



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO**

**CORSO DI PERFEZIONAMENTO PROFESSIONALE POSTLAUREA
IN
BIOLOGIA DELLA NUTRIZIONE**

TESI DI PERFEZIONAMENTO

QUALITÀ “VITALE” DEGLI ALIMENTI

Coordinatore del Corso

prof. Lucantonio Debellis

Perfezionando:

dott.ssa Marisel Vanesa Paduan

ANNO ACCADEMICO 2014 – 2015

SOMMARIO

Qualità degli alimenti	3
Controllo della qualità per immagini	5
Qualità nell'agricoltura biodinamica	5
Organismi di controllo Certificatori della qualità.....	6
Metodi morfologici di valutazione della "Qualità vitale" dei cibi.....	7
Validazione del controllo di qualità.....	11
Bibliografia.....	13
Bibliografia consultata.....	13
Bibliografia citata	14

QUALITÀ DEGLI ALIMENTI

Spesso si dice: "Siamo ciò che mangiamo" e in larga misura è vero, ma è vero non soltanto, né soprattutto, per il tipo e le quantità delle sostanze che assumiamo, bensì per l'essenza unitaria, sintetica, degli esseri naturali di cui ci nutriamo.

Oggi il cibo non è più un problema dal punto di vista quantitativo, nei paesi occidentali, ma lo è dal punto di vista qualitativo. La scarsa qualità del cibo è ormai una fonte crescente di preoccupazione, perché sempre meno alimenti hanno caratteristiche adeguate per una dieta sana (www.cristallizzazione.it).

Dare una definizione della qualità è difficile, perché diversi possono essere gli approcci e i modi di intenderla. Prendendo come riferimento le norme internazionali ISO la qualità è definita come "la capacità di soddisfare esigenze espresse o implicite del cliente". Questa affermazione ci mette di fronte al fatto che la qualità non può essere intesa in un unico modo perché non esiste un unico tipo di cliente.

Ogni cliente ha esigenze e priorità diverse (alcuni scelgono in base alle esigenze di salute, altri in virtù di necessità organizzative o per il prezzo di acquisto, ecc.). Questo significa che non si può parlare di un'unica qualità, ma di un insieme di qualità "contenute" in ogni prodotto.

La difficoltà ad individuare la qualità di un prodotto cresce ancora per il fatto che esistono due modi differenti di intendere gli alimenti e quindi di verificarne la loro qualità. Il primo considera l'alimento come un sistema meccanico composto da una somma di parti diverse e non interagenti fra loro. Così la qualità viene misurata facendo l'inventario dei vari elementi nutritivi, pensando che l'effetto della somma dei singoli elementi coincida con l'effetto dell'assunzione dell'alimento per intero. Il secondo ritiene che l'alimento sia "vita per la vita" e quindi, mangiare per esempio una pesca, significa che un organismo vivente assume un altro organismo vivente e ciò sarebbe ben altra cosa che assumere separatamente tutti gli elementi che lo compongono.

Da queste due filosofie di pensiero nascono due diversi metodi per la valutazione della qualità. Nel primo caso si fa riferimento a metodi "classici", che prevedono la determinazione di alcuni parametri (acqua, proteine, grassi, zuccheri, vitamine, oligoelementi, fibre, calorie, ecc.) impiegando mezzi chimici e fisici. Nel secondo caso si preferisce utilizzare dei metodi "alternativi" basati sulla valutazione di emissioni di vitalità, armonia e completezza. Questi ultimi metodi possono essere:

- sensoriali, quando prevedono l'impiego di assaggiatori che esprimono valutazioni complessive basate sui sensi (panel test, test di preferenza alimentare)
- per immagine, quando prevedono l'interpretazione dell'immagine che scaturisce dall'impiego di diverse tecniche (cristallizzazione sensibile, dinamolisi capillare, cromatografia su carta)
- per emissioni, quando prevedono la misurazione delle emissioni a bassa intensità prodotte dagli organismi viventi (biofotoni) o di alcune caratteristiche elettrochimiche (analisi bioelettroniche).

L'impossibilità di una definizione univoca della qualità e la diversa impostazione della sua valutazione rende difficile un'analisi sistematica delle ricerche e sperimentazioni condotte. L'importanza che altri fattori, oltre al metodo di produzione, detengono nella determinazione della qualità di un prodotto (zona di coltivazione, anno di produzione, varietà o razza allevata, ecc.) ostacolano ulteriormente un confronto sistematico (www.biomela.com/agricoltura/qualita/navi_qualita.html).

