



COMUNICATO ANDROMEDA n. 21/93

BIOTECNOLOGIE A DIMENSIONE NATURA: IL RECUPERO ENERGETICO DI TUTTI I REFLUI ORGANICI

(IL PARASSITA NON È NULLA, È IL TERRENO CHE È TUTTO)

UNA PREMESSA NECESSARIA: L'AGRICOLTURA COME FENOMENO BIOCHIMICO

Le colture basate solo ed esclusivamente sulla chimica durano un tempo, quello nel quale ancora sopravvivono i microrganismi che sono destinati alla degenerazione perché ingozzati e sovraeccitati a produrre anormali ed esagerate dosi di enzimi. E' vero che i microrganismi hanno meravigliosa facoltà di adattamento, ma arriva presto il momento in cui le condizioni fisico-chimiche avverse hanno il sopravvento: **allora la terra muore e rimane sterile!**

Larghissime superfici sono state così perdute in America, mentre in Europa il male è minore perché il buon senso contadino ha molto spesso evitato certi abusi impedendo che il dosaggio dei concimi chimici soppiantasse completamente gli apporti di sostanza organica.

Ovunque però lo scarso apporto di sostanza organica ha avuto conseguenze spiacevoli con l'apparizione di una vegetazione incapace di resistere ai parassiti, il cui sviluppo è una delle conseguenze degli squilibri biologici. Ormai gli operatori agricoli devono sapere che le trasmutazioni biologiche rappresentano nuovi concetti validissimi ed efficaci, a condizione che il suolo coltivato sia vivo, ricco di microrganismi capaci di proliferare.

Un suolo alterato per gli abusi chimici deve essere ricostruito secondo le modalità agro-biologiche. **I pedologi e gli agronomi classici non possono concepire infatti di trovare nelle piante quello che non è stato apportato al terreno.** Bisogna però tenere conto che i concimi molto di rado sono assimilati dalle piante direttamente, ma l'utilizzazione avviene di norma attraverso gli intermediari microrganici (funghi, alghe microscopiche, batteri, attinomiceti). Nel suolo a fertilità biologica ne esistono centinaia di milioni per centimetro cubo, senza contare gli organismi più evoluti che sono meno resistenti alle avversità chimiche e scompaiono per primi quando il suolo è alterato chimicamente. Questi macroorganismi, come la maggior parte dei microrganismi, sono aerobi e si nutrono di materiale organico. Esistono anche batteri che vivono di minerali anaerobicamente e, pur essendo meno frequenti, il loro compito è importante.

Senza questi intermediari microscopici, nessuna coltivazione normale è possibile.

Le arature e le lavorazioni del terreno devono favorire l'attività di questi microrganismi e vanno effettuate con tecniche che permettano di dare aria in profondità evitando però di sotterrare eccessivamente l'*humus*.

Occorre tenere sotto controllo anche il *pH* del terreno, eliminando gli eccessi di acidità o di alcalinità con opportuni interventi di correzione.

L'analisi del terreno non è sufficiente per giudicare la fertilità in quanto ci sono carenze che risultano nelle piante e non nel terreno e viceversa. Il *manganese* contenuto in un terreno calcareo può rimanere senza effetto sulle piante che restano carenti.

La somministrazione al terreno di basi microrganiche selezionate può apportare grandi benefici in condizioni di particolare carenza ristabilendo l'equilibrio vitale, sempre ben inteso che

il *pH* sia corretto e la materia organica sia presente in quantità sufficiente.

Il fatto fondamentale è che certi prodotti minerali non possono entrare nella composizione delle molecole organiche senza una azione biologica da parte dei microrganismi del suolo.

Dare solo concimi chimici significa ingannare la pianta, quasi come stimolare con gli aperitivi dimenticando la sostanza del pasto.

Necessario è permettere ai microrganismi di vivere. Vivere è respirare cioè emettere gas carbonico (CO_2): questo gas non va considerato come sorgente di carbonio ma come scarto dannoso. I microrganismi devono prelevare il loro carbonio e il loro ossigeno dal suolo.

È vero che esistono batteri autotrofi che prelevano l'ossigeno ed il carbonio dalle molecole minerali (carbonati), ma questi batteri sono poco numerosi, mentre la maggior parte (e sono a miliardi per ogni grammo di terra) utilizzano solo il carbonio e l'ossigeno delle molecole organiche.

