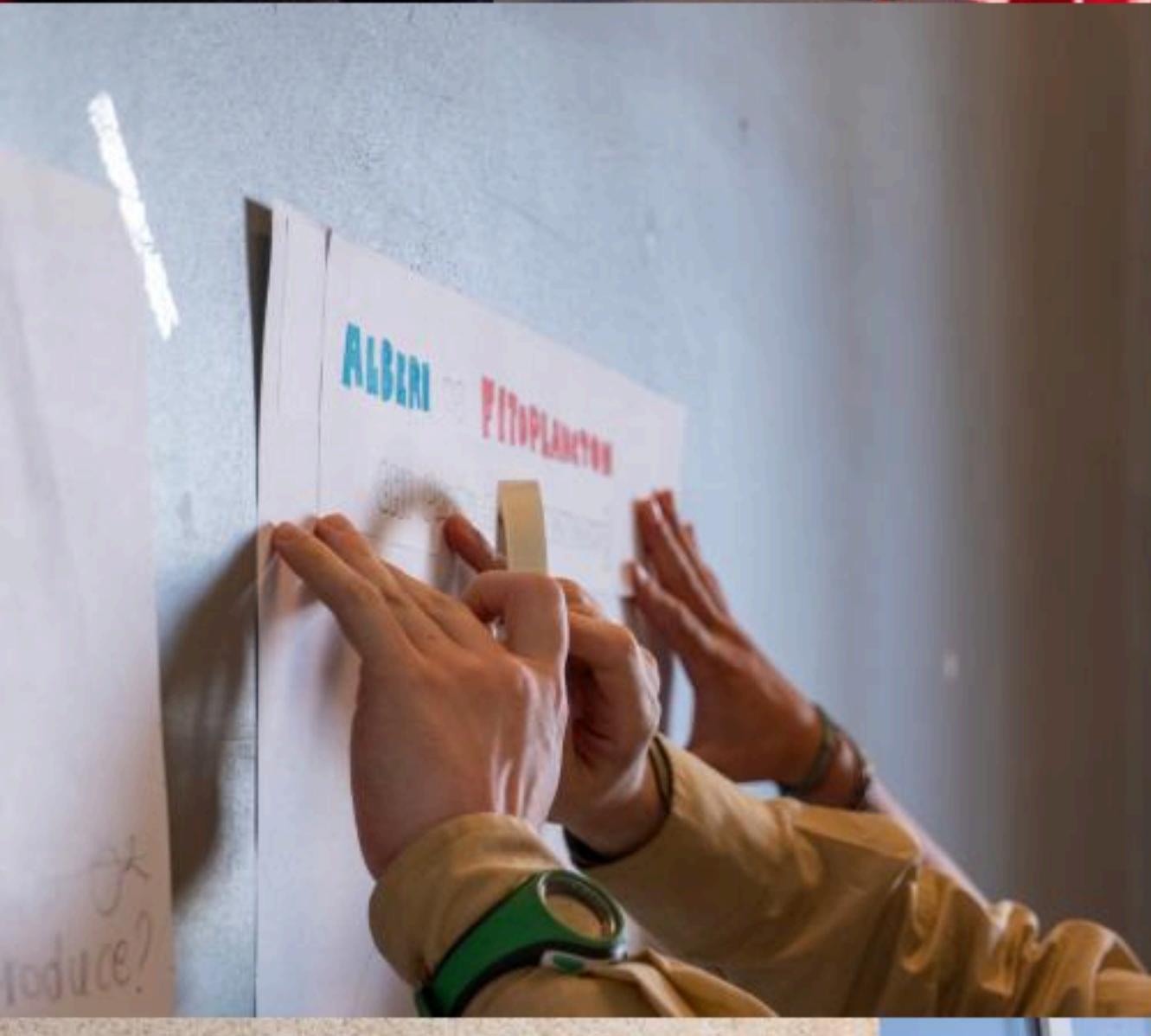


1 ricompensa



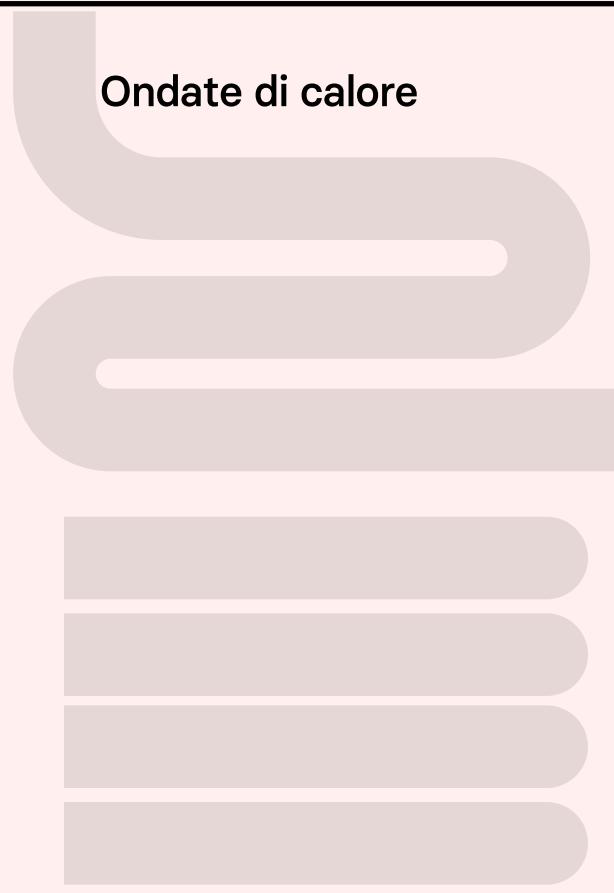
L'atto di indovinare stimola la curiosità di conoscere le risposte corrette. Queste sono disponibili su un booklet progettato per l'occasione

Al completamento del percorso, le persone sono omaggiate con una sprout pencil



Pannelli

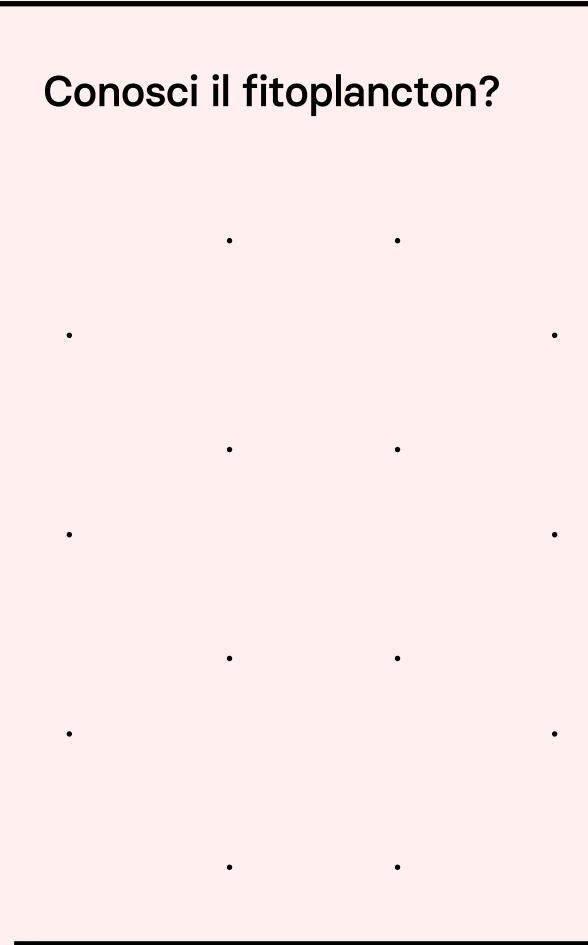
Onde di calore



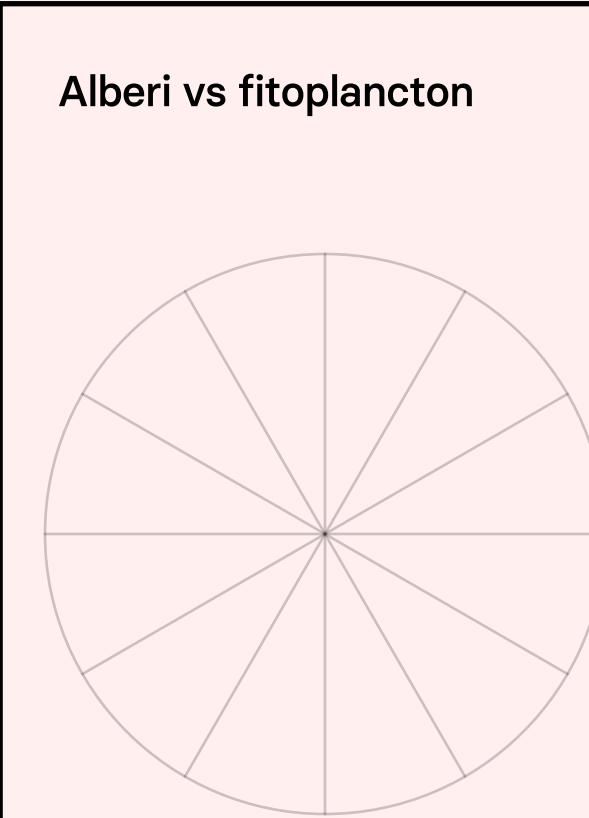
Temperatura vs
Precipitazioni



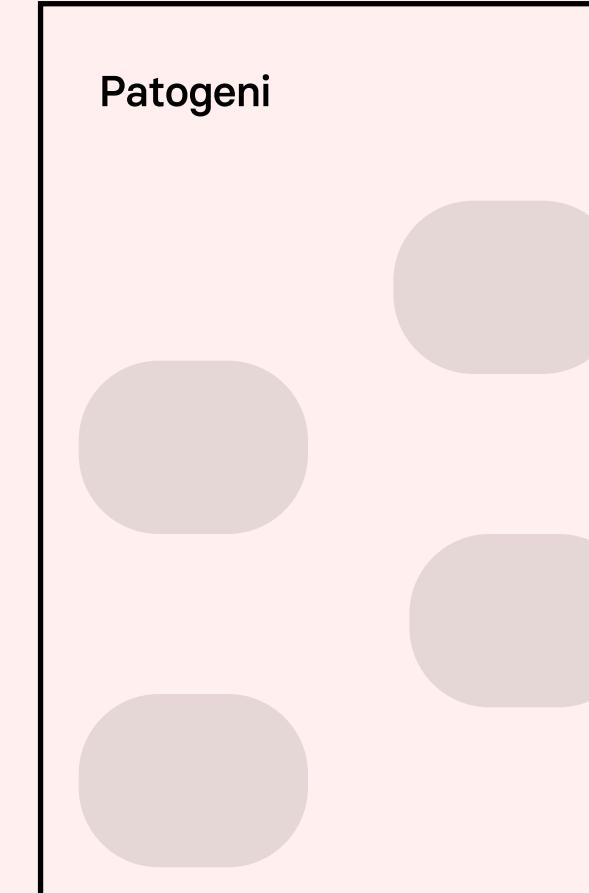
Conosci il fitoplancton?



