

# Naso elettronico

written by Rivista di Agraria.org | 11 agosto 2012

**Uno strumento al servizio della qualità e della sicurezza delle produzioni animali e dell'industria agro-alimentare**

di David Meo Zilio

## Introduzione

La tracciabilità dei prodotti alimentari è un'esigenza del produttore, oltre che del consumatore, che intende in questo modo testimoniare la qualità e la sicurezza delle proprie produzioni e tutelarsi da scandali eventuali. Essa è infatti lo strumento della sicurezza alimentare. Con questo termine si deve, intendere la capacità di segnare in ogni fase del processo produttivo e distributivo, tutto il percorso di un alimento e viceversa.

Il Reg. 178/2002 CE, oltre ad istituire l'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare, introduce un'ulteriore estensione ed evoluzione del concetto di tracciabilità, ossia la rintracciabilità. Essa è, in pratica, la tracciabilità vista dall'occhio del consumatore che così può ricostruire la storia produttiva del cibo che acquista. Per rintracciabilità allora si intende la capacità di ricostruire la storia e di seguire il percorso di un alimento attraverso tutte le fasi e quindi di garantire la reale fruibilità delle informazioni archiviate da parte del consumatore.

Il sistema operativo per raggiungere tutto ciò è l'identificazione che non può prescindere dal collegamento delle informazioni raccolte a ogni tappa della filiera fino al consumo. Ogni passaggio deve quindi prendere in carico i dati ricevuti per integrarli con quelli di propria competenza e trasferirli a valle.

Da ciò nasce l'esigenza di disporre di strumenti capaci di consentirci di rintracciare l'origine di un prodotto a partire dal prodotto stesso. Quando si parla di prodotti animali, occorre dunque, a mio parere, distinguere tra una rintracciabilità dell'animale, che è usualmente una rintracciabilità genetica "fingerprint", ossia impronta digitale, dell'individuo (animale) e una rintracciabilità di prodotto. Relativamente alla prima, attraverso tecniche genetiche (SNPs, microsatelliti ecc.) si ottiene un'identificazione univoca degli animali ed eventualmente anche dei prodotti derivati tramite l'istituzione di banche dati specifiche.

Per la rintracciabilità di prodotto invece molto interessanti sono quei sistemi per la tracciabilità/rintracciabilità genetica, intesa in questo caso come la capacità di discriminare la specie o la razza di provenienza dello stesso, per quella di origine (verifica della provenienza geografica) e per quella di *management* (controllo dell'alimentazione e/o del sistema di allevamento) tramite approcci di tipo sensoristico (naso elettronico) e/o l'uso di informazioni spettrali (fluorescenza, infrarosso, risonanza magnetica nucleare ecc.). Tali tecniche sono basate su metodi rapidi e conservativi adatti ad applicazioni *in-line* e *on-line* per risposte in tempo reale (riduzione dei tempi di analisi, automazione, riduzione delle risorse umane, economiche e materiali, riduzione della produzione di residui chimici rispetto alle tecniche analitiche convenzionali). Il naso elettronico in particolare rappresenta uno strumento ideale in tale tipo di analisi.

L'odore di una sostanza infatti può essere generato da una sola componente o da una miscela di molecole che può essere a volte estremamente complessa sia come composizione specifica che percentuale.

Per la valutazione dell'odore si ricorre di solito all'analisi sensoriale mediante "panel test", cioè all'elaborazione dei risultati di una prova d'assaggio olfattivo effettuato da un gruppo (panel) di persone addestrate o non (in funzione dello scopo dell'analisi). In tal modo si valuta principalmente la qualità del prodotto.

È interessante notare che il sistema olfattivo biologico sfrutta impulsi elettrici nervosi e correnti di ioni per trasmettere il segnale.

Sullo stesso schema funzionano i nasi elettronici. Anche il naso elettronico impara con l'esperienza e migliora con l'uso; è progettato per analizzare, riconoscere e identificare bassi livelli (parti per miliardo) di sostanze chimiche volatili e una volta "addestrato" cioè a regime, potrà eseguire il lavoro dei panel test nei controlli di routine,

fornendo, in tempo reale, un giudizio oggettivo e indipendente da fattori umani (*Bartlett e coll., 1997*). La tecnologia è basata su fenomeni di adsorbimento e desorbimento delle molecole volatili su una serie di sensori (ve ne sono di svariati tipi basati su principi diversi) che, tramite resistenze elettriche, segnalano l'esposizione ai diversi aromi e odori.

Il settore alimentare, proprio per la complessità delle matrici, è il campo di elezione per lo sviluppo e l'uso dei nasi elettronici, in particolare nelle seguenti applicazioni tecnologiche (C. Canella e coll., 1999): valutazione dello stato di conservazione degli alimenti; controllo dei processi industriali; caratterizzazione della qualità dei prodotti; controllo delle denominazioni di origine protetta (DOP); standardizzazione dei processi produttivi; controllo del rilascio di odori sgradevoli da parte degli imballi; controllo di frodi e sofisticazioni.

