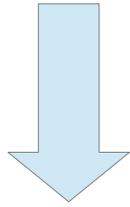
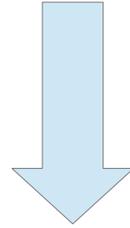


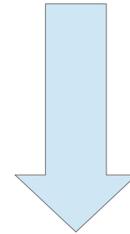
ECOSISTEMA FIUME



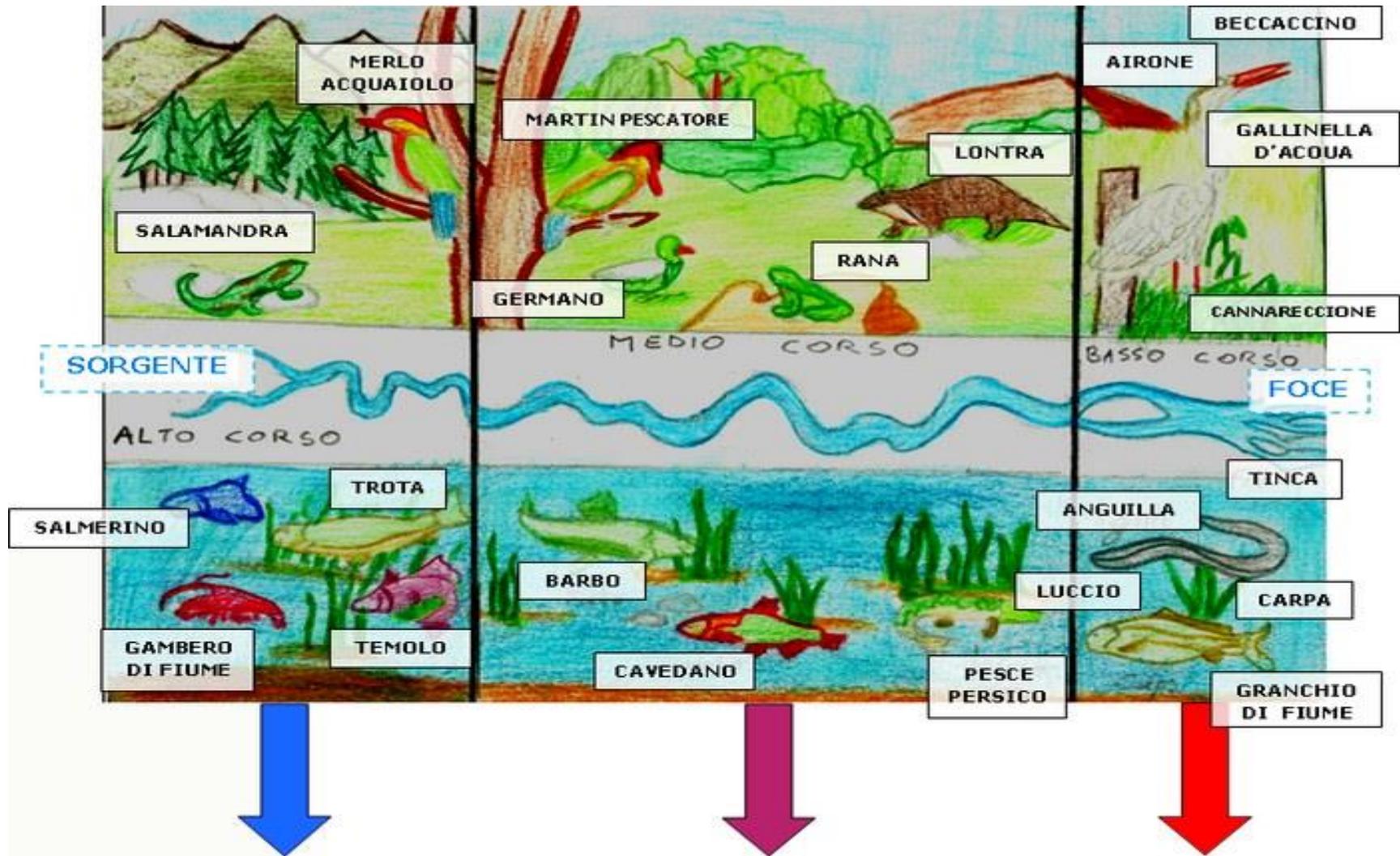
ALTO CORSO



MEDIO CORSO



BASSO CORSO



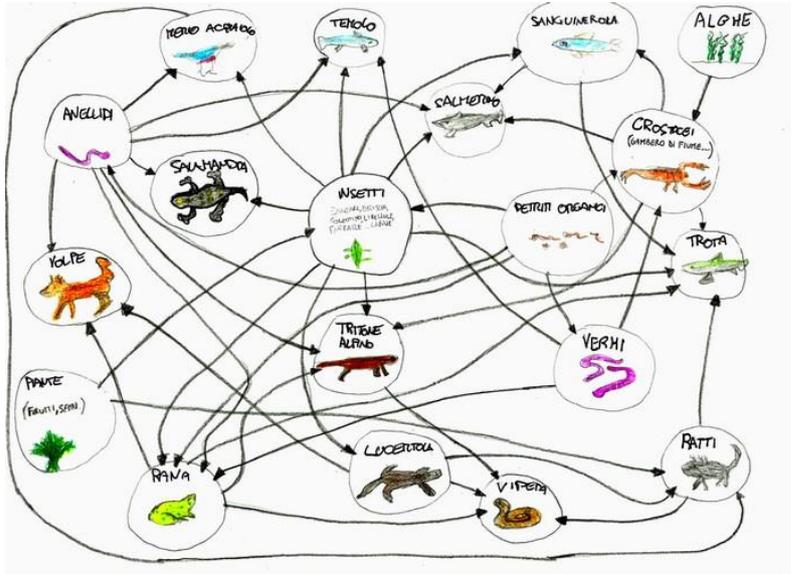


