

Manuale del corso:

Bosco Commestibile

LAS CAÑADAS

Centro de Agroecología
y Permacultura



Prima edizione: Ottobre 2011
Ultima versione: 1 Giugno 2016

Compilazione, sintesi e adattamento: Ricardo Romero
Illustrazioni: Paula Pimentel e Estefania Olivares (alcune foto di Roberto Spano)

Traduzione in Italiano, libera riconfigurazione , adattamento e integrazione dell'originale
a cura di: Roberto Spano: Giugno/2017

Questa pubblicazione non ha diritti d'autore, nessuna legge la protegge

Se compri questo manuale stai appoggiando il suo miglioramento e l'edizione di altri manuali con temi differenti che possono aiutare a migliorare le cose nella nostra società.

Se non ti è possibile comprarlo, t'invitiamo a copiarlo e condividerlo con altri, senza fini di lucro e senza pubblicità.

Se sei interessato a fare una donazione affinché sia possibile migliorare questo manuale e farne altri contattaci.

Manuale del corso:

Bosco Commestibile

Contenuti:

Introduzione	Pag. 4
Cos'è un bosco commestibile	Pag. 5
Caratteristiche di un bosco commestibile	Pag. 7
Il suolo:	Pag. 13
• <i>Concetti base</i>	<i>Pag. 14</i>
• <i>La materia organica e la vita del suolo</i>	<i>Pag. 20</i>
• <i>I minerali: analisi del suolo e ammendanti</i>	<i>Pag. 25</i>
Gestione della fertilità del suolo	Pag. 26
• <i>Fertilizzazione di mantenimento</i>	<i>Pag. 33</i>
Sunto del processo progettuale di un bosco commestibile	Pag. 37
Individuazione degli obiettivi	Pag. 38
Analisi e valutazione del luogo	Pag. 39
Selezione delle specie	Pag. 41
Idea progettuale	Pag. 42
Progetto schematico	Pag. 43
Progetto dettagliato	Pag. 44
Guida alla progettazione delle policolture	Pag. 45
Impianto:	Pag. 48
• <i>Riproduzione delle piante</i>	<i>Pag. 48</i>
• <i>Attrezzatura necessaria</i>	<i>Pag. 51</i>
• <i>Animali nel bosco commestibile</i>	<i>Pag. 51</i>
Gestione e valutazione	Pag. 52
Glossario	Pag. 53
Organizzazioni, vivai, fornitori, pubblicazioni	Pag. 58

Introduzione

I boschi commestibili sono sistemi complessi. Progettare e creare un bosco commestibile potrebbe sembrare un compito arduo, in effetti sono molti i fattori da prendere in considerazione allo stesso tempo.

È normale che di fronte al lavoro e alla dedizione necessari per la progettazione di un bosco commestibile, si tenda a pensare che tale processo sia troppo complicato e che non dovrebbe essere necessario tanto sforzo.

Senza dubbio, se ci dessimo il tempo di analizzare altri sistemi agricoli, sicuramente ci convinceremmo e saremmo più disposti a fare un buon progetto del nostro bosco commestibile. Per esempio, la maggioranza dei sistemi agricoli “basati nelle colture cerealicole” come la tradizionale “milpa” messicana (consociazione di mais, fagiolo e zucca) richiedono molto lavoro fisico, mentre i sistemi agricoli “moderni” richiedono molta energia sotto forma di fertilizzanti, pesticidi, macchinari etc. Cosicché alcuni dei tanti sistemi agricoli “permaculturali”, quali il bosco commestibile, permettono di evitare gli svantaggi dei sistemi tradizionali e moderni, richiedendo molta informazione e molto lavoro progettuale.

Sistemi agricoli “basati nei cereali” → Richiedono molto lavoro fisico

Sistemi agricoli “moderni” → Richiedono molta energia (petrolio)

Bosco Commestibile → Richiede molta informazione e molto lavoro progettuale

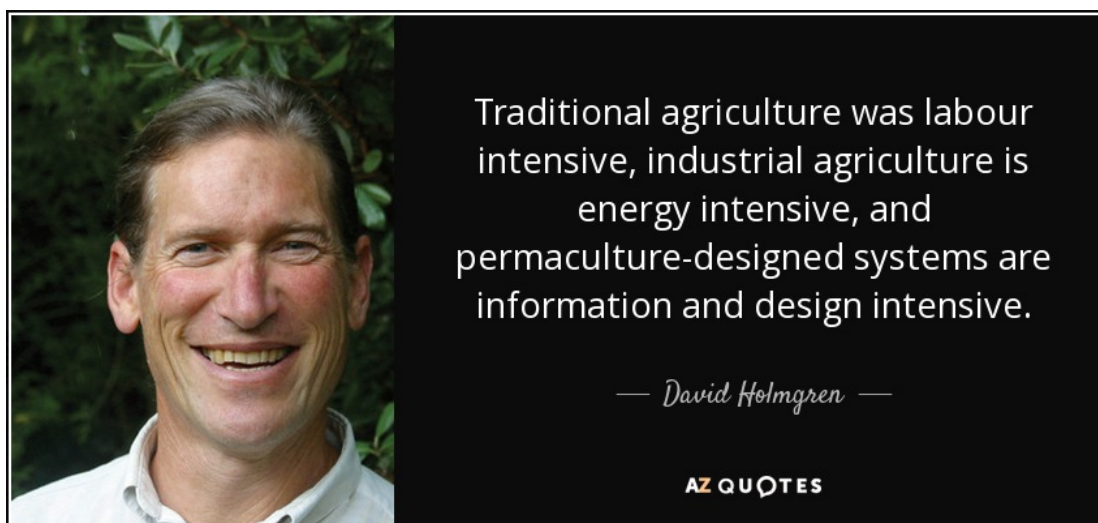


Figura 1. Differenza tra sistemi agricoli tradizionali, industriali e permaculturali secondo David Holmgren.

D’altro canto, un buon progetto iniziale è più importante per un bosco commestibile che per la maggioranza di altri tipi di orti, perché questo è composto da piante perenni, alcune delle quali vivranno per un lungo periodo di tempo. Chiaramente se dopo uno o due anni dal trapianto degli alberi ci si rende conto che essi non stanno nella posizione ideale, sarà sempre possibile spostarli, però ciò significa troppa energia spesa; inoltre gli errori di progetto si paleserebbero una volta che gli alberi fossero oramai troppo grandi per poter essere spostati.

Vale la pena tenere presente una definizione di progetto (design):

“Lo sforzo cosciente e intuitivo per imporre un ordine significativo” Victor Papanek

In questa definizione, si enfatizza che il progetto non è semplicemente il risultato di un pensiero razionale, analitico e riduzionista, ma che dipende dalle nostre capacità d’intuizione e d’integrazione.

Per rendere più semplice l’impianto di un bosco commestibile, in questo manuale si è optato per dividere il processo progettuale in parti o tappe, le quali si spiegheranno passo per passo.

Cos'è un bosco commestibile?

Un bosco commestibile è un orto che imita la struttura di un bosco naturale giovane (bosco secondario ndt.), utilizzando piante che direttamente o indirettamente danno un beneficio alle persone, normalmente si tratta di piante commestibili. Può essere formato da alberi di grandi dimensioni, alberi di piccole dimensioni, arbusti, piante erbacee perenni, colture da radice, rampicanti, funghi e colture annuali, tutte queste specie sono posizionate in maniera da massimizzare le interazioni positive fra loro e minimizzare quelle negative; in questo sistema, la fertilità del suolo si mantiene soprattutto per l'azione delle stesse piante e per il riciclaggio del raccolto.

La maggior parte delle piante che si utilizzano in un bosco commestibile sono piante perenni e multifunzionali, che possono avere una funzione o un prodotto principale però normalmente hanno anche altri usi. Queste piante sono volutamente mischiate tra loro, ossia, formano policultore, esistendo poche aree con una sola specie, ogni specie cresce vicina a molte altre in modo che ci sia un beneficio mutuo. Un bosco commestibile è un ecosistema di piante utili e perché no, anche di animali utili. Un ecosistema progettato accuratamente e mantenuto, che ci fornisce cibo in abbondanza, mantenendo i benefici di un sistema naturale. La fertilità di un bosco commestibile si mantiene facilmente grazie all'uso di piante che fissano l'azoto, di piante produttrici di biomassa e altre piante particolarmente atte ad estrarre i nutrienti dal sottosuolo (accumulatrici dinamiche ndt.), ma anche grazie all'efficiente riciclaggio di nutrienti che si sviluppa in un sistema che somiglia a un bosco. Il suolo si mantiene in eccellenti condizioni, poiché sarà sempre coperto da piante, e la salute del sistema si ottiene con l'uso di piante che attraggono predatori di insetti nocivi, e con piante che riducono i problemi di malattie. Come possiamo vedere, la diversità è molto importante: una grande diversità quasi sempre incrementa la salute dell'ecosistema.

Il termine "bosco commestibile" è stato scelto nel centro di Permacultura "Las Cañadas" in Messico. Nella maggior parte del Messico e dell'America Centrale questo sistema è conosciuto come "Huertos caseros" [ndt. orti domestici] (da non confondere con un orto di soli ortaggi), e nella penisola dello Yucatan viene chiamato "Solar Maya", è conosciuto scientificamente come "sistema multistrato". I "huertos caseros" (orti domestici) esistono da migliaia di anni in differenti parti del mondo [anche in Sardegna ndt] e ancora oggi esistono migliaia di chilometri quadrati di questi orti nelle zone tropicali di Asia, Africa e Centro America, così come nelle aree temperate e subtropicali della Cina. In altri paesi quali Australia, Gran Bretagna e Stati Uniti si conoscono come "forest garden" (orto-bosco, giardino foresta) o anche "edible-forest-garden" (orto-bosco-commestibile, giardino commestibile) [ndt. negli ultimi anni in Italia questo sistema si è diffuso con il termine: food forest], in questi paesi anglosassoni, la storia di questi sistemi è più recente, forse ha solo 25-30 anni, anche se sicuramente ci sono esempi più antichi di sistemi simili in Spagna, Corsica, con il consumo di castagne e ghiande e ancor di più in alcuni luoghi dell'Asia [ndt. Isola di Giava]. Questa forma di produrre cibo è molto comune in molte zone rurali del Messico e del mondo, uno dei casi ancora vivi in Messico è il "Solar Maya", rappresentato sotto.



Figura 2. Il sistema tradizionale di coltivazione in zona culturale Maya è di fatto un bosco commestibile comunemente denominato: Solar Maya

Cosa non è un bosco commestibile?

- Non si tratta di coltivare all'interno di un bosco vero e proprio (di fatto c'è troppa ombra per farlo);
- Non si tratta di coltivare NEL BOSCO, ma di coltivare COME IL BOSCO;
- Non è sinonimo di "permacultura", è solo uno degli elementi che si utilizzano nel progetto permaculturale.

Che dimensione può avere un bosco commestibile?

Questo sistema si può adattare tanto alla piccola che alla grande scala, esistono boschi commestibili di 9 per 15 metri (135 m²) e boschi che raggiungono l'ettaro (10000 m²), oltre questa dimensione si complica la gestione per la diversità di specie presenti, se fosse necessario fare qualcosa di più grande di un ettaro, si dovrebbe pensare di progettare un "sistema agroforestale" più semplice.

Qual è il potenziale di un bosco commestibile per alimentare una famiglia?

Martin Crawford, una delle persone più riconosciute attualmente nello studio, progettazione e gestione dei boschi commestibili in climi temperati, dice che se si progettasse un bosco commestibile cercando i massimi rendimenti, sarebbe possibile alimentare una persona con 900 m² o 11 persone con 1 ettaro; queste superfici sono di gran lunga inferiori alla terra occupata dall'agricoltura "moderna", che oltretutto lo fa in maniera non sostenibile dal punto di vista del suolo, dell'energia e incluso dal punto di vista sociale. Ovviamente, in un bosco commestibile non è possibile coltivare cereali (mais, grano o riso), però con noci, castagne o tuberi è possibile in alternativa produrre tutte le calorie che richiediamo per alimentarci.

Quanto tempo richiede un bosco commestibile?

Un bosco commestibile ha bisogno che gli si dedichi tempo per il progetto, l'impianto e la manutenzione, e anche una volta impiantato richiede tempo per la sua cura, non sarà mai un luogo dove non c'è bisogno di far niente.

In ogni modo, se è stato progettato con cura, il bosco commestibile è uno dei sistemi di produzione di cibo che richiedono meno quantità di tempo in lavori di manutenzione e gestione.

Martin Crawford afferma che lui dedica, al suo bosco commestibile di un ettaro, un giorno di lavoro alla settimana. Lavoro che per la maggior parte è essenzialmente dedicato al raccolto.

Quali sono i suoi limiti?

Uno dei limiti è il tempo che si richiede affinché il sistema inizi a produrre; un albero da frutta innestato inizierà a produrre tra i 3 e i 5 anni d'età (anche prima ndt). Un noce di macadamia non innestato inizierà a produrre tra i 10-12 anni, questi tempi sono lunghi se confrontati con quelli necessari a far crescere dei ravanelli in un orto che son pronti in 35 giorni o con il mais che ha un ciclo oscillante dai 3 ai 7 mesi dalla semina al raccolto. Questo forse potrebbe scoraggiare chi non possa aspettare tanto tempo per l'impellenza di fornire cibo alla propria famiglia.

Un altro limite è dato dal fatto che normalmente l'agricoltore non si sente a suo agio con gli alberi, non può utilizzare i suoi mezzi meccanici, che essi siano il trattore, il motocoltivatore o l'aratro con giogo, o non tollera non usare la zappa e mantenere "pulito" il terreno.

L'altro limite è il fatto che abbiamo perduto l'abitudine di mangiare molti degli alimenti che può produrre un bosco commestibile. Cercare di soddisfare la nostra dieta con la produzione di un sistema come questo, è una sfida che vale la pena raccogliere.

BENEFICI DEL BOSCO COMMESTIBILE

Le persone coltivano boschi commestibili per differenti ragioni, cosicché ciascun bosco è differente poiché disegnato in accordo alle necessità e le richieste dei propri utenti. Quelle che seguono sono alcune delle ragioni per le quali le persone decidono di creare e mantenere vivo un bosco commestibile.

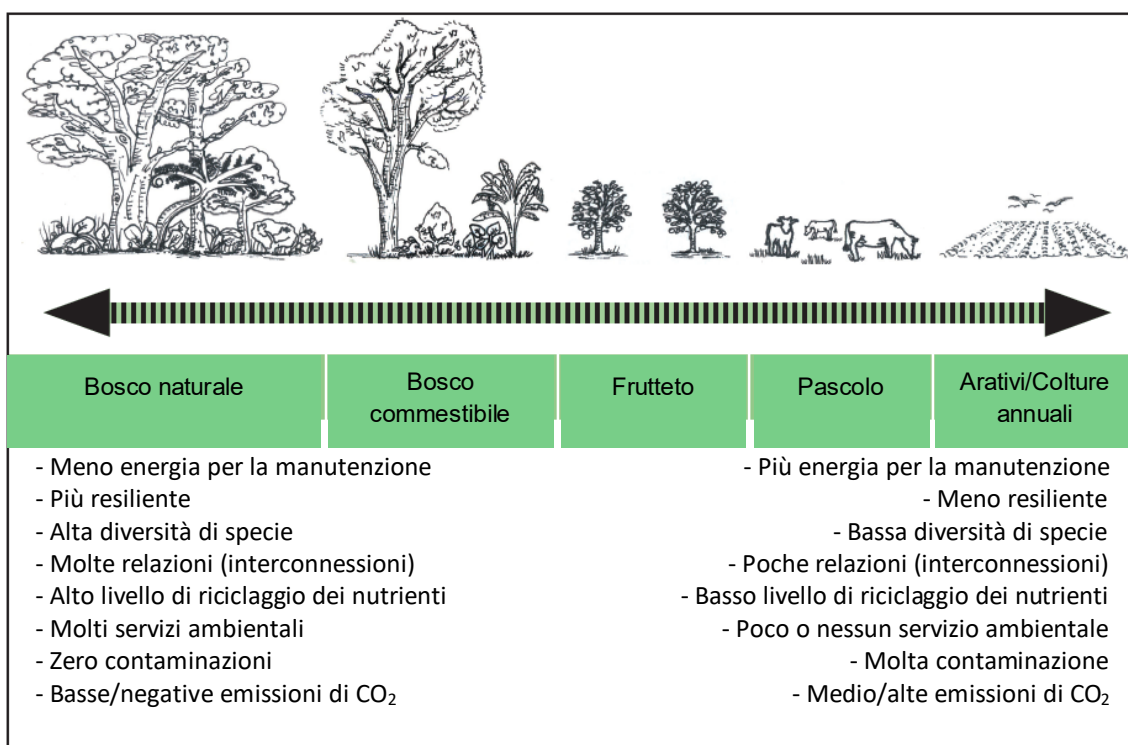
Si lavora con la terra invece che contro

In molte regioni del mondo, sia in clima temperato, tropicale e subtropicale, la vegetazione climax costituisce il bosco o la foresta matura, cioè se lasciassimo un terreno abbandonato, con il tempo ritornerebbe ad essere bosco o foresta; le forze della natura lavorano attivamente muovendo la terra verso il bosco. Lo schema di sotto mostra che più il nostro sistema agricolo si allontana dal bosco più si richiede energia per mantenerlo e più sarà in disequilibrio e distante da uno stato di sostenibilità biologica nel lungo periodo. Cosicché un campo arato o dove la terra viene coltivata annualmente, richiede molta più energia, un prato o un pascolo meno, un frutteto ancora meno. Un bosco naturale non richiede nessuna energia umana per la sua gestione, non ha bisogno di noi.

Il bosco commestibile è a metà strada tra il frutteto e il bosco naturale, e forma uno dei sistemi che richiedono meno energia esterna per produrre cibo e altri prodotti utili, e come si vedrà in seguito, può competere per la quantità di calorie prodotte con le colture annuali e senza dipendere dal petrolio, qualcosa di molto importante in un mondo dove i combustibili fossili diventano più cari e incominciano a scarseggiare.

Inoltre possiamo osservare che più ci allontaniamo dal bosco più si presentano altri problemi, anche se ovviamente una coltura annuale produce più cibo per ettaro di un bosco naturale, per cui è possibile alimentare più persone con colture annuali rispetto ad un bosco naturale.

La sfida nel disegno di un bosco commestibile è cercare di mantenere i benefici del sistema naturale e allo stesso tempo produrre una grande quantità di cibo per gli esseri umani.



Bassa manutenzione e alta efficienza

Attraverso un bosco commestibile si cerca di creare un agro-ecosistema che si mantenga e si rinnovi da solo grazie all'energia solare e ai nutrienti della terra, e con un poco di aiuto da parte nostra.

Un bosco commestibile dovrà avere un miscuglio di alberi, arbusti e piante perenni e annuali. Gli alberi e gli arbusti hanno bisogno di poca manutenzione, a parte alcune potature occasionali.

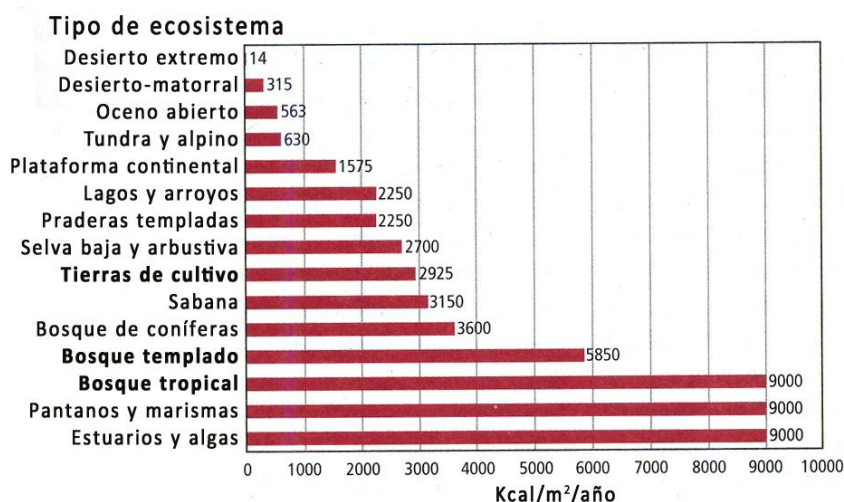
Una parte importante del bosco commestibile è che il suolo deve mantenersi coperto con piante erbacee perenni (copertura o pacciamatura viva ndr). Se il suolo è coperto si mantiene in buone condizioni, per cui la copertura è benefica per tutte le altre piante del sistema. Negli orti e in altri sistemi colturali di piante annuali, una gran parte delle spese di gestione è certamente rappresentato dal diserbo, mentre in un bosco commestibile (ben progettato) esistono pochi spazi o opportunità affinché possano stabilirsi erbe non desiderate, per tal motivo il diserbo da farsi è minimo. Nel bosco commestibile si tende ad instaurare una "grande massa" di piante di ogni tipo, con pochissimi spazi liberi tra loro, in alcuni casi una pianta si deve rimuovere per lasciare spazio ad altre, mentre in orticoltura "tradizionale", le piante sono distanziate, lasciando la terra nuda tra di loro, situazione che è ideale affinché quello spazio si infesti di piante indesiderate, per cui s'incrementa il tempo investito nella manutenzione.

Dire che il sistema deve mantenersi da solo, significa che una volta impiantato il bosco commestibile, già non si avrà bisogno di svolgere la maggior parte di lavori quali il diserbo, l'irrigazione, la fertilizzazione, il controllo dei parassiti, la costante preparazione del suolo e tutte quelle azioni che richiede un orto o una coltivazione "normale", ossia il sistema creato li effettuerà da solo, per lo meno questa è la situazione ideale.

Quest'ideale si raggiungerà con un buon progetto che includa piante e animali che insieme svolgono le funzioni essenziali necessarie al sistema risparmiandoci tutti questi compiti. Sicuramente il bosco commestibile richiede una gestione, la nostra funzione è di guidare la successione e l'evoluzione delle piante, introducendo o togliendo alcune piante per minimizzare la competizione e massimizzare la cooperazione.

L'efficienza biologica di qualunque sistema agricolo si ottiene dalla relazione tra l'energia che si ottiene dal sistema diviso l'energia investita nel sistema; ciò non è lo stesso del rendimento di un sistema. Siccome i boschi commestibili sono sistemi con "bassi apporti esterni", ciò li rende altamente efficienti. In termini di "uscite" o rendimenti questi possono essere da bassi a alti dipendendo dal progetto. Però è una realtà che i sistemi basati sugli alberi possono produrre tanto come le colture annuali.

Il grafico sotto mostra la produttività netta di differenti ecosistemi, cioè la quantità di calorie prodotte in un anno da un metro quadro di ciascun ecosistema. In esso possiamo vedere che la produzione dei sistemi agricoli (terre coltivabili), è quasi la metà della produttività dei boschi temperati e molto minore della produttività dei boschi tropicali, certamente la produttività di boschi e foreste non rappresenta "calorie commestibili" per gli esseri umani, il nostro lavoro nel progetto di boschi commestibili, è raggiungere l'obiettivo che una gran parte delle calorie prodotte nel sistema siano commestibili.



