

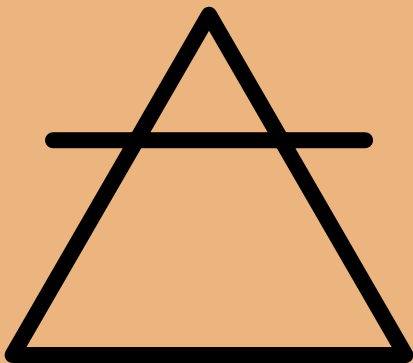
## 07 **pneuma**

In greco antico respiro, aria  
e soffio vitale erano racchiusi  
in una sola parola, *pneuma*.

L'installazione evidenzia la vita  
dell'università facendo “respirare”  
la sua struttura.

É il respiro che ci rende  
esseri viventi.

**federico lo porto**



#respiro #soffiovitale  
#aria #anidridecarbonica  
#ossigeno

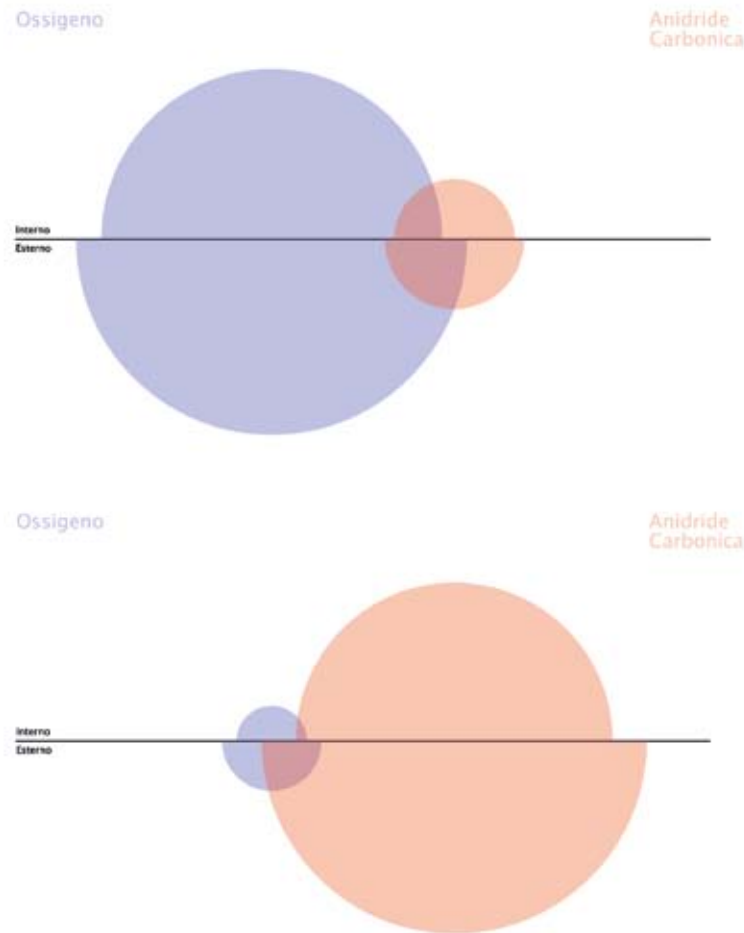
[github.com/FedericoLoPorto](https://github.com/FedericoLoPorto)