## Applicazioni pratiche

Tra le svariate applicazioni alimentari la maggioranza riguarda l'analisi della qualità della carne. In questo campo, sono stati condotti numerosi studi che hanno dimostrato che con il ricorso ai sensori si possono distinguere rapidamente, ad esempio, differenze legate al sesso nella composizione di prodotti carnei. Mi vengono in mente mentre scrivo, il prosciutto di scrofa, ovviamente affettato a mano, tanto celebrato (e ovviamente anche pagato) in talune zone del centro Italia o la carne di scottona. In ambito microbiologico, analizzando batteri cresciuti su un mezzo agarizzato, sono state classificate con successo le specie batteriche in sperimentazione (Rossi e coll., 1995). Questo esempio è interessante per le implicazioni igienico sanitarie e qualitative connesse. Poter avere, infatti, in tempo reale e con minimo sforzo, un'idea dell'esito e dell'andamento delle fermentazioni e del microbiota presente in un prodotto ad elevato valore aggiunto, quale ad esempio il prosciutto crudo, avrebbe un notevole riscontro pratico. Nell'ambito della tracciabilità di prodotto e di filiera e della commercializzazione di prodotti carnei di qualità, come dicevamo in precedenza, ha sempre suscitato notevole interesse la caratterizzazione degli animali in funzione della dieta cui sono stati sottoposti. In effetti, è documentato che la composizione del tessuto adiposo è il parametro maggiormente influenzato dalla dieta ed è uno dei principali parametri caratterizzanti la qualità di tale prodotto. La diffusione di pratiche fraudolente come ad esempio l'uso di diete grassate al fine di influenzare la deposizione e la qualità del grasso a dispetto dei disciplinari di produzione che impongono regimi alimentari specifici indica che sono sempre più richieste tecniche *ad hoc*. Alcuni ricercatori spagnoli hanno usato un naso elettronico per la classificazione di prodotti di suino Iberico sulla base della dieta che era stata somministrata agli animali (ghianda, mangime + ghianda, solo mangime), usando campioni di tessuto adiposo. Essi hanno evidenziato che l'olfattometria elettronica, può essere considerata un metodo semplice e rapido per la classificazione del prodotto con una percentuale di campioni, correttamente classificati, altamente significativa. A tal proposito, altri hanno discriminato tra prosciutto Iberico Montanera e Pienso grazie alla maggiore concentrazione, nel primo, di composti organici volatili (aldeidi, idrocarburi alifatici e aromatici, alcoli ecc.). Il Montanera è infatti ottenuto da animali ingrassati al pascolo e alimentati con ghianda, il Pienso invece, deriva da suini alimentati con concentrati. Chiaramente il mercato di questi due prodotti risulta ben differenziato. Sono stati inoltre identificati con un alto grado di confidenza tipi diversi di prosciutto Iberico che differivano non solo per il tipo di alimentazione a cui erano stati sottoposti gli animali (ghianda o mangime), ma anche per il tempo di maturazione (5, 10, 13 mesi). Superfluo il parallelo con le nostre produzioni di prosciutti, non solo e non tanto i celebri San Daniele o Parma, ma anche ad esempio in Toscana i prosciutti di Cinta Senese. A tal proposito, in una prova condotta qualche anno fa (2006) presso il dipartimento di Scienze Zootecniche dell'Università di Firenze, alla quale ha lavorato il sottoscritto e i cui risultati non sono stati pubblicati, sono stati correttamente catalogati il 90 % dei campioni di lardo stagionato di Cinta Senese alimentato con ghianda o con castagna. In definitiva comunque, la conoscenza e il monitoraggio continuo dei composti aromatici, in ciascuno stadio del processo, sono di fondamentale importanza per il controllo della qualità del prodotto.

Un composto noto con il nome di esanale, ad esempio è risultato essere correlato allo stato ossidativo e alla valutazione sensoriale della carne di specie diverse. Esso è infatti un prodotto secondario dell'ossidazione dell'acido linoleico (C18:2) (Frankel e coll., 1981) e risulta quindi un ottimo marcatore per i fenomeni di

irrancidimento.

Per quanto riguarda il pesce è di reale importanza determinare la freschezza, intesa come n° di giorni di conservazione a una certa temperatura e il controllo del tipo di conservazione (in particolare della costanza della temperatura durante lo stoccaggio). Ai fini commerciali è inoltre molto importante la distinzione tra pesce fresco e scongelato.