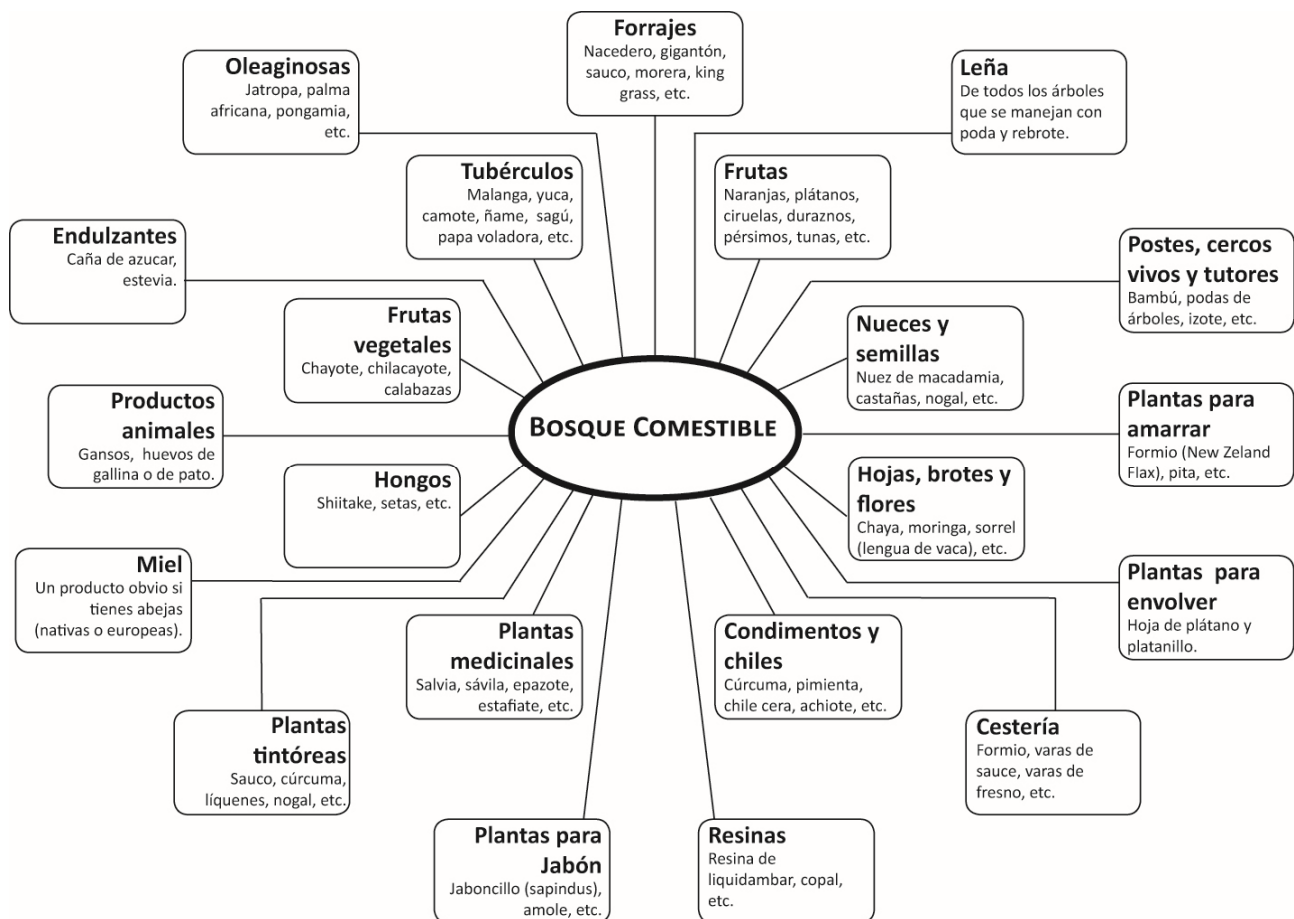
Una grande diversità di prodotti raccolti

Cerchiamo di coltivare un'abbondante diversità di cibo gustoso e nutritivo insieme ad altri prodotti utili. Si tratta di ottenere il massimo rendimento con la minore quantità di energia investita, utilizzando coltivazioni che siano differenti nella loro crescita, raccolto, gestione e che utilizzino differenti spazi all'interno dell'area.

L'idea è di progettare un bosco commestibile che produca alimenti che ci piacciono e che siano nutritivi, però ci spingiamo anche a produrre cose nuove.

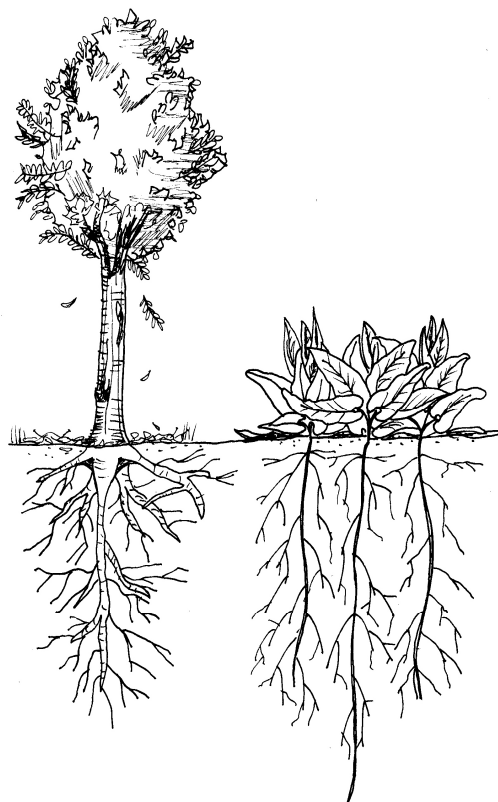
Non è comune produrre cibo con questa modalità, cosicché dobbiamo essere disposti a imparare durante l'azione con la disposizione ad apprendere dai propri errori.

I boschi commestibili sono disegnati in accordo alle necessità dei fruitori, e possono produrre una enorme diversità di prodotti. Nello schema sottostante si mostrano alcuni dei prodotti che è possibile ottenere da un bosco commestibile in zone tropicali o subtropicali.



Prodotti con un alto valore nutritivo

Esistono sufficienti evidenze che dimostrano che le coltivazioni di piante perenni tendono ad essere più nutritive delle colture simili di piante annuali. Il sistema radicale più esteso e perenne di queste piante spiega in gran parte questo beneficio, giacché le radici possono esplorare gli strati più profondi del suolo in maniera molto più efficiente delle piante annuali, e pertanto accumulano maggiori quantità di minerali, inoltre l'associazione con le micorrize per la non lavorazione del suolo amplifica questa proprietà.



Resilienza a situazioni climatiche estreme e cambi del clima

I boschi commestibili sono più resilienti nel fronteggiare eventi climatici estremi, questo grazie alla loro struttura e diversità.

La resilienza è l'abilità di un sistema, che sotto condizioni di stress (aridità, eccesso di pioggia o di umidità, gelate, mancanza di manutenzione, etc) gli permette ritornare ad un nuovo stato di equilibrio una volta che la causa dello stato di stress sia cessata. Per esempio in molti ecosistemi umidi temperati e tropicali, il bosco o la foresta ritorneranno ad occupare territori agricoli una volta cessata l'azione di un cattivo allevamento e agricoltura, che rappresentano i fattori di stress dell'ecosistema. Le piante perenni sono solitamente più resilienti delle annuali.

Biologicamente sostenibile

La sostenibilità dei boschi commestibili è data grazie alla loro diversità e alla complessa rete di interazioni che si generano sotto e sopra il suolo. Nei tropici i boschi commestibili sono esistiti per più di 12000 anni. Purtroppo non sono molto studiati dagli specialisti in agricoltura a causa della loro complessità, se è già difficile studiare le interazioni tra due specie che crescono accanto, s'immagini studiare 100 o 200 specie che sono contenute nella maggioranza dei

boschi commestibili, tutte queste interrelazioni e interconnessioni vanno molto oltre il taglio riduzionista dei metodi della scienza moderna.

Bellezza estetica e l'essere umano che "si coltiva"

I boschi commestibili sono luoghi belli, a prescindere da fatto che nel processo progettuale ci si proponga o meno obiettivi estetici o di bellezza paesaggistica. Quando si sta all'interno di un bosco commestibile uno non percepisce di stare in un luogo di coltivazione "normale", si sente come se si trovasse in un luogo selvatico, meno gestito, come una foresta. **In un'era nella quale molte persone non si sentono far parte della natura, i boschi commestibili possono riconnetterli all'abbondanza della natura in una forma che le riserve naturalistiche non possono offrire; nei boschi commestibili siamo partecipi della natura e fruitori del cibo e di altri materiali che ci fornisce.**

Anche se la maggioranza delle piante che si usano nei boschi commestibili hanno un uso diretto o indiretto per le persone, possono anche essere allo stesso tempo ornamentali, e certamente se si desidera possono introdursi piante che solamente abbiano un fine ornamentale.

Area giochi per i bambini

Nel centro permaculturale di "Las Cañadas" si è osservato che il bosco commestibile è il sistema agricolo più visitato dai bambini dell'intero luogo, vanno allo stesso tempo per giocare e mangiare. Non è facile correre per un orto biointensivo o per un campo di mais senza schiacciare qualcosa, inoltre non è così divertente perché non ci sono alberi dove arrampicarsi, e molto spesso questi sistemi non offrono quei meravigliosi regali in forma di more, pesche, guayabe o mandarini.

I boschi commestibili ci aiutano a coltivare in una forma di partecipazione delle persone all'interno del paesaggio culturale e naturale.

Il bosco commestibile ricerca l'ideale che Masanobu Fukuoka propone per l'agricoltura: la coltivazione e la perfezione degli esseri umani.

Permettendo una nuova relazione con il sistema – una relazione che ci invita a vedere come possiamo e dobbiamo interagire con l'ambiente per soddisfare le nostre necessità e rispettare i diritti del resto dei membri della comunità del pianeta. In verità il lavoro e il divertimento quotidiano in un bosco commestibile c'invita a porci queste domande e a molte altre:

Come possiamo cooperare con il sistema globale TERRA?

Siamo parte della natura?

Qual è il nostro ruolo nell'ecosistema?

Cos'è sacro e cosa non lo è?

Come possiamo manifestare il sacro nelle nostre interazioni diarie con il mondo?

Una nutrizione migliore, un esercizio moderato, l'atmosfera e la bellezza di un bosco commestibile ci garantiranno una salute migliore?

Benefici ambientali

Il bosco commestibile offre molti benefici ambientali:

- Sequestra CO², sia nel suolo che nella biomassa legnosa degli alberi e arbusti che lo formano. Si stima che: “se si convertisse un quarto della superficie arabile mondiale a colture legnose, si potrebbe fissare sufficiente carbonio per invertire l’eccesso di CO² che attualmente è presente in atmosfera”. (Phil Rutter)
- Le emissioni di gas serra sono insignificanti.
- Aiutano a conservare i suoli ed i loro nutrienti.
- Nel mantenere il suolo coperto e la struttura del suolo in buone condizioni, i boschi commestibili sono eccellenti per la filtrazione e il deposito in falda delle acque piovane torrenziali (infiltrazioni d’acqua), prevenendo inondazioni e fenomeni di erosione.
- In luoghi freddi possono offrire “rifugio” o protezione a case e edifici, riducendo l’energia che si richiede per il riscaldamento.
- Sono un efficiente habitat per la vita silvestre.
- La complessa struttura tridimensionale e la diversità di piante (native o esotiche) fornisce molte nicchie per insetti e piccoli animali; in studi effettuati in diverse parti del mondo, i boschi commestibili hanno dimostrato avere la stessa o anche una maggiore diversità dei boschi nativi.

Potenziale commerciale

La maggioranza dei boschi commestibili nel mondo hanno una componente commerciale, anche se con poche specie focalizzate alla vendita nei mercati o scambi locali, per esempio mele o manghi.

Senza dubbio, se si cerca una finalità più commerciale, si dovranno considerare certi aspetti nella fase del progetto, in particolare limitare la diversità di piante, poiché sarebbe molto complicato gestire efficacemente 100 o 200 specie differenti. Un altro tema sarebbe quello di non disperdere eccessivamente le specie commerciali al fine di facilitare il raccolto.

Riassunto: benefici del bosco commestibile

- Lavora con la terra invece che contro
- Bassa manutenzione e alta efficienza
- Una grande diversità di prodotti raccolti
- Prodotti con alto valore nutritivo
- Resilienza a situazioni climatiche estreme e cambiamenti nel clima
- Sostenibilità biologica
- Bellezza estetica e “l’essere umano che coltiva se stesso”
- Benefici ambientali
- Potenziale commerciale

CARATTERISTICHE E ARCHITETTURA DI UN BOSCO COMMESTIBILE

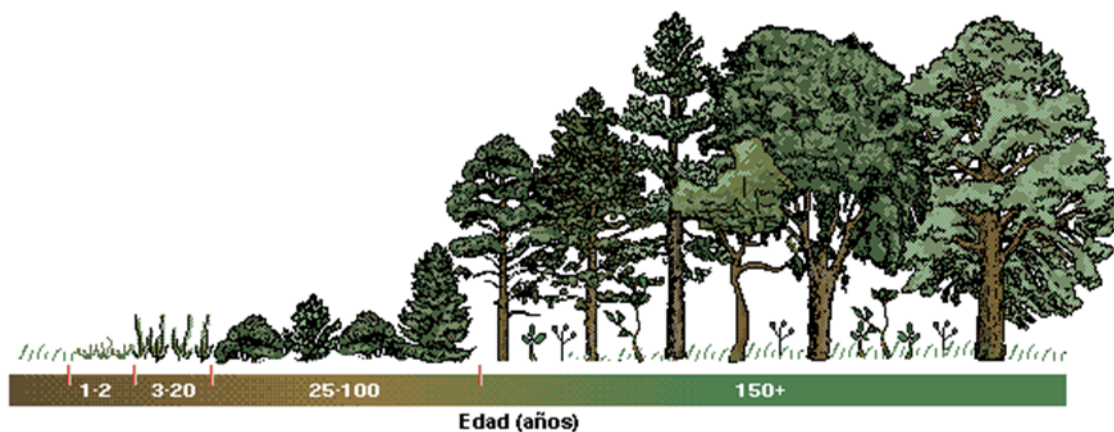
Le caratteristiche trovate nella maggioranza dei boschi commestibili in differenti parti del mondo sono le seguenti:

Imitazione della struttura di un bosco o foresta giovane

Il bosco commestibile si mantiene in uno stato simile a un bosco giovane o bosco secondario (acahual in Messico) o detto in altre parole: si mantiene in una tappa intermedia della successione vegetale dell'ecosistema. Questo per permettere che arrivino al suolo accettabili livelli di luce, necessaria affinché crescano piante nello strato basso del bosco.

Nei climi tropicali, dove la quantità di energia del sole che arriva alle piante può essere da sette ad otto volte maggiore che in climi temperati, si può permettere un maggiore ombreggiamento. D'altra parte, la gente che vive per esempio in Canada o in luoghi vicini ai poli, dovranno avere molto riguardo nel considerare un distanziamento adeguato tra gli alberi.

Anche gli "acahuales" o boschi secondari hanno piante e arbusti che fissano l'azoto, le quali sono specie pioniere che si stabiliscono rapidamente, migliorando il suolo e le condizioni ambientali per altri alberi e specie che le seguiranno nel processo. Queste piante che fissano l'azoto sono estremamente utili per fornire parte della fertilità ai boschi commestibili, però si deve considerare che si richiedono buoni livelli di insolazione per permettergli di crescere, svilupparsi e fare il loro lavoro (fissare l'azoto).



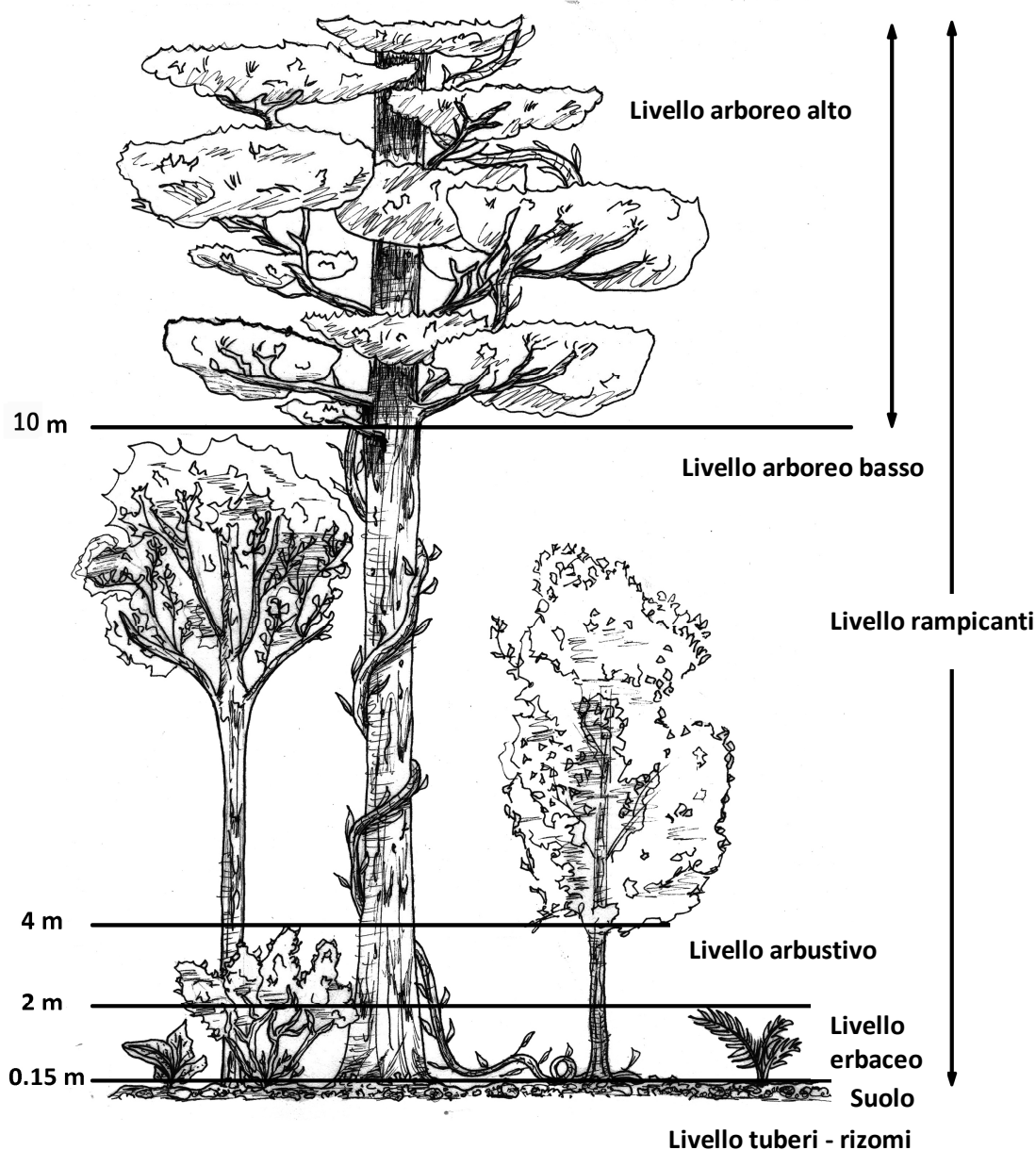
Strati verticali di piante

Siccome il bosco commestibile è una struttura tridimensionale, si possono suddividere le diverse piante utilizzate in differenti livelli o strati di crescita. Questi strati possono essere chiaramente separati in alcuni luoghi, e in altri possono essere mischiati o traslati. Alcuni alberi possono essere trattati da arbusti intervenendo con opportune potature.

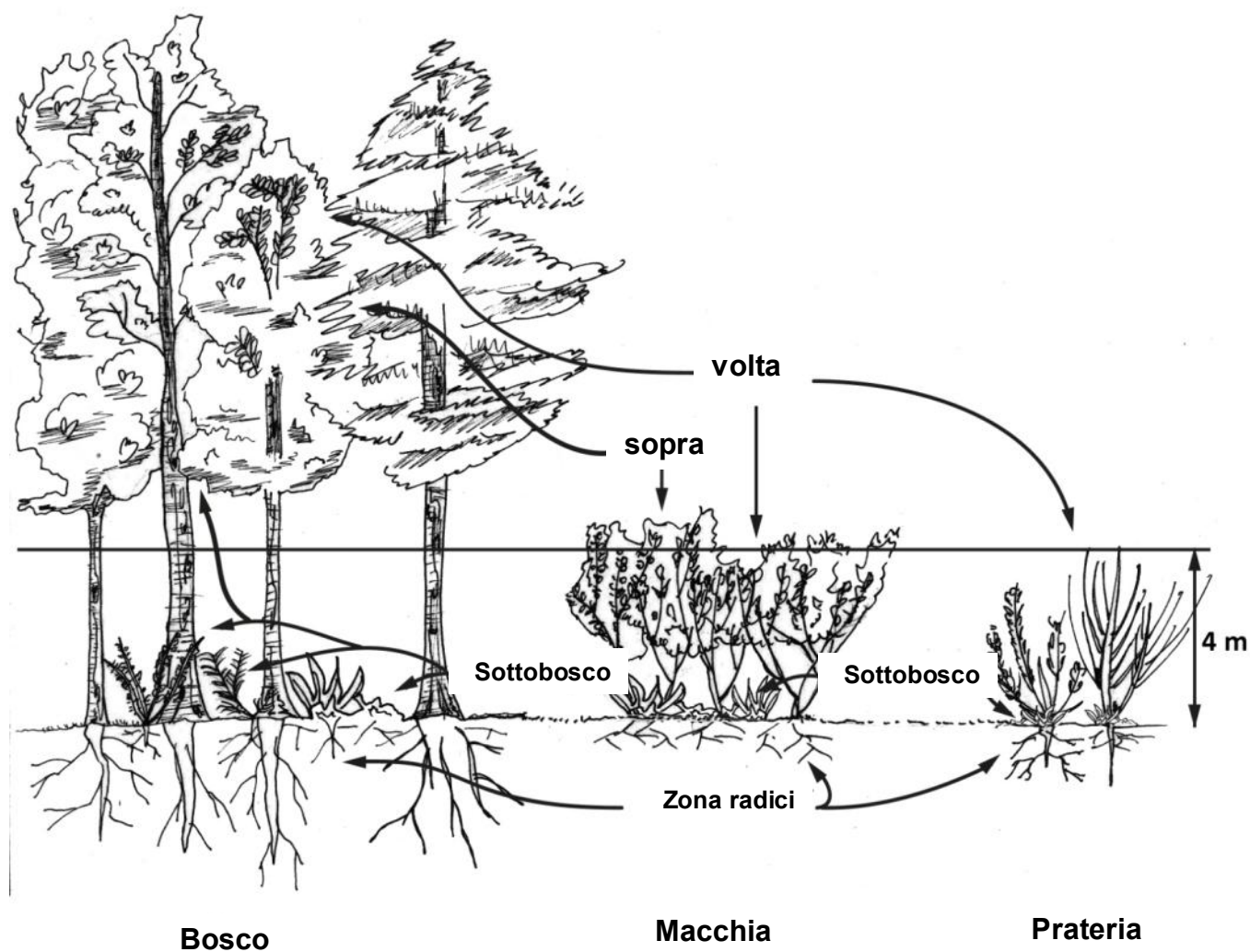
I boschi commestibili possono avere tutti o alcuni dei seguenti strati:

1. Alberi di media altezza o alti più di 10 metri
2. Alberi piccoli o grandi arbusti di 4-10 metri di altezza
3. Alberi e arbusti fino a 4 metri di altezza
4. Erbe e piante perenni, dai pochi centimetri fino ai 2 metri di altezza
5. Piante di copertura (o pacciamature vive) e a portamento strisciante sul suolo
6. Rampicanti e piante murali
7. Lo strato "sotto il suolo"

Gli strati e le altezze (in metri) degli stessi, sono qualcosa di molto variabile, non sono qualcosa di fisso, tutto dipenderà dal luogo dove viviamo e dall'ecosistema che stiamo imitando. Nell'immagine in basso possiamo vedere che lo strato della copertura (lo strato più alto del bosco commestibile) è assai differente in un bosco rispetto a una macchia di arbusti o una prateria.



