



for a living planet

Arctos

Il principe dei ghiacci
va a scuola

Unità didattica
Novembre 2010



Temi

- Artide
- Fauna
- Flora
- Problematiche causate dalle attività umane

Durata

...

Contenuti

...

Materiale

...



Ringraziamenti

Un grande grazie a...

Line Schulé per il suo aiuto e le sue osservazioni di insegnante competente
Marie Henchoz per le sue piacevoli canzoni

Ma anche a...

Nicole Devals, Catherine Marendaz, Michel Terrettaz, Florian Haenggeli,
Pierrette Rey ed Eveline Monticelli.

Impressum

Editore

WWF Svizzera

Realizzazione

Christophe Grand, Carmen Tanner

Autrice della storia di Arctos

Eveline Monticelli

Illustrazioni

Nicole Devals

Titolo originale

Arctos, le prince des glaces, entre à l'école

Traduzione italiana

Cristina Barenco

© WWF Svizzera
Novembre 2010

Grafica e impaginazione

Studio Super, Lugano

Rilettura e adattamento versione italiana

Deborah Demeter, Rosanna Marletta

Realizzato con
il sostegno di

MIGROS

Dal 2009 Migros è lo sponsor principale dei programmi del WWF per bambini e ragazzi. Grazie a questa collaborazione, il WWF può avvicinare numerosi giovani ai temi ambientali e sensibilizzarli a un utilizzo sostenibile delle nostre risorse.

Tutti i diritti riservati. È severamente vietato riprodurre o impiegare il presente dossier a fini commerciali senza autorizzazione scritta da parte del WWF Svizzera.

Ringraziamenti	1
Impressum	1
1. Presentazione	3
1.1. Il contesto del progetto	3
1.2. L'animazione relativa al racconto	3
1.3. Gli obiettivi del dossier didattico	4
2. L'Artide	5
2.1. In generale	5
2.2. Fauna	8
2.3. Flora	11
2.4. Problematiche causate dalle attività umane	11
3. Il riscaldamento climatico	13
3.1. L'effetto serra	13
3.2. Il riscaldamento climatico	14
3.3. Conseguenze a livello mondiale	14
3.4. Conseguenze ai poli	16
4. Schede didattiche	18
4.1. Bricolage	18
4.2. Italiano	18
4.3. Geografia	18
4.4. Scienze naturali	18
4.5. Matematica	18
4.6. Gestì ecologici	18
4.7. Musica e ritmica	18
5. Fonti e contatti	20
5.1. Materiale del WWF	20
5.2. Bibliografia	20
5.3. Internet	21
5.4. Contatti	22

1 Presentazione

1.1 Il contesto del progetto

L'obiettivo generale del WWF consiste nel porre un freno alla devastazione dell'ambiente e nel creare i presupposti affinché, in futuro, l'uomo possa vivere in armonia con la natura. Il WWF si impegna in tutto il mondo per:

- la conservazione della biodiversità
- l'utilizzo sostenibile delle risorse naturali
- la limitazione dell'inquinamento e dei consumi a danno dell'ambiente

Da molti anni il WWF rappresenta uno degli attori principali nella messa in atto di una politica climatica efficace e cerca di sensibilizzare il maggior numero possibile di persone alle sfide poste dal cambiamento climatico. In collaborazione con altre organizzazioni mondiali e comunità scientifiche quali l'IPCC (Gruppo consulente intergovernativo sul mutamento climatico, il quale raggruppa oltre 1000 scienziati in tutto il mondo), il WWF mette in guardia la popolazione sulle possibili conseguenze. Per il 2100, infatti, è previsto un aumento medio della temperatura terrestre da 1,4 a 5,8 gradi Celsius. Questo riscaldamento è da 2 a 10 volte più elevato rispetto a quello registrato nel corso del 20^{esimo} secolo e oggi si è a conoscenza che il responsabile di questa situazione è l'essere umano.

Attraverso l'educazione ambientale il WWF mira a sensibilizzare le generazioni future e a renderle consapevoli delle cause e soprattutto delle conseguenze dirette e indirette dei cambiamenti climatici. Tali conseguenze si fanno sentire soprattutto nelle regioni polari, dove si preannuncia un aumento medio della temperatura tra 5 e 7 gradi Celsius. Questi valori sono due volte più significativi che in altre parti della Terra.

1.2 L'animazione relativa al racconto

Con lo scopo di voler sensibilizzare i più giovani sulle conseguenze del cambiamento climatico, il WWF Svizzera ha creato un'animazione sulla storia «Arctos, il principe dei ghiacci». Questa animazione è destinata ai bambini dai 4 agli 8 anni ed è concepita per essere organizzata in classe, ma può essere prevista anche in ludoteche, asili o attività dopo-scuola.

Dal momento che il giovane pubblico ha una capacità di concentrazione relativamente limitata, l'animazione è stata concepita sulla base di due incontri. Lo scopo di quest'ultimi consiste nel trattare i quattro temi che strutturano il racconto «Arctos, il principe dei ghiacci»: la flora e la fauna dell'Artide, la vita dell'orso bianco, l'impatto dell'essere umano sull'Artide e infine i cambiamenti climatici.

Svolgimento delle animazioni

Il primo incontro è essenzialmente dedicato alla lettura del racconto. Per introdurre questa storia l'animatore* spiega la vita di una piccola famiglia di orsi sull'arco di un anno. Siccome la concezione del tempo è ancora difficile da percepire per i bambini di quest'età, è importante spiegare bene i differenti comportamenti dell'orso polare a seconda delle stagioni. È soltanto a seguito di queste spiegazioni che ha inizio la lettura della storia con l'aiuto del kami-shibaï, un teatrino di origine giapponese, nel quale le immagini scorrono seguendo il testo della storia. Per concludere questo primo incontro, l'animatore propone ai bambini di ripensare ad alcuni elementi del racconto, e a questo proposito consegna loro un sacco contenente degli oggetti ricordo. Ogni giorno, fino al prossimo incontro, i bambini pescheranno dal sacco un oggetto e così si ricorderanno quello che Arctos ha visto e se si tratta di un ricordo bello o di uno brutto. Questo piccolo gioco permette di riattivare gli argomenti trattati nel racconto e funge da preparazione alla seconda animazione.

Fotografie
© WWF Svizzera



» Fig. 1
Lettura del racconto con il kamishibai durante il primo incontro



» Fig. 2
Il secondo incontro si concentra sul riscaldamento climatico

In occasione del secondo incontro, l'animazione comincia con una riscoperta del mondo artico. Grazie a immagini e a suoni, il bambino viene letteralmente trasportato in questo universo glaciale. Realizzato questo viaggio, con l'aiuto di parole molto semplici e illustrate, e con l'aiuto di supporti ludici, l'animatore spiega le cause dello scioglimento della banchisa. Per terminare l'animazione in modo positivo, l'animatore spiega ai bambini come possono agire quotidianamente a favore del clima. L'incontro si conclude con lo svolgimento di alcuni gesti ecologici. Al termine di queste animazioni il bambino avrà capito che un comportamento a livello locale può avere un effetto a livello globale. L'idea non è di colpevolizzare, bensì di mettere in atto dei gesti e dei comportamenti positivi per la Terra, elementi essenziali per ridurre il nostro impatto ambientale e per invertire la tendenza. (Fig. 1/2)

1.3 Gli obiettivi del dossier didattico

Il presente dossier accompagna l'animazione relativa alla storia «Arctos, il principe dei ghiacci», quale sostegno pedagogico per gli insegnanti che desiderano affrontare in classe le tematiche trattate nel racconto. Questo strumento ha due obiettivi: si tratta di una fonte di informazioni in merito al tema dell'Artide e del riscaldamento globale, e al contempo propone delle schede didattiche sulle quali lavorare in classe. Le informazioni concernono le conoscenze generali

necessarie per preparare bene l'animazione, nonché dei consigli per approfondire alcune nozioni. Attraverso questo dossier l'insegnante sarà in chiaro sui meccanismi ambientali, economici e sociali evocati nella storia.

Nel secondo capitolo l'insegnante troverà alcune informazioni relative all'Artide, quali la geografia, la banchisa, la flora e la fauna. Viene dedicato uno spazio particolare alle problematiche legate alle attività dell'essere umano, quali l'inquinamento, la caccia, lo sfruttamento delle risorse naturali e le attività marittime.

Il terzo capitolo offre la possibilità di chiarire tutte le zone d'ombra attorno alle nozioni viste e sentite di frequente, quali l'effetto serra e il riscaldamento globale. Ritorniamo anche sui cambiamenti climatici nell'Artide, in Svizzera e, più in generale, nel mondo. Nel quarto capitolo si trova tutta una serie di attività, presentate sotto forma di schede didattiche, da proporre ai bambini prima e dopo l'animazione. Queste schede sono state elaborate tenendo conto del piano scolastico e dei differenti ambiti scolastici. L'insegnante ha la possibilità di scelta nell'elenco delle schede, e - grazie a una tabella riassuntiva e sinottica - troverà dei consigli sulla priorità di utilizzo. Nell'ultima parte sono elencati le fonti e i contatti utili per proseguire la riflessione.

Immagini
© WWF Svizzera



» Fig. 3
Fonte: Les régions polaires The International Polar Foundation, 2003

2.1. In generale

Definizione geografica

L'Artide è la regione più a nord del nostro pianeta. I greci chiamavano questa zona del mondo «arktos», che significa orso, in relazione all'Orsa Minore, la cui stella polare si situa sopra al polo Nord.

Esistono due modi per delimitare l'Artide. Si possono seguire i modelli geografici, i quali definiscono questa zona come quella in cui il sole non tramonta al solstizio d'estate (21 giugno), né sorge al solstizio d'inverno (21 dicembre).

Altrimenti l'Artide può essere definita attraverso la sua temperatura: si considera che il perimetro in cui il termometro non sale oltre i 10° C durante i mesi più caldi, vale a dire in luglio, appartenga all'Artide. Questo limite corrisponde abbastanza bene alla frontiera tra la taiga (foresta di conifere) e la tundra (vegetazione rada). Si può dunque dire che le terre dell'Artide sono ricoperte o da una calotta glaciale,

come le Groenlandia, oppure dalla tundra. L'Artide comprende inoltre le terre del Canada, dell'Alaska e della Russia.¹⁴ (Fig. 3)

Considerando l'inclinazione della Terra (circa 23°) in rapporto al suo asse orbitale, il polo Nord (così come il polo Sud) è sottoposto a una notevole differenza di insolazione rispetto alle altre zone della Terra. Durante i mesi estivi il sole tramonta molto tardi, fino a non tramontare del tutto attorno al 21 giugno.

Al contrario, durante i mesi invernali le giornate sono molto corte, a tal punto che il sole non sorge, attorno al 21 dicembre.

Il polo Nord si trova sull'asse di rotazione della Terra, pur essendo un polo magnetico e geomagnetico. Il polo magnetico è il luogo in cui mirano tutte

Immagine
© WWF Svizzera



» Fig. 5a
cartes situation actuelle/ligne médiane/les secteurs,
Fonte: Atlas des Pôles, Eric Canobbio, Ed. Autrement, 2007

le bussola, dove il campo magnetico punta verso il basso, vale a dire verso il nucleo ferroso della Terra. Il polo geomagnetico è il polo in cui convergono tutti i campi magnetici terrestri. Quest'ultimo gioca un ruolo importante nell'apparizione delle aurore boreali. Questo fenomeno luminoso può essere osservato nel cielo notturno dell'emisfero Nord. Al contrario, le aurore australi si verificano al polo Sud. Questi fenomeni fisici complessi si manifestano quando il vento solare apporta a velocità supersoniche dei flussi di gas, composti da protoni ed elettroni del sole, i quali interagiscono con l'alta atmosfera.¹⁴ (Fig. 4)



» Fig. 4
Aurora boreale nel cielo notturno dell'Artide

© WWF Svizzera
Novembre 2010

Geografia politica

Oggi la suddivisione dell'Artide si basa sulla convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del mare (firmata il 10 dicembre 1982 da oltre 150 paesi): gli Stati costieri esercitano il loro controllo su una zona che si estende fino a 200 miglia al largo, ossia 370 chilometri, e hanno dei diritti sovrani di esplorazione e di sfruttamento.

Oltre a questa distanza i fondali marini sono considerati «patrimonio comune dell'umanità». All'infuori di questa convenzione non esiste alcun accordo internazionale sulla divisione dell'Artide. Pertanto numerosi paesi rifiutano questa ripartizione e ne propongono altre, come quella in funzione della linea mediana, sostenuta da Canada, Danimarca e Nazioni Unite. Russia e Norvegia, invece, difendono una divisione secondo i settori, ossia le linee longitudinali che partono dal polo Nord.¹⁰ (Fig. 5)

Questa situazione poco chiara è aggravata dal fatto che sono stati scoperti importanti giacimenti di pe-

Immagine
© WWF Svizzera

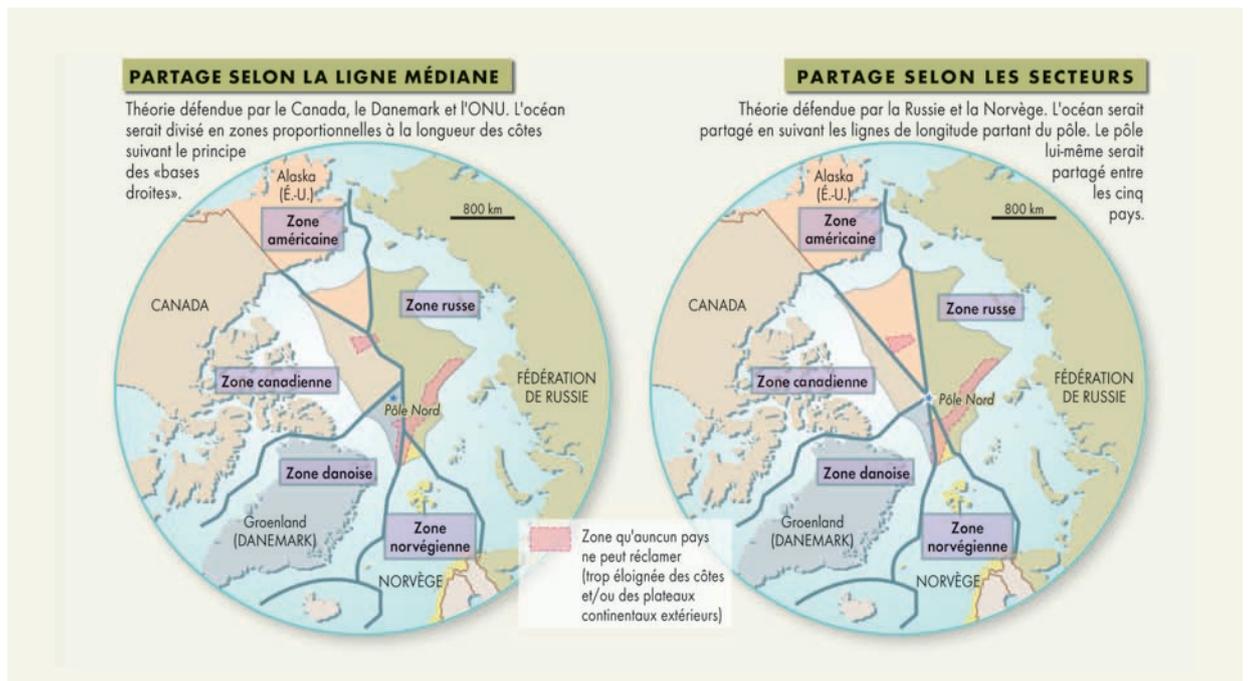


Fig. 5b
cartes situation actuelle / ligne médiane / les secteurs
Fonte: Atlas des Pôles, Eric Canobbio, Ed. Autrement, 2007

torio e di gas. Il fascino per l'Artide si è rafforzato a tal punto che i paesi interessati partono alla "conquista" dell'Artide. Gli Stati sono hanno avuto tempo fino a maggio 2009 per depositare una richiesta presso le Nazioni Unite che provi che le loro piattaforme continentali superano le 200 miglia. Le Nazioni Unite si pronunceranno entro il 2020.⁷

