

OCEANOGRAFIA FISICA

L'oceanografia fisica studia tutte le tipologie di moto degli oceani, unisce le osservazioni del moto alle leggi fisiche e ha lo scopo di comprendere la circolazione oceanica e la distribuzione del calore nell'oceano, i meccanismi di interazione tra l'atmosfera e l'oceano stesso e il ruolo che svolge quest'ultimo nel mantenere le condizioni climatiche attuali. Un importante strumento in oceanografia fisica è l'atlante e la proiezione più utilizzata è quella di Mercatore, che mostra la superficie terrestre in modo che ogni linea in ogni direzione sia una linea lossodromica (che taglia tutti i meridiani con lo stesso angolo ed è detta perciò isogona). Essa non è ideale per la realizzazione di carte geografiche molto estese: è una mappa conforme e i poli non possono essere rappresentati in quanto avvicinandosi ad essi la distanza fra due punti tende all'infinito. Non esiste nessuna proiezione che può soddisfare tutte e tre le proprietà desiderate, che sono:

- ❖ Equidistanza: corretta rappresentazione delle distanze
- ❖ Conformità (ortomorfismo): corretta rappresentazione delle forme
- ❖ Equivalenza: corretta rappresentazione delle aree

CARATTERISTICHE BATIMETRICHE DEGLI OCEANI

Le quote della superficie terrestre rispetto al livello medio del mare variano dagli 8848 m di altezza (Monte Everest) agli 11022 m di profondità (punto Vitiáz nella Fossa delle Marianne, nel Pacifico Nord Occidentale). Nel corso delle ere geologiche la posizione della linea di costa è variata in funzione della quantità di acqua disponibile, che solitamente dipende dalle quantità di ghiaccio e neve accumulata nelle zone artica ed antartica e in parte dalla temperatura dell'acqua degli oceani (l'acqua si espande quando viene riscaldata, quindi il livello medio del mare aumenta durante i periodi caldi).

In percentuale, l'acqua sulla Terra occupa il 61% della superficie nell'emisfero Nord, l'81% nell'emisfero Sud ed in media ricopre circa il 71% della superficie terrestre. Morfologicamente gli oceani sono caratterizzati da: margini continentali, dorsali oceaniche e bacini profondi. Ogni elemento occupa circa un terzo dell'estensione del fondale oceanico.

Elemento topografico	Estensione	Profondità	Caratteristiche
Margini continentali:			
Piattaforme	fino a 300 km	150-200 m di profondità	
Scarpate	20 - 100 km	200 - 2000 m	spesso solcate da canyons. pendenze di 1 : 40.
Piede di scarpata	300 km	2000 - 5000 m	pendenze da 1 : 700 a 1 : 1000
Fosse		600 - 11000 m	ci sono 26 fosse negli oceani: <ul style="list-style-type: none">• 3 nell'Atlantico• 1 nell'Indiano• 22 nel Pacifico
Bacini		circa 5000 m	

Piane Abissali			molto pianeggianti e riempite di sedimenti
Montagne sommerse			risalgono dalle piane abissali per migliaia di metri
Dorsali oceaniche: sistema montuoso complesso	400 km		3000 - 1000 m dal fondo
<i>Central rift valley</i>	20 - 50 km		taglia di 1000 - 3000 m in profondità le dorsali oceaniche

SCALE DEI GRAFICI

La profondità media degli oceani è abbastanza elevata (di poco inferiore ai 4 Km), dunque non c'è modo di rappresentare gli oceani con una cartografia che conservi la stessa scala per distanze orizzontali e verticali. Rispetto all'estensione verticale degli oceani, le distanze orizzontali sono così elevate che il solo modo di produrre delle rappresentazioni comprensibili è quello di usare scale distorte. Di solito su un dato diagramma un'unità grafica rappresenta distanze orizzontali centinaia di volte più grandi rispetto a quelle verticali. Un rapporto solitamente utilizzato in Oceanografia fisica è quello 500:1. Questo si dovrebbe tenere bene in mente quando si generano o interpretano dati oceanografici lungo dei transetti.

IL CONTESTO GEOGRAFICO ED ATMOSFERICO

L'attuale distribuzione delle terre emerse e delle acque sul pianeta determina la risposta dell'oceano all'azione dei venti. La regione meridionale è anche nota come Oceano Meridionale.