Livelli di vegetazione in un Bosco Commestibile



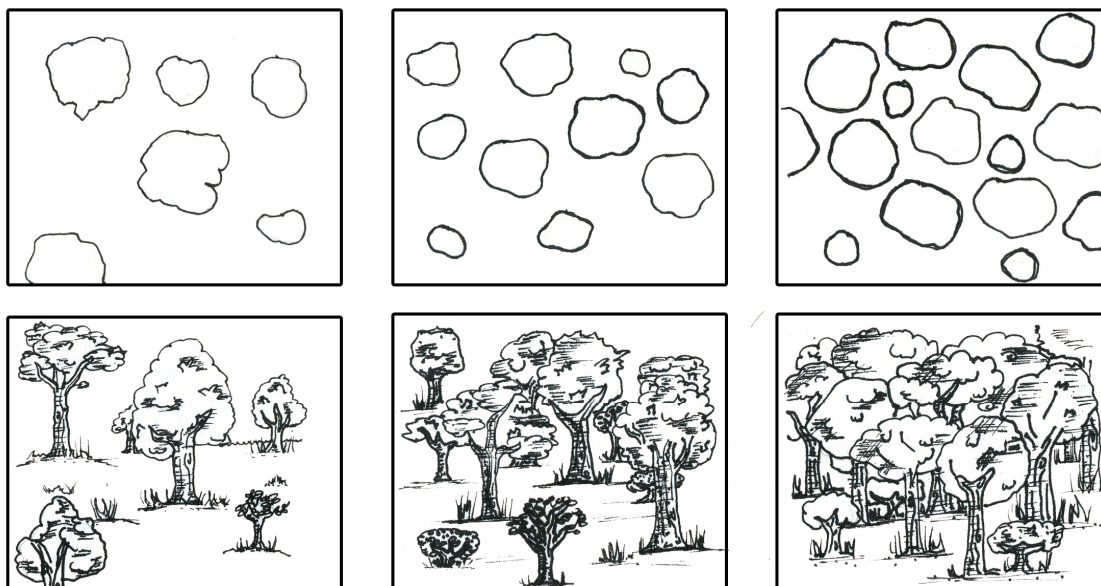
Accurata ottimizzazione della densità degli alberi

Pianificare una corretta densità degli alberi per permettere che arrivi luce negli strati bassi e che le specie che piantiamo lì possano crescere, è una delle parti più importanti del processo di disegno.

La distanza tra un albero, un arbusto, una pianta e l'altra è molto importante in un sistema perché la copertura vegetale dà un carattere ecologico specifico a uno spazio. Per esempio, in un bosco giovane, c'è una tappa di competizione, nella quale ogni specie vegetale sta lottando per ottenere i nutrienti e la luce di cui hanno bisogno per poter vivere.

È necessario conoscere le interazioni tra le piante e le loro necessità per poter scegliere la distanza adeguata per i componenti che mantengono la vita in ottime condizioni. Ciò vuol dire che dobbiamo conoscere le preferenze di ciascuna pianta, per poter decidere il miglior distanziamento fra gli alberi, arbusti e erbe per ottenere una massimizzazione nella produzione di cibo.

(Ndt: Bisogna tenere presente che difficilmente in climi temperati freschi o aridi si potrà raggiungere una densità paragonabile alle foreste dei climi subtropicali e tropicali dove esistono alberi che fruttificano all'ombra di specie vegetali più alte, quindi le *food forest* fitte possono progettarsi solo in climi con alta piovosità e forte soleggiamento. In climi temperati freschi gli alberi produttivi si sono evoluti in ambienti più aperti sia per la fioritura e la fruttificazione sia per la resistenza alle malattie fungine [Holmgren 2002]. Mentre in climi aridi la densità è fortemente influenzata dalla scarsità di acqua. In ambienti aridi, per non entrare in competizione per l'acqua, le piante da frutto si sviluppano distanziate fra loro e preferiscono associarsi alle micorrize per reperire nutrienti e acqua. Ciò porta a far somigliare la densità di un bosco commestibile in un clima temperato mediterraneo più ad un terreno boschivo ovvero come si accennava precedentemente a un bosco secondario aperto. Il bosco continua ad avere vari strati ma il maggiore distanziamento è riflesso della minore piovosità e dei minori livelli di soleggiamento).



Progetto per massimizzare le interazioni tra le specie

Questo significa, basicamente, cercare di non mettere vicino piante dello stesso tipo o specie "imparentate" [appartenenti alla stessa famiglia botanica]. Più si mischieranno le specie, più sarà resiliente il sistema. Ciò è dovuto al fatto che parassiti e malattie non possono muoversi da una pianta all'altra con facilità. Certamente, in alcuni casi, per esempio quando si richiede che ci sia "pollinizzazione incrociata", le specie dello stesso tipo devono essere posizionate vicine. Questa è una delle tante variabili con le quali bisogna giocare nel progetto e nell'implementazione di un bosco commestibile.

Diversità

In un sistema, la diversità vegetale crea stabilità e resilienza, riduce la competizione, fornisce nicchie ecologiche, mentre aumenta la produzione. Come in natura, nel bosco commestibile, affinché duri nel tempo, dobbiamo raggiungere una diversità che fortifichi le interazioni positive tra i suoi componenti (piante, animali, microbi etc.). Oltre alla diversità vegetale, un sistema può essere influenzato da altri tipi di diversità:

- suoli
- organismi (piante, funghi, animali, etc)
- microclimi
- età degli alberi e distribuzione degli stessi nel bosco commestibile
- funzioni: quelli che producono frutti, gli azotofissatori, i pollinizzatori, etc.

A maggiore diversità, normalmente, il bosco commestibile risponderà con maggiore resilienza e produttività. Questo è dovuto al fatto che raramente diverse specie condividono gli stessi parassiti e malattie, e differenti specie utilizzano diverse nicchie ecologiche (es: spazio nelle radici o nella chioma), il che migliora l'efficienza nell'uso delle risorse disponibili (acqua, nutrienti, luce).

Però, qual è la quantità di diversità sufficiente? La maggioranza dei boschi commestibili nel mondo possiede tra le 100 e le 200 specie differenti. I boschi commestibili di piccole dimensioni, probabilmente non avranno spazio sufficiente per tante specie, però con 50 specie differenti possono ottenersi molti dei vantaggi di un bosco commestibile. Un bosco commestibile grande può facilmente avere 100 specie. Martin Crawford nel suo bosco commestibile di 1 ettaro, in Dartington, Inghilterra, ha circa 500 specie. Nel bosco commestibile del centro di Permacultura "Las Cañadas" in Huatusco, Messico vi sono poco più di 135 specie commestibili e utili che vengono gestite in 7000 m² [ndt. l'autore del presente testo è il creatore del bosco commestibile di Huatusco che ora ha raggiunto l'ettaro di superficie]. Eric Toensmeier nel suo bosco commestibile di 15x30 m, 450 m², in Massachusetts, USA, ha 200 specie differenti.



Margini dove i livelli di soleggiamento sono maggiori.

Quasi tutti i boschi commestibili hanno bordi o margini dove il soleggiamento è maggiore, che siano nei limiti del bosco commestibile (a meno che sia attaccato ad un bosco naturale), ai lati degli alberi più larghi, ai bordi di una radura o vicino a una costruzione. Tutti questi bordi offrono l'opportunità di coltivare piante che hanno bisogno di una quantità extra di sole o di calore. Per esempio nel bosco commestibile di "Las Cañadas" nella stagione invernale fa freddo e diventa difficoltoso produrre banane. Il banana più produttivo (e in alcuni anni l'unico) è vicino ad una cisterna, la quale per azione del sole, immagazzina sufficiente calore durante il giorno, creando un microclima con temperature notturne leggermente superiori ad altri luoghi ma sufficienti a permettere il consumo saltuario di banane autoprodotte in inverno.

La maggior parte del suolo non è arato o coltivato.

Dato che la maggioranza delle piante in un bosco commestibile sono perenni, non è necessaria la loro semina ogni anno, per tale motivo il suolo non viene arato (chiaramente le piante perenni non vivono per sempre per cui si rende necessario il loro nuovo impianto al momento giusto). Smettendo di arare il suolo, miglioreranno le sue proprietà fisiche e allo stesso tempo migliorerà la vita che ospita (in special modo aumenterà la presenza di funghi e micorrize), il che si ripercuoterà in un enorme beneficio per le piante lì coltivate. Certamente potremmo lasciare aree per la coltivazione di piante annuali, come gli ortaggi.

La superficie del suolo è coperta da piante

La copertura viva di piante pacciamanti migliorerà la struttura e altre proprietà del suolo, e pertanto anche la salute delle piante che crescono in quel suolo. In molte parti del Messico il suolo è lasciato esposto alle piogge estive, il che produce una grande erosione dello stesso e una perdita di nutrienti del sistema (ndt. lo stesso avviene anche in Italia, specie nella stagione autunnale e invernale). Le piante di copertura hanno una funzione benefica, però anche le piante erbacee e arbustive hanno la loro importanza: lasciare uno strato di pacciamatura di steli morti sulla superficie del suolo.

La fertilità è mantenuta principalmente dalle stesse piante

Piante azotofissatrici: molti agricoltori antichi e moderni, hanno usato piante annuali come colture da sovescio o ammendanti verdi (fava, avena, veccia, fagiolo/mucuna pruriens/etc.) per migliorare la fertilità del suolo, però, a parte il trifoglio, poche piante perenni sono state usate per lo stesso proposito. In un bosco commestibile, la maggior parte dell'azoto fissato necessario per fertilizzare il sistema è somministrato dagli strati arborei e arbustivi, perché gli azotofissatori erbacei, come il trifoglio o l'erba medica, non tollerano l'ombra.

Accumulatrici di nutrienti (o accumulatori dinamici): alcune piante conosciute come accumulatori dinamici, sono particolarmente atte a estrarre certi nutrienti dal suolo e dal sottosuolo per portarli fino agli strati superficiali del suolo affinché vengano utilizzati da altre piante. Uno degli esempi più noti di piante che svolgono tali funzioni è la consolidata maggiore *Symphytum spp.* E in climi tropicali, una delle più usate nel centro Las Cañadas è la *Tithonia diversifolia*.

Produttrici di biomassa: altre piante sono molto produttive per la quantità di biomassa che producono, e ci aiutano a mantenere o elevare il contenuto di materia organica nel suolo.

Le radure sono possibili e desiderate nei boschi commestibili grandi.

Le radure sono fattibili solo in boschi commestibili medi o grandi, nei piccoli, non esiste sufficiente spazio tra gli alberi. Una radura può avere molti propositi, inclusa la coltivazione di piante annuali o di piante che richiedono più sole, uno stagno, o semplicemente un suolo dove sedersi o giocare, che permetterà ai bambini di godere ancora di più del bosco commestibile.

Riassunto: Caratteristiche di un bosco commestibile.

- Imita la struttura di un bosco o una foresta giovane
- Ha vari livelli o strati verticali di piante
- Si ottimizza la densità degli alberi
- Si massimizzano le interazioni tra le specie
- Hanno una grande diversità
- Solitamente ci sono margini nei quali i livelli di luce sono maggiori
- La maggior parte del suolo non è arato o coltivato
- La superficie del suolo è coperta da piante
- La fertilità è mantenuta principalmente dalle stesse piante
- Le radure sono possibili nei boschi commestibili grandi

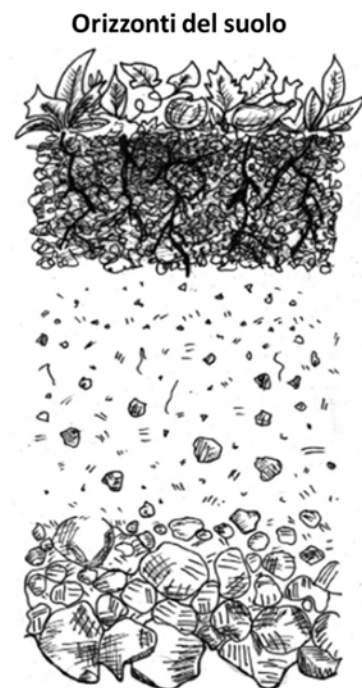
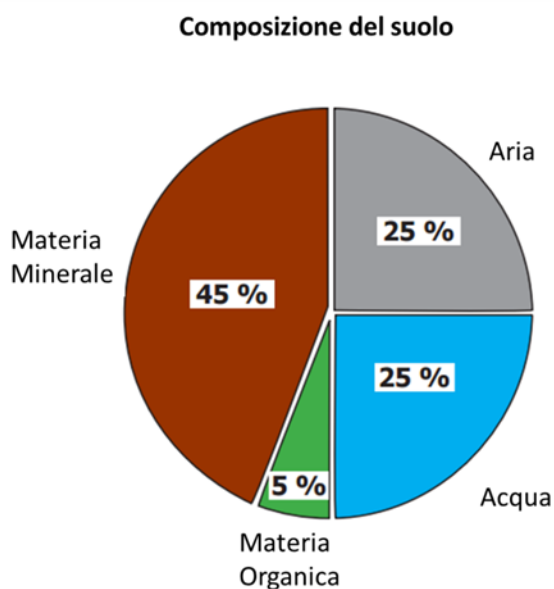
IL SUOLO: CONCETTI BASE

Composizione del suolo

Il suolo è formato da materia minerale, materia organica, acqua e aria.

I suoli agricoli sono molto differenti tra loro, però in linea di massima possiamo dire che hanno un 45% di materia minerale, un 5% di materia organica, un 25% di acqua e un 25% d'aria; queste proporzioni cambiano secondo il clima, la topografia, la copertura vegetale, l'uso del suolo e la roccia madre originale (quella che diede origine al suolo)

- Materia organica 5% (in cui viene messo in conto la parte viva del suolo)
- Materia minerale 45%
- Acqua 25%
- Aria 25%



La materia organica del suolo

Negli ecosistemi naturali, il contenuto di materia organica nello strato superiore del suolo (orizzonte A) può essere tra il 15% e il 20% o ancor maggiore, nella maggior parte dei suoli agricoli la percentuale oscilla tra l'1% e il 5%. In assenza d'intervento umano il contenuto di sostanza organica nel suolo dipende in particolar modo dal clima e dalla copertura vegetale; solitamente si trova più materia organica in luoghi aventi climi freddi e umidi. La materia organica del suolo è composta da:

1. Materia viva: radici delle piante, microorganismi (che non possiamo vedere) e la fauna del suolo (lombrichi, ragni, talpe, etc.)
2. Materia morta: lettiera superficiale, radici morte, scarti o escrementi dei microorganismi e gli stessi microorganismi morti.
3. Humus (o materia "metabolizzata"¹, per un fine didattico utilizzeremo quest'ultima denominazione)

¹ Nel testo originale: materia "muy muy muerta" che si sarebbe potuta tradurre con materia "ancora più morta" per chiarezza e semplicità si è optato per "metabolizzata" ovvero materia morta metabolizzata dal suolo come humus che è la frazione stabile della materia organica, ovvero una complessa molecola di carbonio in forma di catena.

La parte viva è presente in maggiori proporzioni. Esiste una costante relazione tra la parte viva e la parte morta della materia organica. I componenti complessi del carbonio dei residui freschi delle piante sono rapidamente decomposti tramite il processo conosciuto come umificazione, che dà un tipico colore oscuro al suolo e produce humus.

L'humus è resistente a una maggiore decomposizione ed è capace di permanere stabile nel suolo. Questo humus poco a poco va mineralizzandosi, liberando nutrienti minerali che possono essere assorbiti dalle radici delle piante. Normalmente si raggiunge un equilibrio tra l'umificazione e la mineralizzazione, però questo equilibrio può alterarsi per le pratiche agricole.

Definizione di alcune parole non comuni

Umificazione: è la decomposizione della “parte morta” della materia organica del suolo

Humus: è la parte “metabolizzata” della materia organica del suolo risultante dalla decomposizione della parte morta.

Mineralizzazione: è il processo per mezzo del quale l'humus del suolo (la parte metabolizzata) è smembrato e i nutrienti minerali in esso contenuti sono liberati per essere poi utilizzati dalle piante.

Importanti funzioni della materia organica

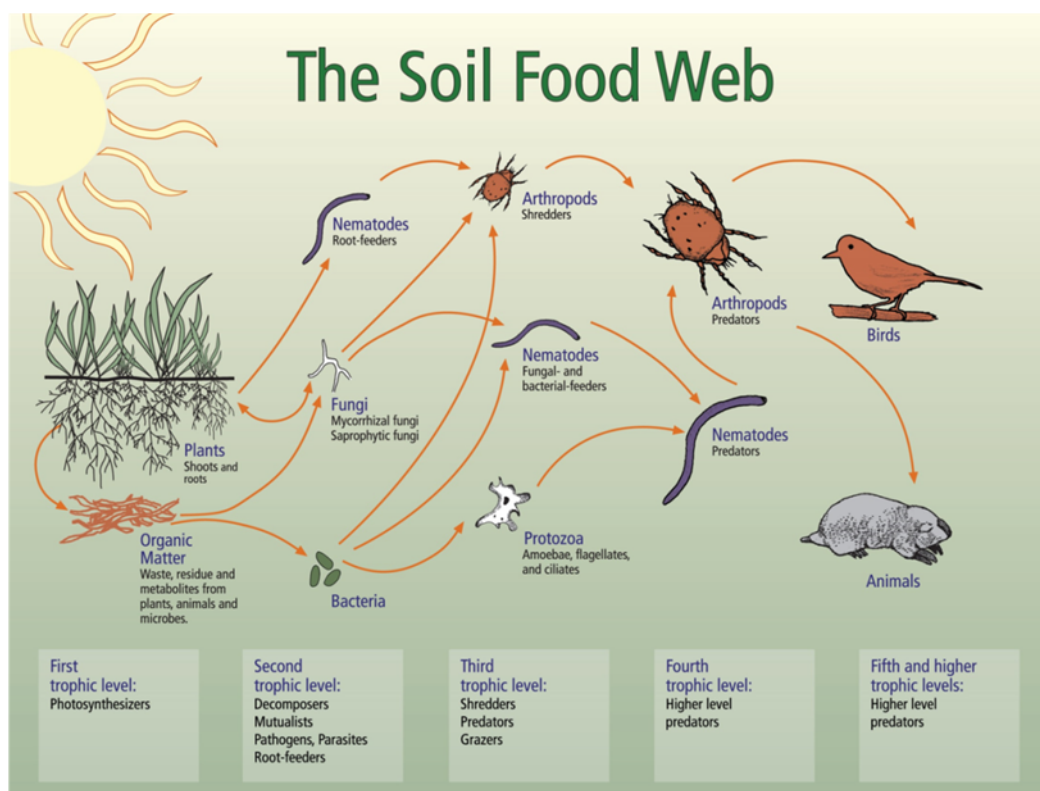
1. È la fonte più ovvia di nutrienti per la crescita delle piante
2. Costruisce, promuove, protegge e mantiene l'ecosistema suolo (come può osservarsi nell'illustrazione della seguente pagina)
3. È il componente chiave di una buona struttura del suolo
4. Incrementa la ritenzione dell'acqua e dei nutrienti
5. È fonte di cibo per i microorganismi del suolo.

Senza dubbio, in funzione delle pratiche di coltivazione utilizzate, queste azioni possono essere alterate rapidamente migliorando o peggiorando la salute del suolo.

Fra tutte le caratteristiche del suolo, la materia organica è il fattore che possiamo manipolare con maggiore facilità.

Una volta che un suolo è coltivato, i livelli originali di materia organica iniziano a ridursi a meno che si compiano alcuni passi specifici per mantenerla. Come conseguenza della perdita della materia organica, avvengono diversi cambiamenti nel suolo:

1. Si perde la struttura grumosa
2. La densità apparente comincia a incrementare
3. La porosità del suolo si deteriora
4. Declina o diminuisce fortemente l'attività biologica, la vita nel suolo.
5. Con il passaggio dei mezzi meccanici, il suolo si compatta e si forma la “suola di lavorazione”, uno strato indurito che si forma alla profondità media dell'aratura.



Produzione di biomassa nel bosco commestibile

Uno dei primi passi nello sviluppo della sostanza organica del suolo è mantenere apporti costanti di nuova sostanza organica, per rimpiazzare quella che si perde per il raccolto e la decomposizione, quest'ultima la possiamo vedere come il consumo della vita del suolo.

In un bosco commestibile, oltre alle specie che produrranno il nostro cibo, devono esistere, molte altre specie di piante la cui funzione sia la produzione di biomassa e la restituzione della materia organica al suolo.

La quantità di biomassa che dobbiamo produrre nel nostro bosco commestibile, dipenderà dall'ecosistema (temperatura, precipitazioni, etc) che esiste o esisteva nel nostro luogo, dato che stiamo utilizzando come modello da imitare proprio l'ecosistema iniziale, e se questo ecosistema esiste da migliaia di anni, assumiamo che la quantità di lettiera che produce il sistema è giusta quella che richiede per mantenere stabile il contenuto di materia organica. Nella tabella seguente si mostra la produzione di lettiera di differenti ecosistemi in Messico e in altre parti del mondo.