Geografia umana

L'Artide racchiude circa 600'000 persone raggruppate su differenti Paesi costieri, vale a dire Canada, Stati Uniti (con l'Alaska), Danimarca (con la Groenlandia), Norvegia (con Spitsbergen), Svezia, Finlandia e Russia¹¹. Esistono numerosi popoli artici, con i loro propri meccanismi, ma tutti hanno come denominatore comune quello di aver saputo sviluppare delle strategie per vivere in questo ambiente ostile. Anche se queste popolazioni sono ripartite su un'enorme superficie attorno all'Artide, i loro vestiti, strumenti e tecniche hanno una rassomiglianza impressionante. I popoli principali dell'Artide sono gli Inuit (o comunemente chiamati Eschimesi), i Sami (o Lapponi) e i popoli del nord della Russia e le loro innumerevoli etnie. Gli Inuit sono diventati sedentari e vivono a nord del Canada e sulla costa occidentale della Groenlandia, mentre i Sami seguono le renne che si spostano attraverso Finlandia, Norvegia, Svezia e Russia. (Fig. 6)



Fig. 6
Uomo di un'etnia della Siberia alle prese con le sue renne

Il ghiaccio

L'Artide è composta innanzitutto da un oceano, chiamato *Mare Glaciale Artico*, ma più frequentemente detto *Oceano Artico*, ricoperto da una banchisa (ghiaccio marino), spesso da 3 a 3,5 metri, con delle creste da 10 a 20 metri quando si sovrappongono delle placche¹⁴. Questo oceano di ghiaccio è circondato da continenti e più o meno al centro si trova il polo Nord.

La banchisa è costituita da acqua salata gelata, dove il sale si concentra poco alla volta nella parte inferiore del ghiaccio, rendendo la superficie della banchisa praticamente dolce. La banchisa è composta da migliaia di grandi placche di ghiaccio, chiamate anche «banchi». Ci sono numerosi stadi prima che si formano queste placche. Tutto ha inizio con piccoli cristalli di ghiaccio che galleggiano sulla superficie dell'acqua, conferendole una consistenza densa; questa viene detta «slush» o poltiglia. Con le nevicate questa poltiglia aumenta di spessore e



» Fig. 7
Variazione stagionale della banchisa
 Fonte: Les régions polaires, The International Polar Foundation, 2003

forma delle placche circolari da 30 cm fino a 3 m, chiamate «pan-cake», una sorta di grandi crêpe, i cui bordi sono stati lisciati dagli urti. Poco a poco questi blocchi cominciano a saldarsi per formare delle placche di ghiaccio. Attraverso le correnti marine e i forti venti, queste si spostano e costruiscono un paesaggio, il quale evolve tra grandi blocchi di compressione e crepe¹².

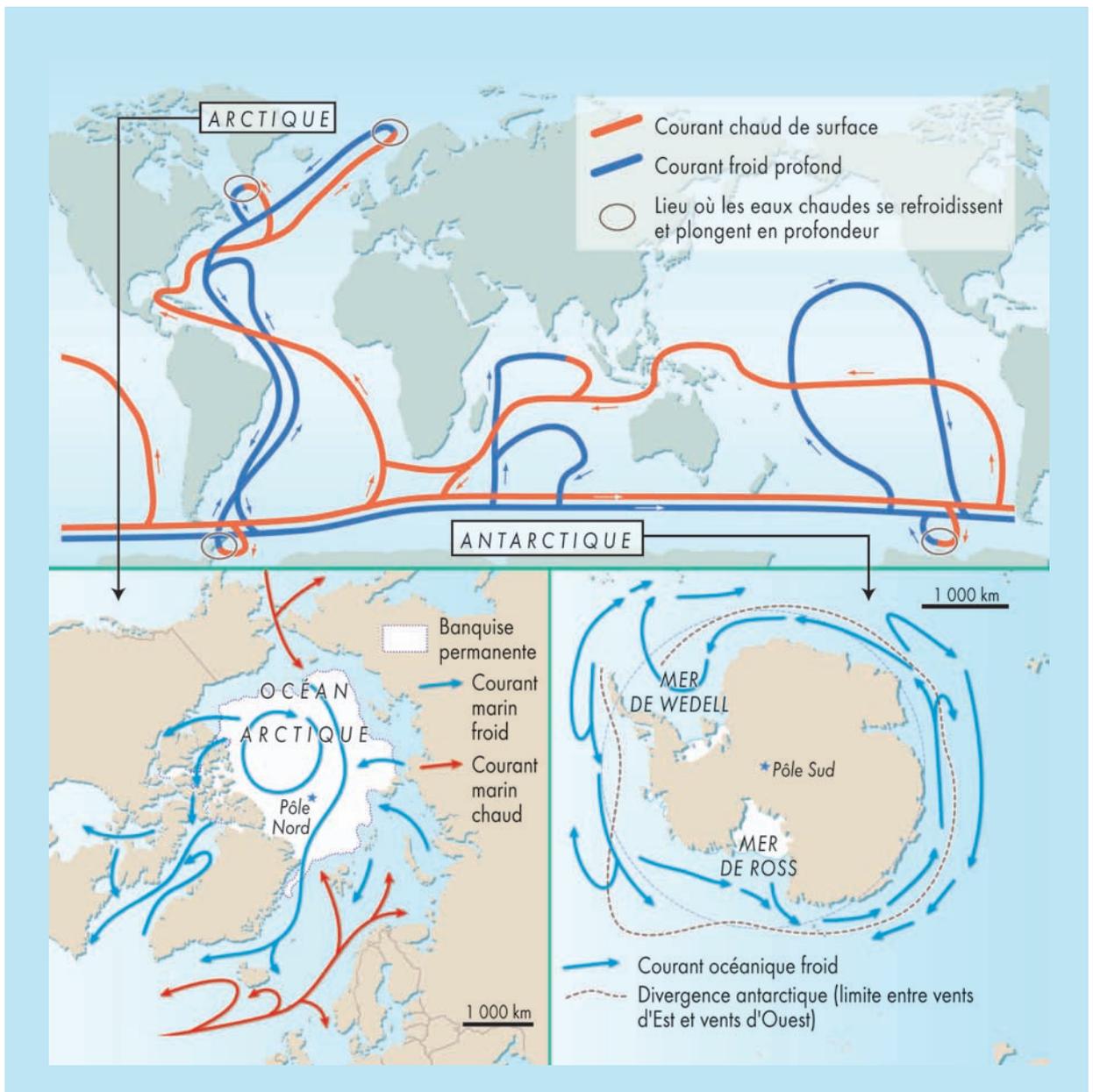
Il ghiaccio che si trova sulla Groenlandia viene chiamato inlandsis (calotta di ghiaccio), ed è costituito di acqua dolce di origine terrestre. Un inlandsis si contraddistingue da una cappa di ghiaccio per le sue dimensioni: il primo misura almeno 50'000 km². L'inlandsis è stato formato molte migliaia di anni fa ed è il risultato di un accumulo di neve caduta sull'arco di tutto il periodo. Questa neve si è assestata fino a formare un enorme blocco di ghiaccio²².

Siccome gli inlandsis sono continuamente in contatto con l'acqua di mare, degli enormi blocchi di ghiaccio, gli iceberg, si staccano regolarmente emettendo

rumori fracassanti, e vengono portati via dall'oceano. Un iceberg è costituito di acqua dolce, o leggermente salata. Siccome la sua densità è inferiore a quella dell'acqua salata, questo enorme blocco di ghiaccio galleggia, anche se la parte immersa può raggiungere i 7/8 della parte visibile²².

Il volume del ghiaccio nell'Artide varia a seconda della stagione. Pertanto, quando l'estate volge al termine, la banchisa si riduce alla banchisa perenne compatta, chiamata anche *pack*, che ricopre il 75% dell'Oceano Artico. Quando ha inizio l'inverno lo sbarramento di ghiaccio (o la formazione di ghiaccio) comincia a crescere fino a ricoprire la totalità del bacino artico estendendo la banchisa sino a tutti i continenti circostanti. Da novembre ad aprile lo sbarramento di ghiaccio è totale¹⁴. (Fig. 7)

Oltre a questa «glaciazione» annuale si manifesta anche un altro fenomeno: la circolazione termoalina. Quando l'acqua del mare gela, una parte di sale vie-



» **Fig. 8**
Circolazione delle grandi correnti marine
 Fonte: Atlas des Pôles, Eric Canobbio, Ed. Autrement, 2007

ne espulsa, finendo sotto la banchisa e quindi nell'acqua che non è ancora gelata. Quest'acqua, fortemente salata e molto fredda, ha una densità molto elevata. Pertanto scende nelle profondità marine, raggiungendo una corrente d'acqua profonda fredda, che attraversa gli oceani del mondo. Questo «tapis roulant» regolarizza il clima della Terra, permettendo uno scambio di calore tra i poli e le regioni tropicali¹⁴. (Fig. 8)

Il clima artico è evidentemente caratterizzato da un freddo molto rigido da -20° C a -60° C durante nove mesi all'anno, ma anche da un'estate di tre mesi con un clima piuttosto fresco, attorno ai 10° C. Se ai poli

è particolarmente freddo, questo è dovuto soprattutto a causa di una mancanza di irradiazione solare in rapporto al resto della Terra. Ciò si spiega nel modo seguente:

- essendo i poli più lontani dell'equatore, i raggi solari devono percorrere una distanza maggiore nell'atmosfera prima di raggiungere la superficie, perdendo così energia per scaldare il suolo;
- quando i raggi del sole toccano perpendicolarmente l'equatore, questi si distribuiscono su una distanza maggiore ai poli;
- la neve che ricopre i poli riflette la radiazione solare.

(Fig. 9)

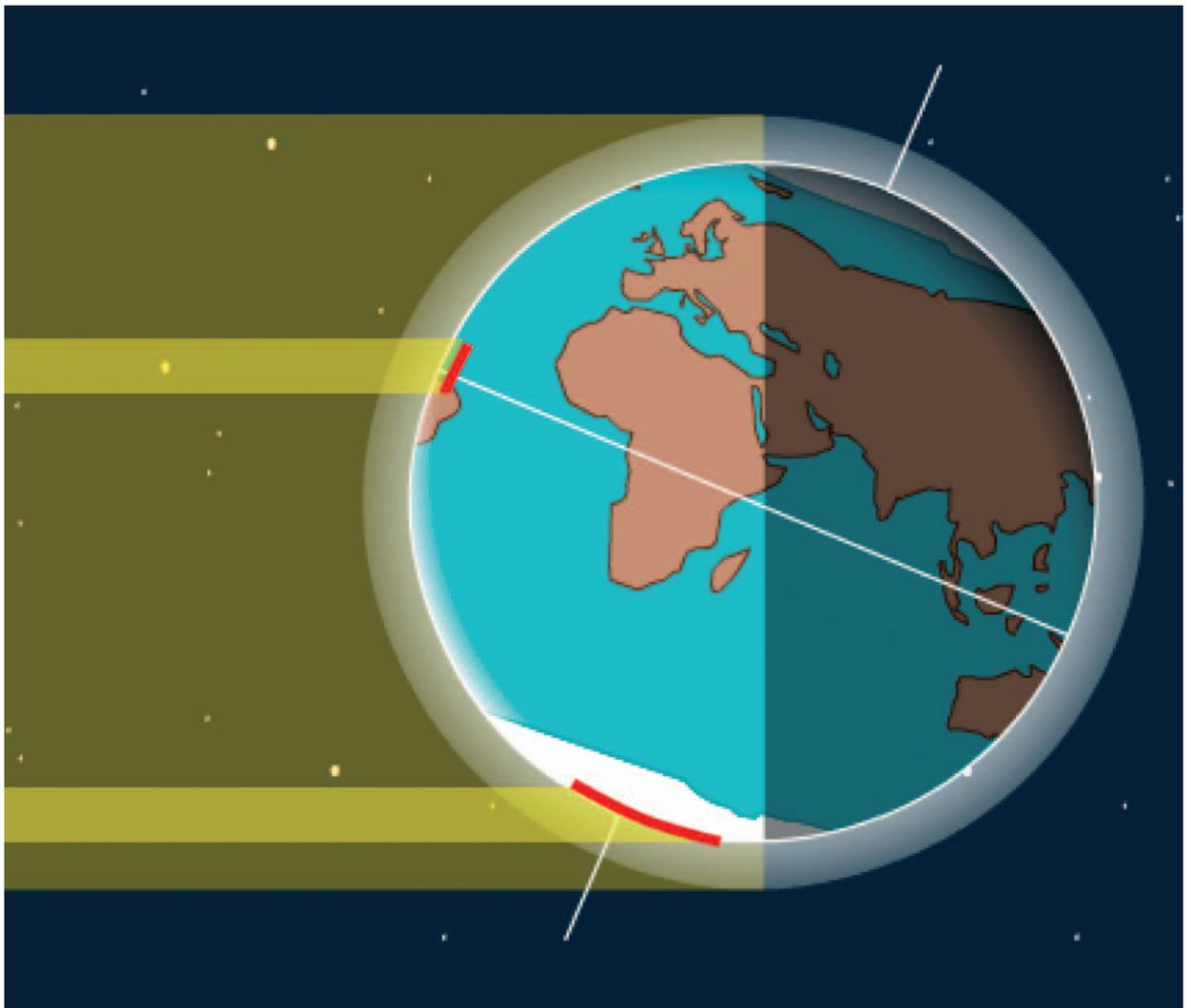


Fig. 9
Differenza di esposizione dei raggi solari
 Fonte: Les régions polaires, The International Polar Foundation, 2003

A confronto con l'Antartide

Agli antipodi dell'Artide troviamo l'Antartide, un «vero e proprio» continente, composto da un suolo roccioso ricoperto da una calotta glaciale. Questo continente è al centro del polo Sud ed è circondato dall'*Oceano Australe*. Il brusco cambiamento della temperatura dell'acqua di questo oceano, pari a 4° C, indica il confine del mondo australe¹⁴.

