

## Biodinamica: dall'Agricoltura alla Salute dell'Uomo



La ricerca biochimica più avanzata consente oggi di identificare nel nostro organismo e, in particolar modo nelle nostre cellule, l'esistenza di un complesso sistema chiamato "biodinamico", preposto a regolare i fenomeni fisico-chimici che sono all'origine della vita stessa (bios = vita) in armonia con quella "forza vitale" da tempo cercata da filosofi ed alchimisti (dymanis=forza) e che oggi, in buona parte, possiamo ascrivere all'energia che dal sole fluisce agli organismi viventi e genera un incessante movimento coordinato di elettroni che forma e spezza legami chimici ed orienta enzimi ed ormoni, coerentemente con i principi della Termodinamica. In tale complesso sistema, le reazioni di ossido-riduzione (che includono anche le reazioni acido-base), mediando la formazione/rottura di legami chimici covalenti, per generare o accumulare energia ovvero per produrre specie reattive (i cosiddetti radicali liberi) preposte alla difesa ed alla comunicazione cellulare, rappresentano l'*hardware* del metabolismo cellulare. Il *software gestionale*, invece, creando – attraverso una "redistribuzione" della nube elettronica di legame – molecole transitoriamente o permanentemente polari, condicio sine qua non per le interazioni tra enzimi e substrati e tra mediatori e recettori, consente il regolare e corretto svolgimento di tutte le reazioni in condizioni ambientali non estreme di pH, temperatura e forza ionica.

## **Il sistema biodinamico ed il ruolo rilevante degli enzimi**

Colonna portante del sistema biodinamico sono gli enzimi, i quali possono essere definiti come dei catalizzatori biologici, ossia sostanze in grado di accelerare la velocità di una reazione chimica consentendo ad essa di raggiungere più rapidamente lo stato di equilibrio. Gli enzimi sono per lo più proteine, da sole o combinate con coenzimi (molecole vitaminiche attivate) o cofattori (generalmente metalli, quali calcio, ferro, zinco etc.). Sono essi a consentire il mantenimento di un elevato grado di “ordine” procrastinando istante dopo istante quella che sarebbe la morte “entropica”. Qualsiasi perturbazione a carico del “sistema bio-dinamico” – dal quale dipendono da un lato, la generazione ed il corretto utilizzo dell’energia e, dall’altro, attività vitali quali la catalisi enzimatica, la modulazione ormonale ed il signalling – se non prontamente identificata e corretta, può essere causa di sofferenza cellulare, prima, e tissutale, poi, fino a condurre all’accelerazione del fisiologico processo di senescenza o all’innescio di processi cronico-degenerativi in grado di ridurre in maniera variabile la qualità e/o l’aspettativa di vita.

## **La modulazione fisiologica biodinamica: nuovo paradigma dell’integrazione nutrizionale.**

Le perturbazioni di cui sopra possono essere prevenute ovvero parzialmente o totalmente corrette grazie al ricorso, quando necessario, alla “modulazione fisiologica biodinamica”, che rappresenta l’evoluzione, in senso tecnologico, non solo della nutraceutica convenzionale (basata sull’impiego di alimenti, o parti di essi, in grado di apportare un beneficio alla salute) ma anche della cosiddetta “agricoltura biodinamica”. In linea con i principi dell’agricoltura biodinamica, la “modulazione fisiologica biodinamica” si propone, nell’attuale panorama dell’integrazione nutrizionale, come un nuovo paradigma il cui scopo è modulare, ossia regolare, in maniera fisiologica e, dunque del tutto “naturale”, il movimento di elettroni che è la forza trainante (biodinamica) dei processi ossido-riduttivi e dei sistemi ad interazione sterica (enzima-substrato, ormone-recettore), dal cui corretto funzionamento dipende l’intero metabolismo cellulare – attraverso l’impiego di una miscela di sostanze (il “modulatore fisiologico biodinamico”, appunto) - ottenute dalla trasformazione per via biotecnologica di materie prime estratte da piante coltivate secondo procedimenti rigorosamente biologici. In pratica, un “modulatore fisiologico biodinamico” è una miscela di mono/ polisaccaridi, eventualmente arricchita con cofattori e/o coenzimi e/o substrati organici sinergici, ottenuta sottoponendo una miscela di amido – estratto da mais di coltivazione biologica – ad un originale ed innovativo procedimento biotecnologico, denominato “conversione enzimatica in sequenza a ciclo continuo”. La modulazione fisiologica biodinamica, nel suo complesso, si propone, attraverso un processo produttivo continuo (e, dunque, dinamico) di:

- fornire substrati prontamente riconoscibili (“memoria sterica”) da una serie di enzimi chiave dei principali pathway cellulari, con particolare tropismo verso i mitocondri, al fine di sostenere e mantenere – attraverso un innalzamento (dinamico) delle attività catalitiche la continuità dei vari cicli, e, quindi, ottimizzare il metabolismo cellulare;
- rendere biodisponibili coenzimi, cofattori ed eventuali prodotti sinergici (es. amminoacidi), indispensabili per la catalisi enzimatica e per il potenziamento di specifiche attività metaboliche;
- modulare le reazioni di ossido-riduzione, essenziali non solo per la produzione e l’immagazzinamento dell’energia all’interno della cellula (trasferimenti bi-elettronici) ma anche per le risposte adattative (difesa, gestione d’informazioni) attraverso le specie reattive (trasferimenti mono-elettronici).