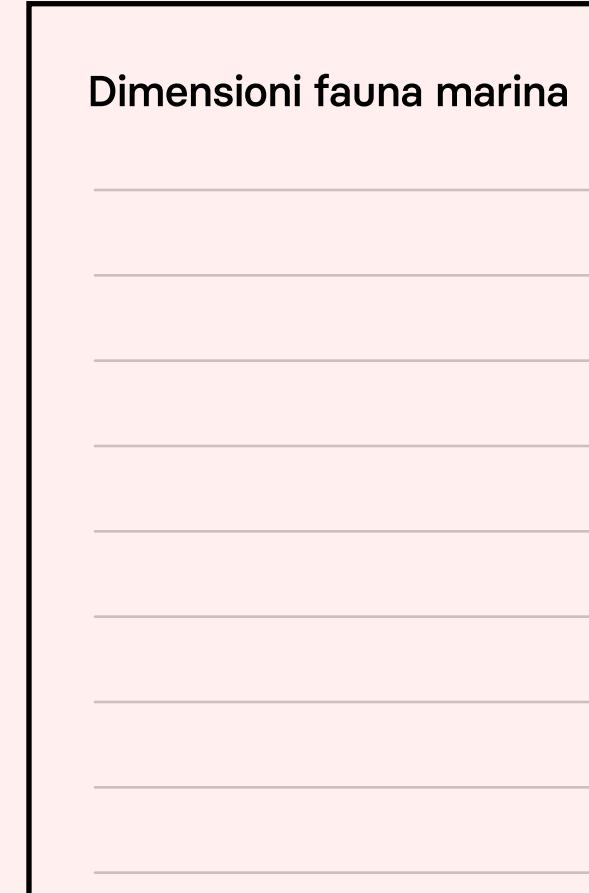
Alberi vs fitoplancton



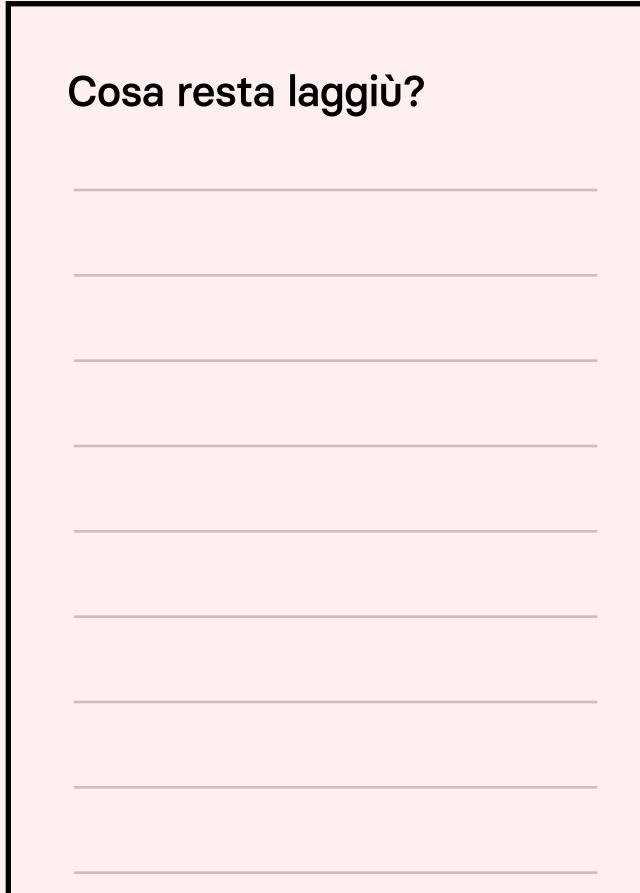
Patogeni

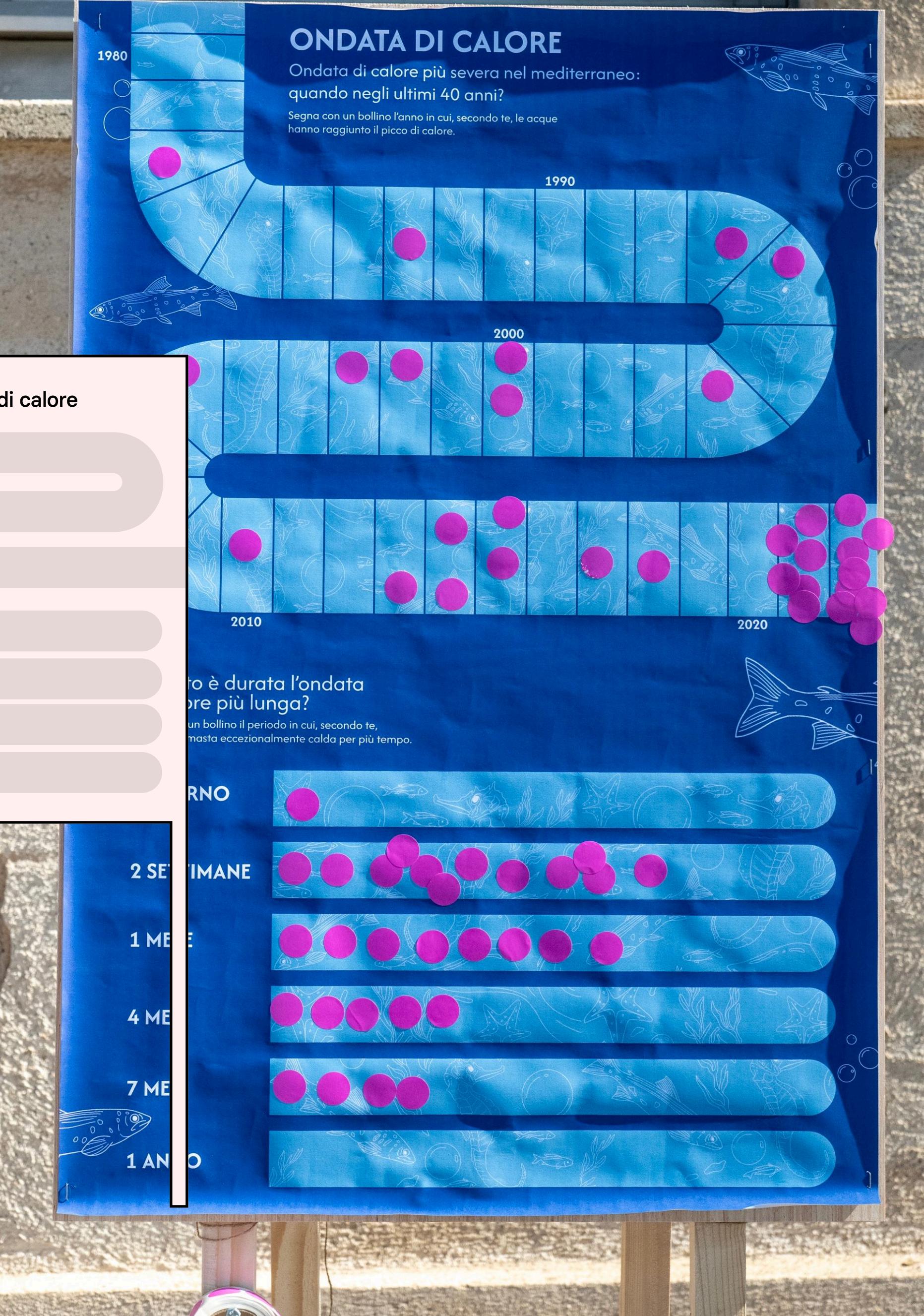


Dimensioni fauna marina



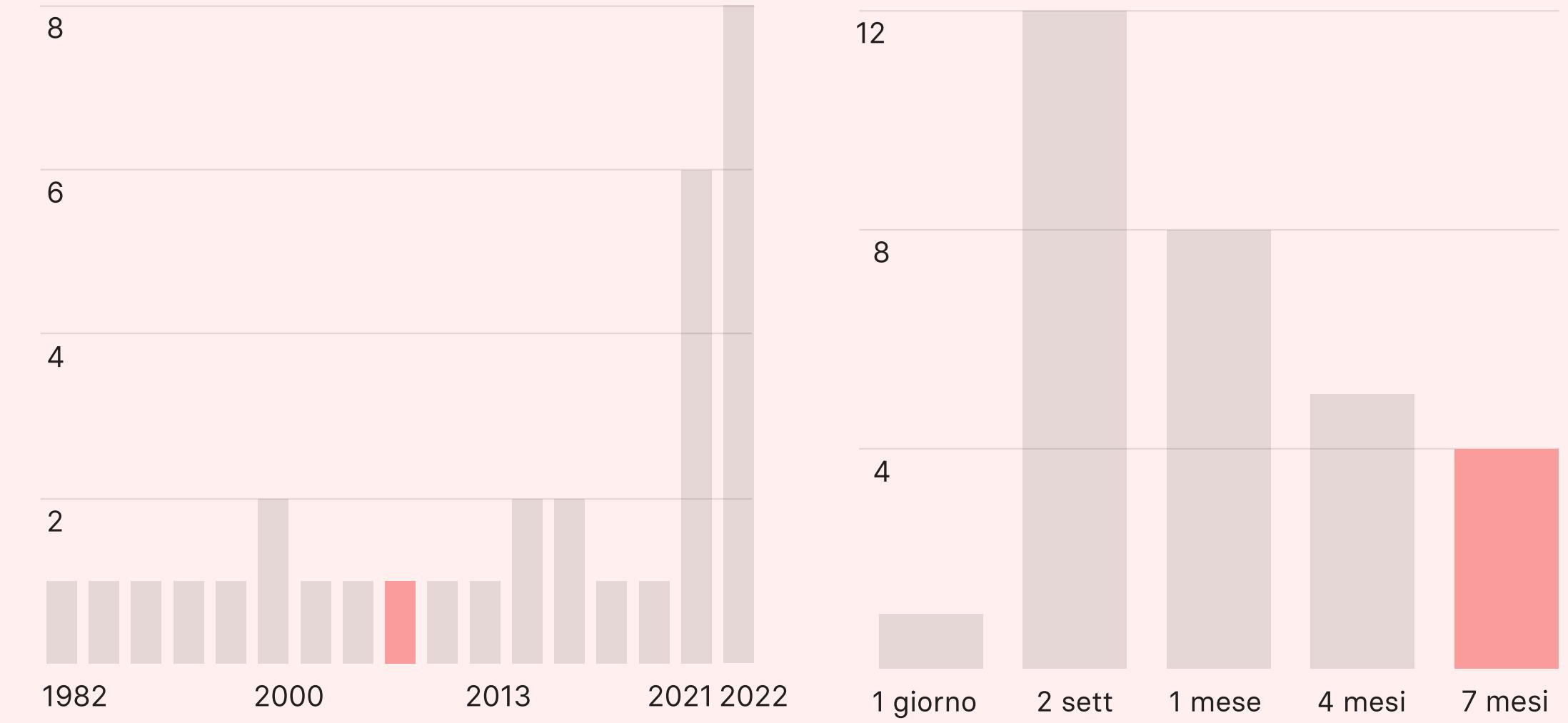
Cosa resta laggiù?

