



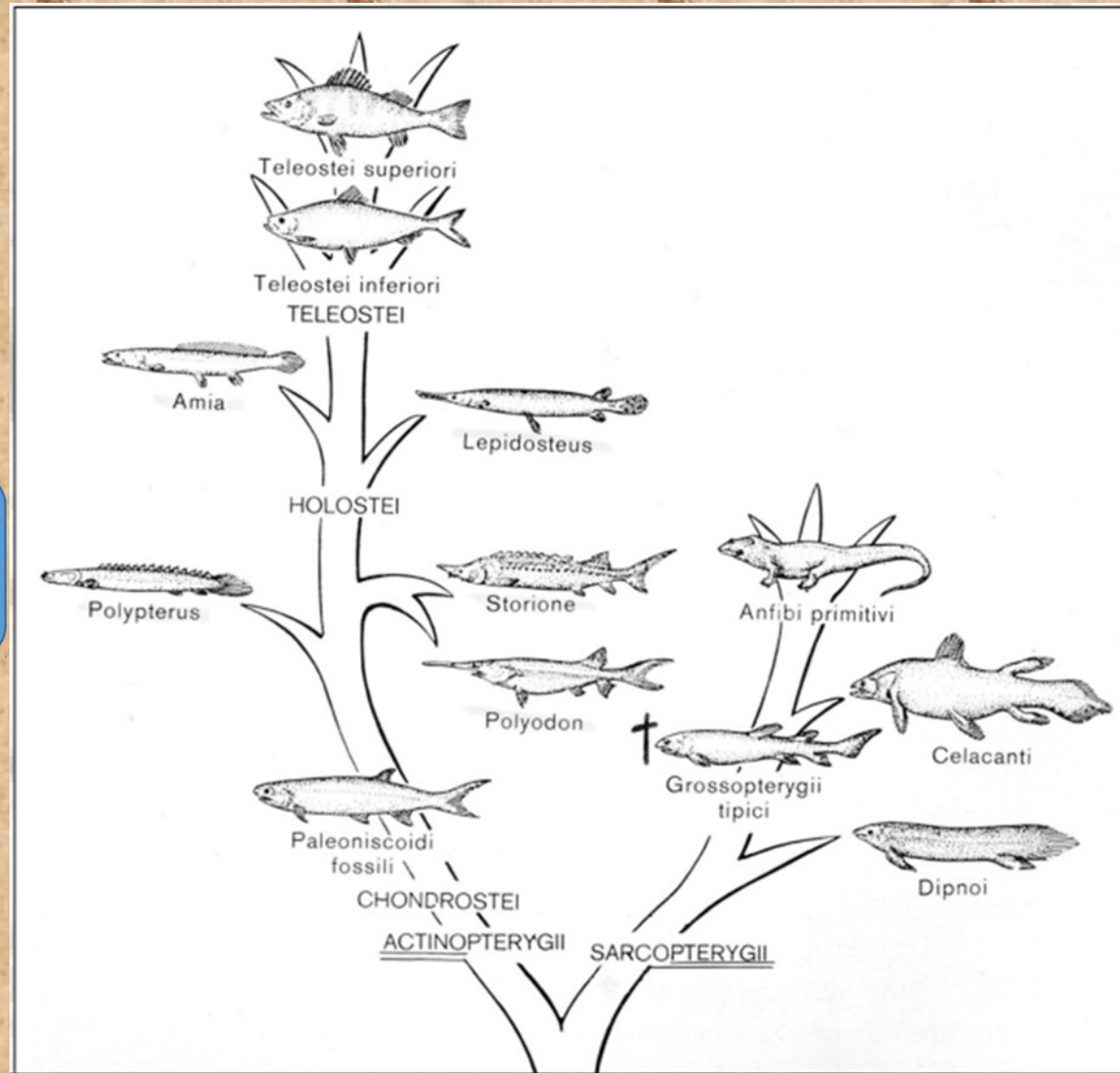
SQUALI ED ALTRI PESCI CARTILAGINEI:

UN' INTRODUZIONE ALLA LORO BIO-ECOLOGIA,
STUDIO E CONSERVAZIONE

Umberto Scacco
Ricercatore, ISPRA

I PESCI CARTILAGINEI

INQUADRAMENTO SISTEMATICO



Agnati

Placodermi

Condroitti

**CLASSE
CHONDRICHTHYES**

**SOTTOCLASSE
Elasmobranchii**

**SOTTOCLASSE
Holocephali**

**ORDINE
Chimaeriformes**

**ORDINE
Carcharhiniformes**

**ORDINE
Heterodontiformes**

**ORDINE
Hexanchiformes**

**ORDINE
Lamniformes**

**ORDINE
Orectolobiformes**

**ORDINE
Pristiophoriformes**

**ORDINE
Squaliformes**

**ORDINE
Squatiniformes**

**ORDINE
Myliobatiformes**

**ORDINE
Pristiformes**

**ORDINE
Rajiformes**

**ORDINE
Rhiniformes**

**ORDINE
Rhinobatiformes**

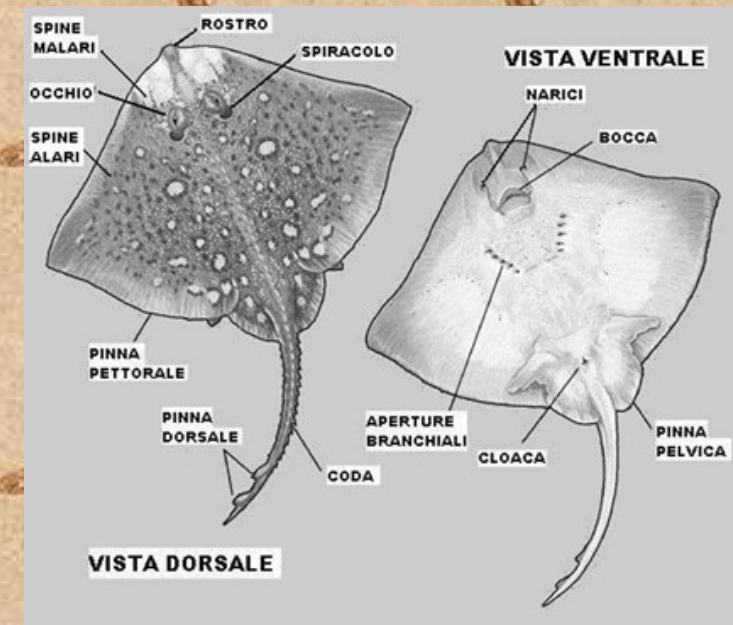
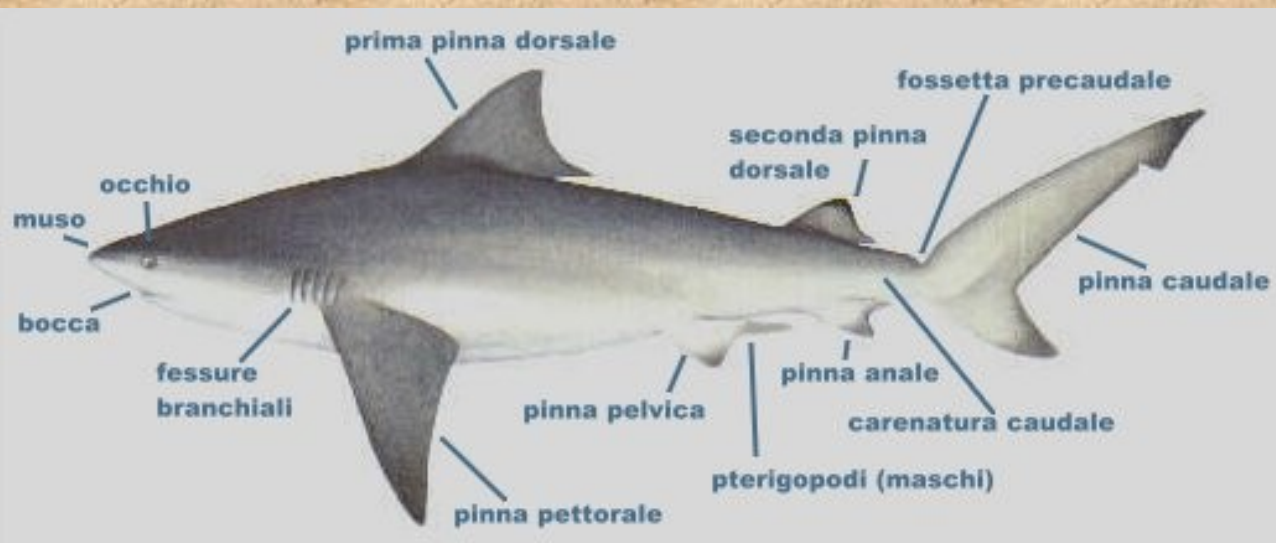
**ORDINE
Torpediniformes**

Nelle acque nazionali si contano 76 specie di pesci cartilaginei

I pesci cartilaginei sono così detti perché tutte le loro parti scheletriche sono formate da cartilagine con grado di ossificazione molto blando, sebbene alcune parti scheletriche siano più ossificate di altre (vertebre)

Tre sono i principali piani anatomici dei condroitti

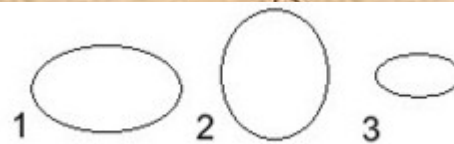
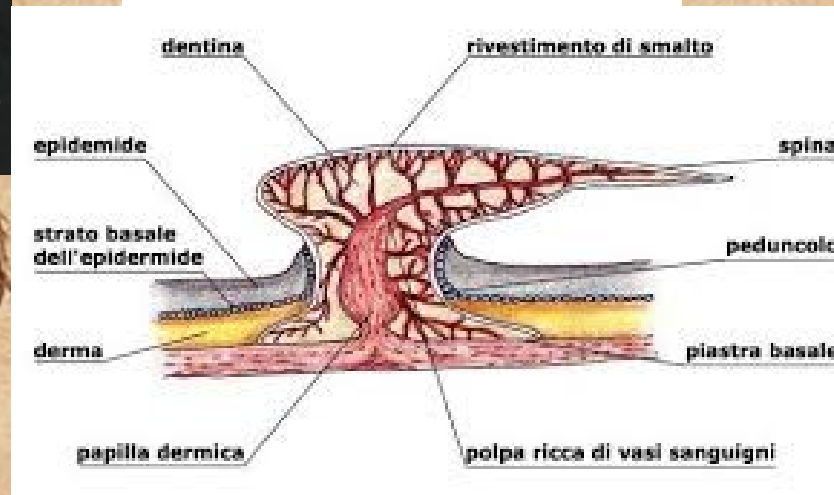
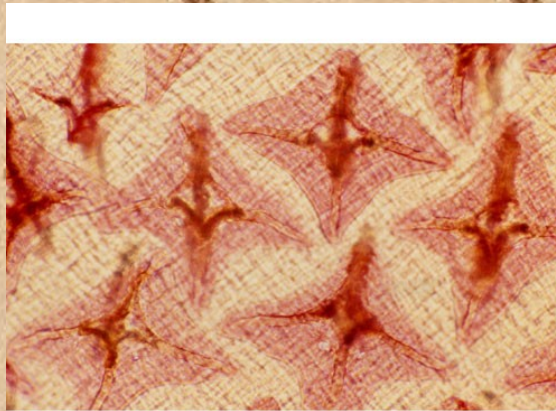
- SQUALIFORME o SELACOMORFO
- RAIFORME o BATOIDEO
- HOLOCEFALIFORME