Le correnti superficiali agiscono in questo modo: l'azione combinata degli Alisei e delle correnti occidentali genera grandi correnti di circolazione, con rotazione oraria nell'emisfero nord e antioraria nell'emisfero sud, conosciute come CIRCOLAZIONI SUBTROPICALI. L'azione combinata delle correnti occidentali e delle correnti orientali polari genera la Circolazione subpolare nell'oceano pacifico settentrionale. La regione subpolare dell'emisfero sud non presenta barriere data l'assenza di terre emerse e consente la circolazione della corrente antartica circumpolare.

Come nell'atmosfera, ove la circolazione del vento è legata alle variazioni della pressione atmosferica, le correnti oceaniche sono legate agli andamenti di pressione negli oceani. Ad ogni profondità la pressione è determinata dal peso della colonna d'acqua sovrastante, che è funzione della densità dell'acqua, che a sua volta dipende da temperatura e salinità. Di conseguenza, le correnti negli oceani possono essere individuate attraverso misure di temperatura e salinità, un compito estremamente più facile rispetto a quello di effettuare una misura diretta della corrente.

L'OCEANO ANTARTICO

L'oceano meridionale o Antartico svolge un ruolo di primo piano nella regolazione del clima a scala globale; interagendo con la circolazione atmosferica e con la acque di scioglimento dei ghiacciai antartici, funge da motore della circolazione delle correnti oceaniche del pianeta. Esso è costituito dalla regione oceanica e circonda l'Antartide, sino all'interfaccia con le acque subtropicali.

Il sistema dei venti prevalenti rappresenta la forza principale che guida le correnti oceaniche. A livelli superficiali, l'elemento più rilevante è la CORRENTE CIRCUMPOLARE ANTARTICA, la più imponente dell'intero pianeta, diretta da ovest verso est, compresa fra il fronte antartico ed il fronte subantartico. È guidata non solo dai potenti venti occidentali, ma anche dalla topografia del fondo marino. In vicinanza del continente antartico il regime dei venti orientali innesca una corrente mediamente diretta verso ovest detta CORRENTE POLARE. Fra la corrente circumpolare e quella polare il sistema dei venti mantiene attivi i vortici ad andamento orario che caratterizzano le regioni dei mari di Ross e Weddell.

Nell'oceano meridionale avviene un notevole scambio di energia fra le acque fredde antartiche e quelle settentrionali più calde. Si tratta di un processo che tende a compensare il surplus di energia prodotto nelle acque equatoriali e fondamentale per il mantenimento del sistema climatico globale. Lungo la corrente circumpolare si realizza, infatti, lo scambio di energia del contenuto di sali che regola e condiziona il ??? trasferimento delle sostanze chimiche e delle specie biologiche, consentendo all'ecosistema antartico di mantenere le sue peculiari caratteristiche.

La zona che meglio manifesta questi fenomeni è la CONVERGENZA ANTARTICA, una ristretta fascia di mare circondante il continente antartico dove le acque fredde antartiche che salgono da S si incontrano con le acque relativamente più calde delle zone subantartiche o temperate. Questa fascia di mare è attualmente larga da 30 a 50 km; si estende sui 360° di longitudine, a una latitudine oscillante tra i 48°S e i 61°S, con variazioni massime di mezzo grado in più o in meno. La fascia di convergenza antartica è facilmente identificabile tramite l'osservazione delle temperature superficiali del mare: in questi pochi chilometri di mare si hanno variazioni di 3-5°C. Questa differenza di temperatura marina rende la zona di convergenza antartica una barriera quasi insormontabile, una specie di "cortina di ferro" che separa dal punto di vista climatico e biologico il continente antartico e le zone più temperate.

La zona della convergenza è caratterizzata dal succedersi di sistemi ciclonici che causano tempeste con vento di grande intensità ed onde gigantesche.

Il quadro della circolazione dell'acqua nell'Oceano Meridionale vede acqua profonda, calda e salata, che fluisce verso l'Antartide. Questa massa d'acqua emerge in corrispondenza della Divergenza antartica, si raffredda e si arricchisce di ossigeno per formare sia l'acqua superficiale sia l'acqua di fondo antartica.

