

IL BRF (Bois Rameal Fragmenté)

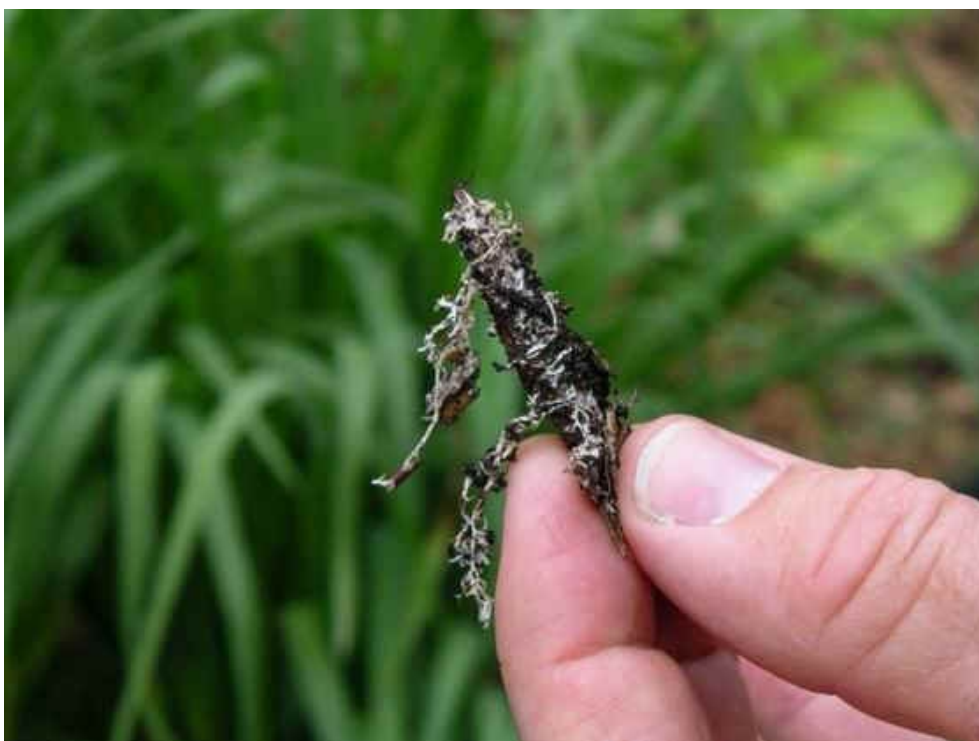
nella ricerca scientifica internazionale



dott. For. Luca Parolin

Indice

1.1 Definizione	3
1.2 L'impiego di BRF in una prospettiva ecologica evoluzionista.....	3
1.3 BRF ed energia dei sistemi viventi.....	9
1.4 La rivoluzione agronomica del BRF.....	11
1.5 Itinerari tecnici del BRF	14
1.6 Bibliografia e sitologia.....	16



Rametto di BRF invaso dai Basidiomiceti

Il BRF nella ricerca scientifica internazionale

1.1 Definizione di BRF (bois rameal fragmenté)

Legno dei rami cippato. Si tratta di pezzetti di legno ottenuti dalla triturazione dei residui legnosi. Si parte da rametti di quercia, carpino, robinia, ecc. di diametro massimo di 5-7 cm. Il materiale può essere messo in cumulo, per la preparazione del compost o di un pre-compostato (compostaggio di massa), oppure può essere distribuito tal quale sul terreno (compostaggio di superficie).

1.2 L'impiego di BRF in una prospettiva ecologica evoluzionista

La **prospettiva evoluzionista** nasce dalla riconsiderazione degli ecosistemi forestali con i loro meccanismi auto-regolati di gestione della fertilità ai fini del rinnovamento sostenibile delle pratiche agricole. Una semplice osservazione: i terreni agricoli con fertilità durevole nel tempo sono stati ricavati a spese di foreste di latifoglie dei climi temperati. In queste aree, se l'uomo abbandona un terreno agricolo sfruttato si insedia nel giro di breve tempo una cenosi che evolve in foresta. Dopo qualche decina d'anni, a seconda delle condizioni di degrado iniziali, si ristabiliscono i livelli di fertilità elevati tipici dell'ecosistema forestale climax. Questo fa pensare che il lavoro dell'uomo nell'attuale **agricoltura "industrializzata"** sia in realtà in direzione contraria a quella che la Natura ha raggiunto nell'equilibrio omeostatico, degli ecosistemi forestali. Sebbene le colture agricole siano in perenne disequilibrio, le attuali pratiche colturali stanno spingendo come non mai verso un allontanamento da qualsiasi ipotesi di equilibrio. Si combattono sintomi di malattie, di carenze, ecc., con metodi che non solo non risolvono le cause ma le peggiorano, in una spirale perversa e pericolosa.

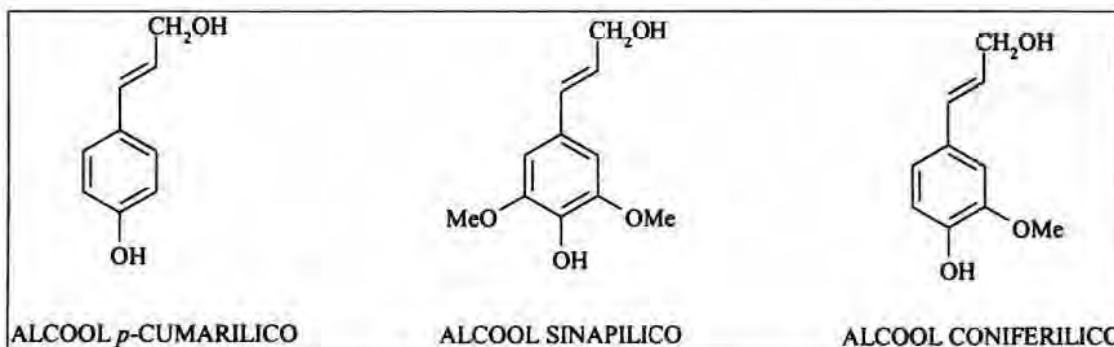
Il meccanismo della fertilità è inscritto nell'evoluzione delle lignine

Questa è la conclusione a cui è giunto il prof. Gilles Lemieux dell'Université Laval, Quebec (Canada), dopo decenni di studi sugli effetti dell'impiego del BRF come ammendante in agricoltura.