LA PELLE



Le scaglie, la cui forma ha importanza tassonomica, possono assumere forme diverse a seconda della posizione corporea e del sesso (le femmine hanno tegumenti più robusti), della specie (le specie bentoniche hanno tegumenti più resistenti)

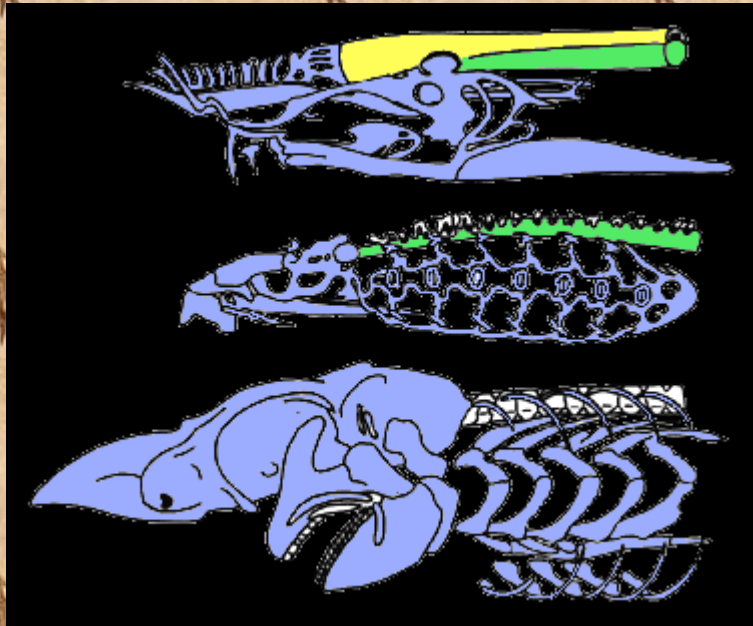
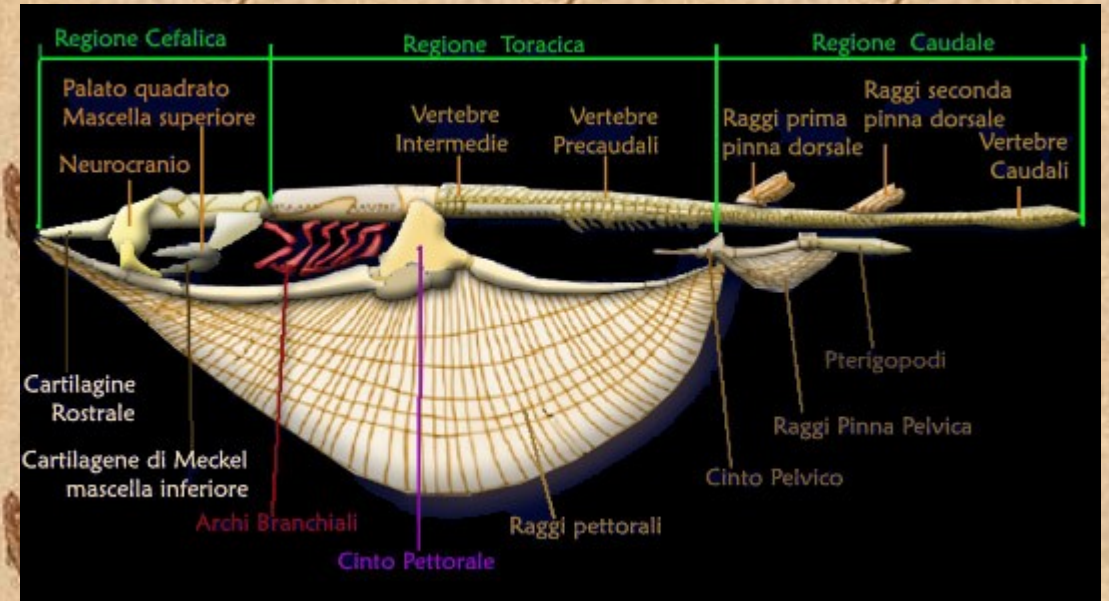
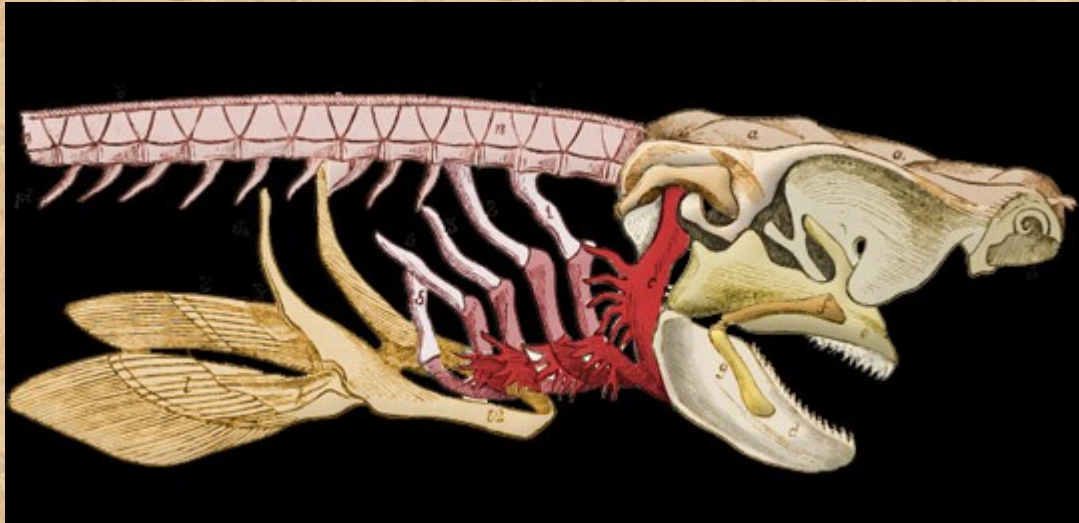


La Scaglia Placode

È strutturalmente simile ad un dente con una parte polpare interna, uno intermedio di dentina ed uno esterno di smalto

Ha caratteristiche uniche in termini di resistenza meccanica ed idrodinamismo (rottura dei moti turbolenti). La spina è orientata sempre in direzione della coda tranne che nel Cetorino

LO SCHELETRO

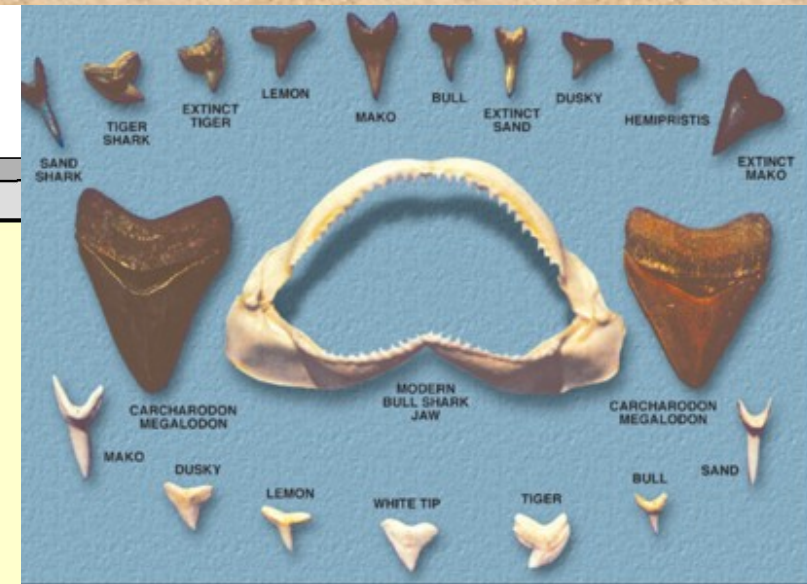
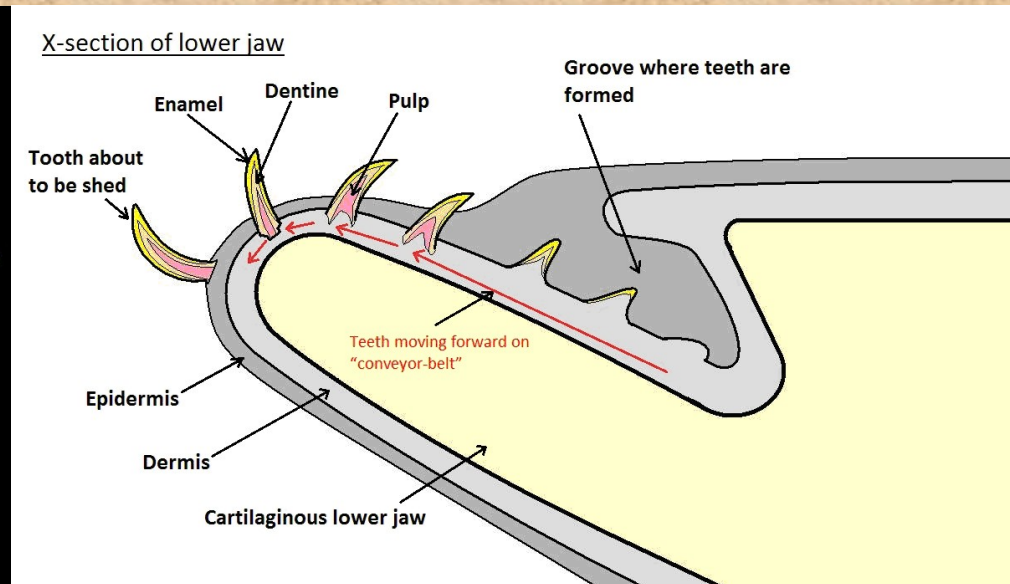
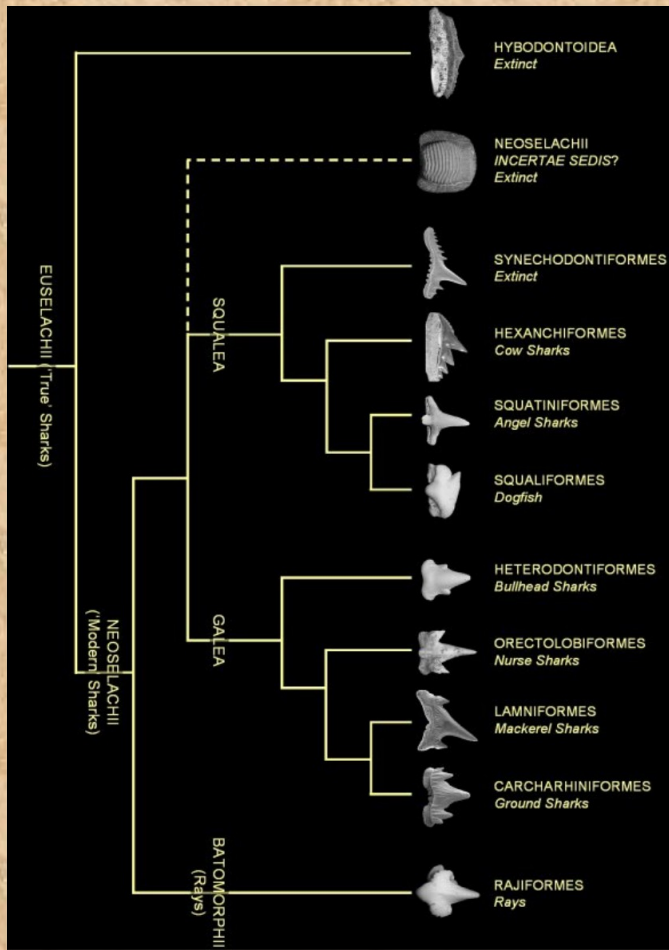


