

L'ANTARTIDE E I SUOI SEGRETI PROGETTO SMILLA

Realizzato dalla classe 2A

Scuola media di Aldeno

Supervisione prof.ssa Valeria Framondino

Antartide, terra sconosciuta

(curato da Ylenia, Massimiliano, Pietro e Sara)

LE ESPLORAZIONI POLARI: L'ANTARTIDE nella storia

I Greci ipotizzavano già l'esistenza dell' Antartide: questo territorio fu chiamato "Antarktikòs", l'opposto di "Arktikòs", la costellazione dell'orsa minore visibile soltanto nell'emisfero boreale .

- 1700 : nella spedizione del 1773, il capitano James Cook dedusse, da iceberg contenenti frammenti di rocce, l' esistenza di nuove terre nel sud del circolo polare, e immaginò che quelle terre non potessero essere mai raggiunte
- 1800: il polo sud magnetico venne raggiunto per la prima volta nel 1909 dagli australiani Edgeworth David, Douglas Mawson e Alistair Mackay. Adesso il polo sud magnetico è posizionato nell'Oceano Pacifico di fronte alla base francese Dumont d' Urville ; dal 1909 si è spostato di oltre 1000 km in direzione N-NE.
- 1900: il 4 dicembre 1911 il norvegese Roald Amundsen superò l' inglese Robert Falcon Scott nella conquista del Polo Sud. Scott e tutto il suo gruppo perirono nel ritorno.
- 1920: la prima sorvolata in aereo sopra il Polo Sud avvenne dall'americano Richard Evelyn Byrd nel 1928

IL TRATTATO ANTARTICO

Il trattato antartico è stato firmato a Washington ed è entrato in vigore nel 1961: attualmente 44 nazioni, l'Italia dal 1987, si impegnano a:

I PUNTI FONDAMENTALI

- Sospensione delle rivendicazioni territoriali sull'Antartide
- Divieto di svolgimento di attività
- utilizzo pacifico del territorio con particolare riferimento alle attività scientifiche
- Il sistema oltre al trattato del 1959, include le seguenti convenzioni: protezione delle foche (CCAS, 1972), protezione delle risorse marine viventi, protocollo di Madrid sulla protezione ambientale
- Il trattato ha risolto il conflitto tra gli interessi particolari di alcuni stati, che rivendicano diritti di sovranità su alcuni settori del continente. Su questi principi-base è stato progressivamente costruito un sistema di regole e procedure, che prende il nome di sistema del Trattato Antartico.

LE STAZIONI DI RICERCA ITALIANE

STAZIONE MARIO ZUCHELLI

La prima stazione di ricerca italiana è stata costruita nella fascia costiera della terra Vittoria Settentrionale a partire dal 1986

PRINCIPALI FUNZIONI

- ricovero per il personale tecnico scientifico
- supporto per il personale scientifico operante nei campi remoti
- supporto per le attività di ricerca con laboratori e strumentazione
- supporto per il personale ed il materiale

La stazione è dotata di tre piattaforme per l'atterraggio di elicotteri. A supporto delle attività scientifiche viene impiegato un aereo leggero dotato di sci, che può atterrare su superfici ghiacciate naturali.

LA RICERCA

All'interno della base sono a disposizione dei ricercatori, laboratori attrezzati per chimica, biologia, geologia, glaciologia, astronomia, elettronica, calcolo ed un acquario. La meteorologia dispone di un'intera rete di stazioni sorvegliate da satellite.

ANTARTIDE, STAZIONE CONCORDIA

La stazione italo francese permanente Concordia si trova sul plateau antartico nel sito denominato Dome C a circa 1200 km dalla costa e a 3233m di altitudine.

La stazione è costituita da due edifici cilindrici uniti da un passaggio coperto e denominati rispettivamente "calm e noise", in relazione alle attività svolte in quei locali.

La stazione può ospitare fino ad un massimo di 32 persone nel periodo estivo, nel periodo invernale le presenze si riducono a 16.

ATTIVITA DI RICERCA

In questa stazione si è da poco conclusa la più profonda perforazione del ghiaccio in Antartide. Le analisi della carota di ghiaccio hanno permesso di ricostruire alcune caratteristiche dell'atmosfera dell'ultimo milione di anni. L'elevata altitudine e le caratteristiche dell'atmosfera sono condizioni molto favorevoli per le osservazioni astronomiche e gli studi di cosmologia. La sua posizione polare rende Dome C un luogo ideale per lo studio del buco dell'ozono, fenomeno che si manifesta nella stratosfera all'interno del vortice polare. Si svolgono inoltre studi di sismologia, biologia umana e telerilevamento.

LA VITA NELLE STAZIONI DI RICERCA

In Antartide si ha un giorno ed una sola notte l'anno. Al polo sud il sole sorge a settembre e gira a spirale intorno all'orizzonte, il mezzogiorno giunge dopo 3 mesi di questa rotazione. A marzo il sole scompare lentamente dietro l'orizzonte e inizia la notte lunga 6 mesi.

Non essendo ben definiti il giorno e la notte, in Antartide, la giornata viene scandita dall'orario dei pasti. La figura fondamentale è il cuoco, perché lì è molto difficile procurarsi i fondamentali di un pasto. Oltre a questo si può dire che il cuoco con i suoi pasti deve tenere alto il morale delle persone.

Il periodo di permanenza viene usufruito al meglio; infatti lì si lavora anche parte della domenica. Il tempo libero è dopo cena nel quale si gioca a carte, si suona o si ascolta musica o si commentano i risultati del lavoro.

Per rendere più efficace questa piccola comunità si provvede a inserire nelle persone presenti in Antartide varie figure professionali come:

- Meccanici
- Medici
- Guide alpine ecc.

Senza queste persone volontarie non ci sarebbero ricerche in questi posti e le stazioni sarebbero assenti.