L'apporto chimico deve essere dunque, e lo ribadiamo ancora una volta, contemporaneo ad un adeguato apporto organico che mantenga in vita i microrganismi: in caso contrario il terreno muore esaurito. I terreni coltivati per anni a monocoltura con abuso di concimi chimici, diserbanti e pesticidi, si trovano ormai in uno stato di stanchezza, con grave alterazione degli equilibri microbiologici e minerali.

La fertilizzazione chimica apporta al terreno tipicamente ioni monovalenti e rende sempre più difficile l'assorbimento nel suolo degli ioni bivalenti (es. Mg^{++} , Fe^{++}) e trivalenti (es. Si^{+++}). La nutrizione delle colture risulta squilibrata e le cellule vegetali risultano spesso carenti in alcuni elementi nutritivi ed in particolare modo in microelementi, con conseguente maggiore suscettibilità della pianta agli attacchi parassitari e alle alterazioni fisiologiche da carenze nutrizionali.

Il risultato dell'abuso di concimi chimici è anche una alterazione nei cicli naturali degli elementi nutritivi che si ripercuote poi sulle colture e sui raccolti. Un tipico esempio è quello dell'*azoto*, macroelemento indispensabile nella nutrizione vegetale, costituente essenziale delle proteine vegetali e animali e di innumerevoli altri composti. L'*azoto* è presente in natura sotto forma di gas a molecole biatomiche (N_2) nell'atmosfera. Tramite i microrganismi *azotofissatori*, liberi (*Clostridium*, *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Rhodospirillum*...) o simbionti (*Rhizobium*...), l'*azoto* atmosferico viene organicato nel suolo fertile ed entra nella costituzione delle sostanze proteiche, enzimatiche e di altri importanti composti, prima nei vegetali e successivamente nel regno animale. Questa rappresenta la fonte di approvvigionamento naturale di *azoto* da parte del terreno, dove tale elemento giunge per via naturale anche attraverso i resti di organismi viventi, vegetali ed animali, mediante i processi naturali di umificazione in cui i batteri ammonizzanti liberano l'*azoto* dai composti organici, sotto forma ammoniacale che salifica e viene trattenuta dal potere assorbente dei colloidali del terreno, oppure

viene ossidata ad acido nitroso dai batteri nitrosanti (Nitrosomonas, Nitrosococcus, Nitrosospira, Nitrosocystis, Nitrosogloea,...) e quindi ad acido nitrico dai batteri nitrificanti (Nitrobacter, Nitrocystis,...). Quella nitrica è la forma preferita per l'assorbimento dalle piante, ma è anche molto solubile e, di conseguenza, facilmente dilavabile.

Tutti questi processi microbiologici sono influenzati direttamente dalle condizioni ambientali (temperatura, luce, umidità, ossigenazione, *pH*) che possono favorire od ostacolare i vari passaggi, promuovendo anche, in determinate condizioni, i processi inversi, come la **denitrificazione**, sempre a base batterica (Batteri denitrificanti: Pseudomonas, Micrococcus,...), in cui l'*azoto* nitrico viene ridotto alla forma ammoniacale, con possibilità di passaggio alla forma gassosa elementare dell'ammoniacca e sua conseguente volatilizzazione.

Con la concimazione chimica si sono apportati ai suoli agricoli enormi quantità di sali solubili, contenenti azoto di origine industriale, ottenuto con procedimenti chimici di sintesi ad alte temperature.

La conseguenza di questa massiccia immissione di azoto in una forma non esistente in natura è stata una progressiva alterazione del ciclo di tale elemento in quanto i microrganismi del terreno si sono trovati ad organizzare enormi quantità di azoto in breve tempo, con sovraccarico di lavoro che ha portato all'esaurimento e alla morte della maggior parte delle colonie, e successivo graduale impoverimento dei suoli agricoli conseguente alla perdita di ceppi batterici e fungini e di microrganismi azotofissatori liberi.

Queste alterazioni negli equilibri microbiologici dello strato fertile del terreno agricolo si ripercuotono sull'assorbimento radicale dei principi nutritivi, quindi sulla composizione cellulare delle piante coltivate ed infine sul cibo, che giungerà sulle nostre mense privo del sapore, del profumo e del potere nutritivo di un tempo.

Come già specificato, l'*humus* influenza il comportamento fisico, fisico-chimico e chimico nutrizionale del terreno e, di conseguenza, la fertilità dello stesso. Per le sue caratteristiche colloidali la frazione umica cosiddetta "stabile" o "duratura", con il tramite degli ioni calcio (Ca^{++}) si lega alle particelle colloidali minerali, formando il complesso umo-minerale che è alla base della struttura glomerulare del terreno.

