

## La teoria del Grande Nastro Trasportatore Oceanico è stata demolita

Gli oceani ricoprono il 71% della superficie della Terra, ma contengono una quantità smisurata di acqua, ossia circa il 96.5% di tutta l'acqua del pianeta: un enorme serbatoio di calore.

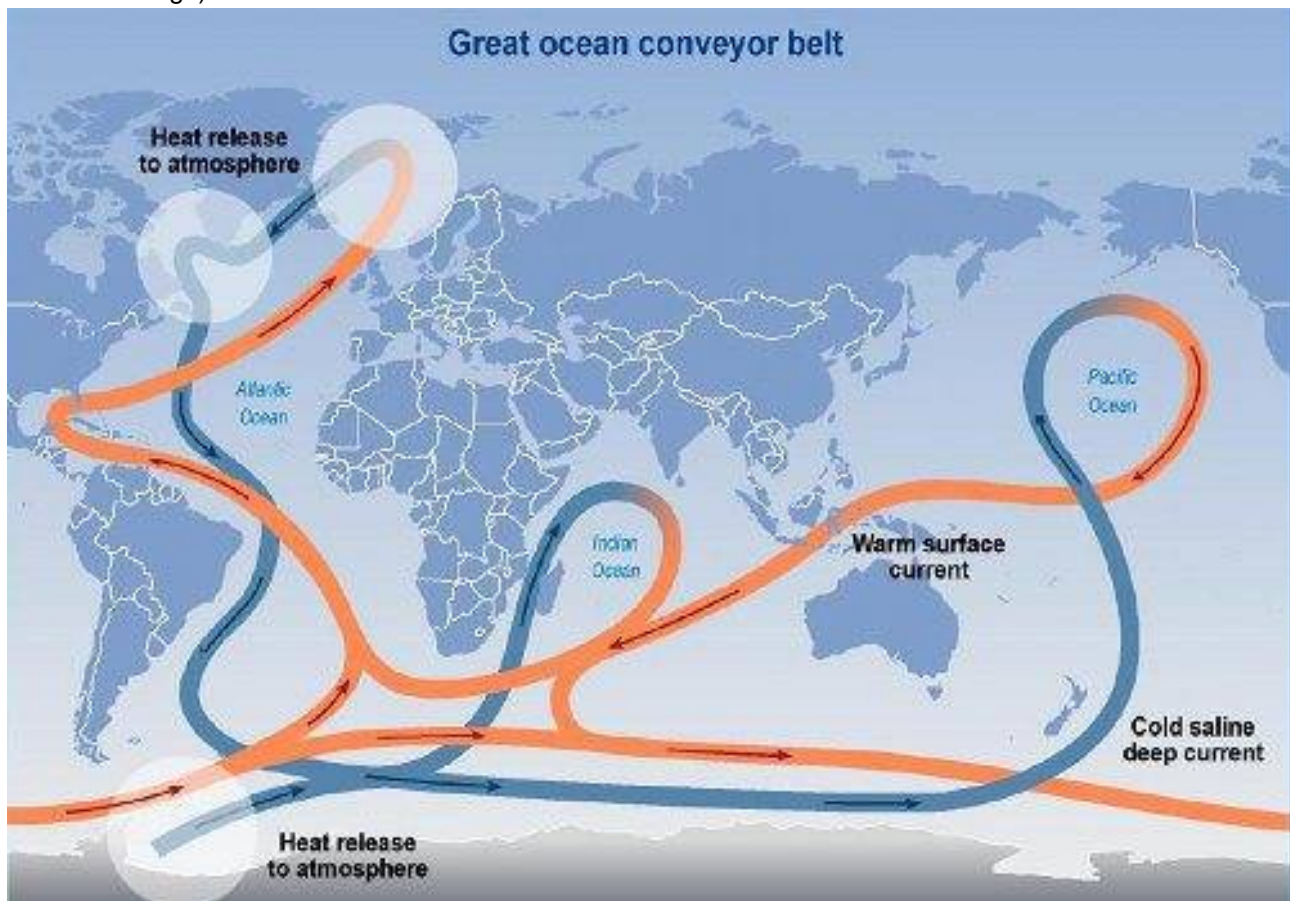
Gli oceani non si sono mai congelati neanche miliardi di anni fa, quando il Sole irradiava la Terra il 30 per cento di meno di oggi, grazie al loro meccanismo di circolazione delle correnti.

Ma questo non è una novità.