La **lignina** è un composto di natura fenolica originato dalla polimerizzazione deidrogenativa, per via enzimatica, dei tre principali **precursori**: alcool p-cumarilico, alcool sinapilico ed alcool coniferilico.

Chimicamente, si tratta di un polimero tridimensionale irregolare, dalla struttura complessa.

La lignina varia in concentrazione fra Angiosperme e Gimnosperme e secondo le singole specie. Nelle branche la concentrazione è minore rispetto ai rametti, ma in questi ultimi è poco polimerizzata. Inoltre, e più importante, la lignina varia in qualità fra Angiosperme, Gimnosperme e Monocotiledoni.



I precursori delle lignine. Notare la presenza dei gruppi metossile (MeO) sull'anello benzenico (esagono)

Una classificazione usuale delle lignine distingue:

- **lignina softwood**: prevale l'alcool coniferilico, poco alcool cumarilico. Caratterizzata dalla presenza di soli composti di tipo guaiacilico (un solo gruppo metossile nel nucleo benzenico). Tipica delle Gimnosperme;
- **lignina hardwood**: quando predominano l'alcool coniferilico e sinapilico sull'alcool cumarilico. Composti sia di tipo guaiacilico che siringilico (due gruppi metossile nell'anello benzenico). Angiosperme;
- **lignina grass o erbacea**: quando contiene quantità significative di derivati di alcool *p*-cumarilico. Struttura cumarilica prevalente sui composti dei due tipi precedenti. Monocotiledoni erbacee.

La presenza di due **gruppi metossile** stabilizza notevolmente l'anello benzenico, mentre invece un solo metossile lo rende più instabile e soggetto a reazioni a catena. La lignina hardwood caratterizza la foresta di latifoglie Dicotiledoni, nella quale si trasforma dando origine ad humus stabili basati sugli acidi umici. I suoli corrispondenti sono le terre brune forestali, basate sulla presenza di aggregati argillo-umici. Questi suoli presentano una grande biodiversità di microflora e microfauna del sistema ipogeo, e di macroflora a livello epigeo. La lignina softwood è tipica della foresta di Conifere. Qui si trovano i suoli podsolici, nei quali il ferro si accumula negli strati inferiori del suolo e in superficie si accumula una notevole quantità di tessuti vegetali. La lignina delle conifere dà origine ad una serie di derivati polifenolici, che condizionano sia il ciclo dei nutrienti, sia la biodiversità ipogea ed epigea. Si formano humus grezzi, prevale la presenza di acidi fulvici, che acidificano gli orizzonti superficiali.

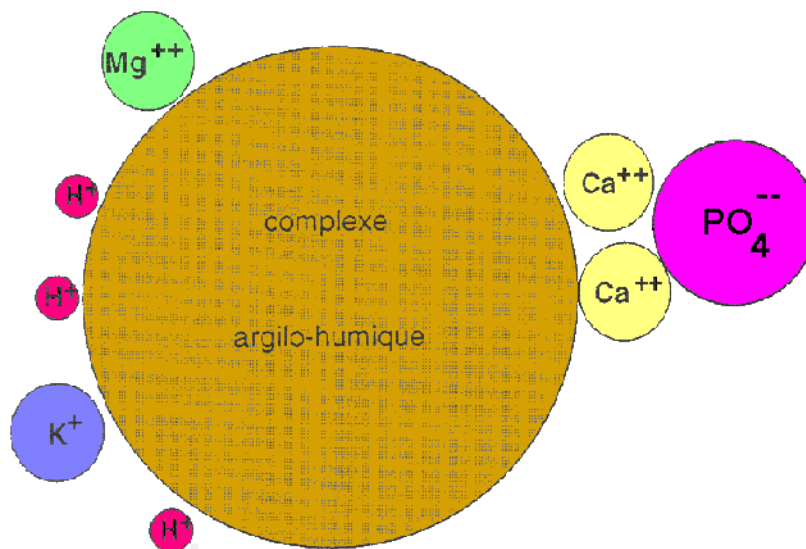
Si è sempre pensato che i podsol fossero molto vincolati al clima freddo e piovoso dove le conifere dominano, ma Gilles Lemieux ha trovato suoli podsolizzati anche nella catena dell'Atlante in Africa. Ha ipotizzato pertanto che il meccanismo debba essere da attribuire fondamentalmente alla lignina guaiacilica, come comportamento evolutivo delle Conifere.

Le **Dicotiledoni**, attraverso il moltiplicarsi della biodiversità e quindi delle catene trofiche, hanno trovato il modo di tesaurizzare l'energia contenuta negli anelli benzenici della lignina, condividendola con un sistema vitale ipogeo ipercomplesso che garantisce al tempo stesso un'ottimale struttura fisico-chimica al suolo e il riciclo dei nutrienti minerali. Questo sistema è formato principalmente da funghi, batteri, micro-, meso- e macrofauna. In quest'ultima rientrano anche i **lombrichi**, utilissimi nel

favorire la strutturazione del terreno attraverso i loro movimenti verticali e la produzione di complessi argillo-umici, derivati dal passaggio del terreno ingerito attraverso il loro intestino. Essi sono dotati anche di una flora batterica interna capace di degradare alcuni composti aromatici contenuti nei tessuti vegetali, come le foglie autunnali delle Latifoglie.

Nelle **Conifere** il meccanismo è selettivo, opposto a quello delle Dicotiledoni, e basato sulla concorrenza esercitata attraverso l'esclusione nutritiva. Quest'ultima viene indotta con la pedogenesi sul substrato, adatto solo a pochissime specie. La sostanza organica morta si accumula e l'energia immagazzinata nei tessuti vegetali non circola, prevedendo solo il fuoco come sistema, altamente dissipativo, di sblocco del ciclo.