Al complesso umo-minerale si innestano i fenomeni di assorbimento ionico e molecolare e di scambio, dai quali dipende la vitalità nutrizionale del terreno.

Ho parlato finora di sostanza organica in senso generico, ma questo non significa che tutte le sostanze residuali, animali o vegetali, portino alla formazione dello stesso tipo di *humus*. I residui organici ricchi di sostanze complesse, resistenti alla decomposizione (resine, lignine, cellulose, tannini, cere, proteine complesse, grassi complessi) concorrono alla formazione del cosiddetto "*humus* stabile" o "duratura", ricco di *acidi umici*, mentre le sostanze organiche residuali facilmente digeribili, soggette a decomposizione fermentativa (zuccheri, amidi, grassi, acidi organici, pectine, aminoacidi semplici) danno luogo ad *humus* "labile".

Quest'ultimo, rappresenta il substrato nutritivo per la flora batterica che da esso libera acqua, anidride carbonica, acido solfidrico, ammoniacca etc., formando sostanza organica batterica e residuazione di prodotti più o meno decomposti (comprese le spoglie batteriche) che formano un *humus* greggio, una parte del quale entra nella composizione dei complessi umo-minerali, insieme ai derivati dell'*humus* ligninico e degli *acidi umici*.

A questo complicato processo di trasformazione partecipano numerosissime specie batteriche con prevalenza di quelle che operano l'organizzazione e la trasformazione dell'*azoto*, col risultato di migliorare le disponibilità di questo elemento nel suolo in forme facilmente utilizzabili dalle piante.

Nel processo vengono comunque organizzati e immessi nel ciclo nutritivo della flora microbica prima e delle piante superiori poi, molti altri elementi nutritivi, tra cui il *fosforo*.

La sostanza organica che, in condizioni naturali, realizza la situazione di fertilità migliore è fundamentalmente quella di origine vegetale, costituita in prevalenza da polimeri carboidratici, quali lignine e cellulose, tipiche sostanze umogenetiche, che consentono la formazione di *acidi umici*, con recupero e accumulo di energia che viene localizzata nei legami chimici di queste complesse molecole organiche.

Cellulosa e lignina rappresentano il substrato ottimale per lo sviluppo di una microflora glicolitica che è prevalentemente anaerobica e tende perciò a colonizzare gli strati più profondi del terreno, cioè la zona in cui si trova l'apparato radicale più assorbente.

Lo **stallatico tradizionale**, composto dalla mescolanza tra il materiale paglioso della lettiera e le deiezioni degli animali, purché opportunamente trattato e ben maturo, rappresenta la sostanza organica fertilizzante per eccellenza, perché completa ai fini dell'ottenimento di entrambe le frazioni di *humus* in proporzioni ottimali, rispondenti alla stragrande maggioranza delle condizioni pedologiche e colturali. Purtroppo, la disponibilità di stallatico di buona qualità è sempre minore in quanto la zootecnia moderna è diventata sempre più intensiva e si è progressivamente distaccata dall'agricoltura.

Gli animali vengono allevati su grigliati, senza lettiera, per cui si ottengono enormi quantità di deiezioni che, per ragioni tecnico-economiche, non si prestano a fornire sostanza organica da concime come avveniva con gli allevamenti tradizionali. Gli animali vengono inoltre trattati con antibiotici e medicinali che peggiorano nettamente la qualità del letame, interferendo con i microrganismi fermentativi.

Questo letame viene irrorato quasi liquido sui campi, senza essere sottoposto a maturazione, per cui i processi fermentativi si svolgono direttamente sul terreno ma, essendo la massa organica poverissima di fibre (paglie), il prodotto finale finisce per essere estremamente carente in umati oltreché colonizzato da una microflora squilibrata, risultando estremamente carente dal punto di vista fertilizzante, se non addirittura dannoso.

Si può cercare di sopperire alle carenze di materiale organico interrando residui di vegetazione quali paglie, foglie, stocchi, sarmenti, rami e resti vegetali vari, considerando comunque che si tratta di materiali microbiologicamente poco attivi, con lunghi tempi di umificazione, oltreché poveri di composti azotati, per cui la microflora che li aggredisce deve soddisfare il proprio fabbisogno di *azoto* sottraendolo al terreno e quindi alla coltura (il cosiddetto "furto biologico").

