

Il Dipartimento della difesa degli Stati Uniti da anni sta cercando di aggiungere al proprio arsenale un'arma bizzarra capace di innescare panico: la puzza. I primi tentativi risalgono al secondo conflitto mondiale, da allora molti laboratori di ricerca hanno cercato di perfezionare i cosiddetti "nasi elettronici" per fiutare esplosivi e bombe. Oggi l'olfatto è considerato un'arma contro il terrorismo

**T**rovare le sostanze più maleodoranti, o creame di nuove, per sviluppare un'arma. Non letale ma capace di innescare paura e panico, utile quindi per disperdere la folla o forze ostili. Può sembrare un'idea bizzarra, ma in realtà «da anni il Dipartimento della difesa degli Stati Uniti cerca di aggiungere al proprio arsenale un'arma di questo tipo», racconta **Anna D'Errico**, neuroscienziata del Max-Planck Institute of Biophysics di Francoforte.

I primi tentativi risalgono alla Seconda guerra mondiale. Del resto «una delle funzioni primordiali dell'olfatto è quella di allarme: siamo infatti istintivamente portati a entrare in allerta annusando un odore cattivo. E ancor più se insolito, un odore sgradevole è percepito come sospetto e pericoloso e innescata la fuga: il pensiero va per esempio a potenziali attività terroristiche», spiega la ricercatrice che all'olfatto ha dedicato il libro *Il senso perfetto* (Codice Edizioni).

Per realizzare una bomba puzzolente, sul finire degli anni Novanta il Pentagono ha ingaggiato la neuroscienziata Pamela Dalton, del Monell Chemical Senses Center di Philadelphia. La sua *stink bomb*? Un mix di odore di feci, sudore, calzini sporchi, sentore caprino e uova marce. È invece peggio della puzza di fogna l'odore emanato dallo spray Skunk dell'esercito israeliano.

«Il punto è che non esiste una puzza che puzzi per tutti allo stesso modo», afferma D'Errico, ricordando che l'olfatto trova comunque diverse modalità d'impiego nelle operazioni militari. Per esempio, può servire per allontanare, disorientare, ingannare o intercettare il nemico. Già nella Guerra in Vietnam l'esercito americano ha provato a usare sensori olfattivi per scovare i vietcong che si nascondevano nella giungla rilevando tracce di ammoniaca (presente nelle urine e nel sudore). Pare con poco successo. «Ma da allora molti laboratori di ricerca hanno cercato di perfezionare i cosiddetti "nasi

# LA GUERRA DEGLI ODORI

di SIMONA REGINA



elettronici" per fiutare esplosivi, bombe, armi chimiche come il gas nervino...». E così oggi l'olfatto è considerato un'arma contro il terrorismo. Che si stia annusando una rosa o un gas nocivo, noi percepiamo gli odori perché le molecole chimiche emanate dalle sostanze stimolano le cellule olfattive nel naso (i recettori) che, immediatamente, inviano segnali al cervello in cui gli impulsi elettrici generano la

sensazione che noi chiamiamo odore. «È questo schema del modo in cui il cervello elabora gli odori che si cerca di replicare nei circuiti artificiali», spiega D'Errico. «Ma non esiste un naso elettronico universale capace di replicare effettivamente quello umano: a seconda del tipo di molecole che si vuole identificare sono necessari sensori specifici». E poi il naso elettronico deve essere allenato. Il sistema di riconoscimento

lavora infatti per confronto: «al naso viene dato, cioè, un primo campione, per esempio l'odore di un vino rosso. Ma per fare in modo che sia in grado di distinguere un Chianti da un Merlot, è necessario presentare al sensore gli aromi di diversi vini così da creare una libreria di odori con cui confrontare quelli nuovi e poterli individuare».

Oggi, però, il progresso di queste tecnologie crea nuove aspettative:

«È plausibile per esempio pensare a un futuro impiego di sensori chimici addirittura per rilevare l'impronta olfattiva delle persone, magari durante i controlli di sicurezza negli aeroporti», commenta la ricercatrice.

Intanto arrivano aggiornamenti interessanti su nuovi traguardi nel campo dell'intelligenza artificiale e del machine learning da Intel e Cornell University. Come si legge su Nature Machine Intelligence, Loihi è un chip neuromorfico: mima cioè il modo in cui i neuroni comunicano e apprendono. Grazie ad algoritmi neurali che imitano ciò che accade nel nostro cervello quando sentiamo un odore, lo hanno addestrato a riconoscere dieci sostanze chimiche pericolose, tra cui acetone, ammoniaca e metano, e a classificarle anche in presenza di interferenze, in altre parole di altri odori. Secondo Nabil Imam, ricercatore dell'Intel Neuromorphic Computing Lab, si tratta di un passo avanti verso una nuova generazione di nasi elettronici intelligenti e più affidabili per il monitoraggio ambientale e il rilevamento di esplosivi, narcotici.

