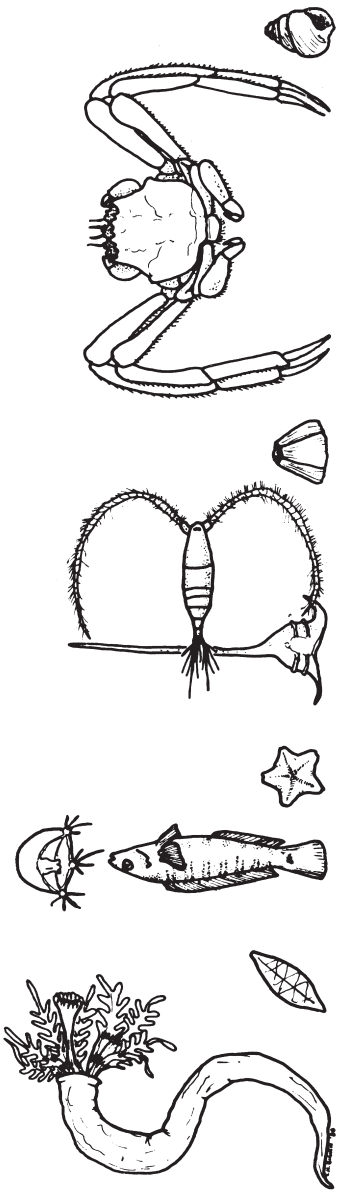


notiziario s.i.b.m.

organo ufficiale
della Società Italiana di Biologia Marina

MAGGIO 2017 - N° 71

MIGRAZIONI, TONNARE, COMPORTAMENTI DEL TONNO ATLANTO-MEDITERRANEO ED OCEANOGRAFIA

Introduzione

Nell'antichità, il popolo che per primo utilizzò attrezzi per la cattura di gruppi di tonni fu quello dei Fenici. Questi usavano la parola *thon* o *than* per designare grandi animali acquatici. Il nome dell'animale deriva dal greco " tunein" che significa muoversi con impeto. Da qui il nome greco *tunnos* e latino *thynnus*. La radice sanscrita "dhun" significa slanciarsi. Il nome scientifico è *Thunnus thynnus*, mentre il nome comune italiano è tonno rosso, in riferimento alla carne di questo animale, ben irrorata di sangue attraverso una fitta rete di capillari. Un tonno rosso può percorrere da 70 ad 80 km al giorno, ad una velocità media che va da 6 km/h fino a 30 km/h nella corsa, sotto l'assillo riproduttivo (Lutcavage *et al*., 2000). Il tonno ha capacità di termoregolazione e di mantenimento del calore, essenziale per la sua muscolatura, grazie ad un sistema interno di scambio di calore. Questo sistema morfo-anatomico e funzionale è chiamato "rete mirabile". La temperatura interna di questo animale è di 8-10 °C superiore a quella esterna. Infine, la vescica natatoria a sviluppo estensivo consente al tonno importanti migrazioni verticali (Korsmeyer e Dewar, 2001). L'area di distribuzione della specie comprende le acque intertropicali e quelle temperate settentrionali dell'Oceano Atlantico. Praticamente dalle Lofoten (costa Ovest della Norvegia fino all'equatore e dal mare delle Antille fino alla Nuova Scozia. Entra in Mediterraneo e mari adiacenti per la riproduzione e ne esce dopo la fase riproduttiva. La sua tolleranza termica va da 4-5 a 28-29 °C. Per i giovani, il grado di tolleranza sembra sia inferiore, cioè fino a 24-25 °C. Si sposta in branchi, numerosi in primavera, navigando negli strati superficiali d'acqua (0-20 m), ma, allorquando sopraggiunge l'inverno s'immerge in profondità per raggiungere gli strati d'acqua più caldi che quelli di superficie (Lutcavage *et al*., 2000; Block *et al*., 2001). Questi strati non possono essere che quelli dati dalle acque levantine, come avremo modo di spiegare in seguito. Aristotele chiamò i tonni *dromadi*, cioè corridori. In riferimento al colore blu delle pinne dorsali, della seconda dorsale in particolare, gli anglosassoni chiamano il tonno rosso *bluefin tuna*. Ciò serve anche a distinguerlo dallo *yellowfin tuna* (*Thunnus albacares*) che è il tonno a pinna gialla del Centro Sud degli oceani Atlantico, Pacifico ed Indiano. Questa specie costituisce la materia prima prevalente che lavorano oggi le nostre industrie conserviere e che noi consumatori compriamo scongelato in pescheria, spacciato per tonno rosso. In realtà sotto la denominazione di *bluefin tuna*, la FAO comprende 3 specie e cioè il tonno rosso del Pacifico (*Thunnus orientalis*), il tonno rosso del Sud degli oceani Atlantico, Pacifico ed Indiano (*Thunnus maccoji*) ed infine il tonno rosso atlanto-mediterraneo (*Thunnus thynnus).* I giovanili, nati in Mediterraneo stazionano in questo mare per almeno tre classi di età e permangono nelle nostre acque (fino a taglie attorno al m 1,30 e peso attorno a 80-100 kg). Sono i tonni che compaiono nell'Adriatico centro-orientale nei mesi estivo-autunnali e che vengono catturati in vari modi, come ad es. le "palandare" (reti ad imbrocco) o le tratte o sciabiche da terra (tonnarelle), una volta localizzate lungo le coste, triestina, istriana e croata (Volpi Lisjak, 1996). Oggi vengono anche catturati con reti a circuizione e portati alle gabbie da ingrasso che si trovano posizionate tra le isole croate. Questa specie ittica ha acquisito e mantiene una enorme importanza socio-economica, culturale e scientifica, dai tempi più antichi fino ad oggi. Tutti i popoli mediterranei hanno potuto beneficiare dei vantaggi economici che la pesca grandiosa di questo animale ha loro procurato nel tempo. La caratteristica delle carovane di tonni (Fig. 1), costituite un tempo da migliaia



Fig. 1 – Carovana di tonni in migrazione.

di capi, di presentarsi in vicinanza delle coste mediterranee, nelle stesse aree, per fini riproduttivi, (comportamento filopatrico), con periodicità fissa, in taluni mesi dell'anno, consentì la nascita e lo sviluppo rapido di tecnologie di avvistamento (tinnoscopi, alture costiere, punti di avvistamento ecc.) e cattura, di lavorazione e di conservazione, di reti di commercializzazione, sin dai tempi più antichi. Dal punto di vista storico-antropologico, come è sempre successo nelle attività dell'uomo, il surplus di produzione spinse verso forme di industrializzazione e di lavorazione del prodotto pescato, provocando un indotto straordinario in termini di valore aggiunto, dato dalle diverse fasi della lavorazione, della conservazione e della commercializzazione, con uno sviluppo socio-economico straordinario. Questo indotto industriale, nel corso dei secoli si è evoluto e migliorato, con l'introduzione di materiali e tecniche innovative. Nel settore della conservazione, si pensi ad es. al passaggio dalle tecniche di salagione a quelle del sott'olio e sotto vuoto, avvenute a partire dal 1700. Ma, anche a livello delle tecnologie di cattura, già al tempo dei Fenici accadde di passare dalle tecniche mirate a catture individuali a quelle verso catture collettive, cioè di branchi, mediante sciabiche e dopo, mediante reti combinate (sbarramento e circuizione) e, dopo ancora, mediante trappole fisse o tonnare. In epoca moderna si è arrivati all'uso di grandi palangresi flottanti alla deriva (*long-lines*) ed anche di reti a circuizione dette "tonnare volanti", collegate con piccoli aerei per l'avvistamento dei branchi e con navi da pesca fornite di potenti salpareti (*power-block*). Tali fenomeni di cambiamento evolutivo (o involutivo, a seconda dei punti di vista e dei momenti in cui si sono verificati) sia per le tecnologie di pesca che per quelle di conservazione e di lavorazione del prodotto, non furono mai riscontrabili per nessun altra specie ittica marina. Oggi, una gestione più attenta e severa sulla sostenibilità della risorsa, sulla base delle indicazioni ICCAT (*International Commission for the Conservation of Atlantic Tuna)* ha portato all'abolizione degli aerei di avvistamento ed al forte ridimensionamento d'uso delle tonnare volanti, spesso causa di grandi catture di giovanili immaturi. Tratterò qui brevemente di alcuni aspetti e di talune problematiche ancora aperte, malgrado la tanta ricerca che è stata svolta e la vasta letteratura prodotta sull'argomento, integrando le conoscenze con le osservazioni dirette sviluppate in anni di ricerca presso le tonnare siciliane negli anni '60. Va detto che una sintesi bibliografica al 2012 conta un totale di 1.236 titoli in diverse lingue. I titoli riguardano diversi aspetti della biologia, della storia e cultura, relativamente al tonno rosso atlanto-mediterraneo o tonno a pinna blu, relativamente alla pesca mediante tonnare (Di Natale, 2012).

1. Abbondanza della risorsa tonno: cultura, economia ed industria

La risorsa tonno si presentava annualmente così abbondante che gli antichi popoli del Mediterraneo, sin dai tempi più remoti, dipinsero ed effigiarono questo animale anche in monete (Fig. 2), non si sa se con spirito propiziatorio, di gratitudine o di celebrazione o di tutti questi sentimenti assieme. Così nella "Grotta del Genovese" a Levanzo, una delle Isole Egadi, è raffigurato, assieme ad altre figure, il tonno rosso. Si tratta di pitture rupestri dell'età del bronzo (eneolitico o cuprolitico). Va detto che Levanzo e le altre isole Egadi, cioè Favignana e Formica e tutta la costa che comprende il Golfo di Castellammare, Custonaci e tutta l'area trapanese, furono annoverate dai Romani tra le terre cosiddette "cetarie", che è come dire "terre da tonni". La radice di questa parola è, infatti, "cete" (ketos), grande animale marino, come sono appunto i Cetacei che zoologicamente indicano oggi i Mammiferi marini, mentre i tonni sono pesci della super famiglia degli Scombriformi, fam. dei Tunnidi. Lo stock



Fig. 2 – Monete fenicie ritrovate in Sardegna raffiguranti tonni.

di tonno rosso atlanto-mediterraneo in anni non lontani ha consentito catture di animali di peso eccezionale, come ad es. individui di oltre 600 kg come si evince da antichi registri di tonnare. Si ricorda anche in letteratura una cattura eccezionale di un tonno di 1000 kg (Heldt, 1926). Per quanto riguarda l'abbondanza e la periodicità scrive Fernand Braudel (1949), il grande storico degli *Annales,* che "*la sola pesca che merita di essere detta abbondante, in Mediterraneo, è quella del tonno, per quanto breve, solo tre o quattro settimane all'anno e possibile solo in alcune zone privilegiate che oggi tendono sempre più a ridursi o a scomparire*". Braudel alludeva alle tonnare fisse tradizionali e ai tonni genetici che entrano in Mediterraneo per riprodursi. È rimasta memorabile la cattura di tonni realizzata nel 1859 presso la tonnara di Favignana con 10.159 tonni. L'evento fu immortalato in una lapide. Era l'ultimo anno della gestione Florio. Oggi quelle abbondanze bibliche non si riscontrano più; il tonno rosso viene pescato quasi tutto l'anno con tecnologie diverse, la commercializzazione è quasi tutta in mani giapponesi che monopolizzano il mercato, pagando qualunque prezzo per la preparazione dei loro piatti tradizionali di crudo. A noi estimatori non resta che continuare a consumare filetto scongelato riconducibile nella migliore delle ipotesi al tonno a pinna gialla (*Thunnus albacares*). Ritornando ai Fenici, va detto chiaramente che essi furono i veri protagonisti di quei cambiamenti tecnologici che portarono alla trasformazione dalle attrezzature di catture singole a quella delle catture di gruppi di animali, mediante complessi di reti combinate che poi, nei secoli successivi, si svilupperanno in archeotonnare e dopo ancora in vere e proprie tonnare.

