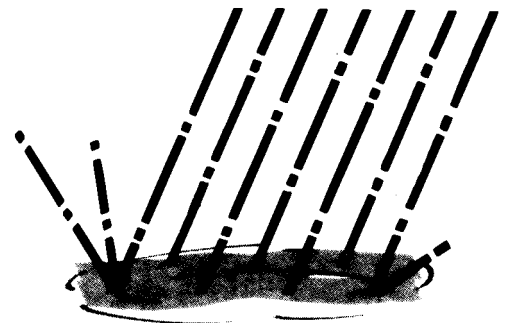


SCIENCE A C R O S S EUR*O*PE

BP Amoco



Acid rain over Europe
Saurer Regen über Europa
Lluvia ácida sobre Europa
Pluies acides sur l'Europa
Piogge acide sull'Europa
Chuva ácida na Europa

Piogge acide sull'Europa

L'unità si divide in quattro parti

Parte 1 Nozioni generali

Un quadro a sfondo scientifico sulle piogge acide, con domande.

Parte 2 Che cosa pensa la classe delle piogge acide?

Un'indagine sulle opinioni degli studenti della classe.

Parte 3 Qual è l'opinione gli studenti delle altre nazioni sulle piogge acide?

L'indagine è estesa alle altre nazioni.

Parte 4 Guardando ai fatti

Un elenco di dati e mappe contenenti informazioni in riferimento al problema delle piogge acide in diversi paesi europei, con domande supplementari alle quali gli studenti devono rispondere.

Gli scopi dell'unità sono

- presentare un quadro scientifico sul problema delle piogge acide e dimostrare che è correlato al curriculum di scienze;
- aiutare gli studenti a distinguere tra opinioni e fatti;
- rendere gli studenti consapevoli dei punti di vista della gente di varie nazioni;
- far prendere agli studenti dimestichezza con le diverse lingue europee;
- dare agli studenti l'opportunità di utilizzare, ove possibile, diverse tecnologie di comunicazione, tra cui il fax e la posta elettronica.

Requisiti necessari

L'unità è indirizzata a studenti di età compresa tra i 14 e i 17 anni che si presume abbiano le seguenti prenoscenze:

- Concetti e conoscenze**
formule chimiche;
acidi come sostanze che hanno un effetto specifico sui carbonati e sui metalli, e sugli esseri viventi;
la combustione come reazione con l'ossigeno;
la scala del pH per la misura dell'acidità
- Capacità di elaborazione**
lettura e interpretazione dei dati contenuti in tabelle e mappe

Con questa unità didattica si intende consentire a classi di scuole europee di scambiarsi informazioni e opinioni sul problema delle deposizioni acide, comunemente dette piogge acide. Questo lavoro vuole aiutare a comprendere meglio il problema e a valutare i diversi punti di vista delle popolazioni che vivono nelle regioni soggette in vario modo al fenomeno.

Istruzioni per gli insegnanti

Requisiti

Ciascuno studente deve essere provvisto di una copia della documentazione dello studente e del questionario.

Parte 1

All'inizio gli studenti devono acquisire le basi scientifiche necessarie per comprendere il problema delle piogge acide.

La parte 1 fornisce loro qualcuna di queste basi e contiene domande adatto a saggiare le loro conoscenze. Gli studenti devono studiare le informazioni qui contenute (sia pure come compito a casa) e poi rispondere alle domande.

Nel caso che gli studenti della classe posseggano già un sufficiente bagaglio culturale sulle piogge acide, si può tralasciare la parte 1 e passare direttamente alla parte 2.

Parte 2

Con questa sezione si intende raccogliere le opinioni della classe nei riguardi delle piogge acide e sui problemi che esse comportano.

L'insegnante può suscitare maggior interesse nella classe se comunica agli studenti che tali informazioni sono necessarie per essere poi mandate in altri paesi.

Ci sono numerose strade per portare avanti questa attività; qui di seguito ne proponiamo una:

- 1 Dare una copia del modulo di scambio a ogni studente della propria classe e chiedergli di rispondere alle domande. Sarebbe meglio se lo compilassero a casa come compito, consultando giornali e libri, o chiedendo informazioni ad amici e parenti.
- 2 Raccogliere tutte le risposte della classe.