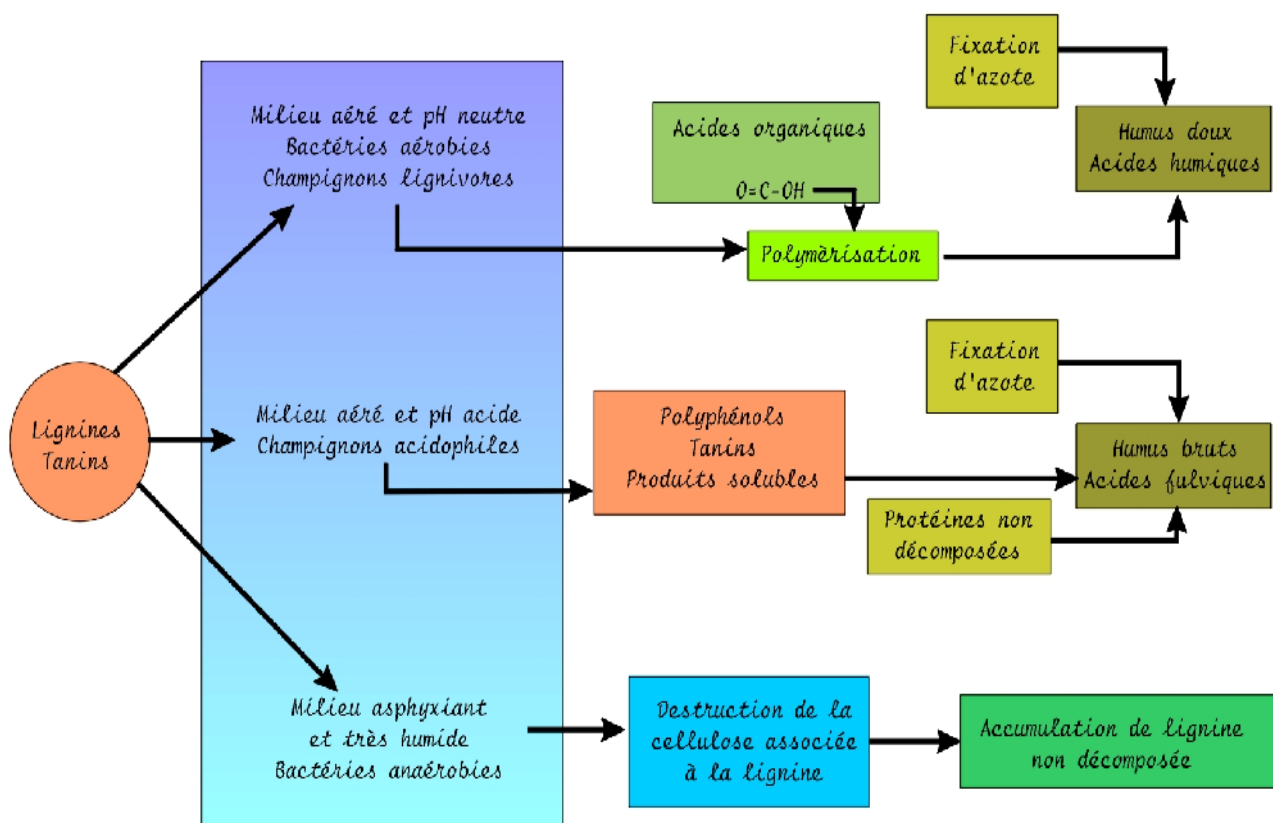
I suoli delle **Monocotiledoni**, formati dalla trasformazione della lignina "erbacea", sono composti anch'essi di aggregati di colore scuro, sovente instabili all'acqua. Sono suoli fertili ma fragili, che si degradano conseguentemente all'utilizzazione agricola. La sostanza organica non viene velocemente mineralizzata come nelle foreste tropicali a causa della scarsità d'acqua.



L'azione di trattenimento e scambio dei cationi esercitata dai complessi argillo-umici

Il ruolo dei polifenoli

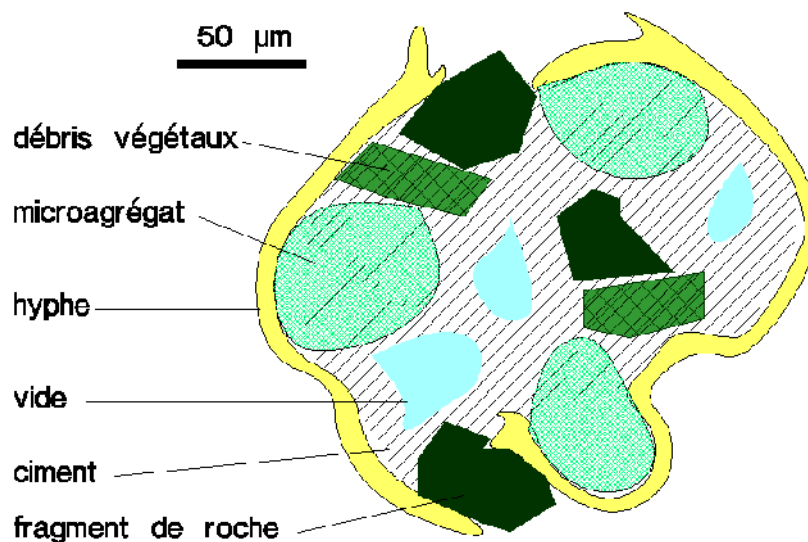
La diversità delle lignine, le loro trasformazioni legate alla presenza di determinati organismi, l'equilibrio bilanciato dei polifenoli che ne consegue, vanno visti pertanto come raffinati meccanismi di evoluzione/controllo della formazione del suolo (disponibilità di Fe e Al, costituzione degli aggregati del suolo, gestione della biologia degli ecosistemi, sviluppo delle biomasse microbiche, germinazione, ecc.), esercitati dall'insieme delle popolazioni edafiche ed epigee, con sistemi a bilanciamento plurifattoriale, che garantisce **stabilità e regolazione al sistema umico**. I polifenoli sono considerati degli **antiossidanti**, derivano non solo dalla depolimerizzazione delle lignine ad opera dei funghi ma anche da biosintesi batteriche e da essudazione radicali e fogliari. Il loro ruolo è implicato nella conservazione e nella prevenzione della perdita di nutrienti. Impedendo la mineralizzazione rapida delle lettiere forestali in autunno evitano la dispersione di nitrati per lisciviazione in un momento in cui nessun organismo necessita di azoto.