L'apparato scheletrico è piuttosto semplice nella zona del tronco e della coda essendo costituito dalla colonna vertebrale dalle cui vertebre da cui si dipartono corte costole e dai cinti pettorale e pelvico da cui si articolano le omonime pinne

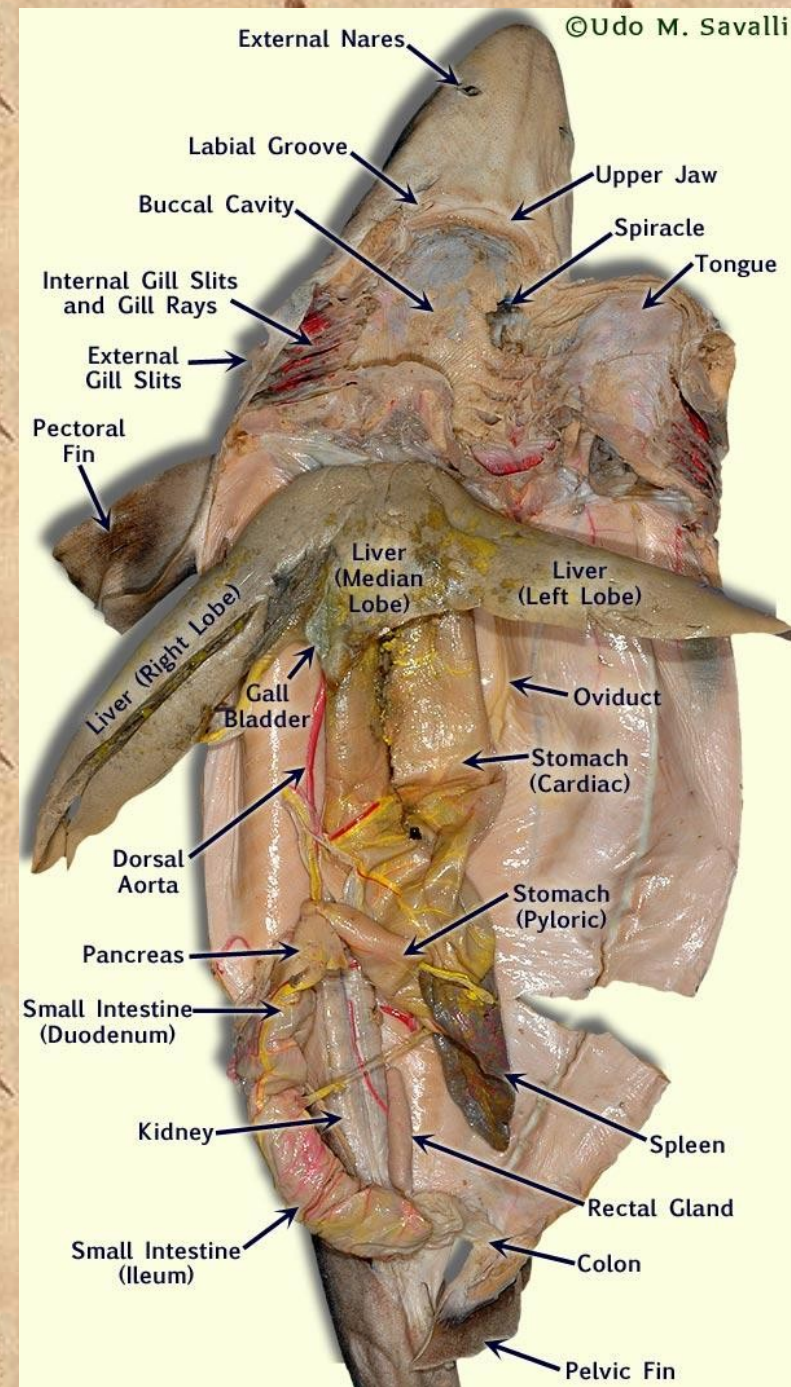
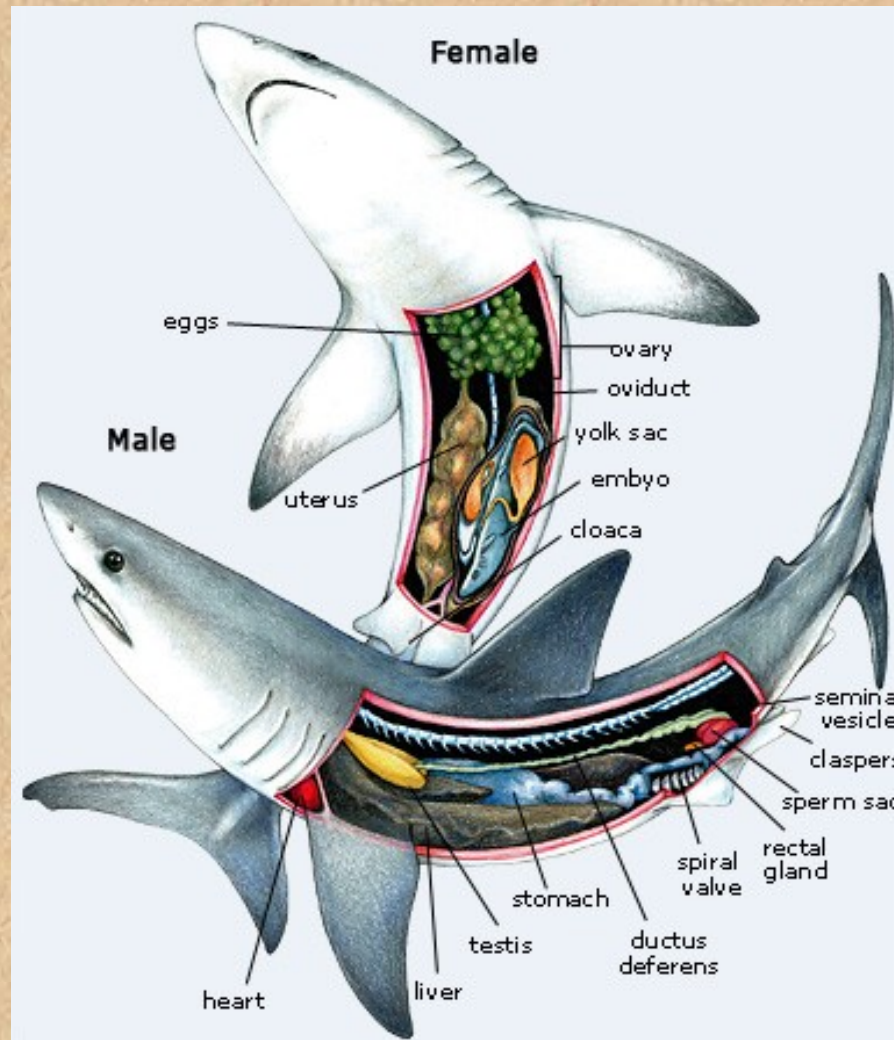
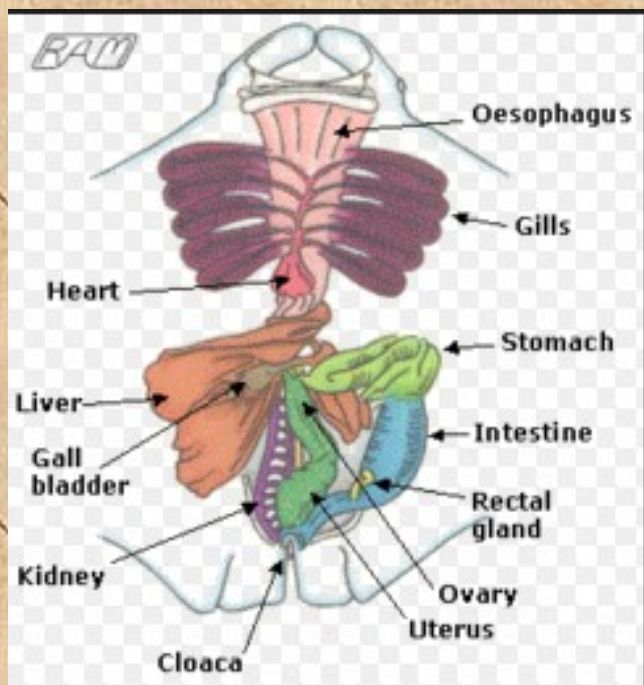
La parte craniale si complica in più parti: gli archi branchiali, arco ioideo, mascelle e mandibole (splancnoranio) e neurocranio costituito dalle capsule olfattive, particolarmente pronunciate, da quelle otiche e dalla parte centrale contenente il piccolo cervello

Apparato digerente:

la bocca presenta serie trasversali di denti uguali (dentatura omodonte), evoluti da scaglie placoidi, inseriti su tessuti molli e continuamente sostituiti. Sul pavimento boccale si trova una struttura linguiforme appiattita. La faringe presenta ai lati orifizi verso gli spiracoli e le fenditure branchiali. Seguono l'esofago e lo stomaco a "J", con sfintere circolare terminale (valvola pilorica). L'intestino presenta una valvola spirale, plica ad elica della mucosa, e termina in una cloaca, che si apre all'esterno con l'apertura anale. I visceri si trovano in un grande celoma tappezzato dal peritoneo. Un setto trasversale separa il celoma dalla cavità pericardica



L'anatomia interna ed i principali organi



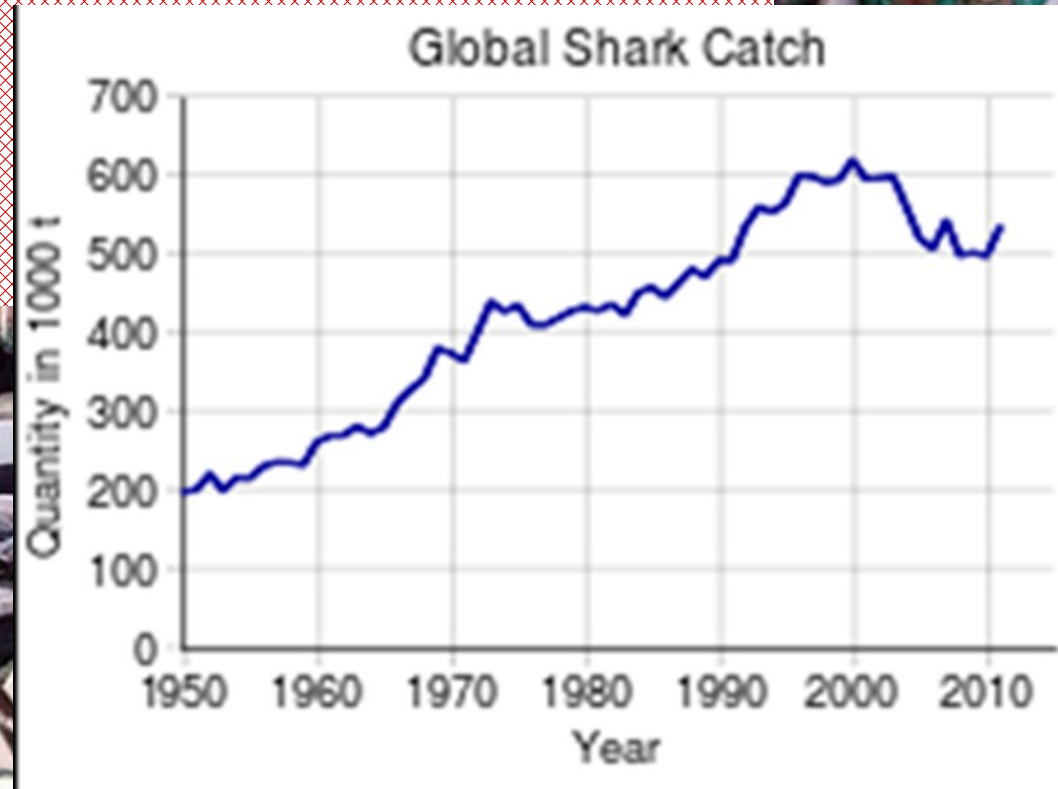
Di questo ricco bagaglio di biodiversità, maturatosi dalle più antiche ere geologiche ad oggi e sopravvissuto a ben 5 estinzioni di massa, in un prossimo futuro potrebbe rimanerne davvero poco o nulla.....