2. Dalle reti combinate fenicie alla tonnara ispano-sicula

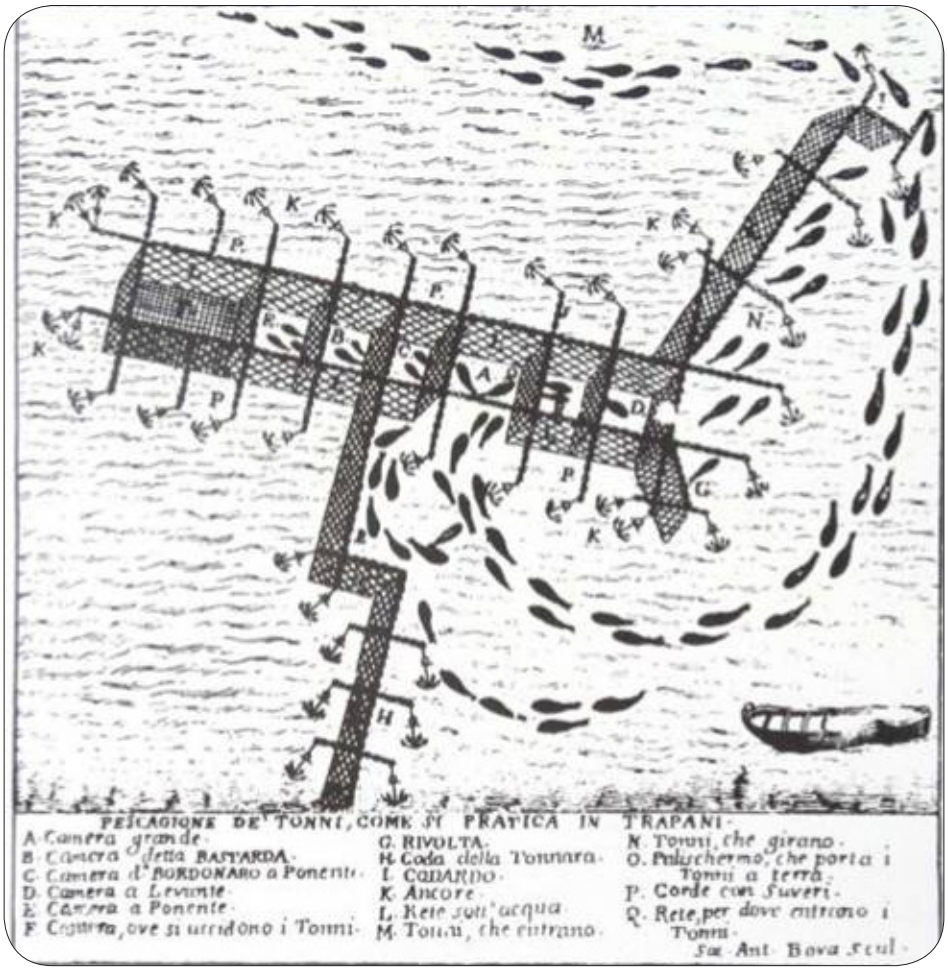


Fig. 3 – Tonnara antica della costa settentrionale di Sicilia con "foratico" tradizionale.

Riporto qui di seguito alcuni passi di autori antichi che alludono a sistemi di cattura che successivamente evolveranno in tecnologie più sofisticate. "*I tonni, stretti in una grande rete e dalle barche che si accostavano le une alle altre, se ancora vivi, venivano uccisi a colpi di fiocina o di bastone e tratti sulle imbarcazioni o trascinati a riva nello stabilimento per la lavorazione*" (Aristotele, *Anim. Historia* VIII, 12 SS, da Parona, 1919). La scena sembra evocare la fase finale della chiusura di una grande rete a circuizione in cui sono impegnate diverse barche e parecchi pescatori. E veniamo ad un altro passo più significativo: "…*Si dispiega al livello dell'acqua*

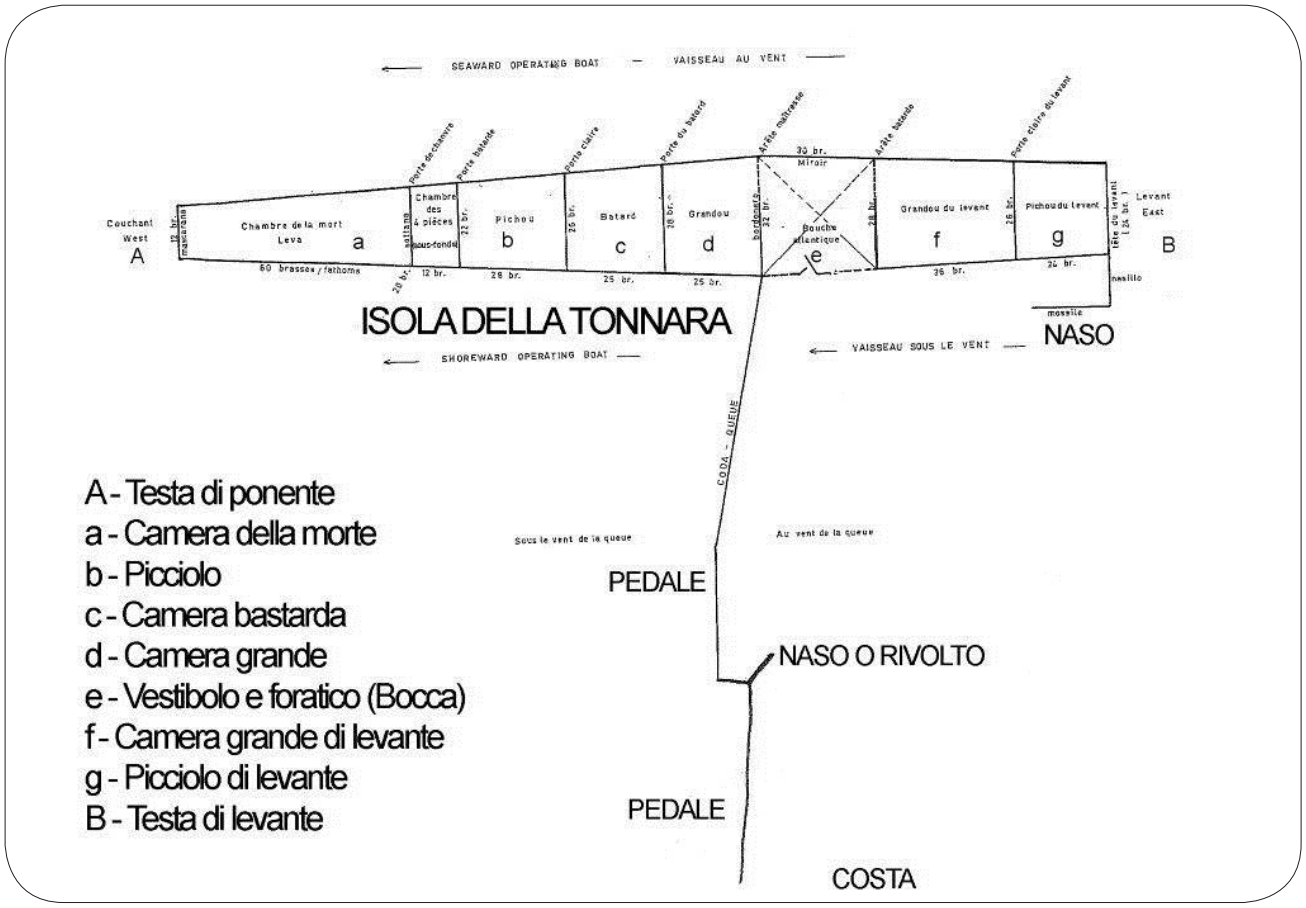
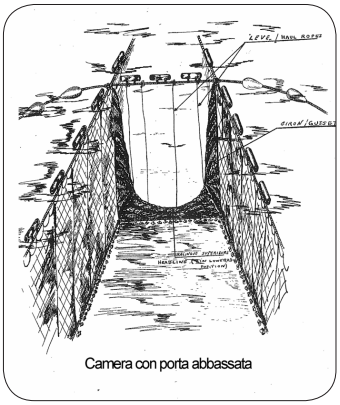


Fig .4 – Tonnara siciliana degli anni '60, con adozione della bocca a nassa.

una rete la cui disposizione somiglia a quella di una città: si vedono dei vestiboli e delle porte e come delle stanze e delle strade all'interno. I tonni arrivano in file, serrati come falangi di un popolo che migra; ve ne sono di giovani, di vecchi ed altri che sono tra queste due età. Essi penetrano in numero infinito all'interno delle reti e questo flusso non cessa che quando non c'è più posto per i nuovi arrivati. Si effettua così una pesca eccellente e veramente meravigliosa" (Oppiano, III L. *De Piscatione, Halieutica*, in Parona, 1919; Casano Del Puglia, 2011). Questa descrizione che riguarda tecnologie di pesca usate in età classica in Sicilia, evoca una tonnara primigenia che poi si evolverà in una tonnara quale quella che conosceremo in seguito. Si può parlare di una archeotonnara. Si citano termini come *vestiboli, porte e stanze e strade*


Camera con porta abbassata


Rosasio da zavorra per reti di tonnara

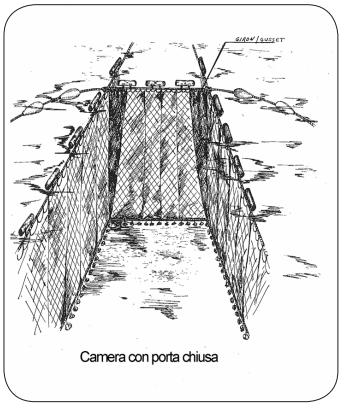

Camera con porta chiusa

Fig. 5 – Camera di tonnara con porta aperta (a sinistra); rosasio in pietra scheggiata con "capizzaglia" per zavorramento delle lime inferiori delle reti parietali (al centro); camera di tonnara con porta chiusa (a destra).

all'interno che ben possono corrispondere alle camere esistenti nel corpo o isola della tonnara, sia a levante che a ponente della bocca di entrata o *foratico* (Figg. 3, 4). Ci sono infine le *porte* tra una camera e l'altra che, nella tonnara odierna, altro non sono che delle reti che trasversalmente chiudono o aprono le camere (Fig. 5). Tali reti-porte, vengono fatte cadere o vengono sollevate dall'alto, mediante bretelle, quindi chiudendo o aprendo le camere stesse, a somiglianza di un telone da teatro sollevato o calato dall'alto. Va detto che le diverse camere servivano a suddividere il gregge di tonni entrato nel corpo dell'isola della tonnara, al fine di poter gestire una massa di animali da uccidere che, di natura ombrosi, possono diventare furiosi se spaventati e sfondare le reti, fuggendo. Questo significava perdere l'annata di pesca e, specie negli anni più vicini a noi, quando il tonno cominciava a scarseggiare, significava il disastro economico. Questo fenomeno della fuga dei tonni spaventati, a noi ricercatori è capitato di osservarlo direttamente, allorquando un semplice squaletto, tipo verdesca (*Prionace glauca*) o pesce volpe (*Alopias vulpinus*) s'insinuava nel branco di tonni in entrata. Succedeva allora che il terrore improvvisamente s'impossessasse dei tonni ed essi diventassero come dei bufali inferociti, aprendosi un varco nelle pareti di reti, ferendosi il muso e la testa e tra di loro, mentre prima sembravano degli agnelli mansueti che la semplice ombra della parete di una rete bastava ad incanalare. Nel passo di Oppiano si parla anche di *strade*. Ciò evoca il percorso cui costringe il pedale della tonnara, pedale che altro non è che la rete di sbarramento che parte dalla costa ed arriva all'isola della tonnara, a lato del *foratico*. Infine, c'è una notazione di carattere demografico che tratteggia tre classi di età nel branco di tonni entrato in tonnara. Il meno che si può dire è che questo passo è di una modernità straordinaria pur riferendosi a qualcosa di almeno 2.000 anni fa. Comunque, per la storia, la tonnara vera e propria compare in epoca bizantina a partire dal VII sec. d.C. Gli Arabi e soprattutto i Normanni, svilupparono successivamente la pesca con impianti fissi. Già nel XV sec. si contavano in Sicilia più di 40 tonnare. Ritornando ai Fenici, già nell'anno 1000 a.C. combinavano reti di sbarramento e reti di accerchiamento per costruire le loro primigenie tonnare. Tuttavia, storicamente, si può parlare di tonnara vera e propria quando l'ultima camera di ponente dell'Isola della tonnara viene trasformata in camera della morte con l'introduzione della culica o saccoleva che è la grande rete di fibra (sisal, cocco od altro) a maglia fitta che, in fase di riposo è adagiata sul fondo della camera della morte, ma con i lembi tirati da bretelle arroccate sulle barche (*mociare* ai lati e *palascarmo* in testa) che formano la cosiddetta "incastellatura". Giunto il momento della mattanza, al segnale del rais che grida "livàti, livàti", cioè sollevate la culica, i tonnaroti, al ritmo di un motivo cadenzato ("cialoma"), che consente il coordinamento degli sforzi, iniziano il lavoro di sollevamento dal fondo della camera della morte della pesante rete, mentre i tonni, sempre più ristretti di spazio e di volume d'acqua, si scontrano tra loro, vengono man mano arpionati e portati a murata della rete e, feriti e sanguinanti gettati nel vascello grande di testa (*palascarmo)*, per essere trasportati subito a terra, nei locali di lavorazione del pescato, a mattanza terminata (Fig. 6). Il canto o "cialoma" dei tonnaroti, quando lentamente ed