La novità è che il famoso Grande Nastro Trasportatore Oceanico (Great Ocean Conveyor Belt), conosciuto anche con molti nomi, come corrente meridionale di ribaltamento delle correnti (MOC – meridional overturning current) o come Circolazione Termoalina (CPT), oggetto di innumerevoli documentari televisivi e lezioni di scienza a scuola ed all'università, non è proprio così semplice come credevano gli scienziati e, così com'è, è stato definitivamente archiviato.

Dopo 50 anni il vecchio modello di circolazione oceanica globale che prevede una profonda corrente atlantica che scorre al di sotto della Corrente del Golfo è stata messa in discussione da un'armata di sensori abbandonati appositamente nell'Oceano per essere trasportati dalla corrente al di sotto della superficie del mare su boe di profondità, lasciando una traccia elettronica del loro percorso.

Per quanto scioccante sia la notizia per gli oceanografi è stato ancora peggio per i climatologi che hanno costruito diversi modelli climatici di circolazione. Per loro significa che tutti gli attuali modelli di previsione del clima sono completamente sbagliati, a cominciare da quelli utilizzati dall'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).



Percorso del nastro trasportatore

Nella configurazione più conosciuta il cosiddetto "Grande Nastro Trasportatore Oceanico" è un colossale fiume subacqueo grande 20 volte più di tutti i fiumi terrestri messi assieme: si forma al caldo al centro del Pacifico, poi prosegue superficialmente aggirando l'Australia a nord e l'Africa a sud, risale l'Atlantico e infine si inabissa all'altezza della Groenlandia, ormai freddo e molto salato, pronto a ritornare al Pacifico, ma passando questa volta a sud dell'Australia. L'intero percorso richiede, si è calcolato, 500 anni.

Secondo i modelli più conosciuti, si pensava che fosse vulnerabile solo alle variazioni della produzione di acque dolci alle alte latitudini, con iniezione significativa di acqua non salina derivante dallo scioglimento dei ghiacci, decisamente in grado di perturbare il buon funzionamento del sistema. Mentre invece in condizioni normali il nastro trasportatore è stato pensato per funzionare costantemente e coerentemente proprio come un nastro trasportatore, con trasporto di acque fredde dall'equatore in profondità e acque calde verso i poli in superficie. Per questo si parla tecnicamente anche di circolazione meridionale di ribaltamento.

Il calcio finale gli è stato dato da M. Susan Lozier della Duke University che ha pubblicato su Science il 18 giugno 2010 un approfondito lavoro scientifico, i cui risultati erano già stati parzialmente diffusi un anno prima su Nature, dal titolo emblematico di "Demolizione del Nastro Trasportatore" (Science 18 June 2010: Vol. 328. no. 5985, pp. 1507 – 1511).

Con una serie di studi condotti negli ultimi anni ha messo in discussione il paradigma del nastro trasportatore, rivelando il ruolo vitale delle correnti parassite dell'oceano e delle correnti atmosferiche nello stabilire la struttura e la variabilità delle scambi tra le acque calde e quelle fredde all'interno degli oceani.

Susan M. Lozier è professore di Fisica dell'Oceanografia e presidente della Divisione di Scienze della Terra e degli Oceani della Duke University, università privata con più di 12.000 studenti fondata nel 1838, situata a Durham nella Carolina del Nord (USA).



Henry Melsom Stommel

Cinquant'anni fa, Henry Melsom Stommel (1920-1992) teorizzò che l'acqua raffreddata dalle alte latitudini dovesse essere trasportata in profondità lungo l'equatore occidentale e venisse intensificata dalle correnti di contorno.

Egli suppose che le masse d'acqua formatesi attraverso un meccanismo di convezione profonda in regioni isolate del Nord Atlantico e vicino all'Antartide essenzialmente finissero col colmare l'oceano più profondo. Stommel ipotizzò che, durante il trasporto nell'oceano profondo di queste acque, queste successivamente subissero una risalita ben distribuita in superficie. Poiché tale risalita produce un allungamento della colonna d'acqua che induceva una perdita del momento angolare, le profonde acque interne dovevano per forza compensare la perdita di flusso verso i poli dirigendosi verso le regioni di maggiore momento angolare.

Per questo motivo, all'equatore il trasporto delle masse d'acqua profonde è stata limitata ai confini occidentali dei bacini.