Per valutare la qualità degli alimenti non basta quindi considerare le vitamine, le proteine, gli zuccheri, i grassi, ecc. né le loro quantità. Occorre anche cercare di capire quale sia la "fonte nutritiva" o, ancor meglio, la "carica vitale" del cibo che nella natura si manifesta in una specifica morfologia e che si esprime attraverso specifiche forme. Per delimitare l'importanza della qualità degli alimenti bisogna capire il senso fondamentale della nutrizione. La qualità non può in nessuna maniera ridursi alla composizione quantitativa degli alimenti, dato che ci alimentiamo soprattutto di forze vitali contenute nell'alimento, e non solamente delle sostanze (www.cristallizzazione.it)

Il valore nutrizionale viene stabilito nel rapporto fra i livelli di "nutrienti" trovati e i livelli di assunzione giornaliera degli stessi raccomandati dagli esperti. Si assume pertanto come dato di fatto che il valore nutrizionale, o salutistico, dei cibi sia definito soltanto dalla misurazione delle sostanze da cui è composto. Limitarsi a questi aspetti porta a dimenticare del tutto che i cibi, provenienti da piante o da animali, sono anche il risultato dell'attività di organizzazione integrata che caratterizza gli organismi viventi (www.certbios.it/body/biosinforma/2007%20Dicembre/La%20cristallizzazione%20sensibile.pdf).

È intuitivo che la "carica vitale" può essere favorita da una buona coltivazione e/o trasformazione, ma è altrettanto noto che l'analisi chimica delle componenti non riesce nella maggior parte dei casi a discriminare un prodotto di qualità da un altro, se non per via "negativa", cioè certificando la presenza o l'assenza di inquinanti più o meno tossici (www.cristallizzazione.it/). Per offrire cibo sano è necessario un terreno sano e il terreno agricolo sano è un organismo vivente, in continua evoluzione e trasformazione (www.cristallizzazione.it/analisi_terreno_humus_cromatografia.htm). Esso si esprime nella crescita, nello sviluppo, nella riproduzione e nel modo caratteristico in cui forme e strutture di un organismo cambiano e si organizzano durante il suo ciclo vitale.

La domanda che ci si deve porre, allora, sarà: come i ben noti principi di "ordine" sottesi al divenire e alla crescita degli organismi viventi possono influenzare la "qualità" di questi quando vengono intesi come prodotti alimentari?

Se la prerogativa delle produzioni biologiche è il rispetto dei ritmi naturali di crescita dei diversi prodotti, se la qualità di questi prodotti deriva per una buona parte proprio da questo aspetto, allora un approccio corretto dovrà essere in grado di stabilire un giudizio sulla qualità che tenga conto delle caratteristiche del ciclo vitale degli organismi coinvolti, dei suoi tempi, dei suoi contesti. Un approccio "complesso" che la semplice analisi chimica dei vari prodotti non è in grado di offrire

Osserviamo che collegando questi principi significativi, di ordine, al concetto di "qualità" di un prodotto viene arricchito o, comunque, precisato il senso stesso del concetto di "qualità". La "qualità" di un prodotto, cioè, significherà precisamente la capacità di questo

prodotto di intervenire positivamente e armoniosamente nella “crescita”, nello sviluppo, dell’organismo vegetale, animale o umano che sia, all’interno del quale esso viene assunto come nutrimento

(www.certbios.it/body/biosinforma/2007%20Dicembre/La%20cristallizzazione%20sensibile.pdf).

CONTROLLO DELLA QUALITÀ PER IMMAGINI

Le ricerche sulla “qualità” nell’ambito delle sostanze viventi richiedono metodi appropriati al complesso fenomeno della vita. Non solo le sostanze nei cibi quindi, ma anche la loro attività organizzativa deve essere inclusa in lavori scientifici che abbiano come oggetto la “qualità” dei prodotti. A questo proposito l’attenzione si concentra sui metodi morfologici come proposta scientifica di ricerca della qualità degli alimenti.

In un metodo “olistico” le nozioni di sostanza e attività organizzativa sono prese in considerazione simultaneamente. È questo che permette di accedere ad una nuova valutazione della qualità-(vita)-del cibo, cioè ad una nuova prospettiva di strumenti di misurazione della “qualità” degli alimenti, che considera anche quegli aspetti di ordine, complementari ma fondamentali, che intervengono nella formazione degli organismi viventi. Prospettiva da cui è possibile osservare adeguatamente la qualità nutrizionale dei cibi intesa specificatamente e complessivamente come “qualità vitale”.

I metodi morfologici hanno origine dal lavoro di Rudolf Steiner, che li introdusse insieme alle teorie dell’Agricoltura biodinamica (https://it.wikipedia.org/wiki/Rudolf_Steiner).

Pionieri come E. Pfeiffer e L. Kolisko furono incoraggiati da Steiner a sviluppare e impiegare la Cristallizzazione sensibile con cloruro di rame, la Dinamolisi e il Cromatogramma con filtro rotondo come indicatori sensibili delle specifiche influenze delle sostanze biologiche sulla qualità vitale dei cibi

(https://en.wikipedia.org/wiki/Ehrenfried_Pfeiffer)

(<https://www.certbios.it/body/biosinforma/2007%20Dicembre/La%20cristallizzazione%20sensibile.pdf>).