fondo pietroso
acqua fredda
acqua limpida
acque veloci e
ossigenate

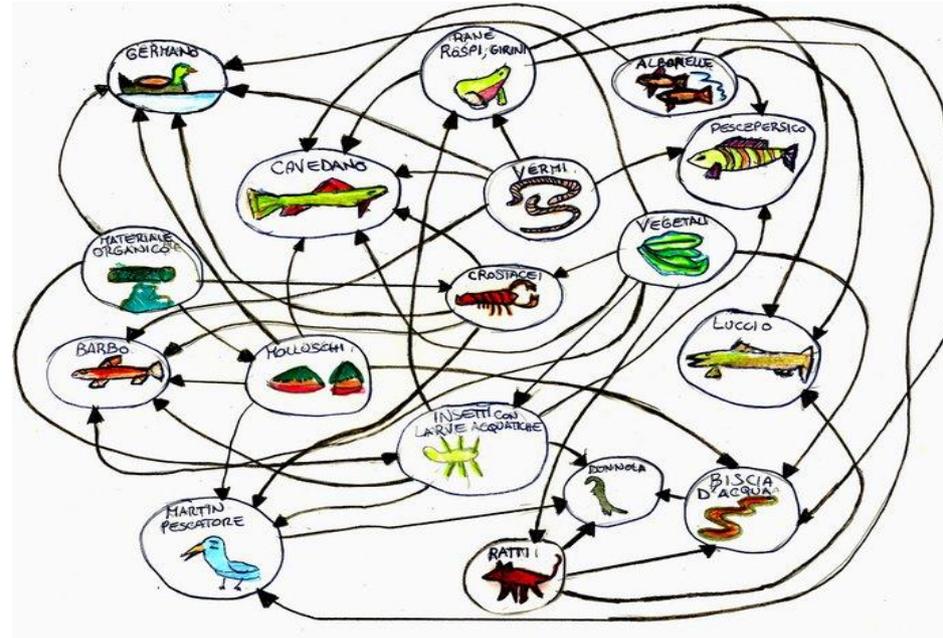
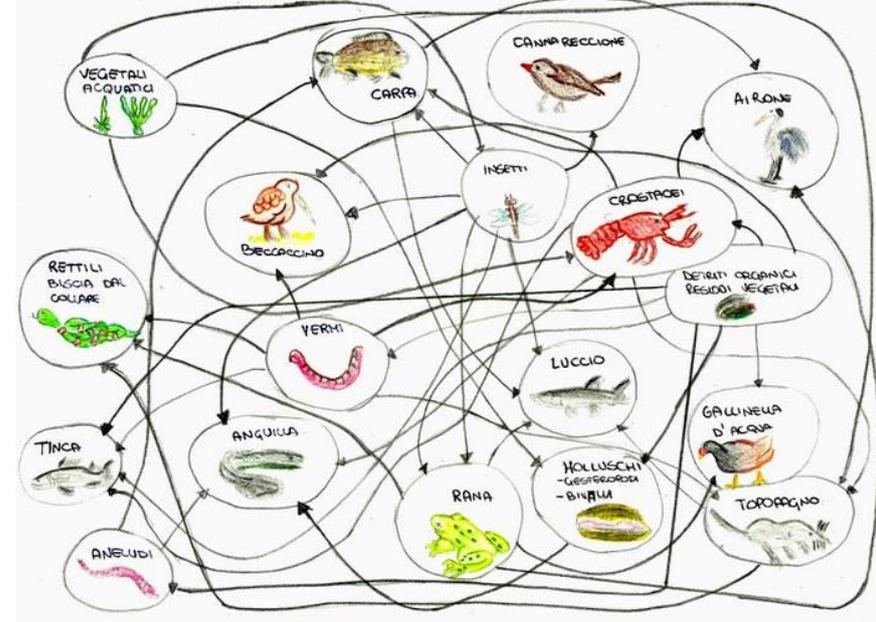
letto ampio e
sabbioso
acqua più calda
acqua poco
limpida
acque meno
veloci e poco
ossigenate