STAZIONE MARIO ZUCHELLI



STAZIONE CONCORDIA



Antartide : Il continente

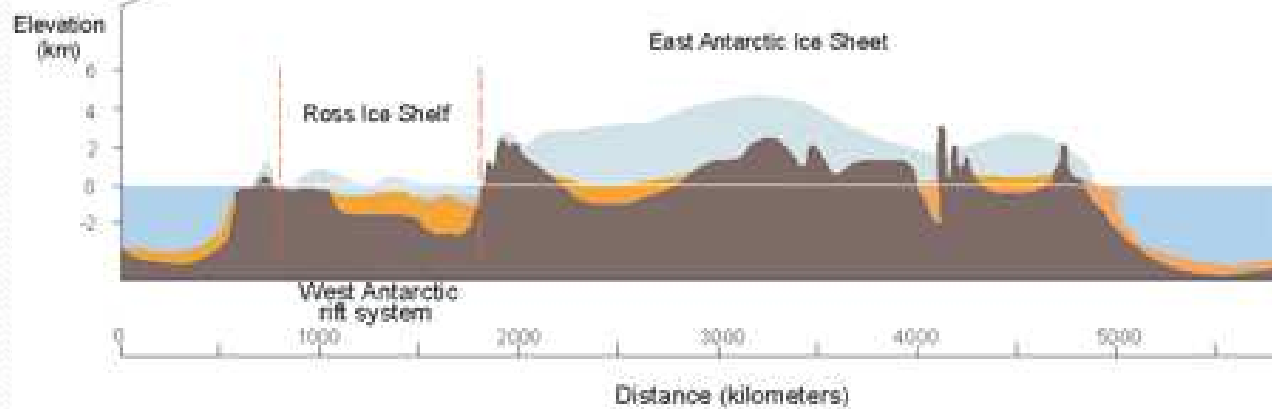
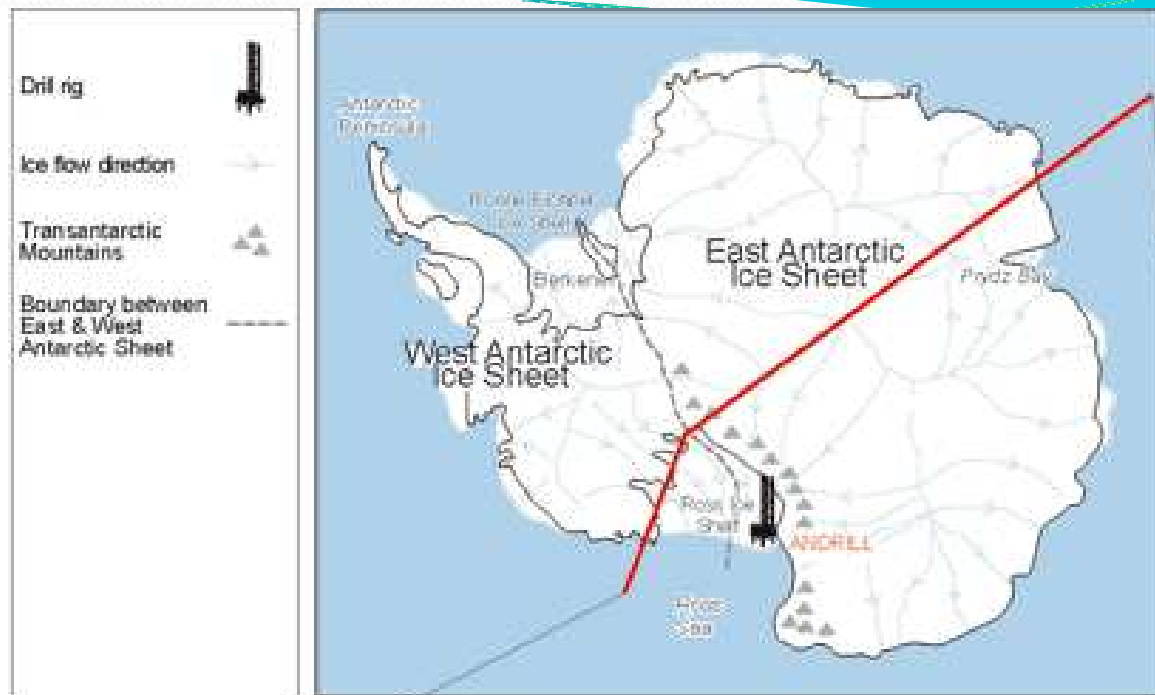
curato da Valeria, Kevin, Luca e Sonny

CARATTERISTICHE GEOGRAFICHE

L'Antartide è il 5° continente in ordine di grandezza, totalmente circondato dal Mar Glaciale Antartico: questo mare separa completamente il continente dalle altre terre emerse. Il ghiaccio ricopre anche la terra con una superficie complessiva di $14.107.637 \text{ km}^2$ e il 98% del suo territorio è completamente ricoperto di ghiaccio con uno spessore medio di 1600 m. L'Antartide rappresenta la maggiore riserva d'acqua dolce del pianeta.

TERRITORIO

La massa continentale dell'Antartide è poco articolata: l'unica eccezione è rappresentata dalla montuosa Penisola Antartica, che si allunga con coste molto frastagliate verso l'America Meridionale e che rappresenta la prosecuzione della catena andina. Le due insenature maggiori sono il Mare di Weddell, appartenente all'Oceano Atlantico, e il Mare di Ross, appartenente all'Oceano Pacifico. La linea che unisce le due insenature divide l'Antartide in due parti, l'Antartide Orientale e l'Antartide Occidentale. La massa maggiore è data dalla parte orientale, costituita da un grande tavolato di rocce arenarie. In corrispondenza della Terra della Regina Maud e della costa orientale del Mare di Ross, ci sono numerose cime elevate con apparati vulcanici come il monte Erebus (3.794 m)



CARATTERISTICHE CLIMATICHE

L'Antartide è caratterizzata da un clima piuttosto uniforme. Le temperature sono sempre basse (inferiore a 0°C nei mesi estivi; con punte minime di -80°C in quelli invernali) e determinano sulla massa continentale un regime di alte pressioni. Al contrario, nelle regioni circostanti, l'influsso mitigatore degli oceani fa innalzare la temperatura e conseguentemente provoca un abbassarsi della pressione. Questa differenza di pressione è la causa dei venti costanti che spirano dall'Antartide verso le zone a latitudine meno elevata. L'Antartide, a causa della temperatura costantemente bassa, è coperta da una imponente calotta di ghiaccio (inlandsis) che nasconde la maggior parte della terraferma. La calotta si estende anche oltre la terraferma, allungandosi con enormi lingue ghiacciate nei mari vicini. È dalla sezione marina della calotta che si staccano gli iceberg, che le correnti trasportano verso nord.