QUALITÀ NELL’AGRICOLTURA BIODINAMICA

La coltivazione biodinamica aumenta la fertilità del suolo nel tempo e rende migliore la qualità degli alimenti. Un’alimentazione biodinamica è tale se costituita da prodotti di provenienza biodinamica ed è in sostanza capace di dare all’uomo lo stesso importante nutrimento vitale che è stato dato alla pianta attraverso le radici e la terra. A differenza del metodo tradizionale, dove il fine ultimo è l’aumento della produttività, il metodo biodinamico ha come fine ultimo l’aumento della fertilità del terreno, della qualità del prodotto e il miglioramento della salute umana (Agricoltura Biologica Biodinamica - Fondazione Le vele, ed Sandit 2014).

I principi su cui si fonda la biodinamica furono formulati dall’austriaco Rudolf Steiner. Lo fece su richiesta di alcuni agricoltori che vedevano con preoccupazione la qualità sempre peggiore delle sementi e del foraggio, primi segni di degenerazione e debolezza che

accompagnavano l'applicazione dei moderni metodi di coltivazione e in particolar modo il crescente uso di concime chimico (Herbert H. Koepf, ed Antroposofica, 1989). A Koberwitz, nel 1924, Steiner tenne otto lezioni per agricoltori dove il tema centrale era la salute della terra e il mantenimento e l'accrescimento della fertilità per migliorare la qualità degli alimenti destinati a nutrire l'uomo. Secondo questa teoria filosofica la vita, in ogni sua forma, è il risultato dell'incontro della materia e delle forze immateriali provenienti dal cosmo. Tale processo si svolge anche nelle piante dove le foglie catturano l'energia cosmica proveniente dal calore dei corpi celesti e le radici prelevano sali minerali e acqua dalla solidità della terra. I partecipanti al corso, che erano tutti esperti agricoltori, elaborarono tali principi e li applicarono nella gestione delle loro aziende agricole. Nacque così l'agricoltura "biologica-dinamica", da tutti poi comunemente chiamata biodinamica. Questo tipo di agricoltura si basa sul concetto di cooperazione tra terra e uomo e deve svolgersi seguendo gli equilibri e le relazioni tra le componenti materiali e quelle immateriali, presenti in natura (www.biomeccanica.com/biodinamica.html).

L'agricoltura biodinamica implica un modo di vivere, osservare e coltivare la terra, che comprende sistemi sostenibili per la produzione agricola dove si rispetta l'ecosistema della terra, il suolo e la vita che si sviluppa su di esso secondo la saggezza all'interno della stessa natura. Oltre a recuperare pratiche tradizionali, quali il sovescio e la rotazione delle colture, si basa su una serie di "preparati" utilizzati in dosi omeopatiche, che funzionano come vere medicine per il terreno e per le piante. Ne risulta un progressivo risanamento del terreno, con un aumento di humus stabile, e una qualità superiore dei prodotti (Herbert H. Koepf, ed Antroposofica, 1989).

Quando si parla di agricoltura biodinamica in realtà si dovrebbe parlare di un 'modo di fare agricoltura' dove è tutta la fattoria ad essere un vero e proprio organismo 'vivente' che opera in modo complesso. I tre principi su cui si fonda sono:

- 1) mantenere la fertilità della terra;
- 2) rendere sane le piante in modo che possano resistere alle malattie e ai parassiti;
- 3) produrre alimenti di qualità più alta possibile.

(www.rudolfsteiner.it/biodinamica_old/agricoltura/agricolturabiodinamica.html#uno)

L'agricoltura biodinamica non è solo un metodo di produzione che cerca di offrire al consumatore prodotti genuini, che rispetta la salute dell'uomo e dell'ambiente, ma è anche un modello di sviluppo sostenibile che valorizza la qualità delle risorse delle comunità locali, aiutandole a far fronte alla concorrenza globale (Fondazione Le vele, 2014).

ORGANISMI DI CONTROLLO CERTIFICATORI DELLA QUALITÀ

La necessità di una normativa interna comune a tutte le aziende biodinamiche del mondo ha consentito di fissare degli standard nei vari comparti produttivi. Il rispetto delle norme di controllo che sorveglia la produzione ed elaborazione vengono affidate alla "Demeter". Questo marchio, nato nel 1928, controlla e certifica l'intera gamma dei prodotti biodinamici provenienti da tutto il mondo. Le associazioni che sono presenti nelle varie nazioni sono riunite in una Federazione Internazionale che coordina i vari disciplinari di coltivazione. La *mission* quindi è garantire al consumatore che i prodotti che acquista sono biodinamici.

