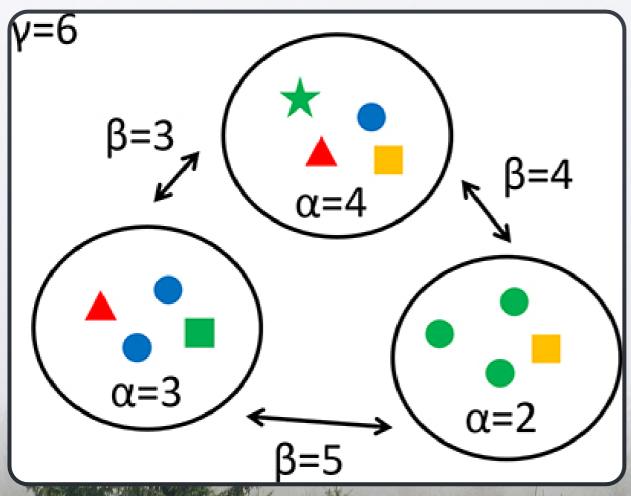
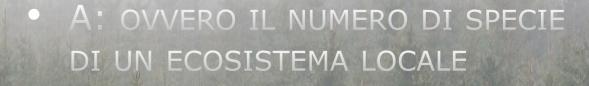


## INTRODUZIONE

L'articolo della mia tesi si basa su uno studio del centro ecologico dell'università dello Uta in cui i ricercatori hanno studiato la relazione tra il funzionamento ecosistemico e la diversità di tipo  $\beta$ . La peculiarità del loro studio è quella di aver preso in esame ecosistemi o paesaggi non omogenei mentre molti studi usano ecosistemi omogenei e ne misurano la biodiversità secondo i parametri di  $\alpha$ -diversità, numero di specie in un ecosistema locale,  $\gamma$ -diversità, numero di specie osservate tra ecosistemi individuali e  $\beta$ -diversità, differenza nella composizione delle comunità. L'aver utilizzato quindi ecosistemi sperimentali in cui venivano fornite condizioni di nutrienti e temperature differenti ha portato ad una situazione di eterogeneità del paesaggio in cui le specie si distribuivano in comunità funzionalmente ottimali a seconda delle caratteristiche dell'ecosistema. Più questa distribuzione eterogenea aumentava tanto più incrementava il valore della  $\beta$ -diversità e si registrava un miglioramento della funzione ecosistemica.



A(ALFA) B(BETA)
I(GAMMA)
DIVERSITA



- B:LA DIFFERENZA DI SPECIE TRA ECOSISTEMI
- F: IL NUMERO TOTALE DI SPECIE PRESENTI NEL PAESAGGIO

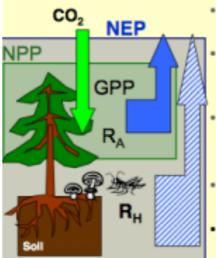
INSIEME QUESTE MISURE RAPPRESENTANO UNA STIMA DELLA BIODIVERSITÀ DI UN PAESAGGIO.



### **ESPERIMENTO**

L'esperimento usato per scoprire la relazione tra la β diversità e la dissimilarità del paesaggio consisteva nello studiare 20 stagni artificiali da 1136L in cui venivano casualmente inseriti nutrienti e/o riscaldati di 3 gradi. Inoltre all'inizio del trattamento questi laghetti sono stati inoculati con uguali quantità di fitoplancton, zooplancton, macroinvertebrati e sedimenti locali. Queste condizioni sono state mantenute per 12 mesi in cui i laghetti potevano essere colonizzati da colonizzatori naturali. Essendo i laghetti molto vicini tra loro non ci potevano essere tassi di dispersione e quindi la composizione delle specie poteva essere influenzate soltanto dalle condizioni dei mesocosmi, i laghetti, e da eventi casuali. Dopo i 12 mesi le quantità degli organismi nei mesocosmi sono state usate per calcolare a β e γ. Inoltre sono anche state misurate 2 funzioni ecosistemiche fondamentali che sono la NEP, produttività netta ecosistemica, e il tasso di decomposizione dei residui fogliari.