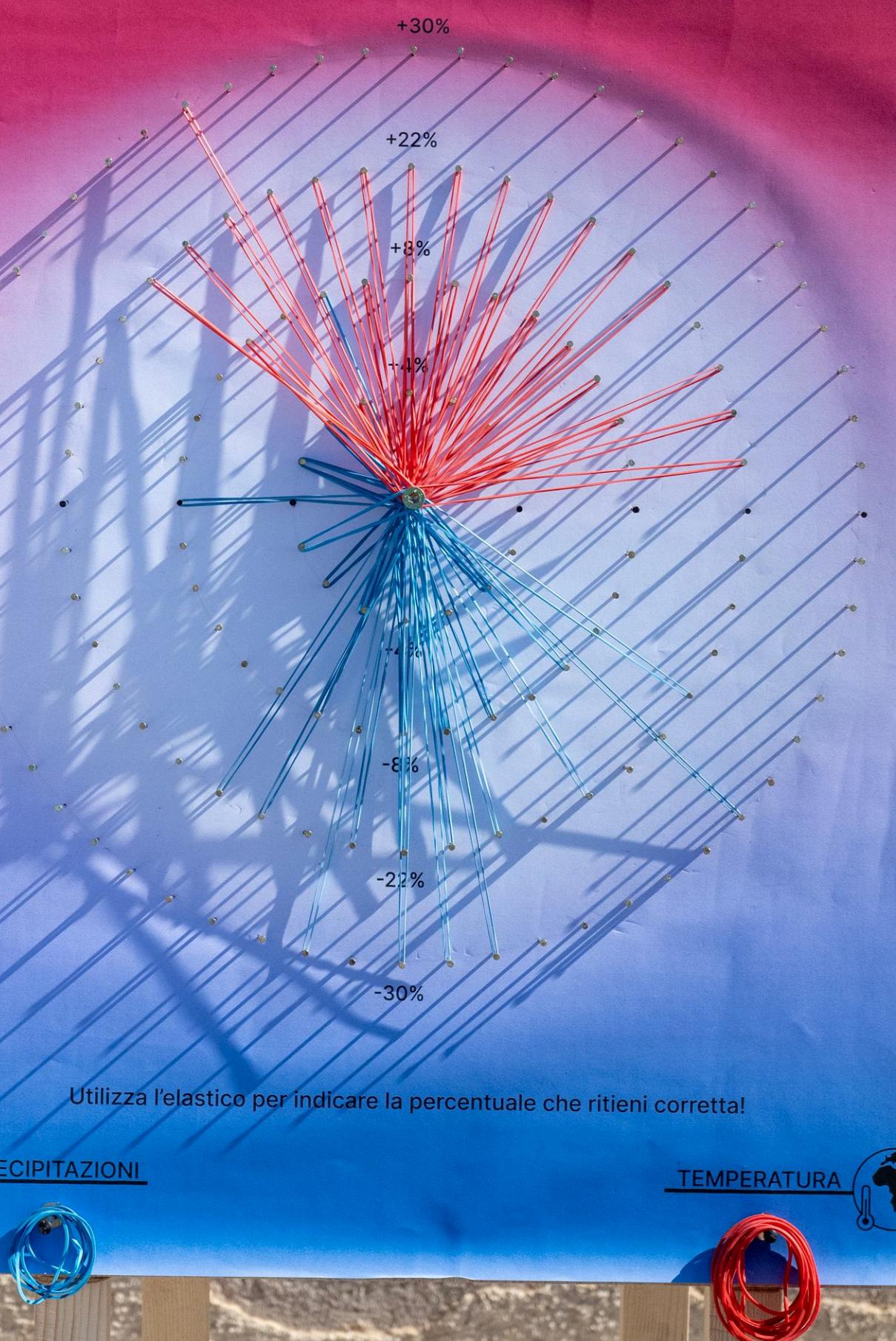
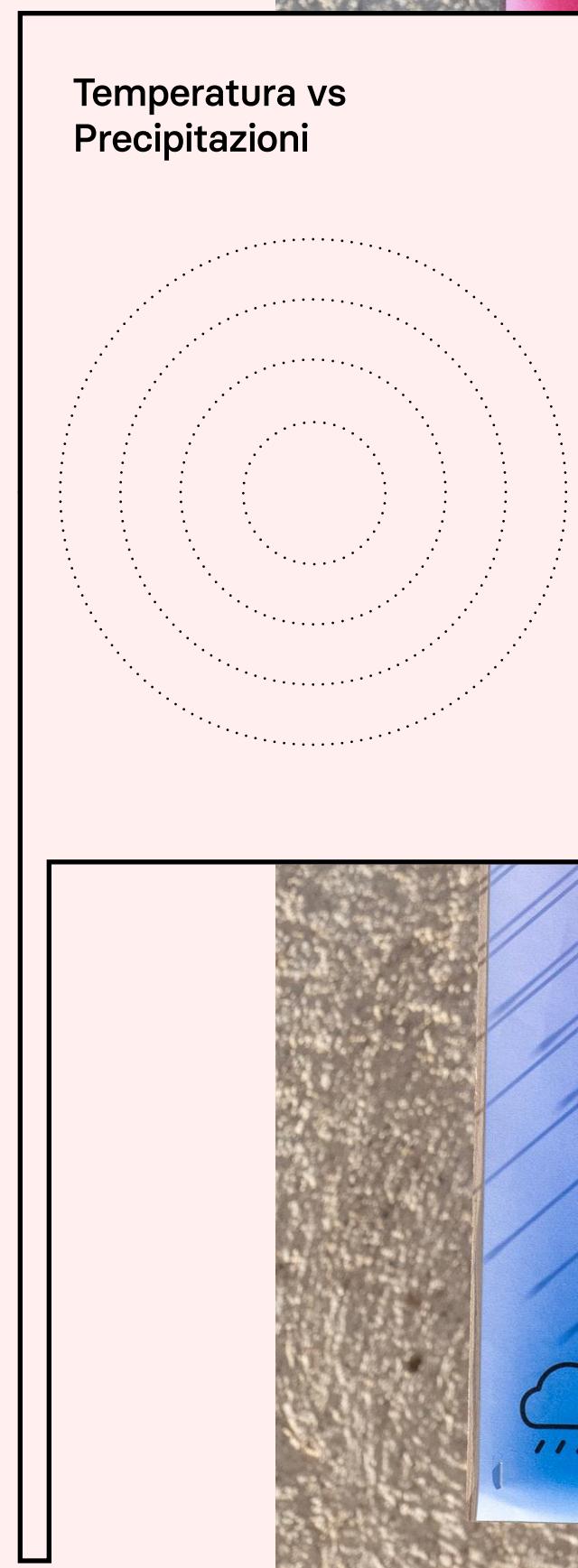




Il primo pannello del percorso introduce uno dei protagonisti della summer school: le ondate di calore. Invita le persone a indovinare quando hanno iniziato a diventare significative e quanto è durata la più lunga.

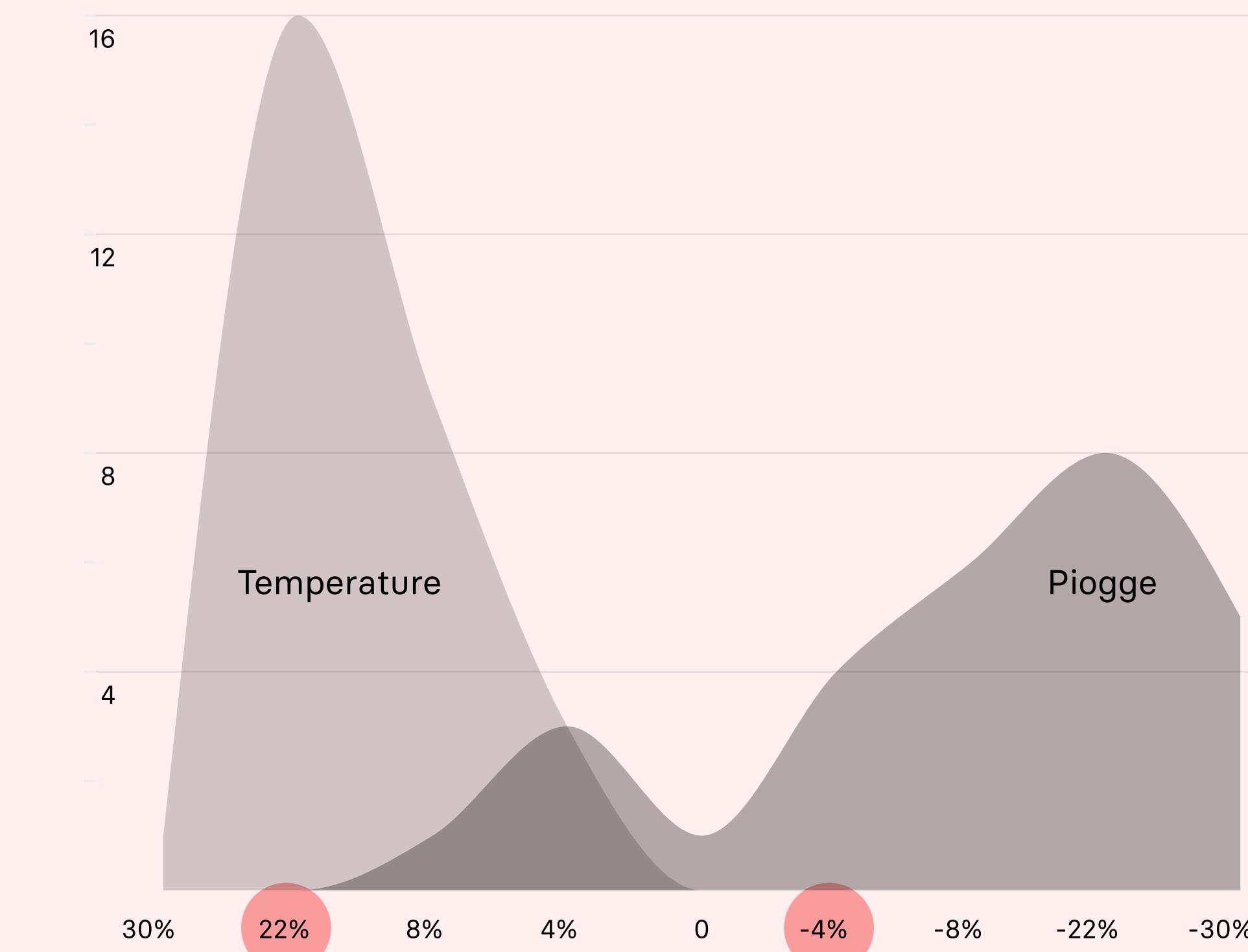
Risposte raccolte 30, in rosso quella corretta

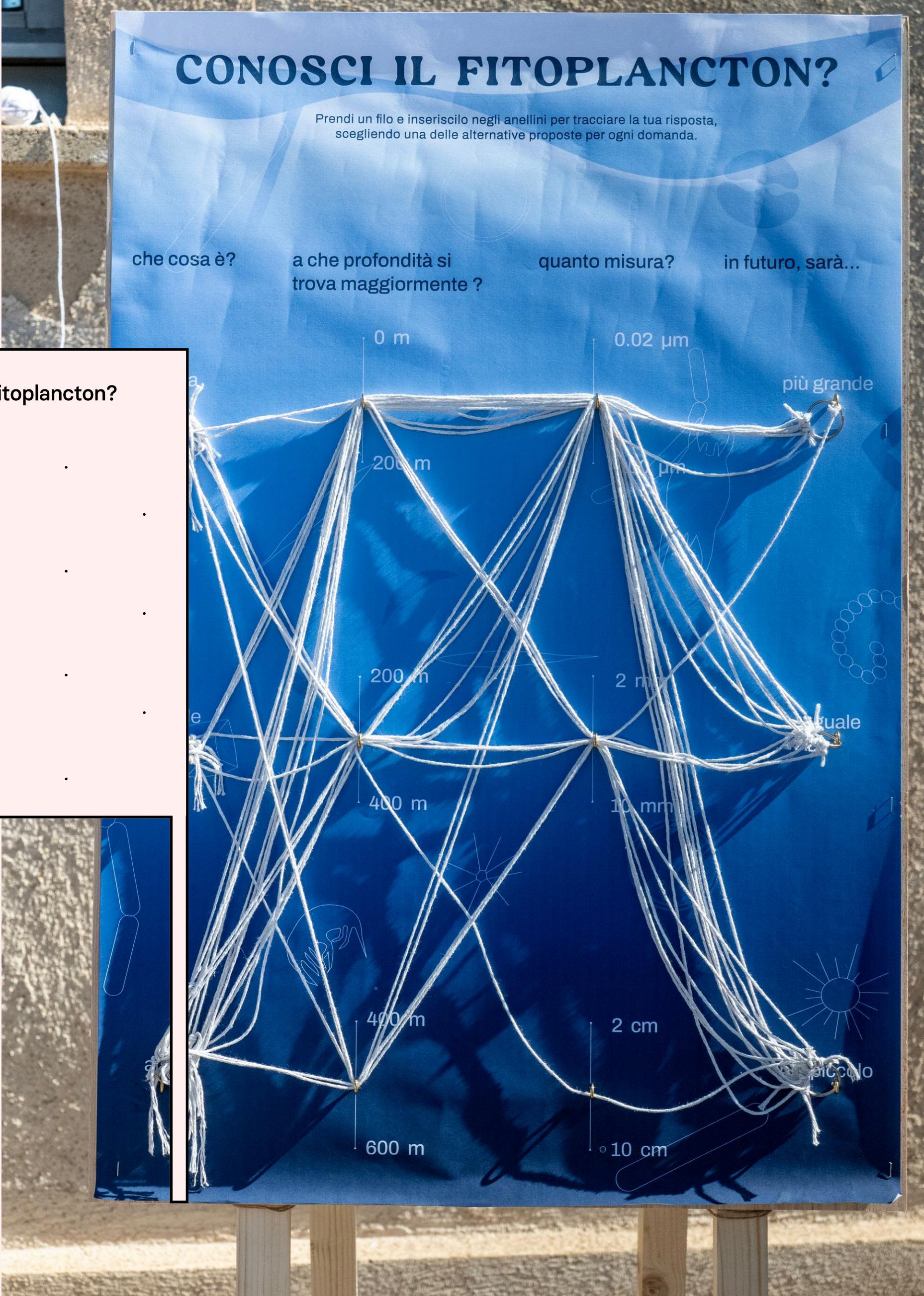




Il secondo pannello mette in relazione temperatura e precipitazioni, invitando i partecipanti a indicare come questi valori siano aumentati o diminuiti, e suggerendo una possibile connessione tra i due fenomeni.