Ecosistema		Stato	Produzione di lettiera Grammi/m ² /anno
Deserto Sonorense		Baja California sur e Sonora	60 – 357
Deserto di Tehucán		Puebla	25
Foresta tropicale secca	Versanti collinari	Jalisco	319 – 434
	Vallate di torrenti	Jalisco	613 – 700
	Luogo con più di 60 anni di rigenerazione	Yucatan	850
Foresta tropicale “perennifolia” di alberi con foglie perenni		Veracruz	1006
Foresta tropicale sub-“perennifolia”		Yucatan	630-780
Bosco misto		Veracruz	845
Bosco o foresta “nebulosa”		Veracruz	584-612
Foresta di mangrovie		Baja California Sur, Sonora, Nayarit, Guerrero, Veracruz e Campeche	307-1750
Bosco temperato		Sierra de la domanda Burgos Spagna	540
Bosco temperato		Hubbard Brook New Hampshire USA	570

Nel centro “Las Cañadas” è stato preso come obiettivo che ciascuna delle isole del bosco commestibile, debba produrre in biomassa secca circa 600 g/m² annuo, che sarebbe la quantità di lettiera prodotta dalla vicina foresta nebulosa (foresta umida tropicale e subtropicale: in inglese cloud forest, in spagnolo bosque de niebla)².

Tale dato non significa che si stia pesando tutta la lettiera, l'intento è quello di produrre biomassa nelle aree in cui non vi siano alberi che producano foglie, come nelle radure che vengono destinate alla produzione di tuberi o altre piante che non producono biomassa per alimentare il suolo. Questa biomassa la produciamo con piante che sono capaci di generare una grande quantità di biomassa per metro quadrato, per esempio nel caso specifico esaminato: *Tithonia diversifolia*, *Sambucus mexicana* e *Flemingia macrophylla*, la produzione registrata con queste piante è riassunta nella tabella sottostante.

Per evitare il trasporto e coprire il fabbisogno di biomassa queste piante si mettono dove ve n'è bisogno all'interno del bosco.

L'area sottostante gli alberi che producono molte foglie non viene presa in considerazione nel calcolo, assumiamo che questi alberi producano la biomassa necessaria per mantenere il contenuto di materia organica dei nostri suoli su livelli accettabili o ottimali, cioè sopra il 5%.

Tabella: Produzione di biomassa con differenti piante presenti nel bosco commestibile di “Las Cañadas”

Pianta	Produzione di materia secca kg/m ² /anno
<i>Tithonia diversifolia</i>	4
<i>Sambucus mexicana</i> (<i>Sambucus nigra</i> ? verificare)	3
<i>Flemingia macrophylla</i>	2.8
King grass (<i>Pennisetum purpureum</i>)	10
Citronella (<i>Cymbopogon citratus</i>)	5
Vetiver (<i>Chrysopogon zizanioides</i>)* *Dato extra Las Cañadas, si riferisce alla produzione media di biomassa del vetiver	5-10

Forma di applicazione: quando ciascuna di queste piante raggiunge l'altezza da taglio (in media si tagliano 3 volte all'anno) si potano con il machete a un'altezza approssimata di 50-60 cm. e la biomassa (steli e foglie) si sparge sopra il suolo, soprattutto nelle zone dove non vi sono alberi.

² [NDT. Nel caso specifico dell'ecosistema mediterraneo bisogna prendere in considerazione le formazioni vegetali climax dei nostri territori. In Sardegna per questioni ambientali e storiche (si pensi al violento disboscamento ottocentesco dell'isola, che ha distrutto la maggior parte delle foreste primarie) vi è una netta prevalenza della tipica macchia termofila di tipo mediterraneo e dell'*Oleo-Ceratonion*. Quest'ultimo comprende formazioni riconducibili al climax di macchia mediterranea termoxerofila, definito anche climax dell'olivastro e del carrubo, con presenza di alberi e arbusti quali il lentisco, l'alatano, l'alloro. La macchia quando si manifesta anche nella sua formazione alta con arbusti a portamento quasi arboreo fino a 4 metri di altezza è un ecosistema di transizione verso il bosco di lecci. Queste due formazioni vegetali, in ambienti più umidi e protetti, cedono il passo alla tipica lecceta, fitocenosi denominata *Quercion ilicis*. Negli ecosistemi mediterranei va quindi presa in considerazione la produzione annuale di lettiera di una foresta mediterranea sempreverde (lecceta e/o sughereta), mentre in sistemi montani sopra una determinata quota si dovrebbe prendere in considerazione un altro tipo di formazione vegetale: il bosco misto con presenza di caducifogli o foresta mediterranea decidua (roverelle, lecci, castagni etc.). Per il calcolo del dato di produzione di lettiera si potrebbero fare misurazioni locali o ancor meglio ricavare dati sulla produzione di biomassa di un bosco locale tramite le curve ipsometriche. L'unico dato che è stato possibile reperire riguarda una lecceta mista Toscana la cui produzione di lettiera si attesta a 6.98 ton/ha annuo equivalenti a 698 g/mq /anno. Il dato di per sé eccessivo, per quanto riguarda la Sardegna è sicuramente da considerare più basso non superiore ai 450-500 g/mq/anno (dato da reperire)].

Fissazione dell'azoto e micorrize

L'azoto in forma di gas (N_2), costituisce il 78% dell'aria atmosferica, per cui rappresenta una fonte praticamente inesauribile. Pochissime piante e nessun animale possono però utilizzare o assimilare l'azoto in questa forma, ma tutti gli organismi ne hanno bisogno in quanto questo elemento è il costituente essenziale delle proteine. La maggioranza delle piante ottengono l'azoto di cui hanno bisogno dalla mineralizzazione della sostanza organica del suolo e dai residui delle piante, gli organismi e gli ecosistemi sono organizzati per ottenere e "preservare" l'azoto utilizzabile. L'agricoltura moderna consuma enormi quantità di energia (prima petrolio, ora gas) per prendere l'azoto dall'atmosfera e porlo in forma solubile nei fertilizzanti chimici. L'uso eccessivo dei fertilizzanti azotati, come l'urea, tra le altre cose, provoca una grave contaminazione delle acque sotterranee, fiumi, laghi e mare incluso. In ogni caso, l'alto costo delle fonti energetiche fa sì che questi fertilizzanti rincarino continuamente, ciò fa presagire che arriverà un momento nel quale l'agricoltura moderna sarà del tutto economicamente insostenibile. L'azoto è uno degli elementi di cui le piante hanno più bisogno, fortunatamente lo possiamo produrre nel bosco commestibile stesso facendo uso di due tipi di piante:

- Le leguminose (fabaceae), come l'Acacia angustissima e la Leucaena sp. etc
- Le piante actinorrize, come l'Alnus spp. (Ontani) e la Casuarina sp.

Le leguminose fissano l'azoto dell'aria grazie a una associazione che fanno con alcuni batteri del suolo, principalmente del genere *Rhizobium*. Il batterio si sviluppa nella radice di queste piante, nutrendosi degli zuccheri che la pianta secerne e in cambio le fornisce azoto che è capace di fissare nel suolo dall'aria immagazzinandolo in noduli che si formano nella radice della pianta. Le piante actinorrize fissano l'azoto nello stesso modo delle leguminose, la differenza è che queste ultime si associano con altri tipi di microorganismi del suolo chiamati actinomiceti, principalmente del genere *Frankia*. In un suolo vivo e sano, esistono anche batteri di vita libera (non associati alle radici delle piante) che svolgono anch'essi la funzione di fissare l'azoto per il sistema.

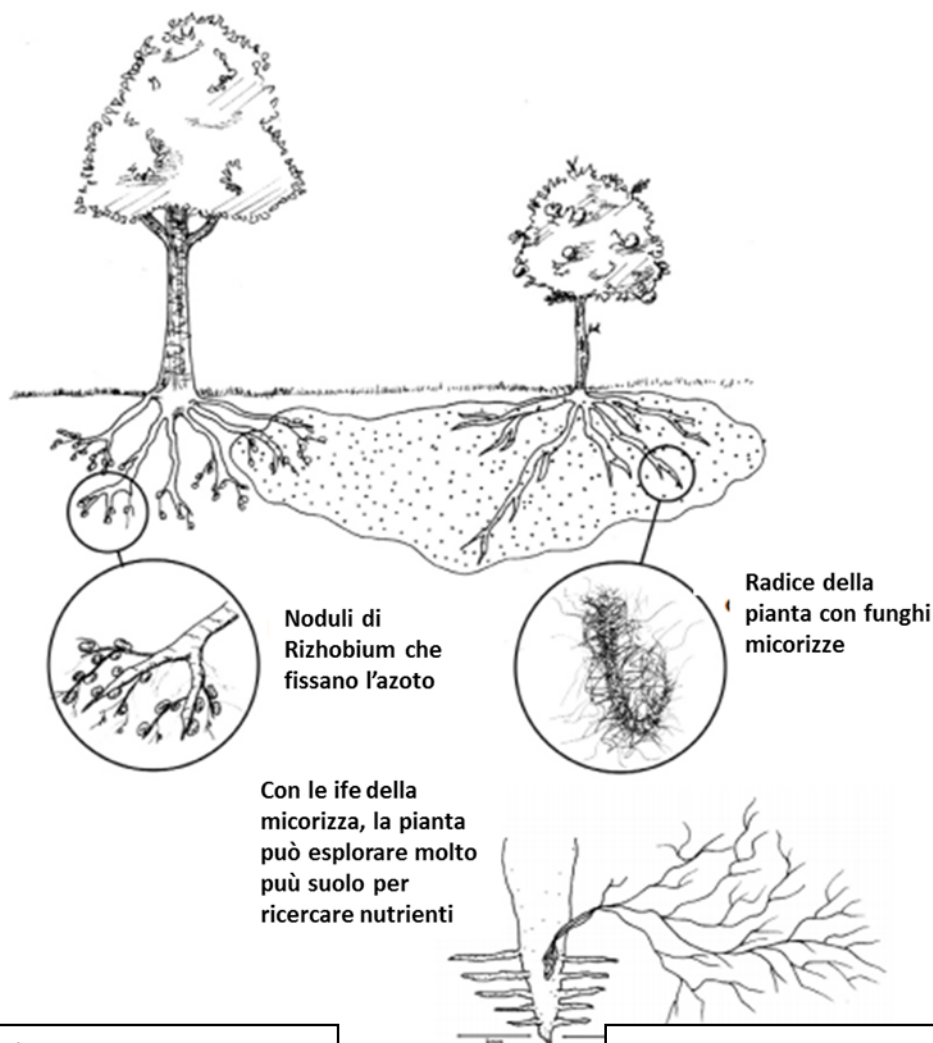
Disponibilità e apporti di azoto per le altre piante

L'azoto fissato da questi tipi di piante e alberi è reso disponibile per le altre specie di piante attraverso tre vie naturali principali:

- Per la caduta delle foglie, ricche in azoto (N)
- Per la normale morte delle radici piccole che crescono e muoiono ogni anno nella maggioranza delle piante. Questa via apporta azoto pari a quello dovuto alla caduta delle foglie.
- Per mezzo di funghi chiamati micorrize. Anche questi funghi si associano alle radici della maggioranza delle piante e in suoli sani che non siano arati e nei quali non si applichino veleni agricoli, si forma una trama o rete di ife di questi funghi che arrivano a trasportare nutrienti quali l'azoto da aree del suolo che possiedono grandi quantità di azoto ad aree che presentano una carenza, alcune volte trasportandolo per decine di metri.

Altri usi che possono avere le piante che fissano l'azoto (multifunzionali)

- Accumulatrici di nutrienti /accumulatori dinamici
- Miglioratrici del suolo
- Barriere frangivento
- Prevenzione di malattie
- Alimento per le api
- Colture commestibili



Albero azoto fissatore

Il batterio che aderisce alle radici prende l'azoto dall'aria (presente nel suolo) e la fornisce all'albero in cambio di zuccheri. L'azoto si distribuisce affinché lo utilizzino le altre piante attraverso la caduta delle foglie, quando alcune radici muoiono o per l'azione delle micorrize

Radice della pianta con micorrize

Grazie alle ife delle micorrize, ora la pianta può esplorare molto più suolo alla ricerca di nutrienti. Le micorrize possono trasportare l'azoto da luoghi dove abbonda a luoghi dov'è necessario, anche fino a 30 m di distanza.

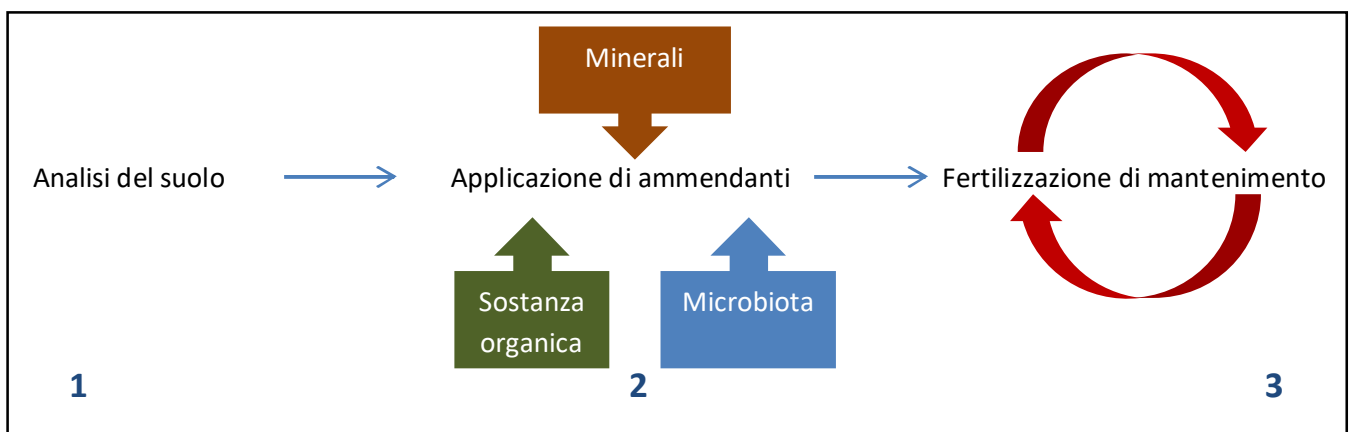
Sintesi Micorrize	L'associazione con micorrize
• La maggioranza degli alberi e degli arbusti sviluppano relazioni con micorrize • Molte piante crescono sane solo in presenza della micorriza adeguata • Il fungo migliora l'assimilazione minerale della pianta • La pianta in cambio le fornisce zuccheri	• Riduce lo stress da siccità e temperatura • Migliora la fissazione dell'azoto • Protegge contro patogeni del suolo • Può trasferire l'azoto e il fosforo tra le piante • Si danneggia con le arature e con la fertilizzazione eccessiva del suolo

I minerali: Analisi dei suoli e ammendanti

Nella maggioranza dei casi, si consiglia di iniziare con un'analisi fisico-chimica del suolo, per conoscere bene la situazione di partenza e poter prendere le decisioni più adeguate e meno costose (in tempo e denaro) per migliorare il nostro suolo sia per quanto concerne il contenuto di sostanza organica che per il bilancio minerale dello stesso.

Nello schema in basso s'illustra il processo che si raccomanda di seguire:

1. Fare un'analisi del suolo, che ci fornirà informazioni quali il contenuto di sostanza organica nel suolo, il pH, la quantità di N, P, K, Ca, S, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu, B.
2. Correggere le deficienze minerali, di sostanza organica e di vita del suolo:
 - a. applicando i minerali necessari per un suolo equilibrato dal punto di vista minerale
 - b. facendo tutte le operazioni necessarie a incrementare il contenuto di sostanza organica qualora risultasse basso;
 - c. ristabilendo o migliorando la vita del suolo con ammendanti microbici.
3. Eseguendo i calcoli di estrazione dei nutrienti che avremo nel nostro bosco commestibile e cercando di restituire i nutrienti estratti in una forma sostenibile, per mezzo di cicli chiusi di nutrienti.



Info aggiuntive allegato A [Agroecologia suolo]

- Come prendere un campione di suolo per l'analisi
- I minerali che richiedono le piante e le fonti dove ottenerli
- Diversità di fertilizzanti biologici che si possono utilizzare nel bosco commestibile per mantenere la fertilità del suolo

GESTIONE DELLA FERTILITÀ DEL SUOLO NEL BOSCO COMMESTIBILE

I boschi naturali non hanno bisogno di fertilizzanti, questo è ovvio. Loro semplicemente crescono, gli alberi vanno in fiore e danno frutti e le piccole piante solitamente sopravvivono a qualunque danno provocato da insetti e animali.

Di fatto, i boschi naturali hanno “apporti” di nutrienti, soprattutto azoto. Questi nutrienti vengono da diverse fonti: escrementi di uccelli e animali, dalla fissazione di azoto per opera dei batteri presenti nel suolo, per la presenza di alberi e arbusti che fissano l’azoto e per l’azoto proveniente dall’atmosfera durante le piogge e le tempeste elettriche. Le fonti sostenibili di tutti i nutrienti delle piante provengono anche dal processo naturale di mineralizzazione delle rocce e del suolo, grazie alla grande opera dei funghi.

I boschi commestibili devono imitare i boschi naturali giovani (acahuales), però normalmente vogliamo da loro rendimenti (raccolti) maggiori di quelli disponibili nei boschi naturali, ciò significa che dobbiamo pianificare e disegnare il sistema per alimentare certe piante con nutrienti extra per sostituire i nutrienti che escono dal sistema con il raccolto.

Differenti piante richiedono differenti quantità di nutrienti.

I tipi di piante presenti in un bosco commestibile possono suddividersi in cinque gruppi, in funzione della quantità di nutrienti che richiedono (domanda di nutrienti):

1. Specie a bassa domanda di nutrienti: sono quelle che non domandano nulla o quasi nulla dal suolo, che hanno una bassa produzione di foglie e frutti. Queste piante ottengono sufficienti nutrienti dalla loro vita normale e eventualmente non richiedono fertilizzazione extra.

2. Specie a media domanda di nutrienti: sono le piante che producono frutta in maniera moderata. Queste richiedono alcuni apporti di fonti di fosforo e potassio e piccole quantità d’azoto per mantenere buona la produzione.

3. Specie ad alta domanda di nutrienti: le specie con una grande produzione di frutta o semi, come i banani, gli aranci, i noci, gli alberi di macadamia, more, gelsi, meli, peri, peschi, susini, etc. Così come il bambù che si gestiscono per i germogli. Tutte queste piante richiedono una fonte extra d’azoto, fosforo e potassio in particolare per mantenere la loro produttività.

4. Tuberi: queste piante consumano più degli alberi da frutto di grande produzione, poiché il loro rendimento per m² è abbastanza elevato, approssimativamente di 4 kg/m², a seconda del tipo di tubero, senza dubbio, non consumano tanto quanto i vegetali annuali. Molti tuberi non sono tanto popolari, come la malanga, la manioca, la *Dioscorea bulbifera* o patata aerea e l’igname, si possono coltivare senza problema in un bosco commestibile, a differenza della patata che richiede un altro tipo di coltivazione e difficilmente crescerebbe in un bosco commestibile.

5. Ortaggi annuali: Questi richiedono una grande fertilità per produrre ciò che speriamo da loro. Queste specie sono state selezionate in molti anni per rispondere a alti livelli d’azoto, fosforo e potassio nel suolo per poter crescere e produrre un grande raccolto. Queste piante richiedono da tre a quattro volte in più apporti di fertilizzanti e/o ammendanti rispetto agli alberi da frutto (del tipo 3 menzionati sopra), il che è molto difficile da supplire senza addizioni annuali di compost, letame o altri fertilizzanti. È molto raro incontrare in natura questi livelli di fertilità, inoltre viene accompagnato con altri problemi quali la diminuzione della diversità, l’eccessiva crescita e come risultato, parassiti, malattie etc. è chiaro che grazie a questo enorme rendimento che i vegetali annuali possono arrivare con molta fertilità e manutenzione, a sostenere una enorme popolazione umana. Non si sta suggerendo che si abbandonino i vegetali annuali, di fatto possono crescere molto bene in alcune aree del bosco commestibile. Però si deve tenere a mente che la grande fertilità non naturale che richiedono, ha molte conseguenze in termini di necessità di manutenzione, parassiti, malattie, lisciviazione dell’eccesso di nutrienti verso l’acqua del sottosuolo e molte altre.