Queste due regioni polari si differenziano per numerose caratteristiche. Per riprendere i fatti dall'inizio, l'Antartide si è formata 11 milioni di anni fa, quando la parte di terra che si era staccata dall'Australia si è spostata verso sud e ha cominciato a raffreddarsi, formando una calotta glaciale. Al nord i ghiacci si sono formati «solo» 2,5 milioni di anni fa. Ricca di questo passato, l'Antartide è un immenso laboratorio per centinaia di studiosi che cercano di comprendere meglio il passato della Terra, in particolare

grazie a numerose scoperte risalenti alla preistoria¹². L'altra differenza fondamentale che contraddistingue i poli è la loro «altitudine». L'Artide si è formata sopra una depressione dei fondali marini (profondità massima dell'oceano a 5'800 m), l'Antartide è formata da una «gobba», che culmina a 5'140 m di altitudine. Questo scarto permette all'Antartide di avere 8 volte più ghiaccio dell'Artide e di essere la più grande riserva di ghiaccio al mondo. L'Artide ha tuttavia il merito di essere la produttrice più grande al mondo di ghiaccio marino. Esiste ancora un ultimo modo per differenziare l'Artide dall'Antartide: l'orso polare vive solo nell'Artide, mentre i pinguini sono nell'Antartide.

2.2. Fauna

Nell'Artide la fauna è molto variata e ospita animali sia terrestri sia marini. Tutti gli animali artici hanno dovuto sviluppare delle capacità di evoluzione in questo ambiente ostile. Al contrario di quanto si possa credere, l'Artide vanta di una fauna molto ricca: nella tundra si trovano mammiferi, uccelli e insetti. Inoltre, gli scambi tra le correnti marine nord-sud arricchiscono l'oceano Artico di microrganismi, ossia plancton e krill, base alimentare di numerosi invertebrati e vertebrati. L'Antartide possiede una fauna più povera, che si concentra soprattutto nell'ambiente marino.

Per conoscere meglio la fauna dell'Artide, qui di seguito ecco una scelta di animali che vivono nel Grande Nord, presentati nel racconto di Arctos.

Fotografie
© WWF Svizzera



© WWF Svizzera
Novembre 2010

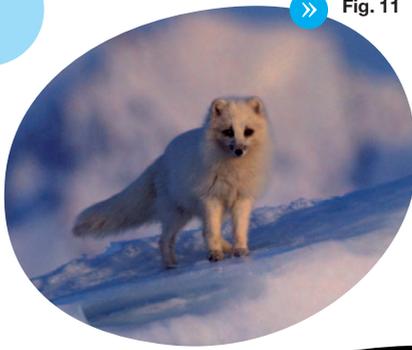
L'orso bianco o polare (Fig. 10)

L'orso bianco, mammifero sia marino sia terrestre, ha quale habitat la banchisa dell'Artide, che percorre in lungo e in largo per trovare delle foche. L'orso maschio pesa in media tra 400 e 500 kg e può arrivare anche a 800 chili, mentre la femmina pesa tra 300 e 400 kg. In piedi raggiunge i 3 metri – 3 metri 50 di altezza. In natura può vivere tra i 15 e i 18 anni e in cattività tra i 20 e i 30 anni¹.

L'orso polare sopravvive nell'Artide grazie a una notevole capacità di adattamento al freddo. Il suo strato di grasso spesso 5 – 15 cm lo protegge dal clima rigido, sia in acqua che sul ghiaccio. La sua pelliccia folta è altrettanto utile, poiché i suoi lunghi peli sono cavi e gli permettono così di immagazzinare del calore fino a raggiungere la sua pelle nera. Inoltre perde pochissimo calore grazie alle piccole dimensioni delle sue orecchie e della sua coda. Questo animale è un eccellente nuotatore: aiutandosi con le sue zampe palmate, impiega le sue zampe anteriori come un propulsore e quelle posteriori come un timone. Quando si immerge è capace di chiudere le sue narici e di tenere aperti gli occhi; può rimanere sott'acqua fino a due minuti. Sul ghiaccio, invece, si muove marciando o trotterellando al passo, ciò significa che alza le due zampe sullo stesso lato contemporaneamente.

In inverno l'orso rimane sulla banchisa a cacciare prevalentemente foche, ma anche giovani trichechi, beluga, narvali, qualche pesce, uccelli marini e le loro uova. Grazie al suo eccellente fiuto, l'orso polare riesce a sentire una foca che si trova a una trentina di chilometri di distanza o addirittura sotto il ghiaccio. In primavera (tra fine aprile e metà luglio), l'orso si nutre quasi esclusivamente di foche, circa una al giorno, per ricostruirsi la sua scorta di grasso. Questo periodo termina con lo scioglimento della banchisa in estate e il ritorno sulla terraferma, ben lungi dalle colonie di foche. A partire da questo momento l'orso polare inizia un digiuno forzato e vive grazie alle sue riserve di grasso. Riuscirà a mangiare solo qualche piccolo mammifero e occasionalmente dei muschi e delle bacche. Solo quando si formerà nuovamente il ghiaccio l'orso potrà recarsi nuovamente sulla banchisa alla ricerca di prede³⁴.

Affinché una femmina possa dare alla luce dei pic-



» Fig. 11



» Fig. 13



» Fig. 14



« Fig. 12

Fotografie
© WWF Svizzera

coli, essa deve avere almeno quattro o cinque anni e una scorta sufficiente di grasso sotto la pelle. All'inizio della gestazione l'orsa cerca un pendio innevato e scava una grande grotta dove installarsi. Qui mette al mondo i suoi piccoli, che generalmente sono due. Alla nascita gli orsetti pesano meno di un chilo e non sono più grandi di un porcellino d'India. Grazie al latte materno, molto ricco di proteine e grasso, i piccoli raggiungono i 9 – 14 chili al momento in cui possono uscire dalla loro tana. Durante le settimane successive gli orsetti scoprono i dintorni, si adattano alla bassa temperatura e giocano molto, ciò che permette loro di rafforzare la muscolatura. Una volta pronti per meritarsi il bordo del mare, la famiglia intraprende un lungo tragitto, molto faticoso per la madre affamata che continua ad allattare. Sulla banchisa, l'orsa può cacciare le foche e nutrire i suoi piccoli. In seguito insegnerà loro tutto quello che devono sapere per sopravvivere nell'Artide. A circa tre anni i piccoli saranno autonomi¹.

La volpe artica o polare (Fig. 11)

La volpe artica ha una pelliccia primaverile brunastra, mentre quando comincia l'autunno diventa bianca con peli abbastanza lunghi sul corpo e sulla coda. Animale «camaleonte», la sua pelliccia bianca invernale le permette di mimetizzarsi facilmente, fino a essere grigia-bluastro quando il cielo diventa minaccioso. La volpe artica vive sulla banchisa o nella tundra e si nutre di uccelli marini, lemming o arvicole³³.

La renna (America del Nord) (Fig. 12)

Con la sua andatura da cervo, la renna è il solo cervide a cui crescono i palchi sia nei maschi sia nelle femmine. Eppure non sono uguali, poiché il maschio perde le sue ramificazioni (che possono pesare fino a 10 kg) dopo la fregola, la stagione riproduttiva che ha luogo in novembre-dicembre, mentre la femmina le mantiene durante tutto l'inverno. In primavera questi ruminanti migrano in enormi branchi per raggiungere nuove praterie³³.

L'oca Branta (Fig. 13)

Esistono numerose specie di oche Branta nell'Artico, ma le più note sono l'oca del Canada e l'oca della tundra. Dopo aver nidificato nella tundra, all'inizio dell'autunno le oche migrano in direzione sud, verso paesi più miti³³.

Il lemming (Fig. 14)

Piccolo roditore nordico, il lemming conta 16 specie al mondo, tra cui in particolare il lemming dal collare settentrionale, molto diffuso nella tundra e sino al limite delle nevi perenni. Le femmine, molto prolifiche, possono procreare fino a 3 volte all'anno da 2 a 7 piccoli³³.



» Fig. 15



» Fig. 16



» Fig. 18



» Fig. 17



Fig. 19 «

Immagini
© WWF Svizzera

La lepre artica (Fig. 15)

La lepre artica, che raggiunge i 3-5 kg di peso, si adatta incredibilmente bene al freddo del Grande Nord: ha delle orecchie ben protette dal freddo, una piccola coda e delle zampe posteriori molto lunghe. Inoltre il suo apparato digerente le permette di digerire due volte i cibi. Vive nella tundra, al limite delle terre boschive³⁵.

http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Polarthase_2_1997-08-04.jpg
© A.Walk/ GNU Free Software Foundation

La civetta delle nevi (Fig. 16)

Oltre alle pernici, le civette delle nevi sono gli unici uccelli sedentari della tundra, riuscendo a sopportare gli inverni rigidi di queste regioni. Le piume della civetta delle nevi sono molto fini e fungono da eccellente isolante. Inoltre è uno dei rari uccelli ad avere delle piume sulle estremità delle zampe e tra gli artigli. Il colore bianco impedisce la dispersione del calore corporeo e, quale ulteriore funzione, le permette di mimetizzarsi nella neve³⁵.

<http://yvon.toupin.oiseaux.net/harfang.des.neiges.1.html>
©Y.Toupin

Il tricheco (Fig. 17)

Il tricheco è un grande mammifero che vive sugli iceberg e nei mari artici. Si muove sulla terra grazie alle sue zampe anteriori, che in realtà sono delle pinne, ma con la capacità di orientarsi per permettere lo spostamento all'animale. Il tricheco ha delle zanne in avorio, che usa come arma e utensile. Si nutre soprattutto di invertebrati e molluschi, ma anche di pesci e, in quantità minore, di foche³³.

La foca (Fig. 18)

Nell'Artide vivono sei specie di foche, ma la più comune è la foca dagli anelli. Sono eccellenti subacquei e possono rimanere immerse nell'acqua molte decine di minuti, anche per diverse ore. I piccoli vengono cresciuti in tane di ghiaccio incavate dalle foche femmine³³.

I cetacei (Fig. 19)

Nell'Artide ci sono 11 specie di cetacei dentati (odontoceti), come il narvalo, l'orca e il beluga, e 8 specie di cetacei muniti di fanoni (misticeti), quali la megattera e la balenottera azzurra che si nutrono di krill (minuscoli gamberetti) e di plancton, molto abbondante nelle acque fredde²⁴.



» Fig. 20
<http://yvon.toupin.oiseaux.net/pingouin.torda.4.html#monde>
 ©Y. Toupin

Immagini
 © WWF Svizzera



« Fig. 21

La gazza marina (Fig. 20)

(unicamente nell'emisfero Nord)

La gazza marina è un uccello migratore, è capace di volare e vive nelle prossimità delle regioni polari, ma anche in Europa. Misurando un po' meno di 40 cm, la gazza marina nidifica in gruppo in luoghi riparati e scoscesi³³.

Il pinguino (unicamente in Antartide) (Fig. 21)

Il pinguino non vola, sebbene appartenga alla famiglia degli uccelli. Tuttavia mantiene la caratteristica di deporre le sue uova sulla terra, dove in seguito alleva i piccoli³⁵.

» Fig. 22
 Taiga arbustiva



» Fig. 23
 Tundra erbosa



2.3. Flora

Spostandosi verso il polo Nord, vale a dire in Siberia, Finlandia, Svezia, Norvegia, ma anche in Canada, il paesaggio nordico diventa una foresta di conifere, o taiga (nome di origine russa). Questa foresta è costituita soprattutto da abeti rossi, larici, pioppi e betulle¹⁰; inoltre vi si trovano laghi e torbiere. In inverno la taiga diventa l'habitat soprattutto delle renne e degli uccelli boreali. (Fig. 22)

Più a nord, la tundra rappresenta un nuovo paesaggio artico: una flora più ridotta perché limitata dal permagelo, o permafrost, uno strato di suolo costantemente gelato che non permette alle radici degli alberi di posare nel suolo gli elementi importanti per la crescita. Tuttavia nella tundra boschiva si trovano salici, betulle nane e numerose specie di carici e di piante erbacee. Più avanti la flora si fa sempre più rada: i prati della tundra erbosa vengono sostituiti da muschi e licheni, simbiosi tra un fungo e un'alga, e in seguito da neve e ghiaccio²⁴. (Fig. 23)

Immagini
© WWF Svizzera



» Fig. 24
Il pennacchio di Scheuchzer è un fiore tipico dell'Artide
© F. Trazzi / GNU Free Software Foundation
http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Fleur_alpes_queyras.JPG

La flora artica deve sopravvivere in un ambiente rigido che rallenta il suo sviluppo. Il freddo e il vento, la mancanza di sostanze nutritive nel terreno, le notti lunghe in inverno e corte in estate sono le condizioni in cui tenta di evolvere. La povertà della terra è dovuta a una debole attività dei batteri. Le materie organiche vengono dunque decomposte solo in piccola parte e si accumulano per formare la torba, primo strato di decomposizione organica¹². (Fig. 24)

La vegetazione marina è limitata dalla glaciazione delle acque in superficie, che può raggiungere una profondità di 2 metri. Se la neve ricopre il ghiaccio, la fotosintesi non può aver luogo. La mancanza di sostanze nutritive, la temperatura dell'acqua e la mancanza di luce riducono l'attività marina. Malgrado queste condizioni permane una certa vegetazione marina, composta da alghe e plancton⁸.

