

INVESTIGARE LE CONSEGUENZE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI IN ARTICO

Scheda studente

Il ghiaccio marino artico si sta progressivamente ritirando in termini di estensione di anno in anno e in conseguenza del riscaldamento globale. Questo fatto ha numerosissime conseguenze che riguardano ovviamente tutto l'ambiente naturale artico e tutte le componenti degli ecosistemi che lo compongono (marini, terrestri ecc...).

In questa attività vogliamo provare a porre l'attenzione su delle possibili conseguenze che non riguardano esclusivamente gli ambienti naturali. Infatti indagheremo se per caso questa riduzione del ghiaccio marino artico ha o può avere anche una conseguenza di tipo commerciale ad esempio sulle rotte delle navi cargo-commerciali che trasportano merci.

Sul nostro pianeta infatti la stragrande maggioranza della merce si sposta via nave. Considera che oltre il 90% della merce che si sposta nel mondo lo fa via mare o oceano.

In questa attività prenderemo in considerazione una delle rotte commerciali più frequentate, quella tra i porti di Shanghai, in Cina (il porto commerciale più grande del mondo) e il porto di Rotterdam, in Olanda (il porto commerciale più grande d'Europa).

Proveremo a indagare se può essere **conveniente** e **fattibile** per una nave percorrere una nuova rotta che passi dall'Artico (detta anche NSR o Northern Sea Route), anziché percorrere la rotta tradizionale, rispondendo alle seguenti **due domande principali**:

DOMANDA 1 (è conveniente?)

La rotta percorsa oggi da una nave tra Rotterdam e Shanghai è più lunga o più corta di una rotta tra questi due porti ma che passa dall'Oceano Artico (NSR)?

DOMANDA 2 (è fattibile?)

La rotta artica tra Rotterdam e Shanghai è sufficientemente libera dai ghiacci da essere percorribile da una nave? In questi anni il ghiaccio marino artico che estensione ha avuto

PASSO 1

Misurazione della distanza della rotta marina Rotterdam-Shanghai attualmente più utilizzata, quella meridionale

In questa fase utilizzeremo Google Earth per misurare la distanza in Km percorsa attualmente dalle navi cargo lungo una delle rotte commerciali intercontinentali più frequentata, quella che unisce il porto di Shanghai, Cina (il più grande porto commerciale del mondo) e il porto di Rotterdam, Olanda (il più grande porto commerciale europeo).

Svolgi i seguenti passi:

1. Apri Google Earth
2. Identificare su Google Earth le città di Rotterdam e di Shanghai (digitare i nomi delle due città nel campo "Search")
3. Salvare le due città ne "**Salva in I miei luoghi**" (clicca col il tasto destro)
4. Selezionare lo strumento "**Righello**"
5. Selezionare l'opzione "**Percorso**" e verificare che non sia selezionata la voce

“Navigazione con il mouse”

6. Tenendo premuto il tasto sinistro del mouse, devi ora tracciare la rotta di navigazione più corta che unisce le due città. Fai alcuni tentativi, scrivendo ogni volta, la distanza misurata in Km.

Tentativo n°1 Distanza Rotterdam-Shanghai tradizionale Km _____

Tentativo n°2 Distanza Rotterdam-Shanghai tradizionale Km _____

Tentativo n°3 Distanza Rotterdam-Shanghai tradizionale Km _____

Tentativo n°4 Distanza Rotterdam-Shanghai tradizionale Km _____

Rispondi ora alle seguenti domande:

1.a La rotta con la distanza minore dove passa esattamente?

1.b Quanto misura questa rotta in Km?

PASSO 2

Misurazione della distanza della distanza Rotterdam-Shanghai lungo la rotta polare (detta anche passaggio a NordEst oppure NSR, Northern Sea Route)

In questa fase utilizzeremo Google Earth per misurare la distanza in Km tra Rotterdam e Shanghai lungo la rotta polare, quella che passa nell’oceano Artico.

Svolgi i seguenti passi:

1. Scarica sul tuo computer il file che trovi al seguente indirizzo https://dl.dropboxusercontent.com/u/768507/Rotte_polari_-_estensione_ghiaccio_artico.kmz
2. Aprirlo con Google Earth
3. Il file contiene tre cartelle: due rotte e i dati sul ghiaccio marino. Provare a selezionarle e deselezionarle alternativamente per vedere cosa visualizzano, poi selezionare SOLO “Passaggio a Nord-Est” che visualizza la rotta gialla.
4. Seguendo le istruzioni del PASSO 1 precedente, misura con il righello di Google Earth la distanza della rotta Rotterdam-Shanghai seguendo, nella parte polare, la linea gialla che descrive l’effettiva rotta utilizzata da alcune navi cargo che l’hanno già seguita in questi anni.
5. Scrivi qui di seguito per ogni tentativo la distanza minima misurata in Km.

