



Evoluzione stagionale delle masse d'acqua lungo la fascia costiera tra Senigallia e Porto Recanati

Nella zona tra Senigallia e Porto Recanati l'area del largo nel periodo **fine inverno – primavera**, è caratterizzata dalla presenza di una massa d'acqua quasi omogenea che occupa l'intera colonna presentando un completo rimescolamento lungo la verticale. Le caratteristiche termoaline di questa massa si mantengono pressoché costanti durante tutto il periodo con valori della salinità intorno a 38.0 psu, della temperatura di 11-12°C.

Si individua poi la presenza di acqua con salinità relativamente bassa ($28.0 < S < 37.5$ psu) e con valori di temperatura inferiori a 11°C, che caratterizzano l'area costiera e superficiale la quale deriva dal rimescolamento dell'acqua dolce dei fiumi con l'acqua superficiale adriatica.

Verso la fine del periodo si può notare un aumento della temperatura e della salinità nelle acque costiere e in quelle superficiali; ciò è indice di una notevole riduzione nella diluizione e segnala l'inizio del riscaldamento stagionale.

Nel periodo **primavera-estate** la massa d'acqua superficiale va gradatamente riscaldandosi passando dai circa 15 °C agli inizi di maggio, ai quasi 22°C degli inizi di giugno. Su questo strato meno denso, perché sempre più caldo man mano che si va avanti nella stagione vanno a diluirsi le acque di apporto continentale che si muovono verso sud con un regime impulsivo.

Agli **inizi di maggio** l'acqua diluita costiera è ben individuata da una lingua meno salina, (Salinità da 36.25 psu a 37.25 psu da nord verso sud). Questa è certamente l'acqua diluita dei fiumi nord adriatici trasportata dalla corrente verso SE. Mentre, sotto costa, a nord di Senigallia si nota un nucleo con salinità inferiore a 34 psu molto probabilmente dovuto all'apporto dei fiumi locali. Nel tratto di mare fra Senigallia e Pesaro (30 km circa verso nord) sfociano quattro fiumi: Misa, Cesano, Metauro e Foglia. Questi sono fiumi a scarsa portata ma che sommati fra di loro può avere una certa influenza nella zona di mare più strettamente costiera. Si tenga presente inoltre che sono fiumi a regime torrentizio, e quindi a seguito di temporali zionali possono raggiungere anche un centinaio di m³/s di portata.

Verso la **fine di maggio**, la temperatura dello strato superficiale è aumentata di circa 4°C ed il termoclino, che agli inizi del mese era intorno ai 10-15 metri di profondità ora si è portato tra i 20 e 25 metri.

Nei primi giorni di giugno la temperatura dello strato superficiale raggiunge i valori di 21-22°C su tutta l'area, mentre il termoclino si è portato alla profondità compresa fra 20 e 30 metri, leggermente più profondo nell'area sud che in quella del nord.

L'acqua fredda di fondo (temperatura inferiore a 12°C) è ancora presente su tutta l'area con due nuclei a 40 e a 60 metri di profondità sulla sezione di Senigallia, un nucleo ben definito alla profondità di 60-70 metri sulla sezione di Ancona, mentre sulla sezione di Porto Recanati si può individuare la presenza di un nucleo di acqua fredda ma molto più al largo, oltre i 75 metri di profondità.

Nella **situazione estiva** lo strato superficiale è isoterma contrariamente alla situazione di **inizio autunno** che presenta un andamento crescente con la profondità anche di un paio di gradi, dimostrando che c'è un bilancio termico negativo con conseguente raffreddamento alla superficie del mare, con la temperatura che diminuisce da 25 °C, a circa 13°C in circa due mesi.

Fra la **metà di settembre e il mese di ottobre**, la massa d'acqua si presenta con delle caratteristiche idrologiche tipiche del periodo estivo quindi analoghe a quelle del periodo agosto - settembre mentre nel periodo **fine ottobre, mese di novembre**, si hanno delle classiche caratteristiche di situazione autunnale, con evidente raffreddamento degli strati superficiali e presenza di condizioni di inversione termica.