L' Antropocene (era dell'uomo) potrà essere ricordato per la sesta estinzione di massa, la più rapida e letale mai avvenuta fino ad ora....

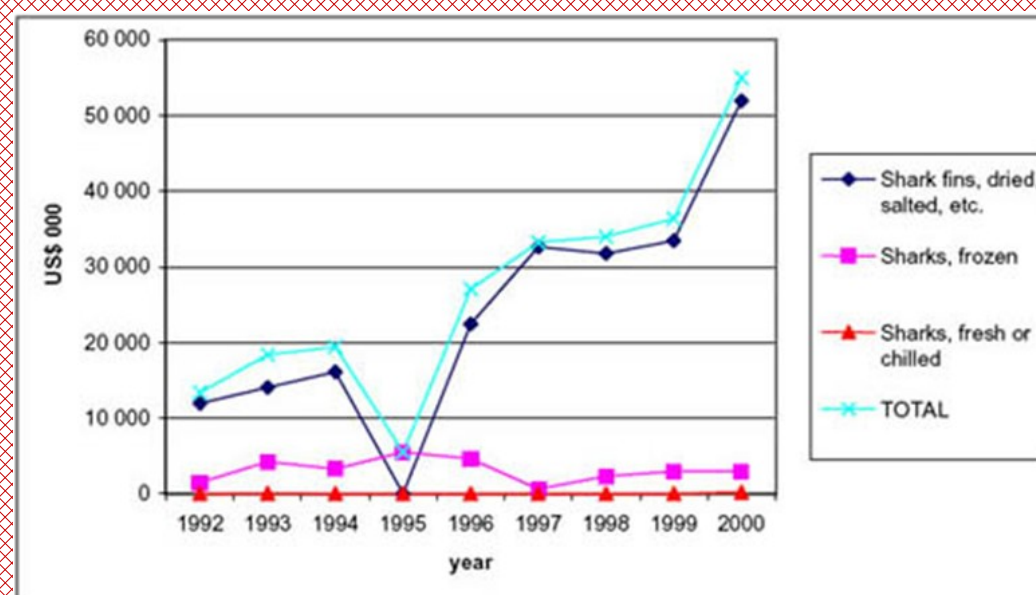
E la minaccia è più che mai attuale per i pesci cartilaginei che sono specie a bassa resilienza, cioè non sono in grado di riformare le loro popolazioni dopo che un qualsiasi fattore negativo rapidamente le alteri

La pesca diretta e accidentale impoveriscono irrimediabilmente le loro popolazioni





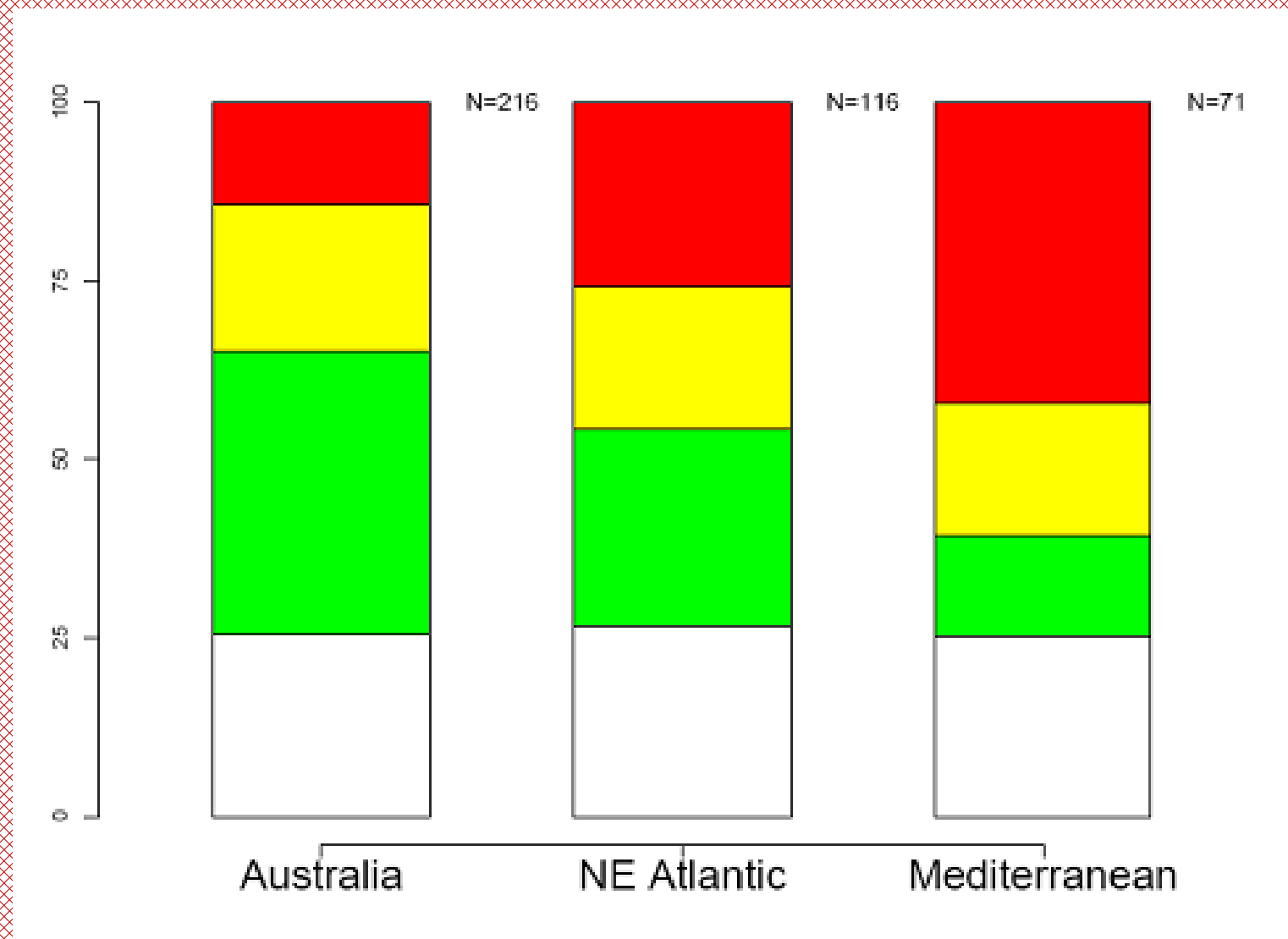
**Pratiche molto discutibili quanto insostenibili (finning)
uccidono migliaia di individui per la commercializzazione
delle sole pinne**



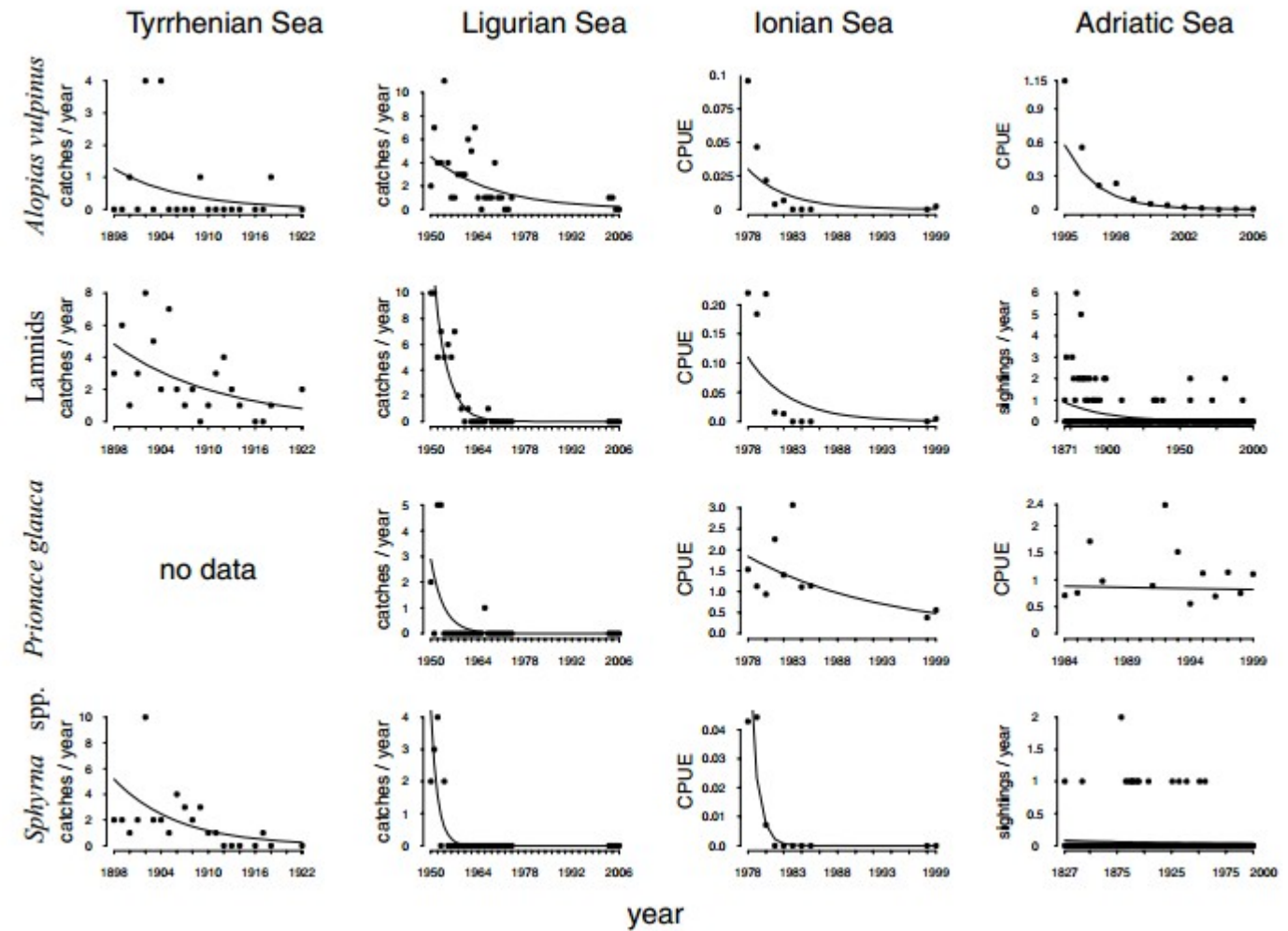
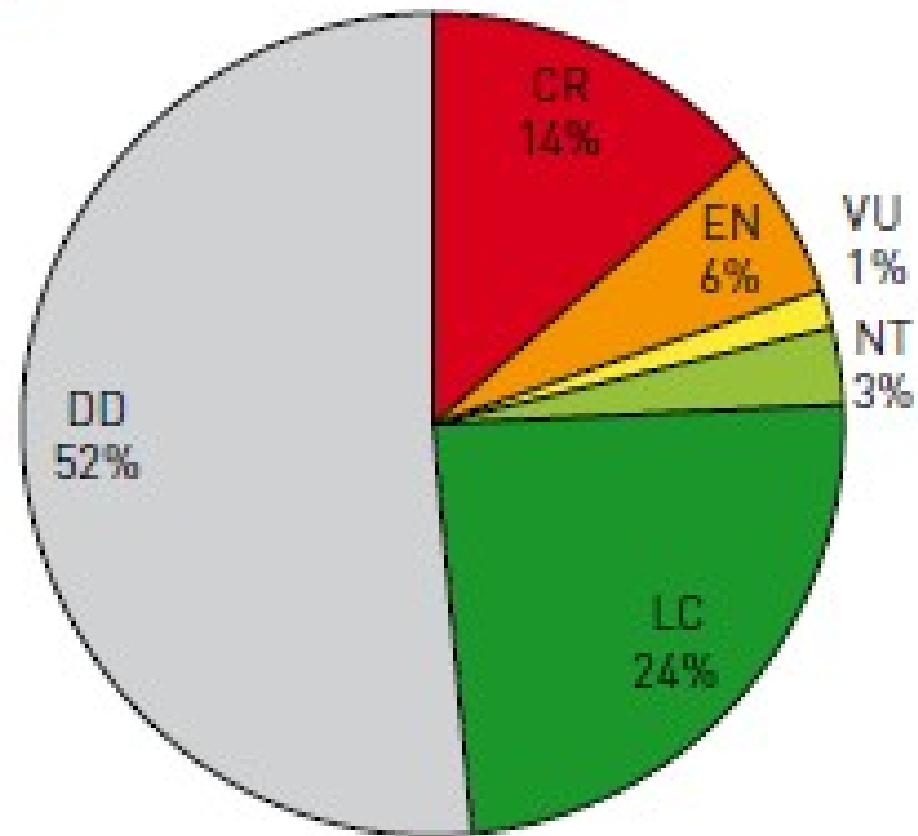
La degradazione degli habitat costieri, profondi e pelagici per cause antropiche sottrae alle loro popolazioni siti per la riproduzione, l'alimentazione e la sopravvivenza degli stadi giovanili