fondo fangoso
acqua torbida
acqua limpida
acque lente,
scarso ossigeno

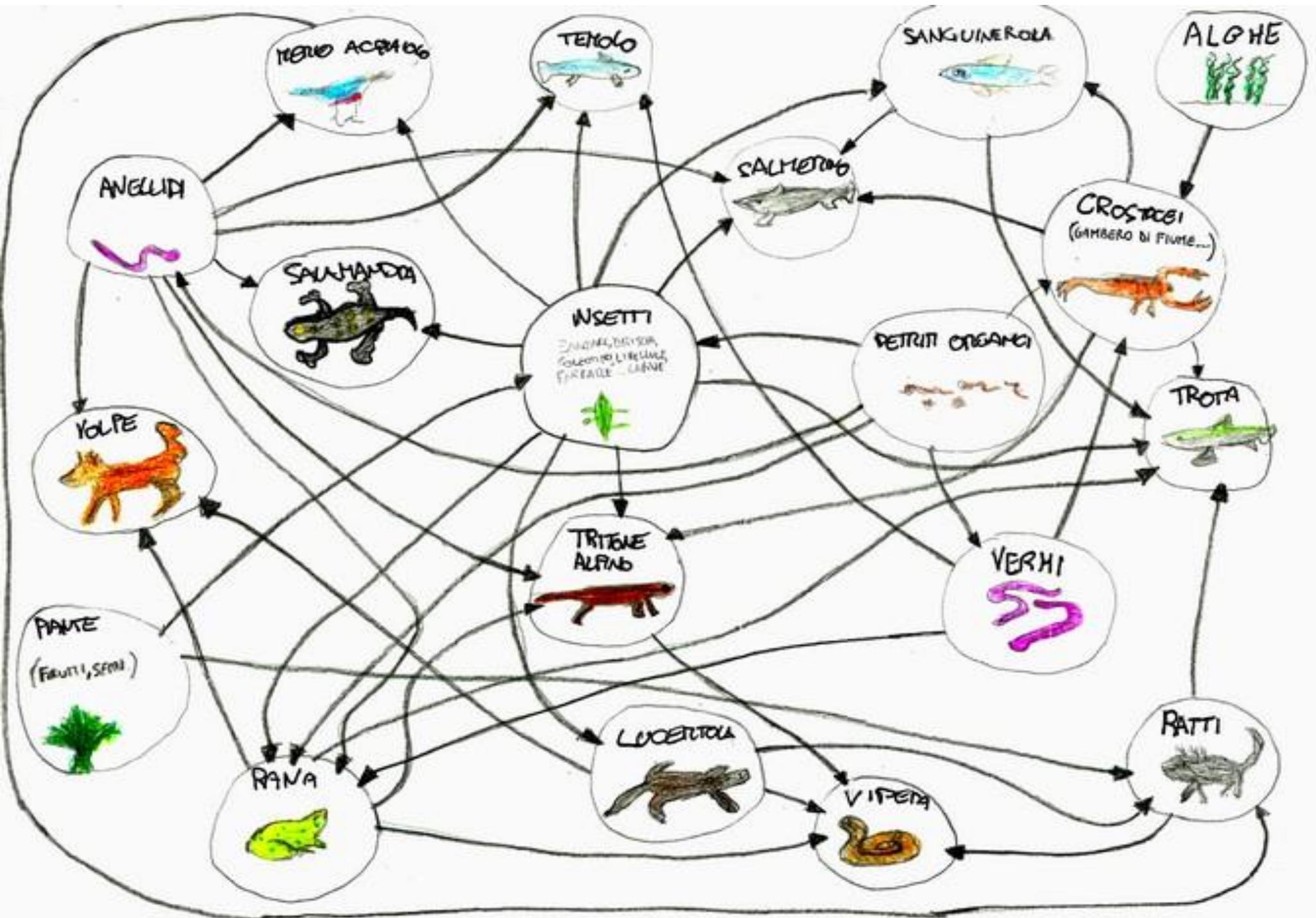
CATENE ALIMENTARI



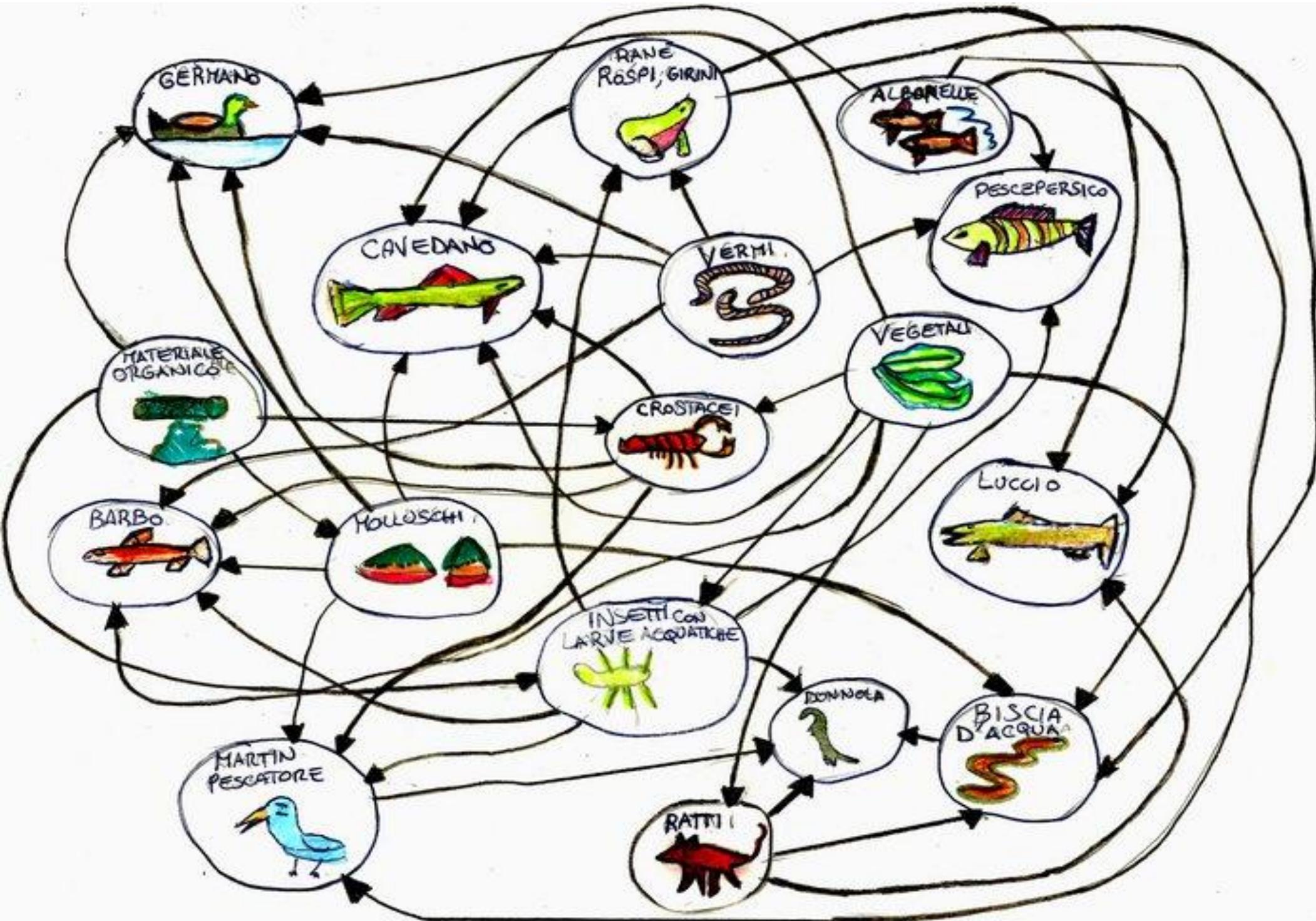
CATENE ALIMENTARI



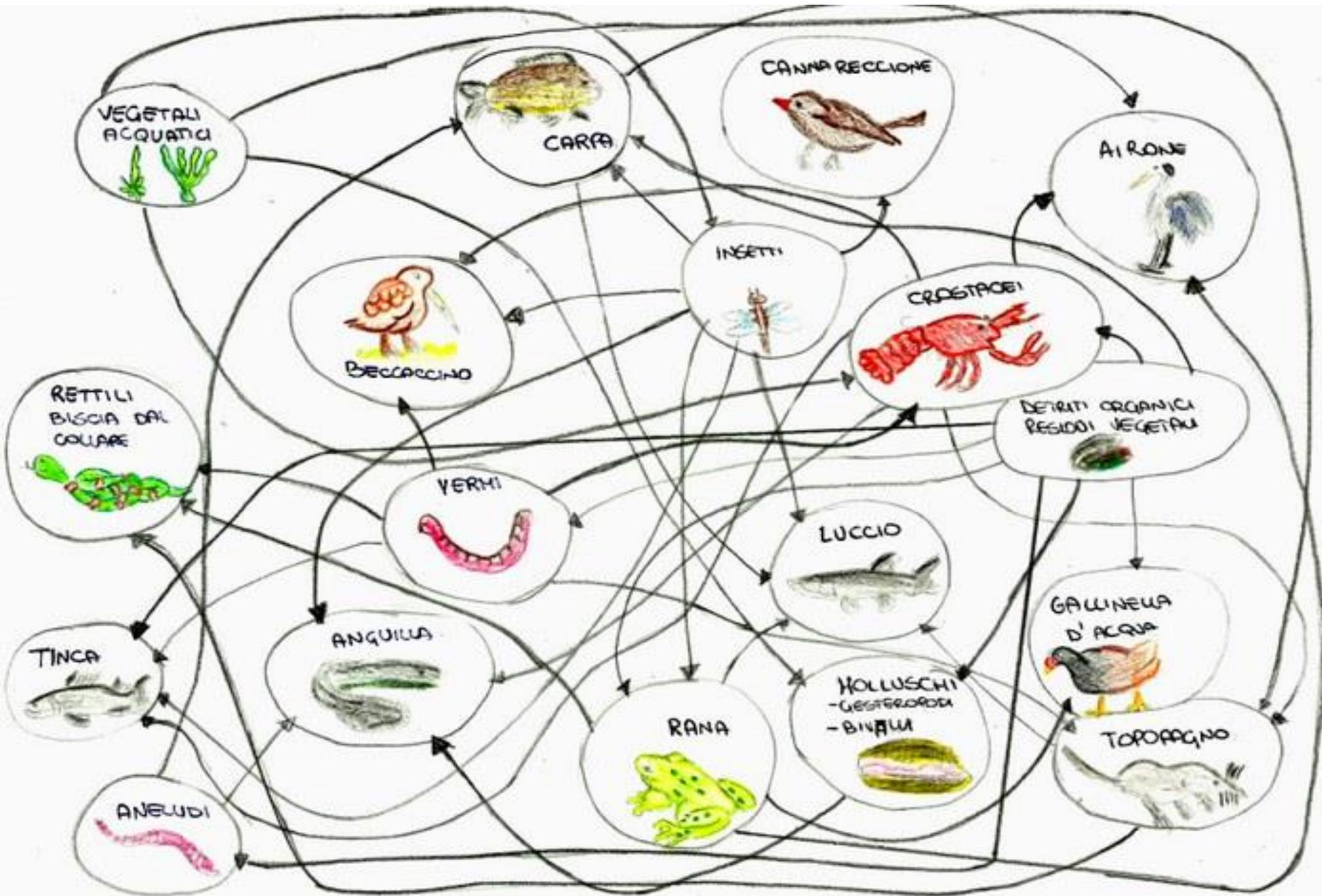
CATENA ALIMENTARE ALTO CORSO

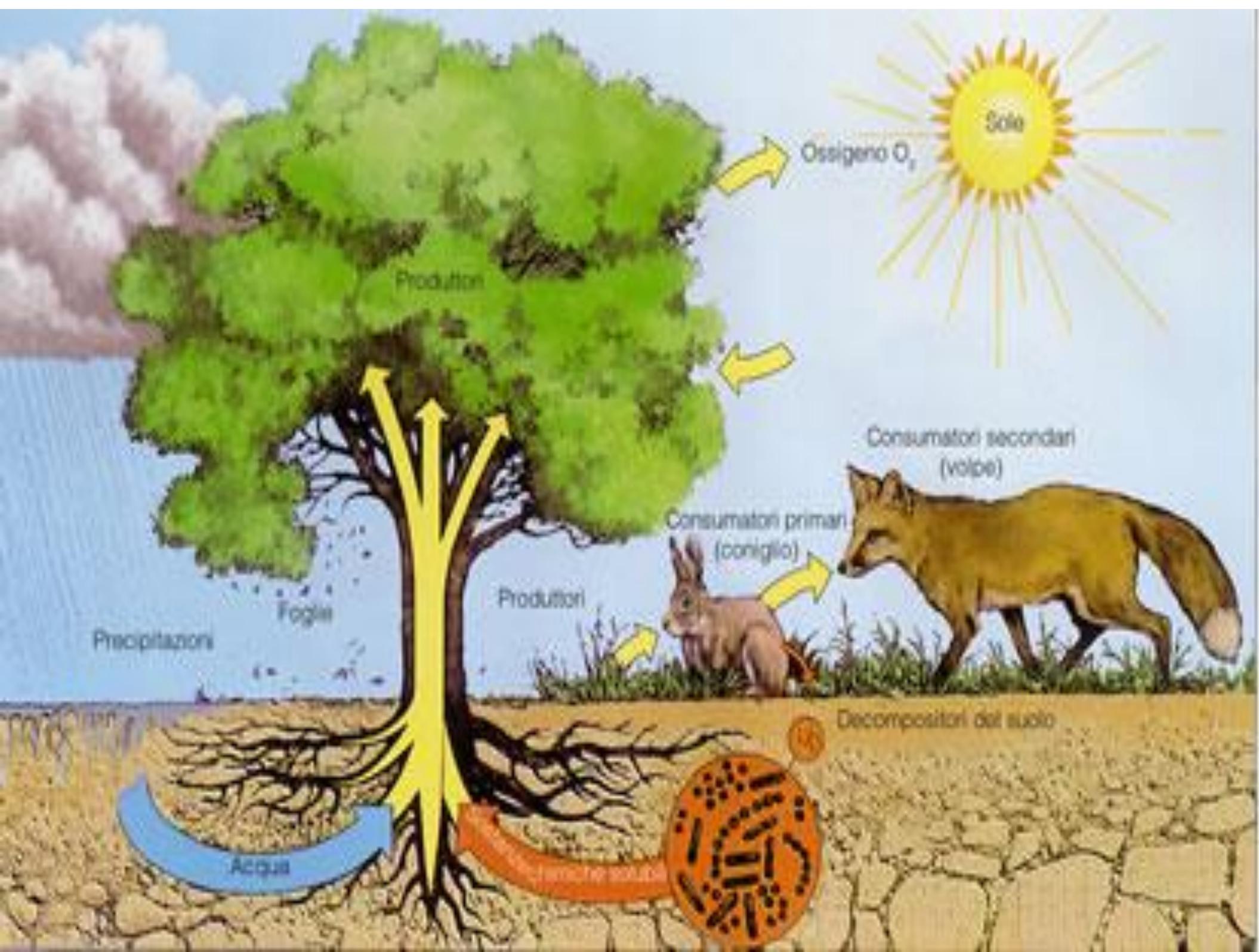


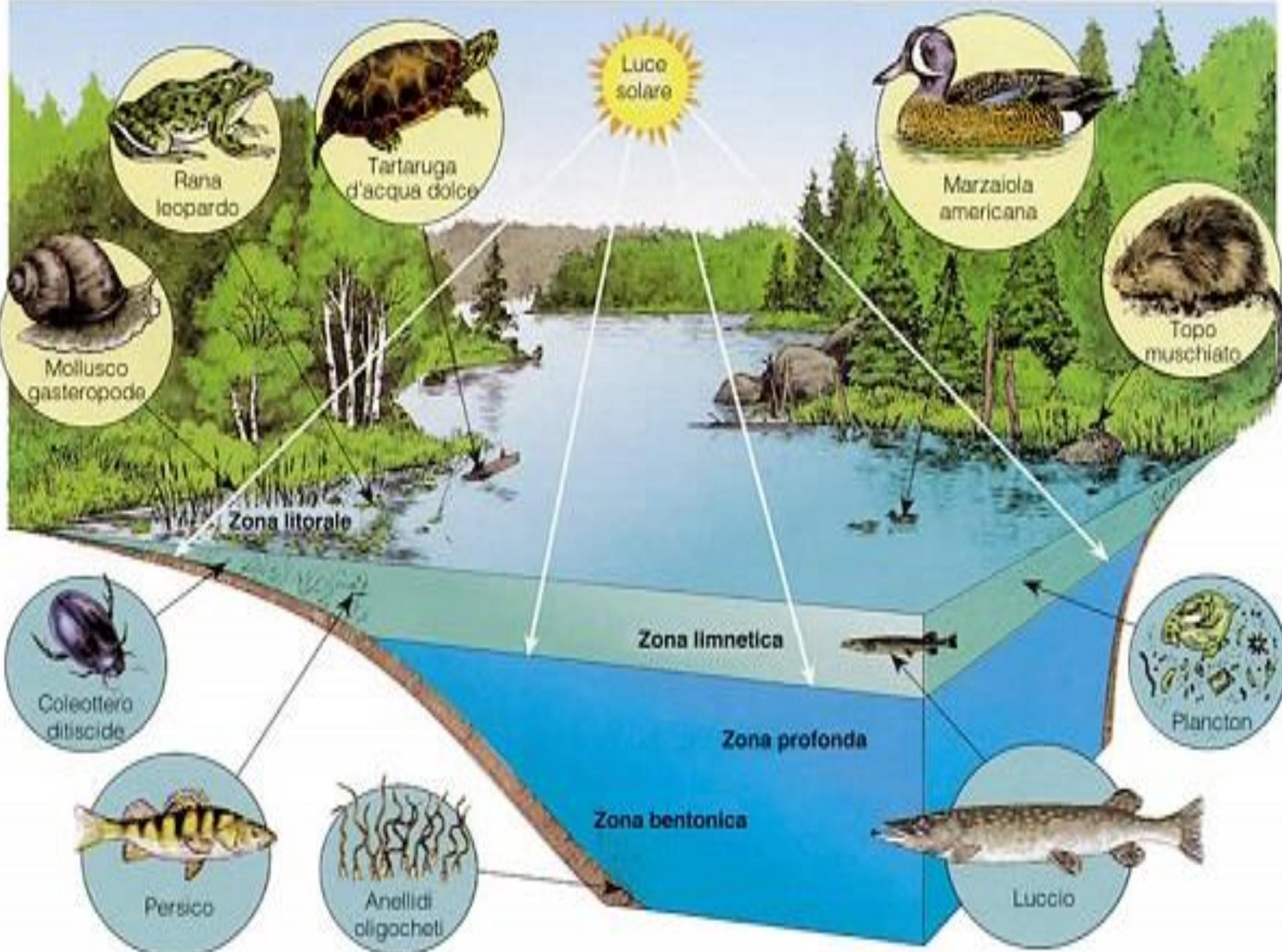
CATENA ALIMENTARE MEDIO CORSO



CATENA ALIMENTARE BASSO CORSO







Luce solare



Rana leopardo



Tartaruga d'acqua dolce



Marzaiola americana



Tapa muschiato



Mollusco gasteropode

Zona litorale

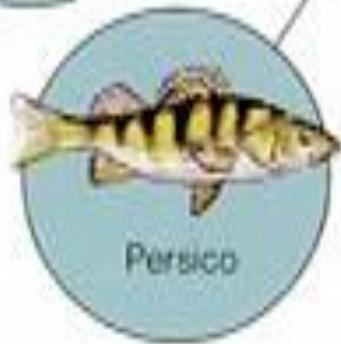
Zona limnetica

Zona profonda

Zona bentonica



Coleottero ditiscide



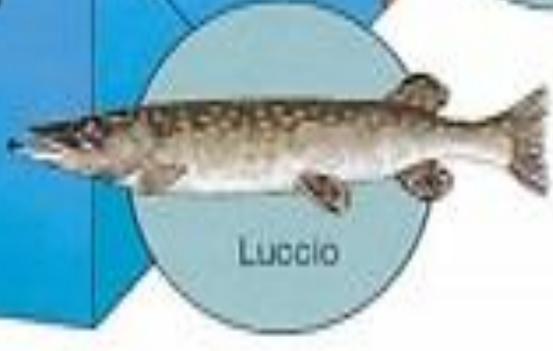
Persico



Anellidi oligocheti



Plancton

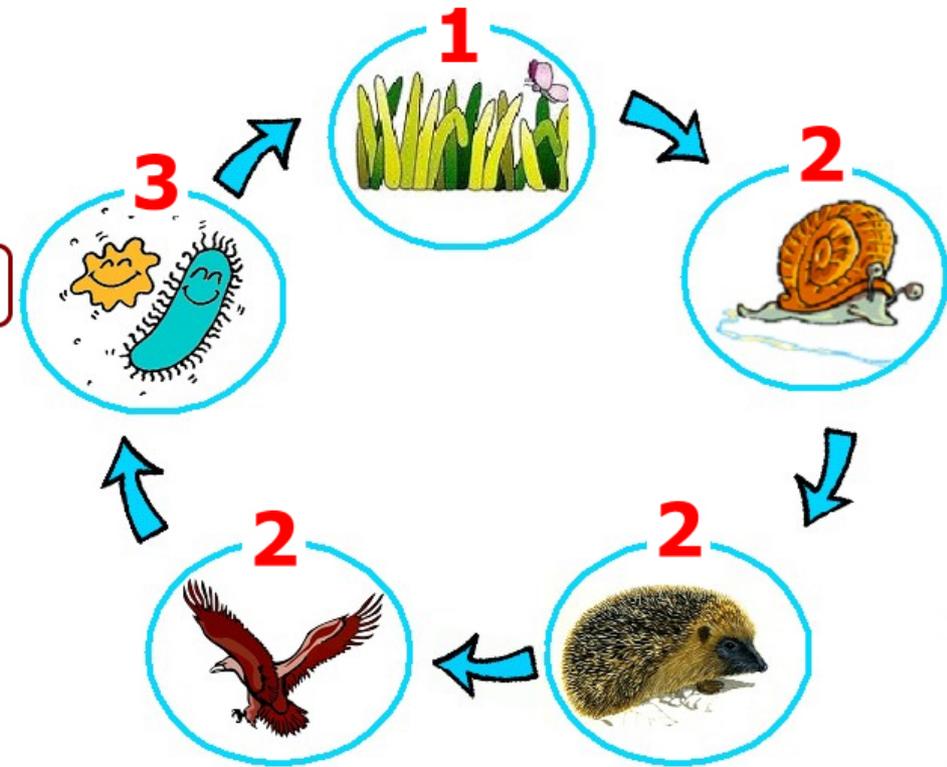


Luccio

LA CATENA ALIMENTARE

OGNI ESSERE VIVENTE DEVE PROCURARSI IL CIBO PER SOPRAVVIVERE

A SECONDA DEL MODO IN CUI SI PROCURANO IL CIBO, I VIVENTI HANNO UN RUOLO PRECISO NELL'ECOSISTEMA E SI SUDDIVIDONO IN TRE GRUPPI



1 PRODUTTORI

SONO I VEGETALI

PRIMO ANELLO DI OGNI CATENA ALIMENTARE, CHE CON LA FOTOSINTESI PRODUCONO IL PROPRIO NUTRIMENTO E SONO CIBO PER GLI ALTRI VIVENTI.

2 CONSUMATORI

SONO GLI ANIMALI

SI NUTRONO MANGIANDO ALTRI VIVENTI

SI DIVIDONO IN

CONSUMATORI PRIMARI

ERBIVORI CHE SI NUTRONO SOLO DI VEGETALI