#### Def.: Net Ecosystem Production (NEP)



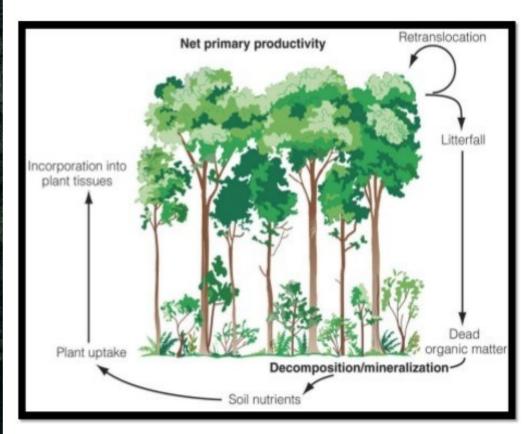
- GPP: Total rate of CO<sub>2</sub> fixed into carbohydrate per unit time.
- R<sub>A</sub>: Rate of energy consumption by primary producers for their own growth and maintenance
- NPP: Net rate of organic matter production by autotrophs

$$NPP = GPP - R_A$$

- R<sub>H</sub>: Rate of consumption of organic matter by heterotrophs
- NEP: Net rate of organic matter accumulation in an ecosystem

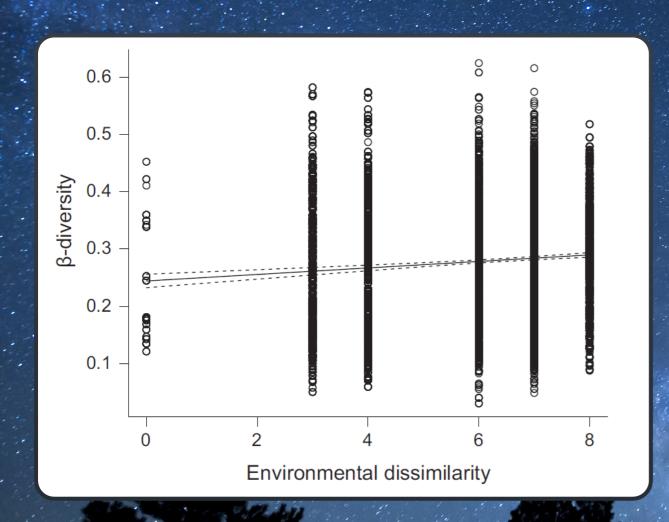
$$NEP = NPP - R_H$$

$$NEP = GPP - R_A - R_H$$



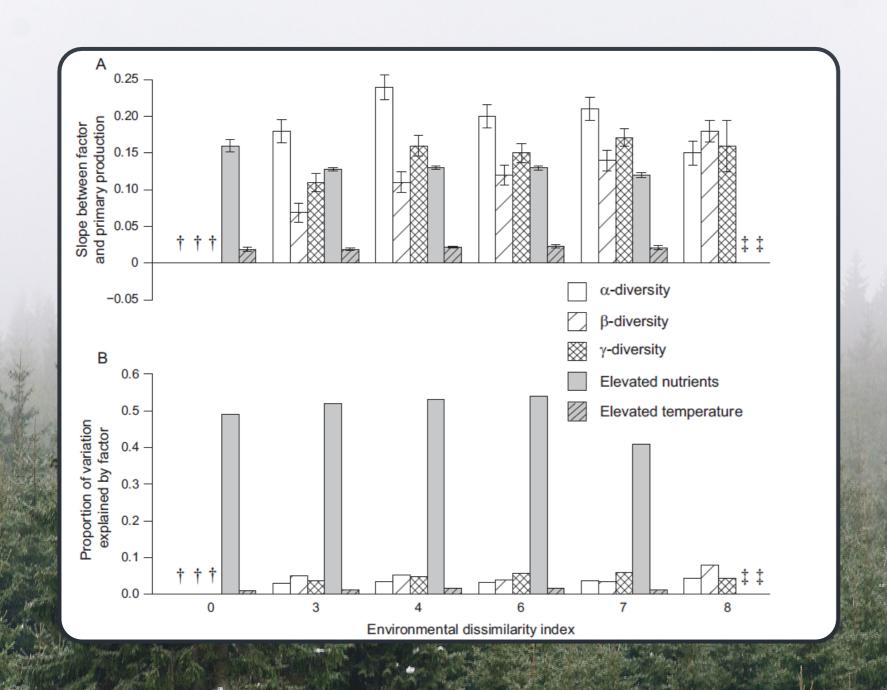


Sono stati generati 4845 paesaggi simulati selezionando casualmente un campione da 4 dei 20 stagni ciascuno. Ogni stagno sperimentale all'interno del paesaggio è stato classificato in base alle sue condizioni ambientali e l'indice di diversità ambientale è stato quindi calcolato come Distanza di Manhattan tra gli ecosistemi con un valore da 0, nessuna diversità, a 8, massima diversità, ma gli indici 1 2 e 5 erano matematicamente incalcolabili. A questo punto per ogni paesaggio simulato sono stati calcolati i valori di a, β e y ed è stato determinato come questi avevano una relazione con i valori di NEP e tasso si decomposizione fogliare. Dopo di che sono stati studiati dei modelli globali per le 2 funzioni ecosistemiche e testati con delle interazioni per ogni metrica di diversità, a β e γ, e i 6 indici di dissimilarità ambientale 0, 3, 4, 6, 7, 8. Una significativa interazione avrebbe indicato che la relazione tra il livello del paesaggio