**a destra**  
soffio vitale,  
immagine evocativa



in alto  
momenti Dataviz

in basso  
screenshot codice



```
if ((frameCount % 600 == 0) || (i==0) || (next)) {
  rilevamento(i, A_values, B_values, C_values, D_values);
  println(lunghezza_array);
  if (i > lunghezza_array - 2) i=0;

  stroke(1);
  strokeWeight(2);
  line(distanza, y, width - distanza, height/2);
  textSize(t);
  fill(0, 0, 255, 80);
  text("Ossigeno", distanza, 100);
  fill(255, 0, 0, 80);
  text("Anidride", width - distanza - 100, 100);
  text("Carbonica", width - distanza - 100, 100 + t);
  fill(0);
  textSize(t/2);
  text("Interno", distanza, height / 2 - 10);
  text("Esterno", distanza, height / 2 + 20);

  noStroke();

  // println(i);
  disegna(CO2_est, O2_est, CO2_int, O2_int);

  if (next) {
    next = false;
    i++;
  }
}
```

```
void rilevamento (int i, IntList A_values, IntList B_values, IntList C_values, IntList D_values) {
  tempCO2_est = abs ( A_values.get(i));
  tempO2_est = abs ( B_values.get(i));
  tempCO2_int = abs ( C_values.get(i));
  tempO2_int = abs ( D_values.get(i));

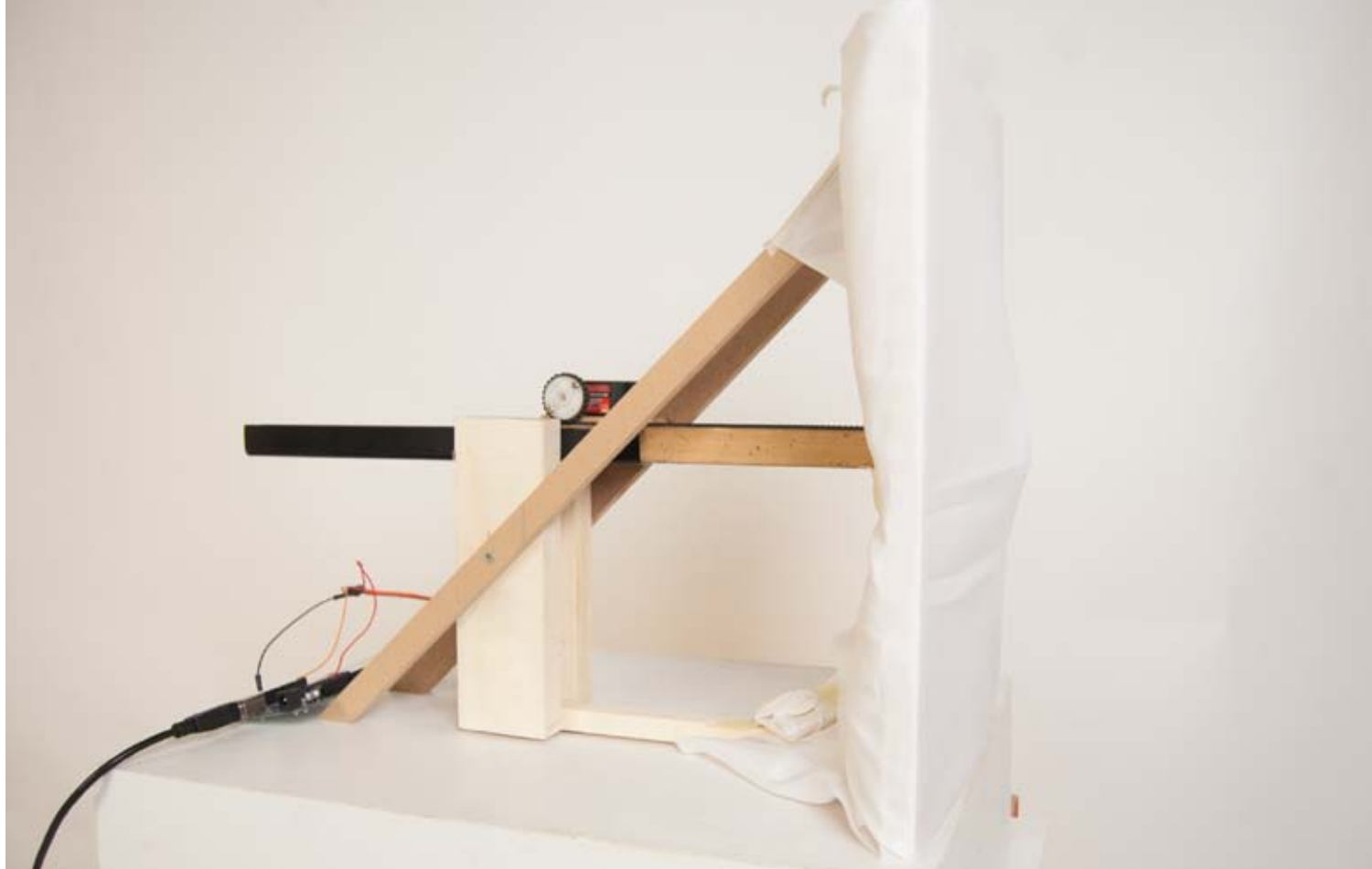
  CO2_est = 2*sqrt(tempCO2_est/PI);
  O2_est = 2*sqrt(tempO2_est/PI);
  CO2_int = 2*sqrt(tempCO2_int/PI);
  O2_int = 2*sqrt(tempO2_int/PI);
}

//vengono disegnati gli archi sfruttando il movimento
void disegna( float CO2_est, float O2_est, float CO2_int, float O2_int) {
  theta+= velocit;
  fill(0, 0, 255, 80);

  CO2_est *= zoom;
  O2_est *= zoom;
  CO2_int *= zoom;
  O2_int *= zoom;

  float raggioO2_int= O2_int + O2_int * (sin(theta));
  arc(x - distanza, y, raggioO2_int, raggioO2_int, 0, 360);

  float raggioO2_est= O2_est + O2_est * (sin(theta));
  arc(x - distanza, y, raggioO2_est, raggioO2_est, 0, 360);
}
```