ANDRILL: COS'È? E QUAL È LO

SCOPO DELLA RICERCA?

curato da Camilla, Alice, Eleonora, Nicola

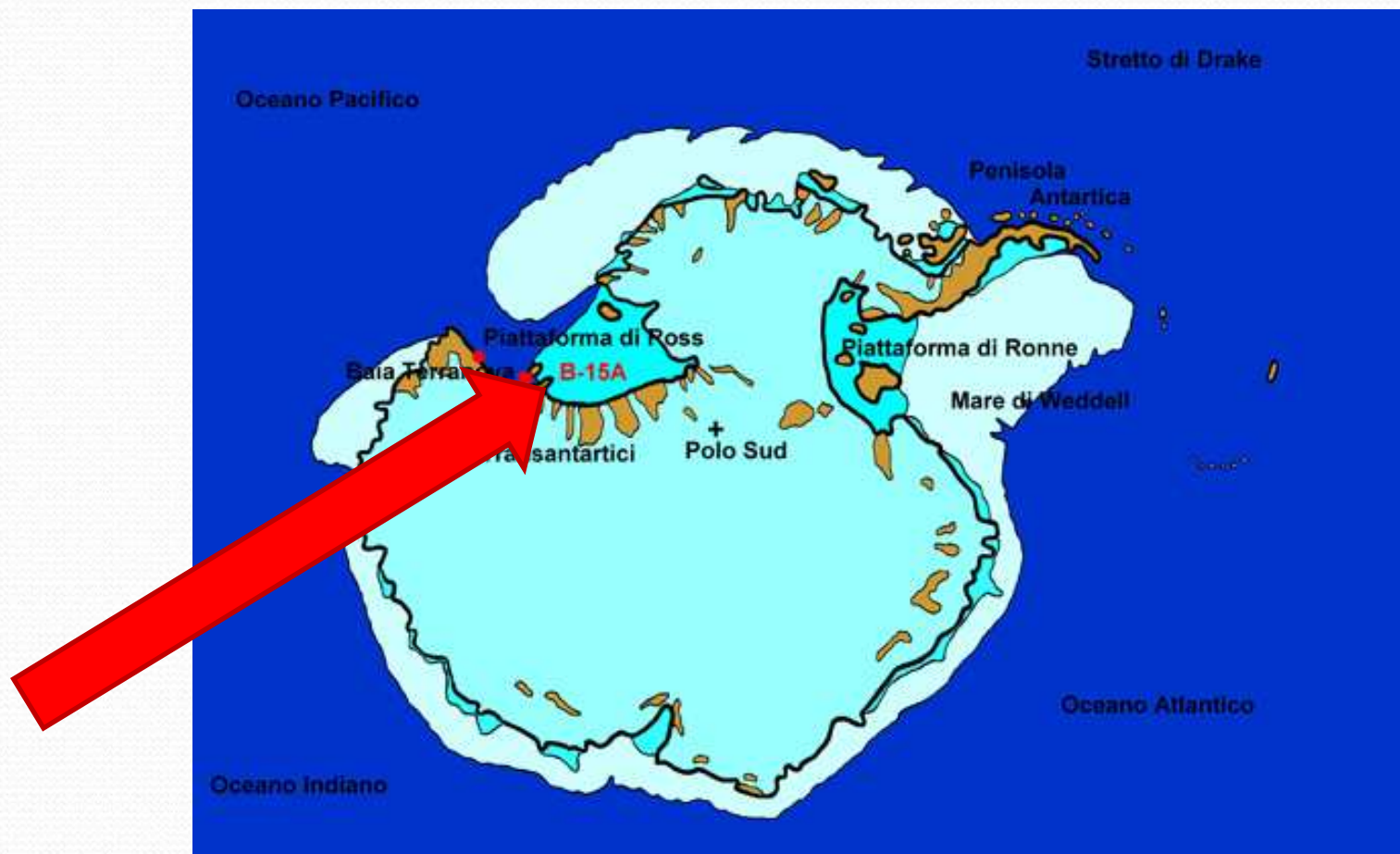
Il programma Andrill (antartical drilling: perforazione antartica) è un progetto di ricerca internazionale che si prefigge di ottenere informazioni utili per decifrare la storia geologica dell'Antartide, di ricostruire la sua storia climatica e i possibili cambiamenti futuri, attraverso l'analisi delle carote di ghiaccio e di sedimento che contengono pulviscolo e bolle d'aria del passato che verranno analizzate.

Il programma Andrill è una continua esplorazione del continente più remoto.

Il progetto Andrill vuole studiare il ruolo che l'Antartide ha avuto sul clima del nostro pianeta e sui suoi cambiamenti durante l'era Cenozoica. L'uso di tecnologie specifiche permetterà di raggiungere il fondale marino di un sito specifico all'interno del Mare di Ross che è situato a circa 1000m di profondità, al di sotto della piattaforma di ghiaccio. Verrà eseguita quindi una perforazione di sedimenti e rocce da cui si otterrà una singola carota della lunghezza complessiva di 1000m, da cui attraverso analisi specifiche si raccolgono i dati d'interesse.

LA SCELTA DEL SITO

Andrill ha scelto di fare la sua ricerca sulla piattaforma di Ross.



PERCHE' IN ANTARTIDE

L'Antartide riveste un ruolo di primo piano nel sistema climatico globale: è la più grande riserva d'acqua dolce del pianeta e rappresenta un punto sensibile per capire come il nostro pianeta si comporta alle variazioni, anche minime del clima. Ma occorrono molti dati per capire meglio la sua dinamica. Queste informazioni si trovano in sedimenti nascosti sotto la coltre di ghiacci che protegge il continente e i suoi margini.

Molte cose che sappiamo oggi sulla storia climatica del pianeta provengono da regioni non polari. Non è ancora chiaro come la storia climatica di queste regioni sia connessa agli eventi climatici successi in Antartide.

Senza le informazioni ottenute dal progetto Andrill le conoscenze del sistema climatico globale continueranno ad essere incomplete e parziali.

Ecco 5 motivi per cui Andriani ha scelto di fare ricerca lì:

1. IL TALLONE D'ACHILLE:

L'Antartide è suddivisa in due parti principali da una catena montuosa. La parte orientale è formata da un'immensa calotta che poggia per la maggior parte sulla crosta terrestre, che a sua volta si trova sopra il livello del mare, e quindi è una *calotta di ghiaccio continentale*. Nella parte occidentale, invece, i ghiacci ricoprono in gran parte aree al di sotto del livello marino, e quindi, costituiscono, una *calotta marina*. La piattaforma di Ross, che si trova in quest'ultima zona, è molto sensibile ai mutamenti del clima. Essa ha un duplice valore: da un lato li rende dei formidabili registratori naturali dei mutamenti climatici passati ma dall'altro ne fa anche dei "Talloní di Achille" vulnerabili a quelli futuri e che purtroppo paiono inevitabili. È quindi ragionevole che lo studio di ciò che può accadere all'Antartide inizi dai suoi punti deboli.

2. LA FOSSA (fase 1)

Da un punto di vista geologico, tutta l'insenatura dentro cui alloggia la piattaforma di Ross è un rift, cioè è un punto della crosta terrestre che si sta stirando, allungando in direzioni opposte. Come è facile intuire, questo stiramento è in grado di abbassare la crosta in alcuni punti. Nel Mare di Ross, infatti, ci sono certe zone del fondale che sono dei veri e propri bacini: in uno di questi c'è il punto prescelto per la perforazione.