Tentativo n°1 Distanza Rotterdam-Shanghai polare Km _____

Tentativo n°2 Distanza Rotterdam-Shanghai polare Km _____

Tentativo n°3 Distanza Rotterdam-Shanghai polare Km _____

Tentativo n°4 Distanza Rotterdam-Shanghai polare Km _____

Rispondi ora alla seguente domanda:

2.a Qual è la distanza minima che sei riuscito a misurare?

PASSO 3

Rotta polare o rotta meridionale. Calcolo della convenienza

3.a Calcola ora la convenienza della rotta polare rispetto a quella tradizionale esprimendola come

% di riduzione della lunghezza della distanza percorsa

PASSO 4

Il ghiaccio marino in Artico come varia nel corso della stagione?

Vai al seguente indirizzo

<http://nsidc.org/arcticseaicenews/charctic-interactive-sea-ice-graph/> che ti mostra l'estensione del ghiaccio marino in Artico (come superficie del mare coperta da almeno il 15 % di ghiaccio e in milioni di Km quadrati) per ogni mese dell'anno dal 1979 al 2014. Il grafico è zoomabile e navigabile.

Rispondi alle seguenti domande:

4.a In quale mese dell'anno l'estensione del ghiaccio marino artico è al suo massimo e in quale al suo minimo?

4.b Spiega per quale ragione, a tuo giudizio, la minima estensione si ottiene in quel mese?

PASSO 5

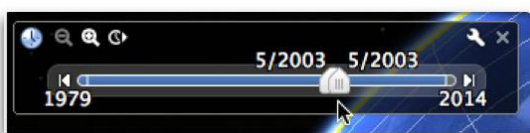
Variazione della estensione geografica del ghiaccio marino in Artico con Google Earth

In Google Earth dentro alla cartella "**Rotta polare-meridionale**" selezionare sia la cartella "**Passaggio a Nord Est**" che quella "**Sea Ice September 1973-2013**".

Quest'ultima visualizza l'estensione del ghiaccio marino artico nel mese di Settembre di ogni anno a partire dal 1979 fino al 2013. Inoltre la linea rosa visualizza l'estensione media del ghiaccio marino.

Rispondere alle seguenti domande:

Trascinare lentamente il cursore del tempo da sinistra verso destra.



Trascinare lentamente per dare il tempo al software di caricare le immagini. Se il video sfarfalla vuol dire che bisogna muovere il cursore più lentamente.

5.a Osservando le varie estensioni del ghiaccio, qual è la tendenza generale che si osserva? L'estensione minima del ghiaccio artico osservata nel mese di Settembre di ogni anno come varia? Aumenta o diminuisce?

Svolgi ora i seguenti passi:

- Riporta il cursore al 1979
- Ora scorri una immagine di estensione del ghiaccio, alla volta cliccando sul triangolo con la punta verso destra che si trova accanto al cursore del tempo. **ATTENTO:** il mese e l'anno dell'immagine visualizzata in quel momento lo leggi vicino alla legenda (vedi immagine qui sotto) **NON E'** quello che vedi nel cursore del tempo di Google Earth



- **5.b** Osservando le varie immagini sapresti compilare la tabella qui a fianco e dire per ogni anno se nel mese di Settembre, la rotta del Passaggio a Nord Est era navigabile o meno?
- **5.c** Nella serie di dati da te appena analizzata come ti sembra che siano distribuiti gli anni in cui la rotta è navigabile? La frequenza della navigabilità ti sembra che stia aumentando o diminuendo nel corso degli anni?

Settembre ANNO	Rotta NE navigabile? (SI / NO)
1979	
1980	
1981	
1982	
1983	
1984	
1985	
1986	
1987	
1988	
1989	
1990	
1991	
1992	
1993	
1994	
1995	
1996	
1997	
1998	
1999	
2000	
2001	
2002	
2003	
2004	
2005	
2006	
2007	
2008	
2009	
2010	
2011	
2012	
2013	

PASSO 6

OSSERVAZIONI CONCLUSIVE

Nell'esercizio appena svolto hai cercato di verificare, tramite l'impiego di dati, se la rotta polare Rotterdam-Shanghai è **conveniente** (in termini di riduzione della distanza) rispetto alla rotta

tradizionale e **tecnicamente praticabile**, cioè se è stata negli ultimi anni abbastanza libera dai ghiacci che ne possono impedire la navigazione.

6.a Come riassumeresti i risultati di questa tua analisi di questi due punti?