Schema generale dell'umificazione a partire dalle lignine, con particolare attenzione agli agenti biologici e ai prodotti finali

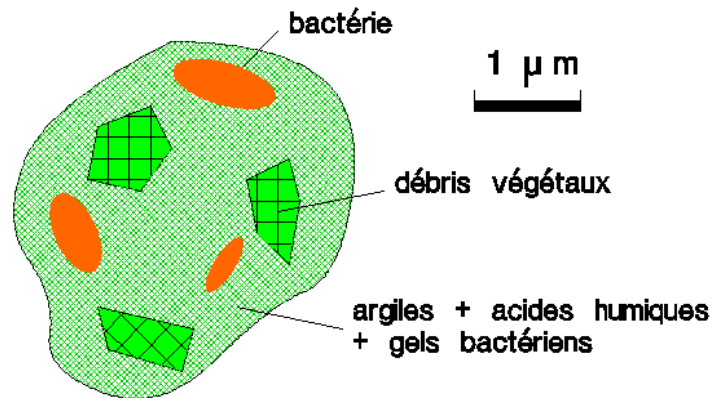
Il processo di umificazione delle foreste di Latifoglie dei climi temperati

La foresta di latifoglie dei climi temperati è il mondo dei funghi. Essi governano l'equilibrio del suolo e iniziano le **catene trofiche**. La lignina è depolimerizzata principalmente dai **Basidiomiceti** (del gruppo white rot o pourriture blanches), che l'attaccano per via enzimatica extra-cellulare dopo aver demolito cellulose ed emicellulose e aver costruito le loro proteine (si parla infatti di depolimerizzazione come metabolismo secondario dopo un metabolismo primario). Il loro ruolo prosegue nel processo di umificazione. Delle due frazioni umiche prodotte dalla depolimerizzazione, gli **acidi umici** e gli **acidi fulvici**, essi agganciano la prima al loro micelio, impedendone la ricombinazione con la seconda. Ciò porta alla formazione di composti stabili e dà al substrato il tipico colore bruno delle terre brune forestali. Essi producono un collante glicoproteico, la **glomalina**, che una volta abbandonata l'ifa dal fungo, costituisce un cementante di microaggregati di suolo. Il micelio fungino dei Basidiomiceti è un collettore di nutrienti, le sue ife non sono settate e pertanto possono condurre acqua e ioni minerali attraverso le regioni del suolo. I Basidiomiceti sono l'inizio delle catene trofiche che interessano la microfauna, il loro micelio è infatti alimento per molte specie di microartropodi (acari e collemboli). Infine molti di loro sono partner micorrizici dei vegetali superiori, completando quindi con l'interfaccia radicale il loro complesso ruolo di attivazione e costruzione del suolo.



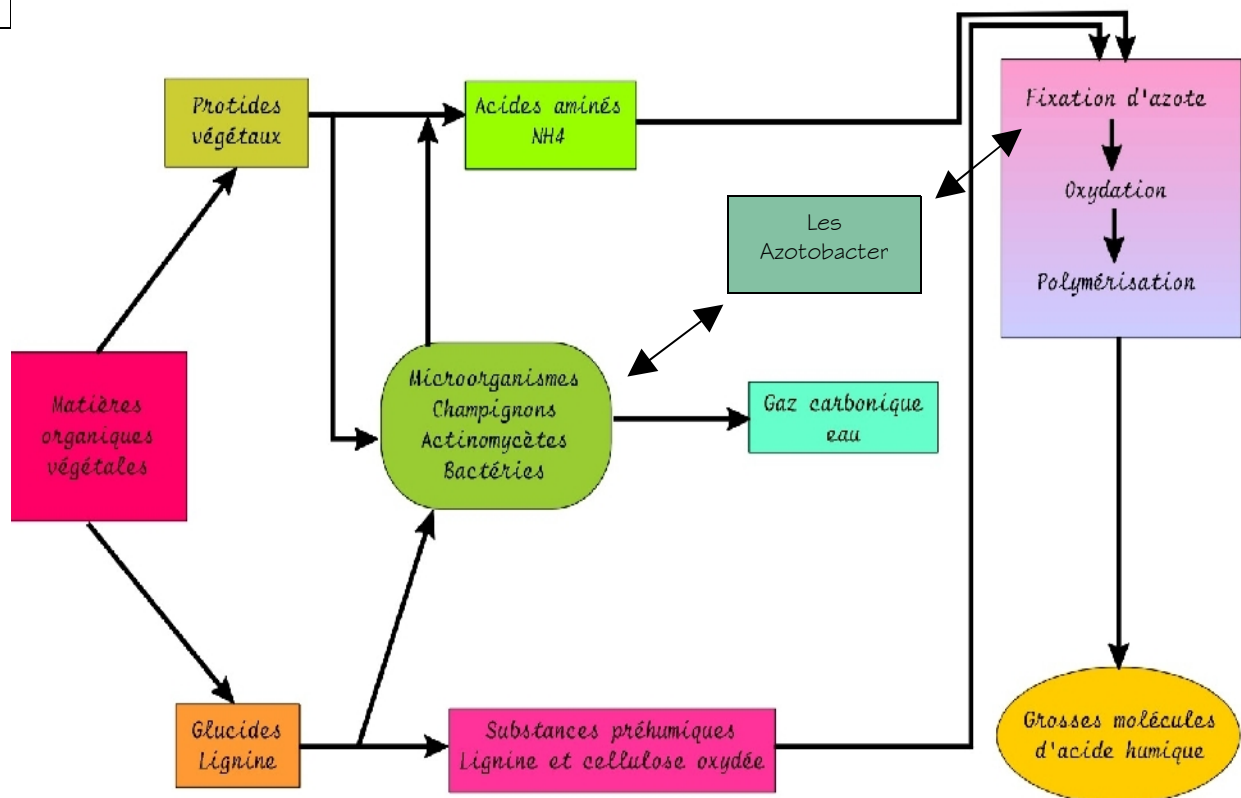
Aggregato argillo-umico di suolo dell'ordine di 50 µm, notare il ruolo cementante delle ife fungine

Per quanto riguarda il fabbisogno di azoto per i miceli fungini, questi ne necessitano soprattutto per costruire i loro sistemi enzimatici, dopodiché il fabbisogno decresce. In suoli forestali ben ossigenati e non acidi, un apporto non indifferente di azoto organico deriva dall'**azotofissazione microbica non simbiotica** (Azotobacter, ecc.). Si tratta di batteri aerobi che vivono in pH non inferiori a 6. Non sono capaci di demolire la cellulosa, per cui se questa è l'unica fonte di carbonio, possono attivare simbiosi con organismi capaci di demolirla.



Microaggregati di suolo dell'ordine di 1 µm

La **qualità della risorsa alimentare** (tenore in polifenoli, tenore in azoto e altri elementi, presenza di sistemi enzimatici specifici, ecc.) che giunge al suolo condiziona i processi seguenti di biotrasformazione. Se il micelio è povero di nutrienti non sarà "brucato" dalla microfauna e il ciclo dei nutrienti e dei minerali si rallenterà, immobilizzando risorse nel micelio senescente, con effetti sul tipo di humus formato. Viceversa una risorsa iniziale ricca favorirà l'attività della mesofauna, con ricadute positive sull'attività fungina, il ciclo dei nutrienti, l'umificazione e la mineralizzazione.