Secondo la IUCN, il rischio di estinzione per i pesci cartilaginei è molto elevato, sia su scala mondiale....



a



....che nelle acque di casa nostra.....

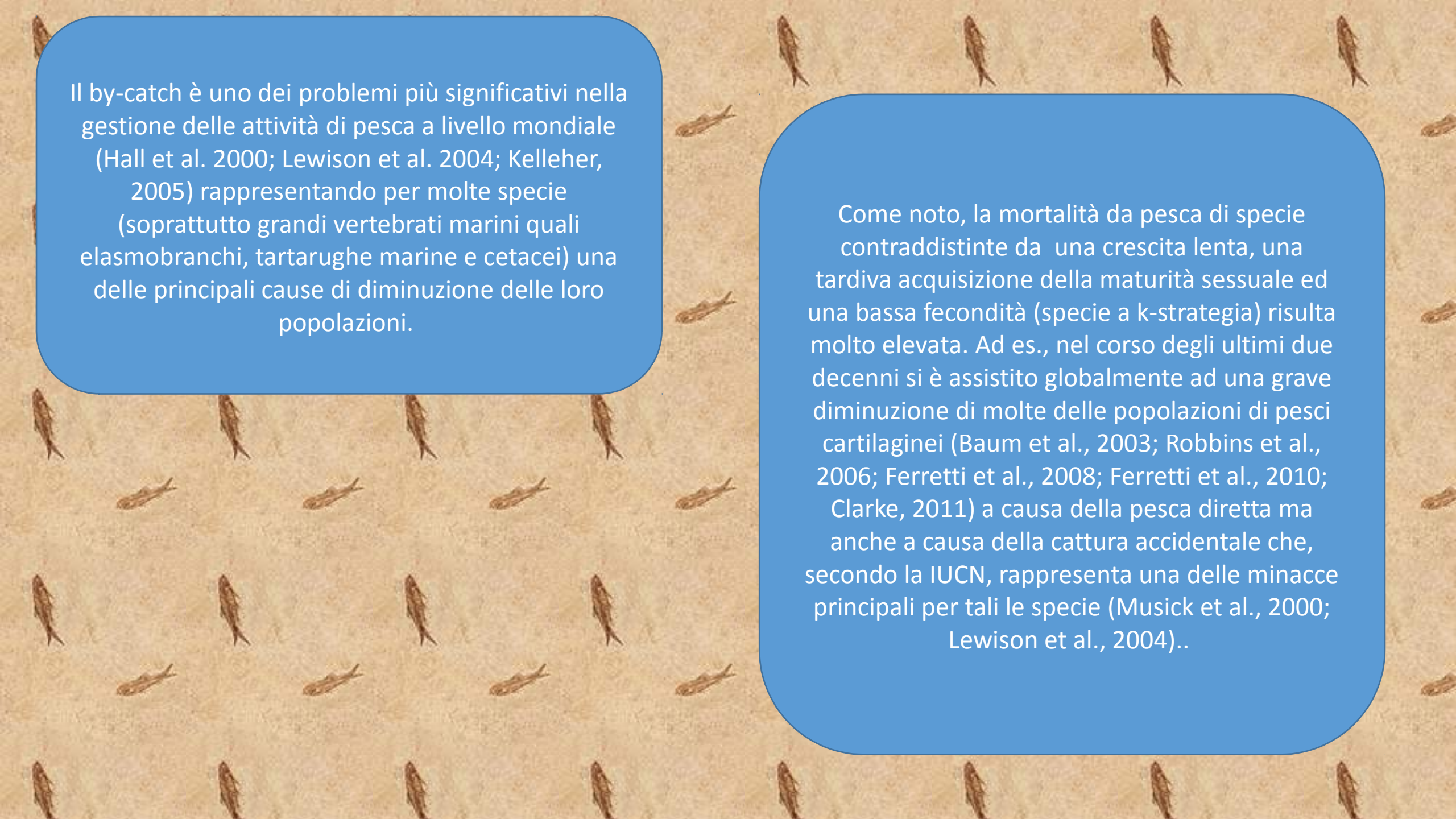
STRATEGIE E TECNICHE DI MITIGAZIONE DEL BY-CATCH

Cosa si intende esattamente per by-catch?

Secondo la FAO (2010) per “by-catch” si definisce la cattura accidentale di taglie o classi d’età non desiderate della specie bersaglio o la cattura di esemplari di specie non bersaglio, protette, minacciate o in via di estinzione.

Il by-catch, seppur in qualche occasione commercializzato, è generalmente inutilizzabile o indesiderato per una serie di ragioni normative e economiche e pertanto viene scartato ributtando a mare tanto esemplari vitali quanto soprattutto esemplari morti o lesionati in vario modo (Harrington et al., 2006; FAO, 2010).

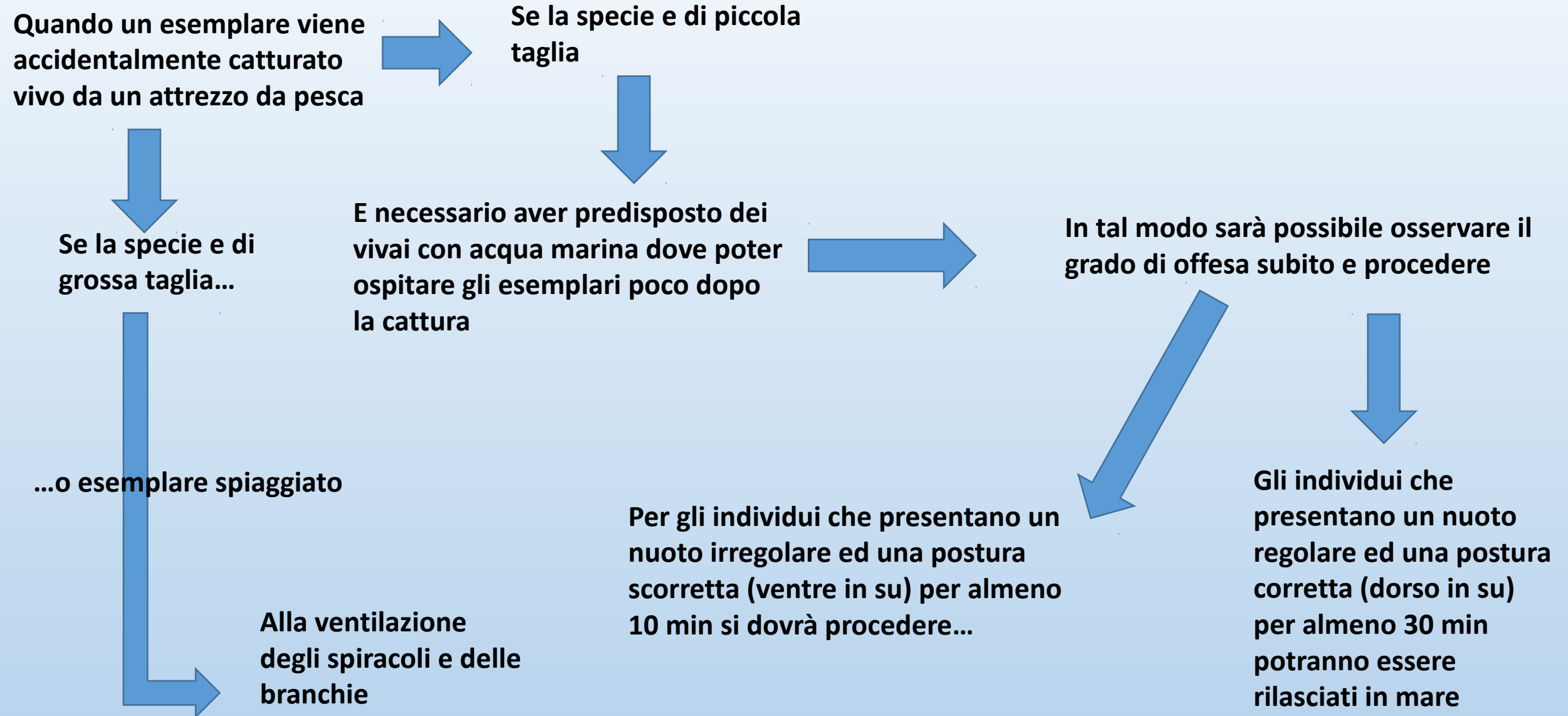
In generale tale mortalità può essere diretta (cioè specificamente prodotta dall’attrezzo) oppure indiretta in vario grado (prodotta dallo stress fisiologico della cattura, dalla manipolazione a bordo, dall’incapacità di recupero fisiologico al rilascio in mare) (Davis, 2002).