Tabella 1 Categorie di Fertilità – Alberi e Palme		
Alta domanda di nutrienti: Specie di alto rendimento, raccolti abbondanti.	Media domanda di nutrienti: Specie da raccolti moderati.	Bassa domanda di nutrienti: Specie che quasi non domandano nutrienti
Albicocco <i>Prunus armeniaca</i>	Ciliegio <i>Prunus cerasus</i> e <i>Prunus avium</i>	<i>Alberi per la coltura delle foglie</i>
Bambù	Carrubo <i>Ceratonia siliqua</i>	<i>Alberi che si gestiscono con potature e nuovi germogli</i>
Agrumi <i>Citrus spp</i>	Jambolán (tropicale) <i>Syzygium cumini</i>	Fico <i>Ficus carica</i>
Cachi <i>Dyospiros spp.</i>	Tejocote (subtropicale) <i>Crataegus mexicana</i>	Pino <i>Pinus spp</i>
Noce <i>Juglans regia</i>	Pepe (tropicale) <i>Piper nigrum</i>	Frassino <i>Fraxinus spp.</i>
Noce di pecan (subtropicale) <i>Carya illinoensis</i>	Cannella (tropicale) <i>Cinnamomum verum</i>	Casuarina <i>Dyospiros spp.</i>
Macadamia (tropicale) <i>Macadamia integrifolia</i>	Acerola (tropicale) <i>Malpighia glabra</i>	Ontano <i>Alnus spp.</i>
Melo <i>Malus domestica</i>	Achiote (tropicale) <i>Bixa orellana</i>	Timbre (tropicale) <i>Acacia angustissima</i>
Pero <i>Pyrus spp</i>	Melograno <i>Punica granatum</i>	Calliandra (tropicale/subtropicale) <i>Calliandra spp.</i>
Pesco <i>Persica vulgaris</i>	Cotogno <i>Cydonia oblonga</i>	Palo mulato (tropicale) <i>Bursera simaruba</i>
Gelso <i>Morus spp.</i>	Azzeruolo <i>Crataegus azarolus</i>	Palo de ajo (tropicale) <i>Gallezia gorazema</i>
Susino <i>Prunus spp</i>	Corbezzolo <i>Arbutus unedo</i>	Colorín (tropicale) <i>Erythrina coralloides</i>
Mandorlo <i>Amygdalus communis</i>	Pistacchio <i>Pistacia vera</i>	Chipilín <i>Crotalaria longirostrata</i>
Banano (tropicale) coltivato in Sicilia <i>Musa acuminata</i>	Leccio <i>Quercus ilex</i>	Teprosia <i>Tephrosia spp.</i>
Nespolo <i>Eriobotrya japonica</i>	Quercia da sughero <i>Quercus suber</i>	Flemingia <i>Flemingia strobilifera</i>
Avocado (tropicale) coltivato in Sicilia <i>Persea americana</i>	Roverella <i>Quercus ruber</i>	Mezquite (subtropicale – arido) <i>Prosopis spp.</i>
Moringa (tropicale) coltivato in Italia <i>Moringa oleifera</i>		Melaleuca <i>Melaleuca alternifolia</i>
Palma da datteri (subtropicale-nordafrika) <i>Phoenix dactylifera</i>		Robinia <i>Robinia pseudoacacia</i>
Mango (tropicale) <i>Mangifera indica</i>		Mimosa <i>Acacia dealbata</i>
Litchi (tropicale) <i>Litchi chinensis</i>		Mimosa saligna <i>Acacia saligna</i>
Feijoa (tropicale) coltivato in Italia <i>Acca spp.</i>		Tagasaste <i>Cytisus proliferus</i>
Chirimoya (tropicale) coltivato in Spagna <i>Annona cherimola</i>		Alloro <i>Laurus nobilis</i>
Guanabana (tropicale) <i>Annona muricata</i>		
Guava, Guayaba (tropicale, subtropicale) <i>Psidium guajava</i>		
Longan (tropicale) <i>Dimocarpus longan</i>		
Zapote bianco (tropicale) <i>Casimiroa edulis</i>		
Olivo <i>Olea europea</i>		

Tabella 2 Categorie di fertilità: Arbusti		
Alta domanda di nutrienti: specie di alto rendimento, raccolti abbondanti	Media domanda di nutrienti: specie con raccolti moderati	Bassa domanda di nutrienti: specie che quasi non domandano nutrienti
Mora <i>Rubus fruticosus</i>	Mirtillo <i>Vaccinium spp.</i>	Arbusti per la coltivazione di foglie
Uva <i>Vitis vinifera</i>	Mirto <i>Myrtus communis</i>	Sambuco <i>Sambucus spp.</i>
Gelso <i>Morus spp</i>	Fico d'india <i>Opuntia ficus-indica</i>	Giganton <i>Tithonia diversifolia</i>
Nocciolo <i>Corylus avellana</i>	Albero del pomodoro- Tamarillo <i>Cyphomandra betacea</i>	Ginestra: <i>Spartium spp.</i> <i>Genista spp.</i> <i>Cytisus spp.</i> <i>Calicotome spp.</i> <i>Ulex spp.</i>
Bacche di Goji <i>Lycium barbarum</i>	Giuggiolo <i>Zizyphus vulgaris</i>	Anagyris <i>Anagyris foetida</i>
Papaya (tropicale) <i>Carica papaya</i>	Lampone <i>Rubus spp.</i>	Salvia <i>Salvia officinalis</i>
Chile cera (tropicale)	Uva spina <i>Ribes grossularia</i>	Rosmarino <i>Rosmarinus officinalis</i>
Nacedero (tropicale)	Ribes <i>Ribes spp</i>	Lavanda <i>Lavandula angustifolia</i>
		Timo <i>Thymus spp.</i>
	Lulo (tropicale)	Elicriso <i>Helichrysum spp.</i>
	Jatropha (tropicale)	Pungitopo <i>Ruscus aculeatus</i>
	Chaya (tropicale)	Yucca (Izote) (tropicale) <i>Yucca elephantipes</i>
	Carisa (tropicale)	

Tabella 3 Categorie di Fertilità: Rampicanti e Tappezzanti (piante che formano una pacciamatura viva)		
Alta domanda di nutrienti: specie di alto rendimento, raccolti abbondanti	Media domanda di nutrienti: specie con raccolti moderati	Bassa domanda di nutrienti: specie che quasi non domandano nutrienti
Uva (rampicante) <i>Vitis vinifera</i>	Cappero <i>Capparis spinosa</i>	
Chilacayote (rampicante o tappezzante) <i>Cucurbita ficifolia</i>		
Zucca (rampicante o tappezzante) <i>Cucurbita</i> (<i>Cucurbita maxima</i> , <i>Cucurbita pepo</i> , <i>Cucurbita moschata</i>)		
Sechio/Chayote (rampicante) <i>Sechium edule</i>		
Actinidia (Kiwi) (rampicante) <i>Actinidia chinensis</i> <i>Actinidia arguta</i>		
Luffa (spugna vegetale) <i>Luffa spp.</i>		
Passiflora (frutto della passione) <i>Passiflora caerulea</i>		

Fertilizzazione sostenibile

L'agricoltura biologica "commerciale", dipende da compost e fertilizzanti biologici per nutrire le colture; compost e fertilizzanti che normalmente vengono prodotti esternamente al sistema, questo avviene perché è necessario recuperare i minerali che estraiamo con il raccolto, in poche parole dobbiamo "rubare a Pietro per dare a Paolo". Tutto ciò non può essere sostenibile, non possiamo continuare a fare questo per sempre. Per non cadere in questa trappola, **dobbiamo tentare di creare sistemi che riciclino i nutrienti che estraggono dal suolo. Cinesi, coreani e giapponesi ci riuscirono per 4000 anni, alimentando milioni di persone.**

Le tabelle 5 (azoto), 6 (fosforo) e 7 (potassio) delle seguenti pagine riassumono le quantità medie dei nutrienti che si possono "coltivare" o produrre all'interno del sito così come quelle di alcuni materiali più o meno sostenibili che possono importarsi per portare fertilità e che si richiedono per mantenere la produzione dei differenti tipi di piante (vedi le categorie nelle tabelle 1 e 2). Alcuni materiali possono fornire sia azoto che fosforo e potassio, i tre nutrienti principali che si necessita introdurre, anche se son molti di più i minerali che dobbiamo riportare nel sistema.

La tabella 4 mostra in maniera approssimativa la quantità di ciascun nutriente che annualmente è richiesta per metro quadro dell'area della pianta analizzata. Per alberi e arbusti, la sua area dev'essere presa come la superficie piana della proiezione della fronda nel suolo. Ricordiamo che l'area di un cerchio è:

Area di un cerchio = $3,14 \times R^2$, dove R è il raggio.

Esempio: Un albero di 5 metri di diametro avrà un'area piana della fronda di:

$$3,14 \times 2,5 \times 2,5 = 19,6 \text{ m}^2.$$

Per ottenere questa fertilizzazione sostenibile, il primo passo è calcolare la domanda annuale di N, P e K (Azoto, Fosforo e Potassio) delle differenti specie presenti nel bosco commestibile (specie con alta domanda di nutrienti, specie con media domanda di nutrienti, tuberi o ortaggi annuali) facendo ciò avremo la nostra "domanda annuale di nutrienti". Dopo di che vedremo quali sono le differenti fonti alle quali potremmo ricorrere per coprire tale domanda e avremo il nostro: "piano annuale di fertilizzazione e mantenimento".

Forma di applicazione degli ammendanti verdi: al momento di applicare qualunque ammendante ad alberi e arbusti, che sia consolidata o Tithonia diversifolia spezzettate o altri materiali, la posizione migliore dove porli è il circolo costituito dalla linea di gocciolamento al di sotto della chioma.

Tavola 4 Domanda annuale di nutrienti per metro quadro (m ²)				
Nutriente	Alberi e arbusti Domanda media di nutrienti	Alberi e arbusti Domanda alta di nutrienti	Tuberi Igname, yucca, malanga, camote, patata aerea etc	Ortaggi annuali (Calcolato in base ai rendimenti di una coltura bio-intensiva)
Azoto	2 gr/m ²	8 gr/m ²	11	28 gr/m ²
Fosforo	0,5 gr/m ²	1,5 gr/m ²	2 gr/m ²	4,3 gr/m ²
Potassio	3 gr/m ²	10 gr/m ²	15,5 gr/m ²	37 gr/m ²

Fonti utili di nutrienti.

Esistono alcune fonti di fertilizzanti facilmente disponibili in un bosco commestibile: una di queste è rappresentata dalle piante accumulatrici di nutrienti come la consolidata e la Tithonia (tra le altre) che si possono coltivare nello stesso

bosco, l'altra fonte è il compost fatto in casa e per ultimo ci sono le feci umane, se prendiamo il raccolto per alimentarci la logica è quella di restituire i nutrienti al luogo dal quale furono estratti.

Urina: l'urina umana è una fonte di fertilizzazione molto preziosa. È veramente molto preziosa per sprecarla. Si può urinare direttamente nel terreno o raccogliere l'urina in bidoni o secchi. Non è necessario farla fermentare o diluirla per applicarla al suolo (ciò si fa nell'agricoltura urbana, quando si utilizza come fertilizzante fogliare). Un beneficio extra è garantito dall'azione repellente nei confronti di conigli e cervi che possono trasformarsi in problemi se fuori controllo.

Compost umano (compost di feci umane): così come l'urina, si tratta di una grande fonte di fertilità e si raccomanda il suo utilizzo. L'uso adeguato delle compost toilet elimina i patogeni e ci permette di recuperare in forma sicura i nutrienti che uscirono dal sistema con il raccolto e che il nostro corpo elimina. Questo compost si deve applicare nella zona di gocciolamento degli alberi.

Compost

Farine di roccia

Farina di roccia fosfatica

Ossi bruciati e macinati

Cenere di legno

AZOTO

La forma migliore di fornire azoto a un bosco commestibile è mediante l'uso di piante che fissano l'azoto atmosferico mediante la simbiosi con batteri. Utilizzando queste piante, che in un bosco commestibile sono principalmente alberi e arbusti (piuttosto che coperture erbacee basse e perenni come il trifoglio, che non tollerano l'ombra), l'azoto è fissato per mezzo loro e con il tempo viene trasferito al suolo e si sparge per il terreno circostante, dove può essere utilizzato da altre piante. L'inconveniente (se così si può dire) è dovuto al fatto che la pianta che fissa l'azoto necessita spazio per se stessa e per poter crescere e prosperare; senza dubbio può avere altri utilizzi, per esempio può essere una pianta che produce qualcosa di commestibile o che attrarre le api. I benefici sostenibili del far uso di azotofissatrici compensa facilmente qualunque perdita di rendimento per la riduzione dell'area delle colture principali.

Gli alberi e gli arbusti azotofissatori, fissano l'azoto in quantità simili alle "migliori" piante erbacee perenni quali i trifogli. L'azoto s'incorpora al sistema per mezzo delle foglie cadute (le foglie di queste piante hanno più azoto di quelle delle altre piante), per il ricambio delle radici fini e per l'azione dei funghi benefici. La maggioranza di questo azoto si trova in una forma insolubile e va accumulandosi nella riserva d'azoto del suolo, rendendosi disponibile in maniera graduale per le altre piante.

Tavola 5 Alcune FONTI D'AZOTO		
Fonte d'azoto	Contenuto d'azoto (N)	Spiegazione
Pianta azotofissatrice in pieno sole	10 g/anno/m ²	Ciò vuol dire che una pianta azotofissatrice che sia posizionata in pieno sole, riesce a fornire 10 g di azoto annui per ogni metro quadrato della sua area (<i>l'area è data dalla proiezione della chioma sul piano di campagna</i>)
Pianta azotofissatrice in mezz'ombra	5 g/anno/m ²	Ciò vuol dire che una pianta azotofissatrice che sia posizionata in mezz'ombra, riesce a fornire 5 g di azoto annui per ogni metro quadrato

		della sua area
Urina umana (pura)	5-10 g/l	Un litro di urina fresca senza diluire contiene fino a 10 grammi di azoto
Letame	6 g/kg	Un chilo di letame contiene 6 grammi di azoto
Compost	5 g/kg	Un chilo di compost contiene 5 g di azoto
Alga di mare fresca	2 g/kg	Un chilo di alghe di mare fresche contiene 2 g di azoto
Pacciamatura di consolida (un solo taglio)	0,5 g (a taglio)	
Dato del centro "Las Cañadas" Urina umana (diluata con l'acqua dei lavabo e degli orinatoi)	4,7 g/l	Un litro di urina umana diluita contiene 4,7 grammi di azoto
Dato del centro "Las Cañadas" Compost umano (20% di umidità, fatto con foglie secche di King Grass)	7,6 g/kg	Un chilo di compost umano contiene 7,6 grammi di azoto

Nota 1: I contenuti di azoto sono medie che semplificano i calcoli, i contenuti di azoto di ciascuna fonte potranno variare dipendendo da molti fattori, se tu sei in possesso di un'analisi della tua urina o di sterco e compost a tua disposizione, utilizza i tuoi dati.

Nota 2: L'urina prodotta da una persona in un giorno è pari a 1-1,5 litri

Esempio di calcolo della richiesta e della somministrazione d'azoto

Un albero di macadamia (avente radici vigorose) cresce fino a un diametro di 6 metri. Pertanto l'area della chioma (proiettata sul suolo) sarà: $3,14 \times 3^2 = 28,3 \text{ m}^2$

Siccome questa pianta è una specie con alta domanda di nutrienti, quando raggiungerà la piena produzione, richiederà 8 g/m^2 di azoto all'anno.

Ciò equivale a circa 22 m^2 di una pianta azotofissatrice (che somministra 10 g/m^2) che potrebbe essere una pianta di *Alnus acuminata* (ontano sudamericano) di 5m di diametro piantumato sul lato nord del nostro albero di macadamia.

Oppure equivarrebbe a 22,6 litri di urina pura (urina che fornisce 10 g di Azoto per litro)

FOSFORO:

Molti suoli di paesi come il Messico presentano carenza di fosforo, è facile aggiungere fosforo in forma di roccia fosfatica (fosforiti) o con polvere di ossi macinati, però non è facile far in modo che questo fosforo sia disponibile per le piante.

Nel centro "Las Cañadas" viene utilizzata la *Tithonia diversifolia*³ per aiutare il processo naturale che rende disponibile il fosforo. Questa pianta si associa con micorrize che solubilizzano il fosforo non disponibile del suolo, potando la *Tithonia* e lasciando la sua biomassa nel suolo, nel processo di decomposizione questa biomassa contenente fosforo, rilascia questo elemento in forma disponibile nel suolo. C'è da notare che con tale sistema non stiamo incorporando più fosforo nel sistema, semplicemente lo stiamo rendendo disponibile.

³ NdT Dopo una breve ricerca è stato possibile verificare la presenza e la coltivazione di questa specie in Sicilia, con le stesse finalità con la quale viene utilizzata in Messico. Certo sarebbe auspicabile trovare specie autoctone al clima Mediterraneo che svolgano la medesima funzione della *Tithonia*, si rimanda a futuri aggiornamenti questa eventualità.

Una volta raggiunti livelli accettabili di fosforo totale e fosforo disponibile nel suolo, questi livelli generalmente si mantengono molto stabili, soprattutto se con un adeguato riciclaggio dei nutrienti, restituiamo il fosforo “estratto” dal suolo mediante il raccolto.

Vari dei materiali elencati nella tavola 5 (Azoto) e 7 (potassio), contengono anche fosforo: la cenere, il compost, l’urina e le alghe marine contengono quantità moderate di fosforo. Il compost umano contiene un alto contenuto di fosforo.

Tavola 6 Alcune FONTI DI FOSFORO		
Fonte di fosforo	Contenuto di fosforo (P ₂ O ₅)	Spiegazione
Farina di roccia fosfatica (fosforiti) ⁴	113 g/kg	Un chilo di farina o polvere di roccia fosfatica contiene 113 grammi di fosforo
Polvere di ossi bruciati e macinati	34,7 g/kg	Un chilo di farina o polvere di ossi bruciati e macinati contiene 34,7 grammi di fosforo
Cenere di legno	18,8 g/kg	Un chilo di cenere di legno contiene 18,8 grammi di fosforo
Urina umana (pura)	1 g/l	Un litro di urina fresca senza diluire contiene 1 grammo di fosforo
Letame	2,3 g/kg	Un chilo di sterco contiene 2,3 grammi di fosforo
Compost	2,7 g/kg	Un chilo di compost contiene 2,7 grammi di fosforo
Alga di mare fresca	? g/kg	Un chilo di alghe di mare fresche contiene fosforo
Dato del centro “Las Cañadas” Urina umana (diluata con l’acqua dei lavabo e degli orinatoi)	1 g/l	Un litro di urina umana diluita contiene 1 grammo di fosforo
Dato del centro “Las Cañadas” Compost umano (20% di umidità, fatto con foglie secche di King Grass)	3,9 g/kg	Un chilo di compost umano contiene 7,6 grammi di fosforo

Esempio di calcolo della richiesta e della somministrazione di fosforo

Il noce di macadamia dell’esempio precedente, quando si trova in piena produzione, richiederà annualmente 1,5 g/m² di fosforo. Siccome l’area è di 28,3 m² la quantità di fosforo richiesta dall’intero albero è 28,3 x 1,5=42,45 grammi di fosforo annuali. Tale quantità di fosforo la possiamo somministrare con:

10,9 kg di compost umano (Las Cañadas) o con 376 grammi di roccia fosfatica.

POTASSIO

A differenza dell’azoto, il potassio è più difficile somministrarlo con fonti locali. Il potassio è particolarmente importante nell’ingrossamento delle pareti cellulari (il che aiuta il controllo di parassiti e malattie), come anche nella formazione di fiori e frutti. Molti suoli contengono sufficiente potassio, però quasi tutto si trova in una forma insolubile e ritorna ad essere disponibile solo grazie all’attività della vita del suolo.

⁴ Le fosforiti sono rocce sedimentarie, presenti in particolare in Nord Africa, derivanti dal deposito di organismi marini. Il loro interesse consiste nell’elevato tenore in fosforo; questo è presente come fosfato tricalcico insolubile che, se aggiunto in fase di allestimento del cumulo di compost, viene solubilizzato dagli acidi organici prodotti dai microrganismi, che lo rendono infine disponibile per le piante. L’utilizzo dei fosforiti permette quindi di elevare il potere fertilizzante del compost.

Tavola 7 Alcune FONTI DI POTASSIO		
Fonte di potassio	Contenuto in potassio (K ₂ O)	Spiegazione
Cenere di legno	69,2 g/kg	Un chilo di cenere di legno contiene 69,2 grammi di potassio
Polvere di ossi bruciati e macinati	5,9 g/kg	Un chilo di farina o polvere di ossi bruciati e macinati contiene 5,9 grammi di potassio
Urina umana (pura)	2,2 g/l	Un litro di urina fresca senza diluire contiene 2,2 grammi di potassio
Letame	4,2 g/kg	Un chilo di sterco contiene 4,2 grammi di potassio
Compost	6,7 g/kg	Un chilo di compost contiene 6,7 grammi di potassio
Alghe di mare fresche	22 g/kg	Un chilo di alghe di mare fresche contiene 22 grammi di potassio
Dato del centro "Las Cañadas" Urina umana (diluata con l'acqua dei lavabi e degli orinatoi)	1,5 g/l	Un litro di urina umana diluita contiene 1,5 grammi di potassio
Dato del centro "Las Cañadas" Compost umano (20% di umidità, fatto con foglie secche di King Grass)	9,7 g/kg	Un chilo di compost umano contiene 9,7 grammi di potassio

Esempio di calcolo della richiesta e della somministrazione di potassio

Il taro (*Colocasia esculenta*) è una pianta bella e nutritiva che può crescere fino a un diametro di 2 m, quindi avremo un'area piana di proiezione della chioma di: $3,14 \times 1^2 = 3,14 \text{ m}^2$

Questa pianta appartiene alla categoria dei tuberi, per cui presenta un'alta domanda annuale di potassio di 15,5 g/m², cosicché se la estrarremo dopo un anno dalla semina, avremmo estratto dal suolo:

$$3,14 \times 15,5 = 48,67 \text{ g di potassio}$$

Questa quantità di potassio la possiamo restituire al suolo con 5 kg di compost umano o con 600 grammi di cenere di legna.

FERTILIZZAZIONE DI MANTENIMENTO

Calcolo della richiesta di nutrienti

Piuttosto che cercare di calcolare in dettaglio la richiesta di nutrienti per ogni pianta o albero, e procedere con applicazioni individuali, è più che sufficiente fare un calcolo di stima generale (approssimato) della richiesta di nutrienti del sistema del bosco commestibile nella sua totalità (o isola per isola) e in seguito cercare di avere abbastanza fertilizzanti e ammendati organici per coprire questa domanda.

La distribuzione dei nutrienti per ciascuna pianta può più o meno indirizzarsi nel disegno, per esempio per l'ubicazione di piante fissatrici d'azoto, però nei processi di un bosco naturale si troverà che fintanto che siano presenti sufficienti nutrienti nel sito, essi verranno trasportati o distribuiti verso le piante che li richiedano. Ciò succede grazie al lavoro della rete delle micorrize che con il tempo si forma al di sotto di un sistema di piante perenni. Questi funghi simbiotici, sono una parte molto importante di un sistema sano, sia esso silvestre o agricolo. Le micorrize non solo svolgono la funzione di "ricercare" anche i nutrienti difficili da trovare, ma allo stesso tempo mobilitano i nutrienti da zone che

ne hanno in abbondanza a zone con carenze. Per cui le micorrize trasporteranno l'azoto da zone che ne hanno sufficiente (per esempio al di sotto delle piante fissatrici d'azoto) a zone dove esiste una domanda (per esempio un albero con alta domanda d'azoto).

Esempio di calcolo preventivo dei nutrienti richiesti

Richiesta di azoto

Area occupata da piante con alta domanda di nutrienti:

Alberi: 670 m² di specie con alta domanda di nutrienti

Arbusti: 800 m² di specie con alta domanda di nutrienti

1470 m² di specie con alta domanda di nutrienti in piena produzione equivale a una domanda d'azoto di circa 11,8 kg/anno (1470 m² x 8 g di azoto/m²)

Area occupata da piante con moderata domanda di nutrienti:

2800 m² di alberi, arbusti e erbe perenni con una domanda media di nutrienti equivale a una domanda d'azoto di 5,6 kg/anno (2800 m² x 2 g di azoto/m²)

La domanda totale d'azoto sarà di circa 17,4 kg di N annui

Somministrazione di azoto

Urina umana (500 litri di urina in un anno)	5.0 kg
Alberi azotofissatori in pieno sole: area di 610 m ²	6.1 kg
Arbusti azotofissatori in pieno sole: area 300 m ²	3.0 kg
Alberi azotofissatori parzialmente ombreggiati : area di 400 m ²	2.0 kg
Coperture perenni di specie azotofissatrici in mezz'ombra: 200 m ²	1.0 kg
TOTALE	17,1 kg d'azoto

Somministrando l'azoto solo con piante azotofissatrici

Si vuole raggiungere una somministrazione sostenibile di azoto solo con piante azotofissatrici, in questo caso è meglio pianificare e disegnare con queste piante lo strato alto, in altre parole è opportuno che queste piante occupino la parte superiore del profilo di chioma (la volta o canopia) del bosco commestibile. **Una regola generale è che sarà sufficiente un 25-30% dell'area totale coperta da queste piante, se però si hanno principalmente alberi con alta domanda di nutrienti e di azoto, allora si dovrà aumentare l'area occupata dalle specie azotofissatrici fino al 40% della superficie totale del bosco commestibile** o semplicemente si deve iniziare ad usare la propria urina per rispondere alla domanda.