È per questo motivo che quando si interrano materiali con rapporto C/N elevato, come le paglie e i residui di vegetazione, occorre abbassare tale rapporto somministrando al terreno un concime azotato (*solfo ammonico*) in ragione di 1÷1,5 Kg per ogni quintale di paglie interrate.

I problemi sopradescritti, relativi alla umificazione dei letami privi di lettiera e alla compostazione in pieno campo delle paglie e dei residui di vegetazione, possono essere risolti razionalmente utilizzando la **miscela polienzimatica**, messa a punto dall'équipe di ricercatori guidata dal Dr Achille Poglio e ampiamente sperimentata con ottimi risultati nelle condizioni più disparate.

Grazie alla sua particolare ed esclusiva formulazione, questo *complesso enzimatico* ⁽¹⁾ oltre ad operare la immediata **deodorazione** delle sostanze organiche (importante aspetto sociale), ne determina la rapida **metabolizzazione**, esaltando e guidando il processo di **umificazione**, limitando la proliferazione di microrganismi patogeni e permettendo la formazione di un *compost* ad alto valore biologico, ricco di microflora selezionata, eliminando di conseguenza o riducendo enormemente gli inconvenienti sopradescritti.

DAI RIFIUTI SOLIDI URBANI UNA GRANDE OPPORTUNITÀ DI RECUPERO ENERGETICO

La stessa **miscela polienzimatica** sopracitata, utilizzata nella compostazione delle parti organiche dei Rifiuti Solidi Urbani (**RSU**) e dei reflui organici di frantoi oleari, di allevamenti e di varie industrie agroalimentari (impiegando opportune tecniche, brevettate dallo stesso Dr Poglio), ha dato risultati straordinari, permettendo di ottenere dalle sostanze organiche solide validi *compost*, e dalle sostanze liquide ottimi *estratti umici* utilizzabili in agricoltura per la fertilizzazione radicale e, alle opportune diluizioni, per la fertilizzazione fogliare. Il potere fertilizzante di questi *compost* ed *estratti umici* è ovviamente dipendente dalle caratteristiche e dalla composizione delle sostanze organiche di partenza, in ogni caso la loro qualità è notevolmente migliore, sia dal punto di vista sanitario che agronomico, rispetto a *compost* ottenuti con altri metodi (come comprovato da certificazioni di varie USSL e da prove sperimentali effettuate su un gran numero di colture). ⁽²⁾

Per ottenere una perfetta e rapida compostazione delle sostanze organiche in cumulo, occorre intervenire con opportune tecniche di fermentazione che tengano in debito conto il fatto che una fermentazione corretta è ottenibile solo se si realizzano determinate condizioni di equilibrio tra le varie componenti della massa da compostare e **tra le fasi aerobica e anaerobica**.

Molti metodi di compostazione prevedono ingenti spese per impianti di movimentazione della massa, mentre altri prevedono l'impiego di ceppi batterici per accelerare il processo. Essi presentano notevoli limiti legati ai costi degli impianti ed anche alla qualità del *compost* ottenuto che è spesso scadente in quanto tali metodi rappresentano una "forzatura" rispetto a quelli che sono i processi naturali di compostazione. Tale forzatura è dovuta principalmente alla eccessiva movimentazione della massa (con conseguente squilibrio tra le fasi a favore di quella aerobica) o a fenomeni di "competizione" tra i ceppi microbici aggiunti artificialmente e la flora microbica indigena, con conseguenti fermentazioni anomale e indesiderate. Alcuni metodi prevedono addirittura azioni fisiche come l'innalzamento della temperatura a livelli tali da compromettere qualsiasi attività biologica e conseguentemente qualsiasi reale utilità agronomica del *compost* ottenuto.

L'équipe del Dr Achille Poglio ha messo a punto tecniche di fermentazione che permettono di ovviare agli inconvenienti sopraesposti e di ottenere la formazione rapida di *compost* da **RSU** o da sostanze organiche di varia natura, realizzando nel contempo un importante processo di recupero energetico.

