

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE



DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA VITA E DELL'AMBIENTE
Corso di Laurea in Scienze Biologiche (L-13)

Il declassamento trofico del Pianeta Terra Trophic downgrading of Planet Earth



Tesi di Laurea di:
Lucrezia Abbonizio
Matricola 1093125

Docente Referente:
Chiar.ma Prof.ssa
Emanuela Fanelli

Sessione di Maggio
Anno accademico 2021/2022

Introduzione

Il concetto di «Declassamento trofico» include:

- Le conseguenze derivanti dalla perdita dei consumatori apicali da un determinato ambiente
- Gli effetti di vasta portata sulle dinamiche e sulle strutture dei sistemi trofici negli ecosistemi marini, terrestri e di acqua dolce
- L'azione sinergica di diversi tipi di impatto antropico sugli ecosistemi



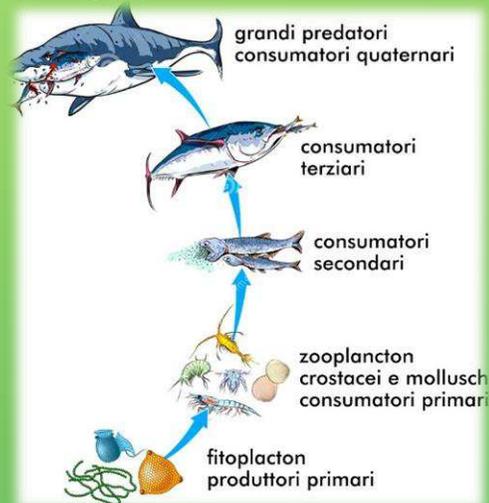
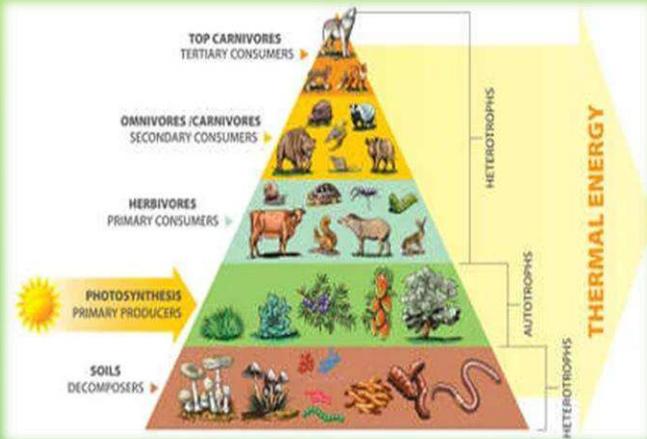
inquinamento
cambiamento climatico
perdita di habitat



Catene alimentari e Reti trofiche

Rappresentano la relazione alimentare tra:

- produttori → organismi autotrofi
- consumatori → erbivori e carnivori
- decompositori → organismi che decompongono i resti (batteri o funghi)

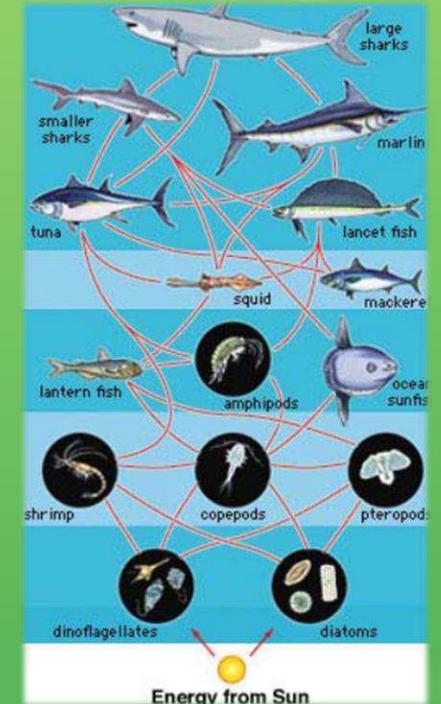
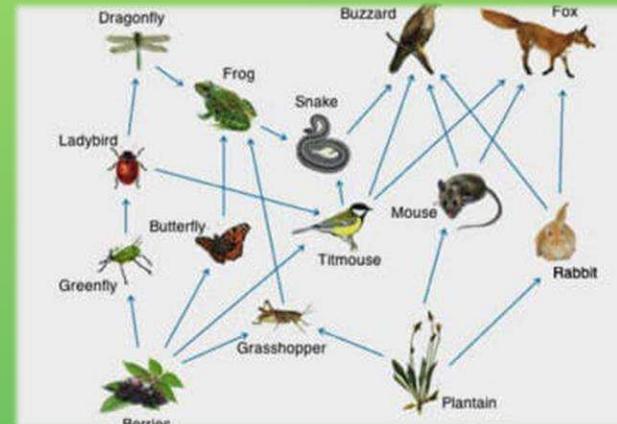