Occorre produrre una risposta singola che rifletta l'opinione condivisa dalla classe. L'insegnante potrebbe produrla da solo, ma sarebbe meglio indurre la classe a farlo, dando a un gruppo di studenti il compito di esaminare le risposte a ciascuna domanda. Se l'insegnante volesse correggere personalmente alcuni fatti errati, lo preghiamo di non cambiare troppo le risposte degli studenti perché vogliamo che esse riflettano le opinioni di senso comune.

L'opinione finale concordata deve essere espressa in un solo paragrafo per essere facilmente spedita ad altre scuole. È lo stesso questionario che sarà utilizzato nella Parte 3 per raccogliere informazioni provenienti da scuole di altre nazioni, quindi conservate i risultati per lo scambio.

Parte 3

Questa parte si propone di raccogliere le opinioni degli studenti di altri paesi sulle piogge acide.

Riportate le opinioni della classe sulla scheda di scambio. Fatene copie e speditele alla scuola o alle scuole che avete contattato, specificando le modalità della risposta.

Naturalmente un'altra scuola può chiedervi di spedire i risultati della vostra stessa indagine sulle opinioni della Parte 2.

Una volta ricevute le risposte dagli altri paesi, potete procedere in differenti modi. Un'attività valida potrebbe essere quella di confrontare i dati provenienti da altri paesi con le informazioni fornite nella sezione dati della Parte 4.

Parte 4

Lo scopo di questa parte è far conoscere agli studenti la situazione effettiva delle piogge acide in Europa. Contiene un'appropriata selezione dei dati che possono essere utilizzati come supporto alla discussione e alla valutazione della raccolta delle opinioni della Parte 3: fornisce infatti una base di informazioni con le quali confrontare le opinioni degli studenti.

Ci sono anche domande alle quali gli studenti possono rispondere facendo uso dei dati. Riteniamo le domande che da 1 a 4 siano le più importanti, mentre quelle da 5 a 8 possono essere considerate facoltative.

La domanda 1 dà l'opportunità di osservare la carta geografica d'Europa e localizzare i vari paesi. La mappa 1 mostra la forte relazione esistente tra le aree industriali (e pertanto alta densità di popolazione) e le deposizioni di composti solforati.

La grande emissione in parti della Germania dell'est, Polonia e della Repubblica Ceca è il risultato dell'uso di lignite e della tecnologia obsoleta. Anche il carbone della Gran Bretagna contiene un alto tenore di zolfo.

La domanda 2 si riferisce alla Tabella 1, ottenuta da una fonte svedese, e vuole aiutare gli studenti a comprendere che gli inquinanti atmosferici superano i confini nazionali.

La domanda 3 si riferisce esplicitamente all'importanza dei venti prevalenti, che nell'Europa occidentale provengono principalmente da ovest.

La domanda 4 è concepita per incoraggiare gli studenti a considerare le differenti scelte che vengono proposte nelle discussioni pubbliche. In primo luogo essi devono decidere se le proposte potessero essere efficaci, e tutte lo sono in un modo o nell'altro, tranne la 2, la cui efficacia naturalmente dipende da come l'energia elettrica è prodotta. Gli studenti possono quindi discutere, preferibilmente in piccoli gruppi, quale di queste proposte potrebbe essere accettata politicamente. Dovrebbero rendersi conto che in una società democratica le misure devono essere approvate dalla maggioranza degli organismi democratici rappresentativi.

La domanda 5 mostra che sebbene ci sia una relazione tra l'uso totale di energia e la deposizione di composti solforati, certamente tale relazione dipende dalle sorgenti di energia primaria, ad es. il carbone in genere produce una maggiore quantità di composti solforati rispetto al gas naturale. E molto dipende dai limiti imposti sulle emissioni dalle leggi nazionali.

La domanda 7 intende aiutare gli studenti a rendersi conto che le 'piogge acide' non costituiscono l'unico problema ambientale, e non necessariamente il più dannoso. Le risposte saranno, naturalmente, altamente soggettive.