«Ma non dimentichiamo — aggiunge D'Errico — che l'olfatto entra in gioco anche nell'addestramento dei soldati». È infatti l'ingrediente usato, per esempio dall'Institute for Creative Technologies (ICT) dell'Università della California, per rendere più realistici e immersive le simulazioni di guerra. Da anni ormai gran parte dell'addestramento militare è condotto in realtà virtuale: la possibilità di potenziare il training con odori nocivi che evocano scenari di guerra è fondamentale per studiare le risposte psicologiche e comportamentali delle reclute, istruirle e potenziarne l'apprendimento. «Odori molto intensi e irritanti attivano infatti il nervo trigemino e il nervo vago che innescano reazioni come vomito e mal di testa... Prepararsi a una missione significa addestrarsi anche a questo», conclude la neuroscienziata.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

## Cnr Isac e Arpa Sicilia

### Nose, l'app che salva dalle molestie olfattive

di **SARA MORACA**

**A**ffacciati alla finestra o seduti sui propri balconi, ecco come gli italiani hanno trascorso la propria Pasquetta in questo periodo di lockdown. I cittadini di Augusta, in Sicilia, erano invece chiusi in casa a causa di fortissimi miasmi presenti sul territorio: sono state ottocento le segnalazioni pervenute ad Arpa tramite l'app Nose, sviluppata dal Cnr Isac in collaborazione con Arpa Sicilia, che permette di raccogliere in tempo reale le segnalazioni georeferenziate (in forma anonima) delle molestie olfattive che in precedenza erano inviate a mezzo fax o telefono ai diversi organi territoriali. «Come istituto di ricerca stiamo ora lavorando sulle *back trajectory*, quindi sulle

traiettorie a ritroso, che permettono di tracciare il percorso della massa d'aria andando a capire la sua provenienza e quindi, incrociando questi dati con quelli forniti dalle centraline e con la situazione meteorologica locale, di dare informazioni importanti sulla provenienza di questi odori», racconta Paolo Bonasoni, ricercatore Isac responsabile del progetto: «In questo ambito il Nose costituisce una ricerca a supporto di attività di controllo del territorio che prende l'avvio dalle indicazioni dei cittadini, anime di questo progetto, a cui va il nostro ringraziamento».

Quando le segnalazioni superano la soglia critica, identificata in 15 segnalazioni all'interno di un comune o 30 a livello intercomunale, il Nose allerta esperti Arpa e del territorio

che si recano sul posto per raccogliere campioni d'aria che saranno quanto prima analizzati. «Presto il sistema sarà automatizzato e verranno attivate delle fiasche che raccoglieranno i campioni automaticamente non appena superata la soglia critica di segnalazioni. I campioni verranno poi portati in laboratori per analisi chimiche ed olfattometriche per determinare la natura», spiega Vincenzo Infantino, Direttore tecnico di Arpa Sicilia. È bene precisare che la presenza di miasmi non comporta necessariamente che l'odorigeno abbia caratteristiche di tossicità sebbene le numerose segnalazioni al Nose descrivono diversi stati di malessere tra i cittadini. La normativa italiana sul tema è piuttosto frammentaria e anche quella europea ha proposto fi-



**L'opera**

«Il Naso» è un lavoro satirico del 1928 del compositore russo Dimitri Shostakovich presentato al teatro dell'Opera di Roma nella stagione 2012-2013

no a oggi un approccio scarsamente scientifico al tema: «I panel che valutano la portata di questi odorigeni sono a oggi composti da persone davanti a cui viene aperta una sacca d'aria presa come campione di odore per essere poi diluita fino a quando questi ne hanno percezione», spiega Ivano Battaglia, imprenditore ed esperto di odorigeni che lavora sul tema anche all'interno di commissioni europee. È quindi chiaro che la possibile connessione tra odorigeni e sostanze chimiche suggerisce un approfondimento, specie quando i campioni d'aria raccolti sono in prossimità di discariche, impianti di depurazione o poli industriali di natura impattante, come il petrolchimico in Sicilia. In tal senso si sta muovendo anche la Comunità Europea, spiega Battaglia, ricordando che la nuova normativa su cui si sta tuttora discutendo, sarà presumibilmente aggiornata entro fine anno.

© RIPRODUZIONE RISERVATA