Costituiscono un sistema più complesso dato dai collegamenti fra **singole catene** alimentari

Composte da NODI

Componenti di un ecosistema

Connessi da legami trofici

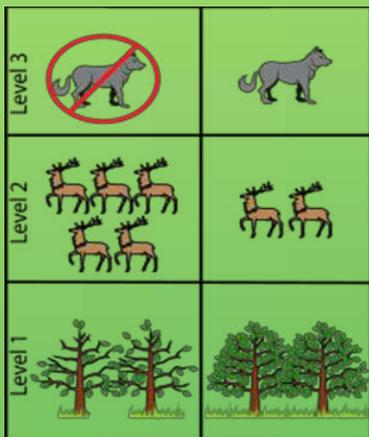


È l'insieme dei rapporti tra gli organismi di uno stesso ecosistema in cui si ha un trasferimento di energia

Il predatore keystone

- Considerato un predatore dominante
 - Ha un impatto su altri predatori e su altre **specie** più in basso nella catena alimentare
 - Aiuta a mantenere un ecosistema in equilibrio
 - La sua esistenza è vitale per la composizione di altre comunità
- ↓
Limita e controlla la loro densità

La sua rimozione da un habitat



- Potrebbe causare all'ecosistema dei cambiamenti drammatici
- La competizione tenderebbe a favorire una specie preda rispetto ad un'altra, portando ad una minore diversità nell'ambiente



Lupo grigio (Canis lupus)



Stella marina (Pisaster ochraceus)



Elefante africano (Loxodonta africana)

Le cascate trofiche

"Le cascate trofiche sono interazioni indirette tra specie, che hanno origine con i predatori e si diffondono verso il basso attraverso le reti alimentari"



La forza dei loro impatti differisce tra le specie e gli ecosistemi

Riguardano un cambiamento all'apice dai consumatori che genera un "effetto domino" su tutti i livelli sottostanti

Ciò dimostra che i predatori sono determinanti per la struttura della comunità di un ecosistema

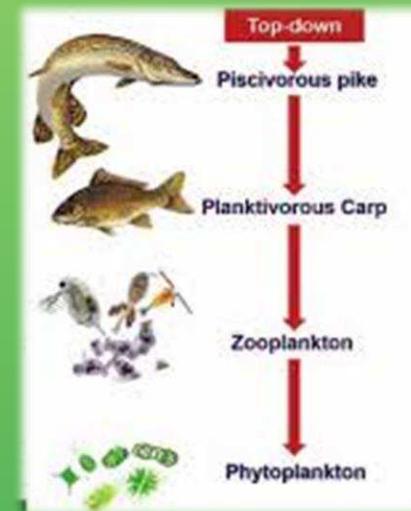
Controllo di tipo top-down

La popolazione degli organismi nei livelli trofici più bassi della piramide ecologica è controllata dagli organismi che si trovano nei livelli superiori



Molte *specie invasive* sono state in grado di liberarsi da questo tipo di meccanismo proprio per la perdita dei loro predatori nativi

Influence of Predators and prey on lower trophic levels



Le cascate trofiche: i principi ecologici

Si basano sulla presenza di tre elementi chiave per spiegare il declassamento trofico attraverso il fatto che gli ecosistemi:

- **Siano modellati dai consumatori apicali**



- **Abbiano una tipologia non lineare** → presenza di «stati stabili alternativi»