LA LUMACA

CONSUMATORI SECONDARI

CARNIVORI CHE SI NUTRONO DI ANIMALI ERBIVORI

IL RICCIO

CONSUMATORI TERZIARI

GRANDI PREDATORI CARNIVORI CHE SI NUTRONO DI ALTRI CARNIVORI

IL FALCO

3 DECOMPOSITORI

SONO PICCOLI ORGANISMI (FUNGHI, VERMI, BATTERI...)

CHE, PER NUTRIRSI, DECOMPONGONO I RESTI DI ANIMALI E VEGETALI MORTI E LI RIDUCONO IN SOSTANZE PIÙ SEMPLICI, CHE IL TERRENO ASSORBE FAVORENDO LA CRESCITA DELLE PIANTE

I DECOMPOSITORI, IN QUESTO MODO, CHIUDONO LA CATENA ALIMENTARE MA, NELLO STESSO TEMPO, LA RIAPRONO, DANDO INIZIO A UN NUOVO CICLO VITALE

CATENA ALIMENTARE

MAPPE per la SCUOLA
www.mappe-scuola.com

è l'insieme dei rapporti tra gli organismi di un ecosistema

cos'è

riguarda

ESSERI VIVENTI

di un

ecosistema

sono

in natura c'è

EQUILIBRIO tra

vegetali

carnivori

erbivori

PIANTE

ANIMALI

TRASFORMATORI

ERBIVORI

CARNIVORI

PRODUTTORI

CONSUMATORI di 1° GRADO

CONSUMATORI di 2° GRADO

CONSUMATORI di 3° GRADO

sono

trasformano i resti di animali e/o vegetali morti in

BATTERI

sostanze utili

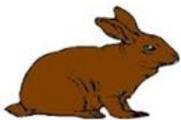
hanno la capacità di produrre cibo per se stessi

Carnivori che mangiano erbivori

Carnivori che mangiano altri carnivori o erbivori



erba



lepre



volpe



lupo

per la crescita di nuove

PIANTE