La teoria del ribaltamento dell'oceano di Stommel ha dato una struttura agli oceani, in precedenza considerati amorfi nelle tre dimensioni: le acque profonde sono trasportate verso l'equatore con una costante, continua intensificazione da parte di profonde correnti occidentali di confine provenienti dai loro siti di formazione posti a latitudini elevate.

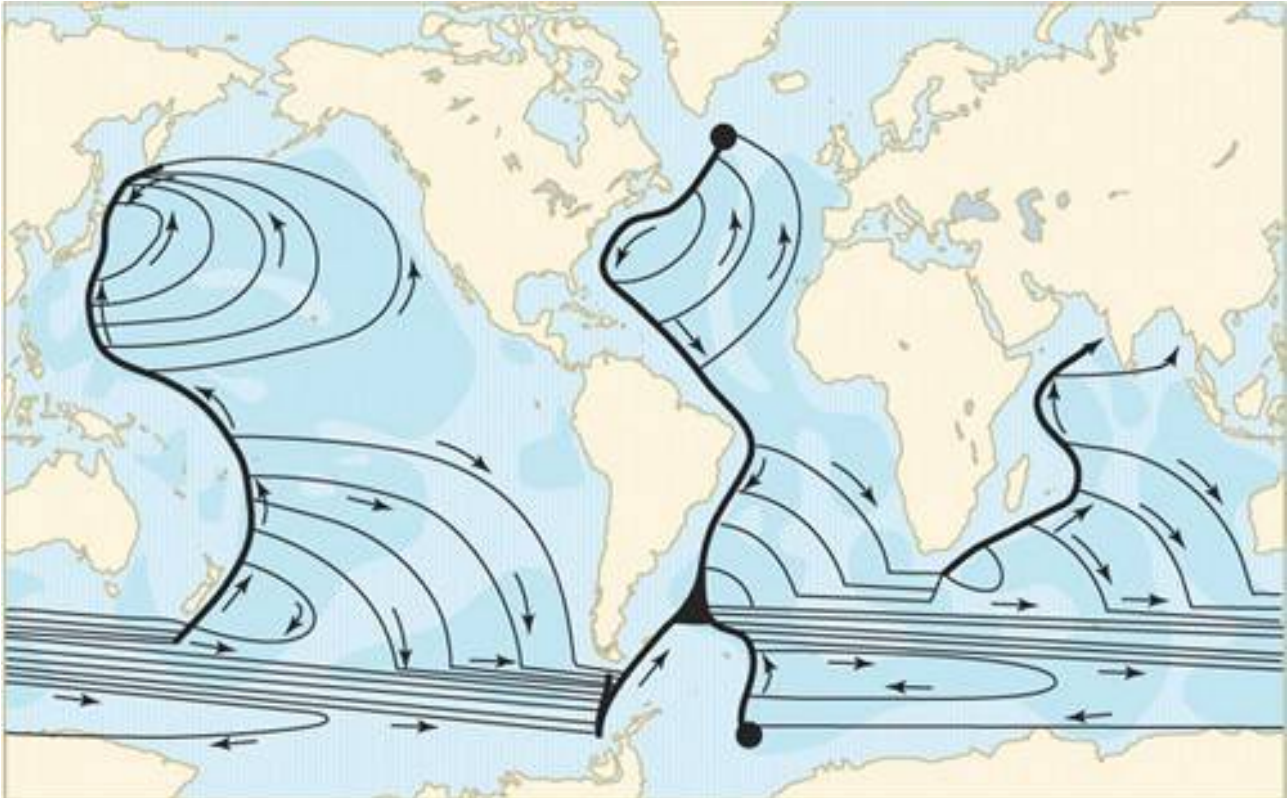
Il secondo importante oceanografo che ha avallato questa tesi fu il famoso Wallace "Wally" S. Broecker, professore emerito al Dipartimento della Terra e Scienze Ambientali presso la Columbia University (New York), una delle università più prestigiose e famose della Terra.

Probabilmente uno dei più grandi geologi del mondo ancora vivente che, da oltre mezzo secolo, ha indagato sul ruolo degli oceani nei cambiamenti climatici. Egli fu tra i pionieri nell'utilizzo della datazione al radiocarbonio e nell'uso di isotopi per monitorare i cambiamenti climatici storici, e l'influenza del cambiamento climatico sulla ghiacci polari e nei sedimenti oceanici.

E 'stato proprio Broecker a coniare il termine di "Grande Nastro Trasportatore dell'Oceano". Ma il lavoro della Lozier ha scosso la comunità del clima.