Le perturbazioni spingono gli ecosistemi
da un bacino di attrazione all'altro

«Punti di non ritorno»

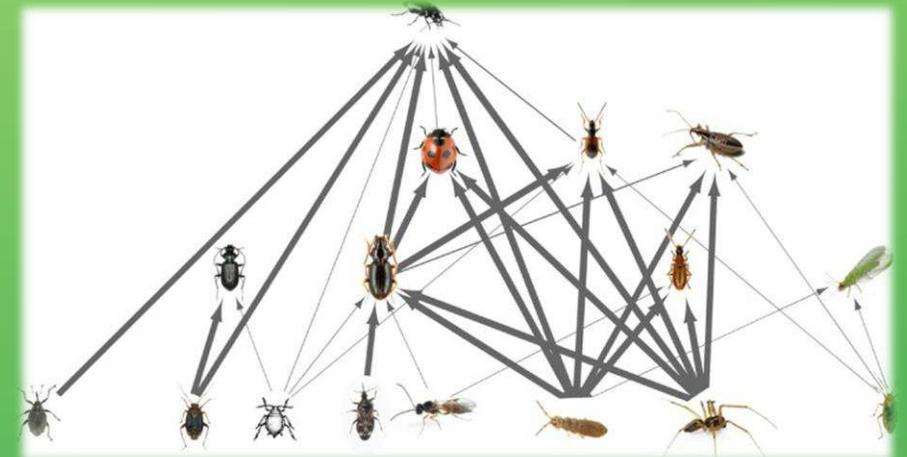


Bruschi cambiamenti nella
struttura
e nella funzione

- **Siano costruiti su reti di interazione** → processi biologici e chimico-fisici



Ogni specie può influenzarne molte altre



Il declassamento trofico: gli incendi boschivi

Inizialmente attribuiti ad un clima caldo e secco
e all'accumulo di carburante per la gestione delle terre

AFRICA ORIENTALE

Fine 1800: **Peste bovina** → decimazione di Gnu e
Bufali (erbivori)



Aumento biomassa vegetale > Aumento degli incendi

1960: **Eliminazione** peste con le vaccinazioni

1980: **Recupero** densità delle specie decimate



il loro aumento ha spinto la formazione di Praterie a

partire da Arbusti

minor combustibile = minore frequenza e
intensità degli incendi



Gnu



Arbusti



Prateria

Il declassamento trofico: le malattie infettive

Il loro aumento è attribuito a cambiamenti climatici e deterioramento dell'habitat

→ Vi è però anche un forte legame con la **predazione**

1

AFRICA SUB-SAHARIANA

Riduzione di Leopardi e Leoni

Cambiamenti nei Babuini olivastri e aumento della loro densità

Attratti dalle risorse alimentari umane

Tassi elevati di malattie dovute a parassiti intestinali



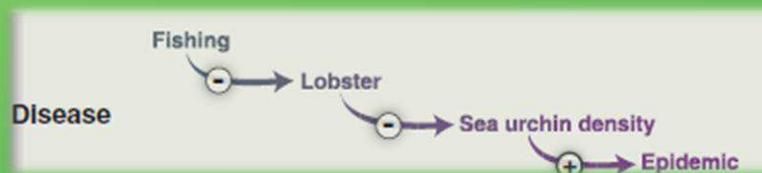
2

ISOLE DEL CANALE DELLA CALIFORNIA

Aumento delle Aragoste spinose

Densità dei ricci di mare ridotta

Epidemie sul deperimento dei ricci di mare diminuite



3

SISTEMI DI ACQUA DOLCE (FIUMI E LAGHI)

Presenza di pesci che predano i planctivori

Consumatori di larve di zanzara

Limitano la diffusione della malaria

Liberano lo zooplancton

Aumento tassi di consumo del fitoplancton

Il declassamento trofico: il terreno e l'acqua

Erbivori mangiatori di foglie → Modificano i suoli e il loro biota → Alterazione dei modelli di allocazione di carbonio nelle piante