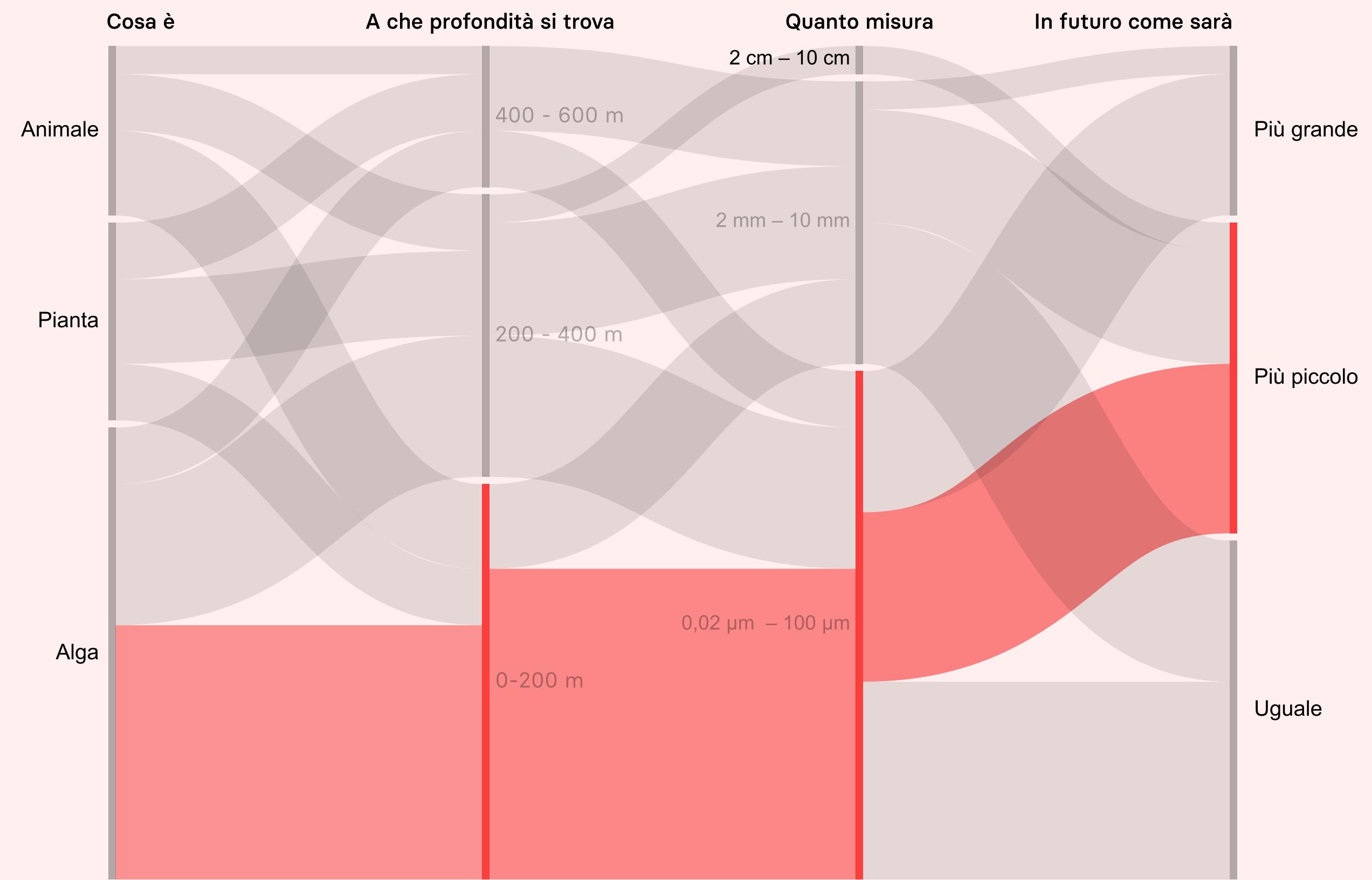
Risposte raccolte 29, in rosso quelle corrette

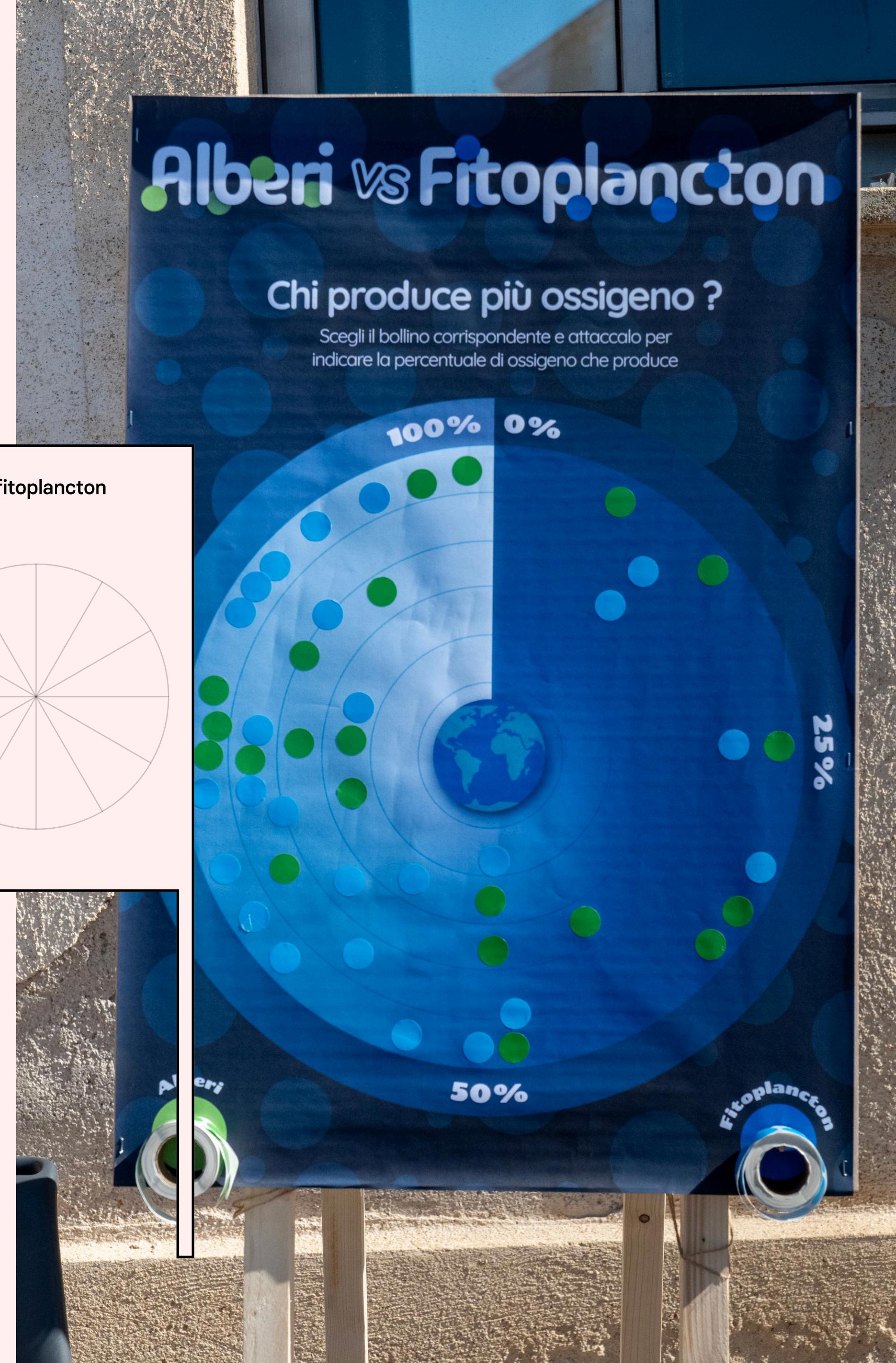
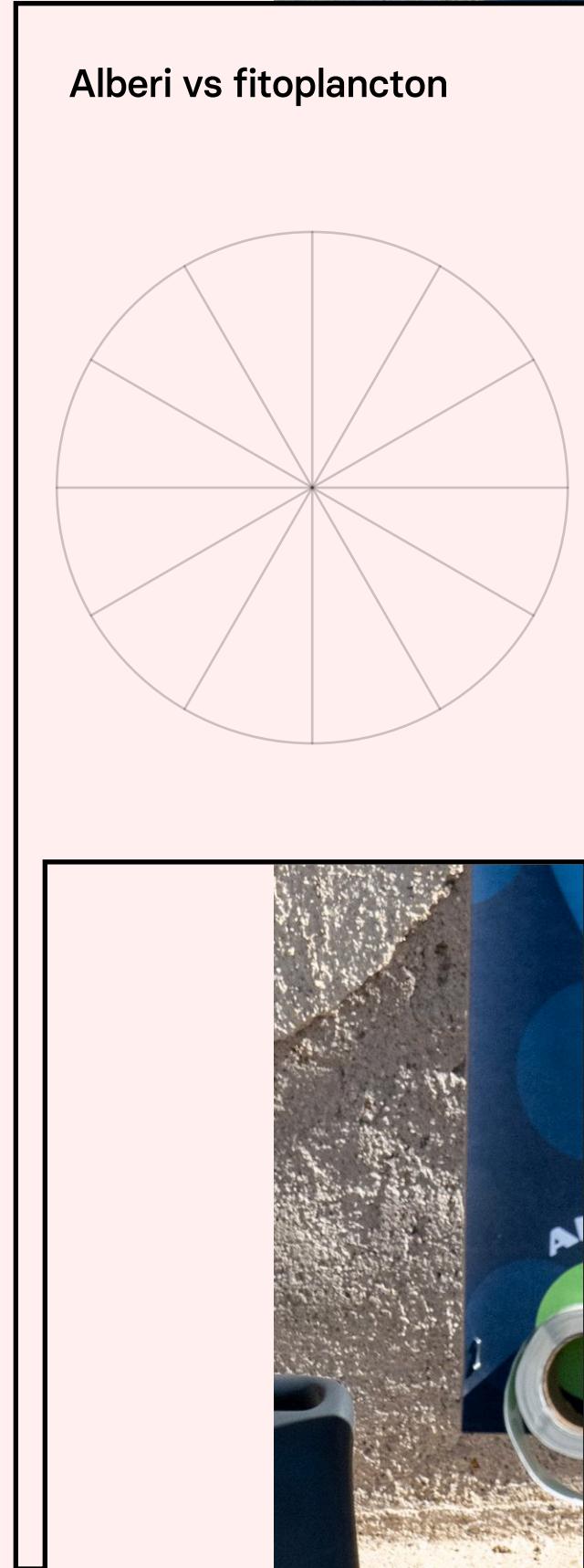




Il terzo pannello è dedicato al fitoplancton e invita il pubblico a riflettere sulla sua natura, sul suo habitat, sulle dimensioni e sul suo possibile sviluppo futuro.