Mappe a corredo della Parte 4:

Mappe 1 Deposizioni di zolfo in g/m^3 (1985)

Mappe 2 Valori medi annuali di pH delle precipitazioni (1987)

Mappe 3 I Paesi europei

Science Across the World

Piogge acide sull'Europa

Data

A
(nome dell'insegnante)

Scuola

Indirizzo

Tel: (compreso il codice internazionale) Fax

Posta elettronica

Pagina WEB della scuola

Sappiamo che la vostra classe sta studiando il problema delle piogge acide sull'Europa. Vorremmo scambiare opinioni sulle cause e gli effetti delle piogge acide e sulle responsabilità.

Alleghiamo le opinioni della nostra classe in risposta alle quattro domande di questa unità.

Da
(nome dell'insegnante)

Scuola

Indirizzo

Tel: (compreso il codice internazionale) Fax

Posta elettronica

Pagina WEB della scuola

Il problema delle piogge acide nel nostro Paese

1 Il problema ambientale causato dalle piogge acide è:

2 Gli effetti delle piogge acide che preoccupano la gente sono:

3 Pensiamo che le piogge acide che danneggiano il nostro Paese siano prodotte da:

4 Per risolvere il problema delle piogge acide si stanno attualmente i seguenti provvedimenti:

Piogge acide sull'Europa

Parte 1 Nozioni Generali

Prima di affrontare questa unità, devi assicurarti di possedere le conoscenze fondamentali sulle piogge acide. Se hai già familiarità con i concetti di base, puoi tralasciare questa unità e passare alla parte 2.

Le argomentazioni sulle piogge acide sono controverse. Nessuno è ancora sicuro sull'entità del danno dovuto alle piogge acide, infatti vi sono differenti teorie che spiegano i loro effetti, e gli scienziati non sempre sono d'accordo sulle teorie.

Le acque piovane sono naturalmente acide a causa dei gas acidi in essa disciolti, tra cui l'anidride carbonica. Il pH di una pioggia non inquinata varia da 5,5 a 5,7, mentre quello di una pioggia acida è più basso ed il suo valore è compreso tra 3 e 5.

Quali sono i possibili effetti delle piogge acide?

Effetti sugli organismi viventi

Tutti gli organismi viventi sono sensibili all'acidità. Quelli nei fiumi e nei laghi incominciano a morire quando il pH scende al di sotto di 5. Ad esempio un migliaio di laghi svedesi sono privi di vita, e molti di più sono scarsamente popolati (vedi fig. 1). Le riserve di salmone artico norvegese sono quasi estinte e più della metà della popolazione e in Norvegia è scomparsa. Le morti sono dovute probabilmente alle piogge acide.




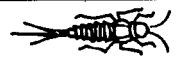


Molti alberi nei paesi europei, in Germania, Svezia, della Repubblica Ceca, Spagna e Gran Bretagna, stanno morendo. Alcuni scienziati affermano che ciò è dovuto alle piogge acide. Altri esperti dissentono e sono del parere che il danno alle piante sia dovuto alla siccità, a malattie o epidemie, o a diversi tipi di inquinanti atmosferici.

Effetti sulle cose

Le piogge acide accelerano la corrosione dei metalli. In Polonia, ad es., corrodono le linee ferroviarie. In alcune parti della Scandinavia, le acque distribuite dalle reti idriche sono attualmente abbastanza acide da corrodere i tubi metallici nelle case. Le acque potabili vengono contaminate da metalli portati in soluzione come rame, zinco e cadmio, diventando così di cattivo sapore e dannose per la salute.

Le piogge acide provocano l'alterazione di alcuni tipi di pietre da costruzione, specialmente la pietra calcarea e il marmo. In Gran Bretagna le statue in calcare di alcuni antichi palazzi sono state deteriorate dalle piogge acide negli ultimi anni.

Figura 1 Effetti delle piogge acide sugli organismi viventi

	4,5	muoiono anguille e trote nei torrenti
		
muoiono pesci persici e lucci	5,0	
		
	5,5	muoiono pesci bianchi e timalli
		
muoiono insetti sensibili, piante e plancton animale	6,0	muoiono salmoni, salmerini alpini, trote, lasche
		
	6,5	muoiono crostacei, lumache, molluschi, ecc
		
	pH	

Come si formano le piogge acide?