La tecnica, recentemente brevettata, riguarda l'impiego di una **miscela polienzimatica** per innescare e catalizzare la fermentazione autogena ed endogena di **biomasse** formate da sostanze organiche solide e liquide di qualsiasi genere e natura, a vari gradi di umidità, poste su piazzale a cielo aperto (od in tunnel coperti) e movimentate con pale meccaniche o, in alternativa, con sofisticate attrezzature impiantistiche. Lo scopo riguarda la formazione di calore, con possibilità di eventuale sfruttamento energetico, mediante pilotati incrementi della temperatura delle **biomasse**, per evaporare in larga misura l'acqua presente nelle medesime, in un contesto di deodorazione, metabolizzazio-

ne delle componenti organiche e conversione di dette sostanze (anche eventualmente addizionate a reflui organici speciali, fanghi organici fluidi di depuratori, reflui organici contenenti rifiuti speciali o tossici nocivi) in ammendanti o prodotti equipollenti per uso agricolo.

Il metodo prevede la formazione di cumuli di **biomasse** aventi dimensioni ben determinate al fine di garantire adeguata copertura termica e sufficiente aerazione, realizzando un giusto equilibrio tra la fase aerobica e la fase anaerobica della fermentazione. Non sono richieste particolari apparecchiature per la movimentazione delle **biomasse** in quanto le condizioni desiderate vengono ottenute rispettando le dimensioni, il grado di umidità e l'equilibrio tra le varie componenti del cumulo, effettuando nel ciclo di fermentazione 2 o 3 rivoltamenti con pale meccaniche.

Il metodo prevede l'impiego della cosiddetta "tecnica del lievito", grazie alla quale la quantità di **miscela polienzimatica** necessaria per l'impolveramento del cumulo viene ad essere ridotta dal 2 per mille iniziale al 2 per diecimila, con notevoli vantaggi economici.

La tecnica si impone a livello teorico in quanto non prevede immissione di ceppi microbici (con pericolo di antagonismo nei confronti della flora microbica indigena) bensì della citata **miscela polienzimatica**, costituita da enzimi in formulazione bilanciata supportati da un substrato biologico e da biocatalizzatori minerali. Gli enzimi agiscono mediante selezione, richiamo ed esaltazione dell'attività della flora microbica indigena, catalizzando e guidando la fermentazione nella direzione desiderata.

Il processo consente di ottenere la deodorazione, metabolizzazione ed umificazione di qualsiasi sostanza organica, contemporaneamente ad una bonifica della microflora indigena (con eliminazione delle specie parassite e degli agenti patogeni).

Il risultato finale è rappresentato da un *compost* di qualità, le cui caratteristiche dipendono ovviamente dalle sostanze di partenza ma che presenta generalmente ricchezza di *acidi umici* ad alto valore biologico, macro e microelementi di natura organica e microflora selezionata.

Tale risultato è paragonabile a quello che si otterrebbe da una fermentazione naturale bilanciata e ben riuscita (della durata di parecchi mesi); il tutto però in tempi enormemente più brevi (45÷60 giorni) con tutti i vantaggi che ne conseguono.

Il grande vantaggio del metodo enunciato è rappresentato dalla sua notevole **economicità** (derivante dal fatto che non sono richieste spese per costosi impianti di movimentazione delle masse in compostazione), dalla ottima **qualità** dei *compost* ottenibili e dalla grossa possibilità di **recupero energetico** che il metodo stesso rappresenta.

Le masse organiche così trattate possono venire addizionate periodicamente con reflui organici, anche eventualmente contenenti rifiuti speciali o tossici nocivi (la cui immissione in discarica è costosissima) che vengono convertiti in ammendanti per uso agricolo (è prevista la possibilità di cattura dei metalli pesanti ed eventuali sostanze tossiche con particolari procedimenti).

Nel caso dei **RSU**, le parti organiche, deodorate, metabolizzate ed umificate sono impiegabili vantaggiosamente in agricoltura quali ammendanti (con valore pari o superiore all'*humus* di lombrico), mentre i materiali inerti (termoplastiche, vetro, ferro, metalli non ferrosi, ceramiche e materiali vari), separati tramite vagliatura, possono essere riutilizzati.

>>>

Il calore sviluppato dalle biomasse in fermentazione può essere parzialmente recuperato interrando condutture idriche nel suolo sottostante la base del cumulo, realizzando un recupero di energia calcolato intorno alle 13.000 tep/anno per ogni ettaro di suolo base delle biomasse (1 tep= 1 tonnellata equivalente di petrolio).