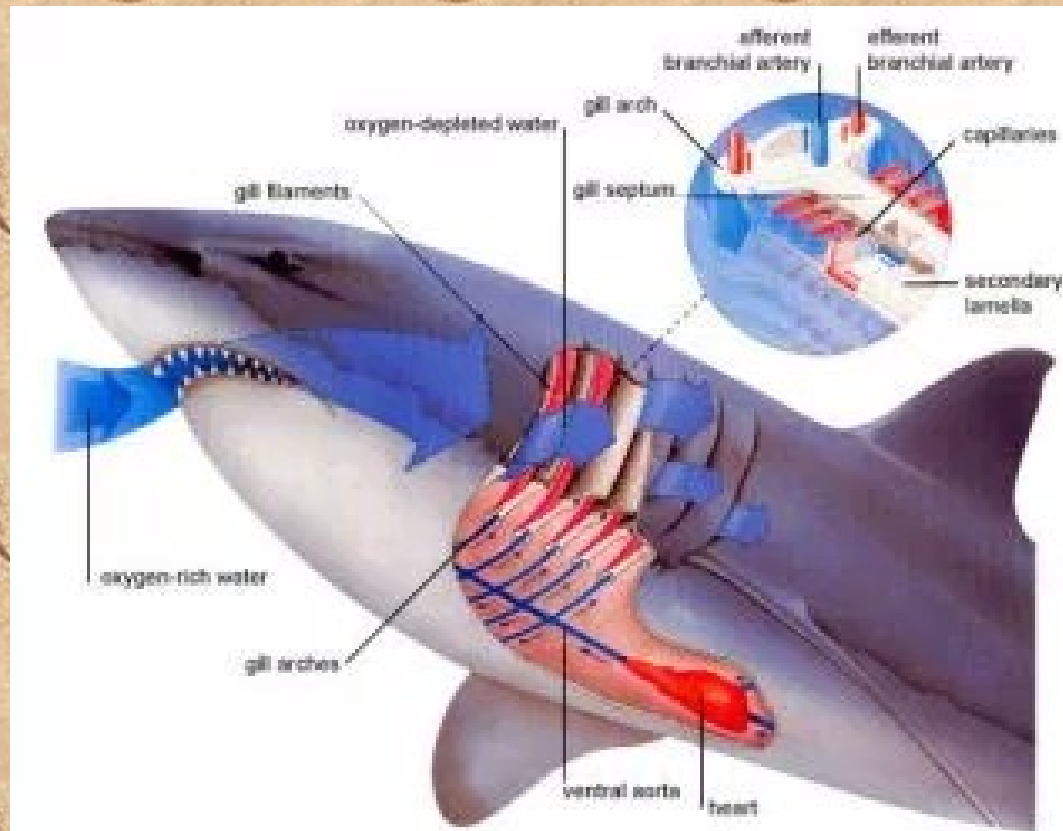
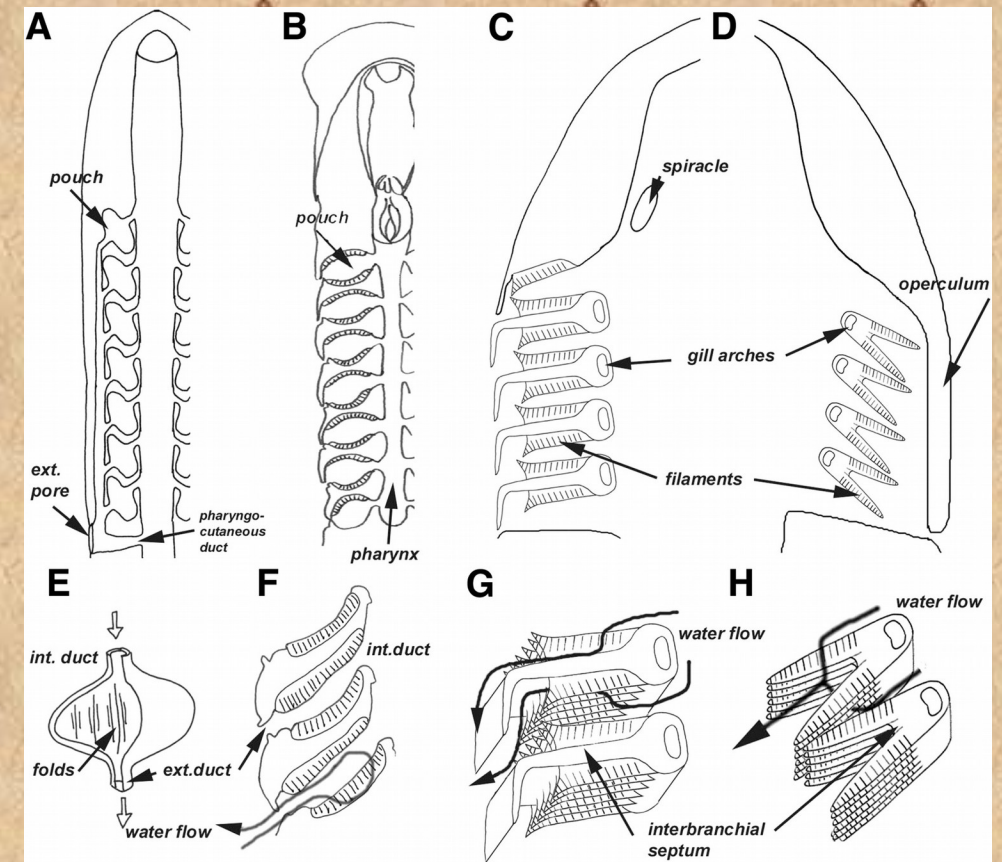
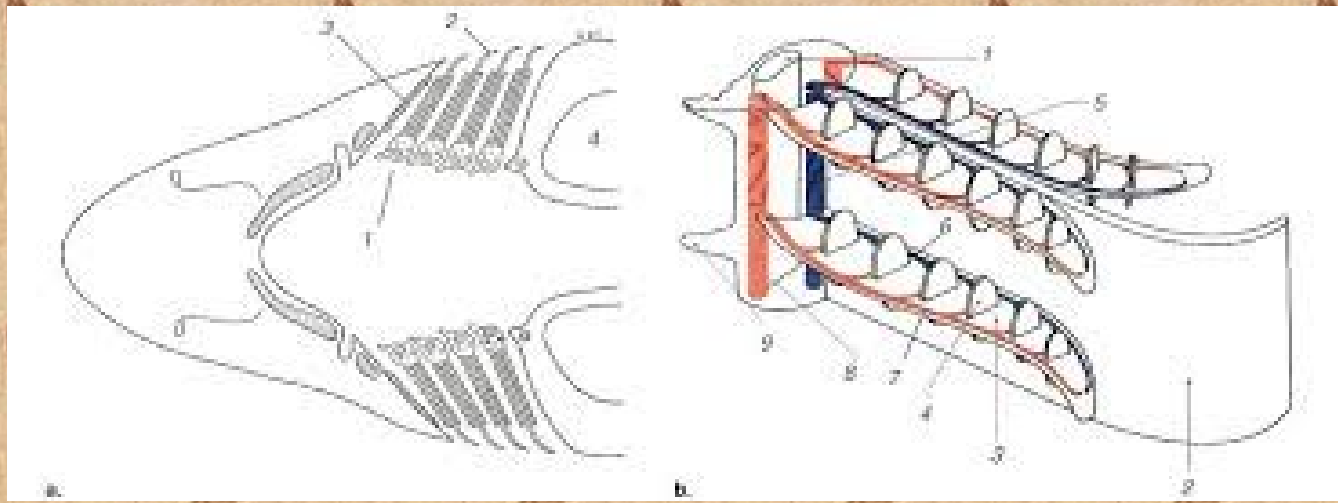


Il by-catch è uno dei problemi più significativi nella gestione delle attività di pesca a livello mondiale (Hall et al. 2000; Lewison et al. 2004; Kelleher, 2005) rappresentando per molte specie (soprattutto grandi vertebrati marini quali elasmobranchi, tartarughe marine e cetacei) una delle principali cause di diminuzione delle loro popolazioni.

Come noto, la mortalità da pesca di specie contraddistinte da una crescita lenta, una tardiva acquisizione della maturità sessuale ed una bassa fecondità (specie a k-strategia) risulta molto elevata. Ad es., nel corso degli ultimi due decenni si è assistito globalmente ad una grave diminuzione di molte delle popolazioni di pesci cartilaginei (Baum et al., 2003; Robbins et al., 2006; Ferretti et al., 2008; Ferretti et al., 2010; Clarke, 2011) a causa della pesca diretta ma anche a causa della cattura accidentale che, secondo la IUCN, rappresenta una delle minacce principali per tali le specie (Musick et al., 2000; Lewison et al., 2004)..

CENNI DI TECNICHE DI MANIPOLAZIONE, RECUPERO FISIOLOGICO E RILASCIO IN MARE DEGLI INDIVIDUI ACCIDENTALMENTE CATTURATI O SPIAGGIATI





La respirazione branchiale nei pesci cartilaginei differisce dai pesci ossei soprattutto perché non è presente un opercolo osseo che comprime l'acqua ossigenata sulle lamelle branchiali. Negli elasmobranchi esse disposte tipicamente lungo 5 setti (6 o 7 in forme primitive). Pertanto il flusso si attua solo attraverso l'attivo movimento e l'ingoiò di acqua.



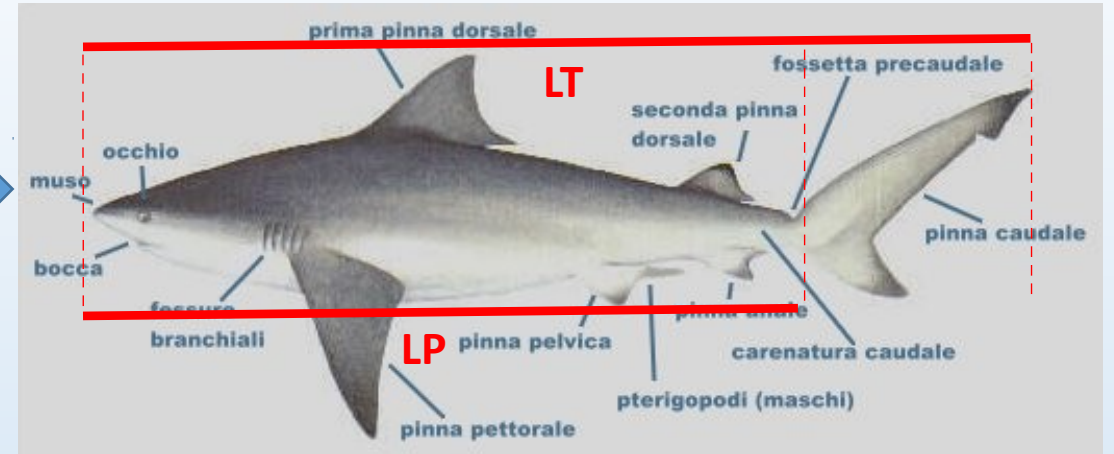
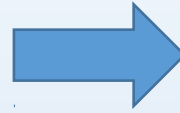
LA VENTILAZIONE SI DOVRA' PRATICARE INSUFFLANDO ACQUA MARINA CON MODERATA PRESSIONE (TRAMITE UNA MANICHETTA) SIA NELLA CAVITA' ORALE SIA NEGLI SPIRACOLI

Sono presenti anche una coppia di spiracoli sulla parte dorsale del cranio fondamentali nelle specie bentoniche per la respirazione, ridotti o quasi assenti via via che l'habitus si fa più pelagico (Carcarinidi, squali martello, etc.)