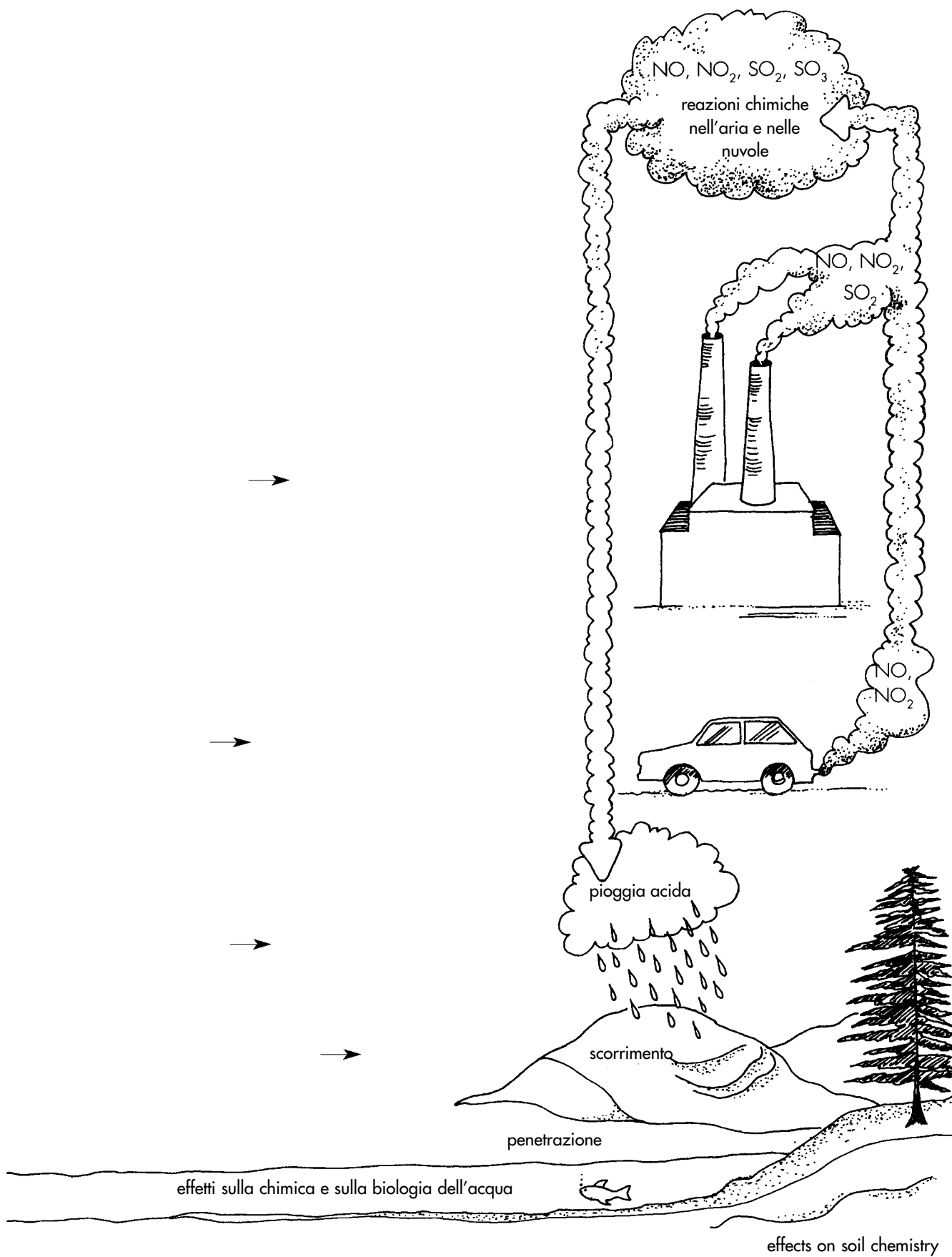


Figura 2 Come si formano le piogge acide

Domande sulle piogge acide

Prova a rispondere a queste domande per vedere quanto ricordi sulle piogge acide.