3. La fossa (fase II)

In un oceano aperto, profondo migliaia di metri, tutto quello che si deposita, ha scarse probabilità di venir rimosso, quindi le serie di deposizioni sedimentarie del fondale oceanico sono piuttosto continue in termini di tempo. Analizzando queste carote è difficile trovare dei "salti temporali".

Invece, in Antartide, ci sono i ghiacciai: quelli molto grossi possono, con la loro parte sommersa, raschiare il fondale asportando decine di metri di spessore di sedimenti. In questo caso, le serie di sedimenti che si ottengono possono essere molto discontinue con "salti" anche di centinaia di migliaia di anni. E il sito prescelto è vicino al vulcano Erebus. Dagli studi sismici pare infatti, che la zona circostante all'edificio vulcanico sia stata oggetto di sprofondamento conseguente all'enorme massa di materiale prodotta. La zona del nostro pozzo sarebbe come un punto privilegiato che è stato soggetto ad un processo di affossamento dando così la possibilità ai sedimenti di depositarsi, al sicuro, nel corso di qualche milione di anni.

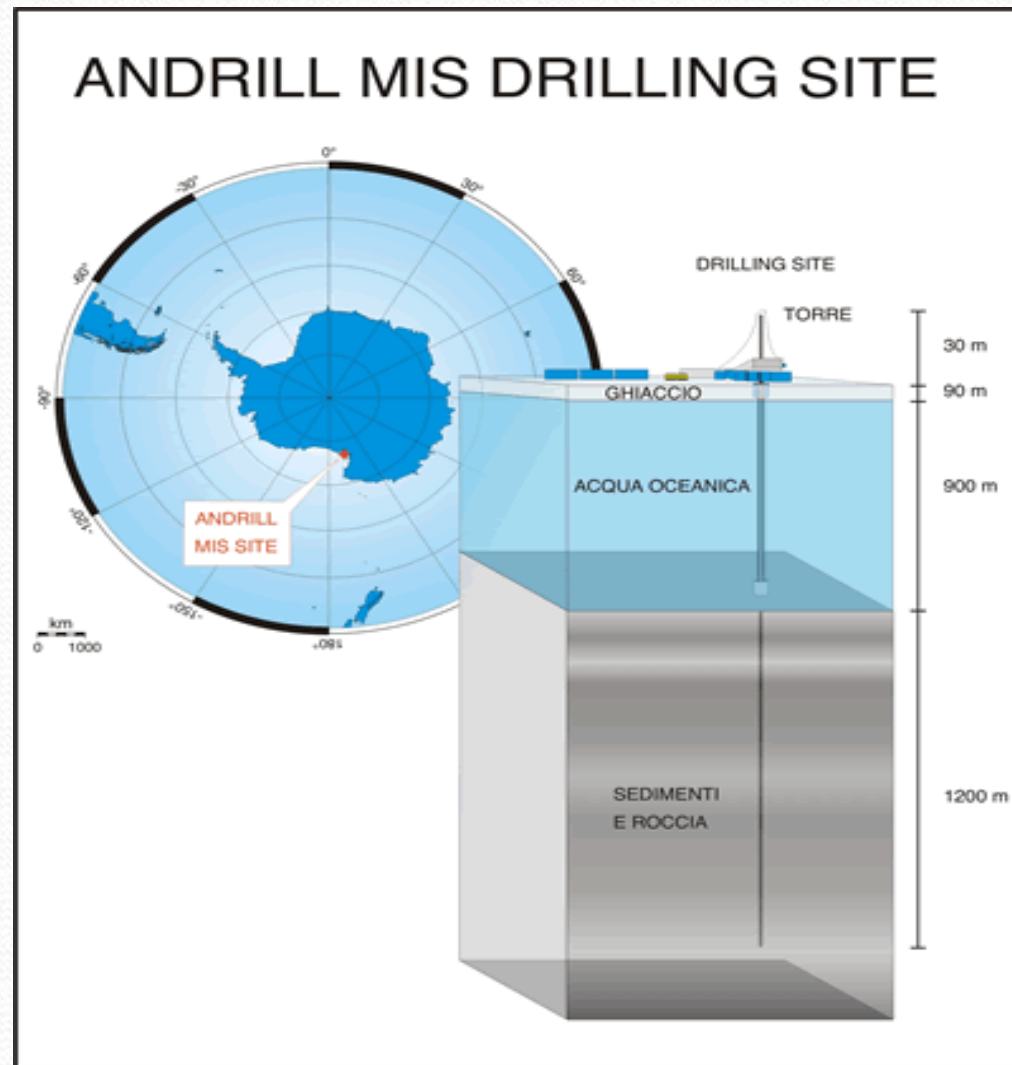
4. L'IMBUTO:

Tutta la piattaforma di Ross è un immenso collettore di ghiaccio che fluisce dal continente antartico in tutte le direzioni verso l'oceano. Ma il ghiaccio che arriva alla piattaforma di Ross, proviene, per la maggior parte, proprio dall'Antartide Occidentale dalla porzione di calotta che ci interessa di più. Proprio qui sul fondale del Mare di Ross finisce, ed è finita, una quantità immensa di detriti trasportata dai ghiacciai. Studiandoli da molti punti di vista si possono ottenere informazioni sui flussi glaciali che li hanno trasportati (direzione, velocità, entità) e sul loro sistema di alimentazione.

5. L'orologio

uno dei problemi maggiori negli studi paleoclimatici è la datazione, cioè capire esattamente il periodo o l'intervallo di tempo in cui quello strato che stai studiando si è sedimentato. È un problema enorme e di difficile soluzione per le rocce sedimentarie. Per le rocce vulcaniche è tutto molto più semplice perché esiste un metodo molto preciso: la datazione con gli isotopi. Avere un vulcano vicino al sito di perforazione potrebbe essere un vantaggio in più: il materiale vulcanico prodotto, e col passare degli anni trasformato in roccia, potrebbe costituire il punto di riferimento temporale per la datazione delle rocce sedimentarie.

IL SITO DI PERFORAZIONE DI ANDRILL



EFFETTO ALBEDO (curato da Sonny, Luca, Valeria Kevin)

Albedo è un termine che deriva dal latino ALBUM che significa BIANCO; tale termine indica la frazione di luce che viene riflessa dalla superficie terrestre.

La percentuale massima di luce che si può riflettere sulla superficie terrestre è il 100%, cioè quando tutta la luce incidente viene riflessa. La percentuale minima di luce che si può riflettere su una superficie della terra è 0%, cioè quando nessuna frazione della luce viene riflessa. La Terra ha un effetto albedo medio di 37%-39%.