6.b Ora leggi l'articolo "La Cina passa a Nordest per sbarcare in Europa" de il Sole24Ore che trovi al seguente indirizzo <http://www.ilsole24ore.com/art/commenti-e-idee/2013-09-13/cina-passa-nordest-sbarcare-065021.shtml?uuid=AbZTBFWI>

Nell'articolo si cita una ragione per cui il costo del trasporto merce lungo la NSR potrà non essere più conveniente dell'attuale. Qual'è?

Risposte alle domande

1.a E' quella che passa dal canale di Suez e dallo stretto di Malacca

1.b Circa 20.000 Km

2.a Circa 15mila Km

3.a La rotta polare conviene perché riduce la distanza percorsa di circa il 25%

4.a Nel mese di Marzo e Settembre

4.b Perché Settembre è l'ultimo mese dell'estate astronomica e quello in cui si è accumulata la maggior quantità di energia termica.

5.a Diminuisce

5.b Dovrebbe risultare che la rotta risulta navigabile solo nei mesi di Settembre dei seguenti anni 1995, 2005, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013. Tenere presente che spesso (come leggeranno in seguito gli studenti nell'articolo) queste navi commerciali si fanno accompagnare da rompighiaccio che riescono (non sempre) ad aprire varchi nel ghiaccio marino per brevi tratti (decine di Km)

5.c Aumenta

6.a Il tragitto è conveniente e negli ultimi anni è stato tecnicamente praticabile

6.b L'aumento delle tariffe di transito chiesto dalla Russia

APPROFONDIMENTI (per l'insegnante)

- A titolo introduttivo risulta utile mostrare agli studenti il video “The role of the ice in the ocean” http://oceantoday.noaa.gov/roleofice_pt1/ (in inglese con testo trascritto integralmente)
- La stessa attività può essere realizzata svolgendo l'analisi su altre rotte marine. Ecco una tabella con le distanze delle principali rotte cargo marine. Fonte <http://siberiantimes.com/business/casestudy/news/a-revolution-in-trade-to-europe-is-beginning-on-the-roof-of-siberia/>

Route	Panama Canal	Northwest Passage	Northeast Passage	Suez and Malacca
London - Yokohama	23.300	15.930	13.841	21.200
Marseilles - Yokohama	24.030	16.720	17.954	17.800
Marseilles - Singapore	29.484	21.600	23.672	12.420
Marseilles - Shanghai	26.038	19.160	19.718	16.460
Rotterdam - Singapore	28.994	19.900	19.641	15.750
Rotterdam - Shanghai	25.588	17.570	15.793	19.550
Hamburg - Seattle	17.110	15.270	13.459	29.780
Rotterdam - Vancouver	16.350	14.330	13.445	28.400
Rotterdam - Los Angeles	14.490	15.790	15.252	29.750
Gioia Tauro (Italy) - Hongkong	25.934	24.071	21.556	14.093
Barcelona - Hongkong	25.044	23.179	20.686	14.693
New York - Shanghai	20.880	17.030	19.893	22.930
New York - Hongkong	21.260	18.140	20.982	21.570
New York - Singapore	23.580	20.310	23.121	18.770
	Marginally longer route	Shortest route		

Credits

Questa attività è stata tradotta e adattata da Matteo Cattadori (mcattadori@gmail.com) dalla versione originale in inglese dal titolo “NorthWest passage” realizzata da Glenn A. Richard, Mineral Physics Institute, Stony Brook University e disponibile in versione originale al seguente indirizzo:

http://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/teaching_methods/google_earth/examples/northwest_passage.html

- Dati sul ghiaccio marino artico visualizzata con lo strumento “Science on a Sphere”
<http://sos.noaa.gov/Datasets/dataset.php?id=378>
- Visualizzatore interattivo di dati sulla estensione del ghiaccio marino in artide e antartide
<http://nsidc.org/arcticseaicenews/charctic-interactive-sea-ice-graph/>
- Mappe di visualizzazione del traffico marino
<http://www.marinetraffic.com>; <http://sos.noaa.gov/Datasets/dataset.php?id=145>
- Lista articoli sulla Norther Sea Route de ilSole24Ore (in italiano)
<http://argomenti.ilsole24ore.com/northern-sea-route.html>
- Articolo dettagliato analisi costi-benefici (inglese)
http://ind.ntou.edu.tw/~b0170/lab_page/Arctic-Northeast-Route-in-3D-GIS.pdf
- Altri articoli (italiano)
http://www.focus.it/ambiente/i-ghiacci-dell-artico-si-sciolgono-nave-cinese-passa-a-nordest_C12.aspx
- The Geography of Transport Systems, Third Edition, New York: Routledge J-P (2013)
<http://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch3en/conc3en/ch3c4en.html>
- Dati e mappa
http://www.marineplan.es/ES/fichas_kml/routes.html