2.4. Problematiche causate dalle attività umane

Inquinamento

A confronto con il resto del mondo, l'Artide è pulita, ma soffre di un inquinamento molto mirato. Le grandi correnti marine e aeree mondiali assorbono e trasportano numerose sostanze inquinanti che terminano il loro viaggio nell'Artide. La concentrazione di questi inquinanti a volte è talmente elevata che supera quella presente nei dintorni delle città fortemente popolate.



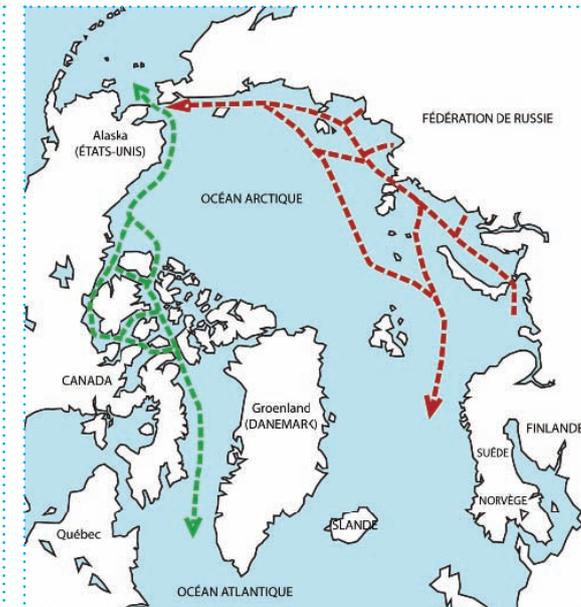
» Fig. 25
Illes Lofoten, Norvegia, Volontari ed esperti del WWF si esercitano a canalizzare il petrolio in caso di marea nera

Per le popolazioni autoctone gli inquinanti organici persistenti (POP), quali le diossine o i policlorobifenili (PCB), diventano dunque un vero e proprio problema sanitario. Si trovano dei POP nell'alimentazione tradizionale delle popolazioni boreali, come nella carne di renna, nel grasso di foca e di balena. I pesci sono anch'essi inquinati: si riscontrano infatti continuamente delle tracce di mercurio. La caccia e la pesca forniscono agli Inuit l'80% della loro alimentazione. E poiché l'essere umano si trova alla fine di questa catena alimentare, le sostanze inquinanti finiscono il loro corso nel sangue e nel latte materno delle popolazioni locali, che subiscono indirettamente gli stili di vita dei paesi industrializzati¹⁰.

Sfruttamento delle risorse naturali (petrolio e gas)

Secondo numerose stime, il circolo polare racchiude un quinto delle riserve di idrocarburi non ancora scoperti, vale a dire 90 miliardi di barili di petrolio e poco meno di 80'000 miliardi di m³ di gas, ossia un terzo delle riserve mondiali di gas conosciuti⁷. Questo nuovo El Dorado petrolifero suscita l'interesse di diversi paesi costieri dell'Artide e tutti si preparano a rivendicare una porzione di questo oceano, ancora senza alcuna sovranità (vedi capitolo 2.1). Anche se la distruzione degli habitat degli animali artici accelera a causa del riscaldamento globale, questi animali soffrono altrettanto a causa delle attività di esplorazione delle compagnie petrolifere e, di conseguenza, dell'estrazione di queste risorse energetiche. Per questa ragione si teme che le indu-

Immagini
© WWF Svizzera



» Fig. 26
Due nuovi itinerari marittimi
Fonte: «Atlas des Pôles», Eric Canobbio, Ed. Autrement, 2007

strie petrolifere cercano di estrarre questo oro nero a qualsiasi prezzo, senza tenere conto dell'impatto ambientale. (Fig. 25)

Attività marittime

Durante l'estate 2008, i passaggi del Nord-Est e del Nord-Ovest si sono aperti contemporaneamente dopo uno scioglimento eccezionale dei ghiacci, oltrepassando addirittura i pronostici più pessimistici. Lo scioglimento dei ghiacci accelera a una tale velocità che presto sarà possibile circolare sulle vie di navigazione attorno alla banchisa durante tutto l'anno, e questo senza che le navi siano precedute da una nave rompighiaccio⁹.

Questi nuovi itinerari incantano tutti gli armatori che desiderano far transitare il loro carico tra il Pacifico e l'Atlantico: il tragitto viene considerevolmente abbreviato in rapporto ai passaggi attraverso il canale di Suez e il canale di Panama. Un risparmio di tempo per tutti gli scambi con l'Europa. Per esempio, se prendiamo il tragitto Tokyo-Londra, l'itinerario artico è di 14'000 km, mentre quello meridionale di 21'000 km⁷. (Fig. 26)

Oltre alle difficoltà giuridiche dell'apertura di questi nuovi itinerari marittimi (tra cui la determinazione dei diritti di circolazione dei paesi costieri), probabilmente in futuro sul deserto bianco incomberanno anche delle difficoltà ambientali. Il forte incremento del traffico in questa regione aumenterà inevitabilmente il pericolo di incidente. Anche la decomposizione e la dissoluzione di petrolio o di sostanze orga-

niche diventerà molto difficile in acque così fredde. Inoltre le emissioni delle navi ricopriranno la calotta glaciale di una pellicola nera, diminuendo il potere riflettente del ghiaccio e accelerando il processo di scioglimento⁷.

Turismo di massa

Da una decina di anni il turismo al polo Nord è aumentato in modo considerevole, vittima di un fascino che mira sempre più alle regioni estreme e ai suoi paesaggi vergini. Secondo il rapporto del 2007 del Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP), agli inizi degli anni 90 l'Artide ospitava 1 milione di turisti, mentre oggi ne ospita 1,5 milioni. Anche se il turismo apporta delle entrate economiche alle popolazioni locali, comporta enormi costrizioni per una regione già fortemente fragile a causa delle attività umane³².

Dal punto di vista ambientale, il turismo di massa deteriora i paesaggi e genera dei rifiuti e delle sostanze inquinanti. Lo si riscontra con alcuni tipi di trasporto molto utilizzati negli ambienti turistici nell'Artide, quali le navi da crociera e le motoslitte. Nel primo caso, i battelli, spesso di dimensioni smisurate, effettuano sempre più scali e viaggi. L'impatto ecologico di questi battelli è importante: emissioni di CO₂, lo scarico di acque di stiva o di nafta nelle acque, l'incenerimento di rifiuti (legale o illegale) a bordo, la distruzione di alcuni fondali marini a causa di manovre difficili e, infine, l'alterazione della fauna²⁹.

Anche le motoslitte, molto amate dai turisti, danneggiano l'ambiente. Questi mezzi modificano la

Immagini
© WWF Svizzera



» Fig.27
Orso bianco davanti a un battello di turisti

struttura della neve, emettono gas a effetto serra e perturbano gravemente gli spazi indigeni. Anche se sono molto utilizzate dai differenti popoli dell'Artide, il loro utilizzo non ha lo stesso impatto di quelle usate per divertimento. Tanto più che le motoslitte sono spesso impiegate per il «bear watching», safari motorizzato alla ricerca dell'orso polare. (Fig.27)

Da un punto di vista ambientale il turismo genera dunque rifiuti e sostanze inquinanti e deteriora anche il paesaggio. Sull'isola di Spitsbergen è stato necessario vietare lo sbarco di turisti nella Baia della Maddalena, poiché le incessanti escursioni e il passaggio delle persone hanno indebolito un ettaro di tundra.

Il turismo di massa ha altrettante conseguenze sociali sull'Artide. Questo tipo di attività economica può andare incontro alle etnie residenti perturbandole o, in altri casi, trasformare la cultura in un prodotto commerciale. Il rischio è di modificare profondamente l'identità, le abitudini e i valori dei differenti popoli artici.

La caccia

Se da un lato la fauna artica è una fonte di nutrimento per le popolazioni locali, dall'altro è una fonte di divertimento e di commercio per l'uomo occidentale. Gli esempi che colpiscono maggiormente sono la caccia alle foche, effettuata per lo più nel Golfo di San Lorenzo (Canada), o la caccia alle balene.

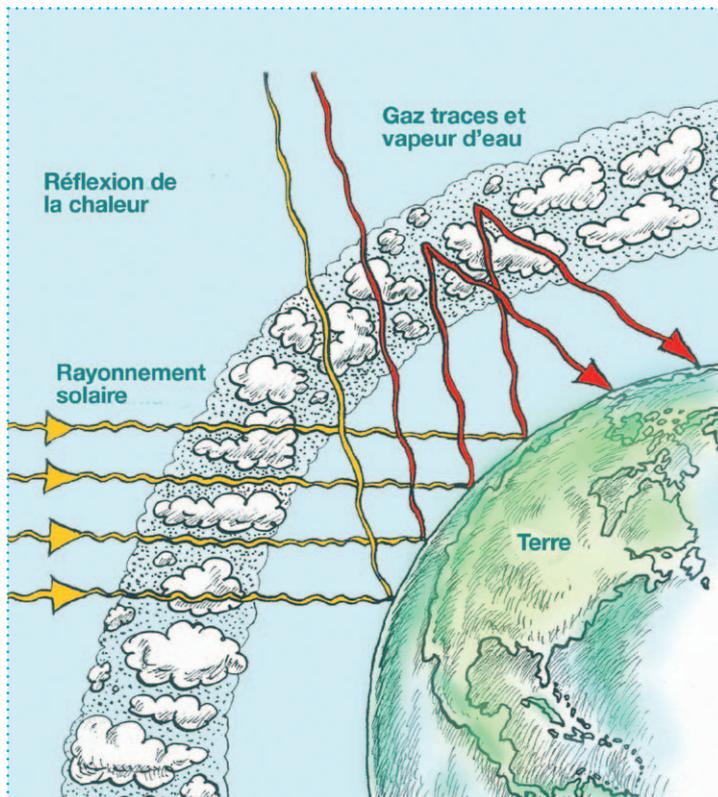
3.1. L'effetto serra

L'effetto serra è un fenomeno naturale, necessario per la vita sulla Terra. Senza questo fenomeno la vita così come la conosciamo non sarebbe possibile. In realtà non è l'effetto serra naturale a minacciare il nostro pianeta e i suoi abitanti, bensì il suo incremento (effetto serra rinforzato). Le attività degli esseri umani (trasporti, riscaldamento, produzione industriale,...) producono grandi quantità di gas a effetto serra che, accumulandosi nell'atmosfera, rafforzano o causano il disequilibrio dell'effetto serra naturale e provocano un aumento delle temperature terrestri. (Fig. 28)

L'atmosfera terrestre si comporta dunque come una

Il riscaldamento climatico

Immagini
© WWF Svizzera



Spiegazioni

1. Il sole emette radiazioni continue.
2. L'atmosfera lascia passare la maggior parte di queste radiazioni solari.
3. I raggi solari raggiungono la superficie della Terra, riscaldandola.
4. La terra assorbe il calore e ne rinvia una parte nell'atmosfera sotto forma di raggi infrarossi.
5. In seguito le nuvole, il vapore acqueo e il gas a effetto serra intercettano una parte di questi raggi infrarossi e le rinviano sulla Terra. Attraverso questo processo la Terra si riscalda. Questo è l'effetto serra.

Fig.28
schema dell'effetto serra

serra da giardino. Allo stesso modo dei vetri di una serra, intrappola il calore e ne impedisce la dispersione verso lo spazio. Questo fenomeno naturale è essenziale per la vita sulla Terra, poiché senza di esso tutto il calore andrebbe perso e la temperatura terrestre si avvicinerebbe ai -18°C , invece dei 15°C di media ai quali siamo abituati.

Tuttavia il rafforzamento di questo fenomeno, causato dalle attività degli esseri umani, comporta l'aumento delle temperature medie sulla superficie terrestre e costituisce una minaccia per l'umanità e per l'ambiente.

3.2. Il riscaldamento climatico

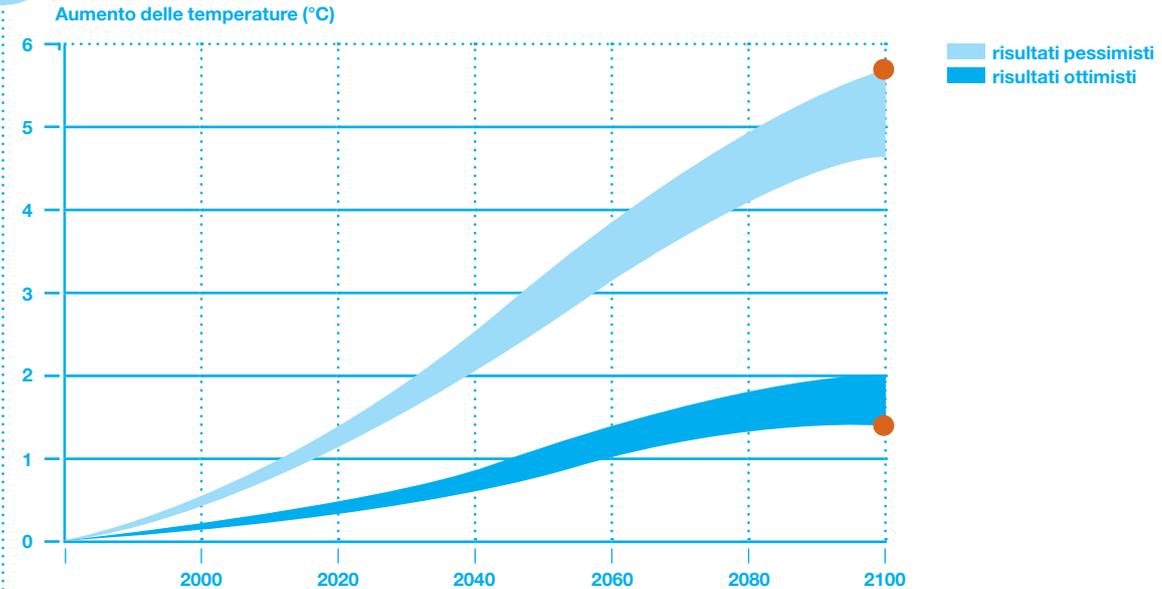
Il clima non è mai stato stabile. Nel corso degli anni si è modificato in modo naturale e continuerà a farlo anche in futuro. Da 500'000 anni il nostro clima è stato caratterizzato da periodi di raffreddamento e di riscal-

damento.

Il ruolo dell'essere umano sui cambiamenti climatici non è un fenomeno nuovo. Da molto tempo esercitiamo un'influenza sul clima attraverso le nostre attività. Tuttavia, in passato questi «colpi» inferti alla natura avevano conseguenze solo su scala locale, mentre oggi influenziamo il clima nella sua globalità, ciò che è molto più inquietante.