e la funzione dell'ecosistema differisce con il livello di dissomiglianza ambientale ovvero l'eterogeneità. Da questi test è stata trovata un' interazione tra la β-diversità e l'ambiente. Infine le relazioni tra le 2 funzioni ecosistemiche e le metriche di diversità sono state analizzate per ogn'uno dei 6 indici di dissimilarità in cui ciascuna di queste 6 analisi ha prodotto una pendenza della relazione tra ogni funzione ecosistemica e a  $\beta$  e  $\gamma$ .

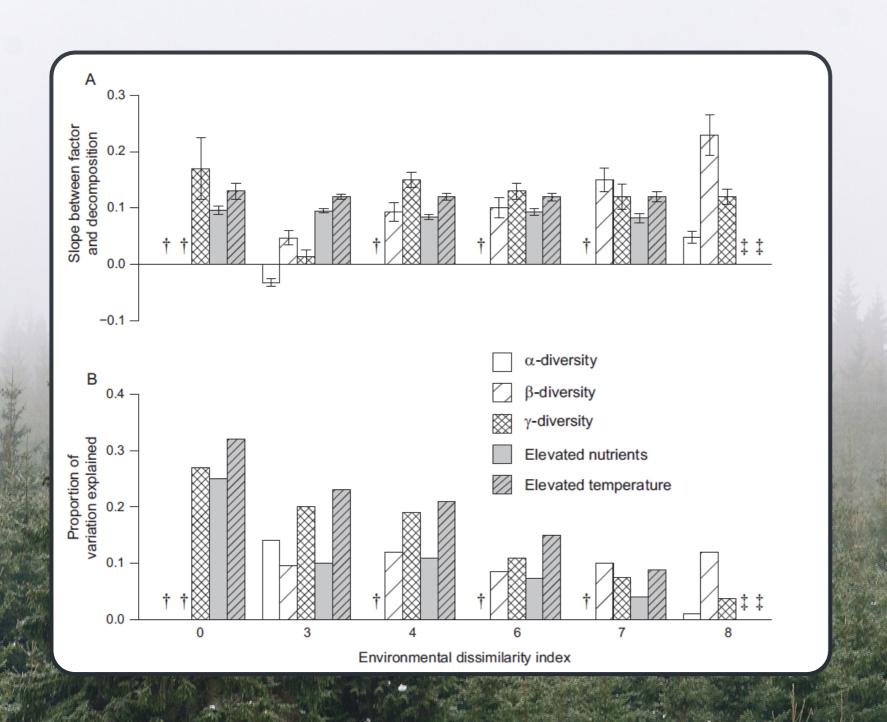


### RISULTATI

A livello del paesaggio a non aveva una relazione significativa con l'eterogeneità e i suoi valori si riducevano per ogni mesocosmo con alte temperature e nutrienti. B invece aumentava con l'aumentare dell'eterogeneità fino al massimo indice di dissimilarità di 8 e inoltre aumentava con mesocosmi sia adalte temperature che ad alti nutrienti. Infine y aumentava con la dissimilarità ambientale, aumentava con i nutrienti e diminuiva con alte temperature. Dalle analisi globali sulla NEP sono state rivelate un'interazione tra β e la dissimilarità ambientale e inoltre un positivo effetto di β con la NEP stessa all'aumentare della dissimilarità. A e γ invece erano associate alla NEP ma non mostravano relazioni con la dissimilarità. La NEP inoltre aumentava sia con elevati nutrienti che con elevate temperature. Infine come la NEP aveva sempre più una relazione positiva con β all'aumentare dell'eterogeneità anche il tasso di decomposizione dei rifiuti fogliari aveva una relazione positiva con β e non ne aveva ne con α ne con γ.