DA MIGLIAIA DI ANNI, E IN PARTICOLARE DALLA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE, LA SPECIE UMANA ALTERA PIÙ DI OGNI ALTRA GLI EQUILIBRI NATURALI, CAUSANDO UNA RILEVANTE RIDUZIONE DELLA BIODIVERSITÀ E UN PEGGIORAMENTO DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI.

LA RIDUZIONE DELLA BIODIVERSITÀ

Si definisce biodiversità il numero totale delle diverse specie (e quindi il totale dei patrimoni genetici) presenti in un ambiente, della cui integrità è indice diretto. Si stima che sulla Terra esistano da 5 a 30 milioni di specie vegetali e animali differenti, di cui ne sono state descritte solo 1,4 milioni. Le foreste pluviali, benché degradate dalle attività umane mantengono uno dei valori più alti di biodiversità (con più del 50% della biodiversità globale); al contrario, per esempio, un campo coltivato con una sola varietà di cereali ha una biodiversità molto bassa.

La diminuzione della biodiversità è provocata dall'estinzione delle specie dovuta sia a cause naturali (come le grandi estinzioni del passato, probabilmente per competizione e selezione naturale), sia, soprattutto nel '900, all'azione dell'uomo: molte specie sono scomparse in seguito alla caccia indiscriminata e più recentemente a causa di alterazioni dell'ambiente naturale e degli inquinamenti.

IL PEGGIORAMENTO DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI

L'alterazione dell'ambiente da parte dell'uomo porta spesso alla distruzione di molti habitat naturali a causa sia delle diverse forme di inquinamento, sia di altri tipi di perturbazioni, quali la deforestazione e il pascolo eccessivo, che contribuiscono alla desertificazione, la compromissione dell'assetto idrogeologico del territorio, l'espansione degli insediamenti urbani, industriali e agricoli.

Si definisce inquinamento il complesso delle alterazioni arrecate all'ambiente (atmosfera, acque e suolo) da agenti che ne modificano le caratteristiche chimiche, fisiche o biologiche, in genere in senso sfavorevole alla vita. Benché possano verificarsi fenomeni di inquinamento dovuto a cause naturali (per esempio, l'immissione di gas e ceneri di origine vulcanica), il termine si riferisce oggi soprattutto alle alterazioni dannose provocate dall'azione dell'uomo, la specie che più di ogni altra è in grado di modificare l'ambiente.

Le sostanze inquinanti sono nocive all'ambiente sia per la loro intrinseca tossicità, sia perché immesse in dosi eccedenti la naturale capacità di autodepurazione degli ecosistemi, la impediscono.

Le sostanze inquinanti sono residui o sottoprodotti dell'attività industriale (produzione di energia o beni di consumo) e agricola (uso di fertilizzanti e pesticidi, deiezioni di animali) e rifiuti biologici civili.