Dal 1850 le attività umane sono responsabili di un aumento vertiginoso delle concentrazioni di gas a effetto serra nell'atmosfera. Nell'arco di 50 anni il clima è stato più fortemente destabilizzato che mai; la temperatura media mondiale è aumentata di $0,6^{\circ}\text{C}$, mentre in Svizzera l'incremento è nell'ordine di $1^{\circ}\text{C} - 1,5^{\circ}\text{C}$. Nella storia dell'essere umano non è mai stata riscontrata una crescita termica così rapida.

Il riscaldamento dell'atmosfera terrestre e le sue conseguenze, in prevalenza dovute all'essere umano, costituiscono dunque la maggior problematica ambientale di questo secolo²⁷.



» Fig. 29 Previsioni relative all'aumento della temperatura secondo i differenti scenari dell'IPCC

Quali temperature avremo domani?

Grazie alle simulazioni informatiche oggi gli studiosi possono prevedere l'evoluzione futura della temperatura media mondiale. Secondo i loro calcoli sono possibili diversi scenari:

- » 1) Lo scenario più ottimista prevede che nel 2100 la temperatura media dell'aria attorno al pianeta sarà aumentata di 1,4° C. Questa ipotesi presuppone un freno netto della crescita demografica, una diminuzione del nostro consumo energetico e delle importanti misure per ridurre le emissioni di gas a effetto serra.
- » 2) Lo scenario più pessimista prevede un aumento di 5,8° C. Questo scenario si avvererà se non saranno prese delle misure per ridurre le emissioni di gas a effetto serra per contenere il fenomeno²⁷.

3.3. Conseguenze a livello mondiale

Nelle zone subtropicali, quali l'Europa del Sud o l'Africa del Nord, si rafforza la tendenza marcata verso la desertificazione. Le zone calde diventano aride, facilitando l'avanzamento dei deserti. Questo cambiamento climatico si rispecchia in Spagna con un passaggio pressoché istantaneo tra l'inverno e l'estate, dove dal 2001 non esistono praticamente più le stagioni di transizione.

Si assiste a un aumento del rischio di propagazione delle malattie infettive e dei parassiti nelle coltivazioni. Infatti l'assenza dell'inverno alle nostre latitudini potrebbe avere conseguenze negative. Senza la vernalizzazione (un'esposizione al freddo durante l'inverno), la maggior parte delle piante che crescono in questi luoghi non potrebbero germogliare e riprodursi. Senza dimenticare che il freddo uccide la metà degli insetti considerati nocivi o parassiti. Se l'umidità dell'aria è accompagnata da un calo della temperatura ad alte e medie latitudini, questo potrebbe favorire la proliferazione di microrganismi patogeni (peronospora o funghi parassiti come il phytophthora) o di insetti ancora inesistenti in queste regioni, i quali potrebbero generare nuove malattie (cimici, afidi, cavallette, ecc.).

Il rischio di aumento del numero di decessi legati alla siccità, alla carestia e alle epidemie si fa sentire. Sono soprattutto i paesi poveri a subire maggiormente le conseguenze dei cambiamenti climatici.

L'aumento del livello del mare dovuto allo scioglimento dei ghiacci minaccia alcune isole, come ad esempio l'arcipelago delle Maldive. O l'essere umano trova delle soluzioni (costruzione di dighe come nei Paesi Bassi), oppure le isole spariranno sotto le acque, consapevoli del fatto che più di un terzo della popolazione mondiale vive a meno di 60 km dalle coste. Si prevede inoltre che entro il 2100 l'aumento medio del livello dei mari potrebbe raggiungere i 9



» Fig. 30
Portogallo: Sughera che evolve in un universo in via di desertificazione



» Fig. 31
Campo di profughi in seguito al passaggio di un uragano in Honduras



» Fig. 32
Le isole in Indonesia subiranno delle conseguenze a causa dell'innalzamento del livello del mare,



» Fig. 33
Il ghiacciaio dell'Aletsch nel 1850 e nel 2000

Immagini
© WWF Svizzera

centimetri, per la stima più ottimista, o gli 88 centimetri nel peggiore dei casi. In Bangladesh se il livello dei mari aumenta di un metro, circa il 40% della superficie del paese sarà inondato, colpendo decine di milioni di persone^{2,3}. (Figg. 30 – 32)

E in Svizzera...

Anche a livello nazionale si risentono le conseguenze del riscaldamento climatico. In Svizzera le estati diventano più calde e più secche, mentre gli inverni hanno la tendenza a diventare sempre più miti e piovosi. Ma le conseguenze di questo riscaldamento si riscontrano soprattutto nelle Alpi. Dagli anni '70 la temperatura media nelle Alpi è aumentata di 0,57° C. Questo fatto ha influenzato fortemente la scomparsa dei piccoli ghiacciai e provocato l'importante regresso dei grandi ghiacciai come quello dell'Aletsch. Si assiste anche allo scioglimento del permafrost (ghiacciai rocciosi dove il terreno è perennemente gelato).

Il risultato è la destabilizzazione dei pendii rocciosi, con una conseguenza di una maggiore frequenza di frane e di smottamenti. Infine si assiste a una riduzione drastica di 50 giorni di innevamento in meno all'anno.

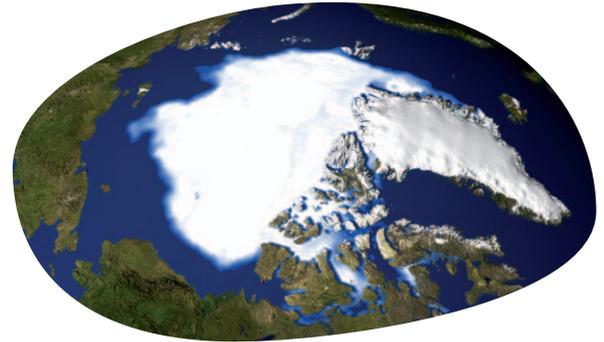
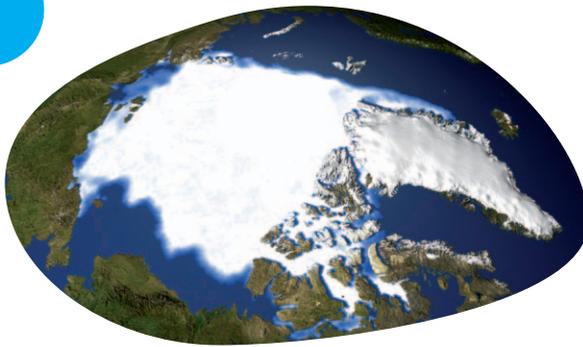
Le piante e gli animali saranno inevitabilmente toccati da questi cambiamenti: per sopravvivere dovranno spostarsi verso altitudini maggiori. Delle 400 specie endemiche alpine gli studiosi stimano che un quarto di esse sono a rischio di estinzione. (Fig. 33)

Molti di noi si ricorderanno della tempesta *Lothar* nel 1999 o delle inondazioni a Briga in Vallese; il rischio di rivivere queste catastrofi naturali aumenta continuamente, in particolare nelle regioni alpine. In futuro dovremo trovare delle strategie per diminuire le conseguenze di questo riscaldamento, quali ad esempio la rinaturazione dei ruscelli e dei fiumi alpini al fine di evitare inondazioni troppo abbondanti e devastanti^{4,13}.

3.4. Conseguenze ai poli

Scioglimento della banchisa

L'habitat delle specie animali, quali l'orso polare, diminuisce a vista d'occhio; gli studiosi hanno dunque motivo per essere preoccupati. Nel corso dell'ultimo secolo le temperature nell'Artide sono aumentate in



» Fig. 34
cartes fonte banquise de 1979 et 2005 sous
<http://svs.gsfc.nasa.gov/vis/a000000/a003200/a003266/index.html>
© NASA

media di 5° C e, secondo il Centro nazionale americano dei dati su neve e ghiaccio, la banchisa sarebbe diminuita del 33% in base alla media dei valori minimi osservati tra il 1979 e il 2000⁸.

Da quando lo scioglimento della banchisa è stato dimostrato e analizzato, numerosi studi preannunciano la scomparsa totale dei ghiacci artici, tanto che questa evoluzione sembra inevitabile. 10 anni fa si stimava succedesse attorno al 2100, in seguito circa nel 2070. Attualmente gli studi prevedono la fine dell'influenza dei ghiacci sull'oceano per il 2040, o anche il 2030 o 2020. Oltre all'indietreggiamento della banchisa, uno studio recente dell'Università dell'Alberta (Canada) ha dimostrato che lo spessore della banchisa è diminuito della metà in soli sei anni.

(Fig. 34)

Scioglimento del permafrost

Il permafrost, o permagelo, è perennemente ghiacciato, ma da qualche anno si assiste a un lento scioglimento di questi suoli ghiacciati. La loro trasformazione in acquitrini preoccupa i climatologi, perché questo fenomeno rilascia metano, un gas a effetto serra 23 volte più potente del CO₂. Queste torbiere ghiacciate, vale a dire l'accumulo di vegetali in fase di decomposizione, sono dunque una riserva di carbone e una bomba ad orologeria per il clima.

Flora

Tuttavia non è solo il ghiaccio che soffre dell'aumento delle temperature, anche la tundra e la sua flora stanno cambiando. Gli studiosi hanno osservato che la zona di transizione tra la tundra e gli alberi e i cespugli sta risalendo poco a poco verso nord. Anche le piante artiche migrano più a nord, mentre dal lato acquatico le alghe proliferano più rapidamente sotto e tra il ghiaccio più fine⁷.

La circolazione termoalina

Come spiegato precedentemente, la circolazione termoalina svolge un ruolo importante nella regolazione del clima globale, trasmettendo il calore tra i poli e le regioni tropicali. Questo ciclo potrebbe essere interrotto se il riscaldamento climatico facesse sparire il ghiaccio delle regioni polari. Le conseguenze di questo arresto del circuito delle acque non sono ancora ben note, ma potrebbe scaturirne una deviazione della corrente del Golfo, corrente calda che viene dai tropici e che serve da regolatore termico in Europa, o addirittura un arresto totale con conseguenze drammatiche per il clima¹⁶.

La catena alimentare

Se la banchisa si ritira, tutta la catena alimentare è minacciata. Le specie migrano più velocemente al termine dell'inverno, comportando un cambiamento per tutta una serie di specie. È possibile spiegare questo concetto prendendo l'esempio dei pesci: la loro migrazione è seguita da quella degli uccelli, poi delle foche e infine degli orsi¹⁶.

Il caso dell'orso polare

Spesso il riscaldamento climatico è associato all'immagine dell'orso bianco, in quanto è una vittima diretta di questo fenomeno. Il riscaldamento climatico ha difatti numerosi effetti sulla vita dell'orso: lo scioglimento dei ghiacci disturba la sua ricerca di prede, la sua riproduzione e la sopravvivenza dei piccoli. Dato che in primavera il ghiaccio si scioglie sempre più velocemente, le prede diventano sempre più rare da trovare. Gli orsi sono dunque costretti a recarsi prima sulla terraferma e a soffermarvisi più a lungo, senza aver accumulato grasso a sufficienza per l'arrivo dell'estate. Una settimana in anticipo sulla dislocazione significa per l'orso 10 chili in meno che in seguito lo indeboliranno. Durante la sua ricerca di



Fig. 35
In autunno, quando l'orso polare si sposta verso nord alla ricerca di prede, sempre più spesso al suo arrivo lo sbarramento di ghiaccio non è ancora totale, ciò che lo costringe a nuotare e a utilizzare le sue riserve di grasso. © WWF

cibo, l'orso è anche costretto a percorrere distanze maggiori, spesso a nuoto, portandolo allo sfinimento, o addirittura alla morte. In estate sulla terraferma l'orso polare ha maggiori difficoltà nel trovare cibo. Può dunque accadere che si avvicina a comunità umane e che faccia delle incursioni nelle discariche pubbliche²⁸. (Fig. 35)

Lo scioglimento della banchisa è ancora più pericoloso per le femmine, poiché se non hanno abbastanza riserve di lipidi, non riusciranno a far fronte al periodo di gestazione e all'allattamento e saranno costrette a non dare alla luce dei piccoli durante l'inverno successivo. Inoltre con il riscaldamento climatico aumenta il rischio di avere delle piogge già in febbraio o in marzo. Le tane vengono dunque distrutte prima, costringendo la famiglia di orsi a far fronte alle intemperie in anticipo. Il riscaldamento globale influisce dunque sulla fertilità degli orsi polari come anche sulla sopravvivenza dei piccoli.

Da qualche tempo lo sviluppo di questa specie è minacciata anche da un altro fenomeno: a causa della mancanza di cibo e dello scioglimento del loro habitat, con una frequenza sempre maggiore si osservano casi di cannibalismo tra gli orsi polari. Solitamente sono i piccoli a essere presi di mira dai grandi orsi maschi, ma capita anche che siano le femmine a essere prese d'assalto. Al momento la sola ipotesi riportata dagli studiosi consiste nell'attribuire questo comportamento alla fame³⁶.

Dal 2006 l'orso bianco è iscritto sulla Lista Rossa dell'IUCN (Unione Internazionale per la Conservazione della Natura) quale specie vulnerabile. Gli scienziati sperano che le stime di una perdita pari al 30% degli effettivi di questa specie nei prossimi 35 - 50 anni non saranno confermate³.

Altre specie minacciate

Il riscaldamento climatico nell'Artide sconvolge numerose specie, come dimostrano gli esempi seguenti.

La volpe artica è sotto pressione. Sua cugina, la volpe rossa, risale sempre più verso nord. Quest'ultima è più forte e più grande della volpe artica. La coabitazione tra queste due specie è molto difficile, poiché la volpe rossa caccia le prede dell'altra²⁸.

Le foche, animali che vivono sulla banchisa, assistono impotenti alla riduzione del loro spazio vitale. Nel caso delle foche dagli anelli, i piccoli allevati nelle tane di ghiaccio vengono abbandonati a loro stessi più velocemente, poiché la banchisa si scioglie più rapidamente del solito²⁸.

I pesci che vivono nell'oceano artico sono anch'essi coinvolti. Infatti, con il riscaldamento delle acque, la costituzione di fito e di zooplancton è notevolmente cambiata, a tal punto che le condizioni di proliferazione aumentano. Alcune specie di pesci che vivono più a sud, come il merluzzo bianco, potrebbero migrare più a nord ed entrare così in concorrenza diretta con il merluzzo artico, più lento ed abituato a risparmiare le sue energie⁸.