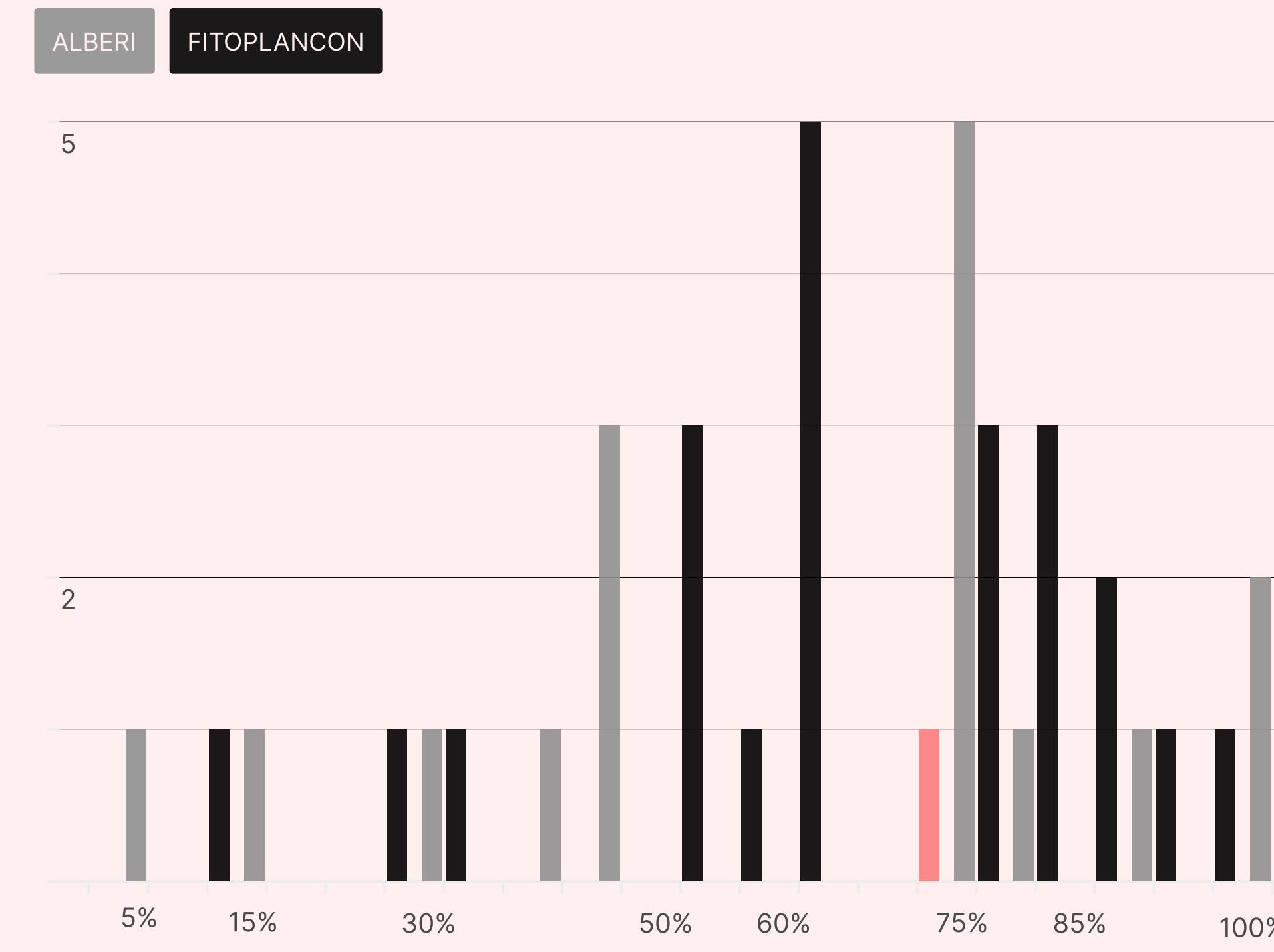
Risposte raccolte 29, in rosso quelle corrette

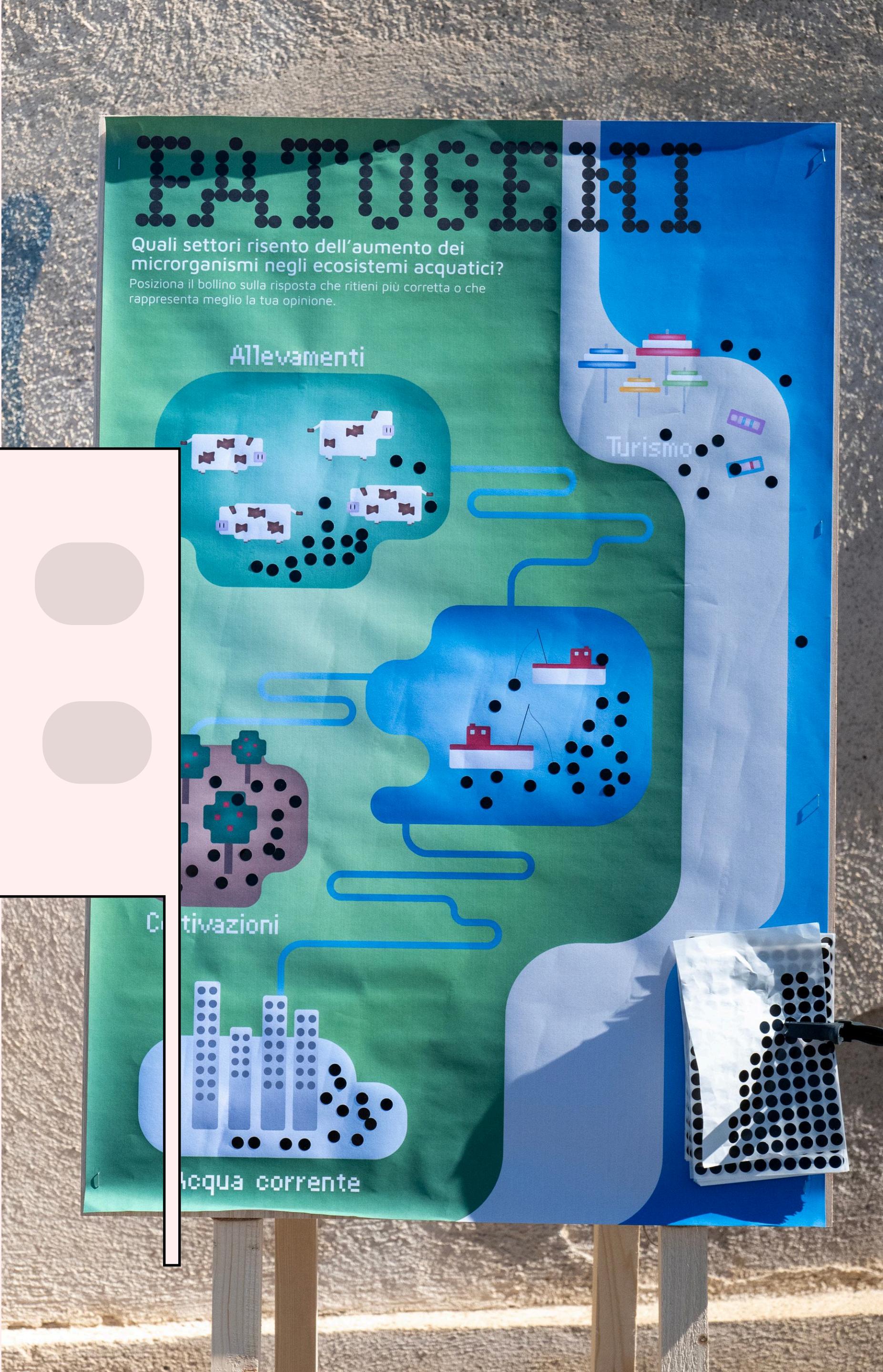




Il quarto pannello mira a creare una relazione tra l'attività del fitoplancton e la vita sul pianeta, invitando il pubblico a indovinare quale percentuale di ossigeno venga prodotta da questi organismi rispetto a quella generata dagli alberi.

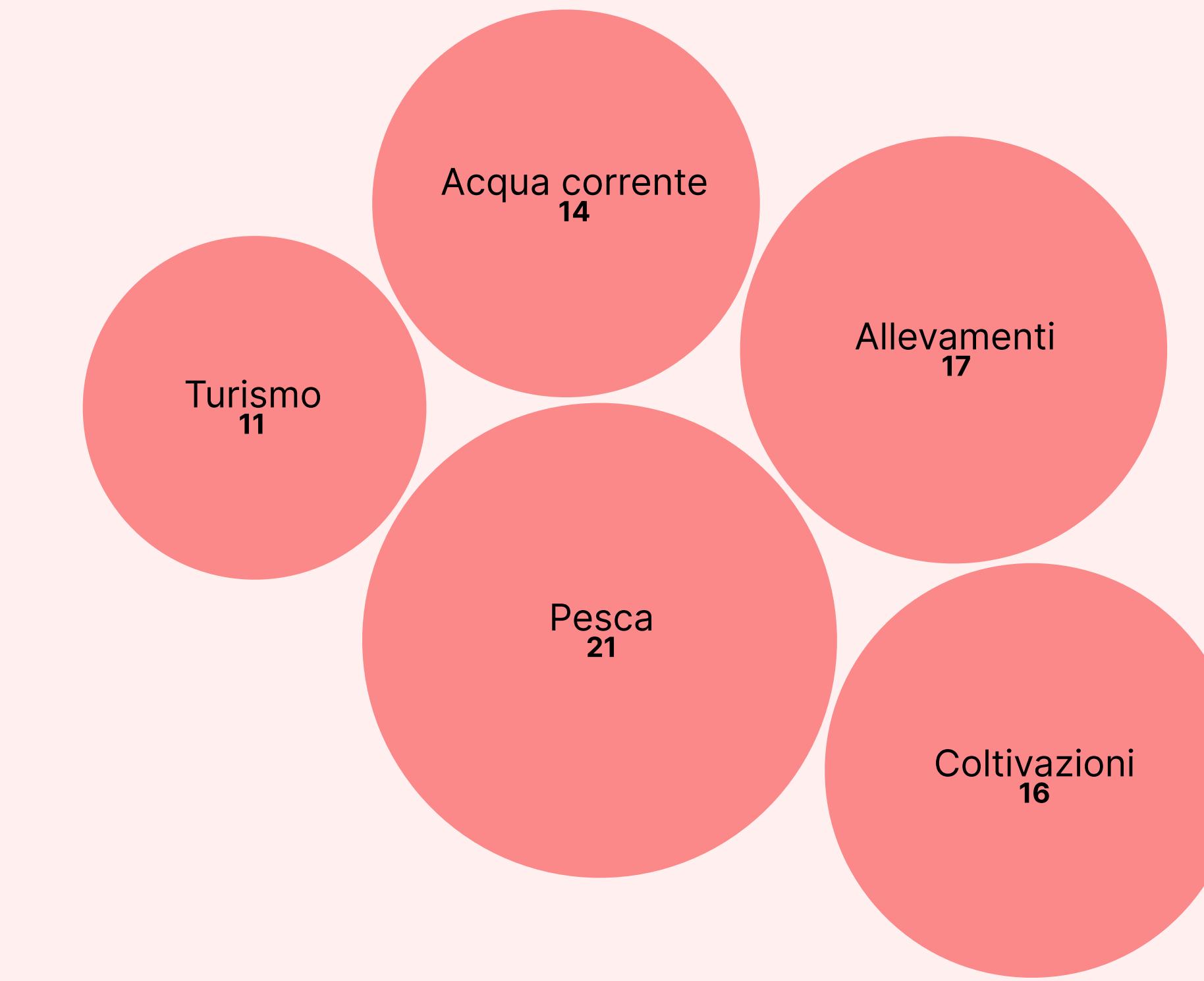
Risposte raccolte 23, in rosso quelle corrette





Il quinto pannello introduce un nuovo elemento nel contesto: gli agenti patogeni, che aumentano in relazione alle ondate di calore e all'innalzamento delle temperature, colpendo tutti i settori, attività, servizi legati all'acqua.