Schema dettagliato del processo di umificazione

Ci sono più modalità attraverso le quali la foresta di latifoglie nutre di sostanza organica il livello epigeo. Le più note sono le spoglie morte degli alberi vetusti che cadono al suolo e le foglie autunnali. Rimane poi del vecchio albero anche tutto l'apparato radicale. Questo materiale nutre il suolo solo se avviene un contatto con esso, altrimenti ci può essere una degradazione di tipo ossidativo, che "brucia" velocemente la sostanza organica. Esistono tuttavia altre fonti di nutrimento: le radichette abbandonate dall'albero che ne fa continuamente di nuove, i piccoli rami che cadono per autopotatura, ed infine gli essudati radicali, riversamenti nell'ambiente edafico di una buona percentuale dei fotosintetati più o meno elaborati. Queste ultime voci possono spiegare come mai il BRF ha avuto un così positivo effetto di evoluzione pedogenetica nei suoli trattati. Il suolo riceve di nuovo quello che nella foresta riceve con continuità dai grandi alberi insediati sopra.

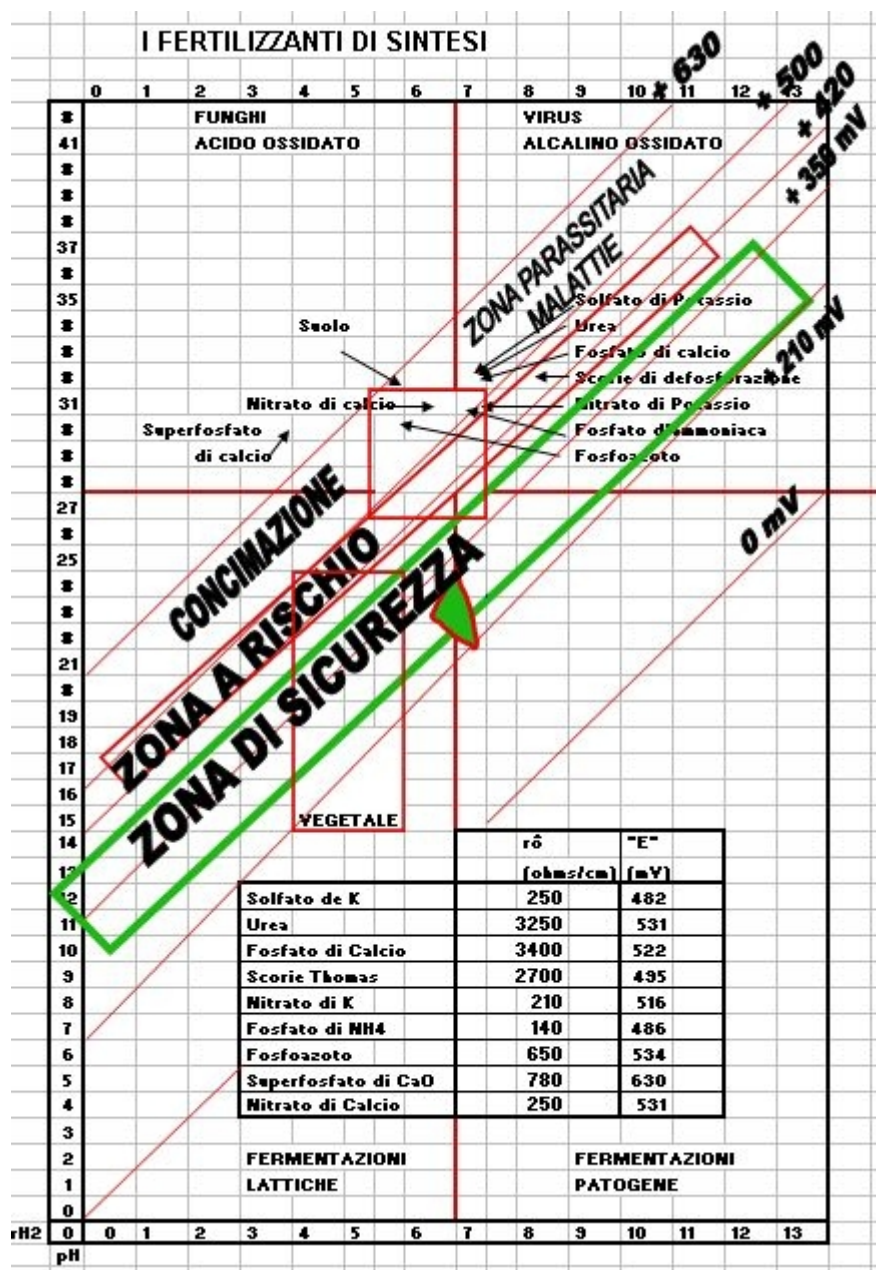
1.3 BRF ed energia dei sistemi viventi

Il problema energetico deve essere inteso come **bilancio fra apporti di energia esogena e ciclo dell'energia endogena** dei sistemi. Negli ecosistemi naturali l'energia esogena è rappresentata dal sole, l'energia endogena inizia con i prodotti della fotosintesi clorofilliana e transita poi nel sistema subendo varie trasformazioni.

La questione energetica era stata posta anche da H.P. Rusch, che non credeva all'ipotesi di una degradazione completa della sostanza organica, e la sua ricostruzione come humus o come tessuti vegetali da parte della pianta. Alla luce della II° legge della Termodinamica, la Natura non poteva essere così sprecona. Si comprende quindi l'insistenza di Gilles Lemieux sulla comprensione del bilancio energetico legato al ruolo nel terreno dei derivati dell'**anello benzenico**, la cui decomposizione è altamente energetica, presente nelle lignine e nei derivati polifenolici. Gli anelli benzenici nella foresta di latifoglie Dicotiledoni sono divenuti riserva energetica chimica di sistema. In una radura di foresta generata dal taglio selvicolturale l'energia del suolo si abbassa repentinamente rispetto alla zona con gli alberi, e solo il loro ritorno progressivo rigenera i valori iniziali.