In particolar modo questo effetto è causato dalle superfici che appaiono chiare come: oceani 3,5%, deserti o spiagge 25%, distese di ghiaccio 90% (come l'Antartide)

RELAZIONE TRA ALBEDO E TEMPERATURA

La quantità di luce riflessa tramite questo fenomeno non fa parte della radiazione solare che invece viene trattenuta dalla Terra sotto forma di calore; quindi minore è la % di albedo (cioè minore è l'estensione delle regioni terrestri che consentono questa riflessione) maggiore sarà la quantità di luce solare (e quindi calore) trattenuta dalla Terra: questa condizione favorisce un aumento della temperatura media terrestre.

Anche se la relazione tra albedo e temperatura è principalmente evidente tra le regioni più fredde della Terra, ricche di neve, è in realtà più forte nelle regioni tropicali, perché i tropici ricevono molta più luce dal Sole.

ESPERIMENTO SULL'EFFETTO ALBEDO

(condotto al museo di scienze naturali di Trento durante la visita alla mostra Poles Positions)

SCOPO: verificare se il ghiaccio si scioglie più velocemente su una superficie nera o bianca; dove l'effetto albedo sarà maggiore?

MATERIALI:

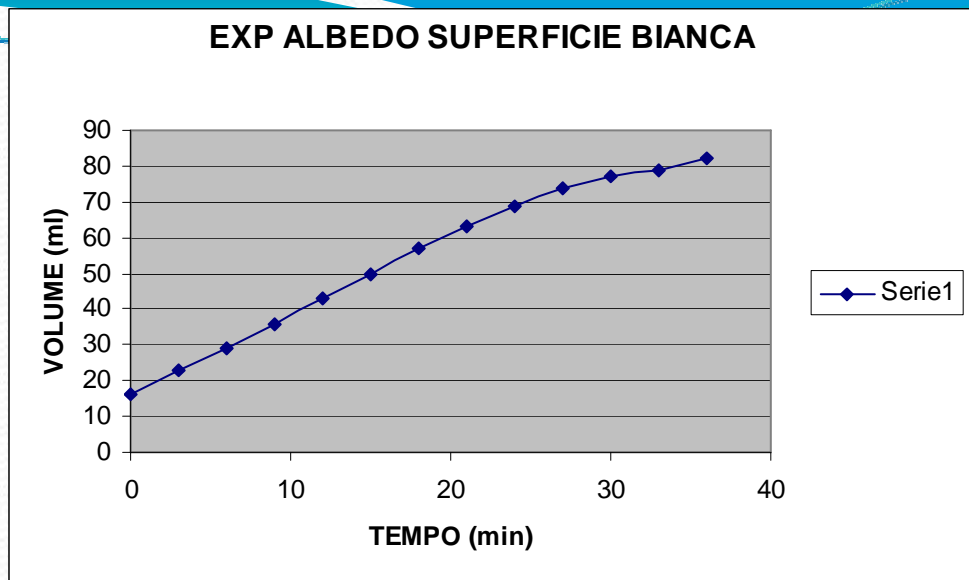
- ❖ lastra bianca e nera
- ❖ lampada alogena
- ❖ 200ml di ghiaccio
- ❖ 2 tubicini di plastica
- ❖ 2 cilindri graduati

PROCEDIMENTO: due pezzi di ghiaccio dello stesso peso vengono sistemati uno su una lastra scura e l'altro su una lastra chiara; ogni lastra è inclinata in modo tale da poter raccogliere il ghiaccio sciolto che verrà raccolto in un cilindro graduato tramite un tubicino di plastica; i pezzi di ghiaccio vengono illuminati da una lampada. Ogni tre minuti vengono registrati i ml di ghiaccio sciolti nei cilindri.

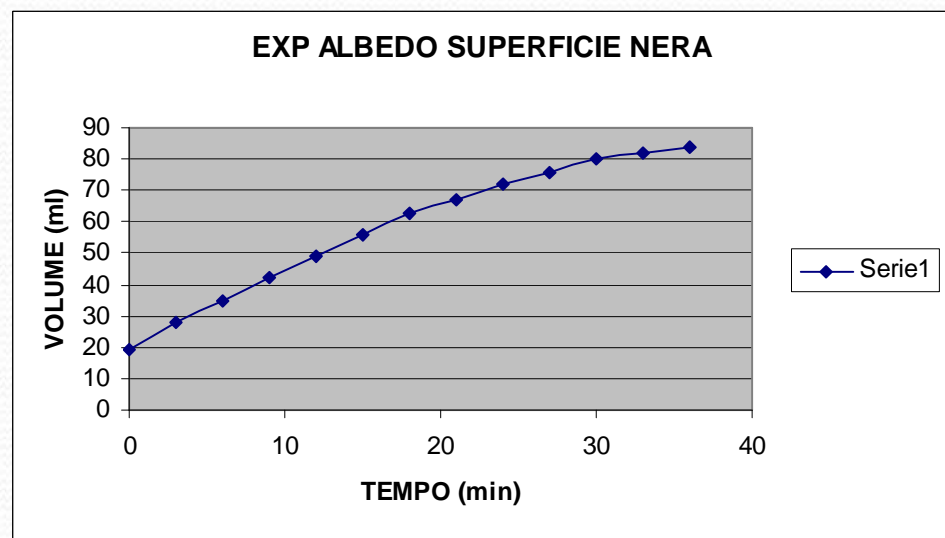
OSSERVAZIONI: il pezzo di ghiaccio collocato sulla lastra scura si scioglie più velocemente a parità di tempo

CONCLUSIONI: la lastra scura trattiene di più il calore rispetto a quella chiara e l'effetto albedo è minore rispetto alle superfici bianche