Risposte raccolte 30, in rosso quelle corrette



Dimensioni fauna marina

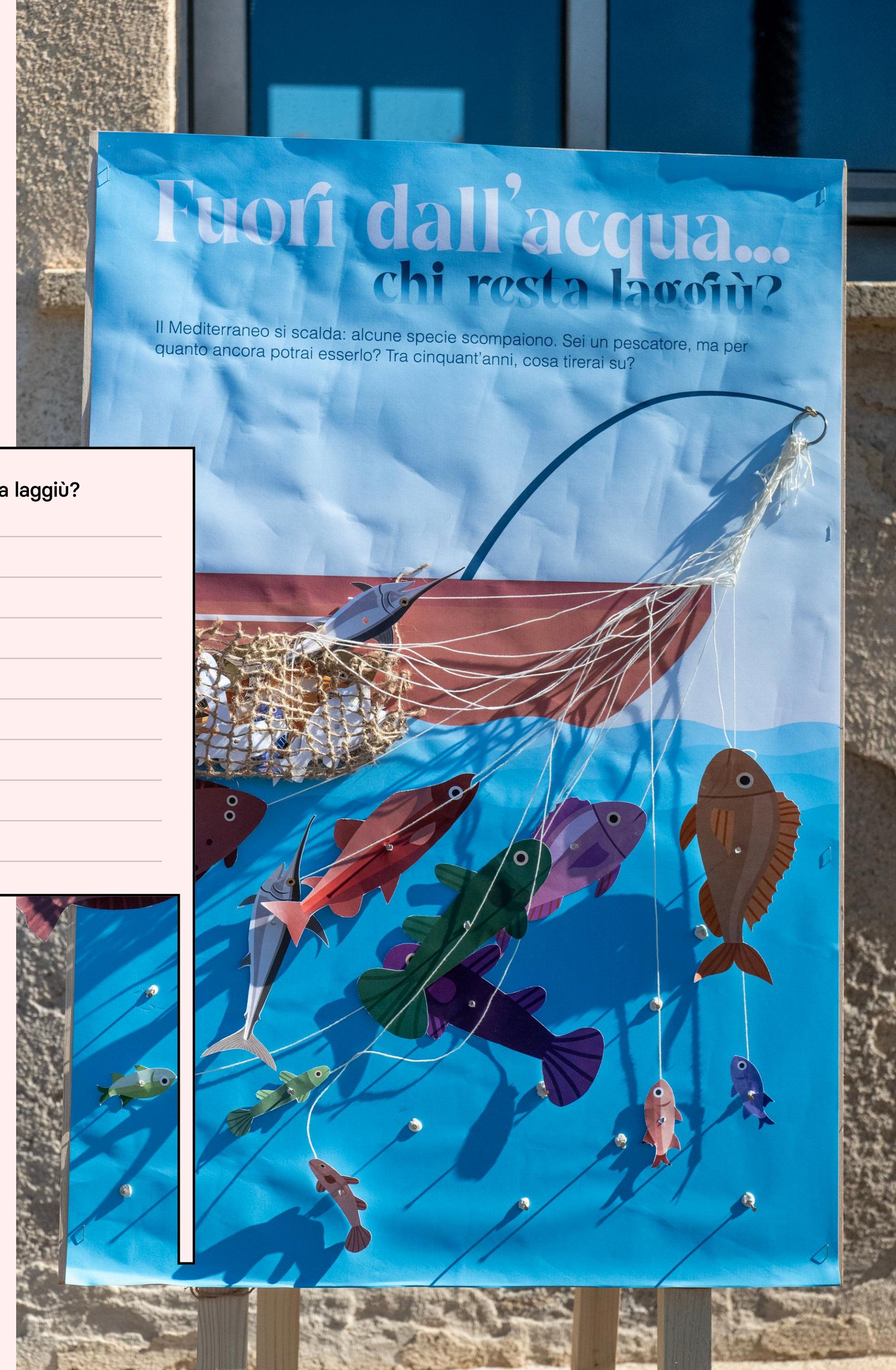


Il sesto pannello invita i partecipanti a prevedere come cambieranno le dimensioni della fauna marina e dove questa si sposterà in seguito alle ondate di calore.

Risposte raccolte 25, in rosso quelle corrette

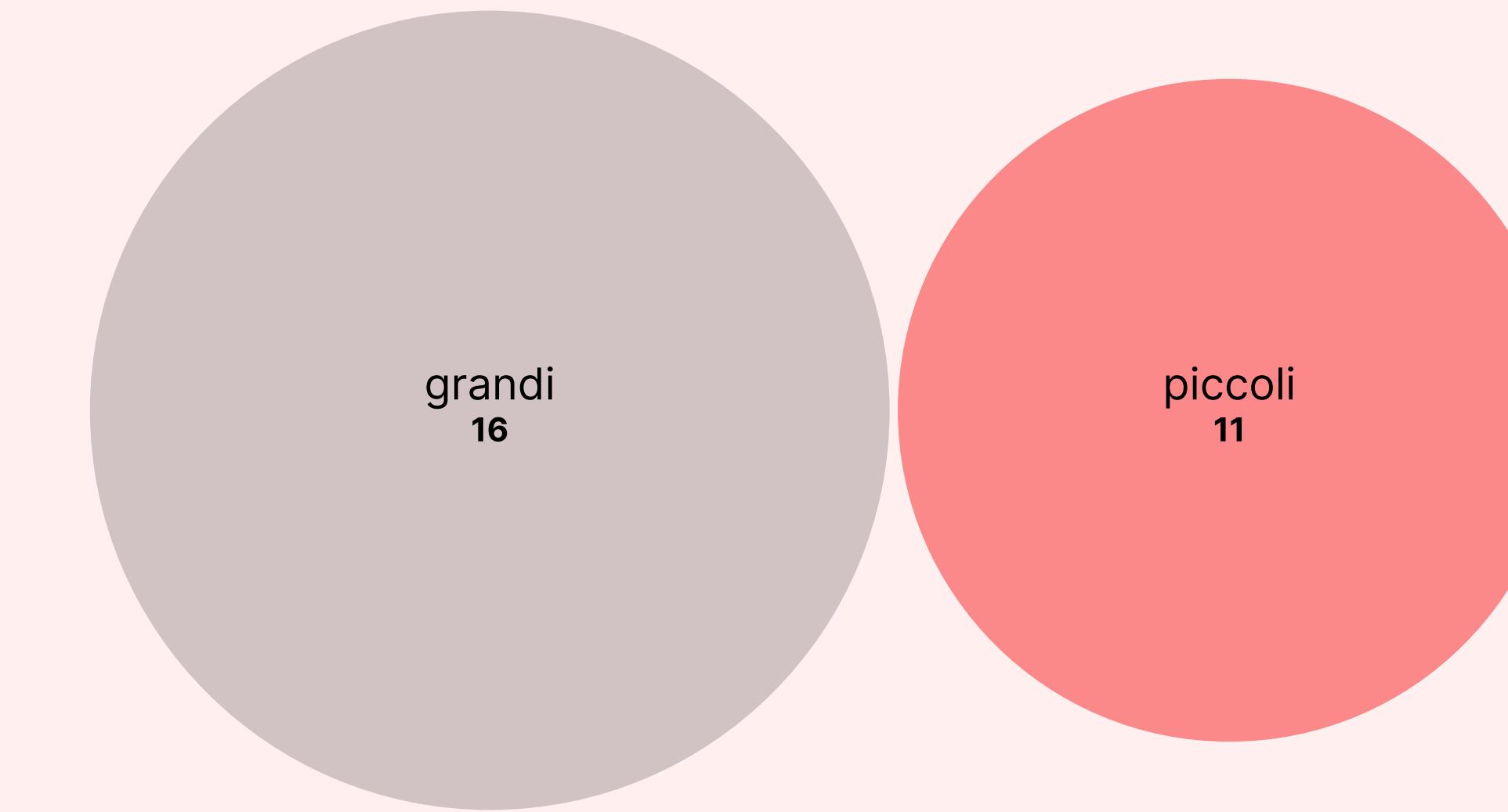
GRANDI PICCOLI





Il settimo pannello prosegue il discorso del precedente, invitando il pubblico a immaginare come cambierà il settore ittico tra cinquant'anni.

Risposte raccolte 27, in rosso quelle corrette



Booklet

Al termine dell'attività, ogni partecipante riceve un piccolo booklet in formato A5, dove potrà trovare le risposte corrette ai quesiti e le fonti da cui sono tratte. A ulteriore ricordo dell'evento, viene inoltre consegnata una matita Sprout con semi di rucola, come simbolo di crescita e sostenibilità.





N

V

S

B

E

M

A

T

T

E

R

S

riscaldamento globale in atto.

fitoplantoniche più piccole a causa del fitoplantonico. Si prevede l'affermazione di specie milimetriche. Si prevede i 100 micron ($1 \text{ micron} = 0,001$) comprese tra i 0,02 e i 100 micron, con dimensioni si frazioni di microscopici, con dimensioni svolgerà la fotosintesi clorofilliana e produrre energia. Superficiale, in quanto ha bisogno della luce solare per m: infatti, il fitoplanton, predilige gli strati e i 200 metri, con una maggiore densità nei primi 50. Essi vivono soprattutto nell'acqua a una profondità tra i 0 e i 200 metri, con una maggiore densità nei primi 50. Il fitoplanton è un insieme di organismi acquatici.

CHE COSA E', DOVE SI TROVA, QUANTO E', GRANDE E CONOSCI IL FITOPLANCTON?

LA FAUNA MARINA / FUORI DALL'ACQUA A CAUSA DELLE ONDATE DI CALORE COME CAMBIERA' LA DIMENSIONE DELLA FAUNA MARINA?

Le ondate di calore alterano le reti alimentari aquistiche: il fitoplanton, primo "motore" del mare, si rimpicciolisce influenzando il cibo disponibile per gli organismi superiori. In questo scenario, i pesci più grandi risultano i più vulnerabili perché molti di loro non hanno un apparato boccale e digerente che possa adeguatamente ingerire e digerire il plancton piccolo. Ma un mare dominato da pesci piccoli non è solo un cambiamento ecologico: significa anche un duro colpo all'economia della pesca, che perde le specie più grandi e più pregiate. Le popolazioni di pesci tenderanno a essere formate da individui più piccoli dove la temperatura dell'acqua sarà più calda, ad esempio in superficie, perché qui l'ambiente offrirà cibo adatto soprattutto a loro.

Fonti:
Eddy T.D., Bernhardt J.R., Blanchard J.L. et al. (2021). Energy flow through marine ecosystems: Confronting Transfer Efficiency. *Trends in Ecology & Evolution*, 36: 76-86.
Pulina S., Suikkanen S., Padedda B.M., Brutemark A., Grubisic I.M., Satta C.T., Caddeo T., Farina P., Lugliè A. (2020). Responses of a Mediterranean coastal lagoon plankton community to experimental warming. *Marine Biology*, 167: 22.

Martina Dettori - Sofia Sanna - Nicola Serra - Matilde Cugusi - Bianca Pes - Sara Ledda

ONDATA DI CALORE

Il fitoplanton è alla base della vita sul pianeta. Invisibile a occhio nudo, produce oltre la metà dell'ossigeno che respiriamo e assorbe enormi quantità di anidride carbonica, contribuendo a regolare il clima terrestre. Eppure, è considerato un buon indicatore del cambiamento climatico in corso.

Quando la temperatura del mare aumenta, il delicato equilibrio che sostiene questi microrganismi si spezza: la produttività cala, la biodiversità si riduce, e l'intero ecosistema – dalle alghe ai pesci, fino a noi – ne subisce le conseguenze.

Questo booklet nasce per rendere visibile ciò che è invisibile, per tradurre in forme comprensibili e sensibili la complessità di un mondo microscopico ma vitale. Fa parte di Invisible Matters – Summer School 2025, un'iniziativa che unisce design e scienza per immaginare nuovi modi di comunicare e agire di fronte alla crisi climatica.

Alghero, 6-11 ottobre 2025

Università degli Studi di Sassari – Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica (DADU)

Docenti: Nada Beretic, Paola Dore, Matteo Moretti, Silvia Pulina.
Partner: Ministero dell'Università e della Ricerca; Fondazione Alghero, Comune di Alghero.

FITOPLANCTON E ONDATE DI CALORE NEL MEDITERRANEO

Il contributo del fitoplanton e le minacce del riscaldamento globale.

Le ondate di calore accadutiche osservate in Mediterraneo nel 2003 e nel 2022 sono state quelle più severe degli ultimi 30 anni, perche più intense e più durature. In particolare, durante l'ondata di calore avvenuta nel 2003 si è osservato un picco anomalo di +7,19 °C rispetto alla media, mentre l'ondata di calore del 2022 è durata 7 mesi, da maggio a novembre.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli equilibri del mare.

