Il “naso sociale”: Un esperimento di olfatto artificiale e collettivo alla Notte dei Ricercatori

Tra gli stand della Notte dei Ricercatori, quello dedicato all'olfatto artificiale ha proposto ai visitatori un esperimento insolito: diventare, per qualche minuto, parte di un naso elettronico. Si chiama "Naso Sociale", ed è un modo per raccontare come funziona un e-nose trasformando il pubblico stesso nel sensore.

Un naso fatto di silicio (e uno fatto di persone)

Un naso elettronico (*e-nose*) è uno strumento che riconosce gli odori imitando, a grandi linee, il modo in cui funziona l'olfatto biologico. Nel naso umano, centinaia di tipi di recettori rispondono in modo diverso alle molecole volatili di un profumo, e il cervello combina questi segnali per riconoscere l'odore. Un *e-nose* fa lo stesso con un array di sensori chimici: ogni sensore reagisce in misura diversa alla stessa sostanza, e l'insieme di queste risposte diventa una sorta di "impronta" che un sistema di analisi può imparare a riconoscere e distinguere da altre.

Il nostro stand ospitava due esempi di questa tecnologia: un naso elettronico commerciale, e uno di quelli progettati e costruiti interamente nei nostri laboratori. Per spiegare in modo immediato il principio su cui si basano, abbiamo deciso di costruirne un terzo, insolito: un naso elettronico fatto di persone.

Come funziona il Naso Sociale

Ai visitatori sono state proposte tre essenze diverse, da annusare una alla volta. Per ciascuna, è stato chiesto di assegnare un punteggio secondo quattro parametri percettivi: agrumato, erbaceo, floreale, legnoso. Questi quattro parametri hanno svolto, nell'esperimento, lo stesso ruolo che svolgono i quattro (o più) sensori chimici in un *e-nose* reale: ogni visitatore, nel momento in cui annusava il campione e assegnava i punteggi, si comportava esattamente come un naso elettronico che traduce gli stimoli chimici in un segnale misurabile.

Ogni visitatore, quindi, ha prodotto un piccolo vettore di quattro numeri per ciascuna essenza. Messi tutti insieme, questi vettori costituiscono un set di dati reale, raccolto collettivamente, pronto per essere analizzato con gli stessi strumenti statistici che si usano per interpretare le risposte di un naso elettronico vero e proprio.

Cosa raccontano i dati

I punteggi raccolti sono stati elaborati con un'analisi delle componenti principali (PCA), una tecnica che permette di ridurre la complessità di dati multidimensionali — in questo caso le quattro valutazioni agrumato/erbaceo/floreale/legnoso — proiettandoli in un piano a due dimensioni, mantenendo il più possibile le differenze tra i campioni. Le due componenti principali individuate spiegano rispettivamente il 38% e il 28% della variabilità delle risposte, per un totale del 66%: una parte consistente dell'informazione raccolta è quindi leggibile già in questa rappresentazione semplificata.

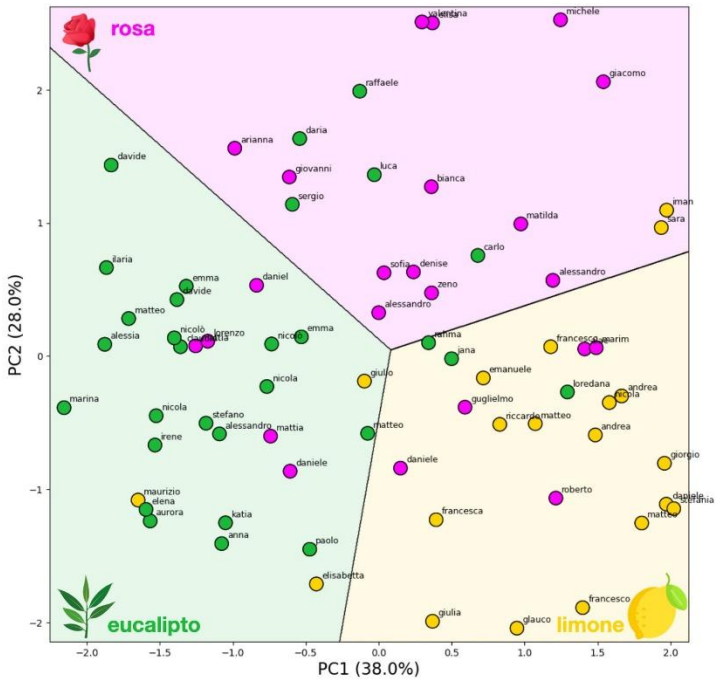
Sul piano delle due componenti, un algoritmo di clustering ha individuato tre regioni, visibili nel grafico come aree colorate separate da confini netti. In linea di massima, le tre essenze tendono a occupare zone diverse della mappa: un primo segnale che le persone, pur con sensibilità e parole diverse, hanno percepito le differenze tra i campioni in modo abbastanza coerente da renderle riconoscibili statisticamente. Allo stesso tempo, il grafico mostra anche una zona di sovrapposizione tra i gruppi, con alcuni punti che cadono nella regione "sbagliata": un dettaglio tutt'altro che un difetto, perché racconta qualcosa di vero sull'olfatto umano, che è soggettivo, influenzato dall'esperienza personale e raramente netto come un confine tracciato a matita.

È proprio questa combinazione — separazione riconoscibile ma non perfetta — a rendere il Naso Sociale un esperimento scientificamente onesto: non un trucco per dimostrare che "funziona sempre", ma un piccolo caso reale di come anche un sistema di sensori, biologico o elettronico che sia, debba fare i conti con rumore, variabilità e confini sfumati tra le categorie.

Un esperimento, due facce

Al di là del dato scientifico, il valore del Naso Sociale è stato soprattutto relazionale. Chi si fermava allo stand non ascoltava soltanto una spiegazione sull'olfatto artificiale: ne diventava parte attiva, contribuendo con la propria percezione a costruire, in tempo reale, un piccolo dataset collettivo. Il passaggio dal "vi spiego come funziona un e-nose" al "siete voi, insieme, il nostro prossimo naso elettronico" ha trasformato una dimostrazione tecnica in un'esperienza condivisa, capace di coinvolgere pubblici molto diversi per età e background.

È anche un piccolo esempio di **cittadinanza scientifica** applicata alla divulgazione: dati raccolti dal pubblico, analizzati con gli stessi metodi usati in laboratorio, e restituiti al pubblico stesso come racconto comprensibile. Un modo concreto per mostrare che la scienza della percezione — che si tratti di un recettore biologico, di un sensore chimico o della sensibilità di una persona che annusa un fiore — segue sempre la stessa logica: trasformare uno stimolo in un segnale, e un segnale in conoscenza.



Il “naso sociale” Classificazione delle tre fragranze nello spazio “statistico” delle componenti principali.

Attività realizzata da Michele Galvani, Michele Zanotit, Luigi Sangaletti nell'ambito della Notte dei Ricercatori.