Tutte le aziende biodinamiche europee sono anche soggette al controllo per la conformità al Reg. CE 834/2007 per l'agricoltura biologica. Tutte le aziende infatti sono anche biologiche. Essendo gli standard biodinamici più restrittivi e specifici rispetto al regolamento CE per il biologico, ogni azienda ha un doppio controllo e una doppia certificazione: quella per il biologico e quella Demeter. Passare all'acquisto di questi prodotti, significa assumere cibi controllati e analizzati periodicamente e quindi, i prodotti biodinamici hanno una sicurezza in più per il consumatore (Fondazione Le vele, 2014).

Oggi in Italia esistono circa 300 aziende biodinamiche e i loro prodotti sono tutti certificati con il marchio Demeter e il sigillo "proveniente da agricoltura biodinamica" (www.rudolfsteiner.it/articolo/32/differenza-tra-lagricoltura-biodinamica-da-quella-tradizionale-e-da-quella-biologica). Il requisito per il riconoscimento della qualità Demeter prevede che la gestione biodinamica duri già da due anni.

METODI MORFOLOGICI DI VALUTAZIONE DELLA "QUALITÀ VITALE" DEI CIBI

Tutti gli organismi viventi sono caratterizzati da una precisa organizzazione e da una ben precisa morfologia che continuamente e indipendentemente dall'ambiente si forma, nella quale nessun elemento è casuale. Tutte le parti sono correlate e interdependenti, organizzate in una irrinunciabile gerarchia. Questo campo di forze che generano la vita sono le stesse forze che si esprimono nella forma vitale e che è resa visibile attraverso la Cristallizzazione sensibile e gli altri metodi di analisi.

- Cristallizzazione sensibile con cloruro di rame (secondo Pfeiffer).

L'estratto della sostanza biologica viene mescolata con una soluzione di acqua e cloruro di rame. Una porzione standard della miscela così ottenuta viene posta su una piastra di vetro in una camera di cristallizzazione priva di vibrazioni e con ambiente controllato (temperatura e umidità relativa costanti). Dopo diverse ore si ottiene come risultato una immagine cristallizzata specifica ma riproducibile.

- Dinamolisi (secondo Wala).

L'estratto della sostanza biologica, alla concentrazione ottimale, viene fatto salire su una carta cromatografica, poi lo si lascia asciugare per due o tre ore. Una soluzione di nitrato d'argento viene poi fatta salire sulla stessa carta. Questa soluzione sale circa un centimetro più in alto della sostanza biologica. Dopo un altro periodo di essiccazione, sempre sulla stessa carta viene fatto salire del solfato di ferro, fino a circa 12 centimetri. Dopo l'essiccazione si ottiene come risultato un'immagine delle linee di salita, specifica ma riproducibile.

- Cromatogramma con filtro rotondo (secondo Pfeiffer).

Un disco di carta cromatografica viene impregnato con nitrato d'argento per un raggio di 4 centimetri. Dopo averlo lasciato asciugare per 2 o 3 ore, sullo stesso disco di carta si immette la sostanza biologica fino a che raggiunge un raggio di 6 centimetri. Si lascia asciugare, poi l'immagine può essere sviluppata con luce diffusa.

Quando si confrontano immagini dei semplici sali metallici (senza alcun cibo) ottenute con le diverse tecniche con quelle provenienti da miscele di sali e di sostanze alimentari, si

evidenziano significative differenze. Le immagini o forme che si ottengono con le diverse procedure, ma sempre secondo schemi fissi e riproducibili, forniscono un insieme di segni che, interpretati in modo sistematico, danno vita ad un vero e proprio linguaggio in grado di esprimere un giudizio complesso, "olistico", sulla qualità vitale dei cibi (www.certbios.it/body/biosinforma/2007%20Dicembre/La%20cristallizzazione%20sensibile.pdf).

Il fenomeno della Cristallizzazione sensibile è descritto come la capacità delle sostanze di origine organica di influenzare la crescita e la disposizione spaziale dei sali inorganici in modo specifico e riproducibile. La presenza di un estratto organico in una soluzione di sale inorganico provoca un'evidente variazione nella morfologia dei cristalli, una volta che il solvente sia evaporato, sia a livello dei singoli individui cristallini, sia negli aggregati cristallini complessi.

Tra i moltissimi sali inorganici nei quali il processo è stato osservato, il cloruro rameico diidrato ($\text{CuCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) è risultato il più plastico e versatile, con la più radicale ed evidente trasformazione morfologica e la maggiore adattabilità ad esprimere l'influenza delle più disparate sostanze organiche. In presenza di sostanza organica gli aggregati cristallini si organizzano secondo un preciso ordine, con un centro determinato, assi di simmetria riconoscibili, strutture di ramificazione di primo, secondo, terzo, ecc. livello, precise conformazioni dei singoli rami (che segnano tra l'altro le differenze tra i diversi estratti organici).