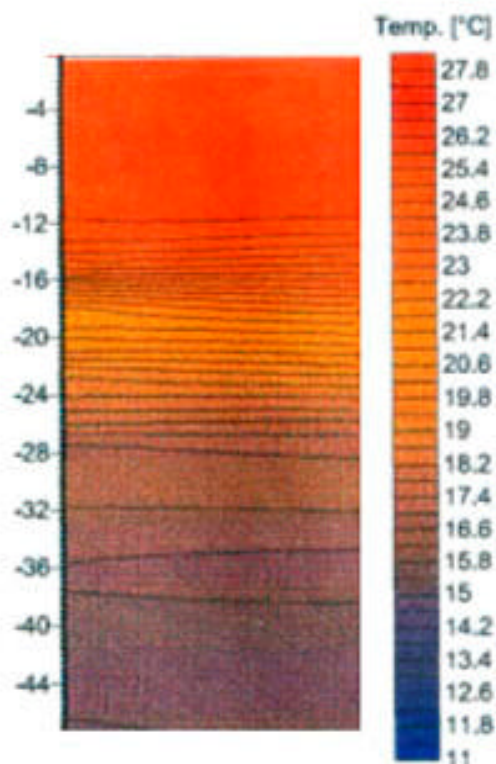
La fascia del termoclino nella zona pelagica al largo di Ancona

Nel periodo estivo l'aumento di temperatura dello strato superiore determina la formazione di un termoclino (zona con un netto gradiente termico verticale negativo, superiore ai gradienti termici sovrastanti o sottostanti) che separa uno strato superficiale più caldo e a densità più bassa da uno strato più profondo con acque più fredde e dense.

In corrispondenza del termoclino si instaurano importanti gradienti anche a carico della densità e dell'ossigeno disciolto; in particolare i picnoclini (gradienti di densità) che si generano nel periodo estivo, presentano una notevole persistenza e costituiscono una barriera particolarmente efficace alla convezione verticale, limitando la circolazione non solo delle acque e del loro contenuto, ma anche degli organismi fito e zooplanctonici.

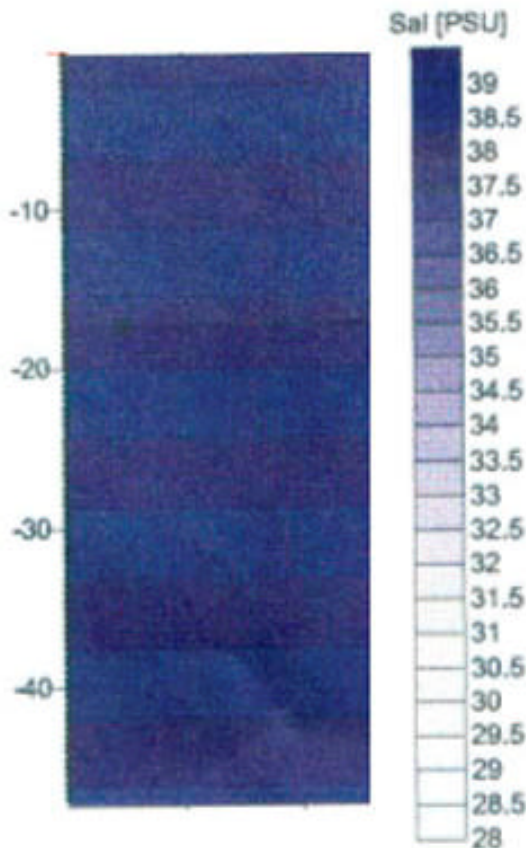
Prendiamo ora in esame le caratteristiche termiche, della densità, della salinità e quelle legate all'attività fotosintetica in corrispondenza della fascia del termoclino, rilevate nel periodo estivo nell'area 25-35 miglia al largo di Ancona su un fondale fra i 60 e gli 80 m; i rilevamenti e le estrapolazioni si riferiscono alla fascia superiore della colonna d'acqua, fino ai 45 m di profondità.