RELAZIONE
TRA LE 3
METRICHE DI
DIVERSITA
CHINDICI DI
DISSIMILARITÀ
AMBIENTALE
SUI TASSI
DELLA NEP



RELAZIONE IRA LE 3 METRICHE DI DIVERSITA E GLI

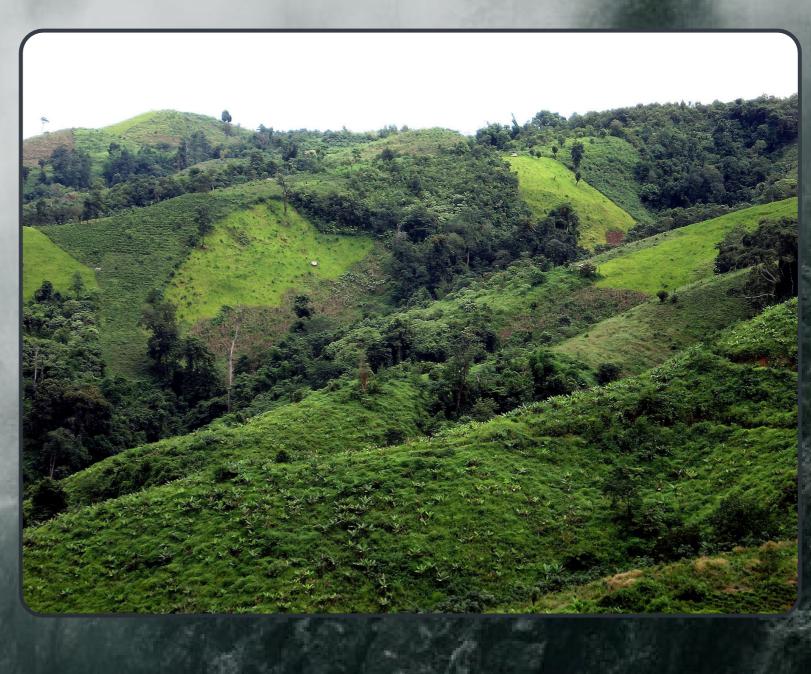
DISSIMILARITÀ
AMBIENTALE SUI
TASSI DELLA
DECOMPOSIZIONE
DEI RIFIUTI
FOGLIARI



#### DISCUSSIONE

In questo studio si è dimostrato come all'aumentare dell'eterogeneità aumenti il valore di β e come ai massimi livelli di eterogeneità β sia in grado di quantificare meglio l'aumento del tasso di decomposizione al contrario di a o y. Questo maggiore impatto di ß suggerisce che il turnover delle specie tra ecosistemi ad alta eterogeneità sia la caratteristica più importante per determinare il tasso di decomposizione ,caratteristica fondamentale di un ecosistema. Inoltre questa relazione tra β e eterogeneità è in accordo col concetto di nicchia ecologica la quale dichiara che specie diverse si adattano meglio a condizioni ambientali diverse.

La decrescita di di dei nutrienti e della significa un'eutrofizza dell'ecosistema per le un fattore di stress p seconda mentre la cres per entrambe le condizio suggerisce che i fattori casuali derivati migliorino l' eterogeneità. La NEP invece ha una relazione positiva sia con a che con β ,a dissimilarità maggiore di 0, e significherebbe quindi che un'alta produzione primaria porti ad una maggiore diversità di consumatori. Altri studi hanno rimostrato che sono i fattori abiotici a influenzare maggiormente la NEP mentre la diversità molto meno. Per quanto riguarda la decomposizione invece β ha un forte impatto e perciò questa rafforza la funzione ecosistemica nei paesaggi eterogenei







# RIFLESSIONI FINALI

Poichè i fattori di stress antropologici influenzano alcuni ecosistemi più di altri questi possono portare all'omogeneizzazione dei paesaggi e pertanto comprendere come gli ecosistemi si relazionano tra di loro nelle funzioni ecosistemiche, nell'eterogeneità e nella β diversità è fondamentale per stimare l'effettivo impatto umano al paesaggio.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE



Nell'articolo che ho scelto come tesi si prende in evidenza come l'eterogeneità di un paesaggio influisce nelle funzioni ecosistemiche, nella biodiversità e come sia strettamente collegata al concetto di nicchia ecologica. Il tutto eseguendo un complesso e innovativo esperimento protratto per oltre un anno che dimostra la relazione tra la diversità β e l'eterogeneità del paesaggio e su come questa relazione influenzi la funzioni ecosistemiche di NEP e tasso di decomposizione. I dati di questo esperimento sono stati ottenuti tramite modelli matematici e tenendo conto anche dei fattori stocastici i quali poi sono stati inseriti in due grafici a colonne per evidenziarne al meglio gli impatti. Più nello specifico l'esperimento consisteva nello studiare le metriche di diversità e le funzioni ecosistemiche in dei mesocosmi di caratteristiche diverse in base ai nutrienti e temperature. I risultati dell'esperimento hanno dimostrato che la diversità β aumentava all'aumentare dell' eterogeneità del paesaggio e questo migliorava la funzione ecosistemica del paesaggio. Questo studio pone le basi per interpretare quanto sia effettivamente rilevante l'impatto antropico a livello del paesaggio quando questo ne causa l'omogeneizzazione.