CENNI DI TECNICHE DI DISSEZIONE E MISURA SU ESEMPLARI MORTI PER LA RACCOLTA DI DATI BIOLOGICI

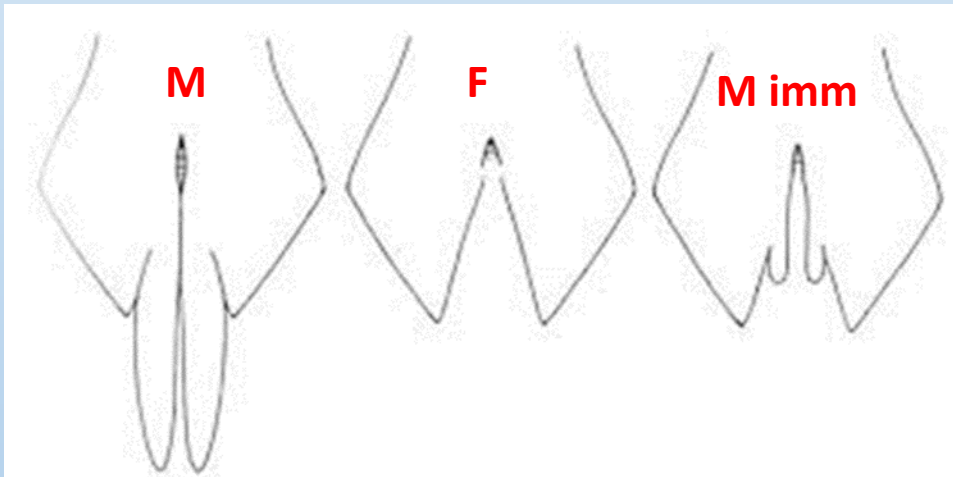
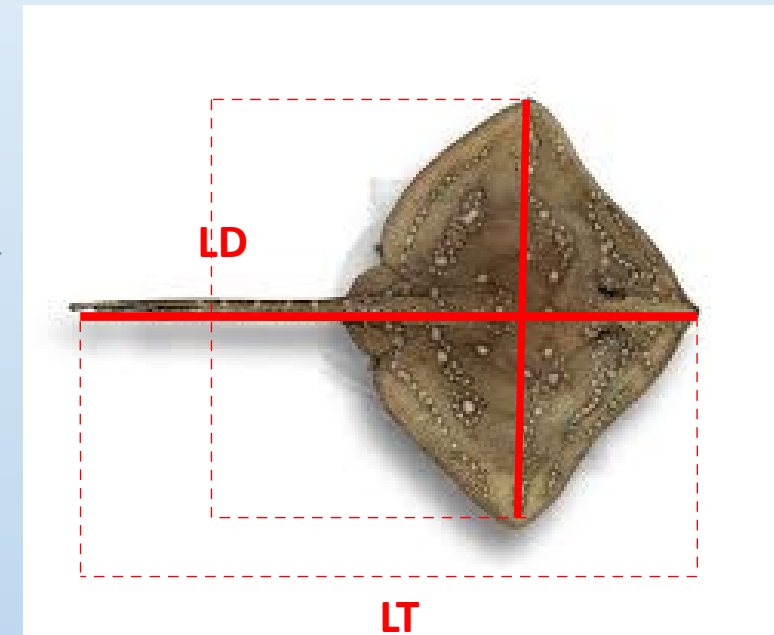
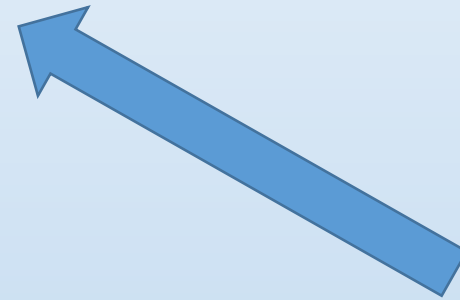
L' esemplare viene portato in laboratorio e disposto orizzontalmente su un metro graduato al cm o al mm per la misura della lunghezza



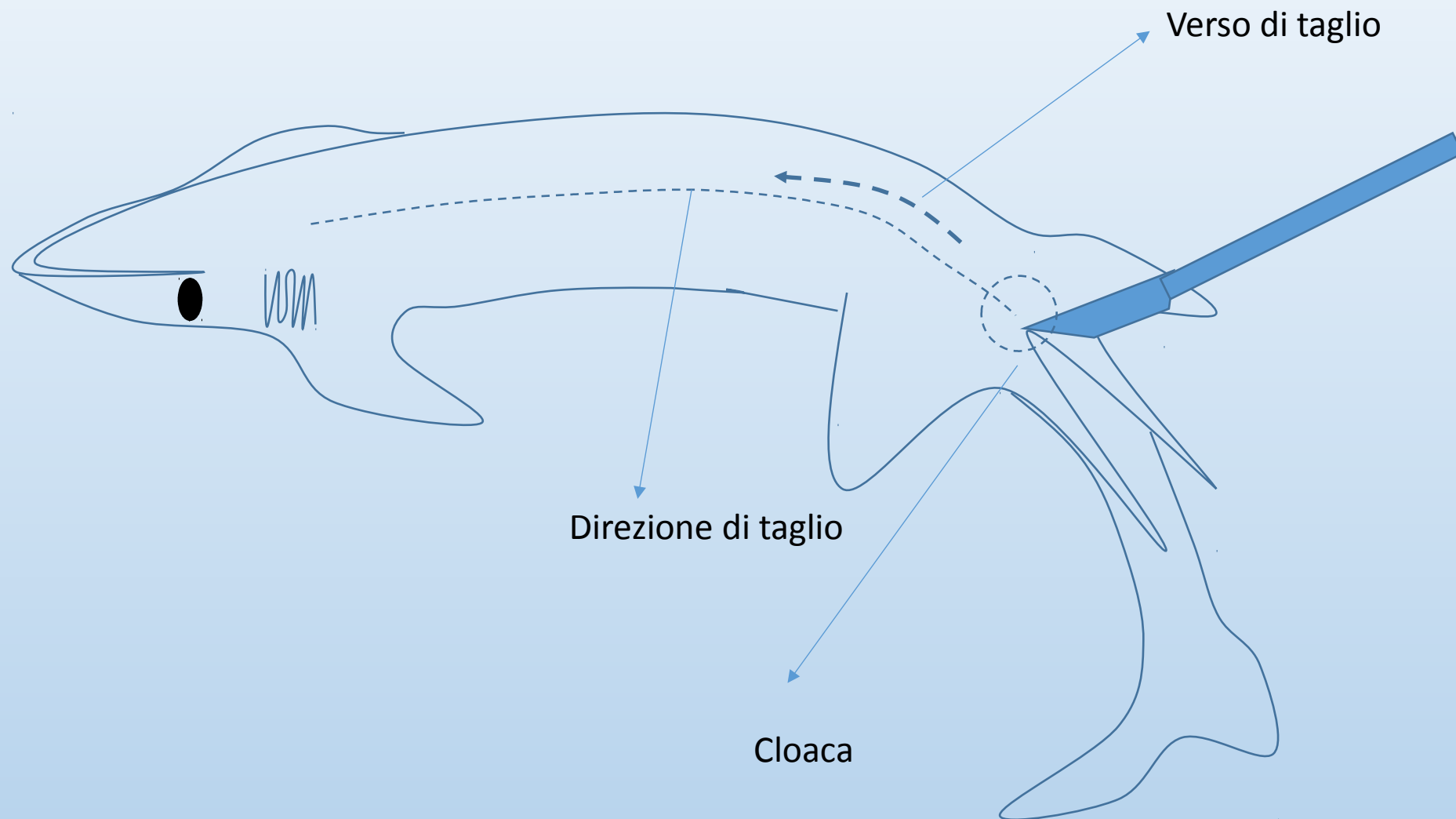
L' esemplare viene pesato al grammo con bilancia o dinamometro (situazione di campo)

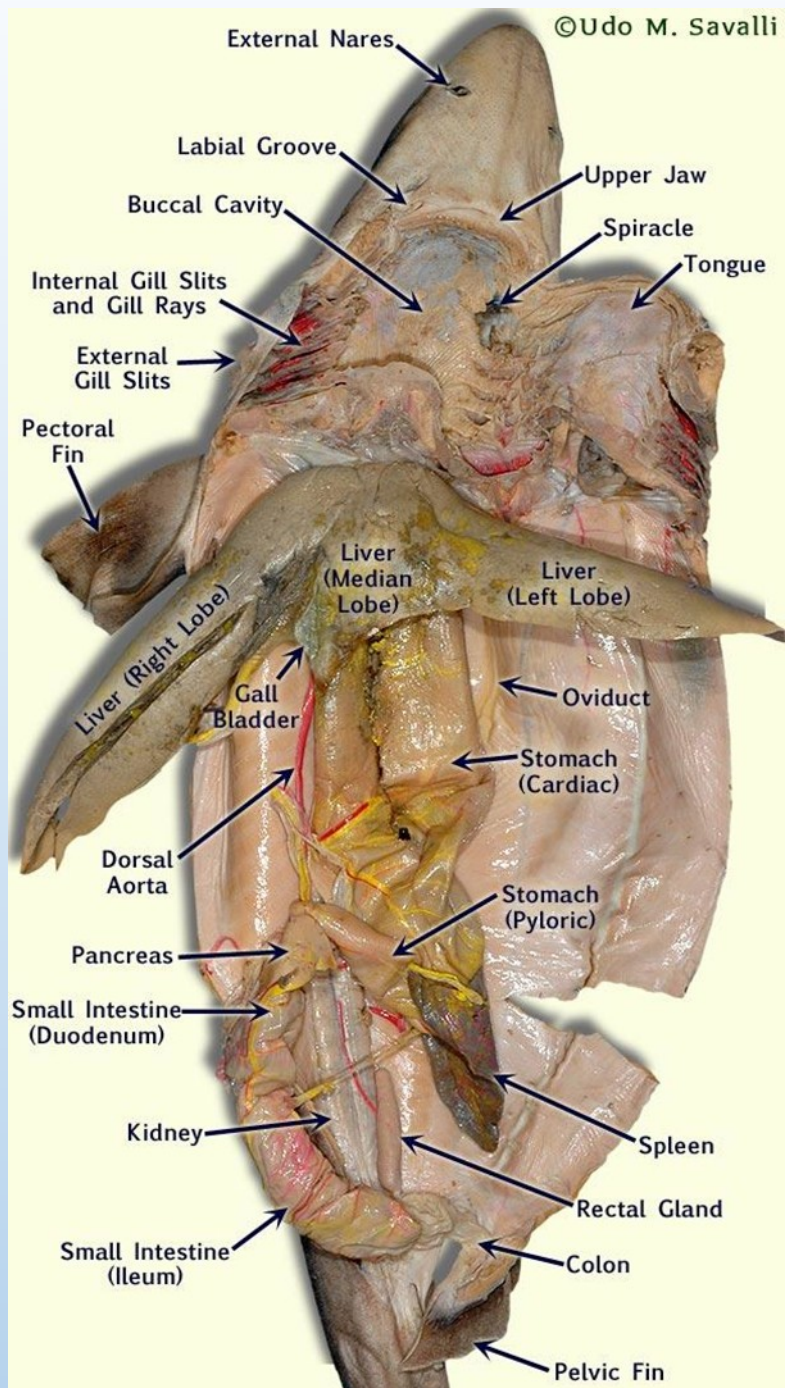


Si procede alla determinazione del sesso



Dopo aver disposto l'esemplare in modo supino, con apposito bisturi o forbice affilata si procede all'apertura della cavità viscerale iniziando il taglio dalla cloaca e procedendo verso la testa prestando attenzione a spingere leggermente la lama verso l'alto per evitare di danneggiare gli organi interni