Un ulteriore fenomeno osservato nella Cristallizzazione sensibile, che costituisce poi il più significativo risvolto nell'indagine sulla qualità degli alimenti e più in generale delle sostanze organiche, è nel fatto che estratti organici paragonabili per origine, (specie organica e modalità di estrazione) possono determinare configurazioni di cristalli del tutto simili nell'impianto al rispettivo paradigma ma alterate nei particolari, in funzione dello "stato biologico" di ciascun estratto. In generale i succhi di organi sani, provenienti da organismi equilibrati, nel pieno del vigore e della vitalità, determinano immagini di cristallizzazione ordinate a partire da un unico centro da cui si dipartono lunghe ramificazioni di cristalli limpidi, dal gesto fluido e diramazioni secondarie via via più fitte, frequenti e sottili man mano che si avvicinano alla periferia della figura. Gli angoli di incidenza sono acuti, compresi tra i 5 e i 30 gradi. Gli estratti di organi in qualche modo alterati per invecchiamento o malattia dell'organismo, ovvero crescita dell'organismo in condizioni insane, di carenza/eccesso di fattori determinanti lo sviluppo equilibrato quali, ad esempio, carenza di luce o eccesso di umidità per le piante, eccessiva concimazione chimica e non, ecc. determinano da una parte una caotizzazione e una perdita di simmetria del complesso delle figure (formazione di molti centri di aggregazione) e un netto irrigidimento delle diramazioni principali, una perdita più o meno consistente di ramificazioni secondarie, un'evidente allargamento degli angoli di intersezione che superano l'apertura dei 45 gradi per arrivare fino ai 90 e oltre (formazione delle cosiddette "barre trasversali"). Nei casi estremi si arriva alla formazione di lacune più o meno estese fino alla perdita totale della morfologia caratteristica della specie che può essere sostituita da altre configurazioni o semplicemente da quella tipica del cloruro di rame puro, senza aggiunte (www.agribionotizie.it/AGRIBIO2011/RUBRICHE/cristall.htm).



Cristallizzazione latte biologico



Cristallizzazione latte convenzionale

Attraverso le immagini di Dinamolisi capillare ci è data la possibilità di guardare da vicino, dall'interno, lo stesso piano costruttivo della materia vivente, l'intima dinamica dei flussi e dei rapporti, l'equilibrio delle sostanze inserite e attive nel progetto e nel processo vitale, il "campo morfogenetico", il "corpo delle forze vitali" (www.dinamolisi.it/la-dinamolisi-capillare.htm). Un alimento di alto valore, ricco di forze di crescita, mostra tutta la sua forza vitale nella ricchezza e nella bellezza delle immagini ottenute; un alimento povero offre solo immagini con tratti deboli, quasi indifferenziati (www.weleda.it/pdf/notiziario/Not83.pdf).

Con questo metodo si utilizzano tre diversi passaggi, su carta speciale da laboratorio, di tre soluzioni differenti. Un primo passaggio viene effettuato con la soluzione ottimale della sostanza che vogliamo analizzare, che viene assorbita dalla carta posta in verticale e poi fatta asciugare per due-tre ore. Dopo viene fatta assorbire una soluzione di Nitrato d'Argento AgNO₃ fino all'altezza di un centimetro sopra il livello massimo raggiunto dalla prima soluzione. Dopo un altro periodo di asciugatura si fa assorbire dalla stessa carta speciale usata in precedenza del Solfato di Ferro. Nella dinamolisi possono essere usate altre soluzioni quali, ad esempio il cloruro d'oro. I colori nelle immagini di dinamolisi hanno origine da due fonti principali:

- I reattivi minerali
- I pigmenti naturali degli estratti

(<http://www.dinamolisi.it/schema-lettura-dinamolisi.htm#colori>)



Dinamolisi Capillare di Cabernet convenzionale



Dinamolisi Capillare di Cabernet biodinamico

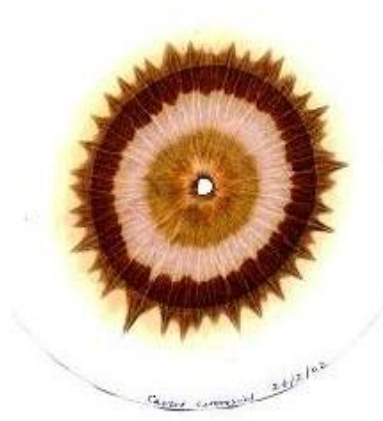
Le informazioni ricavabili per la cromatografia circolare sono molte: se si effettua l'analisi di un terreno è possibile, ad esempio, individuarne la percentuale di sostanza organica, quella di sostanza inorganica, il livello di aerazione, l'attività biologica e le interazioni fra questi aspetti. Il risultato è una figura complessa ma armonica e vivace se il terreno è equilibrato, vivo e ricco di organismi; uniforme, spenta e indifferenziata se il terreno è a tal punto privo di composti organici da essere ridotto allo stato di pura sostanza minerale.