Tuttavia una quantità maggiore di alghe e di pesci significa anche nuove prospettive per l'industria della pesca. Questa situazione potrebbe dunque favorire uno sviluppo della pesca intensiva a queste latitudini, minaccia supplementare per questa regione.

E l'essere umano in tutto questo?

L'ambiente di vita di alcune tribù è altrettanto minacciato. A causa dello scioglimento del permafrost, alcuni villaggi costieri (come l'Alaska) collassano sotto l'effetto del disgelo. Spostandosi maggiormente verso il centro della terraferma, questi abitanti rischiano di perdere le loro tradizioni di pescatori e le loro risorse economiche³⁵.



4

Schede didattiche

Bricolage, Italiano, Geografia,
Scienze naturali, Matematica, Gestì ecologici,
Musica e ritmica

Scheda per l'insegnante

Questo capitolo offre agli insegnanti la possibilità di fare degli esercizi in classe legandosi al racconto di Arctos. Il materiale didattico è stato creato in modo tale che l'insegnante possa utilizzare il racconto per diverse materie nel corso di tutto l'anno. Alcune schede sono tuttavia da svolgere prima delle animazioni, in modo tale che i bambini abbiano tutti gli elementi a loro disposizione per capire bene i messaggi pedagogici. Altre schede invece sono da svolgere dopo l'animazione per proseguire con l'apprendimento.

Nome della scheda	Da svolgere prima dell'animazione	Da svolgere dopo l'animazione	Tipo di attività	Età consigliata	Osservazioni
1. Il tuo nome per l'animazione Arctos	x		attività manuale	tutte	Piccolo badge da preparare per facilitare l'animazione
2. Con gli occhi di Arctos			attività manuale	tutte	La maschera servirà ai bambini per tirare a sorte gli oggetti ricordo dell'orso, nell'ottica di immedesimarsi in Arctos
3. Banchisa-salvadanaio			attività manuale	6-8 anni	Questo salvadanaio può essere utilizzato per fare una piccola raccolta di fondi a favore dell'orso polare o per un progetto climatico
4. Poesie per Arctos			italiano	tutte	Un exercice supplémentaire pour les enfantines serait d'entourer le son /ou/ dans chaque poésie
5. Trova l'orso			italiano	4-6 anni	Fiche de discrimination visuelle pour la pré-lecture
6. Parole crociate artiche			italiano	6-8 anni	Un esercizio per ripetere il vocabolario sull'Artide
7.a Dove si trova l'Artide?	x		geografia	4-6 anni	Prerequisito: aver studiato in classe il capitolo sulla geografia e sull'Artide
7.b Dove si trova l'Artide?	x		geografia	6-8 anni	
8.a Gli animali del polo Nord	x		scienze naturali	4-6 anni	Prerequisito: aver studiato in classe gli animali dell'Artide
8.b Gli animali del polo Nord	x		scienze naturali	6-8 anni	
9. L'orso polare		x	scienze naturali	6-8 anni	Capire come l'orso polare riesca a sopravvivere in questo universo glaciale
10. Quanto posto che c'è nel bus!			matematica	5-6 anni	Esercizio di calcolo che ha anche lo scopo di sensibilizzare il bambino sull'impatto ambientale individuale
11. Disegni per Arctos		x	gesti ecologici	4-8 anni	Gesti ecologici per continuare ciò che è stato appreso durante l'ultima animazione
12.a La canzone del Panda – spartito			musica	tutte	Parole e spartito di Sautecroche
12.b La canzone del Panda – parole			musica	tutte	
13.a La canzone di Arctos – spartito			musica	tutte	Marie Henchoz ha creato appositamente questa canzone per riprendere con la musica i temi della storia di Arctos
13.b La canzone di Arctos – parole			musica	tutte	
14. In movimento con Arctos			ritmica	tutte	Esercizi di ritmica proposti da Marie Henchoz

Nome

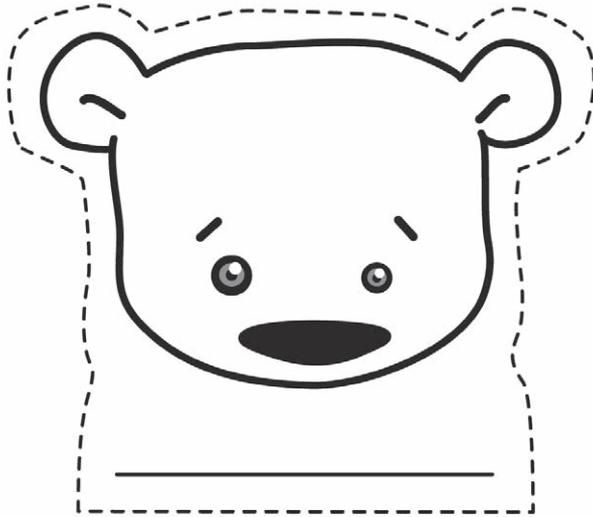
Esercizio 1

Bricolage

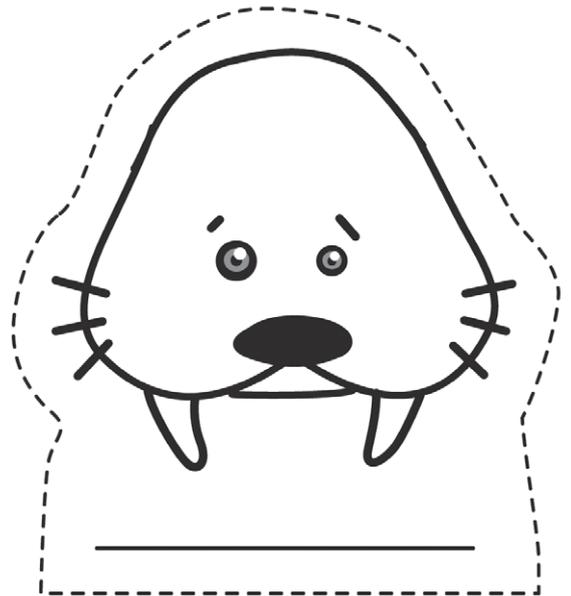
Il tuo nome per
l'animazione "Arctos"

» **Compiti**

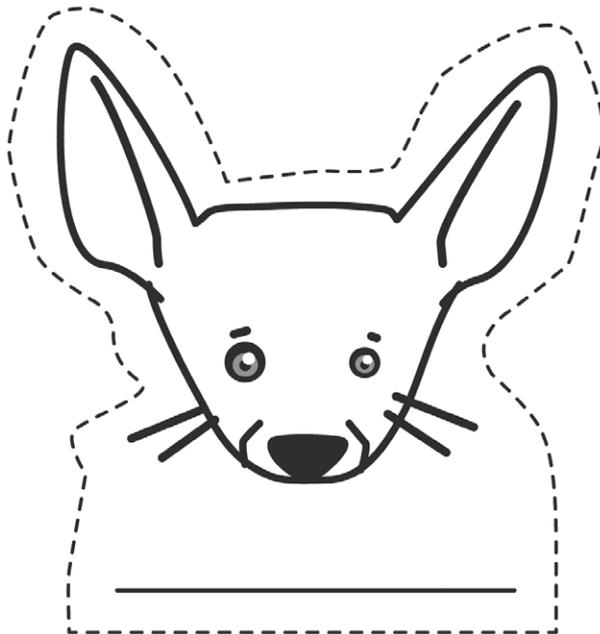
1. Ritaglia un animale a tua scelta
2. Scrivi il tuo nome sulla linea o fallo scrivere al tuo docente
3. Colora l'animale
4. Chiedi al tuo docente di fare un piccolo foro, dove potrai affrancare una spilla di sicurezza
5. Indossa il tuo cartellino personale durante le animazioni di "Arctos"



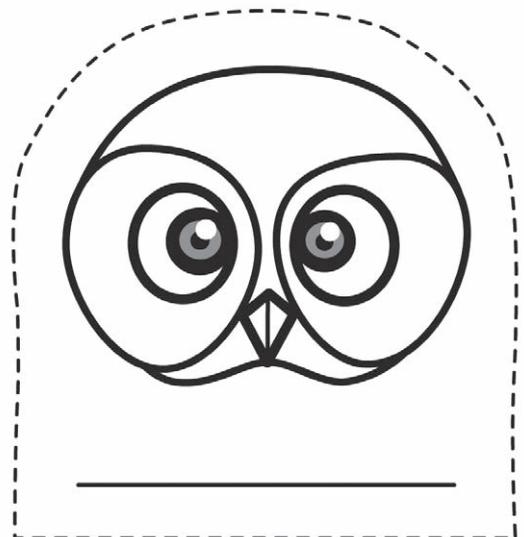
Orso polare



Tricheco



Volpe artica



Civetta delle nevi



Nome

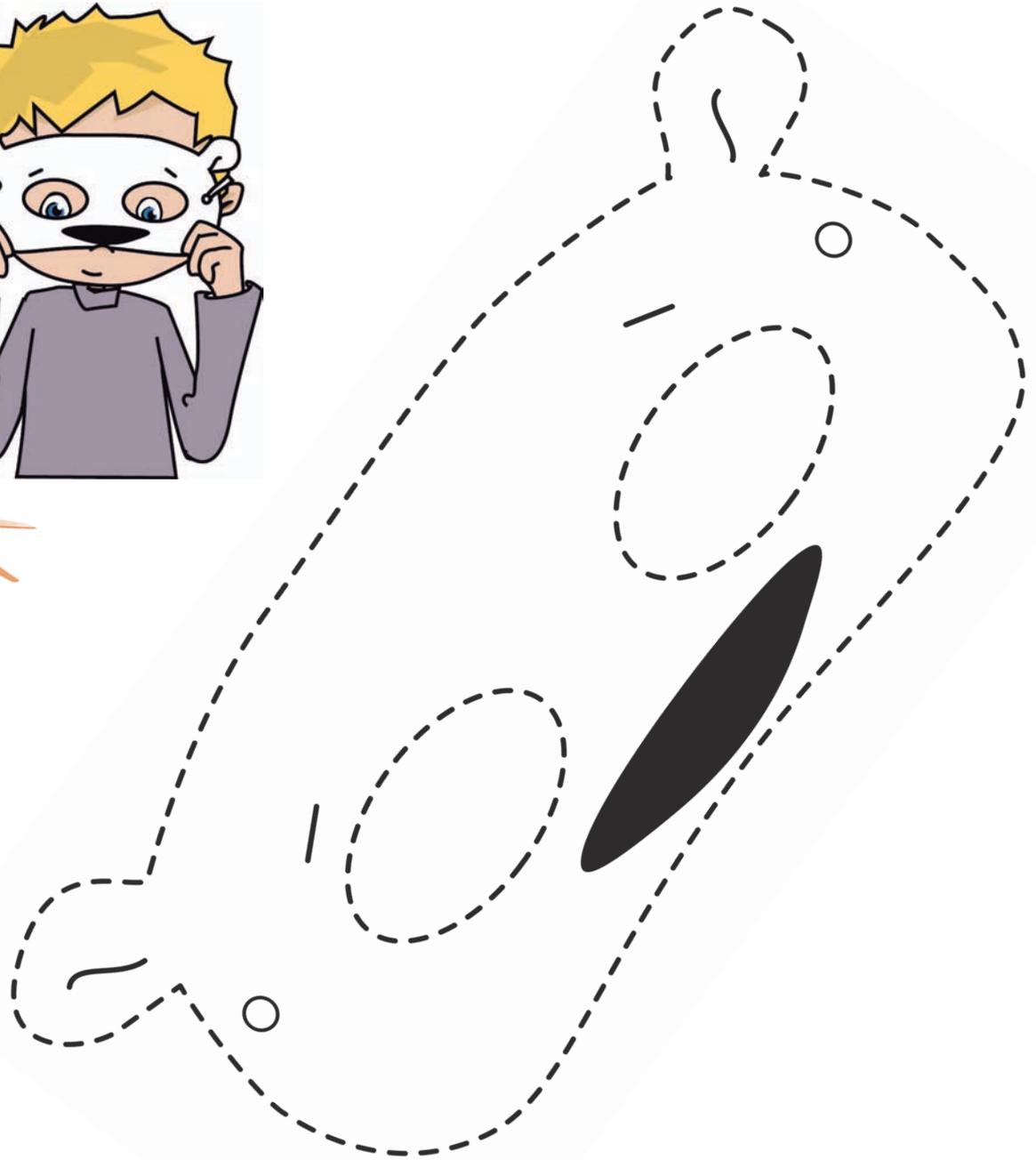
Esercizio 2

Bricolage

Con gli occhi di Arctos

» Compiti

1. Ritaglia la tua maschera
2. Scrivi il tuo nome dietro alla maschera
3. Colorala o decorala incollando dell'ovatta a tuo piacimento
4. Chiedi al tuo docente di fissare un elastico



Nome

Esercizio 3

Bricolage

Banchisa – salvadanaio

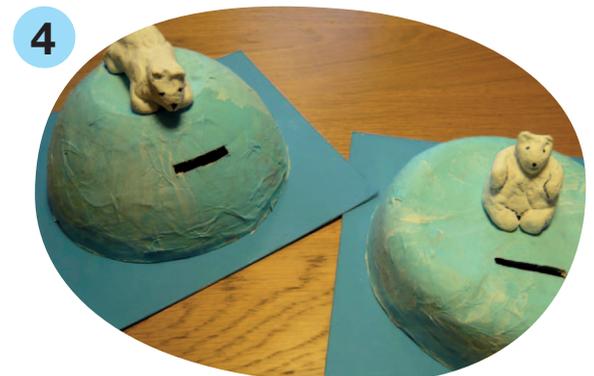
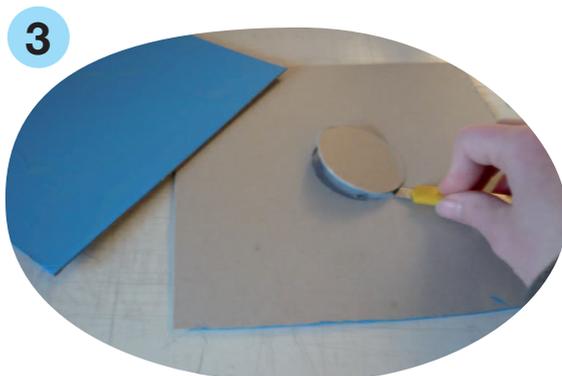
Un salvadanaio a forma di una banchisa per mettere da parte degli spiccioli o raccogliere fondi a favore di progetti ambientali.