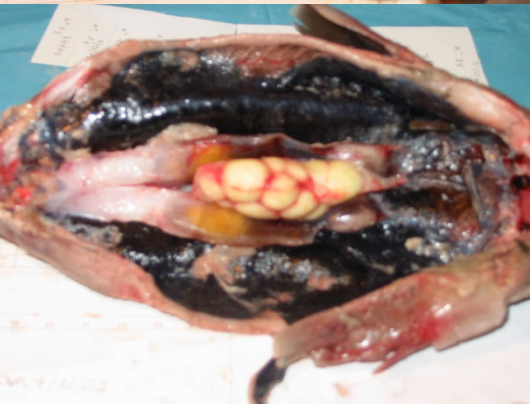
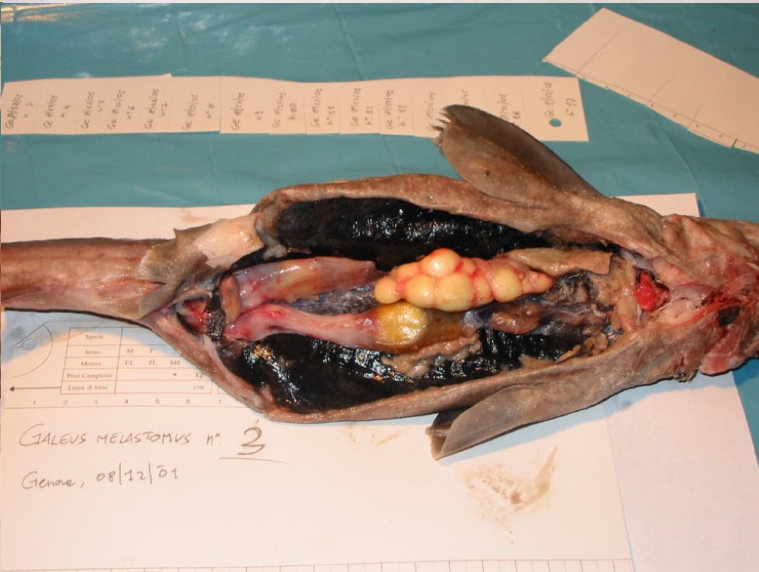


Relativamente allo scopo della dissezione si procederà poi all'esame, la resezione e l'analisi delle parti anatomiche d'interesse per ulteriori e più approfondite analisi

Una delle analisi più comuni è quella del contenuto stomacale per la determinazione del regime alimentare, ma anche per l'individuazione di parassiti e contaminanti (macro e micro plastiche).

La resezione dello stomaco si effettua procedendo prima con il taglio dell'esofago e successivamente con il taglio dell'estremità pilorica. Quando l'intero stomaco è stato asportato, si procede alla apertura della cavità gastrica raccogliendo in provetta il suo contenuto.

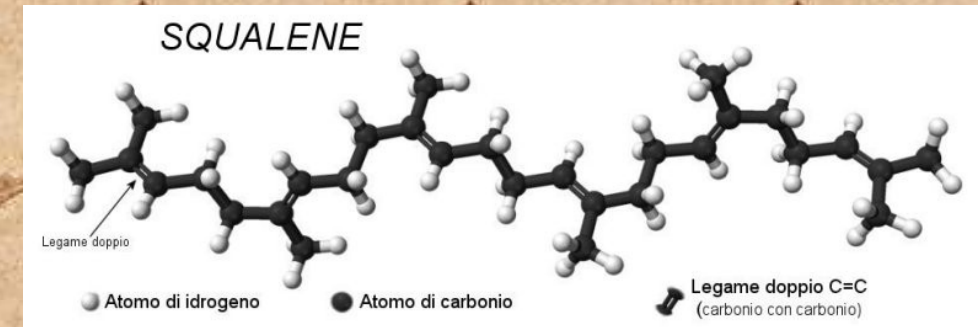
Con l'ausilio di uno stereoscopio il contenuto verrà analizzato da esperti ed identificato con la migliore precisione possibile



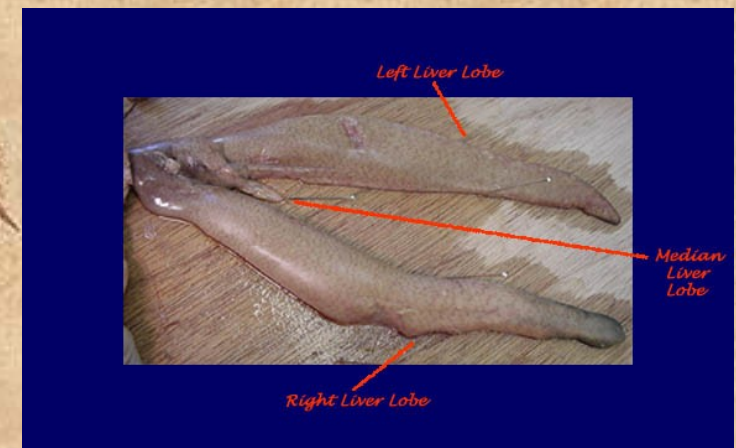
Potremmo essere interessati alla maturità sessuale delle gonadi

OPPURE ALL'ESAME EPATICO

Essendo privi della vescica natatoria, i pesci cartilaginei ottengono il galleggiamento passivo grazie ad un fegato particolarmente sviluppato: gli acidi grassi insaturi in esso contenuto (squalene) ne cambiano la densità rendendoli neutri (equilibrio tra gravità e spinta di Archimede) in acqua. Il fegato è infatti sviluppato in tutte le specie sia pelagiche che demersali e bentoniche anche perché è un importante serbatoio metabolico di lipidi, fondamentali ai processi riproduttivi.



Un indice biometrico relativo spesso usato per valutare la rilevanza della massa epatica è l'indice epatosomatico:
$$HSI = \frac{\text{Peso fegato}}{\text{Peso eviscerato}} \times 100$$



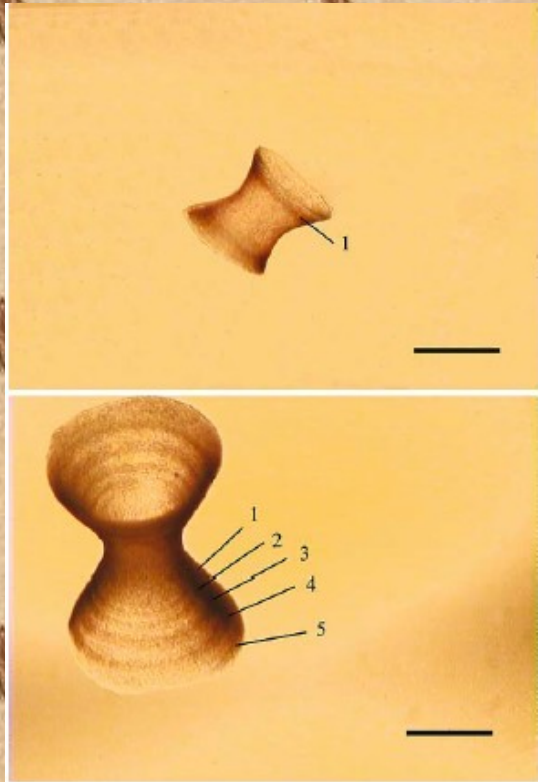


Fig. 3 Magnified digital images of deep coned vertebrae of *Etmopterus spinax* immersed in rinsed water and observed through stereomicroscope transmitted light after band enhancing treatment. Upper one band (age group 1), male, 150 mm TL; Lower five bands (age group 5), female, 275 mm TL. Scale bar 1 mm

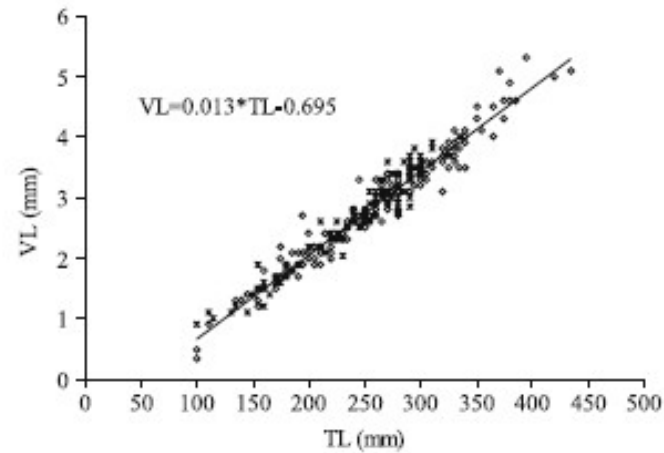


Fig. 7 Relationship between total length (TL) and vertebral length (VL) ($F_{1,239} = 4,201.8$, $R^2 = 0.94$, $P < 0.001$) for pooled data (Test for Homogeneity of Slope: $F_{1,237} = 0.33$, $P < 0.6$) of males (asterisk) and females (diamond) of *Etmopterus spinax* from central Tyrrhenian Sea

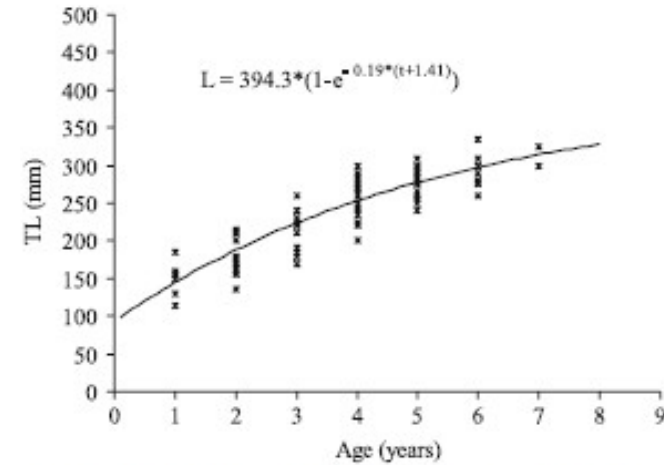


Fig. 9 Von Bertalanffy growth curve in *Etmopterus spinax* males from central Tyrrhenian Sea

O ANCORA ALLA DETERMINAZIONE DELL'ETA'

Nelle vertebre cartilaginee si trovano le zone maggiormente calcificate dell'intero scheletro degli elasmobranchi, insieme alle zone delle mascelle e delle mandibole (adattamento all'ampredazione)