IL CASO DEL PARCO NAZIONALE DELLO YELLOWSTONE

Presenza di **UNGULATI ERBIVORI**: responsabili di calpestio, compattazione e ritorno di sterco e urina

LUPI GRIGI (predatori apicali) reintrodotti nel parco nazionale nel 1995 = hanno provocato effetti sorprendenti, modificando l'intero ecosistema

- Ridotta mineralizzazione dell'azoto nel suolo >> crescita delle piante
 - Protezione degli alberi sulle rive dei corsi d'acqua >> copertura per i pesci
 - Reintroduzione di alcune specie animali (castori, lontre, topi, conigli)
- Protetti dall'erosione ← → Ombreggiati e raffreddati



Alces alces



1997



Canis lupus occidentalis



2001

Il declassamento trofico: la biodiversità

Irruzione di predatori più piccoli nota come «Rilascio di **Mesopredatori**»

Aumento della predazione su animali di taglia medio-piccola

- ❖ (Nord America) Assenza di Lupi e presenza di **Coyote** → Aumento del tasso di mortalità di **Volpi e Procioni**



Canis latrans

Assenza dei consumatori apicali

Confinata in aree protette per la protezione dalle minacce

Funzionamento non corretto

ISOLA CANADESE DI ANTICOSTI

Il cervo della Virginia persiste causando l'eliminazione di alberi e arbusti e la predominanza delle graminoidi



Odocoileus virginianus

Riduzione del tasso di crescita degli alberi e declino della predazione

Da foreste a brughiere e praterie

Forti minacce per la conservazione della biodiversità

Perdita degli habitat
Diffusione di specie invasive

ISOLA SCOZZESE DI RÙM

Predominanza di erbivori in assenza di lupi

Isola senza alberi a partire da un ambiente boscoso



Conclusioni

I cambiamenti nella struttura e funzione degli ecosistemi sono:

Favoriti da fenomeni naturali

1

- Eruzioni vulcaniche
- Terremoti
- Alluvioni

Facilitati dalla perdita dei consumatori apicali e di conseguenza anche da forzature top-down alterate

2

Provocano delle reazioni a catena in grado di cambiare completamente un habitat

Hanno dunque un forte impatto sull'ambiente, l'atmosfera, la diffusione di malattie, le acque, il successo di specie invasive e di mesopredatori, la perdita o meno della biodiversità.

È fondamentale dunque includere queste componenti in tutti gli studi per poter comprendere appieno le cause profonde di un cambiamento.



Bibliografia

- «Trophic Downgrading of Planet Earth», James A. Estes et al
Science 333, 301 (2011)
- «What is an apex predator?» Arian D.Wallach, Ido Izhaki, Judith D.Toms, William J. Ondulazione, Uri Shanas
- «Effects of predator control on behaviour of an apex predator and indirect consequences for mesopredator suppression», Leila A. Brook, Christopher N. Johnson, Euan G. Ritchie
- «What is a Trophic Cascade?» William J. Ripple, James A. Estes, Oswald J. Schmitz, Vanessa Constant, Matthew J. Kaylor, Adam Lenz, Jennifer L. Motley, Katharine E. Self, David S. Taylor, Cristoforo Lupo
- «Specie chiave di volta: cosa sono e perché preservarle», di Andrea Pontalti Apr 28, 2019, Biopills.net
- «The Places of Malaria and the Causes of Malaria», Mario Coluzzi Institute of Parasitology "La Sapienza" University, Gilberto Corbellini Institute of Parasitology "La Sapienza" University
- “WOLVES AFFECT MOOSE MOVEMENTS: BEHAVIOR FORMS TROPHIC WATERFALL IN YELLOWSTONE NATIONAL PARK”, Daniele Fortin, Hawthorne L.Beyer, Mark S. Boyce, Douglas W. Smith, Thierry Duchesne, Julie S.Mao
- «Interazioni predatori, rilascio di mesopredatori e conservazione della biodiversità», Euan G. Richie, Christopher N.Johnson
- «Widespread mesopredator effects after wolf extirpation», William J. Ripple, Aaron J. Wirsing, Christopher C. Wilmers, Mike Letnic

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!