**in questa pagina**  
 prototipo Pneuma,  
 viste e dettagli



## Dati

L'aria. Invisibile, insapore, impalpabile ed essenziale. Quell'elemento che più del cibo e dell'acqua, risulta fondamentale per gli essere umani. Indispensabile per la nostra vita, in sua assenza non riusciremmo a sopravvivere.

La introduciamo nel nostro corpo durante l'inspirazione, fase in cui acquisiamo ossigeno. La espelliamo nella fase d'espiazione, in cui rilasciamo anidride carbonica. In un ambiente chiuso la quantità di ossigeno e di anidride carbonica è legata al numero di persone che lo occupano e alle possibilità di ricambio dell'aria. Nel progetto i dati di riferimento sono la quantità di ossigeno e di anidride carbonica. Purtroppo non è stato possibile reperire ed approfondire i dati per mancanza dei sensori di rilevamento dell'ossigeno e dell'anidride carbonica.

Per uno sviluppo futuro il rilevamento dei dati avverrà ogni mezz'ora tramite dei sensori sensibili all'anidride carbonica e all'ossigeno entrambi collegati ad Arduino. Nello specifico per l'ossigeno il sensore Grove - Gas Sensor(O2) [ [robotshop.com/en/grove-o-gas-sensor.html](http://robotshop.com/en/grove-o-gas-sensor.html) ] e per l'anidride carbonica il MG-811 CO2 Gas Sensor Module [ [sandboxelectronics.com/?product=mg-811-co2-gas-sensor-module](http://sandboxelectronics.com/?product=mg-811-co2-gas-sensor-module) | Dataset: [sandboxelectronics.com/files/SEN-000007/MG811.pdf](http://sandboxelectronics.com/files/SEN-000007/MG811.pdf) ].

Il sensore relativo all'ossigeno restituisce la quantità in percentuale, invece quello relativo all'anidride carbonica in parti per milione (ppm), per confrontarli basterà fare la conversione di uno dei due dati. I sensori che fanno riferimento all'ambiente esterno saranno posti al di fuori dell'edificio, su contrada Omerelli e sul cortile interno. Quelli per l'ambiente interno saranno sparsi nella struttura e verranno posizionati all'interno delle aule, nei corridoi e nelle zone più frequentate.

## Referenze

*Last Breath di Rafael Lozano – Hemmer*

È un'installazione interattiva che memorizza il respiro di una persona. L'installazione è costituita da un piccolo sacchetto di carta marrone che si gonfia e si sgonfia automaticamente grazie ad un motore a soffiato. È un ritratto biometrico. Quando la persona che ha soffiato dentro il sacchetto muore, il suo respiro rimarrà tangibile. Rafael Lozano - Hemmer in molte delle sue opere lavora con l'aria, *Last Breath* è un bellissimo esempio di come si possa riuscire a "mantenere" in vita una persona. In più l'opera riesce a materializzare qualcosa di intangibile come il respiro.