Fig. 6 – Mattanza; si noti la formazione ad incastellatura delle barche per il sollevamento della pesante rete della camera della morte ("culica"). Questa rete rimane adagiata sul fondo quando non ci sono tonni prigionieri.

in modo cadenzato sollevano la pesante culica della tonnara è un documento di straordinaria importanza etnologica. S'invocano Gesù Cristo e tutti i santi, ma anche Allah perché le prime due parole "Aja mola" sono una deformazione siciliana di "Ai ya mawla" che in arabo significa "O mio Signore". Il fatto è che la tonnara, con quel che comporta in termini di reti, ancore, barche, mezzi vari, artigiani e pescatori specializzati, famiglie ed indotto, con i suoi riti, e la sua storia porta l'impronta delle civiltà che l'hanno usata. Queste civiltà sono la fenicia, la greca, la romana e dopo la bizantina, l'araba e la normanna, fino ad arrivare alla moderna civiltà dei secoli post-rinascimentali ed alla nostra contemporanea. Aggiungo che quando le azioni e le attività umane si ripetono, ma si evolvono, quando si coagulano nel tempo riti e tradizioni, quando si forma un vocabolario unico ed originale per tutti gli aspetti che riguardano gli attrezzi, gli animali, l'ambiente e gli uomini, siamo davanti ad un blocco antropologico-culturale che abbiamo il dovere di capire, spiegare, conservare e tramandare, se possibile. Ne deriva anche la necessità di una rilettura delle scoperte ed osservazioni degli antichi studiosi per capire, alla luce delle conoscenze che abbiamo oggi, quanto ci sia di vero e reale e quanto di immaginario e fantastico in quello che ci hanno tramandato. Ma questa rivisitazione meriterebbe un altro articolo.

3. La tonnara in epoca moderna

Una descrizione dettagliata della tonnara siciliana, come si utilizzava fino agli anni '60 del secolo scorso, si trova in Foderà (1961), di cui ho curato gran parte dei disegni. Va detto anzitutto che le parti fondamentali di una tonnara sono due: il *pedale* e l'*isola* o *corpo*. Il *pedale* è la rete di sbarramento che va dalla costa all'*isola*. Quest'ultima è l'insieme di camere che si snodano dalla testa di levante alla testa di ponente dell'isola stessa. Tra una camera e l'altra c'erano le cosiddette *porte.* In corrispondenza dell'aggancio del pedale all'isola, si trova la grande *camera vestibolare o vestibolo*, dove si apre la bocca della tonnara o *foratico*. Alla destra del vestibolo, cioè a "levante" nel linguaggio dei tonnaroti, si trovavano due camere dove, a volte, i tonni entranti si rifugiavano oppure volutamente venivano dirottati, se il branco entrato era numeroso. A sinistra della camera vestibolare (cioè a ponente) si contavano altre tre camere più la *camera della morte* dove avveniva l'uccisione dei tonni o mattanza. Tutte queste camere erano utili per suddividere la massa dei tonni entrati in tonnara, massa che in altre epoche poteva essere costituita da diverse centinaia di individui. Bisognava quindi adottare un sistema di mattanze frazionate, sia per non ingolfare le fasi di lavorazione nello stabilimento a terra, sia per questioni di controllo del mercato e dei prezzi, sia per non appesantire il lavoro di mattanza. A

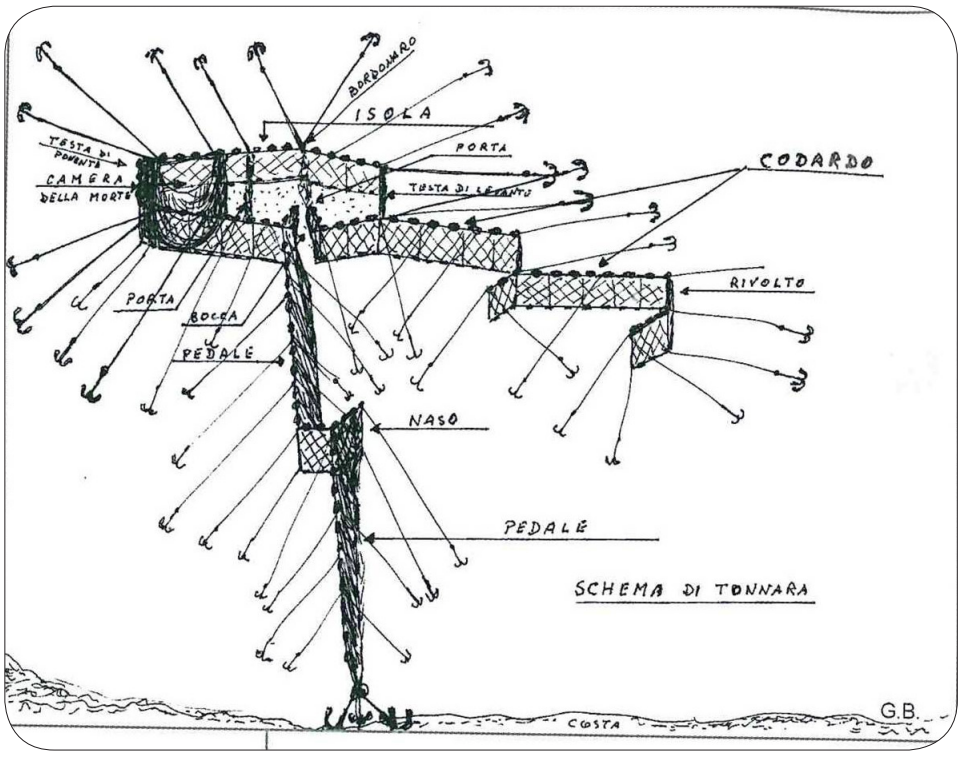


Fig. 7 – Tonnara semplificata con codardo ristretto e pedale corto (da Bombace e Lucchetti, 2011).

questi due corpi di reti va aggiunto il cosiddetto *codardo* che si agganciava allo spigolo esterno della testa di levante. Il *codardo* è un braccio di rete che tiene sotto "controllo" un branco di tonni che esita ad incanalarsi verso il pedale o che può deviare dal percorso voluto (Fig. 7). Il codardo costituisce un elemento tecnico molto importante nelle tonnare interne ai golfi, il cui pedale è molto esteso ed in cui, i fattori di "distrazione" del branco dei tonni ingolfatisi, possono essere tanti. Ma, il codardo può essere ridotto o mancare del tutto nelle tonnare che calano in prossimità di una costa a falesia, dove la profondità dell'acqua è comunque notevole (ad es. Scopello o la tonnara del Secco, sempre nel Golfo di Castellammare). La tonnara tradizionale utilizzava fino agli anni '50, materiali a perdere annualmente, alla fine della stagione di pesca. Cosi le reti che costituivano le pareti del pedale e dell'isola erano date da una fibra vegetale ricavata dalla cardatura di una palmetta nana (*Ampelodesma tenax*) che cresce spontanea sulle colline dell'area trapanese. La fibra che se ne ricavava ma anche la piantina vengono denominate in siciliano con il termine "*disa*". Le donne dei pescatori dedicavano l'inverno a cardare le foglie ed intrecciare le fibre per farne il filato con cui costruire le grandi maglie delle reti parietali. Così le zavorre attaccate alle lime (in seguito sostituite da piombi recuperabili) erano, fino agli anni '50 del novecento, costituite da grosse pietre squadrate grossolanamente a tetraedri (dette "*rosasi*") di peso variabile da 25 a 50 kg legati da una cordicella ("*capizzaglia*") con cui si legavano alle lime delle reti parietali. Le reti parietali, sia del pedale che dell'isola della tonnara, erano tenute tese verticalmente mediante l'azione di galleggianti legati alla lima sommitale (corda di superficie che fa da limite alla rete) ed ancore sul fondo da ambo le pareti delle reti che, mediante corde o cavetti tiranti, ad azione contrapposta, impediscono alle reti di afflosciarsi o sollevarsi. Infine le reti portano dei pesi o anche dei piombi alla lima che contorna il bordo delle reti inferiormente. A chiusura della campagna di pesca, reti di fibra di palmetta, lime e rosasi venivano tagliati a colpi d'ascia e rilasciati sul fondo. Poiché la posizione delle tonnare era più o meno la stessa, l'accumulo secolare di questo materiale costituì come delle barriere artificiali (ante litteram) quale indotto involontario delle tonnare stesse. Questo materiale già usato, ammassato sul fondo del mare, in luogo ben individuato, nei periodi in cui la tonnara non era calata, costituiva la meta preferenziale della piccola pesca, ai fini di posizionarvi i propri attrezzi fissi per la cattura soprattutto di specie ittiche nectobentoniche. Erano essenzialmente i grossi Sparidi (dentici, orate, saraghi, ecc.) o gli Scienidi (corvine, ombrine, ecc.) o gli Scorpenidi (scorfani neri e rossi) l'oggetto delle catture. Queste specie vengono genericamente indicate dai pescatori siciliani, con il nome dialettale di "scamali", cioè pesci che presentano grandi squame. Quella che qui sommariamente è stata descritta è una tonnara di golfo, come ad es. la tonnara di Magazzinazzi nel Golfo di Castellammare, in prossimità di Alcamo Marina. Il pedale, all'attacco con l'isola, doveva raggiungere e superare l'isobata di 50 m. Ma, se l'isobata di 50 m corre lungo una costa a strapiombo e quindi è molto vicina alla costa stessa, il pedale è molto corto, come ad es. nel caso della tonnara di Scopello ed addirittura può non esserci, per cui la testa di ponente dell'isola è addirittura legata alla roccia della falesia, come ad es. avveniva nella tonnara del Secco. Tutte e tre queste tonnare erano attive negli anni '50 e '60 del secolo scorso e si trovavano nel Golfo di Castellammare (costa della Sicilia settentrionale, Fig. 8). In un tempo più antico, in questo bellissimo golfo operavano ben sette tonnare, da levante a ponente, come segue: tonnara della Sicciara ("siccia" in siciliano significa seppia: in quell'area venivano a riprodursi infatti le seppie), Magazzinazzi, Castellammare, Scopello, Guzzo, Secco, S. Vito Lo Capo. Oggi, fattori terrigeni d'inquinamento e disturbi vari anche da mare, hanno ridotto la sostenibilità biologica di questo Golfo. A partire dagli anni '60, le tonnare siciliane subirono dei grossi cambiamenti. I materiali naturali a perdere furono sostituiti da fibre sintetiche, le pezze delle reti parietali erano tenute assieme da costolature in cavetto d'acciaio, le camere furono ridotte, sia a levante che a ponente dell'isola ed infine la bocca di tipo atlantico-mediterraneo (foratico) fu trasformata in un ingresso a nassa, per cui ai tonni si rendeva agevole l'entrata, ma non c'era pericolo che potessero uscire, come pure era successo qualche volta con il vecchio