I modulatori fisiologici biodinamici valorizzano, in un momento storico in cui la scienza è focalizzata sull' "omiche" (genomica, trascrittomica, proteomica, lipidomica, etc.), il ruolo metabolico centrale degli enzimi, i veri "operai" dal cui silenzioso ed infaticabile lavoro dipende il benessere di tutte le cellule, al cui anomalo funzionamento fa seguito l' innesco di processi reattivi o degenerativi in grado di compromettere la qualità e/o la durata della vita di qualsiasi organismo.

I modulatori fisiologici biodinamici superano il concetto, insito negli "antiossidanti" tradizionali, di antagonisti dei radicali liberi, inserendosi nel solco fecondo dei modulatori fisiologici del metabolismo redox, dalla cui attività integrata dipendono tutte le risposte adattative (anabolismo, catabolismo, difesa, flusso ordinato dell'informazione), indispensabili per la sopravvivenza delle cellule alle mutevoli condizioni ambientali, interne ed esterne (omeostasi); essi non sono omologabili ai comuni antiossidanti in quanto non si prefiggono lo scopo di contrastare i radicali liberi e le altre specie reattive ma di modularne l'azione in modo naturale, stimolandone o inibendone la produzione a seconda delle necessità metaboliche dell'organismo (azione *on demand*). I modulatori fisiologici biodinamici, inoltre, al contrario dei comuni integratori, che derivano da procedimenti chimici industriali, agiscono a concentrazioni basse e non saturanti, ottimizzando l'attività degli enzimi, senza alcun rischio di sovradosaggio; per questo essi sono in grado di entrare in qualche modo "in sintonia" con i sistemi biochimici dell'organismo, riproducendo in esso ciò che avviene normalmente in natura, come quando assumiamo del buon cibo (sono assimilabili ad alimenti non a farmaci). I modulatori fisiologici biodinamici, infine, costituiscono una base comune che, partendo dalla stessa materia prima, può essere opportunamente modificata, con l'impiego del giusto catalizzatore enzimatico biodinamico, al fine di ottenere prodotti per specifici impieghi clinici, i quali garantiranno una perfetta sinergia di potenziamento, in quanto derivati dalla medesima matrice biologica e biotecnologica; al contrario, i comuni integratori sono spesso difficilmente associabili per problemi di dosaggio, antagonismo, sovrapposizione di effetti, biodisponibilità, etc.

### **La Ricerca italiana**



Pasquale Ferorelli - ricercatore Citozeatec

Nata nel 2006 dall'esperienza di oltre 30 anni di lavoro nel campo delle biotecnologie, Citozeatec è un'azienda leader nella produzione di integratori alimentari ispirati all'agricoltura biodinamica e realizzati attraverso un originale processo di conversioni enzimatiche sequenziali a ciclo continuo: i nutraceutici o modulatori fisiologici biodinamici. I nutraceutici biodinamici studiati e prodotti da Citozeatec hanno dimostrato – in studi sperimentali e clinici eseguiti presso l'Università Tor Vergata di Roma e disponibili su richiesta in azienda – la capacità di modulare fisiologicamente il sistema biodinamico (attraverso il controllo di specifiche attività enzimatiche) sia *in vitro* sia *in vivo*, grazie all'azione concertata delle molecole tutte orientati verso loci di appartenenza. I nutraceutici biodinamici non sono farmaci e, pertanto, non sono soggetti alla normativa che disciplina questa categoria di sostanze; vanno prescritti dal medico, quando ne ravvisa la necessità, in associazione ad un corretto stile di vita e in aggiunta, e non in sostituzione a terapie convenzionali. Pur non essendo richiesto dal Legislatore, l'azienda continua a promuovere la ricerca e lo sviluppo dei suoi prodotti attraverso studi scientifici al fine di migliorare la qualità della vita dei pazienti, soprattutto quelli affetti da patologie croniche e degenerative, anche nell'ottica della moderna medicina della “supportive care”, complesso di strategie atte a prevenire, controllare o alleviare complicanze ed effetti collaterali e per migliorare il comfort e la qualità della vita del paziente. Non ultima la promozione costante di eventi formativi destinati alla classe medica e a tutti i professionisti della salute coinvolti nel campo della nutraceutica.