Le caratteristiche delle acque dell'area pelagica in questione, dove minori sono gli influssi delle acque dolci di origine terrigena possono essere considerate, a parità di stagione, relativamente costanti; avvicinandosi alla costa le masse d'acqua possono subire importanti modificazioni in dipendenza delle caratteristiche delle singole aree (profondità, quantità e qualità degli apporti di acque dolci, condizioni idrodinamiche e condizioni trofiche locali, bloom algali, ecc) e di particolari eventi climatici stagionali.



Nel periodo estivo il riscaldamento provoca una stratificazione orizzontale della massa d'acqua e nella zona fino a circa 12 metri di profondità, si presenta una massa d'acqua omogenea con temperature comprese tra 26 e 25.7 °C; al di sotto i valori decrescono fino a registrare il minimo di circa 15 °C; la massima variazione si colloca tra i 12 e i 30 metri di profondità.

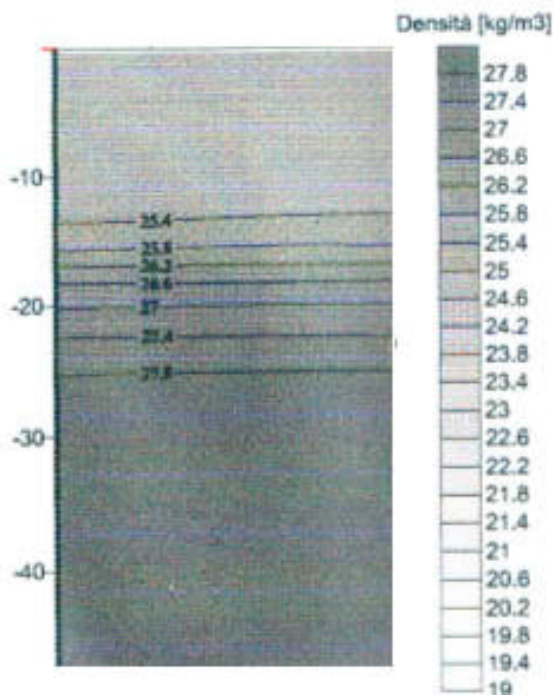
Temperatura (°C) – periodo estivo costa marchigiana area pelagica



L'andamento delle isolinne, (linee di uguale salinità) mette in evidenza una massa d'acqua molto omogenea, con valori di salinità che si attestano intorno ai 38 PSU lungo tutta la colonna d'acqua

Salinità (PSU) - periodo estivo costa marchigiana area pelagica

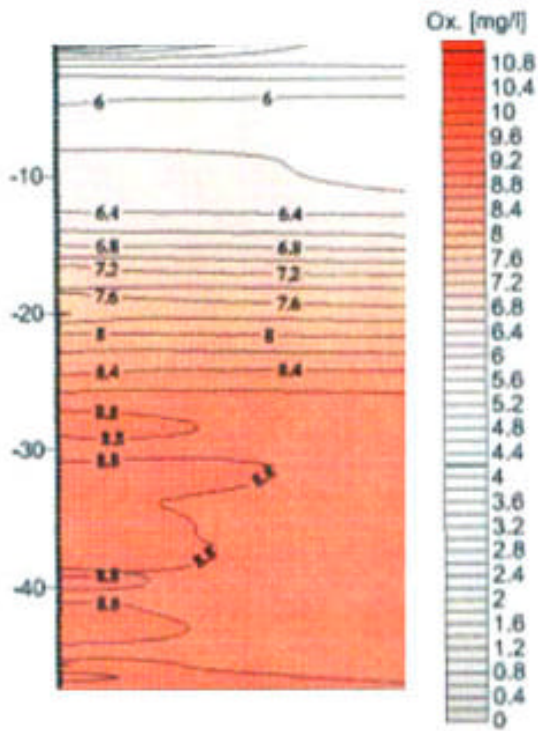
Dall'andamento delle isopicne (linee di uguale densità) si osserva una massa d'acqua omogenea, fino a circa 12 metri di profondità, con valori di circa 25 σ ; al di sotto, nella fascia compresa tra circa 12 e 25 metri di profondità, si colloca la massima variazione ed i valori aumentano fino a circa 28 σ ; per attestarsi in questo intorno fino ai 40 m circa.