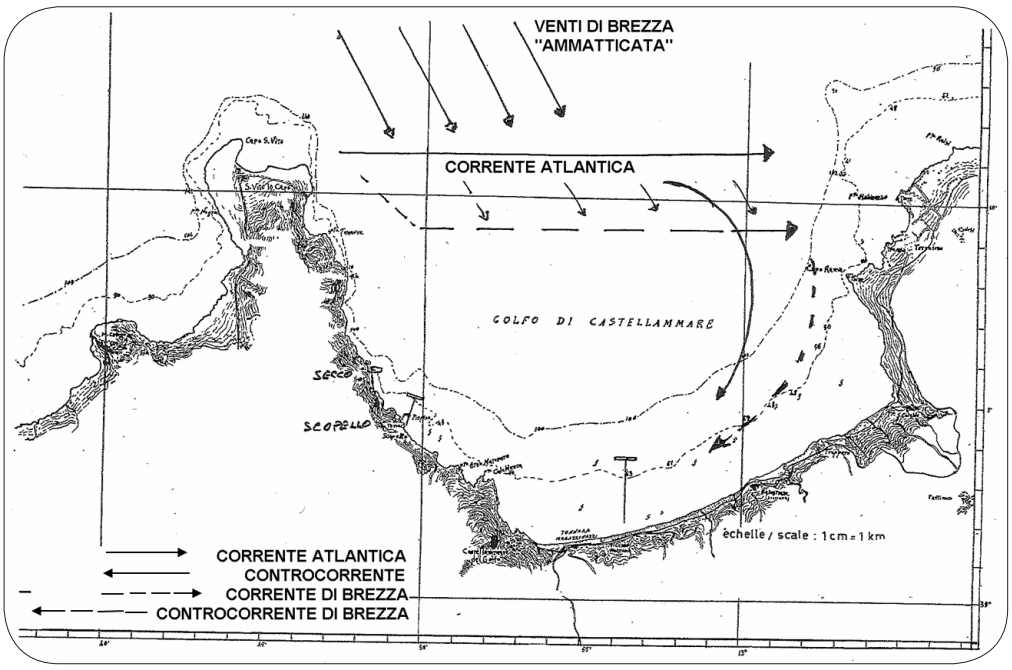


Fig. 8 – Golfo di Castellammare (Sicilia); il vento teso di brezza sposta acqua e tonni della corrente atlantica verso l'interno del golfo ("ammatticata") accrescendo il potere di catturabilità da parte delle tonnare più interne.

foratico. Questi cambiamenti strutturali e funzionali consentirono lo spostamento di posto di alcune tonnare, dall'interno dei golfi alle punte dei golfi, accrescendo in qualche modo il potere di cattura della tonnare stesse. Una tonnara di punta fu quella di P.ta Raisi. Ciò malgrado anche questa tonnara dovette cambiare la posizione, ma per via dell'inquinamento da rumore causato dagli aerei del vicino aeroporto, spostandosi più a ponente, per attenuare l'inconveniente. Le tonnare che pescano il tonno genetico o in via di riproduzione sono dette tonnare da corsa o di andata, in riferimento al comportamento del tonno che fa la corsa da Ovest verso Est perché ha l'urgenza di sgravarsi e riprodursi e, trattasi ad esempio delle tonnare della costa settentrionale di Sicilia e delle tonnare sarde, mentre le tonnare che pescano il tonno post genetico o in fase di ultima emissione dei gameti, vengono dette di ritorno e sono o erano collocate sulla costa sud siciliana e qualcuna sulle coste marocchine e spagnole. Per quanto riguarda i tempi della tonnara e quindi il periodo di cattura, va detto che essi erano calibrati sui tempi di comparsa e di riproduzione del tonno genetico per le tonnare di corsa, mentre per le tonnare di ritorno si operava nel periodo immediatamente seguente a quello riproduttivo, cioè luglio-agosto. Concretamente, ad Aprile di ogni anno si disponevano i materiali: reti, rosasi, galleggianti ed ancore nella aree e nei piazzali prospicienti i magazzini di "*marfaraggio*". Ovviamente doveva essere già pronto il "*barcareccio*", cioè il complesso di barche della tonnara ("*palascarmi*", cioè i grandi vascelli di testa, le "*mociare*", cioè le barche di guardia alle porte della tonnara ed il "*caicco*", cioè la piccola barca che utilizzava il rais, al centro della camera della morte quando guidava le operazioni di pesca). Comunque, per la fine di aprile la tonnara doveva essere in mare, pronta per accogliere i tonni. Maggio e giugno sono, infatti, i mesi interessati alla pesca del tonno genetico. Giugno in effetti corrisponde al picco di maturità gonadica. Per la fine di giugno la tonnara da corsa poteva essere salpata. Subentravano allora le tonnare della costa sud siciliana che erano quelle che catturavano il tonno di ritorno cioè con gonadi in via di svuotamento, ma ancora in grado di consentire le bottarghe, oppure con gonadi già asciugate. Nelle aree della costa Nord della Sicilia, nelle aree di riproduzione crescevano intanto rapidamente i giovani nati, quelli che gli antichi autori greci chiamavano "cordili". La tonnara rappresenta l'attrezzo da pesca più complesso inventato dall'uomo, che essa comporta l'impegno di capitali di una certa rilevanza in quanto bisogna disporre di grandi locali a terra, dove ad es. allocare nella stagione morta il barcareccio, di locali e vasche per la lavorazione degli animali mattanzati ai fini della pesatura, dello squartamento e

della estrazione delle parti interne (cioè stomaco, epatopancreas, cuore, intestino, ecc.) dell'estrazione delle gonadi femminili che, opportunamente salate e compresse nei locali di salagione, dopo alcuni mesi di trattamento diventano le meravigliose bottarghe di tonno. Infine ci sono i locali adibiti alla commercializzazione, all'amministrazione ed anche ad abitazione. In definitiva la gestione di una tonnara comportava la costituzione di una azienda dove trovavano lavoro, a tempo diversamente contingentato, a seconda della specializzazione, non meno di cinquanta persone. Ma, nelle tonnare dove c'era una filiera di lavorazione di prodotti sott'olio si arrivava anche a 150 ed oltre di persone, come nella tonnara di Favignana o in quella di ritorno di Capo Granitola. Va anche detto che le spese di gestione e manutenzione di una tonnara non sono tutte uguali. Esse variano, a seconda dell'entità strutturale della tonnara. Le spese per calare la tonnara di Scopello non erano uguali a quelle per Magazzinazzi, ma sicuramente meno e quelle per calare la tonnara del Secco, priva di pedale, ancora meno di quelle di Scopello.

3.1. Il declino della tonnara fissa

Malgrado i cambiamenti tecnologici, gli spostamenti di posizione, la riduzione di mano d'opera e le economie di scala, nel giro di un secolo finirono o quasi le tonnare fisse. Valga l'esempio siciliano. Nel XV secolo operavano in Sicilia 40 tonnare circa. Dopo quattro secoli, nel 1800, calavano in Sicilia 85 tonnare, di cui 3 tonnarelle. Alla fine degli anni '50 del XX secolo (Fig. 9) ne erano rimaste attive 20 ed infine nell'anno 2000 solo 2. Il calo delle tonnare, sintomatico del calo della popolazione tonniera è un dimezzamento nell'arco di un secolo e mezzo (dal 1800 al 1958), è un collasso dal 1950 al 2000, cioè in cinquanta anni. Anche per la Sardegna, alle stesse date citate, la riduzione è stata da 18 a 3. Sarà (1973) mette in correlazione la massa dei tonni entranti in Mediterraneo per la riproduzione con il volume d'acqua atlantica entrante, a sua volta condizionato dalle situazioni bariche e climatiche generali che possono cambiare da un anno all'altro. Ma, tutto questo presuppone che lo stock di tonni ci sia e non abbia subito depauperamento e purtroppo così non è e non è stato. Comunque, a partire dalla metà del XX secolo è iniziato il declino delle tonnare fisse, ovviamente per il sovrasfruttamento della popolazione di tonno, ma anche per problemi di inquinamento ambientale riguardante le aree di riproduzione e le aree di pastura e non sembra estraneo anche l'impoverimento degli stock preda (costardelle,

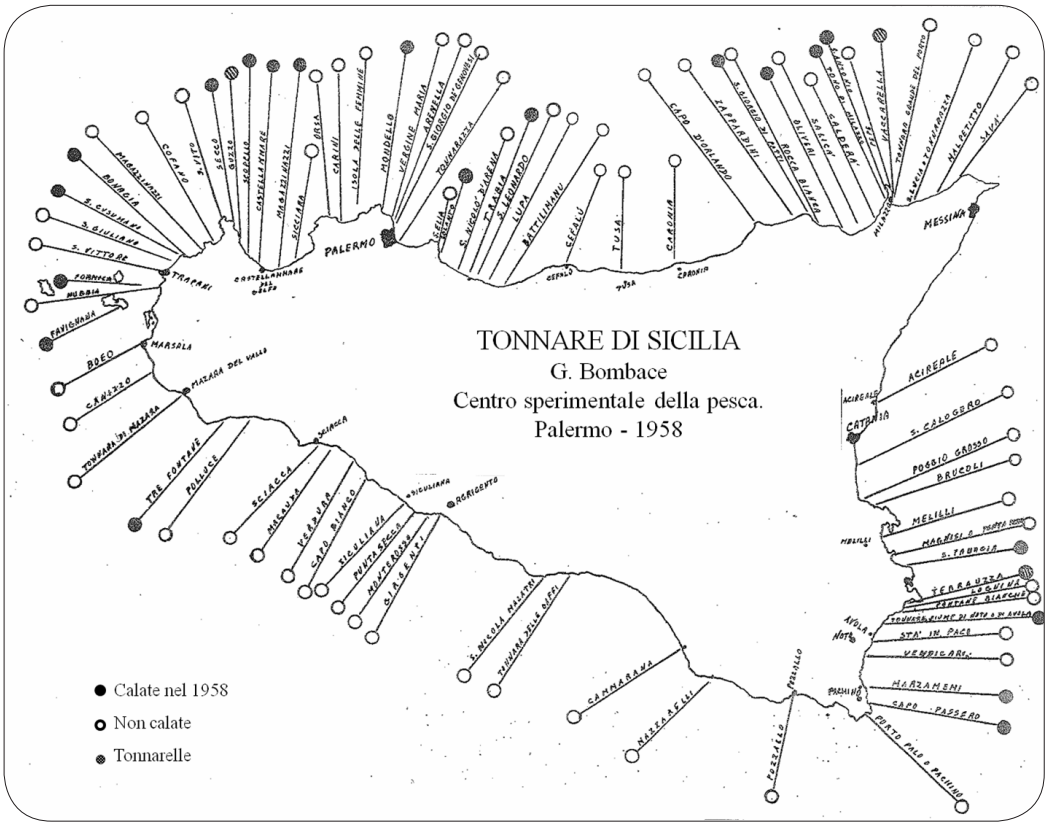


Fig. 9 – Tonnare di Sicilia censite nel 1958 (da Foderà, 1961).

sardine, acciughe, ecc.). Non è questo il momento per affrontare l'argomento relativo alle cause che hanno impoverito la popolazione di tonno rosso di questi ultimi 60 anni. Magari l'argomento potrà essere l'oggetto di un'altra nota. Certamente la sovrapesca di giovanili operata con mezzi massivi di cattura dalla fine del 900 ne è una causa importante. Ma, per finire con una nota di cauto ottimismo mi piace sottolineare che in questi anni post 2000 si segnala una ripresa della popolazione, come rivelano le catture delle tonnare sarde. Così nel 2016, la quota assegnata alle tonnare sarde di 170 t, è stata raggiunta in poche settimane di pesca (informazione verbale del rais Sarino Asaro). Ovviamente di quel tonno, noi consumatori, non abbiamo assaggiato nulla. È finito tutto nelle gabbie di ingrasso ed allevamento delle isole maltesi e, sicuramente dopo, ai mercati giapponesi.