- 1 Quanto vale il pH delle piogge acide?
 - a da 0 a 2,2
 - b da 3 a 5
 - c da 5,5 a 7,7
 - d da 9 a 11,1
- 2 Qual è l'effetto delle piogge acide sui metalli?
- 3 Quali gas si ritiene che siano la causa principale delle piogge acide?
- 4 Quali sono le principali sorgenti di questi gas?
- 5 Questi gas come cambiano l'acidità dell'acqua piovana?



Parte 2 Che cosa pensa la classe delle piogge acide?

- 1 *Le piogge acide costituiscono un serio problema ambientale nel vostro Paese?*
- 2 *Quali sono gli effetti delle piogge acide che preoccupano la gente?*
- 3 *Chi è il maggior responsabile della produzione di piogge acide nel vostro Paese?*
- 4 *Che cosa si sta facendo nel vostro paese per risolvere il problema delle piogge acide?*

Parte 3 Qual è l'opinione gli studenti delle altre nazioni sulle piogge acide?

C'è una scheda per registrare le riportare della vostra classe alle domande sopra.

Scambiate la vostra scheda con i vostri coetanei di altri Paesi europei per rendervi conto di ciò che loro pensano sul problema.

Ovviamente le opinioni saranno soggettive, ma voi potete confrontarle con i dati forniti nella Parte 4.

Il vostro insegnante ha un elenco delle classi di altri Paesi che stanno lavorando sulla stessa unità di studio.

The image shows two pages of an 'exchange form' titled 'Science across Europe' and 'Acid rain questionnaire'.
Page 1 (left): This page is for the sender. It includes fields for 'Date', 'To (teachers' name)', 'School', and 'Address'. Below these is a paragraph: 'We understand that your class is studying the problem of acid rain over Europe. We would like to exchange opinions about the causes and effects of acid rain - and who is to blame for it. We enclose the opinions of our class in answer to the four questions in the unit.' At the bottom, there are fields for 'From', 'School', 'Address', 'Tel', 'E-mail', and 'Fax'. The footer reads 'Acid rain over Europe (GRE) © ASE 1991'.
Page 2 (right): This page is for the recipient. It is titled 'The problem of acid rain in our country'. It contains four numbered questions:
1. 'The environmental problem of acid rain in our country is:'
2. 'The effects of acid rain that people are worried about.'
3. 'We believe that the acid that affects our country is produced by:'
4. 'The actions being taken to solve the acid rain problem are:'
The footer reads 'Acid rain over Europe (GRE) © ASE 1991'.

Parte 4 Guardando ai fatti

Sezione dati

Tabella 1. *Importazione ed esportazione di zolfo tra Paesi Europei 1000 tonnellate di zolfo pro-anno. (in media 1991-1992)*