*Sustainable identities di Szilard Cseke*

È l'installazione esposta alla 56ª Biennale d'Arte di Venezia all'interno del padiglione ungherese. L'installazione si presenta come un sistema globale, interpretabile in tanti modi, il compito dello spettatore è viverlo a modo suo. Le sfere che scorrono dentro tubi trasparenti unificano gli spazi eterogenei dell'edificio creando un continuum da un'area all'altra. L'installazione è costituita da tre opere. Nelle aree laterali dell'edificio troviamo due opere, simmetriche tra loro, con al soffitto dei tubi in film trasparente con delle sfere che vi scorrono dentro. Questo movimento è dovuto all'attivazione alternata di due ventilatori, posti all'estremità di ogni tubo. Le due aree laterali sono collegate da un corridoio dove è posizionata la terza opera composta da un cuscino in film trasparente che simula il respiro umano. Szilard Cseke è riuscito a creare una sinergia tra la struttura e l'installazione, in modo da farla vivere in tutto l'edificio.

## Spazio

La sede universitaria della Facoltà di Disegno industriale a San Marino si trova all'interno del centro storico a circa 650 metri di altitudine. La sua struttura risale ai secoli XVI e XVII ed è ubicata in contrada Omerelli dove affaccia l'ingresso principale. Un androne, con volta a crociera, introduce agli spazi interni ed ai giardini, quest'ultimi di pubblico dominio.

L'ingresso agli spazi interni si può dividere in due aree, la zona portineria e la zona riviste e bacheche. Nella zona portineria troviamo la scrivania del portiere e degli oggetti progettati dagli studenti. Invece nella zona delle riviste e bacheche troviamo uno spazio con due tavoli dove è possibile consultare alcune riviste e sulle pareti delle grandi bacheche con gli avvisi per gli studenti.

L'installazione, come da brief dovrà essere posizionata all'ingresso. In particolare Pneuma sarà posizionata nella parete della zona riviste e bacheche, di fronte la porta d'ingresso. Questo risulta essere lo spazio più idoneo, in quanto l'installazione deve integrarsi perfettamente con la struttura così da sembrare, con il suo movimento, un'espansione della parete. Inoltre sarà visibile già dall'ingresso agli spazi interni. Occuperà quasi tutta la parete e restituirà un nuovo valore ad uno spazio finora utilizzato da pochi per consumare il pranzo. Per il suo movimento ritmico e la sua presenza potrebbe rivelarsi un'attrazione per le persone che la vivono.



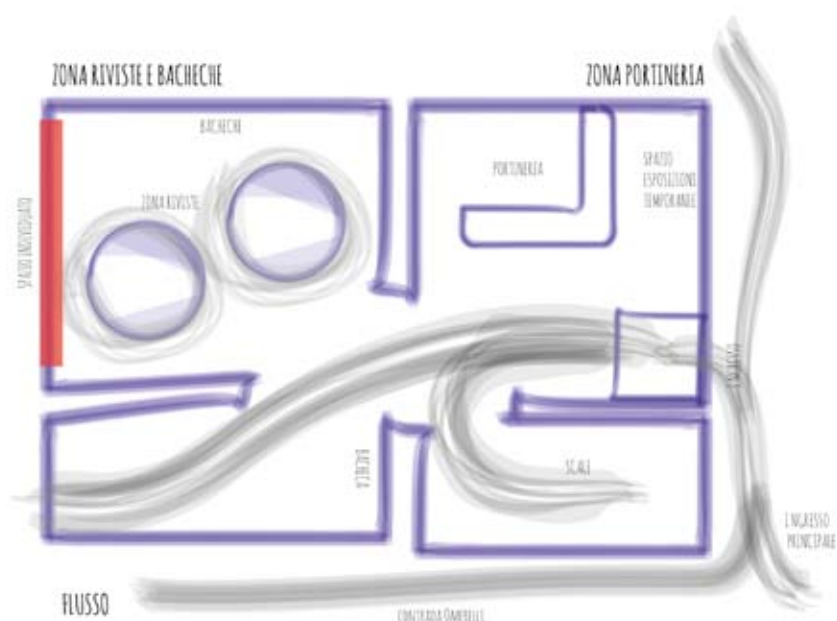
**a sinistra**  
breath, immagine  
evocativa