Materiale

- colla d'amido
- un Tupperware rotondo
- pezzettini di carta
- un cartone spesso e solido per fare il fondo
- pasta di sale (sale, farina e acqua)
- un taglierino
- pittura a tempera (blu, nera e bianca)
- un pennello

» Compiti

1. Prepara la colla d'amido secondo le indicazioni del prodotto
2. Disponi i pezzettini di carta sul Tupperware girato sottosopra (2)
3. Quando la struttura è secca, modellarla delicatamente
4. Preparare la pasta di sale (1 bicchiere di sale, 1 bicchiere di acqua tiepida, 2 bicchieri di farina)
5. Creare un piccolo orso, farlo seccare per 12 ore, poi cuocerlo a 80°C per poco più di 2 ore
6. Colorare l'orso di bianco, la banchisa di celeste e il cartone di blu scuro
7. Incollare l'orso sulla banchisa
8. Ritagliare i $\frac{3}{4}$ di un cerchio (diametro di un tubetto di colla bianca) al centro del cartone (che servirà per aprire il salvadanaio) (3)
9. Ritagliare una fessura nella banchisa per inserire le monete
10. Incollare la banchisa sul cartone in modo da avere l'apertura al centro





Nome

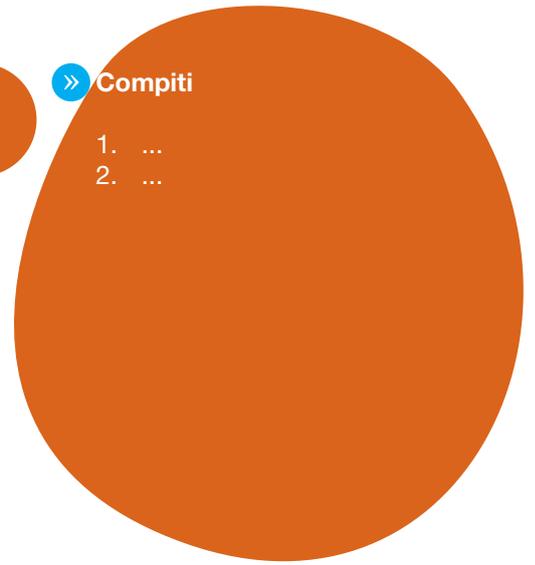
Esercizio 4

» Compiti

1. ...
2. ...

Italiano

Poesie per Arctos





Nome

Esercizio 5

» Compiti

1. ...
2. ...

Italiano

Trova l'orso

Esercizio 6

» Compiti

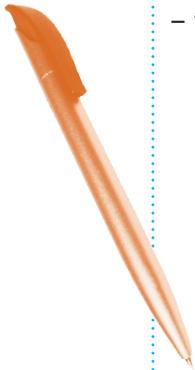
Nell'elenco seguente trova le parole che corrispondono alle immagini

Italiano

Le parole crociate antiche

Parole

- iceberg
- taïga
- neve
- banchisa
- foca
- balena
- eschimese
- pinguino
- renna
- orso



Nome

Esercizio 7

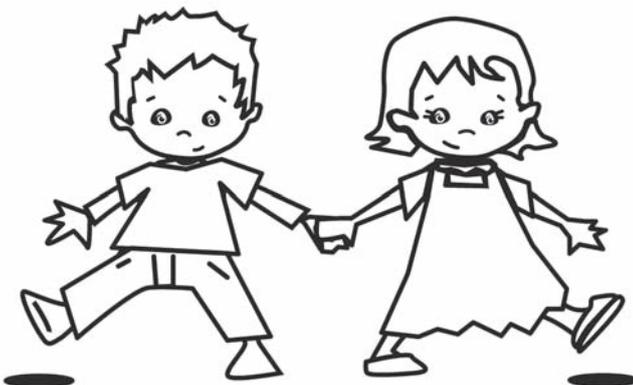
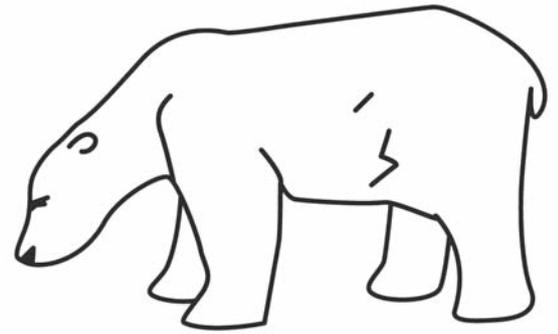
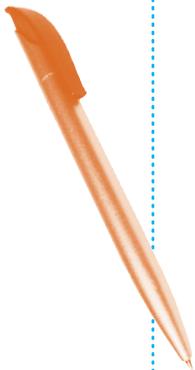
» Compiti

- Dove abiti? Fai una freccia
- Dove abita l'orso? Fai una freccia
- Colora il bambino e la bambina

Geografia

Dove si trova L'Artide?

Io abito in Svizzera
L'orso polare abita nell'Artide



Esercizio 7

» Compiti

- Scrivi le parole al posto giusto:
- Colora il bambino e la bambina

Geografia

Dove si trova L'Artide?

Parole

- Artide
- Polo Sud
- Antartide
- Svizzera
- Polo Nord
- Europa



.....

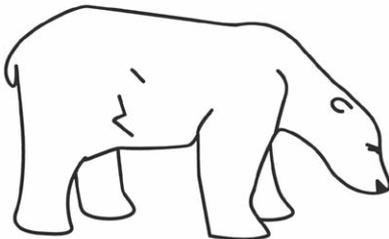
.....

.....

.....

.....

.....



L'orso polare abita nell'...?

.....



Io abito in...?

.....

Nome

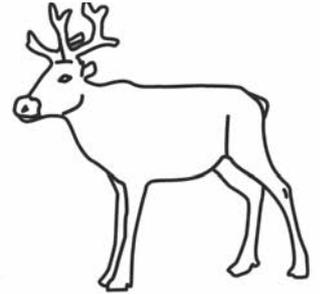
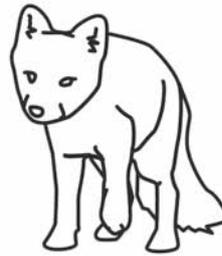
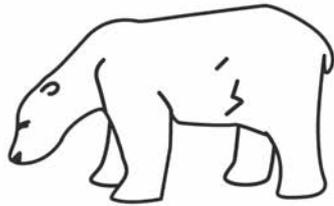
Esercizio 8

» Compiti

- Ritaglia i nomi degli animali in fondo alla pagina
- Incolla i nomi degli animali sotto le immagini corrispondenti
- Colora le immagini

Scienze naturali

Gli animali del Polo Nord



Orso polare

Volpe artica

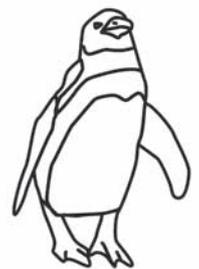
Renna



Lemming

Civetta delle nevi

Tricheco



Foca

Megattera

Gazza marina

Orso polare

Volpe artica

Renna

Lemming

Civetta delle nevi

Tricheco

Foca

Megattera

Gazza marina

Nome

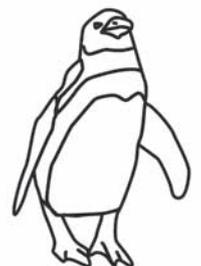
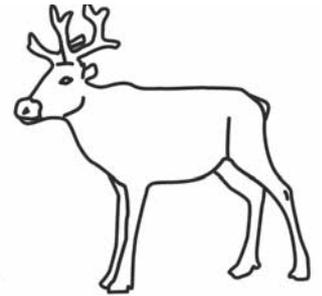
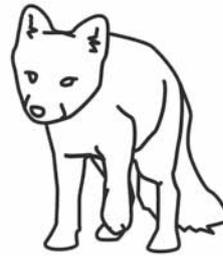
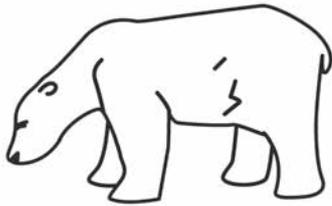
Esercizio 8

» Compiti

- Ritaglia i nomi degli animali in fondo alla pagina
- Incolla i nomi degli animali sotto le immagini corrispondenti
- Colora le immagini

Scienze naturali

Gli animali del Polo Nord



Orso polare

Volpe artica

Renna

Lemming

Civetta delle nevi

Tricheco

Foca

Megattera

Gazza marina

Nome

Esercizio 9» **Compiti**

Scrivi le parole mancanti nei cerchi

Scienze naturali

L'Orso polare

**Parole**

- orecchie
- zampe
- pelliccia
- grasso
- coda

L'orso polare ha uno strato di spesso 5 – 15 cm.

Ha una fitta con lunghi peli.

Malgrado le sue piccole , l'orso ha un udito molto fine.

Ha una piccola .

Le sono palmate.

Nome

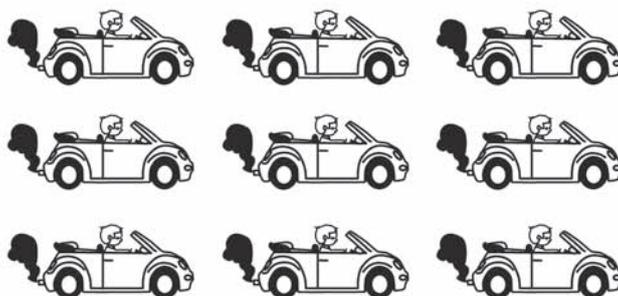
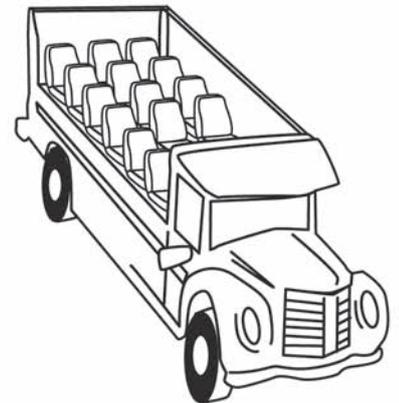
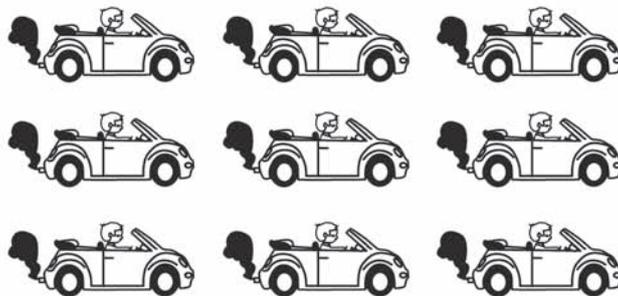
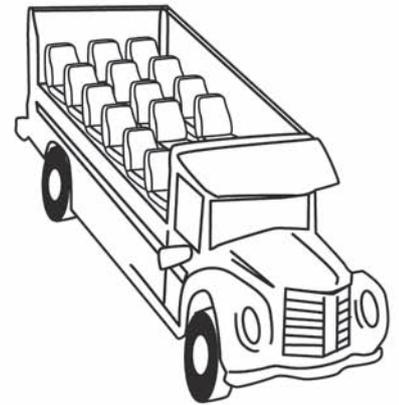
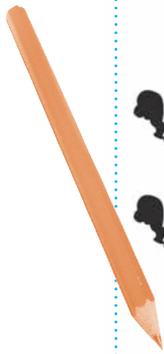
Esercizio 10

Matematica

Quanto posto che c'è nel bus!

» Compiti

- Per ridurre l'inquinamento dell'aria devi mettere tutti gli automobilisti nel bus.
- Conta il numero di automobilisti e colora il numero di posti a sedere corrispondente nel bus.



Nome

Esercizio 11

» Compiti

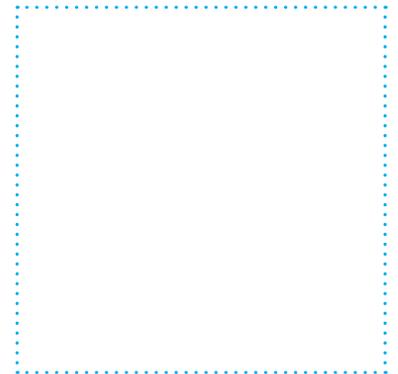
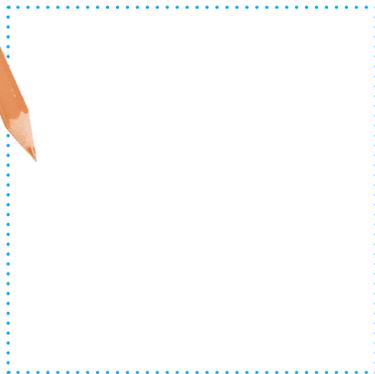
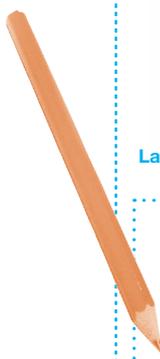
- Disegna tre azioni che rappresentano una casa che consuma molta energia.
- Disegna tre azioni che rappresentano una casa che consuma poca energia.

Gesti ecologici

Disegni per Arctos



La casa consuma molta energia inutilmente quando si...



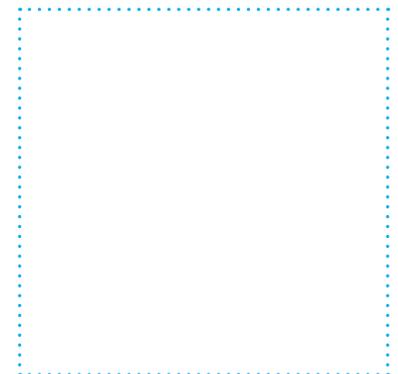
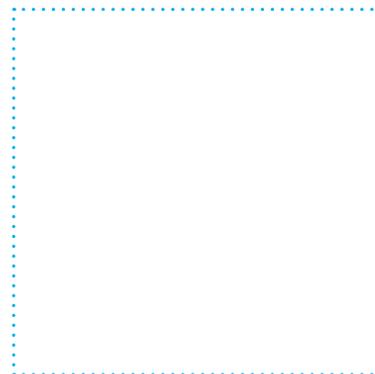
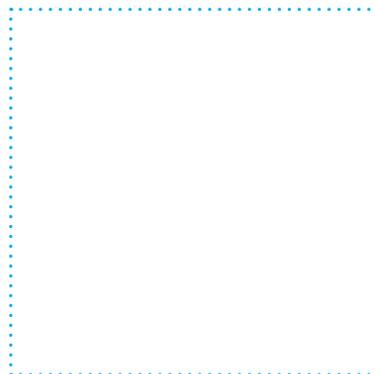
dimentica di spegnere la luce

... lascia aperta la finestra a lungo in inverno

... (tua idea)



La casa consuma molta energia inutilmente quando si...