4. Il gregarismo

Va detto anzitutto che il gregarismo è l'attitudine e l'istinto che presentano gli individui di certe specie a stare insieme oppure con animali simili più o meno della stessa taglia (gregarismo per taglia). Questo istinto i tonni lo manifestano assai presto. Quando sono giovanissimi di pochi centimetri di taglia, si aggregano ai banchi di Alici o di Sardine. Così succedeva ad es. che in Sicilia, nei Golfi di Patti o di Castellammare, (esperienza diretta), nei mesi di luglio, agosto e settembre, nel pescato dei ciancioli da lampara si ritrovassero alla chiusura della rete, giovani tonni (classe di età 0+) talvolta nella misura di 1 cassetta/20 cassette di pesce. Il danno allo stock di tonno è enorme, trattandosi di individui di alcune decine di grammi/individuo, che hanno pochi mesi di vita, (derivano dalla riproduzione di maggio-giugno) e che come specie *Thunnus thynnus* hanno un ciclo di vita di 20 anni e più e che possono raggiungere pesi individuali di centinaia di chili, fino ad oltre 600 kg, come si è detto. Ovviamente si tratta di individui assolutamente immaturi a cui mancano almeno tre anni di crescita per raggiungere la taglia di prima riproduzione. Tutto questo si può considerare un effetto negativo dell'istinto gregario, oggettivamente effetto inevitabile, dal momento che nessun pescatore può intervenire a selezionare, nel banco di pesce azzurro circuito, i giovani tonni dalle alici. Questo è uno dei tanti casi che si verificano in Mediterraneo, in cui l'intrico di specie diverse (grande biodiversità) ed a diverso stadio di sviluppo fa sì che un attrezzo mirato a catturare una specie finisce anche per catturare altre specie, magari protette, ma senza dolo da parte del pescatore. Così un palangaro per pesci spada può catturare, senza volerlo delle tartarughe marine come *Caretta caretta* che è specie protetta. Un altro effetto negativo, (ma solo per noi ricercatori), dell'istinto gregario, abbiamo potuto verificarlo durante i programmi di marcatura dei giovani tonni, nelle aree costiere marine della Sicilia Settentrionale, negli anni 1963 e 1965 (Arena e Sarà, 1967). Si procedeva in questo modo: si lanciavano in mare delle lenze, munite di ami senza "barba" con esche finte costituite da penne di gallina o da sfilacci di stoffa bianca, mentre la barca procedeva ad andatura moderata. I tonni che sono animali voracissimi attaccavano le esche finte e rimanevano agganciati agli ami. Noi salpavamo prontamente le lenze, sganciavamo gli animali e se erano in buone condizioni, cioè non danneggiati, li marcavamo con una sorta di ago di acciaio, tra la prima e la seconda pinna dorsale, lasciando nella loro carne una sorta di spaghetto di plastica in cui era stampato un numero e l'indicazione dell'Istituto. Nel nostro caso il Centro Sperimentale della Pesca della Regione Sicilia. L'operazione di marcatura si realizzava, adagiando l'animale in una sorta di sella-cuscino imbottita, tra due pareti a "V", in qualche minuto. Dopo si mollava l'individuo marcato in mare. Succedeva allora che il gruppetto di giovani tonni raccolti dalle esche fin sotto la poppa della barca, appena vedevano l'individuo marcato che fuggiva, fuggivano anche loro per effetto dell'istinto gregario. Bisognava allora ricominciare da capo per riuscire a radunare un altro gruppetto di giovani tonni sotto la poppa e poi marcarne alcuni. Il gregarismo è un istinto di difesa che porta all'aggregazione degli individui più o meno della stessa taglia/età. Ma, l'aggregazione cambia d'intensità, allorquando all'istinto gregario si sovrappone l'istinto riproduttivo. È allora che si formano le carovane di tonni genetici che si muovono alla ricerca dei siti più idonei a questo scopo. Va detto a questo punto che molte specie marine

formano grandi aggregati di riproduttori nel periodo dell'emissione dei prodotti sessuali. Ciò serve ad assicurare il maggior successo possibile all'atto fecondativo che, non si dimentichi, avviene nell'ambiente acqueo esterno, dove i fattori di dispersione degli elementi genetici sono molteplici. Da qui, discende la necessità della massima aggregazione possibile, ma anche di siti alquanto protetti come sono ad es. la acque dei golfi della Sicilia settentrionale. Persino prigionieri in tonnara, se i tonni non sono disturbati, ivi si riproducono. Vale la pena di riportare alcune dirette osservazioni sul comportamento dei tonni in tonnara:

a) il gruppo prigioniero, se non molto numeroso, cioè nell'ordine di alcune decine di unità, si suddivide in piccoli gruppi, secondo taglia/età;

b) al momento dell'emissione degli elementi sessuali, le femmine rivolgono il ventre verso l'alto emettendo le uova, comportamento chiamato dai tonnaroti siciliani con il termine di "sbarracu" (cioè slargamento, apertura, sbracamento), mentre i maschi che stanno più in alto fanno fluire la nube lattescente di spermi sulle uova galleggianti sottostanti. E plausibile che la contemporaneità di queste azioni sia dettata dall'emissione di feromoni nell'acqua;

c) in quel momento, dal punto di vista della ricerca, raccogliere dei campioni d'acqua con fitti retini da plancton può consentire di avere delle uova fecondate di tonno;

d) questi comportamenti sono noti ai rais che comandano le operazioni di pesca della tonnara. Si capisce perché talvolta il rais non fa mattanzare tutti i tonni prigionieri. Al ricercatore che chiede timidamente perché non tutti i tonni siano stati uccisi e perché se ne siano lasciati vivi alcuni, il rais risponde laconico e misterioso "per lasciare la tonnara innescata", cioè affinché i pochi tonni prigionieri e vivi facciano da esca ai tonni che possono arrivare nei paraggi della tonnara stessa, nelle ore o nei giorni successivi. Il richiamo non può essere dato che da sostanze chimiche sciolte nell'acqua, cioè da ormoni sessuali emessi in contemporanea con i prodotti genetici, cioè feromoni. Ma questo il rais non lo sa, ma agisce come se lo sapesse. Per concludere, il gregarismo agisce sempre nella vita di questo animale, ma cambia l'intensità aggregante a seconda dello stato fisiologico di esso. Nella fase genetica si formano grandi aggregati (cioè carovane di centinaia o migliaia di individui), nella fase post genetica o intergenetica o trofica si formano aggregati più piccoli (cioè gruppi di decine o centinaia di individui).Tutto questo avviene se la popolazione di tonno risulta ancora abbastanza numerosa nell'area di distribuzione.

5. Le migrazioni e le prime conoscenze oceanografiche

Tutti gli autori antichi, da Aristotele a Polibio di Megalopoli, da Strabone ad Eliano, da Plinio il Vecchio ad Oppiano erano a ben ragione convinti che i tonni provenissero dal "grande mare esterno" cioè l'Atlantico (ma loro non riuscivano ad immaginarne la vastità) e si portassero in primavera al Ponto Eusino (palude Meotide o Mar d'Azof, Mar di Marmara e Mar Nero) per ivi riprodursi e non altrove. Gli antichi, per questa osservazione,come per tante altre, alla luce di quel che oggi sappiamo, erano nel caso specifico, nel vero per la prima parte (provenienza dall'Atlantico), ma si sbagliavano per il resto (luogo di riproduzione). Tanta parte delle coste mediterranee, soprattutto quelle toccate dalla corrente atlantica entrante e dalle sue diramazioni (Fig. 10), laddove la morfologia costiera si articola in golfi ed insenature, costituiscono aree reali e virtuali di riproduzione per i tonni genetici. In queste aree erano collocate le tonnare, alcune più interne, altre più esposte (di punta). Ma, quello che gli antichi sconoscevano completamente era l'esistenza delle correnti ed il rapporto che hanno con esse i grandi migratori pelagici come i tonni. Gli antichi non riuscivano a concepire che in mare possano scorrere dei fiumi di acqua (tali sono le correnti), che hanno caratteristiche qualitative (salinità e temperatura) diverse da quelle dell'acqua circostante. Oggi sappiamo che i tonni si muovono in favore di corrente e che questo fenomeno scientificamente viene definito"reotropismo positivo". Dal punto di vista evolutivo, il fenomeno è da interpretare come l'utilizzo di un aiuto naturale nel risparmio di energia da parte di un migratore che compie

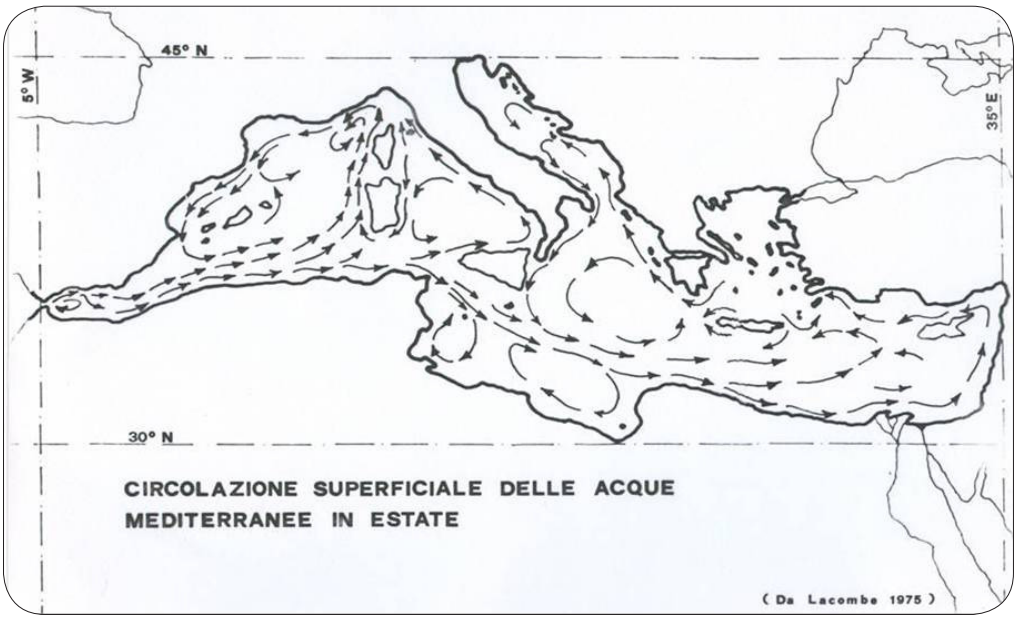


Fig. 10 – Corrente atlantica in Mediterraneo e sue diramazioni. Le tonnare di corsa o di andata sono in qualche modo investite da questa corrente.

percorsi di migliaia di miglia nei suoi spostamenti e che consuma una grande quantità di energia biochimica. Da qui anche la voracità di questo animale che ha bisogno continuamente di ricostituire le sue riserve energetiche. Come già accennato, gli antichi studiosi non avevano nozione alcuna delle correnti per cui dovettero inventarsi le cause delle migrazioni, di quella genetica soprattutto. Aristotele che riteneva il solo luogo di riproduzione del tonno e dei Tonnidi in generale, essere il Ponto e le sue adiacenze, cioè la Palude Meotide (Mar d'Azof) formulò la teoria della migrazione circolare del tonno in Mediterraneo, scrisse: "*il tonno migrante, in grandi schiere entra insieme alle pelamidi nel Ponto a primavera, vi passa l'estate ed in autunno ne esce, seguito dai cordili*", cioè i giovanili. E continua: …"*d'inverno, al cadere di Arturo* (stella della costellazione di Boote; tramonta a novembre), *il tonno si nasconde nelle profondità marine là dove viene colto dalla cattiva stagione. Solo qualche individuo isolato è possibile pescare*". Ed in altro passo "*…i tonni d'inverno si nascondono nelle profondità marine e vi divengono più grossi*" (Parona, 1919). In conclusione, tutti gli autori antichi sono concordi nel ritenere che i tonni entrino da Gibilterra e che d'inverno scendano in profondità là dove l'inverno li coglie. Nulla si dice perché poco si sa del tonno di ritorno, cioè del tonno che si è già riprodotto (post genetico od intergenetico) scampato alle catture. Poiché il fenomeno dell'*approfondamento* o discesa in profondità interessa i tonni post genetici, ma anche i giovani tonni delle prime classi di età, ma non ancora riprodottisi, questi animali furono chiamati "golfitani", cioè animali legati alle acque dei vari golfi costieri dove essi erano nati e cresciuti nella stagione primaverile, estiva ed autunnale. Comincia così a prendere piede l'ipotesi che ci siano due popolazioni di tonno, una atlantica che si manifesta in Mediterraneo in primavera-estate con i tonni adulti riproduttori ed un'altra locale, mediterranea, che comprenderebbe i golfitani oltre che gli adulti locali. L'ipotesi venne ripresa e ripetuta da diversi autori, alcuni anche studiosi di chiara fama, ma non resse perché la realtà era un'altra. Francesco Cetti (1777) riprende la teoria della migrazione circolare del tonno ed afferma che ci sono diverse aree di riproduzione in Mediterraneo e non una sola (il Ponto) come indicato da Aristotele ed autori successivi. Indica anzitutto la regione a Sud delle Baleari e le coste spagnole di Alicante e Cartagèna, indica poi le coste orientali della Sardegna, le coste della Sicilia e della Tunisia e la parte meridionale del Tirreno. E tutto questo è vero perché in quei luoghi indicati operavano delle tonnare che catturavano tonni in fase genetica. Ovviamente Cetti sconosce quale sia il fattore che lega tutti i luoghi indicati, cioè la corrente atlantica entrante e le sue diramazioni, in cui si sono incanalati i tonni maturi geneticamente per via della loro caratteristica biologica di essere "reotropici positivi"e cioè di muoversi in favore di corrente

perché dal punto di vista evolutivo questo significa risparmio di energia, come si è già detto.