**in basso**  
tabella dati esempio

ESTERNO		INTERNO	
OSSIGENO (ppm)	ANIDRIDE CARBONICA (ppm)	OSSIGENO (ppm)	ANIDRIDE CARBONICA (ppm)
804	403	1000	800
856	506	1110	845
891	400	1105	845
910	800	910	903
980	987	802	987
880	500	830	1021
845	468	745	1109
870	450	504	1200
903	406	956	900
932	544	932	934
1020	579	401	2330

**a sinistra**  
area installazione ingresso,  
Università della Repubblica  
di San Marino

**a destra**  
flusso e spazi ingresso





## Progetto

L'università senza il personale didattico, tecnico e gli studenti non riuscirebbe a sopravvivere. Queste figure sono fondamentali, come per noi è fondamentale l'aria. Sorge spontaneo pensare alla metafora della respirazione. *L'università respira le persone che ci sono dentro.* Pneuma nasce da questa riflessione.

Nella fase preliminare mi sono concentrato sulla visualizzazione dei dati sviluppando uno *sketch* su Processing, utilizzando dei valori ipotetici della quantità di ossigeno e di anidride carbonica dell'interno e dell'esterno dell'edificio. In modo da confrontare l'ambiente esterno ed interno. In futuro il confronto potrebbe avvenire con altre realtà universitarie iniziando così uno scambio di dati che potrebbe diventare un parametro di scelta per futuri studenti.

I dati vengono visualizzati con quattro mezzi cerchi associati per colore e per dato. Le coppie nascono dallo stesso vertice e sono divise da una linea orizzontale che differenzia l'ambiente interno da quello esterno. Il movimento, ispirato allo *sketch* Breathe [ [github.com/shiffman/LearningProcessing/tree/master/chp13\\_mathematics/exercise\\_13\\_07\\_breathing](https://github.com/shiffman/LearningProcessing/tree/master/chp13_mathematics/exercise_13_07_breathing) ] sviluppato da Daniel Shiffman, sfrutta l'onda sinusoidale del seno per l'ossigeno e del coseno per l'anidride carbonica, così da alternare i due movimenti come le fasi della respirazione.

L'installazione ricrea il movimento della respirazione. La durata dell'inspirazione e dell'espirazione dipende dalla quantità di anidride carbonica all'interno dell'edificio. Più gente ci sarà, più grande sarà il valore rilevato e di conseguenza più profondo sarà il respiro. Il movimento più evidente della respirazione è quello della gabbia toracica, con l'installazione si tenta di simularlo.

Pneuma si presenta come una parete in tessuto, che nella fase di espirazione è nella sua posizione

originale, invece nella fase d'inspirazione si gonfierà nella zona centrale. Il movimento è dato da un pistone posizionato al centro della tela, che spingendo la farà espandere; si gonfierà e si sgonfierà in base alla spinta ricevuta, che dipende dal valore dell'anidride carbonica. Il tessuto è dello stesso colore della parete così da integrarsi con la struttura.

Pneuma accoglierà con il suo respiro tutte le persone che entreranno nella struttura. In futuro si potrebbe creare una sua gemella nella parete esterna all'edificio, così da poter diventare un *landmark* per il territorio sammarinese. Le due installazioni avranno un movimento opposto, quando quella esterna si gonfia quella interna è nella sua posizione di riposo, quando una inspira l'altra espira e viceversa.

La respirazione è uno scambio di gas tra organismo ed ambiente esterno con assorbimento dell'ossigeno ed emissione di anidride carbonica. La respirazione rappresenta la vita, con l'installazione Pneuma si vuole evidenziare la vita dell'Università, il legame tra la struttura e le persone che la vivono e tra gli esseri umani e l'ambiente che ci circonda.

Video: [vimeo.com/131353600](https://vimeo.com/131353600)

## Sviluppi futuri

Comprare ed installare i sensori per il rilevamento dei dati così da poterli analizzare ed approfondire la ricerca. Capire quanti sensori servono ed in che punti della struttura posizionarli. Iniziare uno scambio di dati con altre realtà universitarie e creare un'installazione gemella da porre all'esterno della struttura.

### in alto

Last Breath, Rafael Lozano-Hemmer, National Museum of Music in Cuba, 2012

### in basso

Sustainable identities, Szilard Cseke, 56a Biennale di Arte di Venezia Padiglione Ungheria, 2015