RICHIESTA DI FOSFORO

Area occupata da piante con alta domanda di nutrienti:

Alberi: 670 m² di specie con alta domanda di nutrienti

Arbusti: 800 m² di specie con alta domanda di nutrienti

1470 m² di specie con alta domanda di nutrienti in piena produzione equivale a una domanda di fosforo di circa 2,2 kg/anno (1470 m² x 1,5 g di fosforo/m²)

Area occupata da piante con moderata domanda di nutrienti:

2800 m² di alberi, arbusti e erbe perenni con una domanda media di nutrienti equivale a una domanda di fosforo di 1,4 kg/anno (2800 m² x 0,5 g di azoto/m²)

La domanda totale di fosforo sarà di circa 3,6 kg di P annui

Somministrazione di fosforo

Compost umana (dato del centro "Las Cañadas": 923 kg prodotti in un anno)	3.6 kg
Totale	3.6 kg di fosforo

RICHIESTA DI POTASSIO

Area occupata da piante con alta domanda di nutrienti:

Alberi: 670 m² di specie con alta domanda di nutrienti

Arbusti: 800 m² di specie con alta domanda di nutrienti

1470 m² di specie con alta domanda di nutrienti in piena produzione equivale a una domanda di potassio di circa 14,7 kg/anno (1470 m² x 10 g di fosforo/m²)

Area occupata da piante con moderata domanda di nutrienti:

2800 m² di alberi, arbusti e erbe perenni con una domanda media di nutrienti equivale a una domanda di potassio di 8,4 kg/anno (2800 m² x 3 g di azoto/m²)

La domanda totale di potassio sarà di circa 23,1 kg di K annui

Somministrazione di potassio

Urina umana (1727 litri di urina in un anno)	3.8 kg
Cenere di legno (279 kg)	19.3 kg
Totale	23.1 kg di potassio

Ripetendo, non preoccuparti di avere i calcoli delle richieste di nutrienti troppo esatti. I dati delle tavole 5 (azoto), 6 (fosforo) e 7 (potassio) sono dati medi e variano verso l'alto e verso il basso in funzione di molte variabili. L'importante per assicurare la sostenibilità nei nutrienti è che si abbia un calcolo generale (approssimato) della domanda e della somministrazione, cioè quanti nutrienti stiamo estraendo dal sistema con il raccolto e quanti nutrienti dobbiamo restituire affinché si mantenga la sua fertilità e continui a essere produttivo.

C'è da notare che le richieste di nutrienti usate nei calcoli di preventivo dell'esempio si riferiscono a piante (alberi, arbusti ed erbe) completamente sviluppati. Le richieste non raggiungeranno quei livelli fino a 10 o 15 anni per alcuni alberi. Perciò vi è sufficiente tempo per migliorare il progetto e aggregare piante fissatrici d'azoto o piante accumulatrici di nutrienti come la consolidida e la tithonia se in una tappa posteriore si nota che esiste una mancanza di nutrienti per l'anno successivo.

Calcolo preventivo finale, considerando le richieste di azoto, fosforo e potassio

Dai calcoli anteriori occorre fare il sunto delle quantità di nutrienti necessari annualmente

Totale della richiesta di nutrienti		
Grammi/anno		
Azoto	Fosforo	Potassio

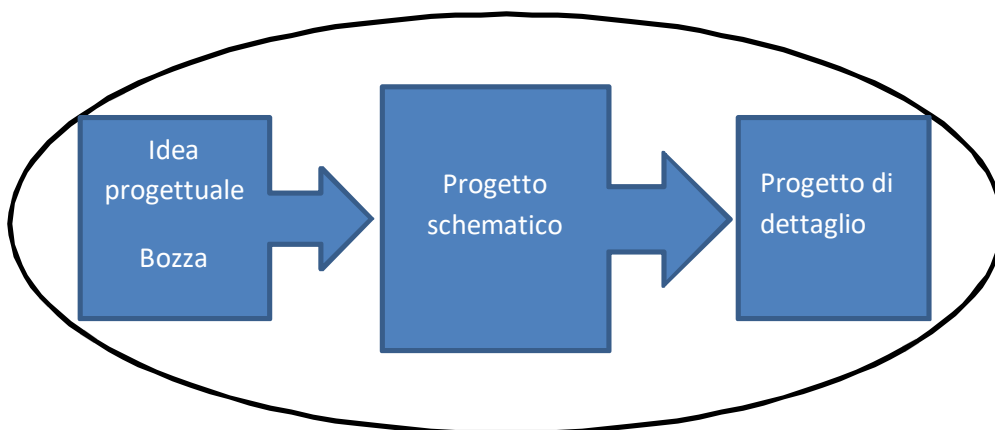
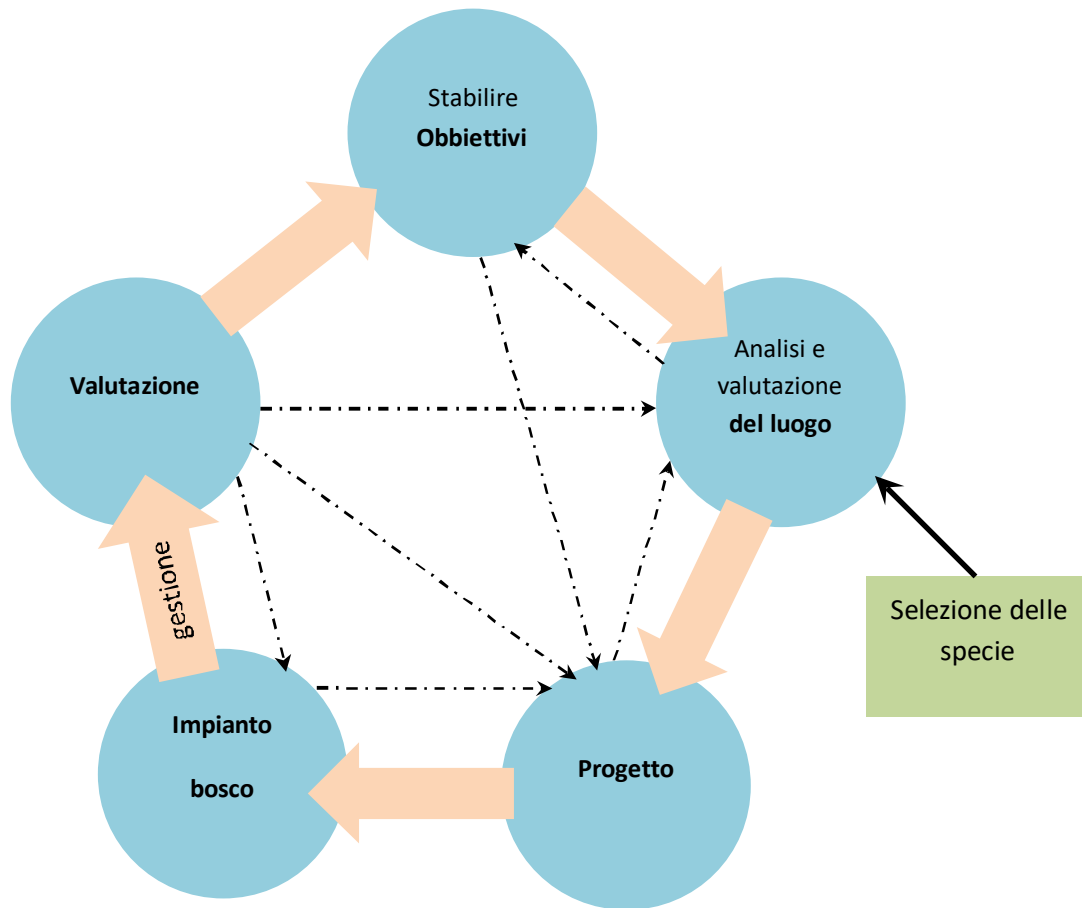
Considerando le differenti fonti che si possono utilizzare, bisogna annotare l'apporto di ciascuna per i differenti nutrienti e la somma totale di ogni nutriente, dovrà essere approssimata alle cifre totali della tabella precedente

Piano annuale per la fertilizzazione di mantenimento				
Fonte o fertilizzante	Area o quantità	Quantità di nutrienti apportata da ogni fonte o fertilizzante		
		N	P	K
Azotofissatrici in pieno sole (N: 10 g/m ²)				
Azotofissatrici in mezz'ombra (N: 5 g/m ²)				
Urina umana (Las Cañadas) (N: 4,7 g/l) (P: 1 g/l) (K: 1,5 g/l)				
Compost umano (Las Cañadas) (N: 7,6 g/kg) (P: 3,9 g/kg) (K: 9,7 g/kg)				
Farina di ossi bruciati e macinati (P: 34,7 g/kg) (K: 5,9 g/kg)				
Cenere di legno (P: 18,8 g/kg) (K: 69,2 g/kg)				
Farina di roccia fosfatica (P: 113 g/kg)				
Totale				

Dato che un fertilizzante organico non contiene uno solo dei macronutrienti (azoto, fosforo o potassio) nell'apportare uno di essi stiamo sovente fornendo anche gli altri, ciò potrebbe complicare i calcoli. Per rendere il tutto più semplice esiste uno foglio di calcolo excel preimpostato chiamato: Fabbisogno nutrienti.

SUNTO DEL PROCESSO PROGETTUALE DI UN BOSCO COMMESTIBILE

Il processo progettuale



INDIVIDUAZIONE DEGLI OBIETTIVI

Cosa ti aspetti dal tuo Bosco Commestibile?

- Che tipo di alimenti vuoi ottenere? Vale a dire, vuoi solo produrre frutta per vitamine e minerali o anche prodotti con sufficienti calorie per una dieta completa?
 - Ti aspetti una produzione per l'autoconsumo o per la commercializzazione?
 - Ti aspetti una produzione continua per soddisfare una dieta diaria o hai solo bisogno di una produzione stagionale?
 - Quali altri prodotti utili vuoi ottenere: legna, medicinali, fibre, etc?
 - Specifica le specie che "devi avere"
 - Quali altre necessità vuoi coprire con il bosco commestibile: spirituali, emotive, estetiche, di educazione, percorsi, ricerca, etc.
 - Con quali altri usi del sito (presenti e futuri) il bosco commestibile dev'essere compatibile
 - Tappe intermedie di successione desiderate (bosco giovane, "acahual" aperto – bosco aperto "intermedio", bosco maturo, etc), architettura della vegetazione e pattern (modelli)
 - Quale zona occuperà all'interno del disegno permaculturale generale del sito (si raccomanda posizionare il bosco commestibile in zona 1 o in zona 2)
 - Come si relaziona il tuo bosco commestibile con:
 - gli altri elementi del disegno permaculturale del sito;
 - l'ecosistema della zona o gli ecosistemi;
 - la comunità e il vicinato;
- Es.: Vuoi che il tuo bosco commestibile promuova la salute degli ecosistemi che lo circondano o è per migliorare la tua privacy, la connessione con i vicini, avere una vista migliore, etc.

Come pensi di risolvere alcune questioni quali:

1. Uso di specie native, esotiche e opportuniste.
2. Quanto vuoi adattarti o modificare le condizioni problematiche del sito.
3. Hai la possibilità di lavorare con coltivazioni che richiedono molta manutenzione o piuttosto desideri produrre altri prodotti che si possano coltivare con il minimo sforzo.
4. In quali forme, se vi fossero, saresti disposto a sperimentare e quali non saresti disposto a rischiare.
5. Quale quantità di forza lavoro (manodopera) si ha a disposizione per l'impianto.
6. Quante ore al giorno pensi di dedicare al tuo bosco commestibile per la sua gestione, manutenzione e miglioramento.
7. Quanti soldi hai a disposizione per il suo impianto.

ANALISI E VALUTAZIONE DEL LUOGO

In questa fase del disegno, l'idea è quella di ricavare informazioni, organizzarle, analizzarle e plasmarle in un piano, tutto ciò al fine di identificare le differenti AREE o PORZIONI del sito.

Non è necessario raccogliere tutte le informazioni della seguente lista, però più sono le informazioni a disposizione maggiore sarà la conoscenza del luogo e pertanto sarà migliore anche il progetto.

Fase 1: Ricavare informazioni

1. Fare un piano in scala del sito, più esatto è, meglio è. Dipenderà dalla dimensione della proprietà e dalla forma dello stesso, se questo risulti un passaggio facile o meno. Se il terreno è quadrato o rettangolare con un semplice flessometro o una rotella metrica sarà agevole la misurazione. Se la forma è irregolare e il terreno è grande, vale la pena che venga realizzato una planimetria topografica da un esperto, puoi anche tentare di farlo tu stesso con il metodo del "nastro metrico e della bussola", non è necessaria l'esattezza del GPS.
2. Lettura del paesaggio:
 - Andare sul luogo, ricorrerlo per abbastanza tempo e in differenti ore del giorno, osservando ed **annotando senza giudizio le nostre osservazioni.**
3. Clima
 - Precipitazioni annuali
 - Distribuzioni mensili delle precipitazioni
 - Temperature medie mensili
 - Ore di freddo della zona
 - Periodo delle gelate (inizio e fine) e di quanto gradi sottozero sono le gelate
 - Come può interferire il cambiamento climatico nella zona
4. Suolo
 - Tipi di suolo
 - Tessitura, struttura, acidità (pH)
 - Fertilità del suolo: analisi chimico-fisico del suolo
 - Tossine del suolo
 - Storia della gestione del suolo
5. Acqua
 - Risorse esistenti di irrigazione: (fiume, pozzo, etc)
 - Possibilità di irrigazione
6. Vegetazione e vita silvestre (della zona e non necessariamente del terreno dove si creerà il bosco commestibile)
 - Specie di piante esistenti
 - Informazioni dell'ecosistema locale;
 - Architettura dell'ecosistema
 - Tipi di habitat (cibo, acqua, possibilità di stoccaggio)
7. Infrastrutture esistenti:
 - Dimensione dell'edificio, forma, ubicazione, uso
 - Elettricità
 - Somministrazione di acqua (pozzo, pompaggio, impianti idrici)

Fase 2: Analisi

1 . Analisi dei pattern

- Curve di livello o pendenza (lieve o forte)
- Vegetazione
- Sole e ombra
- Tipi di suoli
- Microclimi
- Aree di inondazione o di formazione di ristagni d'acqua

2. Analisi dei settori (questo concetto tratta dell'osservazione delle energie che passano o fluiscono attraverso il sito provenienti dall'esterno, questo flusso generalmente si verifica da direzioni specifiche; sono queste le direzioni che definiscono i settori)

Settori da considerare:

- Sole invernale e sole estivo
- Venti predominanti o venti forti in alcune stagioni dell'anno
- Acqua (pioggia, scorrimenti, rigagnoli e torrenti)
- Corridoi biologici (in terreni grandi)
- Fuoco
- Accessi, cammini, sentieri e circolazione
- Fonti attuali o potenziali di contaminazione dei suoli e dell'acqua
- Dilavamenti e altre calamità o pericoli.

3. Analisi delle pendenze

L'analisi delle pendenze serve per utilizzare a nostro favore la forza di gravità della Terra. Se non prendiamo in considerazione questo concetto, possiamo cadere nell'errore di dover utilizzare energia extra per pompare acqua e caricare le cose. Questa analisi è molto utile per poter utilizzare le acque saponose per l'irrigazione del frutteto o l'urina come fertilizzante, approfittando della pendenza a nostro favore.

A tal fine, si elabora una sezione del terreno per visualizzare la pendenza:

In essa si posizionano:

- Le costruzioni esistenti
- I boschi, i terreni a pascolo e le sorgenti;
- Infrastrutture esistenti

Fase 3: Sunto dell'analisi e valutazione del luogo

1. fare una o varie planimetrie, che contengano la maggior parte dell'informazione ricavata dell'analisi dei pattern, settori e pendenze. Si può utilizzare un foglio di carta lucida per fare una planimetria di certi elementi dell'informazione ottenuta e sovrapporli al piano del sito

- pendenze
- sole/ombra
- vegetazione, etc

2. Identificazione e delimitazione nella planimetria delle differenti "aree" esistenti nel terreno che abbiano caratteristiche omogenee in una planimetria che riassume graficamente l'informazione del luogo. Queste "aree" le nomineremo isole e saranno le nostre unità di disegno da qui in avanti. Nella planimetria si possono annotare certe

informazioni osservate (neutrali) o idee nostre, differenziandole in una certa forma, per esempio, le osservazioni con un punto e le idee con una freccia.

SELEZIONE DELLE SPECIE

Anche se noi esseri umani moderni abbiamo portato all'estinzione una grande parte dell'agrobiodiversità (biodiversità agricola) che la donna e l'uomo addomesticarono a partire dalla preistoria, tuttavia rimangono molte specie domestiche e selvatiche che sono utili per produrre alimenti nei nostri boschi commestibili.

Conoscere queste specie, insieme alle loro caratteristiche, altezza, larghezza della chioma, le loro necessità di suolo e clima, nonché il loro utilizzo, è veramente una sfida, un'avventura emozionante che ci porterà a leggere libri sulle piante commestibili a chiedere a contadini, orticoltori e permacultori e a ricercatori nei mercati locali.

Come se non bastasse, se arrivassimo a selezionare una buona lista di specie adeguate per il nostro sito, affronteremo la seguente sfida che è quella di trovarle. Fortunatamente sempre più persone stanno riscattando e seminando specie preziose e dimenticate.

Siccome la quantità di specie è enorme, è importante organizzare l'informazione di queste specie. Di seguito proporremo una forma.

Fare una "lista generale di specie" con specie desiderate, possibili e raccomandate o con possibilità di crescere bene nel sito, questa lista dovrà avere almeno due colonne, nome comune e nome scientifico.

A partire da questa "lista generale di specie", faremo varie liste più specifiche, che chiameremo "tavolozze", come la tavolozza dei colori di un pittore, perché con esse "dipingeremo" il nostro bosco commestibile, queste tavolozze saranno:

- Tavolozza di specie per STRATO
- Tavolozza di specie per FUNZIONI
- Tavolozza di specie per PRODOTTI E RACCOLTI

Queste tavolozze ci serviranno per poter disegnare un bosco commestibile che imiti un bosco naturale e che sia capace di produrre la maggior quantità di cibo possibile.

Negli annessi di questo manuale, incontrerai i formati in bianco di ciascuna tavolozza in formato excel al fine di adattarlo alle preferenze di ciascuno.

Tavolozza di specie per strato

In questa tavolozza classificheremo le specie della lista generale secondo la sua altezza o strato che occuperanno nel bosco commestibile, gli strati sono sette:

1. Alberi con più di 10 metri d'altezza;
2. Alberi dai 4 ai 10 metri d'altezza;
3. Arbusti e piccoli alberi aventi fino a 4 metri d'altezza;
4. Arbusti, erbe e piante perenni fino a 2 metri d'altezza;
5. Piante pacciamanti e piante a portamento strisciante.
6. Rampicanti e piante murali.
7. Strato "sotto il suolo" (tuberi)

Tavolozza di specie per funzioni

In questa tavolozza classificheremo le specie della lista generale a seconda della funzione che copriranno nel bosco commestibile. Le funzioni di un bosco naturale sono molte di più, però abbiamo visto che se rispondiamo coprendo almeno cinque funzioni importanti, è molto probabile che raggiungeremo il nostro obiettivo.

1. Azotofissatrici
2. Coperture vive (piante tappezzanti o pacciamanti)
3. Produttrici di nettare (piante mellifere)

4. Produttrici di biomassa

5. Accumulatrici di nutrienti

Tavolozza di specie per prodotti e raccolto

In questa tavolozza classificheremo le specie in accordo ai prodotti che otteniamo da loro e alla stagione dell'anno nella quale li raccoglieremo. Questa tavolozza è connessa strettamente ai nostri obiettivi, cercheremo dunque di riempire questa tavolozza con le specie che producano quello che richiediamo (frutta, noci, legna, rimedi erboristici etc)

Nella ricerca di ottenere il massimo rendimento in alimenti da un bosco commestibile, è importante piantare varietà che producano in differenti epoche dell'anno, per poter avere frutta durante tutto l'anno.

L'elenco dei prodotti può essere molto lungo, di seguito si propone una breve lista in base alle produzioni principali necessarie a raggiungere una dieta completa:

1. Foglie, verdure e fiori (vitamine e minerali)
2. Frutta (vitamine e minerali)
3. Radici e tuberi (calorie)
4. Noci e semi (calorie e proteine)
5. Rimedi erboristici e condimenti

Progetto

Ricordando lo schema del processo di disegno nelle pagine precedenti, il processo di disegno (o processo progettuale) si divide in tre fasi:

1. Idea progettuale – disegno concettuale o bozza
2. Progetto schematico
3. Progetto dettagliato

IDEA PROGETTUALE – DISEGNO CONCETTUALE

Il “concetto di disegno” o ancor meglio l'idea progettuale, è il seme da cui germinerà il progetto, serve da guida al progetto schematico e al progetto dettagliato.

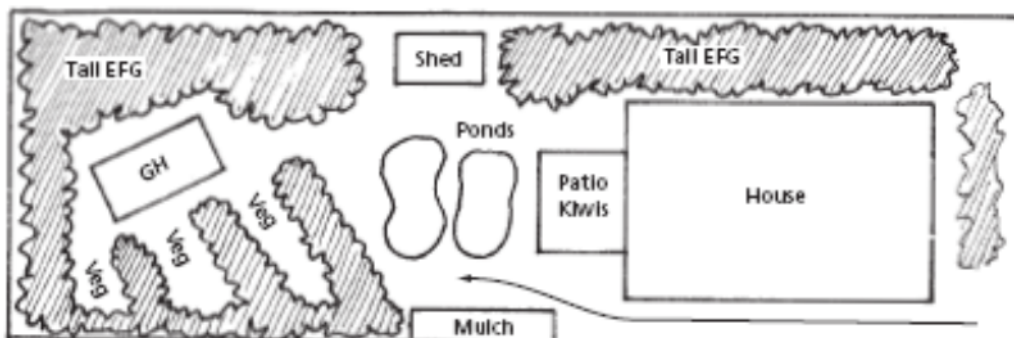
Può essere un breve testo che esprima una chiara visione del progetto e che includa alcune sue caratteristiche principali, ma può anche essere un disegno che esprima lo stesso, o entrambe le cose, sia un testo che uno schizzo.

Si possono fare vari “disegni concettuali” e continuare il processo fino al “progetto schematico” per vedere qual è quello per cui vale la pena proseguire con il “progetto dettagliato”.

Il bosco/orto commestibile urbano di Eric Toensmeier di 450 m²:

“I bancali di ortaggi si estendono a sud della serra, intervallati con fasce di arbusti bassi che hanno bisogno di più sole. Al nord sono posizionati gli alberi commestibili alti che fanno ombra. Vicino alla casa, sono presenti vari spazi sociali e funzionali tra i vari stagni e specchi d'acqua.

Esempio dell'“idea progettuale” del bosco commestibile di Eric Toensmeier



PROGETTO SCHEMATICO

Il progetto schematico, espande il seme dell'idea o bozza iniziale a un livello di definizione più alto, però allo stesso tempo può aiutare a scoprire meglio oltre che a sviluppare il concetto iniziale.