6. La migrazione di andata e "l'ammatticata "(l'ammucchiata)

Dopo la grande controversia che oppose la tesi di una popolazione di tonno autoctono mediterraneo (tonni golfitani) opposta a quella di una popolazione unica atlanto-mediterranea (almeno per quanto riguarda l'Est Atlantico), suffragata quest'ultima, ormai incontestabilmente, da numerose prove, osservazioni dirette e testimonianze, si pervenne alle seguenti conclusioni:

a) il tonno rosso *Thunnus thynnus* costituisce una popolazione unica il cui habitat comprende l'Est Atlantico ed il Mediterraneo con i suoi mari adiacenti (d'Azof, di Marmara e Nero). Esiste un'altra unità di popolazione con sue aree di riproduzione nell'Atlantico Ovest (coste del Messico, degli Stati Uniti, ecc.). Le due popolazioni si scambiano elementi e gruppi di tonni della popolazione dell'Atlantico occidentale sono stati catturati nelle tonnare mediterranee. Probabilmente si tratta quindi di una popolazione unica con due sub unità di popolazione o di stock. Il Mediterraneo ed i mari adiacenti rappresentano certamente le aree principali di riproduzione e di accrescimento e stazionamento per almeno tre classi di età, fino alla taglia-età di prima riproduzione.

b) Per quanto riguarda il comportamento del tonno, si può dire che esso è gregario, che si muove in favore di corrente e che la corrente atlantica che entra e s'inoltra in Mediterraneo, con le sue diramazioni ed i suoi fronti è il vettore entro cui nuotano i tonni maturi in fase di riproduzione. Questa corrente atlantica (Fig. 10) che gli oceanografi designano con l'acronimo MAW (*Modified Atlantic Water*) è superficiale, si divide in diramazioni diverse che interessano le tonnare della costa settentrionale di Sicilia, le tonnare della Sardegna e le tonnare della costa africana, cioè del Marocco, Algeria, Tunisia, Libia ecc. Tutte le tonnare interessate intercettavano il tonno genetico o in fase di riproduzione. In questa condizione, il tonno è fortemente gregario. Il periodo riproduttivo va da aprile a luglio, ma la pesca delle tonnare si basava essenzialmente sui mesi di maggio e giugno. Quest'ultimo mese rappresenta il picco riproduttivo. Per quanto riguarda la catturabilità, cioè il potere di cattura delle tonnare, va osservato che esso si accresce se agiscono delle condizioni meteorologiche favorevoli (brezze tese e fenomeni di mesoscala locali) che spingono le controcorrenti con i tonni ancora più verso l'interno dei golfi e quindi nell'ambito della possibilità virtuale di cattura della tonnara. Il fenomeno meteorologico è chiamato dai tonnaroti siciliani "ammatticata" cioè ammucchiata, sia di acqua che di tonni, se questi però ci sono già nella corrente fuori dai golfi, corrente che come è noto si muove da Ovest verso Est (Fig. 10), mentre la controcorrente che si genera va da Est verso Ovest e si manifesta all'interno di ciascun golfo. Un piccolo particolare: durante la famosa controversia sulla popolazione dei tonni, ci fu chi prese l'abbaglio di scambiare la controcorrente per la corrente apportatrice dei tonni, per cui ebbe a dire che i tonni in Mediterraneo venivano da Est e andavano verso Ovest (Bounhol, in Parona, 1919) che è esattamente il contrario della verità. Per completare questo capitolo va detto che la MAW o più semplicemente AW (*Atlantic Water*), cambia annualmente quanto al flusso (quantità d'acqua/unità di tempo) ed anche come distanza dalla costa e questi fatti costituiscono condizioni aggiuntive di aleatorietà nella cattura da parte delle tonnare fisse.

c) Circa la stenotermia e la stenoalinità presunte per il tonno, d'accordo con Sella (1929), si può dire che questi aspetti non vanno considerati in senso restrittivo spazio-temporale. L'area di distribuzione del tonno rosso comprende distretti che presentano un vasto *range* di salinità e di temperatura. Soprattutto per quest'ultimo parametro, la stenotermia del tonno dovrebbe intendersi come l'attitudine all'acclimatazione in uno strato termico in cui l'animale cerca di mantenersi procedendo gradualmente verso un altro strato termico compatibile. In sostanza l'animale evita come può lo scarto termico violento. Alla luce delle conoscenze oceanografiche di oggi, la discesa in profondità del tonno degli antichi ed anche dei moderni Autori, quando sopravviene l'inverno e comincia a raffreddarsi la superficie del mare, altro non è che la discesa a guadagnare la vena dell'acqua intermedia levantina (LIW) che è certamente più calda dell'acqua

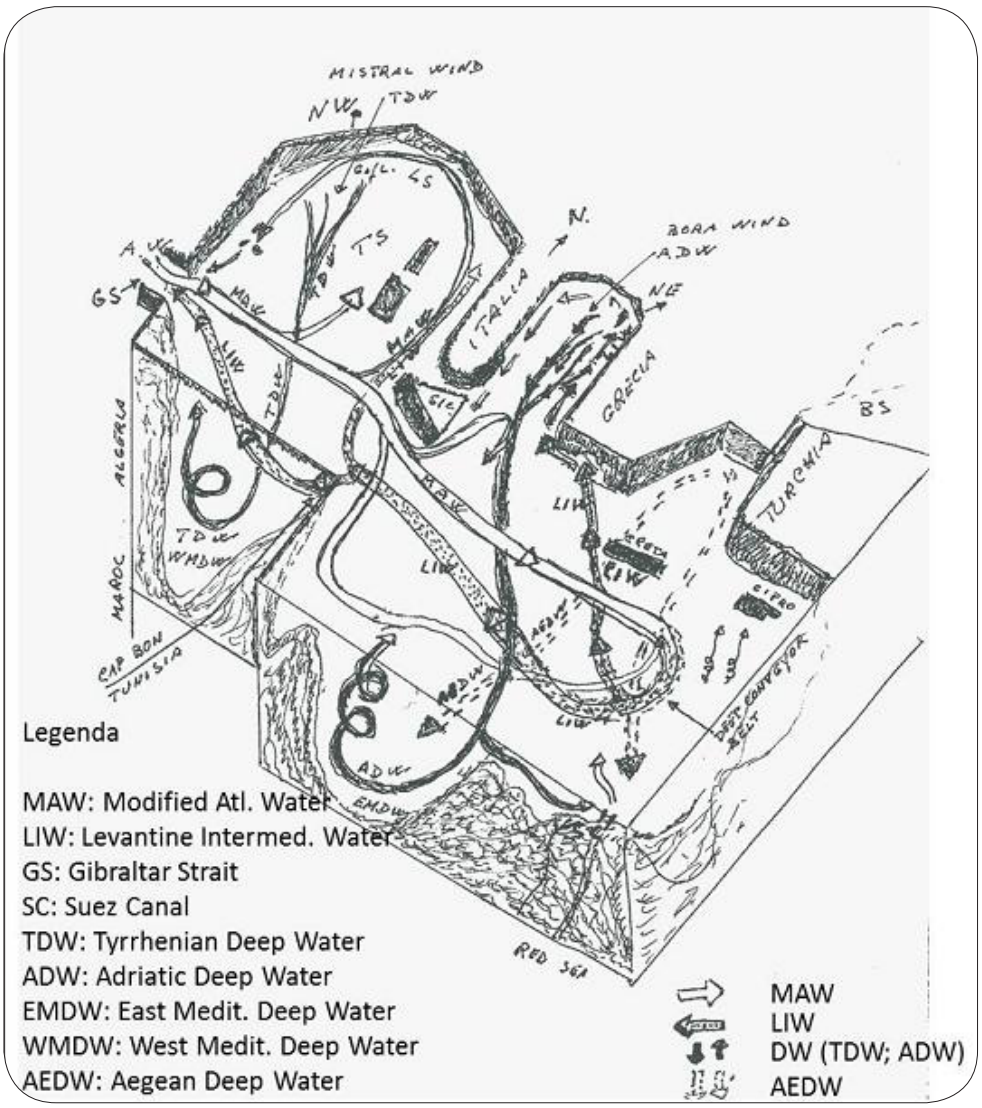


Fig. 11 – Modello schematico tridimensionale della circolazione mediterranea (da Theocharis, 2010, modificato).

circostante e di quella superficiale. L'acronimo LIW, usato dagli oceanografi significa *Levantine Intermediate Water* e definisce l'acqua formatasi nel Mediterraneo Orientale allorquando, per l'intensa evaporazione e conseguente concentrazione salina, sprofonda, muovendosi in profondità da Est verso Ovest cioè nel senso contrario alla corrente atlantica superficiale, almeno nell'asse latitudinale principale Gibilterra-Libano (Fig. 11).

7. La migrazione di ritorno

Tutti i tonni adulti che si sono già riprodotti e quelli giovani che si sono intanto accresciuti e che hanno passato 2-3 anni in vari distretti marini del Mediterraneo, già a partire da luglio e ancora di più avanzando la stagione autunnale, tendono ad uscire dal Mediterraneo attraversando la parte meridionale dello Stretto di Gibilterra per raggiungere l'Atlantico che è l'habitat di pastura e dispersione originario della popolazione. In questo percorso di ritorno i tonni vengono intercettati dalle cosiddette tonnare di ritorno. Quelle che veramente possono meritare la definizione di tonnare di ritorno sono quelle che un tempo erano installate ed operavano sulla costa Sud siciliana. Va detto che, in linea generale, le tonnare di ritorno sono state sempre meno numerose che quelle di andata, cioè quelle situate sulla costa Nord tirrenica della Sicilia. Agli inizi del 1900, sul versante Sud siciliano erano attive 19 tonnare di ritorno; nel 1958 (Fig. 9) esse si erano ridotte a 2. Sul versante ionico della Sicilia intanto, le tonnare anch'esse di ritorno, erano passate da 14 a 2, nello stesso lasso di tempo. Ma, vorrei spiegare perché si sia scelta la Sicilia quale area esemplificativa e di riferimento, in questo lavoro. Il primo motivo è, come già detto, per la presenza di tonnare di andata e di ritorno sulle coste dell'isola. Ma questo non significa assimilare le tonnare di ritorno ioniche a quelle della costa meridionale. I tonni che catturavano le une e le altre erano diversi come classi di età. Il secondo motivo è che l'Isola si trova al centro di aree biogeografiche diverse in cui le correnti e la qualità dell'acqua quanto ai

parametri fisici di temperatura e di salinità, giocano un ruolo importante nel delineare la fisionomia di queste aree. Anche a livello di ambienti costieri, la fisionomia bionomica e biogeografica è diversa per le tre coste. Ultimo motivo, ma non il minore, che in queste diverse aree ho lavorato, sia pure con frequenza, intensità e finalità diverse. Tutti gli studiosi che si sono occupati di tonno, hanno concluso che d'inverno il tonno scende in profondità e si eclissa. Tutti sanno che i tonni sfuggiti ai mezzi di cattura mediterranei, siano essi fissi (tonnare) o da posta (sciabiche) o vagantivi (circuizione, tonnare volanti, palangresi, lenze trainate ecc.) cercano di guadagnare lo Stretto di Gibilterra per raggiungere la grande area di pastura e dispersione della popolazione che è l'Atlantico centrale e settentrionale fino alle coste della Norvegia, fin dove arriva l'influenza delle acque della Corrente del Golfo. Va anche detto che attraverso le iniziative di marcatura elettronica, i ricercatori hanno potuto constatare come i tonni possano raggiungere anche profondità ragguardevoli (De Metrio *et al.*, 2002). Ma, qual è il percorso ed il vettore entro cui si muovono questi tonni post-genetici o questi giovani tonni di tre o quattro anni, magari primi riproduttori? A mio avviso le aree da tenere presenti per cercare di rispondere all'interrogativo potrebbero essere: la costa Sud Siciliana, la costa ionica o Est Siciliana, ma anche lo costa orientale dell'Adriatico. In questi casi, l'Oceanografia di questi ultimi decenni è in grado di dare un contributo alla comprensione dei fenomeni di migrazione e di comportamento dei tonni.