Negli ultimi decenni il Mediterraneo sta vivendo un rapido aumento delle temperature acquadutiche, con eventi di ondate di calore sempre più frequenti, lunghi e intensi rispetto al passato.

Negli ultimi decenni il Mediterraneo sta vivendo un rapido aumento delle temperature acquadutiche, con eventi di ondate di

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

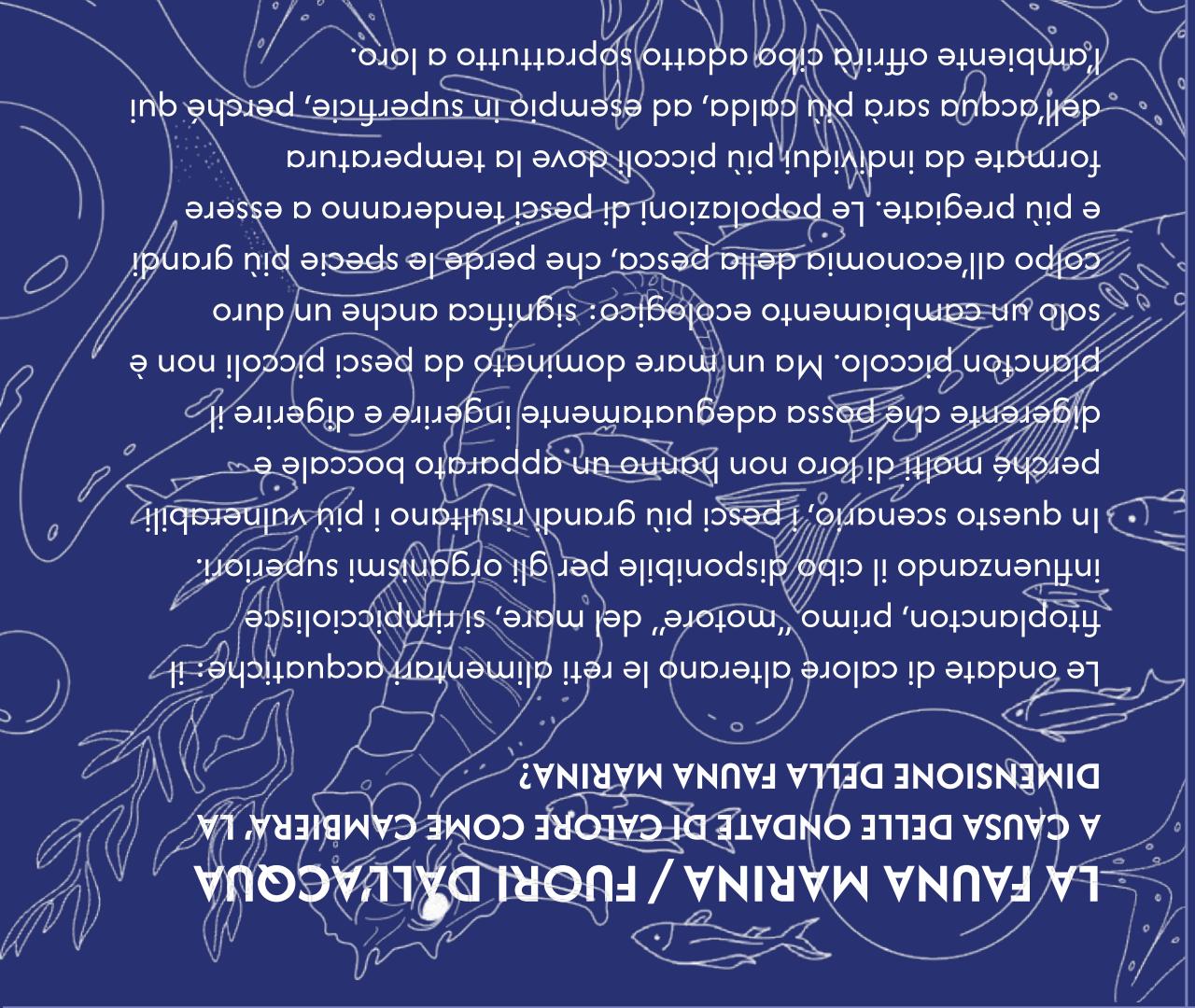
Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli

equilibri del mare.

Questi fenomeni segnano un cambiamento profondo negli



CONOSCI IL FITOPLANCTON?

CHE COSA E', DOVE SI TROVA, QUANTO E' GRANDE E COME CAMBIA IN FUTURO

Il fitoplancton è un insieme di organismi acquatici. Essi vivono sospesi nell'acqua a una profondità tra i 0 e i 200 metri, con una maggiore densità nei primi 50 m: infatti, il fitoplancton, predilige gli strati superficiali, in quanto ha bisogno della luce solare per svolgere la fotosintesi clorofilliana e produrre energia. Si tratta di organismi microscopici, con dimensioni comprese tra i 0.02 e i 100 micron (1 micron = 0.001 millimetro). Si prevede l'affermazione di specie fitoplanctoniche più piccole a causa del riscaldamento globale in atto.

ALBERI VS FITOPLANCTON CHI PRODUCE PIÙ OSSIGENO?

Il fitoplancton risulta essenziale nella produzione di una risorsa vitale per l'uomo, ovvero l'ossigeno. Si tratta di un insieme di organismi acquatici microscopici, che svolgono la fotosintesi clorofilliana, producendo il 50% dell'intero ossigeno presente in atmosfera.

Le ondate di calore determinano le reti climatiche acquee che influenzano il clima disponibile per gli organismi superiori. I fitoplancton, primo "motore" del mare, si riproducono in questo scenario, i pesci più grandi risultano i più vulnerabili perché molti di loro non hanno un appetito boccale e sono organismi planktonici, cioè vivono in sospensione nell'acqua, in balia dei movimenti acquatici. Sono degli alghe marine che in colonie.

Il fitoplancton si trova alla base della rete climatica degli ecosistemi marini.

DIMENTIONE DELLA FAUNA MARINA?

A CAUSA DELLE ONDATE DI CALORE COME CAMBIERA' LA FAUNA MARINA / FUORI DALLAQUA

IN ALBERI VS FITOPLANCTON CHI PRODUCE PIÙ OSSIGENO?

IL CALORE NEL MEDITERRANEO

FITOPLANCTON E ONDATE DI CALORE NEL MEDITERRANEO

MIORGANISMI PATOGENI

ONDATA DI CALORE

Fonti:

Naselli-Flores L., Zahary T., Padišák J. (2021). Life in suspension and its impact on phytoplankton morphology: an homage to Colin S. Reynolds. *Hydrobiologia*, 848: 7-30.

Lionello P., Scarascia L. (2018). The relation between climate change in the Mediterranean region and global warming. *Regional Environmental Change*, 18: 1481-1493.

Vezzulli L., Grande C., Reid P.C., Hélaouët P., Edwards M., Höffe M.G., Brettar I., Colwell R.R., Pruzzo C. (2016). Climate influence on Vibrio and associated human diseases during the past half-century in the coastal North Atlantic. *PNAS*, 113: E5062-5071.

Marullo S. et al. (2023). Record-breaking persistence of the 2022/23 marine heatwave in the Mediterranean Sea. *Environmental Research Letter*, 18: 114041.

Fonti:
Naselli-Flores L., Zahary T., Padišák J. (2021). Life in suspension and its impact on phytoplankton morphology: an homage to Colin S. Reynolds. *Hydrobiologia*, 848: 7-30.

Lionello P., Scarascia L. (2018). The relation between climate change in the Mediterranean region and global warming. *Regional Environmental Change*, 18: 1481-1493.

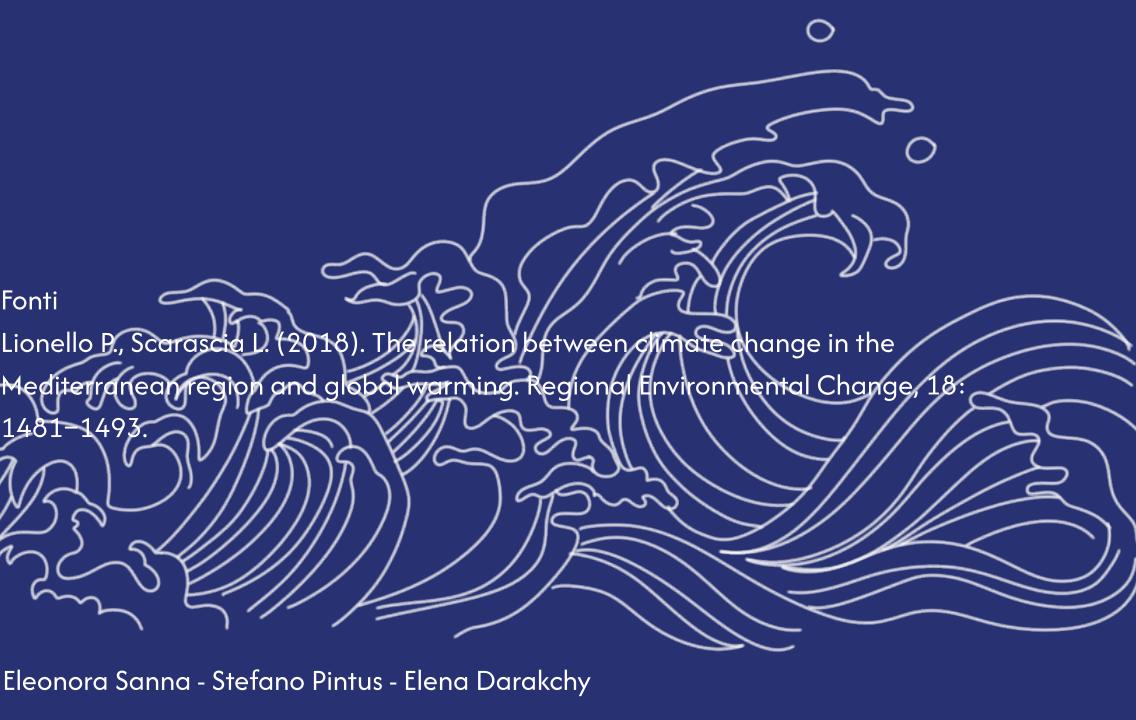
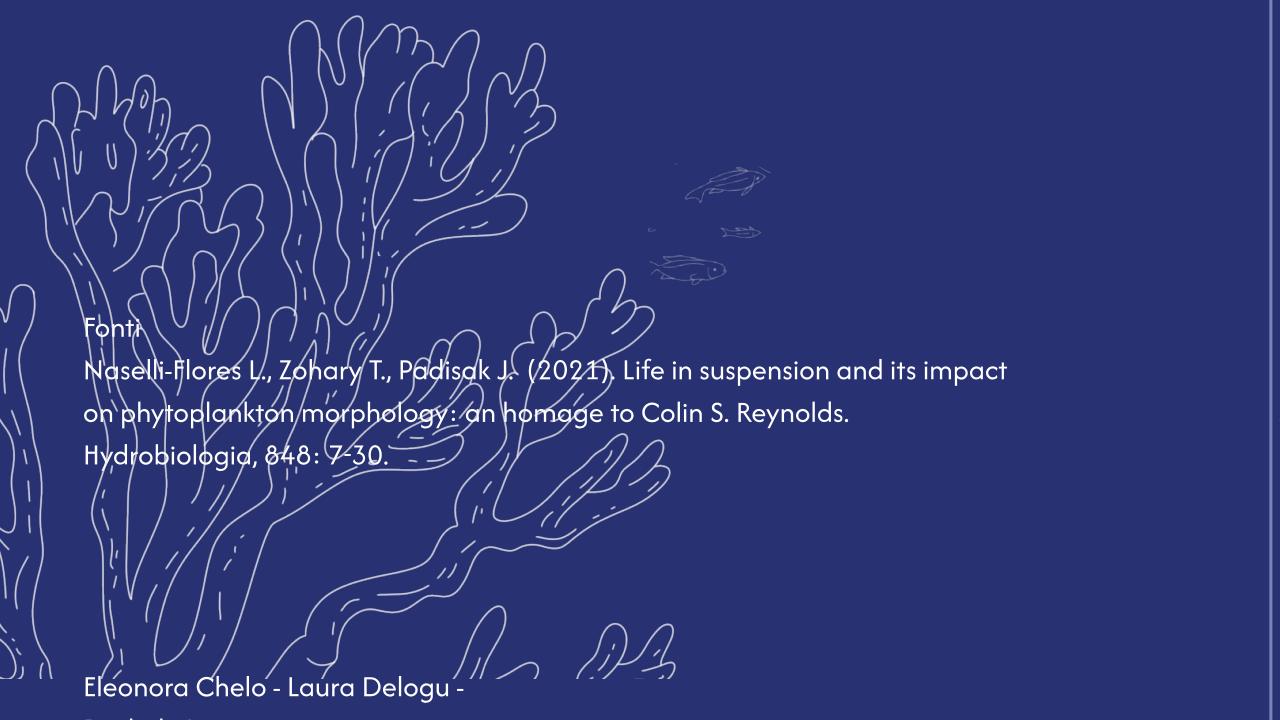
Vezzulli L., Grande C., Reid P.C., Hélaouët P., Edwards M., Höffe M.G., Brettar I., Colwell R.R., Pruzzo C. (2016). Climate influence on Vibrio and associated human diseases during the past half-century in the coastal North Atlantic. *PNAS*, 113: E5062-5071.