Allo stato attuale sono disponibili molti metodi di valutazione della freschezza. Le proprietà fisiche del pesce come le caratteristiche reologiche (tenerezza e tessitura) e le proprietà elettriche (impedenza) possono talvolta essere correlate con i giorni di conservazione. Per esempio, l'impedenza è, per molte specie (vedi salmone e merluzzo), un buon indicatore del periodo di cattura. Tuttavia tale sistema non può dirsi adatto nel caso di pesce congelato e scongelato.

Il deperimento nel pesce può essere quantificato con la misura del tasso di ammine (Trimetilammina, TMA). Ciononostante la formazione delle ammine dovuta alla decomposizione della sostanza organica inizia soltanto alcuni giorni dopo la morte. L'odore di pesce fresco è una caratteristica di specie. Esso è fondamentalmente fornito da alcoli a lunga catena, carbonili, bromofenoli e composti azotati ciclici. Per contro l'odore dovuto alla degradazione microbica deriva da alcoli a catena corta e carbonili, ammine, composti solforati, aromatici e composti azotati ciclici oltre ad alcuni acidi prodotti dal metabolismo e catabolismo microbico. La concentrazione di tali prodotti aumenta ovviamente con il tempo.

Altre fonti di odore possono essere di tipo ambientale (es. odore di petrolio), di processo, o derivanti dall'ossidazione lipidica (Ólafsdóttir e coll., 1997). A causa dell'alto numero di composti volatili coinvolti nei processi e del fatto che essi mutano dinamicamente, la misura del grado di freschezza del pesce su un lungo periodo di conservazione può essere eseguita con un approccio a multicomponente. Questa è una tipica applicazione del naso elettronico. A tale scopo sono stati utilizzati svariati tipi di nasi elettronici e risultati interessanti, si sono ottenuti con diverse tecnologie di sensori.

## Conclusione

C'è un'esigenza sentita sempre più forte da parte di tutte le categorie in qualche modo implicate nel settore agro-alimentare. Ognuno, infatti, è, o dovrebbe sentirsi coinvolto di fronte ai concetti di sicurezza e qualità. Questo non solo per questioni etiche e sociali, ma anche per gli eventuali risvolti penali e amministrativi. Ricordiamo fra le tante norme in materia, il Reg. 1760/2000/CE, (etichettatura delle carni bovine e dei prodotti derivati) il Reg. 1169/2011/UE, in vigore dal 13 Dic. 2014, relativo all'informazione sui prodotti alimentari (non più solo etichetta codificata ma informazioni; inclusione per la responsabilità nel flusso obbligatorio di informazioni del pre-impaccaggio per alimenti preconfezionati; estensione alle carni suine, ovine, caprine e di volatili; indicazione paese di origine della materia prima) Dir. 2001/95/CE (sicurezza generale dei prodotti) e il Reg. 178/2002/CE (rintracciabilità). La base di un sistema qualità, lo ribadiamo, è innanzitutto la capacità discriminativa tra ciò che è e ciò che dovrebbe essere. Ciò può essere possibile anche tramite la valutazione standardizzata dell'aroma.

### Bibliografia

Bartlett P.N., Elliot J.M., Gardner J.W., 1997. Food Technology, 51/12, 44-51; Canella C., Bucarelli F.M., 1999. Applicazione dei sensori in campo alimentare. IV° Conferenza Nazionale Sensori e Microsistemi, 3-5/02/1999, AISM, 47; Frankel N.E., Neff W.E., Selke E., 1981. Analysis of outoxidised fat by gaschromatografy-mass spectrometry: VII. Volatile thermal decomposition products of pure hidroperoxides from autoxidised and photosensitised oxidised methyl oleate, linoleate and linolenate., 1981. Lipids, 16, 279-285; Ólafsdóttir G., Fleurence J., 1997. Evaluation of fish freshness using volatile compounds - classification of volatile compounds in fish. In: Methods to Determine the Freshness of Fish in Research and Industries. Proceedings of the Final Meeting of the Concerted Action (Evaluation of Fish Freshness), Nantes, France, 12 - 14 November 1997. Institute International du Froide Publication, Paris, FR; Rossi V., Talon R., Berdague' J.L., 1995. Rapid discrimination of Micrococcaceae species using semiconductor gas sensors. Journal of Microbiological Methods, 24, 183-190.

David Meo Zilio è laureato in Scienze e Tecnologie Agrarie presso l'Università di Firenze. Ha conseguito il titolo di dottore di ricerca presso il dipartimento di Scienze Zootecniche. [Curriculum vitae >>>](#)

### **A tavola senza glutine**

Autori Vari - Red Edizioni - ottobre 2011



A cominciare dalla pasta e dalle pizze, per terminare con i dessert, le soluzioni proposte non rinunciano al gusto e sono squisite e apprezzabili anche da qualsiasi commensale...

[Acquista online >>>](#)