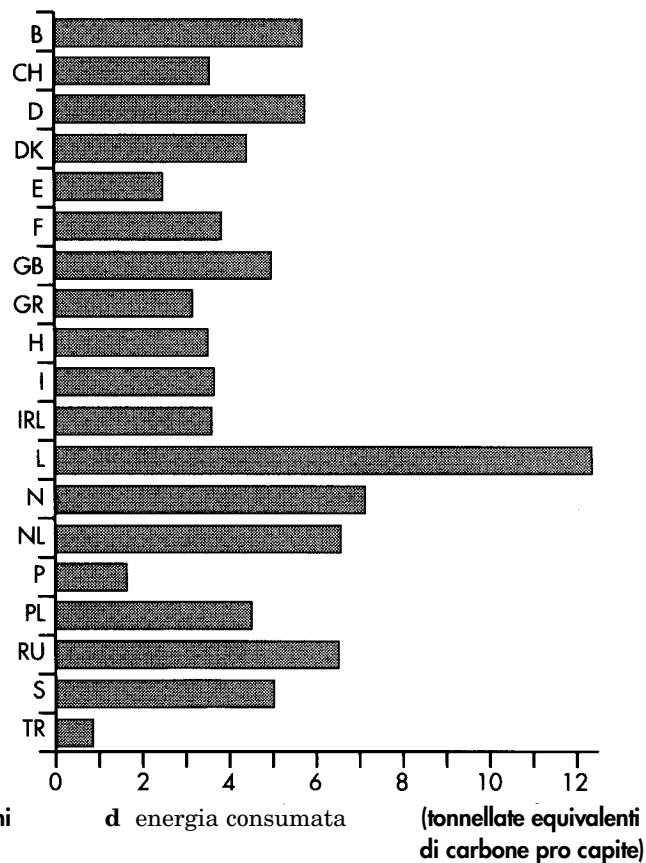
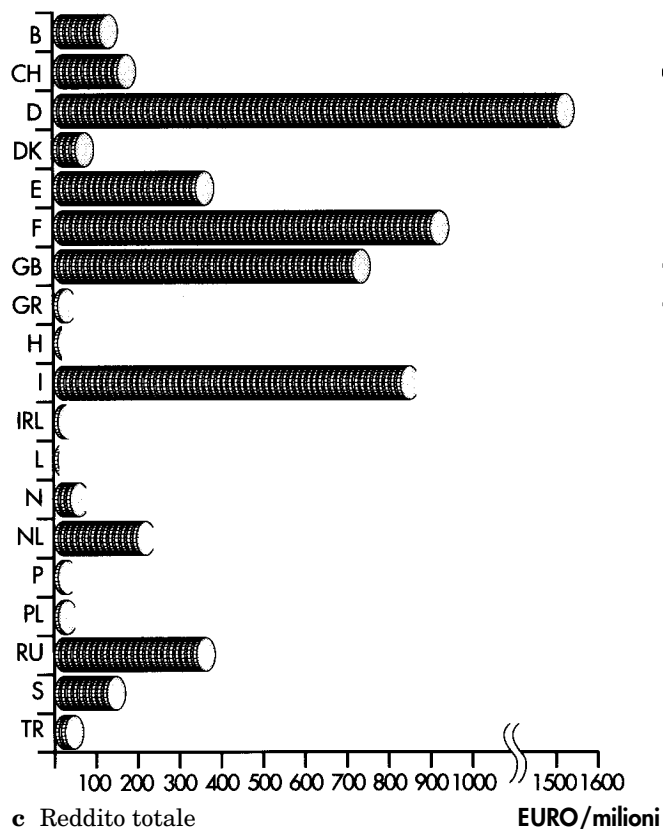
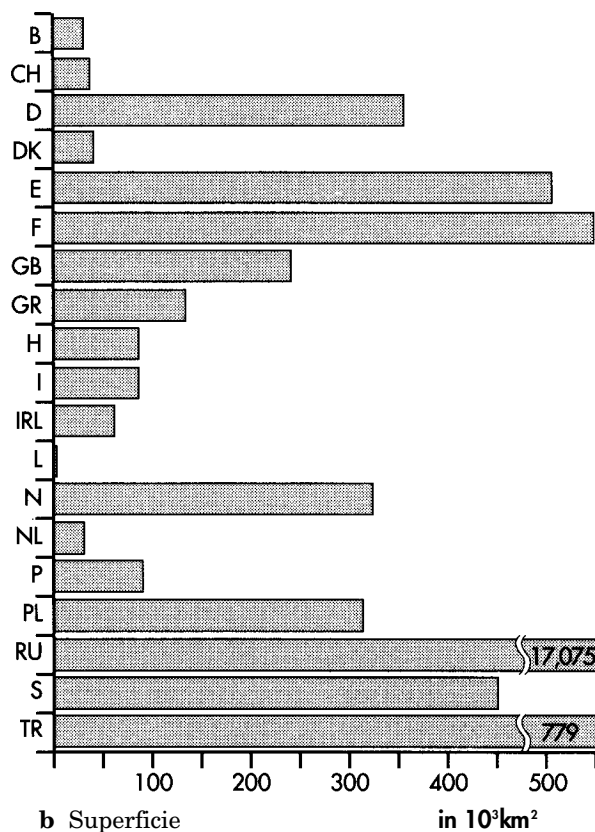
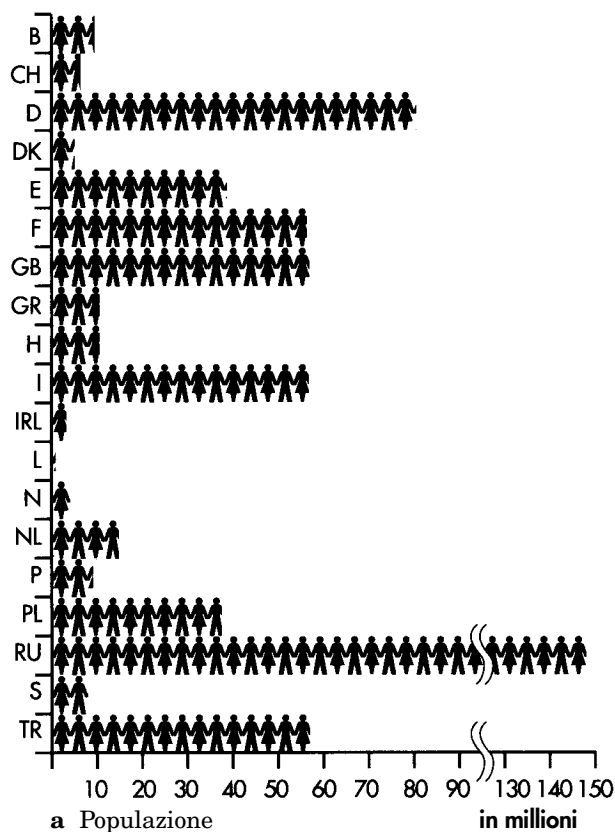
Source: *EMEP MSC-W Report 1993*