Il risultato della fase di “Analisi e valutazione del luogo” è una planimetria che è anche il riassunto grafico dell’analisi e delle informazioni del luogo, nella quale abbiamo identificato le differenti “isole” presenti nel terreno.

Queste ISOLE si collocano nella planimetria mediante diagrammi

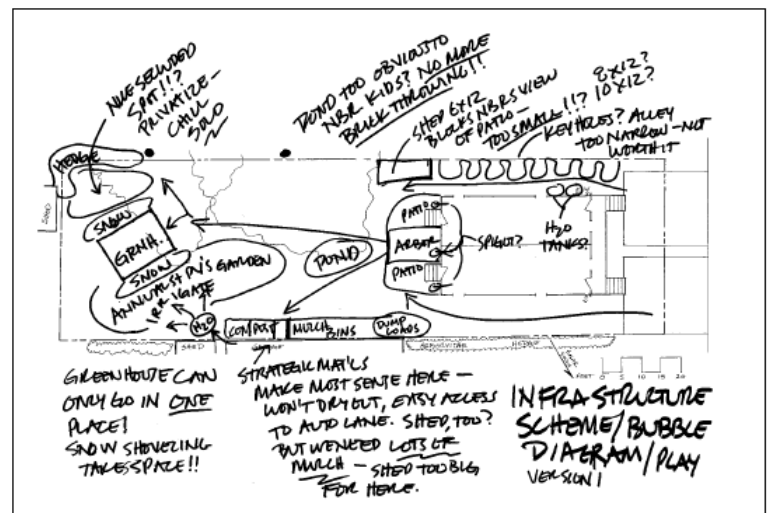
Per ogni isola, si possono già selezionare specie di piante a livello generico, che individuiamo come bene adattabili alle caratteristiche di ogni isola, in accordo alle loro esigenze specifiche che possiamo leggere nella nostra “tavolozza di specie”. Per fare un semplice esempio potremmo avere un’isola di “alberi da frutta a produzione intensiva” o un’isola di “alberi di grandi dimensioni”, etc

La tabella sottostante può aiutare a caratterizzare ogni isola, affinché sia più facile definire gli obbiettivi dell'isola e trovare una tipologia generale di coltivazione ideale per suddetta isola, incluso concretamente le specie da inserire.

Nome dell'isola	
Ubicazione dell'isola: (Vicina o lontana dalla zona 0)	
Obbiettivi dell'isola: (Prodotti o tipologia generale di coltura)	
Condizioni generali (Sole, ombra, umidità, pendenza, orientamento, suoli)	
Intensità e forma di gestione desiderata (poca manutenzione, manutenzione e gestione intensiva, etc)	
Specie chiave dell'isola (sempre che sia chiaramente individuabile una specie prevalente)	

Esempio di “Progetto schematico” del bosco commestibile di Eric Toensmeier

Specie di piante	Infrastrutture
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	



PROGETTO DI DETTAGLIO

In questa fase andiamo verso un livello di progettazione e una rappresentazione grafica più precisa, raffinata e definitiva.

Il progetto di dettaglio si focalizza nella progettazione di una policoltura per ogni isola.

Policolture efficaci

Le policolture efficaci sono miscugli di piante e altri organismi (es. funghi) che:

- Normalmente hanno un rendimento totale maggiore delle monocolture.
- Richiedono meno lavoro e meno input esterni (energia).
- Minimizzano lo stress e la competizione nel sistema e diminuiscono l'erbivoria.
- Massimizzano l'armonia e la cooperazione nel sistema.
- Aiutano a mantenere la fertilità del suolo.
- Rimangono stabili con poca manutenzione.

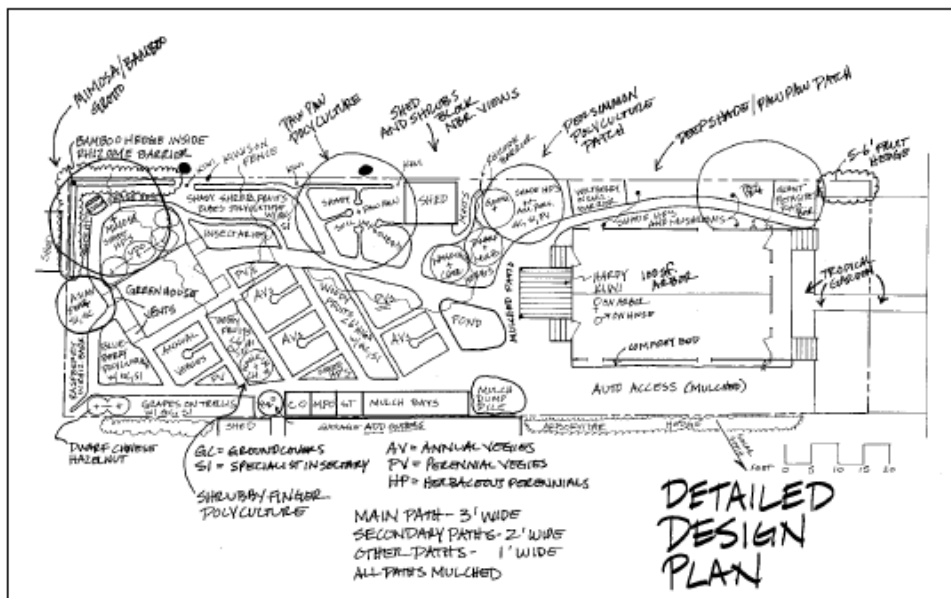
Le policolture effettive sono il risultato della creazione di gruppi di piante e/o animali che si dividono le risorse disponibili, che riducono la competizione e incrementano la cooperazione, riducendo i lavori per la loro manutenzione.

Si cerca di creare queste policolture per:

- Incrementare la somministrazione di nutrienti vitali.
- Utilizzare in maniera più completa le nicchie presenti nell’ecosistema (es. piante che tollerano l’ombra al di sotto di piante che necessitano di più sole)
- Prevenire lo sviluppo di parassiti e malattie epidemiche grazie alla diversità di specie e alla diversità genetica.
- Stabilizzare condizioni microclimatiche.
- Prevenire l’invasione e lo stabilirsi di piante di specie non desiderate e promuovere la crescita e lo sviluppo di specie desiderate.

Il disegno di policolture efficaci richiede che esistano obbiettivi chiari e specifici del sito, una comprensione delle risorse e i fattori limitanti del nostro luogo, oltre al conoscenza di piante infestanti, parassiti e malattie.

Esempio di progetto dettagliato di Eric Toensmeier



- Più raffinato e definito
- Dimensione, specie e posizionamento esatti.
- Disegni puliti, calendarizzazione dell'intervento e calcolo preventivo dei costi.

Guida alla progettazione delle policolture:

Obiettivi della policoltura

Definire le mete da raggiungere (gli usi o i raccolti più importanti nonché le funzioni).

Determinare l'architettura desiderata (strati, tipi di habitat, dimensione e forma delle piante)

Selezione delle specie:

Le cui caratteristiche coincidano con le condizioni dell'isola.

Che coprano tutti gli usi e le funzioni desiderate.

Usare da 2 a 7 specie per policoltura.

Per prima cosa soddisfare le funzioni e gli usi importanti (es. fissazione dell'azoto, produzione di calorie etc.)

Selezionare specie che richiedono una gestione simile.

Progettare con almeno 3 strati, a partire dagli alberi (strato più alto o volta del bosco), proseguendo con arbusti ed erbe per poi terminare con le piante di copertura del suolo.

Iniziare a disegnare con le specie più alte e proseguire il disegno verso il basso.

Avere ben in mente la pollinizzazione (piante femmine e maschi, ce ne sono a sufficienza di ciascuna?)

Se le specie selezionate richiedono "pollinizzazione incrociata", si devono seminare vicino a questi alberi altre specie che permetta di raggiungere una adeguata pollinizzazione.

Distanziamento e patterns (modelli)

Determinare il distanziamento ideale tra gli alberi:

- Si utilizzerà la regola dello "sfioramento delle chiome" per individuare quale distanza si lascerà tra albero e albero.
- Si collocheranno le piante che tollerano o preferiscono l'ombra al di sotto delle piante o alberi più alti.
- Si utilizzeranno come specie più alte le piante che non tendono a espandersi in superficie mentre come specie più basse le piante che naturalmente tendono a espandersi in orizzontale (es. alberi di agrumi con trifoglio invece di agrumi con bambù). In tal modo ci si assicurerà che le piante tendenzialmente "mobili" non soffocheranno le altre piante.
- Si collocheranno le piante più alte verso nord.
- Non si collocheranno specie rampicanti prima che il tutore vivo sia maturo.
- Non si planteranno specie che preferiscono l'ombra prima che ci sia l'ombra.

Patterns (modelli) di specie per Funzioni che svolgono:

- Impiantare sufficienti piante azotofissatrici (vedere il foglio **excell "Bilancio nutrienti"**), produttrici di biomassa e accumulatrici di nutrienti.
- Utilizzare pacciamature vive per riuscire a coprire il suolo nella totalità dell'isola.
- Seminare piante mellifere e creare habitat per insetti benefici, per avere FIORI TUTTO L'ANNO (non è necessario che ogni isola abbia fiori ogni mese, però si è necessario che ciò sia garantito nell'insieme dell'area occupata dal bosco commestibile), gli insetti volano infatti approssimativamente in un raggio di 30 metri.
- Sono necessari animali per la policoltura? Di quale tipo? Che bisogni hanno (riparo, alimentazione extra, etc)?

Prove finali

Verificare che ogni specie sia adatta alla sua nicchia, strato e condizione; lo sarà una volta che la policoltura formi l'habitat desiderato?

Riverificare la posizione degli alberi più alti, per vedere se sono ben posizionati e non rimanga un albero basso che possa essere ombreggiato dal più alto.

Impianto

Determinare le necessità di preparazione del sito (captazione dell'acqua, irrigazione, siepi vive, siepi frangivento, fertilità del suolo, etc.)

Piantare le pacciamature vive per raggiungere il ricoprimento della totalità del suolo in 8-12 mesi.

Suggerimenti per il progetto cartaceo e per il tracciamento nel terreno.

Compilare i dati della "Caratterizzazione di ogni isola" (la parte finale del progetto schematico) nel: "Formato di progetto della policoltura"

Progetto cartaceo:

Ritagliare cerchi in scala in cartoncini di diversi colori per rappresentare le chiome degli alberi e degli arbusti che pensiamo di seminare.

Colori raccomandati:

verde scuro: specie con alta domanda di nutrienti

verde chiaro: specie con media domanda di nutrienti

giallo: specie con bassa domanda di nutrienti

viola: specie che fissano l'azoto

marrone: piante produttrici di biomassa

Mettere ad ogni cerchio il nome dell'albero, la larghezza della chioma e la sua altezza e iniziare a "giocare" sul piano di disegno con la policoltura.

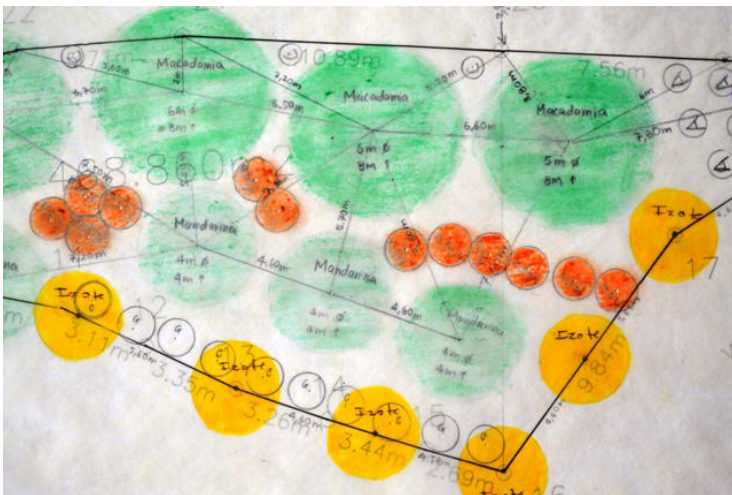
Una volta collocati i cerchi nella planimetria, dobbiamo verificare il "bilancio dei nutrienti" con il foglio di calcolo excell per vedere se mancano o eccedono le azotofissatrici e le produttrici di biomassa.



A hand-drawn sketch of a landscape profile on a grid background. The sketch shows a sloping terrain with various plants and trees. Labels in Spanish identify the following elements:

- PERFIL** (Profile)
- ISLA DEL SUR** (South Island)
- LAS CAÑADAS** (The Canyons)
- Palo** (Stick/Staff)
- Isote** (Isotop)
- achira** (Achiara)
- Mandarinia** (Mandarinia)
- Cuchabate formigero** (Cuchabate formigero)
- Yaca** (Yaca)
- Mandarinia** (Mandarinia)
- Gigantón** (Gigantón)
- Cuchabate** (Cuchabate)
- Isote** (Isotop)

Nel punto prescelto per l'ubicazione di ogni albero, si interrerà un palo di legno con il nome della pianta che si trapianterà in quel punto.



IMPIANTO

In questa fase, trasferiremo il nostro progetto di dettaglio dal disegno alla realtà del terreno. Premesso che in funzione della situazione di ogni terreno varieranno la forma e le tecniche utilizzate per impiantare il bosco commestibile, in maniera generale si elencheranno di seguito le attività più comuni:

Miglioramento e preparazione del suolo.

Se il suolo risulta compattato bisogna scioglierlo, ci sono due opzioni:

1. Rompere fisicamente lo strato compatto. In piccoli orti ciò si può fare scavando con una vanga a una profondità di 30 cm e dopo lavorando con una forca per vangare gli altri 30 cm in profondità (tecnica dell'orto biointensivo). Per maggiori dettagli cercare, nella bibliografia di John Jeavons, la tecnica della "doppia escavazione". Per terreni grandi, la forma migliore di sciogliere un suolo compattato è quella di ricorrere a un trattore al quale si incorpora un ripper (per la ripuntatura detta anche scarificazione o rippatura). Il ripper o ripuntatore è uno strumento composto da coltelli o barre verticali che hanno la funzione di rompere lo strato compattato del suolo senza rivoltare le zolle.
2. Coltivare uno o più anni specie da sovescio aventi radici profonde allo scopo di utilizzare le stesse radici per rompere e sciogliere lo strato compattato del suolo. Per fare ciò è necessario preparare previamente il terreno per la semina di queste piante in estate o inverno, a seconda del tipo di pianta e delle caratteristiche regionali. Alcune delle specie raccomandate sono:

Piante da sovescio			
Specie	Nome comune	Annuale o biennale	Azotofissatrice
Borago officinalis	Borraggine	Annuale	
Fagopyrum esculentum	Grano Saraceno	Annuale	
Lupinus Angustifolius	Lupino	Annuale	Si
Raphanus sativus	Daikon	Annuale	

Applicare ammendanti minerali, sostanza organica e microbiologia in funzione della reale necessità del suolo

Riproduzione o acquisto di alberi e piante

Esistono differenti forme di riprodurre le piante che possiamo suddividere in:

1. riproduzione sessuata o gamica
2. riproduzione asessuata o agamica

La forma di riprodurre le piante per via gamica significa ricorrere ai semi.

La riproduzione per via agamica sfrutta la caratteristica di rigenerazione che possiedono le piante, a partire da uno stelo, un ramo, una foglia, una radice etc. Questo tipo di riproduzione genera piante identiche alla pianta originale che ha fornito il materiale vegetativo per la riproduzione.

A. Talee (rami, fusti e foglie): La talea consiste nel prendere una porzione di pianta, sia essa una sezione di ramo, di radice o foglia, e ottenere che questa porzione emetta radici alla base per formare un nuovo esemplare. La moltiplicazione mediante talee è un sistema semplice, anche se non tutte le talee attecchiscono.

Questo tipo di riproduzione è semplice, giacché si possono ottenere molte talee da una medesima pianta. Si può interrare direttamente la talea nella terra dove vogliamo che cresca una nuova pianta (questo metodo è utilizzato soprattutto per barriere e siepi vive) o si possono seminare in fitocelle, vasi e semenzai per averne cura fino a quando emettano radici e dopo seminarle nel luogo desiderato.

Esempi:

Per ramo: thitonia, sambuco, gelso, bambù

Per foglia: violetta, piante grasse

Radicante liquido di salice:

1. raccogliere alcuni rami di salice e rimuovere le foglie
2. tagliuzzare i rami in pezzi da 1 cm di lunghezza e lasciarli ammorbidente in acqua per 24 ore.
3. togliere i pezzetti di rami dall'acqua
4. L'acqua che rimane è un radicante liquido. Per usarlo bisogna lasciare a bagno gli estremi inferiori delle talee o i pezzi di radici per una o due ore prima di piantarli nel suolo. Si può anche usare come acqua d'irrigazione delle margotte.

B. Radici:

- Rizoma: i rizomi sono fusti ingrossati, che crescono orizzontalmente rasoterra o leggermente interrati. I rizomi immagazzinano riserve e nei loro nodi cacciano radici, sviluppando germogli che formano nuove piante. Esempi di rizomi: bambù, igname, achira, zenzero, curcuma, sagù, loto.

- Bulbo: Un bulbo è un germoglio corto sotterraneo, circondato da foglie modificate. La moltiplicazione dei bulbi e dei cormi si ottiene separando i bulbi "figli" che si formano intorno al bulbo originario e piantandoli. Poiché la fioritura va perdendo qualità di anno in anno, i bulbi si comprano nuovi ogni anno.

Esempio: erba cipollina, cipolla, tulipano, zafferano.

- Tuberi: sono un tipo speciale di radici che si caratterizza per accumulare sostanze di riserva. I tuberi sono la parte finale e rigonfia di certe radici o fusti sotterranei aventi numerosi germogli. Dalle radici tuberose possono germogliare piante che danno vita a nuovi individui.

Esempi di tuberi: Patata, camote (batata), oca (acetosella), radice del chayote, jicama, yacon...

Nota il camote (batata) si può riprodurre con pezzi del fusto, il chayote si riproduce attraverso il frutto e la jicama con il seme.

- Cormo: i cormi sono fusti sotterranei, solidi e verticali che solitamente hanno una fine copertura di foglie come fossero di carta. Ogni anno, dopo la fioritura, il cormo esistente viene rimpiazzato da uno nuovo che si sviluppa sopra di esso. Esempio: Malanga, bore (cormo), Macal o tiquisque morado (cormelo)

C. Margotta: questa tecnica consiste nel far sviluppare le radici a un ramo senza separarlo dalla pianta madre. Una volta avvenuto il radicamento si separa ottenendo in tal modo un'altra pianta indipendente, che vivrà con le sue proprie radici.

- Propaggine Semplice o ad archetto: la margotta semplice si utilizza per i rampicanti (Gelsomino, Clematide, Begonia, Glicine...) e per molti arbusti, tecnicamente si ottiene piegando un ramo giovane fino a fargli raggiungere il suolo dove radicherà, mentre la parte terminale del ramo verrà indirizzata verso l'alto col sostegno di un paletto tutore.

Es: Carissa, Timo (ma anche il melograno)

- Multipla: si realizza come la margotta semplice, con gli stessi principi, con la differenza che il ramo viene interrato in vari punti invece che solo uno. In questo modo si possono ottenere vari piante nuove da un unico ramo.

- Aerea: la margotta aerea si applica più agli alberi, anche se esistono molti arbusti, rampicanti e piante di interni che lo tollerano perfettamente. **Si ottiene avvolgendo con una tela contenente terra un ramo e legando il sacco alle due estremità. La parte di ramo a contatto con la terra emette radici avventizie, quando le radici sono ben sviluppate il ramo viene tagliato al di sotto del legaccio inferiore, terra e telo vengono rimossi e viene trapiantata.**

- Stoloni (margotta naturale), uno stolone è un ramo laterale che spunta da una gemma ascellare vicino alla base della pianta, definita appunto stolonifera, e che si allunga scorrendo sul suolo, o appena sotto il terreno, i cui nodi toccando terra hanno la capacità di generare radici e far sviluppare nuove piantine. Semplicemente si tagliano gli stoloni nell'epoca di crescita e si piantano in un vaso. Si può anche fare senza separarlo dalla pianta madre, mettendo il vaso a lato e tagliando lo stolone solo una volta che la piantina abbia definitivamente attecchito, ciò si può verificare per l'apparizione di nuovi germogli e per l'aumento delle dimensioni delle foglie. Devono essere separati con la zolla di terra e trapiantate in vaso.

Esempi: fragola, gramigna (*Cynodon plectostachius* - *Cynodon nlemfluensis*), arachis pinto...

D. Divisione dei cespi: La divisione dei cespi di alcune piante è una tecnica di riproduzione semplice nonché rapida per ottenere nuovi esemplari. Si può eseguire in quelle specie di arbusti che abbiano ramificato bene in basso e che quindi abbiano molti germogli alla base del suolo. Consiste nel dividere la zolla di terra e radici in due o più parti. Le parti divise saranno nuove piante pronte per il trapianto in terra o in vaso.

Esempi: citronella (genere *Cymbopogon*), il vetiver, etc

E. Polloni (figli) o nuovi germogli: una forma facile di ottenere nuove piante consiste nell'estrarre i polloni che abbiano radicato che normalmente si originano alla base delle piante vecchie.

Esempi: Mora, Banano, Aloe, Cachi, etc

F. Innesto: L'innesto è un metodo di riproduzione vegetativa artificiale dei vegetali in cui una porzione di tessuto proviene da una pianta, nello specifico detta marza o genericamente innesto, che si unisce sopra i tessuti di una pianta detta portainnesto, in modo che l'unione di entrambi cresca come un solo organismo. L'innesto si usa soprattutto per riprodurre vegetali legnosi di uso commerciale, sia alberi da frutto che ornamentali.

L'innesto s'impiega per permettere la crescita di cultivar di valore commerciale in terreni o circostanze che sono a loro sfavorevoli, questo grazie alla maggiore resistenza del portainnesto usato, o anche per assicurarsi che le caratteristiche produttive di un esemplare si mantengano inalterate, di fronte alla dispersione genetica che introduce la riproduzione sessuale.

L'innesto è possibile solo tra specie più o meno strettamente relazionate, in altro modo i tessuti risulterebbero incompatibili e la connessione vascolare necessaria per la sopravvivenza non si creerebbe. Solitamente il limite è dato dall'appartenenza a uno stesso genere, anche se esistono eccezioni; generi strettamente imparentati, come alcune delle rutacee e le cucurbitacee, possono funzionare come portainnesti di specie affini.

Nella maggioranza dei casi, una delle varietà si seleziona come radice per la sua resistenza, mentre il ramo della specie eletta per la produzione si innesta su questa base. In altri casi, una gema della varietà s'innesta lateralmente al tronco del portainnesto e solo una volta assicurato l'esito della fusione si capitozza il portainnesto.

Acquisto di alberi e piante

Semina (trapianto) e pacciamatura.

Attrezzatura necessaria.