Densità (σ -Kg/m³) - periodo estivo costa marchigiana area pelagica

L'ossigeno evidenzia anch'esso una chiara stratificazione della colonna d'acqua. In superficie si registra una massa d'acqua poco ossigenata, con una concentrazione di ossigeno disciolto che va da un valore minimo di 4.5 mg/l a circa 6 mg/l attorno alla batimetria dei 10 metri; proseguendo lungo la colonna fino a circa 25 metri si ha un aumento dei valori (da 6.4 mg/l a 8.4 mg/l).

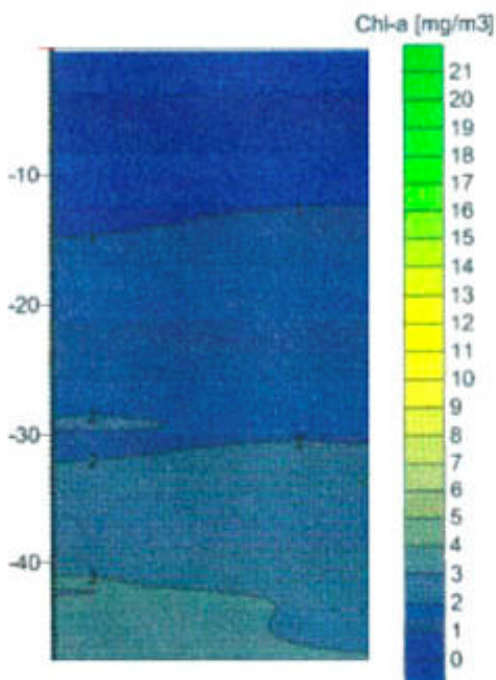
Dai 25 metri fino alla profondità dei 40 m circa si riscontra una maggiore omogeneità, con valori che si aggirano tra 8.8 e 9.2 mg/l.



Ossigeno disciolto (mg/l) - periodo estivo costa marchigiana area pelagica

La clorofilla da indicazioni sull'attività fotosintetica e quindi sulla produzione primaria: si osserva un andamento abbastanza omogeneo fino alla quota di circa 40 metri, con valori compresi tra circa 0.7 e 2.4 mg/m³.

Oltre i 40 metri, si ha il valore di concentrazione maggiore di questo pigmento, circa 6 mg/m³.



Clorofilla - a (mg/m³) - periodo estivo costa marchigiana area pelagica

La distribuzione delle concentrazioni di nitrati non mostra differenze significative tra lo strato superficiale e quello più profondo, registrando valori comunque molto bassi compresi tra un minimo di 1.5 $\mu\text{g/l N-NO}_3$ e un massimo di 5.7 $\mu\text{g/l N-NO}_3$.

Questa situazione, tipica della stagione estiva, evidenzia l'impoverimento, nelle acque superficiali, dei sali nutritivi ad opera dell'attività fitoplanctonica.

La distribuzione delle concentrazioni dei nitriti mostra un andamento molto omogeneo e simile tra lo strato superficiale e quello più profondo: i valori oscillano tra un minimo di 1.1 $\mu\text{g/l N-NO}_2$ ed un massimo di 1.5 $\mu\text{g/l N-NO}_2$ con una situazione analoga a quella dei nitrati già descritta.