La prospettiva energetica, basata sulle analisi bioelettroniche (BEV, bioelettronica Vincent) condotte dall'agronomo francese Michel Barbaud, arriva alle stesse conclusioni: gli ecosistemi forestali sono ricchi di energia, mentre gli attuali suoli agricoli sono sterilizzati e poveri di energia. La coincidenza delle prospettive non è casuale. Il principio su cui si basano le analisi BEV, è che l'equilibrio della vita cellulare è regolato da variazioni elettromagnetiche. La qualità e la quantità degli scambi cellulari avviene all'interno di un range molto ristretto di alcune variabili (determinato da migliaia di osservazioni empiriche), al di fuori del quale appaiono le patologie. Si possono paragonare le cellule a delle "microbatterie" destinate a "scaricarsi" con il passare degli anni prefigurando così la degenerazione dell'organismo. Le analisi BEV misurano appunto in quale range si situa il sistema in analisi, e consentono di verificare se siamo in sicurezza o in situazioni a rischio.

La BEV misura quattro grandezze (in realtà una è calcolata), le cosiddette "**coordinate bioelettroniche**": il pH, l' rH_2 , la E (potenziale redox in mV), la $R\phi$ (resistività in Ohm/cm). Queste grandezze, individuate dall'ingegnere idraulico francese Luis Vincent, sono rappresentabili in un grafico a tre dimensioni, sul quale è possibile evidenziare un "campo di salute" e i settori di comparsa delle varie patologie. Vedi sotto un esempio diagramma bioelettronico sui fertilizzanti chimici (sono riportati pH, rH_2 ed E in diagonale, i valori di $R\phi$ sono in tabella):



Posizionamento dei fertilizzanti di sintesi, tutti in zona parassitaria e di malattie
(modificata da tabella M. Barbaud)

1.4 La rivoluzione agronomica del BRF

Il quadro sintetico fin qui delineato rende conto della grande complessità, ancor per larga parte sconosciuta, della rete di rapporti e di catene trofiche che intessono fra di loro gli organismi viventi di una foresta dei climi temperati.

Vale la pena di confrontare il paradigma dell'**agricoltura "produttivista"** con quello della fertilità naturale della foresta. Gli argomenti procedono per coppie di opposti e riprendono la critica radicale al modello "produttivista" che Gilles Lemieux ha sviluppato nel suo decennale percorso di ricerca sul BRF.

Materia organica versus Materia inerte + Humus

"Materia organica" è un termine totalmente inappropriato a designare la complessità ecosistemica dell'ambiente suolo. Si propone di attribuire questo termine alla sola materia inerte e di indicare le altre componenti con nomi più precisi, come humus. La componente vitale non è di facile misurazione dato l'alternarsi nel tempo delle popolazioni, tuttavia qualche autore suggerisce l'utilità della conta diretta.

Degradazione versus Biotrasformazione

Il termine "degradazione" riferito alla materia organica inerte sembra indicare una sorta di primato della scomposizione (di solito ossidativa) che si conclude nella mineralizzazione del materiale organico. "Biotrasformazione" sembra più appropriato per definire l'enorme ricchezza di processi e di composti, come quelli di umificazione, responsabili non solo della "messa in riserva" di elementi nutritivi, ma soprattutto di un netto miglioramento delle qualità strutturali del suolo.

Mineralizzazione versus Umificazione

La mineralizzazione è una parte dei processi edafici ma non va considerata a discapito di tutto il resto. Osserva Daniel Henry, agronomo esperto di agricoltura tropicale, che se l'unico meccanismo di nutrizione delle piante fosse la mineralizzazione e la captazione dei nutrienti da parte dei vegetali attraverso la cosiddetta "**soluzione circolante**", nelle foreste tropicali non esisterebbe sviluppo perché la mineralizzazione è rapidissima e altrettanto la lisciviazione dei nutrienti. Il modello degli asporti e dei riporti di elementi minerali sembra funzionale solo ai climi temperati, i nutrienti derivati dalla sostanza organica mineralizzata non vengono perduti per lisciviazione. Ma il meccanismo della nutrizione rimane irrisolto. Si sovrappone ad una realtà che poco si conosce un modello di fertilizzazione basato sul calcolo di apporti chimici di sintesi.

Togliere dalla soluzione circolante gli ioni minerali come i nitrati, il potassio, ecc., non può che andare nella direzione indicata dalla tabella di Lothar Meyer e dalla bioelettronica. Gli studi scientifici iniziano a far luce su altri meccanismi di nutrizione, tra cui spicca la **simbiosi micorrizica**, che sembra interessare in natura fino all'80% delle specie esistenti.

Funghi versus Batteri

La biotrasformazione a favore dell'umificazione fungina delle foreste temperate si differenzia essenzialmente dal **compostaggio**. In questa pratica, ritenuta il miglior modo per riciclare sostanza organica, le fermentazioni termofile batterica e fungina bruciano carbonio e disperdono preziosa energia. La rapidità delle trasformazioni legate alla non-specificità dei sistemi enzimatici depolimerizzanti la lignina, conduce ad una "**combustione enzimatica**". Fatti salvi i vantaggi igienizzanti e di rapidità dei processi del compostaggio, va valutato nello specifico di ogni azienda agricola la compatibilità di un compostaggio di superficie o di un interrimento superficiale del BRF con la capacità di biotrasformazione dei propri suoli e con l'avvicendamento delle colture in atto. Va ricordato inoltre come la stessa gestione del processo di compostaggio possa favorire maggiormente i funghi sui batteri, secondo il rapporto **C/N iniziale**, la qualità dei materiali impiegati, il numero di rivoltamenti, l'inoculo di microrganismi specifici, l'aggiunta di integratori specifici (vedi l'utilizzo di batteri lattici, o di prodotti latte-fermentati), ecc. A questo riguardo il rapporto C/N generico, dice poco sulle componenti che costituiscono lo stock di carbonio iniziale. Se entrano nel compostaggio materiali ad alto contenuto ligninico è importante valutarne la provenienza e capire cosa si vuole ottenere dal compost, rispetto al rapporto mineralizzazione/umificazione (immobilizzazione dell'azoto).