7.1. La tonnara di Capo Granitola e l'oceanografia dello Stretto di Sicilia

La tonnara di Capo Granitola si trova vicino a Mazara del Vallo. L'armamentario di questa tonnara di ritorno, l'unica rimasta in attività fino ai primi anni '70, era veramente imponente. Basta osservare che l'estensione del pedale era di 6,5 km che presentava due campili (nasi o ritorti) e che l'isola della tonnara poggiava su un fondale profondo sui 70-80 m circa (Fig. 12). Si può immaginare il volume di reti che era necessario per tutto il pedale e per rivestire le camere e le pareti dell'isola, il numero di ancore (700 tra grandi a 4 marre e più piccole a tre marre; le più grandi pesavano tra 500 e 900 kg), di galleggianti, di cordame, di barche di diversa grandezza, il numero di uomini specializzati nelle diverse mansioni, i cui almeno 80 per l'attività a mare e 50 per le attività a terra, più altre 70 unità, di cui 50 donne quando nella tonnara era pure attiva la filiera conserviera, per avere un'idea della grandezza di questo impianto. Lo sforzo finanziario per tenere in vita questa azienda era veramente rimarchevole. Malgrado l'enorme equipaggiamento, ci furono delle annate in cui per la forza delle correnti di fondo, in concomitanza

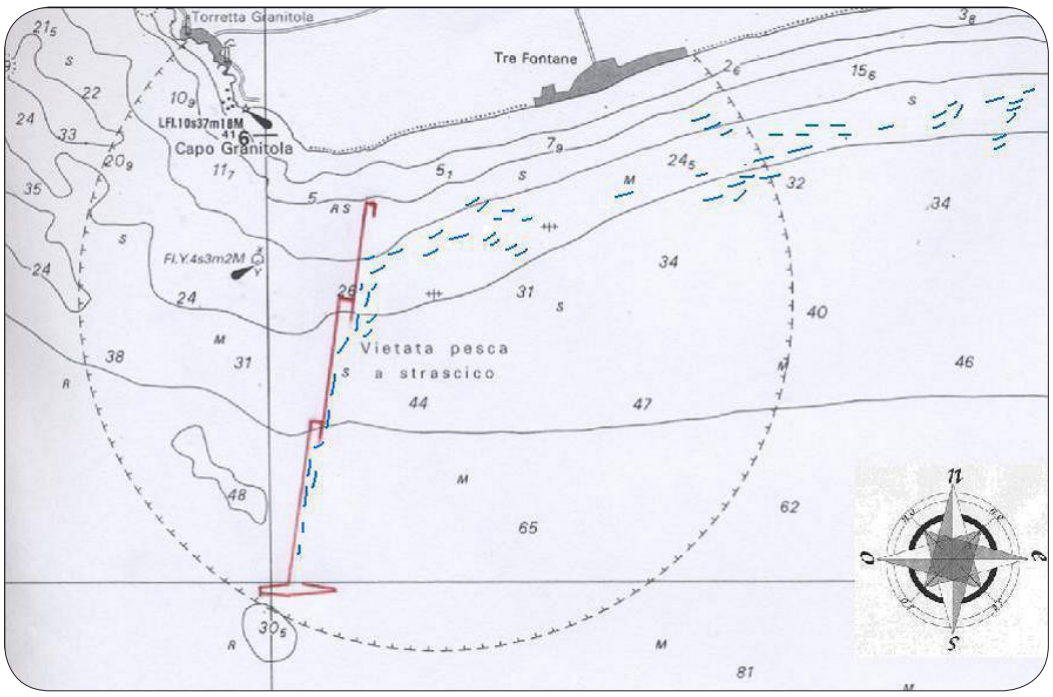


Fig. 12 – Tonnara di Capo Granitola. Si noti la lunghezza del pedale (km 6,5) e l'isola su fondale di m 70 circa (da G.e M. Serra, 2012).

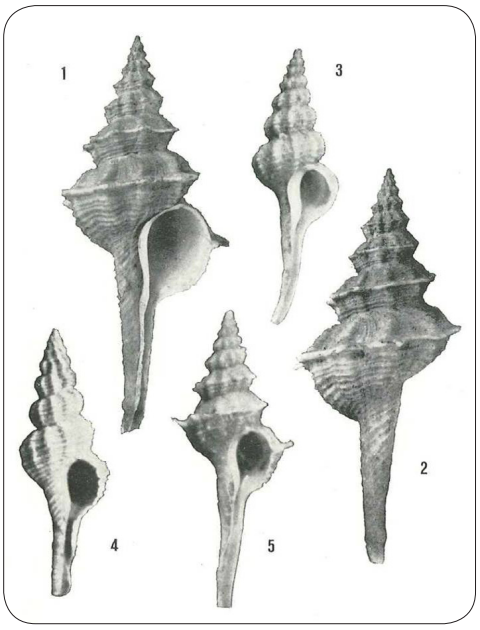


Fig. 13 – Individui di *Fusinus rostratus* (Olivi); gli esemplari n. 3 e n. 5 provengono da pescate effettuate nel Canale di Malta in biotopi vicini. La presenza di individui carenati ed acarenati rivela pennelli d'acqua prossimali ed opposti, con salinità diversa.

con mare in tempesta in superficie, accadde che le reti dell'isola si sollevassero, facendo fuggire i tonni già in trappola, con perdita secca dell'annata di pesca. Ma, la domanda che bisogna porsi è la seguente: perché un pedale così lungo, anzi il più lungo di tutte le tonnare di Sicilia e forse del Mediterraneo? La risposta è che il pedale doveva intercettare una vena della LIW che, con grande probabilità, scorre in modo prossimale alla costa. Le recenti indagini di oceanografia operate con diversi transetti tra Tunisia e Sicilia ci dicono che diverse vene d'acqua si incrociano nelle soglie dello Stretto di Sicilia e che l'orografia tormentata del fondo frammenta e divide le correnti principali ed opposte dell'acqua atlantica (AW) da un lato e dell'acqua levantina intermedia (LIW) e dell'acqua profonda da Est (EMDW) dall'altro. La regione occidentale è caratterizzata da una topografia particolare che riduce la sezione C. Bon-Mazara del Vallo a 2 soglie vicine sotto i 200 m, con una massima profondità di 500 m (Ben Ismail *et al.*, 2014). In questo studio si sottolinea un peculiare e persistente aspetto che è quello di due nuove masse d'acqua tra l'acqua atlantica e l'acqua levantina intermedia. Tra l'altro i profili CTD nello stesso transetto rivelano una importante variabilità interannuale nella stessa regione. Che nello Stretto di Sicilia ed anche più a SE, lungo la stretta platea costiera siciliana ed i profili di scarpata dell'epibatiale del Canale di Malta si dovesse registrare un intricata struttura di vene d'acqua di diversa provenienza e salinità, mi era apparsa una ipotesi plausibile, allorquando in alcuni saggi di strascico operati alla fine degli anni '60 nell'area, avevo catturato degli individui carenati ed acarenati di *Fusinus rostratus* (Olivi). Si tratta di specie polimorfa e politipica in cui la presenza ed il pronunciamento o meno della carena sono legati alla maggiore o minore salinità (Bombace, 1971; Fig. 13). C'è sicuramente un pennello di LIW costiero (Fig. 14), in cui si incanalano i tonni post genetici, pennello che probabilmente si distacca dalla vena principale della LIW, come riscontrano le investigazioni oceanografiche svoltesi nel versante siciliano della soglia (Astraldi *et al.*, 2002; Gasparini *et al.*, 2005). Accanto a questo pennello costiero di LIW, scorre in senso opposto qualche probabile diramazione dell'AW, venendosi così a creare dei microambienti particolari per due biotopi a salinità diversa. Certamente il pennello costiero di LIW riesce a risalire, guadagnando la platea davanti la costa di Capo Granitola dove la tonnara, con il suo lungo pedale riusciva ad intercettare i gruppi di tonni post genetici ma anche i tonni non ancora riprodottisi o riprodottisi per la prima volta ed in fase di

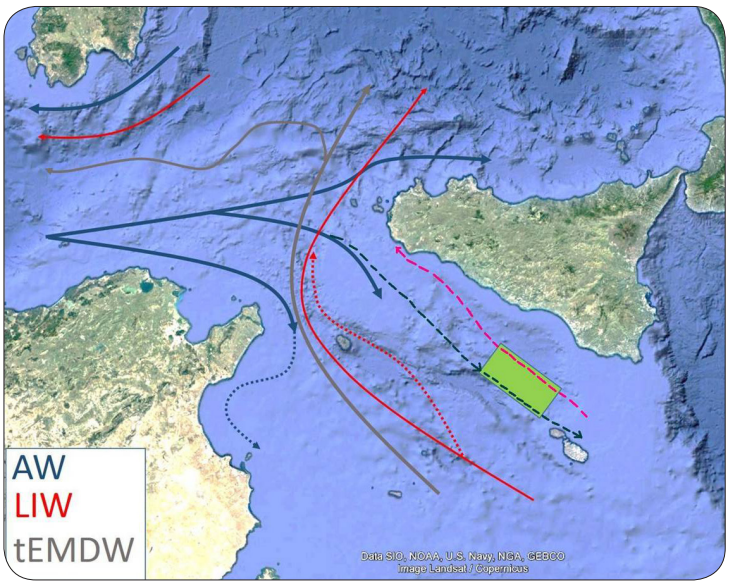


Fig. 14 – Intrico di correnti di provenienza diversa nello Stretto di Sicilia (da Ben Ismail *et al.*, 2014, modificato); in verde l'area strascicata negli anni '60 e pennelli di correnti opposte.