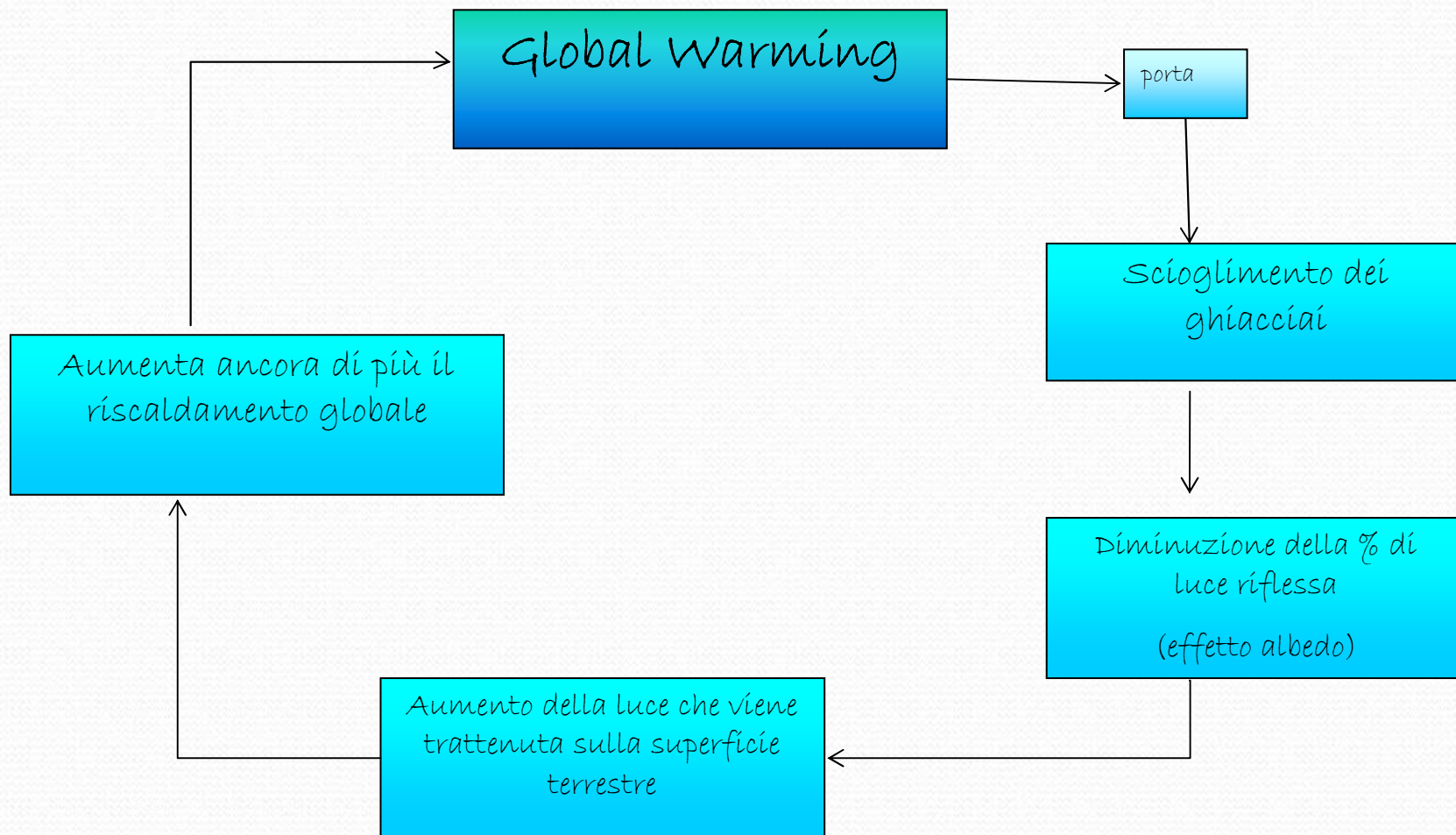
<i>MINUTI</i>	<i>VOLUME</i>
0	16
3	23
6	29
9	36
12	43
15	50
18	57
21	63
24	69
27	74
30	77
33	79
36	82



<i>MINUTI</i>	<i>VOLUME</i>
0	19
3	28
6	35
9	42
12	49
15	56
18	63
21	67
24	72
27	76
30	80
33	82
36	84



INFLUENZA DEL RISCALDAMENTO GLOBALE SULL'EFFETTO ALBEDO



CORRENTE CIRCUMPOLARE ANTARTICA

A.C.C.

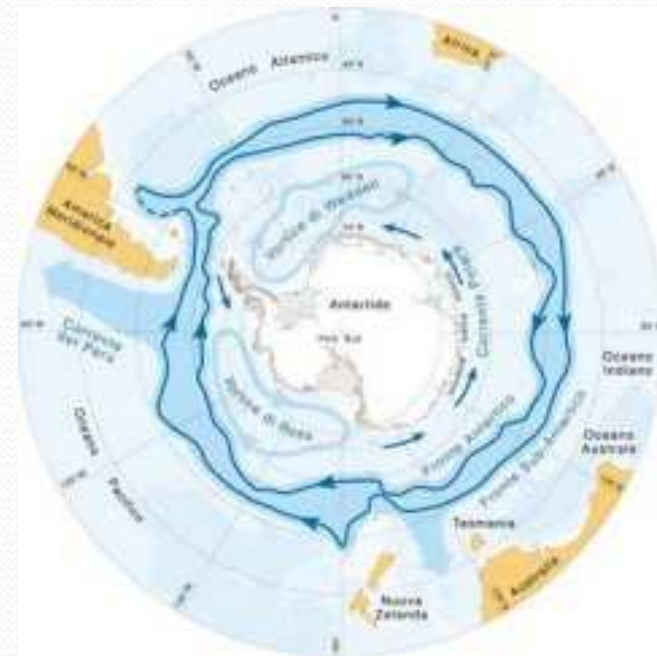
curato da Francesca, Alessia, Elisabetta, Manuel

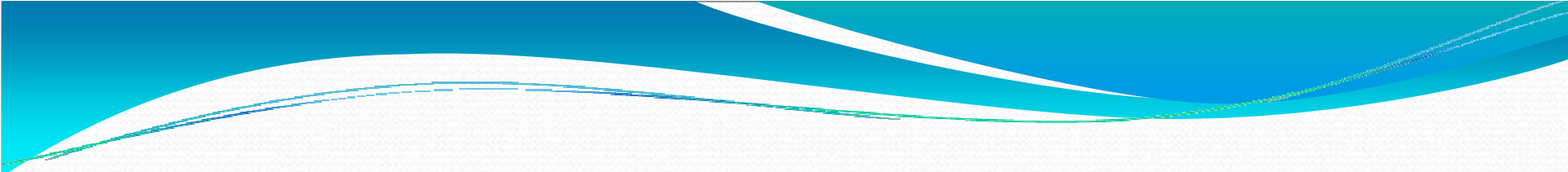
Fu osservata per la prima volta nel 1699-1700 dall'astronomo britannico Edmond Halley.

Le correnti dell'EMISFERO AUSTRALE, circolano in senso antiorario nei bacini dell'Oceano Pacifico, Indiano e Atlantico, si uniscono in prossimità del CIRCOLO POLARE Antartico per formare una corrente fredda A.C.C., che circola in senso orario intorno all'Antartide. Questa corrente marina è l'unica che circola intorno all'intero Globo Terrestre.