Suolo forestale con lettiera permanente

Infine questa opposizione ha a che fare anche con le modalità di lavorazione del terreno. Le continue lavorazioni del suolo favoriscono un rapporto funghi/batteri a favore dei secondi. Pratiche di lavorazioni minima o di copertura del suolo favoriscono i funghi. Alcuni autori (tra cui la microbiologa Elaine Inghman) suggeriscono di prediligere compost dominati da funghi per colture tipo alberi da frutto (si può fare qualche ipotesi sui vantaggi del maritamento vite-alberi), mentre per colture come le foraggere sono consigliati compost a prevalenza batterica. Queste indicazioni si

basano sul fatto che le prime comunità di una successione ecologica sono dominate da batteri, mentre le foreste sono dominate da funghi. Per molte colture agrarie, quindi può essere indicativo un rapporto bilanciato equamente fra funghi e batteri.

Gestione degli stock versus Gestione dei flussi

Il suolo non può essere considerato come un semplice substrato che immagazzina stock di elementi minerali per cederli quando richiesto, a mo' di spugna che cede l'acqua. Il suolo è un sistema vivente, per il cui il ciclo dei nutrienti deve essere considerato come un flusso che attraversa la **rete delle catene trofiche**. Nutrire i livelli trofici significa perciò assicurare che il ciclo dei nutrienti si chiuda e restituisca alle piante gli elementi minerali senza perdita di energia accumulata. Quello di cui ci si deve preoccupare è che le compagini dei vari livelli siano presenti per garantire l'efficienza del sistema.

I vegetali, come abbiamo visto, sono inseriti in molteplici dinamiche di questa rete, e non solo all'inizio (rilascio sostanza organica morta) e alla fine (assorbimento degli elementi minerali). In condizioni naturali essi instaurano dei rapporti mutualistici con le popolazioni edafiche essudando a livello radicale proteine, carboidrati, polifenoli. Ugualmente i **bilanci umici**, applicati senza ulteriori riflessioni sull'impatto sulle reti trofiche rischiano di riproporre una logica di stock.

Pedologia versus Pedogenesi

La scienza del suolo agricolo e la scienza che studia la formazione dei suoli sembrano occuparsi di soggetti totalmente differenti. La spiegazione scientifica del funzionamento del BRF in agricoltura arriva da un collage di contributi di discipline altamente specialistiche, che solo una necessaria visione d'insieme del problema ha cercato di allineare verso modelli unitari. La vicenda della lignina è emblematica. Considerata finora come materiale di scarto delle lavorazioni dell'industria cartiera, o come fattore di blocco del ciclo della sostanza organica nel terreno, viene ora ripensata come elemento chiave della fertilità. Tutto ciò non ci deve più sorprendere. L'**agroecologia**, la nuova scienza degli "agroecosistemi" ci obbliga a includere nell'impronta ecologica anche quell'agricoltura "produttivista" che ha finora gestito il suolo solo a costo di forti input di fattori produttivi e di energia. Gilles Lemieux ha coniato la parola "**Aggradation**", contrapposta a "**Dégradation**", per indicare il lavoro di miglioramento delle condizioni strutturali e biologiche del terreno grazie all'apporto di BRF.

Agricoltura versus Foresta

L'ultima opposizione riassume tutte le precedenti. E' comprensibile che dopo millenni di rapporto conflittuale con la foresta, l'uomo riesca a uscirne solo superando il suo approccio antropocentrico. Bisogna ammettere che anche noi, pur vivendo ormai in sistemi antropizzati, dobbiamo rispondere alle stesse **leggi ecosistemiche** che governano da millenni i sistemi naturali. Da un lato ciò significa comprendere meglio perché alcune pratiche agricole tradizionali funzionavano e su che basi. Dall'altro vuol dire non rincorrere sempre l'ultima "tecnologia innovativa" capace di risolvere tutti i problemi, ma lavorare nella direzione di quegli equilibri naturali che soli possono garantire salute durevole ai nostri ecosistemi agrari.

1.5 Itinerari tecnici del BRF

“Mimer la foret!”: ritornare alle basi della fertilità introducendo nei suoli agricoli i meccanismi propri della foresta, ma senza gli alberi questa volta.

L'impiego del BRF mira a reintrodurre nel terreno lignina di buona qualità al fine di formare humus stabili. Di seguito elenchiamo alcune indicazioni che si rifanno alla ricerca in vari paesi del mondo di Gilles Lemieux e alle sperimentazioni in Vallonia belga di Benoit Noel con il Centre des techniques agronomiques (CTA).

I **rametti da tritare** non devono superare lo spessore di 7 cm e devono provenire da essenze di latifoglie di boschi climax (querce, aceri, carpini, ecc.), prelevati durante il periodo invernale, senza foglie. L'analisi chimica di questo materiale ha evidenziato un'inaspettata ricchezza di proteine, enzimi, carboidrati e la lignina è poco polimerizzata rispetto a quella dei tronchi. Non dovrebbero essere usate conifere, si può tollerare fino al 20% di presenza.

Come attivare correttamente il processo trofico a carico del BRF?

C'è chi preferisce nei nostri climi la strada del **compostaggio**, perché risolve una serie di problematiche, fra cui l'immobilizzazione dell'azoto nel terreno e la velocità di produzione di humus.

Gilles Lemieux sconsiglia il compostaggio soprattutto per l'effetto di “combustione enzimatica”, e preferisce lo **spargimento immediato** e l'**interramento superficiale**, in modo da favorire il contatto del terreno con il materiale da trasformare ed evitarne la disidratazione. Le quantità possono variare da 1,5 cm a 2 cm di spessore (150/200 m³/ha) nel primo spargimento, l'effetto dura 4-5 anni. Poi si può ripetere il trattamento spargendo 75 m³/ha ogni tre anni.

Alcuni autori consigliano dosi fino a 40-50 m³/ha anno su suoli umidi e scarsamente drenati. Il periodo migliore per lo spargimento è quello autunno-invernale, sia per la disponibilità del materiale, sia per favorire l'insediamento dei funghi rispetto ai batteri. Sono stati riscontrati effettivamente problemi di **blocco dell'azoto** soprattutto nel primo anno di spargimento. Tuttavia Lemieux sconsiglia l'aggiunta di azoto per il suo effetto accelerante la degradazione dei polifenoli idrosolubili e delle cellulose, con ricadute sulla stabilità degli aggregati, e per lo stimolo allo sviluppo delle erbe infestanti.

Si sono registrati risultati negativi sulle produzioni su terreni sottoposti da anni ad agricoltura con forte impiego di pesticidi e diserbanti chimici. L'apporto di 10-20 gr/mq di lettiera forestale prelevata da boschi vicini, per ovviare alla carenza di vita microbiologica, ha sempre prodotto risultati migliori del testimone.

