

a cura di Luigi Campanella



L'uso dei sensori dei dispositivi sensoriali demanda molto all'analisi statistica, soprattutto per ridurre il numero di

variabili che descrivono il sistema perché non tutte partecipano allo stesso modo alla descrizione del problema preso in esame. La chemiometria si basa sull'utilizzo di metodi matematici e statistici per la soluzione dei problemi multivariati. In tutti i casi in cui le variabili sono numerose e talvolta anche correlate tra loro, l'utilizzo dei metodi chemiometrici può aiutare a fornire una visione globale del problema, evidenziando le relazioni tra le variabili considerate e l'importanza relativa di ciascuna di esse nell'ambito di un determinato problema, e può inoltre mettere in evidenza la relazione tra i campioni in base alla loro distribuzione nello spazio multi-dimensionale descritto dall'insieme di variabili.

All'inizio degli anni Ottanta Kohonen introdusse le mappe "self organizing map" (SOM) e, data la loro spiccata flessibilità, furono presto utilizzate in moltissimi campi differenti. Nel 1993 la SOM fu proposta come metodo di elaborazione dati in campo sensoristico, soprattutto per la descrizione di sistemi multisensoriali. Tuttavia non ha trovato un largo consenso, fatta eccezione per pochi casi di ricerca. La ragione è che la SOM è basata su un algoritmo intuitivo e l'interpretazione dei risultati non è lineare. Ci sono molte analogie tra la SOM e la PCA (analisi delle componenti principali). Quest'ultima è una proiezione lineare dei dati in uno spazio di ridotte dimensioni, di solito un piano. La proiezione è unica per l'intero dominio dei dati, mentre la SOM è una "massellatura" dello spazio originario. Può perciò essere immaginata come un set di modelli locali lineari uniti insieme. Questa rappresentazione, di certo, è flessibile e può prendere in considerazione eventuali andamenti non lineari nella distribuzione dei dati.

Nei dispositivi multisensoriali il problema è proprio quello della valutazione dell'effettivo contributo di ogni singolo sensore all'intera lega di misuratori. La PCA fornisce un risultato che è in un certo senso mediato sull'intero dominio dei dati, la SOM dà l'opportunità di valutare il comportamento di ogni sensore studiando le componenti dei vettori di codifica. Infatti, ogni sensore è coordinato nello spazio di dati della SOM ed è quindi una componente di una codifica di vettori. Entrambe le

tecniche analitiche permettono una rappresentazione spaziale dei dati monitorando l'influenza dei singoli sensori sull'intero dominio e delineando per somiglianza se due o più campioni diversi sono correlati oppure no.

L'uso della tecnologia dell'analizzatore sensoriale presenta diversi vantaggi rispetto alle tecniche gas cromatografiche classiche, ampiamente usate per determinare composti organici volatili quali quelli odorigeni.

Le procedure analitiche basate sulla gascromatografia includono la preparazione del campione e l'estrazione con solvente, con tempi d'analisi superiori generalmente ad un'ora. Le basse concentrazioni alle quali sono presenti i composti odorigeni li rende infine spesso non determinabili anche in gascromatografia con rivelatori FID (rivelatori a ionizzazione di fiamma). La tecnologia degli analizzatori sensoriali non si contrappone ai metodi chimici, ma ne costituisce un utile complemento. Rappresenta un dato aggiuntivo al dato analitico. Inoltre, rispetto ai metodi chimici, i dispositivi sensoriali come il naso e la lingua elettronica presentano attualmente indiscutibili vantaggi di rapidità di esecuzione delle determinazioni, non necessitando di estrazione da supporto adsorbente. Del resto però, non forniscono indicazioni sulla composizione chimica o sulle caratteristiche delle sostanze, inglobando i cosiddetti effetti sinergici (mascheranti o esaltanti della sensazione olfattiva) tra sostanze eventualmente presenti in miscela. Rispetto alle metodiche olfattometriche del panel di persone opportunamente scelto, la metodologia dei sensori elettronici presenta vantaggi in termini di fattibilità e di ripetibilità, permettendo di analizzare campioni d'aria anche solo debolmente odorante, non consentendo di contro, alcuna valutazione edonica se non in termini di confronto con un odore noto, perciò già acquisito dall'analizzatore sensoriale.

L'analizzatore sensoriale non è in grado di fornire risultati in termini di concentrazioni di odore (unità odorimetriche U.O./m<sup>3</sup>), stimabile con i metodi olfattometrici classici, se non dopo aver costruito e validato un modello di correlazione fra le risposte dei sensori e queste unità. L'evoluzione in campo di dispositivi sensoriali è condotta verso la realizzazione di dispositivi in grado di raggiungere sensibilità maggiori, perciò è sempre più stringente una decisa somiglianza tra i dispositivi naturali e quelli artificiali.