Animali nel bosco commestibile:

Oca, Anatra, Gallina, Capra, Api



Gestione

Irrigazione

Diserbo

Potature

Gestione della potatura e del ricaccio (alto e basso)

Manutenzione di cammini e sentieri

Parassiti:

Lumache

Conigli

Topi

Cervi

Uccelli

Malattie

Raccolto, trasformazione e conservazione degli alimenti:

Per poter fare una buona valutazione dello sviluppo del bosco commestibile, è necessario pesare e registrare tutti i nostri raccolti. Così potremmo comparare il rendimento di una specie o varietà con le altre e così facendo stimoleremo l'evoluzione del sistema verso una configurazione più produttiva e che sia capace di alimentarci in forma sostenibile.

Noci:

Le noci (esistono specie per quasi ogni clima) possono assicurarci gran parte delle calorie e delle proteine necessarie nella nostra alimentazione, però una cosa è sgusciare poche noci per una merenda, altra questione è introdurle in maggior quantità nella nostra cucina, come parte del cibo quotidiano. Uno dei fattori limitanti per far ciò è la quasi assenza di strumenti manuali per poter sgusciare con maggiore facilità possibile le noci e disporne in maniera abbondante in cucina.

Esistono delle macchine a pedali che possono aiutare in questo compito e strumenti manuali per sgusciarle con meno fatica rispetto al classico schiaccianoci.

Valutazione.

Eliminazione di alberi (specie) non produttivi

Cambio di alberi (dipendendo dalla dimensione), questo quando gli alberi non furono piantati in un luogo a loro congeniale, per esempio: alberi che richiedono luce, in nicchie ombreggiate.

GLOSSARIO

Acahual: nome con il quale è conosciuta in Messico la tappa iniziale nel processo di successione vegetale formata da vegetazione forestale (bosco secondario) che sorge in maniera spontanea in terreni che previamente furono di uso agricolo o pastorale in zone tropicali. Questa è la tappa che normalmente si imita per progettare un bosco commestibile, avendo la possibilità di copiare le conformazioni aperte o chiuse dell'“acahual” in funzione della densità di vegetazione.

Actinorizza o attinorizza: pianta arbustiva e/o arborea le cui radici presentano nodulazioni dovute alla simbiosi con actinomiceti del genere *Frankia* che fissano l'azoto atmosferico. Esempio molto comune di queste piante miglioratrici del suolo sono l'ontano, l'olivello spinoso, le casuarine etc.

Accumulatrice di nutrienti (minerali) o accumulatrice dinamica: una pianta particolarmente adatta a estrarre alcuni minerali dal suolo (o in maniera specifica dagli strati più profondi del suolo) e concentrarli nel suo fogliame, e eventualmente lasciarli con la caduta delle foglie e la loro decomposizione sullo strato superficiale del suolo. Es: nasturzio, consolida, romice, etc.

Agroecosistema: un sistema agrario coerente dal punto spaziale e funzionale, che include le sue componenti vive e non vive e le loro interrelazioni. Un sistema agricolo concettualizzato e conformato come un ecosistema.

Agrosilvicoltura: è la concomitante presenza di colture agricole e pascoli in combinazione con alberi e arbusti. *È una pratica agricola moderna consistente nella coltivazione di piante utili per l'uomo in un ambiente in cui vi sia copertura ininterrotta del suolo grazie a piante erbacee, arbustive e arboree. Questo sistema, grazie alla presenza di piante arboree, permette di evitare l'inaridimento dei suoli (grazie alla maggiore profondità delle radici) e al contempo permette di proteggere le piante erbacee dal forte irraggiamento solare con conseguente minore evaporazione.*

Allelopatia: fenomeno biologico caratteristico di alcune piante, alghe, batteri, coralli e funghi per mezzo del quale vengono prodotte alcune sostanze biochimiche che inibiscono o stimolano la crescita e lo sviluppo di altri organismi.

Albero della volta o della canopia: un albero che occupa lo strato più alto di un bosco commestibile.

Azotofissatrici: piante che nelle loro radici formano una relazione simbiotica con alcuni batteri (solitamente *rhizobium* spp) che fissano l'azoto del suolo rendendolo disponibile per le piante.

Biomassa: la massa di tutta la materia organica presente in un determinato sistema e in definito intervallo temporale.

Caducifoglie: piante legnose (alberi e arbusti) che perdono le loro foglie in inverno.

Cicli biogeochimici: Forma ciclica di trasformazione che interessa gli elementi chimici, fondamentali per la vita (come il carbonio, l'azoto e il fosforo), che avviene per mezzo di forme di vita (bio), minerali (geo) e chimica.

Colture annuali in filare entro siepi: si tratta di una coltivazione di piante annuali in filari distanziati da alberi e arbusti.

Dormienza (dei semi): i semi in stato di dormienza hanno caratteristiche embrionali che ritardano la germinazione, fino a quando non si presentino periodi di tempo in condizione di freddo e umidità favorevoli.

Ecosistema: una comunità ecologica che insieme al suo ambiente funziona come un'unità. Ovvero un insieme di elementi che scambiano energia e materia.

Erbacee: piante che non presentano parti legnose.

Frankia: genere di batteri gram positivi appartenenti al gruppo degli actinomiceti che si associano con piante attinorizze (es. ontano e casuarina) e in simbiosi fissano l'azoto necessario alle piante.

Gemma per innesto: sezione di una varietà o cultivar che si userà per innestare su di un portainnesto.

Gilda: nel caso specifico di questo testo si considera gilda un gruppo di specie che coprono la stessa funzione (es fissatrici d'azoto, pacciamature vive, piante che producono nettare)

In ecologia, una gilda è un gruppo di specie che sfruttano le stesse risorse spesso in forme relazionate.

In altri libri in materia di boschi commestibili si utilizza questa parola per definire una policoltura.

Habitat: ogni specie ha un determinato luogo dove vivere e al quale è adattata, tale luogo si denomina habitat (dal latino habitare: vivere). L'habitat è l'"indirizzo della specie" ossia il luogo dove vive e dove la possiamo incontrare.

Ifa: cellule larghe, filamentose e ramificate di un fungo che sono la sua forma principale di crescita vegetativa.

Innesto: parte di un albero da frutta innestato che forma i rami dai quali si producono frutti e noci.

Isola: Area del bosco commestibile definita da noi o mediante cammini e sentieri e per le caratteristiche di ogni retino distintivo di alcune caratteristiche specifiche.

Leguminosa: famiglia di piante che fissano l'azoto e che si associano con il batterio Rizobio e nella simbiosi fissano l'azoto che sta nell'aria nel suolo.

Margotta: la margotta consiste nel riprodurre una pianta facendo sviluppare le radici da un ramo senza separarlo completamente dalla pianta madre. Una volta radicato si separa, si otterrà in tal modo un'altra pianta indipendente perché capace di vivere con le sue proprie radici.

Micorrize: Fungo che forma una associazione simbiotica con le radici delle piante, che permette alle piante tra le altre cose di solubilizzare il fosforo del suolo, e pertanto, renderlo disponibile.

Mini-isola: suddivisione dell'isola per semplificare il progetto delle policolture.

Mineralizzazione: processo mediante il quale i minerali del suolo per azione dei microbi passano a una forma disponibile per le piante.

Nicchia: la nicchia è il luogo o la funzione di un dato organismo (o potenziale) dentro il suo ecosistema.

In ecologia, la nicchia è un termine che descrive lo spazio concreto occupato da una specie o popolazione nell'ecosistema. In altre parole, quando parliamo di nicchia ecologica, facciamo riferimento alla funzione eseguita da un certo individuo dentro una comunità. È l'habitat condiviso da varie specie. Per esempio la nicchia ecologica dello scoiattolo è la stessa di tutti gli animali che abitano negli alberi e che si alimentano di frutta secca.

La nicchia ecologica permette che in una determinata area convivano molte specie erbivore, carnivore o onnivore, essendosi specializzate ciascuna in una determinata pianta o preda, senza mettersi in competizione una con l'altra. Questo si è ottenuto con un lungo processo di specializzazione che implica che nel tempo sono sopravvissute le specie che son riuscite ad adattarsi a una determinata funzione, fino a sviluppare alcuni organi specializzati.

pH: scala da 1 a 14 che misura l'acidità o l'alcalinità. Il pH 7.0 è neutro, al di sotto di questo livello va aumentando l'acidità, mentre al di sopra aumenta l'alcalinità.

Portainnesto: la parte di un albero da frutta innestato formata dalle radici e dalla parte bassa del fusto (al di sotto dell'innesto)

Pianta annuale: pianta che completa il suo ciclo di vita in un anno.

Pianta biennale: pianta che completa il suo ciclo di vita in due anni.

Pianta perenne: pianta che vive 3 o più anni

Potatura e ricacciatura bassa (coppicing): taglio di un albero o arbusto nella parte bassa, vicino al suolo, che permette un nuovo germoglio della pianta.

Potatura e ricacciatura alta (pollarding): taglio di un albero o arbusto a uno, due o più metri dal suolo che permette un nuovo germoglio della pianta.

Policoltura: gruppo di specie di piante che si appoggiano l'un l'altra, favorendo l'auto manutenzione e riducendo il lavoro necessario alla gestione del sistema.

Raccoglitore di noci: strumento manuale che aiuta nel raccolto delle noci dal suolo.

Radici commestibili:

- Rizoma: ha una struttura simile a una radice ingrossata di alcune piante erbacee che crescono orizzontalmente al di sotto della superficie del suolo. I rizomi immagazzinano riserve e nei loro nodi radicano sviluppando germogli che formano la pianta. Esempi: Bambù, igname, zenzero, curcuma, loto, achira, sagù.

- Bulbo: il bulbo è un fusto corto sotterraneo, circondato da foglie modificate, la moltiplicazione di bulbi e cormi si fa separando i piccoli bulbi che si formano intorno al bulbo originale e piantandoli. Questo se la fioritura, va perdendo qualità di anno in anno, per tale motivo si è soliti comprare nuovi bulbi ogni anno. Es. erba cipollina, cipolla, aglio, tulipano.

- Tuberi: Sono un tipo speciale di radici che si caratterizza per accumulare sostanze di riserva. I tuberi sono la parte finale e ingrossata di certe radici e fusti sotterranei aventi numerosi germogli. Dalle radici tuberose possono germogliare piante che danno vita a nuovi individui. Esempi di tuberi: Patata, camote, oca, radice del chayote, jicama, yacon. Nota: il camote si può riprodurre con pezzi del fusto, il chayote si riproduce attraverso il frutto e la jicama con il seme.

- Cormo: i cormi sono fusti sotterranei, solidi e verticali che solitamente hanno una fine copertura di foglie come fossero di carta. Ogni anno, dopo la fioritura, il cormo esistente viene rimpiazzato da uno nuovo che si sviluppa sopra di esso. Esempio: Malanga, bore (cormo), Macal o tiquisque morado (cormelo)

Resilienza: diamo due definizioni di questo termine, il primo proviene dagli studiosi della sostenibilità dei sistemi agricoli, mentre la seconda è propria del movimento delle Città in Transizione.

1. è la capacità di un sistema di ritornare al suo stato di equilibrio o di mantenere il potenziale produttivo dopo aver sofferto gravi perturbazioni. Per esempio, dopo un evento catastrofico come un uragano, un incendio o la caduta drastica del prezzo di uno dei prodotti fondamentali dell'agroecosistema.

2. La resilienza si riferisce all'abilità di un sistema, dalle persone prese come singoli individui fino all'intera economia, di restare unite, recuperare e mantenere le proprie abilità per funzionare in presenza di cambiamenti e situazioni drastiche provenienti dall'esterno.

Retino/parche: Area definita per le sue condizioni e caratteristiche naturali: (pendenza, ombra, microclima, etc)

Rhizobium o rizobio: un genere di batterio che si associa con le piante leguminose e in tale simbiosi fissano l'azoto.

Riposo vegetativo (alberi e arbusti): le piante legnose che presentano fenomeni di riposo vegetativo richiedono un numero di UF "unità freddo" [vedi sotto] durante l'inverno. Questo periodo di quiescenza è fondamentale per permettere la loro normale crescita in primavera.

Savana: una comunità di piante in transizione tra prateria e bosco, formata principalmente da piante di prateria e alberi di radice profonda, con una copertura arborea tra il 25% e il 40%

Scarificazione: trattamento eseguito su alcuni semi per ammorbidirne il tegumento (guscio) e promuoverne la germinazione.

Simbiosi: una interazione stretta e normalmente di lunga durata tra due specie biologicamente differenti, dove entrambi gli organismi risultano favoriti.

Sottobosco: qualunque strato o livello di vegetazione che si trova sotto la volta.

Sovescio: nome con il quale si definisce una pianta coltivata per migliorare le condizioni del suolo

Spp.: abbreviazione di specie (plurale)

Specie pioniere: sono le prime specie che colonizzano una terra che è stata “rasa al suolo” da un evento disturbante o catastrofico, per fattori umani o naturali come incendi e uragani.

Stratificazione o vernalizzazione: un periodo di condizioni fredde e umide, alcune volte preceduto da condizioni umide e tiepide, che i semi devono sperimentare per poter poi germinare.

Strati: le differenti parti verticali del bosco commestibile, definite per la loro altezza e per la forma di crescita.

Successione vegetale: il processo graduale di cambiamento in un ecosistema generato dal rimpiazzo progressivo di una comunità di specie con un'altra.

Suolo acido: suolo con pH minore di 7.0; acido è l'opposto di alcalino o basico.

Suolo alcalino: suolo con pH maggiore di 7.0; alcalino è l'opposto di acido.

Traspirazione: è il processo di assorbimento dell'acqua attraverso le radici delle piante, o il movimento dell'acqua attraverso la pianta, e la perdita di acqua verso l'aria mediante piccole aperture nella parte bassa delle foglie chiamate stomi.

Unità freddo UF: è un requisito delle specie perenni. È il numero di ore che la temperatura sta al di sotto dei 7,2°C e permette a un albero di entrare in riposo vegetativo durante l'inverno. Dopo uno specifico numero di Unità Freddo, la pianta è pronta per poter continuare la sua crescita attiva una volta che le condizioni siano favorevoli.

Molte specie dei climi freddi hanno il loro requisito di UF, pertanto, se piantiamo una specie in un luogo dove non si hanno UF, questa pianta non produrrà o produrrà meno di ciò che ci si aspettava.

Varietà o cultivar: un individuo geneticamente distinto all'interno di una stessa specie. Senza dubbio le due parole non sono sinonimi, perché “varietà” come termine botanico è una categoria tassonomica (che solitamente si abbrevia in “var”). “Varietà” ha anche un significato legale rispetto ai diritti dei genetisti. Per tale motivazione si preferisce utilizzare la parola cultivar.

Varietà o cultivar migliorato: una specie di albero da frutto che è stata selezionata per incrementare la grandezza e il rendimento dei suoi frutti.

Varietà o cultivar non migliorato: una specie di albero da frutto che non è stata selezionata per incrementare la grandezza e il rendimento dei suoi frutti.

Vegetazione climax: è il miscuglio di specie che eventualmente cresceranno in un determinato sito nella fase vegetativa culminante (climax) se questo si lascia indisturbato per molto tempo.

Volta, Canopia o Canopea in inglese: canopy, spagnolo: dosel : Lo strato o livello più alto dei rami in un bosco, solitamente è una copertura più o meno continua. La volta può essere molto alta o relativamente bassa.

Volta chiusa o Canopia chiusa: è una configurazione del bosco commestibile nella quale le chiome degli alberi siano unite le une alle altre, e lasciano passare in tal modo poca luce.

BIBLIOGRAFIA E INFORMAZIONI UTILIZZATE IN QUESTO MANUALE:

Fanno parte integrante del presente manuale estratti e adattamenti dei seguenti libri:

Crawford, *Creating a Forest Garden*, Green Books 2010

Jacke & Toensmeir, *Edible Forest Gardens*, Chelsea Green 2005

Completano il manuale alcune sezioni provenienti dalle lezioni e dagli insegnamenti di Eric Toensmeir nei corsi che si tennero nel centro “Las Cañadas” nel 2009 e nel 2010, oltre ovviamente la personale esperienza nel progetto e nella gestione del bosco commestibile del centro.

ORGANIZZAZIONI, VIVAI, FORNITORI E PUBBLICAZIONI:

<http://www.perennialsolutions.org/>

Apios Institute for Regenerative Perennial Agriculture: www.apioninstitute.org

Base di dati: Piante per il futuro (Plants for a future), www.pfaf.org

Agroforestry Research Trust: www.agroforestry.co.uk

<http://www.foodplantsinternational.com/?=resources>

http://www.academia.edu/1139225/Edible_Food_Plants_in_the_Americas_A_Comprehensive_Survey

Northeast Permaculture: www.northeasternpermaculture.wikispaces.com

<http://www.cofupro.org.mx/cofupro/images/contenidoweb/indice/pdf/Arboles/04-09-ARBUSTIVAS.pdf>

ARTICOLI SU INTERNET

Davies, Some Ecological Aspects of Northeastern American Indian Agroforestry Practices:

www.daviesand.com/papers/tree_crop/Indian_Agroforestry/Index.html

Rutter, Woody Agriculture: www.arborday.org/globalwarming/paperWoodyAgriculture.cfm

LIBRI

Libri in spagnolo riguardanti il bosco commestibile e/o le specie utili:

Alvarez y Naranjo, *Ecología del suelo de la selva húmeda*, INECOL, 2003

Challenger, *Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México*, CONABIO, 1998

Geilfus Frans, *El Árbol – al servicio del agricultor*, Enda-Caribe, CATIE, 1994

León, *Botánica de cultivos tropicales*, Editorial Agroamericana, IICA, Costa Rica, 2000.

Krishnamurthy, *Introducción a la agroforestería para el desarrollo rural*, SEMARNAT, 2003

Lascurain, Avendaño, Del Amo, Niembro: *Guía de frutos silvestres comestibles en Veracruz*, INECOL, 2010

Lok, *Huertos caseros tradicionales de América Central*, CATIE, 1998

Lok, *Introducción a los huertos caseros tradicionales tropicales*, CATIE, 1998

Montalbo, *Cultivo de raíces y tubérculos tropicales*, IICA, Costa Rica, 1991

Rebolledo, *Frutales tropicales no tradicionales para Veracruz*, INIFAP, 2009

Williams-Linea Guadalupe, *El bosque de niebla*, INECOL, CONABIO, 2007

Libri in inglese riguardanti il bosco commestibile e/o le specie utili:

Andersen, *Tending the Wild*, University of California Press 2005

Crawford, *Creating a Forest Garden*, Green Books 2010.

Crawford, *How to grow Perennial Vegetables*, Green Books 2012.

Crawford, *Food from your Forest Garden*, Green Books 2013.

Cullina, *Growing and Propagating Wildflowers*, Houghton Mifflin 2000.

Cullina, *Native Trees, Shrubs & Vines*, Houghton Mifflin 2002.

Fern, *Plants for a Future*, Permanent Publications 1997.

Jacke & Toensmeier, *Edible Forest Gardens*, Chelsea Green 2005.

Jorgensen, *A Sierra Club Naturalist's Guide to Southern New England*, Sierra Club Books 1978.

Nugent & Boniface, *Permaculture Plants*, Chelsea Green 2004.

Peterson, *Edible Wild Plants*, Houghton Mifflin 1997.

Reich, *Uncommon Fruits for Every Garden*, Timber Press 2004.

Soule & Piper, *Farming in Nature's Image*, Island Press 1992.

Stamets, *Mycelium Running*, Ten Speed Press 2005.

Thayer, *The Forager's Harvest*, Forager's Harvest 2006.

Toensmeier, *Paradise Lost*, Chelsea Green 2013.

Toensmeier, *Perennial Vegetables*, Chelsea Green 2007.

Whitefield, *How to make a forest garden*, Permanent Publications, 200

RIVISTE:

Agroforestry News: www.agroforestry.co.uk

VIDEO:

Perennial Vegetables Gardening, con Eric Toensmeier, ripreso nel suo bosco commestibile e nel centro Las Cañadas, Prodotto in Florida:

<https://www.youtube.com/watch?v=TgU-KHNefbl>

Video su di un bosco commestibile in clima temperato (Inghilterra): Martin Crawford

Video su esperienze tropicali (Australia): Geoff Lawton:

https://www.youtube.com/watch?v=Y7_wR85kH4M

INFORMAZIONI SULLE SPECIE, DATABASE italiani ed europei / VIVAI

Pongamia pinata: <https://ag.purdue.edu/hla/hort/greenhouse/Pages/Default.aspx>

BALCANI

BALKEP: <http://www.balkep.org/forest-garden-plants1.html>

(presenta le schede delle piante utili al bosco commestibile schedate e suddivise per strati:

ha un vivaio fornitissimo)

INGHILTERRA:

Agroforestry Research Trust +44 (0) 1803-840776,

www.agroforestry.co.uk

(presenta nel suo catalogo una incredibile selezione di piante utili)

ITALIA

Istruzione agraria online: <http://www.agraria.org/>

(presenta moltissime informazioni sulle specie di alberi da frutta maggiormente coltivati in Italia e Europa)

<http://www.actaplantarum.org/>

(Database di piante autoctone e alloctone in Italia)

Las Cañadas Centro di Agroecologia e Permacultura

Tel/Fax:273-7341577

bosquedeniebla@prodigy.net.mx

www.bosquedeniebla.com.mx

Las Cañadas è un centro di Agroecologia e Permacultura, in cui si trova una delle ultime porzioni di cloud forest (bosque de niebla) della zona centrale dello stato messicano di Veracruz. Il centro è stato progettato con la finalità di imparare, implementare e condividere una forma sostenibile di vivere. Nel centro si utilizza la permacultura come strumento di progettazione, al fine di sviluppare soluzioni creative sia per i problemi sociali e ambientali attuali sia per l'adattamento al cambiamento climatico e all'era della decrescita energetica (minore energia disponibile per la società), che ci troviamo oggi a vivere.

Questo centro è gestito e amministrato dalla "Cooperativa Las Cañadas" e si trova ubicato nel villaggio di Huatusco, Stato di Veracruz, Messico.

22 soci cercano di soddisfare le loro necessità basiche di vita attraverso il lavoro collaborativo; e in tal forma producono mais, fagioli, molte varietà di tuberi, ortaggi, uova, latte e un poco di carne, cercando di avere cibo sano per tutte le nostre famiglie.

Vengono inoltre prodotte anche la legna per cucinare e il legno e il bambù necessari alla fabbricazione delle loro case. Dispongono di alcune tecnologie che permettono loro di vivere meglio, consumare meno le risorse e nel caso dei sanitari ecologici, poter restituire alla terra quello che da lei abbiamo ottenuto tramite i raccolti.

Riassumendo, camminiamo assieme, coltivando le nostre abilità per vivere in armonia con il resto delle persone e le specie con le quali condividiamo questo pianeta.

La nostra meta principale è: Mantenere una vita sostenibile, allegra e semplice.

Offriamo corsi, semi, piante e ispirazione per aprire ad altre persone il cammino verso una vita sostenibile.