Noel ha sperimentato varie tecniche soprattutto per far fronte all'immobilizzazione di azoto. Data la legislazione vigente in Belgio è auspicabile che il materiale rimanga per qualche giorno in cumulo in modo da igienizzarsi con le alte temperature che rapidamente raggiunge. Si sono dimostrati interessanti gli **abbinamenti del BRF con la coltura di leguminose** e con l'impiego di concimi organici di origine animale, soprattutto nell'ottica delle indicazioni della Direttiva Nitrati. La trasformazione di BRF nel terreno ha necessità di azoto che viene prelevato direttamente. Da un lato ciò può produrre un deficit nelle colture in atto, dall'altro può presentare il vantaggio di sequestrare **reliquati azotati** in eccesso e a rischio di lisciviazione, o stimolare una coltura azotofissatrice. Noel è consapevole dei danni che provoca lo spargimento diretto dei concimi organici freschi di origine animale, in particolare i liquami, ma essendo una pratica attuata ha voluto testare l'**effetto “unificante”** prodotto dal BRF.



Spandimento con mezzo spandiletame in direzione perpendicolare alle file di coltura

Noel ha calcolato un prelievo di una unità circa di azoto per metro cubo di BRF distribuito, il che significa che questo deve essere l'apporto per sostenere il processo di umificazione senza che interferisca con i bisogni delle colture.



Interramento del BRF con fresa combinata con ripper per cancellare le tracce dello spandimento

Si sono riscontrati nelle sperimentazioni netti miglioramenti nella strutturazione del terreno (aggregati stabili, porosità, ecc.), nella gestione dell'azoto (minore presenza di reliquati, miglioramento del tenore proteico dei prodotti), del fosforo e dell'acqua (minore necessità di irrigazioni).

Aggiungiamo a margine la considerazione della necessità della **programmazione di una filiera del BRF**, con eventuali correzioni normative. Nel frattempo si può iniziare dal materiale derivato nella propria azienda da potature, diradamenti di siepi campestri o di porzioni di bosco.

1.6 Bibliografia e sitologia

De nouvelles methodes pour l'aggradation des sols agricoles et forestiers: "Sylvagraise et Sylvasol – G. Lemieux - Publication n° 24/b – 1992 - Édité par le Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux - Université Laval - Département des Sciences du Bois et de la Forêt – Québec, Canada;

Une revue bibliographique des principaux mécanismes pédogénétiques pour caractériser le rôle du bois raméal fragmenté (BRF) dans le processus d'humification - J.C. Tissaux - 1996 - Publication n° 60 - Edité par le Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux Université Laval - Département des Sciences du Bois et de la Forêt - Québec, Canada;

Fundamentals of Forest Ecosystem. Pedogenetics: An Approach to Metastability Through Tellurian Biology – G. Lemieux - Publication n° 72 - 1997 - Published by Coordination Group on Ramial Wood - Department of Wood and Forestry Science - Québec, Canada

Ramial Chipped Wood: the Clue to a Sustainable Fertile Soil - G. Lemieux and D. Germain - Publication n° 128 - 2000 - Edité par le Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux - Université Laval - Département des Sciences du Bois et de la Forêt – Québec, Canada

Sol et écosystème: manifeste pour un nouveau regard – D. Henry - Publication n° 208 – 2005 - Édité par le Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux - Université Laval - Département des Sciences du Bois et de la Forêt – Québec, Canada

Le Bois Rameal Fragmenté - Plus de carbon pour nos sols – Un outil pour une agriculture durable respectueuse de l'environnement – collection "L'agriculture de demain" - Centre des Technologies Agronomiques Strée (Belgio), 2005

Rapport final du projet : Mise en oeuvre de la technique du Bois Raméal Fragmenté (BRF) en agriculture wallonne. Juin 2006 - Centre des Technologies Agronomiques Strée (Belgio), B. Noël

Redefining Soil Fertility: There is No Soil Fertility Without a Healthy Forest - C. Caron – articolo tratto dal sito <http://www.mofga.org/Default.aspx?tabid=700>

<http://www.sbf.ulaval.ca/brf/index.html>

Sito del GCBR (*Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux*), Université Laval, Québec, Canada

www.ctastree.be

Sito del Centre des Technologies Agronomiques, Strée (Belgio). Le ricerche del centro sui BRF sono state seguite da Benoit Noël.

<http://www.hydrogeochem.qc.ca/pages/ehydrogeochem.html>

Sito dell'azienda Hydrogeochem che collabora con il GCBR (*Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux*). Contiene buona parte delle pubblicazioni del GCBR.

Concimazione chimica, concimazione organica, "aggradazione"

Il BRF si propone di nutrire il suolo, sì, proprio di nutrire il suolo, che viene quindi considerato come un sistema vivente. Per semplificare esistono 3 sistemi di nutrimento del terreno: la flebo, il frigorifero piccolo, la cucina completa di maxi frigo e di cuochi.

*Con la **flebo** il contadino (come il medico) decide esattamente quali cibi sono necessari alla pianta e la costringe quindi forzatamente a assorbirle in tempi stabiliti. Stiamo parlando dei concimi chimici. Con il **frigo piccolo** il contadino costituisce una riserva di cibo limitata sia in quantità che in varietà. La pianta la userà quando lo riterrà opportuno, ogni anno il frigo va riempito. Stiamo parlando del compost.*

*Con la **cucina completa di maxi frigo e di cuochi** il contadino costituisce una grande riserva di materie prime estremamente ricche e variegata sufficiente per circa 4 anni. Inoltre una grande popolazione di funghi ed altri esseri viventi invaderà il suolo per preparare tutti questi cibi. Le piante a questo punto possono scegliere in ogni momento il cibo più adatto a seconda della fame o dell'aggressione a cui sono sottoposte. Stiamo parlando del BRF.*

Se tu fossi una pianta con libertà di scelta quale dei tre menu preferiresti?

Infatti, in natura, senza intervento umano, quello è il loro modo di nutrirsi

Tratto da "Notizie di Equa", 04/2009

Cittadella 28 gennaio 2010



Immagine dell'Azienda La Costa - Perego (LC)

Luca Parolin - Via Postumia di Ponente, 166 35013 Cittadella (PD) - cell.: 339-2525841
lucaparolin@libero.it - www.ilbrolo.it - <http://accademiapaesaggio.blogspot.com/>