Circola attraversando le parti meridionali dei tre grandi BACINI OCEANICI. Ha un flusso molto lento perché muove una massa d'acqua enorme raggiungendo profondità comprese fra i 2000 e i 4000 metri e una larghezza di circa 2000 km.

La corrente è alimentata da fortissimi venti provenienti da occidente, in passato era anche nota con la definizione di *West Wind Drift*.





Nell'Oceano Antartico avviene un notevole scambio di energia fra le acque fredde antartiche e quelle più settentrionali, provenienti dai tropici, più calde.

Si tratta di un processo che tende a limitare il SURPLUS di energia termica accumulata nelle acque equatoriali dall'irraggiamento solare e fondamentale per il mantenimento del sistema climatico globale.

Lungo la corrente circumpolare si realizza, infatti, lo scambio di energia termica e 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.

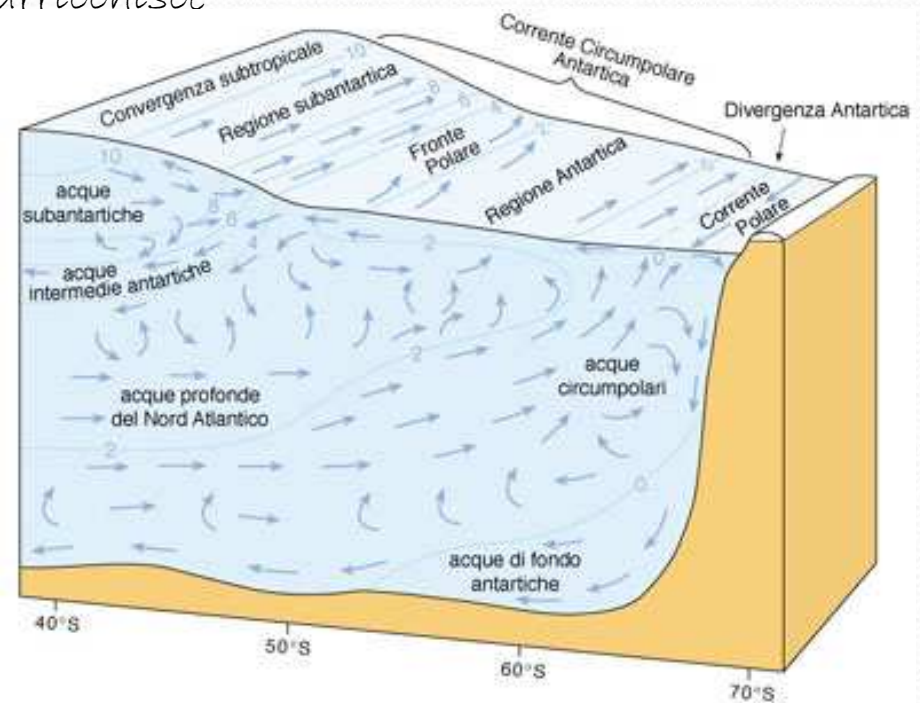
La zona che meglio manifesta questi fenomeni è la Convergenza antartica dove l'acqua superficiale antartica molto fredda, ma di minore salinità, incontra l'acqua superficiale subantartica più calda e più salata. La zona polare frontale (il punto di incontro tra le correnti fredde e calde) in superficie ha una temperatura costante di 2°C e in profondità presenta un livello di salinità minima.

La zona di incontro è caratterizzata dal continuo succedersi di cicloni che causano tempeste con vento di grande intensità ed onde gigantesche tanto da essere note nella letteratura come i ruggenti ed i 60 urlanti.

CIRCOLAZIONE TERMOALINA

Il quadro sintetico della circolazione termoalina (circolazione dovuta alle differenze di temperatura e salinità) spiega come nell'oceano Meridionale l'acqua profonda, calda e salata scorre 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.



SURRISCALDAMENTO DEGLI OCEANI: CONSEGUENZE

LIVELLI DI CO₂ NEGLI OCEANI

L'aumento della CO₂ nell'atmosfera, dovuto in gran parte alla combustione del petrolio, è aumentato anche dal surriscaldamento degli oceani.

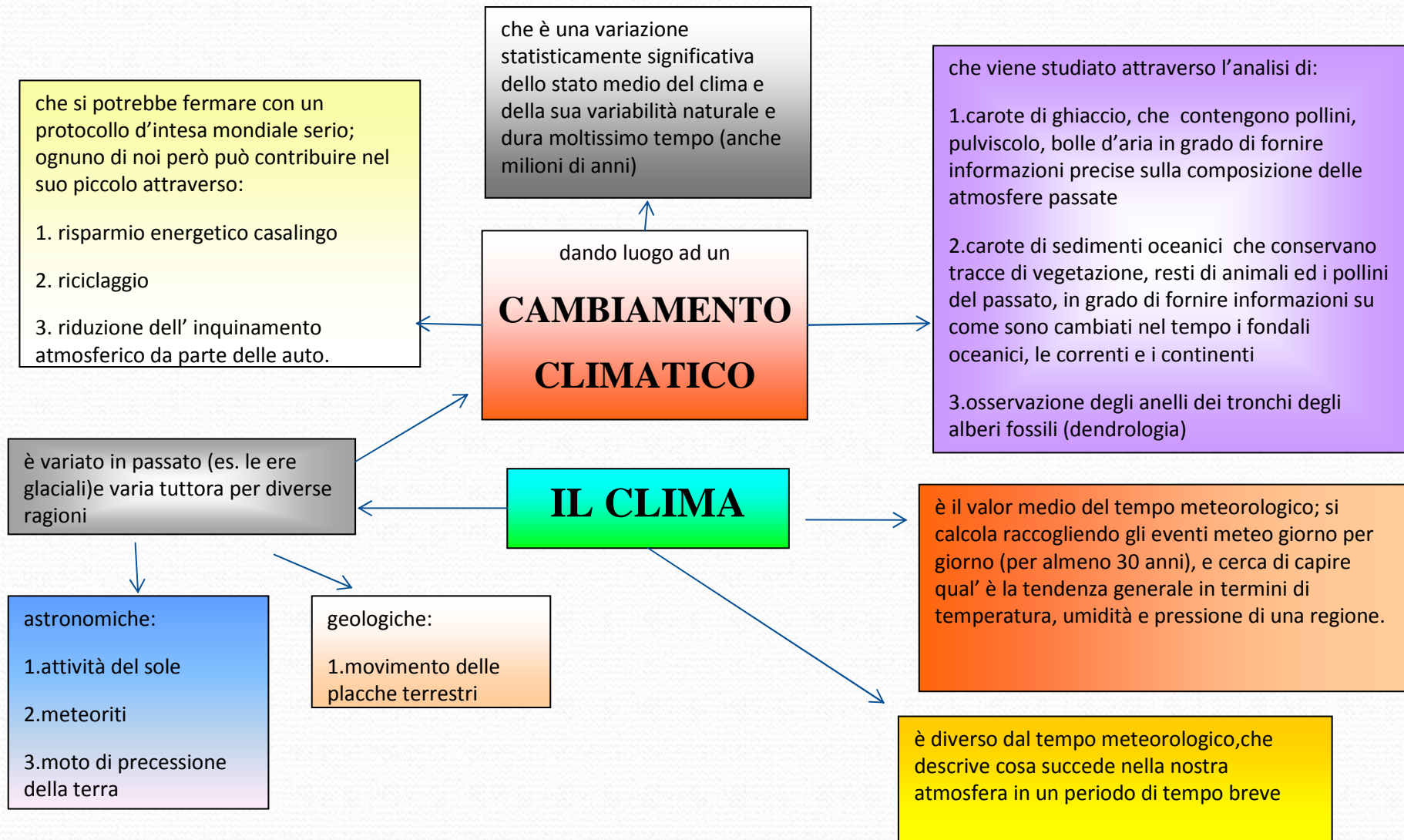
L'acqua marina contiene una grande quantità di CO₂ ed il riscaldamento ne causa la liberazione in atmosfera. Inoltre il riscaldamento produce una maggiore evaporazione dei mari liberando ancora più il vapore acqueo, un gas serra; accrescendo la temperatura globale aumenta la possibilità di piogge violente ed uragani con la conseguenza di tropicalizzare il clima.