uscita. Questo probabile percorso di un pennello costiero della LIW che dall'epibatiale risale per diventare sempre più costiero ricorda quello che succede nella fascia costiera orientale dell'Adriatico. Anche qui i tonni di due, tre anni, che hanno stazionato in Mediterraneo Orientale sembrano seguire un pennello della LIW che s'insinua tra le isole ed isolette dell'articolata fascia costiera croata, istriana e triestina. Le vicende storiche, economiche e sociali di Capo Granitola, questa grande tonnara di ritorno sono state oggetto di saggi, racconti e narrazioni da parte di diversi Autori tra cui mi piace citare il lavoro colto e denso di empatia di Gianluca e Marco Serra (2012) da cui traggo alcune notizie. La sua nascita rimonta al periodo della dominazione araba della Sicilia (827-1060 d.C.) quando Mazara era Makkurà e Capo Granitola era Ras el Belat. Tuttavia la tonnara calava in una località vicina che era qualche chilometro più a levante, cioè a Tre Fontane ed a gestirla pare fosse una consorteria di pescatori siculo-arabi. La tonnara è menzionata in un documento manoscritto dal marchese di Villabianca nel 1700 in cui si dice che la Tonnara di Tre Fontane pagava una decima di 82 onze al vescovo di Mazara, al quale per volontà espressa da Re Ruggero nel 1144 spettavano "*in perpetuum decimas omnium portuum et tymnariarum*". Venendo ad un periodo più vicino a noi, alla fine dell'ottocento il barone Adragna di Trapani, ottenne in concessione, con decreto ministeriale, una porzione di mare per calare la tonnara e sulla costa una porzione di demanio per realizzare le strutture di "marfaraggio" per il "barcareccio", le reti e gli attrezzi vari. Il nome era Tre Fontane, ma la località era Capo Granitola. Nel 1944, dopo lo sbarco alleato in Sicilia, la tonnara fu rilevata dal gruppo industriale Amodeo che all'impianto di pesca aggiunse la filiera conserviera del sott'olio. Nel ventennio che seguì la tonnara diede in media una cattura di 2000 tonni per stagione. Nel 1963 la tonnara pescò 2850 tonni ed in una sola tornata furono mattanzati 900 tonni. Ma i costi lievitavano e negli anni '50 cominciavano i primi segnali di crisi. Nel 1954 fu chiusa la filiera conserviera. Ma continuavano i lavori di ammodernamento del complesso estremamente necessari ed indilazionabili (cabina ENEL, in sostituzione dei gruppi elettrogeni, costruzione del molo frangiflutti, costruzione di moderne celle frigorifere ecc.). A questo punto la gestione diventa critica a causa dei costi salariali per una ciurma divenuta pletorica rispetto alle esigenze, mentre vi si aggiungevano i problemi di antagonismo e successione dopo la morte del rais Vito Barraco che era stato per decenni il capo incontrastato dell'organizzazione del comparto mare della tonnara. Nel 1970, l'azienda Amodeo chiese ed ottenne che una impresa pubblica controllata dalla Regione Sicilia, la Sicil Tonnara entrasse nell'impresa acquisendo la quota di maggioranza, ovviamente per difendere i posti di lavoro dei tonnaroti, ma anche per ripianare le perdite a tutela dei soci. Ora, c'è una logica deviata nel ritenere che i pescatori possano trasformarsi in impiegati quando permane un fattore intrinseco di aleatorietà che è quello della consistenza e catturabilità della risorsa. Nel 1972 l'impianto divenne totalmente pubblico, ma nel triennio successivo, un complesso di cause (attività sismica nel Canale di Sicilia, sommovimento dei fondali di Sciacca e aree limitrofe, tempeste di mare quali non si erano viste da tempo, ecc.) ed in contemporanea, il depauperamento progressivo della popolazione di tonno, a causa dell'aumento esponenziale dello sforzo di pesca (in termini di grandi tonnare volanti e quindi di cattura di giovanili di tonno e di altri attrezzi da pesca), nonché le diverse forme di inquinamento, sia delle aree di riproduzione che delle aree di pastura, anche in Atlantico (ammassi di plastica nel Mar dei Sargassi, ecc.), portarono alla chiusura definitiva della tonnara di Capo Granitola. Ma, i casi della storia sono talvolta curiosi ed imprevedibili. Nel 2006 il Consiglio Nazionale Delle Ricerche rilevò parte del complesso di Capo Granitola per collocarvi il reparto di Oceanografia dell'IAMC (Istituto per lo studio dell'Ambiente Marino Costiero) la cui sede centrale era a Mazara del Vallo. Oggi ci sono due strutture operative indipendenti (Capo Granitola e Mazara) che però fanno capo allo IAMC sede centrale di Napoli. È successo così che il complesso della tonnara sia rimasto comunque legato al mare e ad un settore di studi che tanto può farci capire sulla vita ed i comportamenti del tonno e non sia finito, come nobile e silente rudere, a ricordo di una attività umana, al momento in

crisi, come è successo per altre gloriose tonnare mediterranee. La vicenda di Capo Granitola ci ricorda analoghe vicissitudini di altre tonnare mediterranee. Su questi aspetti socio-economici rimane mirabile quanto scritto dal compianto Doumenge (1999) sulle pesche tonniere del Mediterraneo.

Conclusioni

Il tonno atlanto-mediterraneo è un grande pesce pelagico migratore. Il Mediterraneo rimane la principale area di riproduzione. Il tonno è gregario sin dalla più giovane età. Ancora di più quando trovasi nella fase genetica. Il tonno è reotropico positivo, si muove cioè in favore di corrente. Ciò gli consente un risparmio di energia. Per il tonno genetico, il vettore entro cui si muove, è dato dalla corrente atlantica entrante in Mediterraneo (MAW) e sue diramazioni. Poiché questa corrente è superficiale e progressivamente diviene più temperata e calda, man mano che procede da Ovest verso Est, anche i tonni genetici che dalla fine di aprile e dopo, fino a maggio e giugno, si muovono in essa, sono anch'essi superficiali ed osservabili a vista. In questa condizione i tonni sono catturabili con attrezzi diversi (sciabiche, reti a circuizione ecc.) tra cui le tonnare. Tuttavia la catturabilità da parte delle tonnare è anche condizionata da fattori meteo marini locali e giornalieri quali sono le brezze tese di tramontana o di maestrale che spirano nel periodo primaverile estivo in Mediterraneo. Questo fenomeno è detto in gergo siciliano "ammatticata"cioè ammucchiata di acqua e quindi di tonni, se però ci sono i tonni nella corrente generale atlantica entrante. Questi tonni sono detti di andata o di corsa, così pure le tonnare interessate (Sic. Sett., Sardegna, Baleari e tonnare costa africana). Il tonno post genetico od intergenetico o i tonni di 3, 4 anni che sono nati e cresciuti in Mediterraneo, mirano ad uscire da questo mare per raggiungere i luoghi di pastura e distribuzione dell'Atlantico. Questo fatto avviene a partire da luglio e per tutto l'autunno. Anche questi tonni sono gregari e geotropici positivi. Ma il vettore entro cui si muovono è ovviamente la corrente uscente e le sue diramazioni, cioè la LIW (*Levantine Intermediate Water*). Le tonnare di ritorno dovevano quindi avere un pedale che consentisse di intercettare uno dei pennelli uscenti della LIW. L'oceanografia dello Stretto di Sicilia di quest'ultimo decennio ci mostra come l'orografia tormentata dello Stretto possa suddividere in diversi e opposti pennelli d'acqua le vene principali delle grandi correnti che nell'area si registrano. È da ritenere che un pennello di LIW prossimale alla costa Sud Siciliana alimentasse la tonnara di ritorno di Capo Granitola e le altre tonnare di ritorno, una volta attive su quel versante.

Ringraziamenti: Ringrazio M. Marini, A. Lucchetti, C. Tesauro dell'ISMAR, CNR di Ancona e mio figlio Giuseppe, per la collaborazione datami.

Bibliografia

ARENA P., SARÀ R. (1967) - Campagna di marcature di tonni 1965. Suppl. Boll. Sicilcamere. Pezzino Ed., Palermo. *Quad. Ric. Sperim*., **4**.

ASTRALDI M., GASPARINI G.P., VETRANO A., VIGNUDELLI S. (2002) - Hydrographic characteristics and interannual variability of water masses in the central Mediterranean: a sensitivity test for long-term changes in the Mediterranean Sea. *Deep Sea Res. I*, **49** (4): 661-680.

BEN ISMAIL S., SCHROEDER K., SAMMARI C., GASPARINI G.P., BORGHINI M., LOTFI A. (2014) - Interannual variability of water mass properties in the Tunisia-Sicily Channel. *J. Mar. Systems,* **135**: 14-28.

BLOCK B.A., DEWAR H., BLACKWELL S.B., WILLIAMS T.D., PRINCE E.D., FARWELL C.J., BOUSTANY A., TEO S.L.H., SEITZ A., WALLI A., FUDGE D. (2001) - Migratory movements, depth preferences, and thermal biology of Atlantic bluefin tuna. *Science*, **293** (5533): 1310-1314.

BOMBACE G. (1971) - Notizie preliminari sulla sistematica, sull'ecologia e sulla distribuzione delle forme

carenate ed acarenate di *Fusinus rostratus* (Olivi) in Mediterraneo. *Ann. Mus. Civ. Storia Nat. Genova*, **78**: 228-246.

BOMBACE G., LUCCHETTI A. (2011) - *Elementi di biologia della pesca*. Ed. Agricole, Il Sole 24 Ore, Bologna: 383 pp.

BRAUDEL F. (1949) - *Il Mediterraneo. Lo spazio la storia gli uomini le tradizioni*. Ed. Bompiani: 288 pp.

CASANO DEL PUGLIA R. (2011) - Impianti di lavorazione del pesce nella Sicilia antica. Brigantino, il Portale del Sud. http://www.ilportaledelsud.org/garum.htm

CETTI F. (1777) - *Storia naturale di Sardegna. Vol. III. Anfibi e pesci di Sardegna*. Stamperia G. Piattoli, Sassari.

DE METRIO G., ARNOLD G.P., BLOCK B.A., DE LA SERNA J.M., DEFLORIO M. CATALDO M., YANNOPOULOS C., MEGALOFONOU P., BEEMER S., FARWELL C., SEITZ A. (2002) - Behaviour of post-spawning Atlantic bluefin tuna tagged with pop-up satellite tags in the Mediterranean and eastern Atlantic. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT,* **54** (2): 415-424.

DI NATALE A. (2012) - Literature on the eastern Atlantic and Mediterranean tuna trap fishery. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT,* **67** (1): 175-220.

DOUMENGE F. (1999) - La storia delle pesche tonniere. *Biol. Mar. Mediterr.,* **3** (1): 5-106.

FODERÀ V. (1961) - The Sicilian tuna trap. *GFCM-FAO Studies and Reviews,* **15**: 39 pp.

GASPARINI G.P., ORTONA A., BUDILLON G., ASTRALDI M., SANSONE E. (2005) - The effect of the Eastern Mediterranean Transient on the hydrographic characteristics in the Strait of Sicily and in the Tyrrhenian Sea. *Deep Sea Res. I*, **52** (6): 915-935.

HELDT H. (1926) - Résumé de nos connaissances actuelles sur le thon rouge *Thunnus thynnus* (L.). *Bull. Stat. Océanogr. Salammbô*, **5**: 44 pp.

KORSMEYER K.E., DEWAR H. (2001) - Tuna metabolism and energetics. *Fish Physiol.,* **19**: 35-78.

LUCTAVAGE M.E., BRILL R.W., SKOMAL G.B., CHASE B.C., GOLDSTEIN J.L., TUTEIN J. (2000) - Tracking adult North Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) in the Northwestern Atlantic using ultrasonic telemetry. *Mar. Biol.*, **137**: 347-358.

OTTOLENGHI F., CERASI S. (2008) - *Il tonno rosso nel Mediterraneo. Biologia, pesca, allevamento e gestione*. UNIMAR, Roma: 146 pp.

PARONA C. (1919) - Il tonno e la sua pesca. *Mem. R. Comit. Talass. Ital.*, **68**: 265 pp.

SARÀ R. (1973) - Sulla biologia dei tonni (*Thunnus thynnus* L.). Modelli di migrazione ed osservazione sui meccanismi di migrazione e di comportamento. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, **28**: 217-243.

SELLA M. (1929) - Migrazioni ed habitat del tonno (*Thunnus thynnus* L.) studiati col metodo degli ami, con osservazioni su l'accrescimento, sul regime delle tonnare, ecc. *Mem. R. Comit. Talass. Ital.*, **156**: 24 pp.

SERRA G., SERRA M. (2012) - *Capo Granitola. Un luogo sospeso tra lo spazio e il tempo*. e-book www.capogranitola.it: 113 pp.

THEOCHARIS A. (2010) - Variability of the circulation and water properties in the eastern Mediterranean in the context of the climatic change: an overview. In: Report of the technical meeting on the Lessepsian migration and its impact on eastern Mediterranean fishery. Nicosia (Cyprus), 7-9 December 2010. FAO. *EastMed Tech. Docs*, **04**: 33-49.

VOLPI LISJAK B. (1996) - *Spettacolare pesca del tonno attraverso i secoli nel Golfo di Trieste*. Mladika Ed., Trieste: 110 pp.

Giovanni Bombace

CNR, Istituto di Scienze Marine, Ancona
g.bombace@ismar.cnr.it

P.S. Questo articolo è dedicato alla memoria di Raimondo Sarà, studioso di tonni e tonnare e mio collega al Centro Sperimentale della Pesca della Regione Sicilia negli anni '60 del '900.