Indubbiamente, il *compost* da **RSU** non rappresenta il massimo per quanto concerne l'arricchimento del suolo agricolo in sostanza organica (lo stallatico tradizionale, l'*humus* di lombrico e i residui di vegetazione ben compostati rappresentano sempre la soluzione migliore), d'altra parte però la natura stessa ha attribuito proprio al suolo il compito di metabolizzare e neutralizzare tutti gli inquinamenti prodotti dagli esseri viventi. Questa possibilità va sfruttata nel migliore dei modi, considerando quale enorme problema è rappresentato dallo smaltimento dei Rifiuti Solidi Urbani (le discariche sono stracolme e le altre soluzioni, tra cui l'incenerimento, presentano gravi controindicazioni ecologiche).

La soluzione sopra prospettata, rappresenta una enorme possibilità di recupero energetico in quanto indica una valida strada per risolvere il problema dello smaltimento dei **RSU** (metabolizzando la frazione organica, che crea grossi problemi di cattivi odori e proliferazioni patogene, mentre le parti inerti, separate tramite vagliatura, possono venire riutilizzate), e nello stesso tempo consente di reperire sostanza organica di qualità accettabile da apportare ai terreni agricoli che così tanto ne abbisognano.

L'utilizzo del *compost* da **RSU** quale fertilizzante organico è consigliabile solo dopo il trattamento enzimatico citato, in quanto un *compost* ottenuto in modo non idoneo è molto squilibrato nella sua composizione e colonizzazione microbica (carat-

terizzata spesso dalla prevalenza di microrganismi saprofiti e fungini rispetto ai ceppi batterici).

Questo fatto comporta squilibri nel terreno, con azione antagonistica da parte della microflora del *compost* nei confronti dei microrganismi utili del terreno. La microflora squilibrata contenuta nei *compost* di scarsa qualità antibiotizza in particolare gli *azotofissatori* liberi e gli *oligonitrofil*i provocando la stanchezza del terreno, anziché una fertilizzazione.

La ragione di questa colonizzazione impropria del *compost* è legata anche alla composizione della sostanza organica di partenza che, se è povera di cellulosa e lignina e contiene abbondanti residui animali (carnicci, pelli, etc.) è poco adatta alla compostazione in quanto genera un *compost* carente di *acidi umici* e tende ad ospitare microflora patogena. In assenza di microrganismi eufermentanti, infatti, proliferano prevalentemente i microrganismi putrefattivi delle idrolisi proteolitiche i quali degradano le proteine oltre la struttura aminoacidica, con formazione di ammoniacca volatile, ammine e derivati (indolo, scatolo, mercaptani), con impoverimento di *azoto*.

L'utilizzo di un *compost* di tal genere per la concimazione organica è, come detto, molto negativo, sia per la carenza di *acidi umici* che per la abbondanza di ceppi microbici tossicogeni che favoriscono la formazione di muffe (*penicillum* etc.) i cui cataboliti antibiotici inducono mutazioni nelle colonie batteriche utili e possibili necrotizzazioni a livello dei peli radicali delle piante.

Le caratteristiche dei *compost* da **RSU** migliorano sensibilmente qualora si aggiungano al substrato di partenza residui di vegetazione (foglie, paglie etc.) che aumentano la percentuale di sostanze omogenetiche nel substrato di partenza (qualora queste siano carenti) e, soprattutto, con il trattamento enzimatico e le tecniche di compostazione citate.

In tal modo l'agricoltura torna ad essere a dimensione natura e a ricoprire il suo ruolo fondamentale per la buona salute degli esseri viventi che da essa traggono nutrimento.

NOTE

- 1 - Si veda a questo proposito il *COMUNICATO ANDROMEDA N.22/93*
- 2 - Si veda a questo proposito *QUADERNI ANDROMEDA N.4* - P. Brignoli - *VIVERE BENE* - Volume Terzo - *BIOTECNOLOGIE A DIMENSIONE NATURA* (Tecniche agro-biologiche e recupero energetico dei sottoprodotti organici secondo le metodiche di Achille Poglio) - Andromeda, Bologna1993, da cui è tratto il presente comunicato.

Per ulteriori approfondimenti e informazioni rivolgersi a:

Soc. Editrice Andromeda
via S. Allende 1 - 40139 Bologna - Tel. ø 051.490439 - 0534.62477 - Fax 051.491356
e-mail: andromeda@posta.alinet.it - http: www.alinet.it/andromeda

oppure a:

ASSOCiazione DIMensione NATura (Assodina)
Via Canelli 27 - 20134 Milano
Tel ø 02/2153196 - Fax 02/2151566