Per l'interpretazione delle immagini cromatografiche si tengono presenti:

1. Numero, larghezza e il colore delle diverse zone, così come la loro formazione e l'ombreggiatura regolare o irregolare. Distinzione di tre zone principali:
 - a) esterno e medio dovuto principalmente al materiale organico testato
 - b) interno che indica la presenza o l'assenza di mineralizzazione
2. La larghezza delle zone corrisponde alle quantità di sostanze caratteristiche.
3. Formazioni ad anello tra la zona centrale ed esterna e al bordo della zona esterna.
4. Colore delle zone:
 - a) un chiaro al marrone medio, uniformemente distribuito, indica una buona formazione di humus colloidale
 - b) involucri marrone scuro indicano sostanze acide nell'humus
 - c) radiazioni viola puntano ad aumentare la mineralizzazione e ridotta sostanza organica
 - d) nel caso di estratti vegetali, preparati vitaminici e alimentari, sono stati osservati altri colori
5. Radiazione, il numero, il colore e la forma delle formazioni
 - a) le radiazioni violette della zona interna di nuovo indicano la tendenza scomposizione verso mineralizzazione
 - b) le varie fasi di fermentazione (prima, la decomposizione, in secondo luogo, la formazione di humus, in terzo luogo, la mineralizzazione e la decomposizione molto avanzata) sono chiaramente indicate nei cromatogrammi di suoli e compost (www.biodynamics.in/chrom.htm)



Cromatografia di una carote commerciale



Cromatografia di una carote biodinamica

VALIDAZIONE DEL CONTROLLO DI QUALITÀ

Nei metodi morfologici il giudizio sulla qualità di un qualunque prodotto può essere ottenuto solamente per confronto e, per poter fare confronti, occorre avere un riferimento, un paradigma. Uno dei compiti più complessi e delicati di chi opera con le metodiche per immagini, come la Cristallizzazione Sensibile, Dinamolisi Capillare o Cromatografia, è individuare appunto l'immagine di riferimento per ciascun prodotto: la "pietra di paragone" (www.dinamolisi.it/schema_lettura_confronti1.htm). Per arrivarci occorre effettuare un gran numero di prove osservando il maggior numero di campioni dello stesso tipo, dei quali si conoscano le caratteristiche chimico-fisiche, lo stato di conservazione, l'origine, le tecniche produttive e, insomma, quanto più è possibile. Per ogni prodotto è necessario "imparare un linguaggio", capire come si esprime e individuare il tipo di immagine ottimale (www.biodinamica.es/documentos/CristalizacionSensible.pdf).

In questo momento il problema della validazione scientifica dei metodi morfologici è il punto caldo su cui si sta concentrando tutta l'attenzione dei ricercatori; una parte indispensabile è il lavoro della Demeter. Lo studio si focalizza in tre settori: indagini scientifiche; di solito gli esperimenti di coltivazione sul campo mostrano l'influenza dei provvedimenti biodinamici sul valore biologico delle sostanze alimentari e foraggere. Il valore viene accertato mediante esperimenti morfologici, analitici e foraggeri. In questo caso si tratta di una ricerca di base per lo sviluppo e il perfezionamento del metodo. L'ufficio "Qualità", che fa parte del Circolo Sperimentale, esamina i raccolti delle fattorie. E infine vengono eseguiti test campioni su residui (Herbert H. Koepf, ed Antroposofica, 1989). Certamente la validazione del metodo da parte delle autorevoli istituzioni scientifiche internazionali rappresenterà un punto fondamentale per lo sviluppo della ricerca in quanto permetterà, una volta assodata l'attendibilità scientifica del metodo, di dedicare maggiore attenzione alle correlazioni specifiche tra la morfologia e le caratteristiche qualitative dei prodotti (www.certbios.it/body/biosinforma/2007%20Dicembre/La%20cristallizzazione%20sensibile.pdf).

La cristallizzazione sensibile è sempre stata considerata con sospetto da parte della scienza accademica, per un suo limite intrinseco: l'estrema difficoltà di ricavarne dati numerici confrontabili e analizzabili con metodo matematico-statistico e quindi l'impossibilità di ricavarne dati cosiddetti "oggettivi". Sebbene le forme di Cristallizzazione Sensibile sono riproducibili a qualsiasi distanza di tempo e di luogo, la difficoltà di un'analisi matematico-geometrica delle immagini è dovuta al numero praticamente sconfinato di elementi in gioco (cristalli): di fatto in un'immagine il conteggio sistematico del numero e della lunghezza delle formazioni principali (ramificazioni) e secondarie (diramazioni), la misurazione dei loro angoli di incidenza, così come la valutazione della loro distribuzione nello spazio della cristallizzazione risultano umanamente irrealizzabili, nonostante l'impegno profuso da centinaia di ricercatori in tutta Europa, fin dai tempi di Pfeiffer (<http://www.agribionotizie.it/AGRIBIO2011/RUBRICHE/cristall.htm>).