Le cause dell'inquinamento sono da collegare a vari fattori in relazione tra loro, tra cui la crescita demografica, la progressiva concentrazione urbana e il conseguente aumento dei bisogni e quindi della produzione dei beni di consumo.

Gli effetti dell'inquinamento continuo e incontrollato interessano il ritmo di crescita e lo stato di salute delle specie viventi e interferiscono con le catene alimentari; questi effetti, sommandosi alle alterazioni degli habitat, minano l'integrità della biosfera a diversi livelli: atmosfera, acqua e suolo.

INQUINAMENTO ATMOSFERICO

I principali inquinanti atmosferici (v. tab. 27.1) sono i prodotti dei processi di combustione di combustibili fossili (petrolio, carbone e gas naturale), a cui si aggiungono gli incendi appiccati a scopo di disboscamento (pratica ancora diffusa nei paesi in via di sviluppo; per esempio, il disastroso incendio delle foreste dell'Indonesia nell'autunno 1997).

Le principali fonti di inquinamento atmosferico sono quindi gli impianti di riscaldamento domestico, i motori degli autoveicoli a combustione interna, gli impianti termici industriali, le centrali termoelettriche e gli impianti di incenerimento dei rifiuti solidi, che liberano nell'atmosfera diossido di carbonio, monossido di carbonio, diossido di zolfo, ossidi di azoto, piombo, particelle sospese, idrocarburi.

Numerosi altri settori industriali (chimico, metallurgico, estrattivo) sono responsabili dell'emissione di polveri e composti organici di varia natura (tra cui i clorofluorocarburi).

Inquinanti atmosferici sono anche i prodotti radioattivi artificiali dovuti, oltre che alle esplosioni atomiche sperimentali, a lavorazioni di sostanze radioattive per l'utilizzazione pacifica dell'energia nucleare, all'impiego di nuclidi radioattivi nella ricerca scientifica, nell'industria e in campo medico (considerando anche le fughe di radioattività da incidenti delle centrali nucleari).

Gli inquinanti possono diffondere negli strati alti dell'atmosfera oppure precipitare al suolo, portati dalle correnti atmosferiche anche a grandi distanze dalla sorgente inquinante, causando diversi effetti.

L'effetto serra è il fenomeno per cui l'energia emessa dalla superficie terrestre verso lo spazio (in prevalenza come radiazione infrarossa), per bilanciare il flusso di energia ricevuta dal Sole, viene parzialmente assorbita da alcuni gas presenti nell'atmosfera (detti gas serra; in particolare, il diossido di carbonio) e da questi irradiata nuovamente verso la Terra, come fanno i vetri di una serra.

Questo fenomeno mantiene sulla superficie terrestre una temperatura media maggiore di quella che ci sarebbe in assenza di atmosfera e permette così la vita. Tuttavia l'aumento dell'emissione da parte delle attività umane dei gas serra (oltre al diossido di carbonio, il metano, il protossido di azoto e i clorofluorocarburi, o CFC) rafforza l'effetto serra e potrebbe portare come conseguenza a un progressivo aumento della temperatura sulla Terra con disastrose modificazioni climatiche e sul regime delle acque).

Nell'atmosfera, le sostanze inquinanti gassose possono subire trasformazioni chimiche e formare prodotti che si sciolgono nelle goccioline di acqua delle nubi e, in seguito, essere trascinate al suolo con le precipitazioni. In particolare, l'acido solforico (H_2SO_4) e l'acido nitrico (HNO_3), che si formano in seguito a reazioni di ossidazione rispettivamente del diossido di zolfo (SO_2) e degli ossidi di azoto (NO , NO_2) provenienti dalla combustione di combustibili fossili, determinano l'aumento dell'acidità delle precipitazioni fino a un pH compreso fra 2 e 3 (piogge acide) rispetto ai valori normali (pH 5,6 circa, dovuto alla reazione tra il diossido di carbonio CO_2 e l'acqua, con formazione di acido carbonico). Le piogge acide colpiscono soprattutto gli ecosistemi forestali (per esempio, indebolendo le difese delle piante ed esponendole all'attacco di agenti patogeni) e lacustri (l'aumento di acidità può ridurre il numero delle specie acquatiche). Nel suolo le piogge acide possono rendere solubile l'alluminio, che in forma di ioni ha effetto tossico sulle piante; asportare per dilavamento ioni calcio o altri elementi dal terreno. Inoltre sono responsabili di danni al patrimonio artistico e architettonico per l'azione disgregante delle pietre da costruzione calcaree (carbonato di calcio).

Nella bassa atmosfera certi composti chimici possono subire ossidazioni fotochimiche, cioè promosse dalla luce solare, e innescare una catena di reazioni responsabili dello smog fotochimico. Questo è dovuto soprattutto alle emissioni gassose di ossidi d'azoto e idrocarburi connesse al traffico automobilistico ed è favorito da una particolare condizione meteorologica, detta inversione termica: è un fenomeno per cui la temperatura dell'aria aumenta con l'altezza dal suolo; ciò impedisce i processi di rimescolamento dell'atmosfera con conseguente ristagno a bassa quota degli inquinanti in forma concentrata.

Una conseguenza dello smog fotochimico è l'aumento della concentrazione di ozono, tossico, nello strato più basso dell'atmosfera; inoltre i composti organici poco volatili possono condensare, formando una caratteristica nebbia di minuscole goccioline. Lo smog fotochimico produce sull'uomo effetti irritanti a carico degli occhi, della gola e delle vie respiratorie.