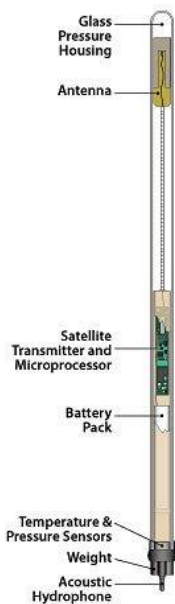


Wally Broecker



Overtuning (rovesciamento o capovolgimento) delle correnti dell'oceano

Nel suo lavoro un gran numero di boe sottomarine (RAFOS – SOund Fixing And Ranging), sono state disperse a 700 – 1500 metri di profondità ed hanno dimostrato che alcuni presupposti fondamentali sulla struttura della corrente sono sbagliati. Le RAFOS galleggianti sono strumenti mobili progettati per muoversi con l'acqua e tenere nota dei movimenti della corrente oceanica. Sembra che il 75% delle RAFOS siano sfuggite al Grande Nastro Trasportatore Oceanico e siano finite alla deriva in mare aperto. Solo l'8% delle boe RAFOS hanno seguito la corrente del nastro trasportatore come già pubblicato su Nature. Le boe RAFOS sono state ideate per misurare la temperatura, la salinità e la pressione nelle alte profondità fino a 3.000 metri sotto la superficie degli oceani.



Struttura di una boa RAFOS

Secondo la Lozier, la teoria di Broecker sul capovolgimento (o rovesciamento) delle correnti dell'Oceano, così come è strutturata, va considerata solamente come principale agente responsabile per le fluttuazioni rapide del clima, come sperimentato durante l'ultimo periodo glaciale della Terra.

“Nonostante l'importanza della teoria del ribaltamento delle correnti dell'Oceano per il clima della Terra, ...il lavoro di Broecker è da considerare essenzialmente solo come un agente dei cambiamenti climatici”, afferma la Lozier nella sua revisione. “Così come il lavoro di Stommel diede la struttura spaziale al capovolgimento delle correnti, Broecker ha fornito un contesto temporale”.

In base alla sua revisione, gli oceanografi hanno capito che il modello di trasporto con il rovesciamento delle correnti del mare è una semplificazione eccessiva del sistema. Ma si credeva fosse una semplificazione utile, in grado di fornire un modello globale di trasporto dell'oceano dell'energia termica. Ma ora pare che alcune caratteristiche principali del nastro trasportatore siano state messe in discussione.

Ecco una lista delle recenti scoperte che hanno scosso dalle fondamenta della teoria del nastro trasportatore.

- La maggior parte dello scambio subpolare-subtropicale nel Nord Atlantico si verifica lungo sentieri interni all'Atlantico stesso.
- La corrente occidentale profonda di confine (DWBC – Deep Western Boundary Current) si scompone in vortici intorno agli 11° di latitudine Sud.
- Vi è poca coerenza nel trasporto attraverso l'emisfero meridionale passando tra un rovesciamento a spirale al successivo.
- La forza del vento, piuttosto che favorire la spinta alla risalita delle acque, può svolgere un ruolo determinante nel modificare il fenomeno del rovesciamento delle correnti.
- Il trasporto verso sud delle acque profonde alla latitudine di 8° Sud, al largo della costa brasiliana, ha dimostrato di essere dovuto interamente a vortici aderenti alla corrente.
- Le boe di profondità lanciate nella DWBC (Deep Western Boundary Current) alla latitudine di 53° Nord, non seguono una corrente costante, ma prendono percorsi multipli verso i subtropici, compresi percorsi interni posti lontano dalla DWBC.
- Due ulteriori recenti studi hanno dimostrato percorsi del tutto inaspettati nella porzione nord degli oceani.
- Uno studio recente indica che il trasporto della corrente meridionale di ribaltamento (MOC – Meridional Overturning Circulation) nel Nord Atlantico subtropicale, è suscettibile di variabilità con perdita di acqua tiepida e salata nel Sud Atlantico.
- Vari studi dimostrano poca o nessuna coerenza nella circolazione ai confini della corrente principale del grande nastro trasportatore ed hanno spinto a controllare la circolazione di ribaltamento della corrente nel Sud Atlantico e nel Nord Atlantico subpolare.
- La connessione tra il fenomeno del rovesciamento delle correnti e, soprattutto, il trasporto del calore proveniente dall'emisfero meridionale tra un bacino all'altro non può più essere assunta su scala una temporale interannuale (n.d.r. ossia può cambiare tutto molto rapidamente).