Marullo S. et al. (2023). Record-breaking persistence of the 2022/23 marine heatwave in the Mediterranean Sea. *Environmental Research Letter*, 18: 114041.

Eleonora Sanna - Stefano Pintus - Elena Darakchy

Azzarelli Manila - Marongiu Marta - Porcu Giorgia

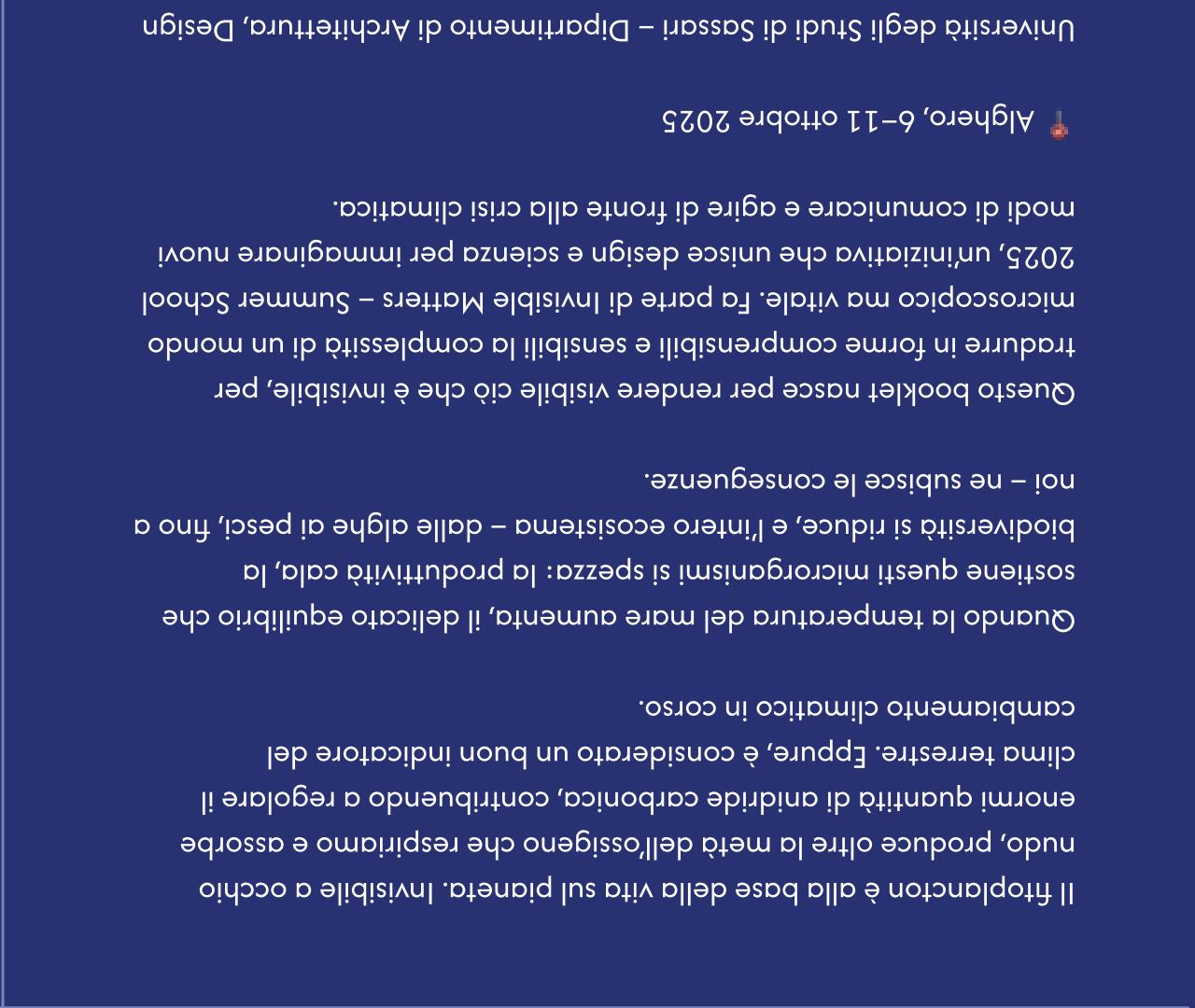
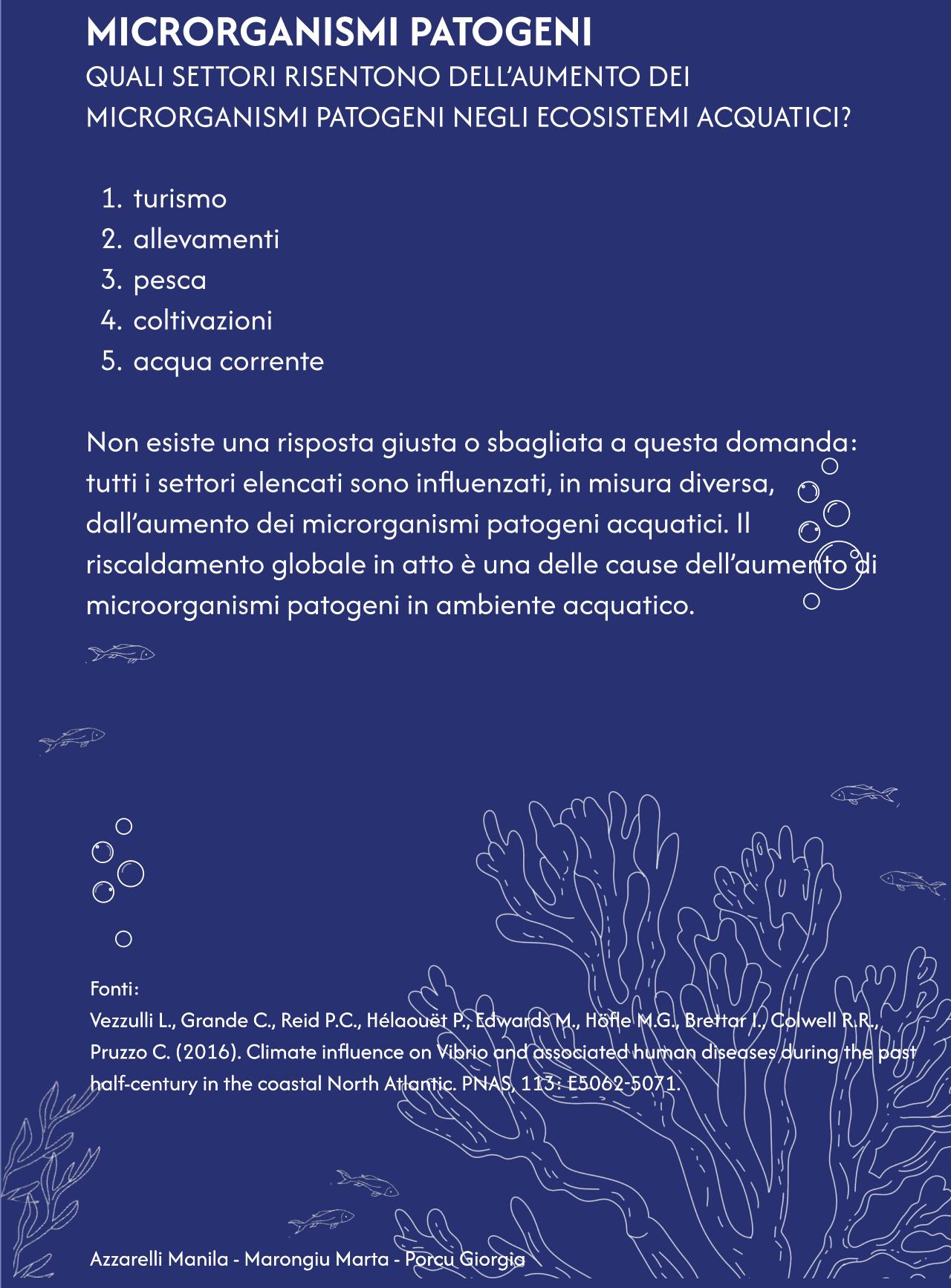
Aurora Exana - Stefano Mura



Eleonora Sanna - Stefano Pintus - Elena Darakchy

Azzarelli Manila - Marongiu Marta - Porcu Giorgia

Aurora Exana - Stefano Mura



Invisible Matters è stata la summer school intensiva del Corso di Laurea in Design del DADU – Università di Sassari, dedicata al design per la comunicazione scientifica e alla partecipazione civica. L'iniziativa ha esplorato come il design possa contribuire a rendere comprensibili temi scientifici complessi, attraverso approcci transdisciplinari, pratiche partecipative e strumenti innovativi di rappresentazione dei dati.

L'edizione 2025 ha posto al centro dell'attenzione il plancton, un mondo invisibile ma vitale per l'equilibrio del pianeta. I partecipanti hanno indagato il ruolo di questi microscopici organismi acquatici nella regolazione del clima e nell'equilibrio degli ecosistemi, con particolare attenzione agli effetti del riscaldamento globale e delle ondate di calore sulle acque da cui dipendono risorse essenziali come l'acqua potabile e il cibo, scienza e società.

Attraverso laboratori, esperienze pratiche e attività collaborative, la scuola ha reso accessibili e coinvolgenti i contenuti scientifici, sperimentando modalità di rappresentazione fisica e collettiva dei dati per stimolare dialoghi e riflessioni sui temi ambientali.

Il programma ha integrato competenze in product design, data visualization, comunicazione e interaction design, portando alla realizzazione di installazioni esperienziali pensate per sensibilizzare la comunità locale e il pubblico più ampio sul legame tra ambiente.

Docenti

Nada Beretic, Nicolo Ceccarelli, Paola Dore
Matteo Moretti, Silvia Pulina.

Studenti

Manila Azzarelli, Eleonora Chelo, Matilde Cugusi,
Elena Darakchy, Laura Delogu, Martina Dettori,
Aurora Exana, Rachele Lai, Sara Ledda, Giovanna
Francesca Leone, Simone Luca Leoni, Marta
Marongiu, Stefano Mura, Bianca Pes, Stefano
Pintus, Matteo Pitzalis, Giorgia Porcu, Sofia
Sanna, Eleonora Sanna, Nicola Serra.

Con il patrocinio e il supporto di



Invisible Matters è un'iniziativa di disseminazione dei risultati del progetto PRIN "FUTURE – A warmer future world: effects on plankton communities and pathogens in Mediterranean vulnerable ecosystems", realizzata con il supporto della Fondazione Alghero nell'ambito del progetto C4talent- Urbact

Questo report è rilasciato con licenza Creative Commons CC BY. È consentita la condivisione e l'utilizzo dei contenuti, anche parziale, con obbligo di attribuzione e accreditamento alla summer school Invisible Matters.