LIVELLI DI O₂ NEGLI OCEANI

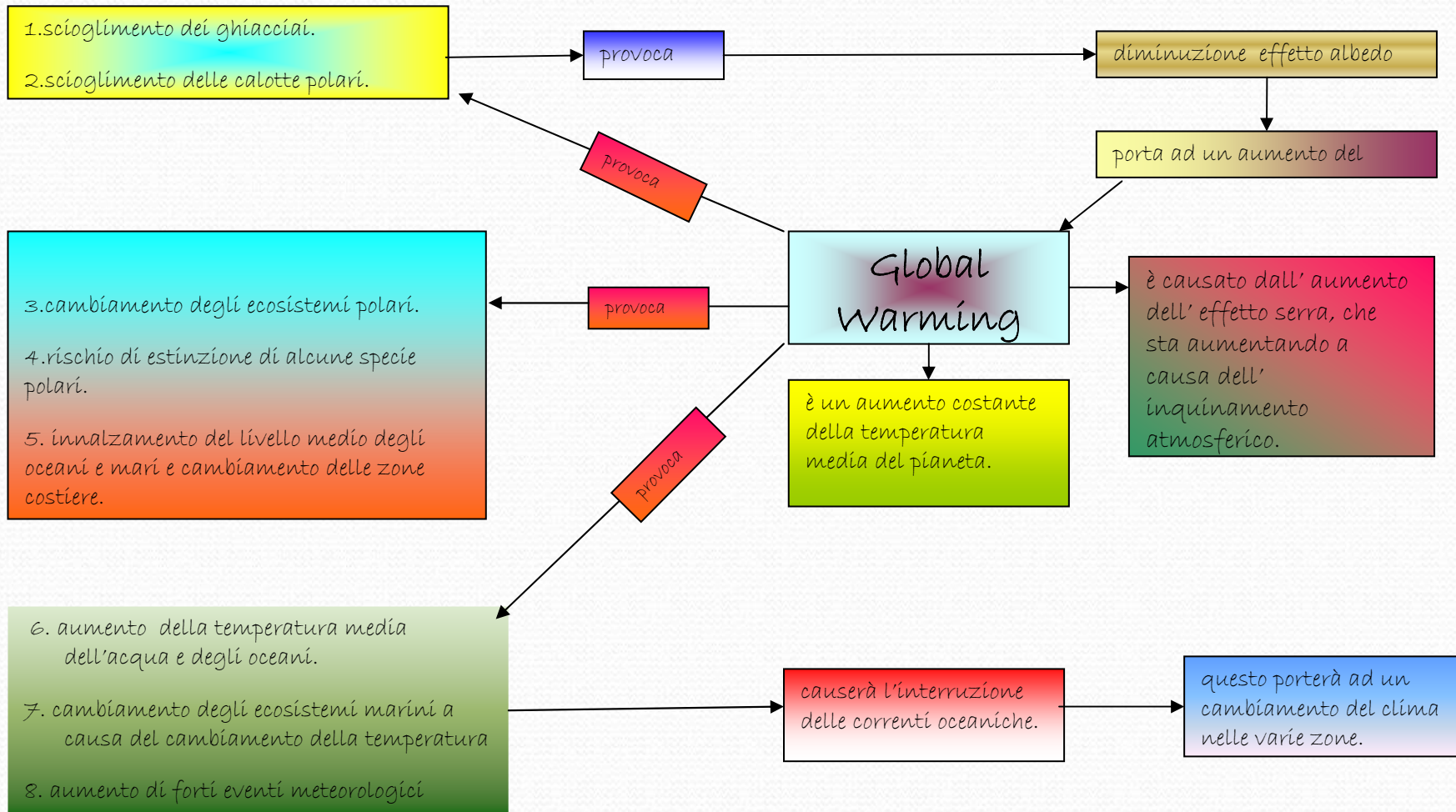
Stando ad una ricerca, una delle conseguenze di un clima più caldo è il riscaldamento degli oceani che sta provocando una diminuzione di ossigeno nelle acque degli oceani. Questa conseguenza porta alla morte di tutti gli esseri viventi presenti nell'acqua perché rimarrebbero senza O₂.

MAPPA CONCETTUALE SUI CAMBIAMENTI

CLIMATICI (curato da Denny, Angela, Tommaso e Sharon)



MAPPA CONCETTUALE SUL GLOBAL WARMING



FONTI: BIBLIOGRAFIA E SITOLOGIA

BIBLIOGRAFIA

- ✓ Artide Antartide, la ricerca italiana ai Poli - mostra ideata dal Museo Nazionale dell'Antartide per l'anno Polare Internazionale (marzo 2007 - febbraio 2009)
- ✓ Andrill Science Management Office (2006). Il programma Andrill - una guida per i media, il pubblico e per i responsabili delle decisioni politiche (stagioni di perforazione 2006-2007)
- ✓ Quaderno di scienze della classe 2A - a.s. 2008-2009

SITOLOGIA

- ✓ www.progettosmilla.it
- ✓ www.mna.it
- ✓ www.wikipedia.it
- ✓ www.andrill.org