... separano molto bene i rifiuti

... chiude il rubinetto mentre si lavano i denti

... (tua idea)

Nome

Esercizio 12

Musica

spartito della canzone "Petit panda"

Petit panda

Minicroche 3 • Paroles et musique: Marie Henchoz

la ré mi



Pe - tit pan-da, pe - tit panda, Les hom-mes doi-vent te pro - té - ger.

la ré mi la



Pe - tit pan-da, pe - tit panda, Pour que tu trouves encor' à man - ger.

ré mi la ré mi la



Quand len-te-ment le jour dé - clin', Dans les gran-des fo - rêts de Chin',

ré mi la ré mi



C'est l'heur' de cher-cher ta can - tin', Tu as toujours la bonne com - bin'.



Nome

Esercizio 13

Musica

Parole della canzone
"Piccolo panda"

Nome

Esercizio 14

Musica

spartito della canzone

“Arctos, prince des glaces”

Arctos, prince des glaces

Sautcroche • Paroles et musique: Marie Henchoz



DO lam ré⁷ SOL⁷

C'est la pre - mièr, la pre-mièr' fois Que tu sors le bout de ton nez, Arc-tos, le

DO lam ré⁷ SOL⁷ FA fa dim

prin-ce des grands froids Prends bien gar - d'à tous les dan-gers. Res-te tout près de ta ma-man car la ban-

DO DO⁷ lam RE ré ré⁷ SOL⁷

qui-se s'est cas-sée Et tous ces gla-çons flot-tants Au loin pour-raient t'en-traî-ner

DO DO⁷ FA SOL DO DOL

Et si tu veux t'a - mu-ser Re - gar-de les pin-gouins Sur la gla-ce pa - ti-ner Ah

FA ré SOL⁷ DO DO⁷ FA SOL

quels bons co-mé-diens. Et si tu veux t'a - mu-ser Re - gar-de les pin-gouins

DO SOL FA SOL⁷ DO

Sur la gla-ce pa - ti-ner Ah! quels bons co - mé-diens.



Nome

Esercizio 15

Musica

Parole della canzone

“Arctos, principe dei ghiacci”

Nome

Esercizio 16» **Compiti**

– Fate i movimenti elencati nel testo seguente

Ritmica

In movimento con Arctos

Ritmica, ginnastica
Lezione proposta da Marie Henchoz

Gli Inuit

Saluto: uscire all'esterno sulla neve. Al suono del triangolo formare delle coppie, guardarsi in faccia e strofinarsi il naso a vicenda. (Variante per evitare di trasmettersi il raffreddore: toccare il naso del compagno con l'indice).

Per riscaldarsi: battere le braccia sul proprio corpo incrociandole, spolverarsi la neve dalla testa ai piedi e terminare sfregandosi le mani.

Riscaldarsi i piedi, sul posto e poi spostandosi:

- Saltare a piedi uniti al ritmo del tamburello che accelera.
- Battere i piedi molto forte, un piede dopo l'altro seguendo il ritmo del tamburello che accelera...
- Piccola sequenza su 3 tempi: 1 a piedi uniti, 2 sulle punte del piede destro, 3 posare il tallone destro e ricominciare 1 a piedi uniti, 2 sulle punte del piede sinistro, 3 posare il tallone sinistro, ecc. Alternare con una corsa goffa...(ah i vestiti...)
- Il vapore: riempire i polmoni di aria fredda ed espirare e, con la bocca a forma di O, guardare il vapore che esce...

Arctos si sveglia

Gli orsi dormono. Arctos e sua sorella (o suo fratello) sono raggomitolati a coppie. Dormono. Il docente canta: ((Proposte di varianti in italiano))

- “Piccolo orso, non dormire più, hai dormito troppo, svegliati, su! Uno, due, tre, sto aspettando te!”
- “Piccolo orso, svegliati, su, hai dormito troppo, non dormire più. Uno, due, tre, dai retta a me!”
- “Caro orsetto, alzati dal letto, esci dalla grotta che il sole ti aspetta. Uno, due, tre, vieni a giocare con me!”

La prima volta gli orsi rispondono: “No! Voglio dormire!”. Il docente ricanta e la seconda volta dicono:

“Sì, voglio uscire”.

Arctos esce dalla sua grotta: camminare a 4 zampe. Arctos è davanti; al segnale scambiarsi di posto in modo che l'altro orso passa davanti. Annusare l'aria fredda, meravigliarsi per lo spettacolo fiabesco, fare commenti verbali. Giocare a coppie, rotolandosi nella neve e facendosi rotolare l'un l'altro. Si può rifare la storia più volte e il docente ricanta la canzone per far riaddormentare gli orsi.

I Pinguini

Prima di iniziare l'esercizio ricordare ai bambini la differenza tra un pinguino e la gazza marina (spesso vengono confusi l'uno con l'altro per la loro somiglianza). I bambini imparano a camminare come dei pinguini: piedi aperti, passo alla “Chaplin”, braccia lungo il corpo, mani aperte. Muoversi liberamente, in fila.

Alcuni giochi con i cerchi, che di volta in volta possono rappresentare dei blocchi di ghiaccio, laghetti o canestri.

La banchisa: ogni bambino riceve un cerchio. Al segnale tutti i maschi posano il loro cerchio al centro della palestra in modo che tutti si tocchino, formando una banchisa; in seguito tocca alle femmine. In 2 gruppi i pinguini camminano sulla banchisa. Alternare: al segnale un gruppo “scende” dalla banchisa e l'altro “sale”.

La banchisa si rompe: raccogliere tutti i cerchi e posarli in modo da lasciare degli spazi tra uno e l'altro. I pinguini passeggiano.

In seguito lasciare grandi spazi. I pinguini camminano senza mettere le zampe nell'acqua.

Suggerimento: la versione orchestrale della canzone “le pingouin” si adatta molto bene a questi esercizi.

Nome

Esercizio 16

Ritmica

...continuazione

Arctos va a pesca

Materiale: 3 cerchi grandi, i tappetini per la ritmica rappresentano i salmoni (si possono prendere altri oggetti piccoli, dei pesci ritagliati dal cartone, minimo 25 pezzi).

I bambini (gli orsi) sono disposti su 2 file, faccia a faccia e abbastanza vicini (circa 1,5 m).

Da una parte si posiziona alla stessa distanza dalle 2 file un grande cerchio contenente tutti i pesci. Questo cerchio rappresenta la partenza. Dall'altra parte delle due file si posiziona un secondo cerchio che rappresenta l'arrivo.

Al suono del fischietto i primi 2 bambini prendono un pesce, lo passano al bambino accanto, che a sua volta lo passa al successivo, e così via. Gli ultimi posano i pesci nel rispettivo cerchio. Il gioco termina quando non ci sono più pesci alla partenza. I pesci che cadono non vengono più raccolti... Alla fine contare i punti e rifare un'altra partita cominciando dall'altra parte e cambiando i capi-gruppo. Controllate che i capi-gruppo prendano un solo pesce alla volta.

Prima di cominciare il gioco insegnate ai bambini a passare un oggetto virtuale: "prendo, passo, prendo, passo" senza mai fermarsi e il più velocemente possibile. Essere sempre pronti!

Canzone: Arctos, principe dei ghiacci

Mettersi in cerchio o in ordine libero di fronte al docente. Inventare e trovare dei gesti per tutte le frasi e memorizzarle, trovare dei piccoli movimenti per i ritornelli.

Momento delle coccole

Arctos e la sua famiglia rientrano nella grotta. Prima di dormire è il momento delle coccole. L'esercizio

può essere svolto con la musica: "Petit lapon de Laponie" o un'altra canzone molto dolce. I bambini sono seduti in modo da formare 1 o 2 colonne, disposti molto vicini uno dietro l'altro a gambe divaricate. Proporre una serie di esercizi di massaggio: il viso, le spalle, le gambe, la pancia, ecc. Non si fanno i gesti su se stessi ma sul proprio compagno seduto davanti. Alla fine lasciarsi cadere dolcemente all'indietro e dormire.

Materiale utilizzato

cerchi, tappetini, 1 tamburello, 1 fischietto, 1 triangolo.

Le pingouin, versione orchestrale: Sautecroche 1, Marie Henchoz, éditions LEP

Petit lapon de Laponie: Sautecroche 11, Marie Henchoz, éditions LEP

Arctos principe dei ghiacci, Marie Henchoz, WWF, LEP

Questa lezione può essere svolta in più volte, c'è materiale a sufficienza...



5

Fonti e contatti

● Scheda per l'insegnante

5.1. Materiale del WWF

«Ça chauffe pour l'ours polaire», nel *Panda Club*, WWF Svizzera, 16 pagine, 3/2005

«Le climat», dossier pedagogico, WWF Svizzera, 68 pagine, 2004

«Le Climat, c'est nous», dossier pedagogico, WWF Belgio, 114 pagine, 2008

«Climat – L'avenir de la Terre», WWF Svizzera, 8 pagine, 2008

Valigetta pedagogica «1 degré de +», WWF Francia, ADEME e l'associazione Les Petits Débrouillards, 2003

Set pedagogico «La migrazione delle Ibane»:

- Fumetto (45 pagine)
- Dossier per insegnanti (20 pagine)
- Dossier per allievi (10 pagine)

Università di Ginevra, The International Polar Foundation e WWF Svizzera, 2005

«Les régions polaires», A.Bidart & L.Dubois, The International Polar Foundation, 2003

«Eau et glaces sur la Terre», A.Bidart & L.Dubois, The International Polar Foundation, 2003

«Le climat et les changements climatiques», A.Bidart, G.Chapelle & L.Dubois, The International Polar Foundation, 2003

«Fichier d'activités pour la maternelle: pour découvrir le chaud, le froid et le réchauffement climatique», S.Tovagliari, Ed: @rthur et cie, 2008 (in relazione al libro «J'ai froid!», M.Orange, Ed:@rthur et cie, 2008) Libri per bambini

«Animaux du froid en pop-up», Richard Ferguson, Parigi: Ed. Gallimard-Jeunesse, 2008

«Comment ça va, la Terre?», Stéphanie Duval, Montrouge: Bayard Jeunesse, 2008

«100% récup: bric-à-brac de bricos rigolos», Monique Czarnecki, Montrouge: Bayard Jeunesse, 2008

5.2. Bibliografia

Articoli

«L'Arctique: L'autre guerre froide», inserto speciale nel *Courrier International*, N. 935, 2008 (pp. 10-15)

«Au chevet de la banquise arctique», Olivier Dessibourg, ne *Le Temps*, 2 ottobre 2008

«Passage du Nord-Est: une deuxième route polaire», Hélène Constanty, su *Geo*, N. 353, 2008 (pp.124-133)

Opere

«Atlas des pôles», Eric Canobbio, Ed. Autrement, 2007 (pp.13,15,38,53,62)

«Le dessous des Cartes 2: Atlas d'un monde qui change», J.-C. Victor, V.Raisson, F.Tétart, Parigi: Arte Editions, 2007 (pp.76-79)

«Les pôles», collana diretta da L.Ottenheimer-Maquet, Evreux: Larousse, 1988 (pp.16-17)

«La Suisse se réchauffe. Effet de serre et changement climatique», Martine Rebetez, collana Le savoir suisse, Ed. PPUR, 2006

Dossier pedagogici

5.3. Siti Internet

Siti educativi

<http://reduce.wwf.be>: il WWF Belgio ha creato un sito molto educativo sul riscaldamento climatico e sul modo in cui ridurre il suo impatto ambientale. (sito in francese)

www.educapoles.org: il sito di The International Polar Foundation propone delle attività pedagogiche e delle informazioni sulle regioni polari e sul riscaldamento climatico. (sito in francese e inglese)

www.globaleducation.ch: il sito della Fondazione Educazione e Sviluppo (FES) propone numerose attività sui meccanismi a livello mondiale, quali il riscaldamento globale.

L'Article

www.institut-polaire.fr: questa agenzia per la ricerca scientifica offre numerose informazioni relative ai poli. (sito in francese)

<http://recherchespolaires.veille.inist.fr>: sito d'attualità sulla ricerca scientifica nei poli. (sito in francese) Il clima

www.wwf.ch/clima: il clima trattato dal WWF Svizze-



ra, con progetti, campagne e studi.

www.ipcc.ch/languages/french.htm: portale per scaricare i documenti del Gruppo consulente inter-governativo sul mutamento climatico (IPCC).

www.climatetrackers.net: una campagna del WWF Belgio sui cambiamenti climatici. Si trovano informazioni sull'impatto dei cambiamenti climatici su alcuni animali e dei consigli per agire.

www.panda.org: la rubrica «Climate Change» del WWF International offre numerose informazioni su questa tematica. (sito in inglese)

www.leclimatentrenosmains.org: sito che si ricollega a *La Revue Durable* che pubblica consigli per diventare Kyoto-compatibili. (sito in francese)

www.climatco2.net: sito d'attualità con articoli concernenti i cambiamenti climatici, il clima e i gas a effetto serra.

Generale

www.unep.org: sito del Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP). (sito in francese e inglese)

www.thecanadianencyclopedia.com: enciclopedia canadese con in particolare un'eccellente rubrica sulla flora e la fauna artica. (sito in francese e inglese)

www.qc.ec.gc.ca/faune: servizio canadese della fauna. (sito in francese)

www.wikipedia.org: enciclopedia libera.

www.mediaterra.org: sito d'attualità sullo sviluppo sostenibile, di cui l'articolo intitolato «Cannibalisme chez les ours polaires» del 14.06.06. (sito in francese)

5.4. Contatti

WWF Svizzera

Piazza Indipendenza 6
6501 Bellinzona

Tel: 091 820 60 00

e-mail: scuola@wwf.ch

Sito: www.wwf.ch/scuola

Fondation Education et Développement (FED)

Av. de Cour 1
1007 Lausanne

Tel: 021 612 00 81

e-mail: fed@globaleducation.ch

Sito: www.globaleducation.ch

The International Polar Foundation

Route de Pré-Marais 35 A
1233 Bernex

Tel: 076 343 34 63

e-mail: info@polarfoundation.org

Sito: www.educapoles.org