All'inizio dell'inverno la superficie del mare viene coperta da una sottile pellicola di ghiaccio dello spessore di 2-3 metri (la banchisa) che si forma per il congelamento dell'acqua di mare e che si stende per circa 20 milioni di kmq. Alla fine dell'estate (febbraio) la banchisa si riduce a 4 milioni di kmq.

LA CONVERGENZA ANTARTICA

- Lo studio delle correnti oceaniche che convergono nell'area intorno all'Antartide ha portato all'individuazione di un nuovo oceano con caratteristiche e delimitazioni proprie, l'Oceano Australe, il cui confine settentrionale coincide con la convergenza antartica.
- Tale convergenza può essere definita come una linea che idealmente passa nei punti in cui le acque fredde antartiche e trascinate dall'Oceano Australe in un moto complessivamente rotatorio intorno all'Antartide incontrano quelle "tiepide" degli altri oceani e vi passano "sotto" scendendo a profondità maggiori. Tutto questo accade semplicemente per ragioni convettive: le acque più fredde hanno maggiore densità, pesano di più e dunque scendono sotto a quelle provenienti dagli altri oceani che sono meno fredde.

Purtroppo la convergenza è una linea irregolare mediamente compresa tra il 52° ed il 55° parallelo ma soggetta a spostamenti stagionali dettati dai complessi moti dei venti e delle correnti. Questa forte variabilità la rende un confine anomalo e spesso nelle carte geografiche non è indicato o lo è in misura completamente errata.

L'ANALISI DELLA COMPOSIZIONE DELL'ACQUA

Il procedimento per analizzare la composizione dell'acqua di mare è il campionamento, che normalmente si effettua con uno strumento chiamato "rosette": si tratta di un supporto che porta una serie di bottiglie in numero variabile. Questo strumento, una volta calato in mare, permette ad ogni bottiglia di campionare acqua a profondità diverse. Alcune rosette possono essere lasciate in mare da un anno all'altro. E' importante, oltre che raccogliere campioni di acqua, anche conoscere le correnti che spostano le masse oceaniche: a tale scopo si usano i correntometri.

Un tipo di campionatore simile alle rosette sono i così detti "go flow": in questo caso si tratta di bottiglie singole con un meccanismo particolare per cui, una volta raggiunta la profondità desiderata, la bottiglia si apre, si riempie e si richiude. Una volta raccolti i campioni è compito dei chimici passare ai cromatografi, ai microscopi e agli spettrometri i campioni per determinarne composizione, ph, salinità.....

L'acqua del mare è salata, mentre quella dei ghiacci è dolce. La presenza di ghiacci galleggianti (iceberg) può influire, diluendola, sulla salinità dell'acqua del mare. Contrariamente, l'acqua salata degli oceani non può avere nessun tipo di influenza sui ghiacci continentali composti di acqua dolce.

ESTENSIONE DEL GHIACCIO MARINO

La formazione della banchisa polare è influenzata da vari fattori, i più importanti dei quali sono le condizioni meteorologiche locali. Il congelamento avviene a temperatura intorno a 1.8°C e inizia nel mese di marzo per proseguire con un rapido aumento nel periodo aprile-luglio. Il processo continua fino a settembre-ottobre. All'inizio del congelamento l'acqua assume un aspetto oleoso e si formano delle "focacce" di ghiaccio.

Al centro del continente l'atmosfera è stratificata e stabile e i venti sono deboli con velocità intorno ai 15 km durante tutto l'anno.

All'interno della banchisa restano localmente isolate aree di mare, di ampiezza variabile, completamente libere dai ghiacci. Con il sopraggiungere della stagione estiva, sia per l'aumento della temperatura, sia per la risalita delle acque intermedie più calde, si determina lo scioglimento e la frantumazione della banchisa: lastroni galleggianti vanno a deriva verso nord secondo le direzioni del vento e delle correnti marine.

BIBLIOGRAFIA:

- "Introduzione ad Oceanografia fisica"-
<http://www.es.flinders.edu.au/~mattom/IntroOc/ital/notes/lecture01.html>

Lavoro eseguito dal Gruppo "LE SCRICCHIE" (Giulia, Francesca, Martina, Francesca)