Nella Dinamolisi capillare la riproducibilità delle immagini è molto elevata, sebbene le figure non siano mai copie identiche una dell'altra. Questa è la regola nei sistemi biologici dove i componenti di una specie ne hanno sempre tutti i tratti morfologici caratteristici, mediante i quali possono essere immediatamente identificati nella percezione di insieme ma non sono in nessun caso riproduzioni "meccaniche" uno dell'altro, anzi recano talora varianti morfologiche eclatanti

<http://www.dinamolisi.it/schema-lettura-dinamolisi.htm#riproducibilita>).

Studi condotti con metodi di analisi classici, hanno permesso di evidenziare che, nella maggior parte dei casi, la qualità dei prodotti biologici è migliore o, al massimo, uguale a quella dei prodotti convenzionali. In pochissimi casi le caratteristiche qualitative dei prodotti bio sono risultate peggiori. Le ricerche eseguite con metodi alternativi hanno evidenziato differenze qualitative ancora più nette in favore dei prodotti biologici (<http://www.tecpuntobio.it/Documenti/qualita%5C'%20bio%20vs%20convenzionale.pdf>).

Dagli esperimenti effettuati i nessi sono evidenti ma l'interpretazione approfondita del senso di certe differenziazioni non può dirsi ancora completamente chiarita. Autorevoli istituti di ricerca lasciano comunque supporre che i tempi per fornire la garanzia scientifica necessaria all'universale accettazione siano ormai brevissimi. Già ora, il coinvolgimento di associazioni di operatori del settore agroalimentare, come pure di enti deputati al loro controllo, con particolare rilevanza per i settori dell'agricoltura biologica e biodinamica, dovrebbe risultare naturale e notevolmente facilitato. Dal punto di vista dei ricercatori, date le evidenze messe in luce dalla ricerca, risulta irrinunciabile l'idea di perseguirne fino in fondo gli obiettivi e le ambizioni. In collegamento con le associazioni dei coltivatori, questa indagine scientifica serve non solo per il controllo, ma è anche di aiuto per scelte più adatte alla qualità Demeter, per esempio per determinazione della concimazione, per lo sviluppo e perfezionamento del metodo biodinamico (www.certbios.it/body/biosinforma/2007%20Dicembre/La%20cristallizzazione%20sensibile.pdf).

Il controllo di qualità degli alimenti può quindi dare un'indicazione preziosa sia ai consumatori che ai produttori, permettendo a questi ultimi di intervenire nel processo produttivo nel modo più adeguato al fine di migliorare la qualità dei propri prodotti e andare meglio incontro alle esigenze del mercato (www.cristallizzazione.it). Dunque, si può dire di sì ad un'alimentazione biodinamica per adulti e bambini, per persone sane e con patologie, per sportivi e allergici, per chiunque abbia a cuore la propria salute e voglia favorire e migliorare i processi vitali e la cura del mondo (Fondazione Le vele, 2014).

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA CONSULTATA

- Andrea Fabbri , *Agricoltura biologica- Quaderno 3: 00-00, Dipartimento di Biologia Evolutiva e Funzionale, Università di Parma , ACTA BIOM ED 2006; 77.*
- Arun Bala Sharma, *An introduction to biodynamic approach in agriculture.* A.sian Journal of Home Science. Volume 7, pag 616-621, December 2012
- Biodynamic agriculture from past to present
<https://www.biodynamics.com/demeter-past-and-present>
- Biodynamic agriculture interdisciplinary approach. subtle field phyto-bio-dynamic modulators
<http://journals.usamvcluj.ro/index.php/horticulture/article/viewFile/2145/2065>
- Biodynamic Farming and Nutrition and the Conscious Evolution of Consumer Society
<https://theses.cz/id/126eks/00171088-569954501.pdf>
- Bloksma, J.. *A new quality concept based on life processes.* Louis Bolk Institute. Driebergen, the Netherlands. Handbook of organic food safety and quality. et al. 2007
- Cristalización sensible
<http://www.biodinamica.es/cristalizacion.html>
- Cuadernos Demeter, La calidad de los alimentos
http://aabda.com.ar/wp-content/uploads/La_calidad_de_los_alimentos_Demeter.pdf
- Demeter. Il Metodo Biodinamico
<http://www.rudolfsteiner.it/articolo/242/demeter-il-metodo-biodinamico>
- Dr. Wolfgang Schaumann, Dr. Erhard Breda, Dr. Hans Heinze, *Objetivo y métodos del sistema biodinámico en la agricultura actual* - Hoja Informativa nº 19 (Julio-diciembre 1996) Asociación de Agricultura Biodinámica de España
- Huber, M.. *Standardization and Validation of the Visual Evaluation of Biocrystallizations.* Agriculture and Horticulture. 27:25-40. et al. 2010
- Il concetto di qualità
http://www.biomela.com/agricoltura/qualita/navi_qualita.html
- Introduzione all'agricoltura biodinamica
<http://www.agricolturabiodinamica.it/introduzione-allagricoltura-biodinamica/>
- La cristallizzazione sensibile per il futuro dell'agricoltura biologica e biodinamica.
<https://www.certbios.it/body/biosinforma/2007%20Dicembre/La%20cristallizzazione%20sensibile.pdf>