### **Preparazione suolo agricolo mediante Pool di enzimi**

Le biotecnologie applicate in questo contesto sono indirizzate alla conversione di una serie di sostanze organiche e organicabili in un prodotto di indubbio valore agronomico, impiegabile in agricoltura non solo come apporto di sostanze utili al regno vegetale, ma anche come correttore della pedologia dei suoli alterati. La moderna agricoltura è subordinata al concetto di produttività esasperata, che si concretizza nello sfruttamento intensivo dei suoli, più di quanto essi non possano a volte realmente offrire; il risultato finale è un loro inevitabile indebolimento, inteso questo sia nella capacità produttiva, sia nella capacità di difesa. Ci si è accorti da tempo che il terreno agricolo non è una risorsa inesauribile; ciò che piuttosto non si è capita ancora è la gestione del patrimonio che esso rappresenta, e non solo dal punto di vista strettamente economico. Il solo ripristino delle sostanze organiche e inorganiche consumate durante la crescita della coltura non basta al riassetto globale del terreno stesso per una nuova semina, in quanto l'attività vegetativa ha consumato anche risorse biologiche. Le biotecnologie di trasformazione si inseriscono con il preciso intendimento di colmare questa lacuna, aiutando a disciplinare le intense attività microbiologiche innescatesi durante la fase vegetativa, ed a reintegrarle, perché magari compromesse, nei periodi di post-raccolto. Le biotecnologie sono insomma anche un supporto alle capacità difensive del terreno, importanti soprattutto perché mirano a colpire e prevenire le cause di patologie infestanti, non a limitarne gli effetti come in ultima analisi fanno i normali trattamenti chimici. L'uso indiscriminato di pesticidi, diserbanti, anticrittogamici, fitofarmaci, nonché le monocolture intensive e le concimazioni forzatamente inorganiche, unite alla sempre minore disponibilità di stallatico quale ammendante, hanno generato un progressivo indebolimento dei suoli che non possono essere reintegrati se non con prodotti umatici di alto valore agronomico. Se lo stallatico rappresenta un ottimo apporto organico in un terreno biologicamente sano, nelle attuali condizioni e soprattutto per la mancanza di microrganismi **enzimatici** dei processi di umo-deumificazione, la sua immissione porta ad un residuo di sostanze organiche non metabolizzabili, e quindi ad un accumulo di prodotti che sbilanciano i rapporti C/N/P organici. Inoltre, mentre lo stallatico rilascia azoto prontamente assimilabile, la lenta cinetica del fosforo organico ed una carenza nel terreno di importanti **enzimi** pectinolitici e cellulolitici ha come conseguenza l'infestazione da semi non digeriti dagli animali, che si ritrovano nello stallatico pressoché inalterati. Un pronto rimedio è l'immissione di fosforo

inorganico prontamente assimilabile, ma la conseguenza negativa di tale concimazione è destinata a distribuirsi nel tempo, in quanto il fosforo organico non viene più metabolizzato, si accumula nel terreno, viene trascinato nelle falde freatiche dalla percolazione, oppure per dilavamento portato nei fiumi, laghi e mari, finendo quindi per alterare i loro ecosistemi.

La risposta delle necessità sopra enunciate sono date da una serie di tecnologie innovative che fanno capo alle biotecnologie enzimatiche-Citozeatec con obiettivo di convertire parassiti e loro uova, insetti, spore microbiche (queste solo se l'operazione è condotta in maniera ottimale).

### **Produzione di proteine batteriche da conversione spore infestanti**

questa operazione biologica è molto importante poiché prepara un precursore di base sul quale vengono insemenate tutte le biomasse del nucleo umatico; queste sono state isolate da humus di latifoglie e aghi di pino, e possiedono la caratteristica di operare con pressioni osmotiche piuttosto alte. Lo scopo è l'attivazione di una serie di prodotti compresi fra:

- componenti del gruppo umatico (ac. fulvico, crenico e apocrenico, ac. Sacculmico ecc.)
- microrganismi propri delle micorizze;
- ormoni vegetali;
- microrganismi biocidi per combattere le infezioni del regno vegetale e per il disinquinamento dei suoli.

Sfruttando questa particolarità e operando semine di microrganismi enzimatici appropriati, si trasformano detti componenti organici in un prodotto finale le cui caratteristiche sono:

- Bilanciamento ottimale fra Carbonio, Azoto e Fosforo,
- Presenza di oligo-elementi utili al regno vegetale,
- Organizzazione del carbonio e dell'azoto quest'ultimo ripartito fra Azoto Proteico, Ammidico e Ammoniacale;
- Tutta una gamma di microrganismi propri del nucleo umatico che, inseriti in un suolo, esplicano le loro attività di umo-deumificazione in dipendenza delle richieste del regno vegetale.