.Tab. 27.1: I principali inquinanti atmosferici

INQUINANTE	FONTE ED EFFETTI
diossido di carbonio (CO ₂)	<p>fonte: uso di combustibili fossili; combustione di materia organica; incendi a scopo di deforestazione; decomposizione di materia organica</p> <p>effetti sull'ambiente: effetto serra</p>
monossido di carbonio (CO)	<p>fonte: combustioni incomplete (specialmente nei motori a combustione interna a benzina)</p> <p>effetti sulla salute: tossico, riduce la capacità dell'emoglobina di trasportare l'ossigeno ai tessuti (viene anche limitata l'acutezza visiva e l'attività mentale)</p>
diossido di zolfo (SO ₃)	<p>fonte: uso di combustibili fossili (in cui sono presenti composti dello zolfo come impurezze); processi metallurgici</p> <p>effetti sulla salute: danni alle vie respiratorie; presente nello smog invernale</p> <p>effetti sull'ambiente: piogge acide</p>
ossidi di azoto: monossido di azoto (NO) e diossido di azoto (NO ₂)	<p>fonte: uso di combustibili fossili (specialmente nei motori a combustione interna); materia organica</p> <p>effetti sulla salute: danni alle vie respiratorie</p> <p>effetti sull'ambiente: contribuiscono allo smog fotochimico; piogge acide; diminuzione dello strato di ozono (nella stratosfera)</p>
protossido di azoto (N ₂ O)	<p>fonte: uso di fertilizzanti azotati; combustione di materia organica</p> <p>effetti sull'ambiente: effetto serra</p>
metano (CH ₄)	<p>fonte: decomposizione in condizioni anaerobiche di materia organica (risaie); allevamento di bestiame; perdite durante l'estrazione di combustibili fossili</p> <p>effetti sull'ambiente: effetto serra; diminuzione dell'ozono (nella stratosfera)</p>
piombo	<p>fonte: motori a combustione interna a benzina (con additivi contenenti piombo); alcuni processi industriali</p> <p>effetti sulla salute: saturnismo</p>
clorofluorocarburi	<p>fonte: bombolette spray; fluidi frigoriferi; fabbricazione di materie plastiche espanse</p> <p>effetti sull'ambiente: diminuzione dello strato di ozono; effetto serra</p>
particelle sospese	<p>fonte: processi di combustione; processi industriali</p> <p>effetti sulla salute: danni alle vie respiratorie (contribuiscono allo smog invernale)</p> <p>effetti sull'ambiente: diminuzione della trasparenza dell'aria</p>

L'INQUINAMENTO DELLE ACQUE

Nel suo ciclo idrologico l'acqua è colpita da diverse forme di inquinamento, alcune dovute all'immissione diretta di sostanze contaminanti, altre all'ingresso indiretto nei corpi idrici di inquinanti provenienti dall'atmosfera (piogge acide) e dal suolo.

Le acque naturali possiedono un potere autodepurante che si manifesta nella capacità di decomporre biologicamente (biodegradare) le sostanze organiche di provenienza animale e vegetale e alcune sintetiche, oltre ai sali inorganici del fosforo e dell'azoto e a vari composti inorganici. Questa capacità è dovuta all'azione di microrganismi presenti nelle acque, che sono in grado di ossidare questi materiali, detti biodegradabili, demolendoli in molecole semplici che entrano nei cicli naturali biogeochimici.

I processi di autodepurazione avvengono in presenza di ossigeno, il cui consumo è gradualmente compensato dall'assorbimento di nuovo ossigeno dall'atmosfera. Se la richiesta di ossigeno di un corpo idrico è eccessiva, e quindi supera la capacità di riossigenazione, subentrano fenomeni putrefattivi (dovuti a microrganismi anaerobi) nel corso dei quali vengono liberate sostanze tossiche (solfo di idrogeno H_2S ; fosfina PH_3 ; metano CH_4); come conseguenza, si ha una degradazione dell'ecosistema acquatico.

I principali inquinanti delle acque derivano da scarichi urbani, industriali e agricoli (v. tab. 27.2).

effluenti urbani	contengono soprattutto sostanze organiche biodegradabili provenienti dal metabolismo umano, accanto a prodotti chimici di varia natura (tra cui solventi organici) derivati da attività artigianali e commerciali e dall'impiego domestico di prodotti, quali i detersivi; hanno elevato contenuto di microrganismi patogeni (colibatteri e streptococchi fecali)
effluenti industriali	possono contenere una vasta serie di composti chimici inquinanti, inorganici e organici, provenienti dalla produzione di varie attività industriali (principalmente chimica, farmaceutica, petrolchimica, cartaria, tessile, galvanica, conciaria e alimentare); gli inquinanti inorganici comprendono acidi e basi forti, solfuri, cianuri, fluoruri, solfiti, sali metallici e non, metalli tossici (arsenico, cadmio, cromo esavalente, rame, mercurio, nichel, piombo, selenio); gli inquinanti organici includono oli minerali, fenoli, solventi (aromatici, clorurati e azotati) e, per quanto riguarda l'industria alimentare, materiali organici biodegradabili
effluenti agricoli	provengono dallo smaltimento di deiezioni animali degli allevamenti (in particolare suini) non utilizzate come concimi naturali; a queste si sommano fertilizzanti e antiparassitari, che mediante la pioggia sono in parte

L'eutrofizzazione è dovuta all'eccessivo apporto in un corpo idrico di sostanze nutritive (sali di azoto e di fosforo contenuti in fertilizzanti e detersivi), che provocano un'enorme proliferazione della vegetazione sommersa. La successiva decomposizione di questa vegetazione determina un impoverimento dell'ossigeno disciolto nelle acque del fondo e la conseguente morte di organismi e lo sviluppo di gas tossici. In particolari condizioni stagionali le acque di fondo prive di ossigeno possono mescolarsi a quelle più superficiali, facendo abbassare il contenuto di ossigeno, tanto da non essere più compatibile con la vita e provocare imponenti morie di pesci.

Il petrolio è l'inquinante marino più diffuso a causa della pratica delle petroliere di scaricare in mare le acque di lavaggio delle cisterne, degli incidenti non rari che coinvolgono petroliere e dell'estrazione di petrolio dalle piattaforme marine.

.Le acque possono essere inquinate anche dal calore, principalmente a causa del crescente impiego di acqua nei processi di raffreddamento delle industrie e soprattutto delle centrali termoelettriche e nucleari; l'acqua di raffreddamento, riscaldata, viene alla fine immessa in corsi d'acqua o bacini lacustri. L'aumento della temperatura dell'acqua ha come primo effetto la diminuzione della solubilità dell'ossigeno; inoltre accelera i processi di sviluppo delle forme di vita acquatica accentuando i processi di eutrofizzazione. Gli effetti più gravi sono dovuti agli improvvisi abbassamenti di temperatura che provocano, negli animali ormai adattati a un ambiente più caldo, i cosiddetti "stress freddi", che possono anche essere letali.

L'INQUINAMENTO DEL SUOLO

Le cause di inquinamento del suolo sono in parte le stesse che interessano l'aria e le acque; in parte sono legate allo smaltimento dei rifiuti solidi urbani (RSU) e di fanghi provenienti dagli impianti di depurazione delle acque luride delle città e delle lavorazioni industriali.

Gli effetti più gravi sono l'accumulo delle sostanze inquinanti nelle catene alimentari (in particolare di antiparassitari e sostanze tossiche contenute nei fertilizzanti, quali arsenico, cadmio, piombo); la perdita di fertilità del suolo, la predisposizione all'erosione.