- Machteld Huber, Jens-Otto Andersen, *Standardization and Validation of the Visual Evaluation of Biocrystallizations*. Biological Agriculture and Horticulture, Vol. 27, pp. 25–40, 2010, A B Academic Publishers
- Objetivo y métodos del sistema biodinámico en la agricultura mundial actual
<http://www.biodinamica.es/documentos/ObjetivoSistemaBiodinamicoAgriculturaMundialActual.pdf>
- Organic farming food quality and human health
<http://www.soilassociation.org/LinkClick.aspx?fileticket=cY8kfp3Q%2BgA%3D>
- Origen de la agricultura biodinamica
<http://www.biodinamica.es/documentos/OrigenAgriculturaBiodinamica.pdf>
- Peculiaridades de la agricultura biodinamica
<http://www.biodinamica.es/documentos/PeculiaridadesAgriculturaBiodinamica.pdf>
- Que es la agricultura biodinámica?
http://aabda.com.ar/wp-content/uploads/Que_es_la_Agricultura_Biodinamica.pdf
- Qualità alimenti e terreni
<http://www.cristallizzazioniensibile.it/Qualita.html>
- Rudolf Steiner, biografia
https://it.wikipedia.org/wiki/Rudolf_Steiner
- Ehrenfried Pfeiffer, biografia
https://en.wikipedia.org/wiki/Ehrenfried_Pfeiffer

BIBLIOGRAFIA CITATA

- Accorsi E. e Beldi F, confronto fra prodotti biologici e convenzionali: una ricerca bibliografica sulla qualità
<http://www.tecuntobio.it/Documenti/qualita%5C'%20bio%20vs%20convenzionale.pdf>.
- Agricoltura biodinamica, una breve introduzione
<http://www.biomeccanica.com/biodinamica.html>
- Chromatography-Testing for quality & vitality,
<http://www.biodynamics.in/chrom.htm>
- Differenza tra l'Agricoltura biodinamica, da quella tradizionale e da quella biologica
<http://www.rudolfsteiner.it/articolo/32/differenza-tra-lagricoltura-biodinamica-da-quella-tradizionale-e-da-quella-biologica>
- Dinamolisi Capillare
<http://www.dinamolisi.it/schema-lettura-dinamolisi.htm#colori>

- Dinamolisi capillare
http://www.dinamolisi.it/schema_lettura_confronti1.htm
- Dinamolisi Capillare
<http://www.dinamolisi.it/schema-lettura-dinamolisi.htm#riproducibilita>
- “Fondazione Le Vele”, *Agricoltura biologica biodinamica - Innovazione di processo per la sostenibilità ambientale e per un’innovativa offerta di Ecoturismo*. Ed. SANDIT s.r.l. 2014
- Herbert H. Koepf, *Quaderni di Biodinamica 3. Che cos’è l’agricoltura biodinamica?* Terza edizione italiana. Editrice Antroposofica Milano, 1989
- Il controllo della qualità per immagini
<http://www.cristallizzazione.it/>
- L’agricoltura biodinamica
http://www.rudolfsteiner.it/biodinamica_old/agricoltura/agricolturabiodinamica.html#uno
- Notiziario Weleda
<http://www.weleda.it/pdf/notiziario/Not83.pdf>
- Peruzzi Maurizio, *Cromatografia di Pfeiffer e analisi chimica del terreno agricolo*
http://www.cristallizzazione.it/analisi_terreno_humus_cromatografia.htm
- Peruzzi Maurizio, *Dinamolisi Capillare*
<http://www.dinamolisi.it/la-dinamolisi-capillare.htm>
- Peruzzi Maurizio e Lozza Emanuela, *Un punto di svolta per la validazione scientifica della cristallizzazione sensibile*
<http://www.agribionotizie.it/AGRIBIO2011/RUBRICHE/cristall.htm>
- Pla Descarrega, *Cristalizacion sensible*
www.biodinamica.es/documentos/CristalizacionSensible.pdf