		esportazione da																		
		B	CH	D	DK	E	F	GB	GR	H	I	IRL	L	N	NL	P	PL	RU	S	TR
importazione a	B	44	0	12	0	1	14	11	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0
	CH	1	8	11	0	2	11	4	0	1	19	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	D	29	2	912	5	5	55	56	0	6	10	1	2	0	13	0	36	0	1	0
	DK	1	0	12	14	0	1	10	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0	1	0
	E	2	0	9	0	313	14	9	0	1	5	0	0	0	1	10	2	0	0	0
	F	21	2	59	1	34	228	40	0	3	27	1	1	0	4	1	8	0	0	0
	GB	5	0	18	1	2	10	521	0	0	0	8	0	0	3	0	4	0	0	0
	GR	0	0	4	0	0	1	1	41	4	3	0	0	0	0	0	3	1	0	2
	H	1	0	20	0	0	2	2	0	133	5	0	0	0	0	0	16	0	0	0
	I	2	2	27	0	7	16	6	1	11	290	0	0	0	1	0	10	0	0	0
	IRL	0	0	2	0	0	1	11	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0
	L	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	N	1	0	17	3	0	2	25	0	1	0	1	0	6	1	0	7	8	2	0
	NL	11	0	21	0	0	7	20	0	0	0	0	0	0	16	0	1	0	0	0
	P	0	0	0	0	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0
	PL	6	0	270	5	1	10	20	0	16	3	1	0	0	3	0	500	4	1	0
	RU	3	0	71	6	1	5	18	1	15	3	0	0	1	2	0	86	880	6	4
	S	3	0	33	11	0	3	22	0	1	0	1	0	2	2	0	14	6	23	0
	TR	0	0	7	0	0	1	1	8	5	2	0	0	0	0	0	6	4	0	58

I numeri in grassetto mostrano quanto zolfo depositato è prodotto nel paese

B	Belgio	L	Lussemburgo	E	Spagna
DK	Danimarca	NL	Olanda	GB	Gran Bretagna
F	Francia	N	Norvegia	S	Svezia
GR	Grecia	P	Portogallo	D	Germania
H	Ungheria	PL	Polonia	TR	Turchia
IRL	Irlanda	RU	Russia		
I	Italia	CH	Svizzera		

Figura 1 Il numero di abitanti (in milioni), la superficie (in migliaia di km²), il reddito totale (in miliardi di EURO), le energia consumata (in miliardi di megajoule), di alcuni paesi europei nel 1985.



Source: World Development Report 1993, parts a-c
Phillips World Handbook 1993, part d.

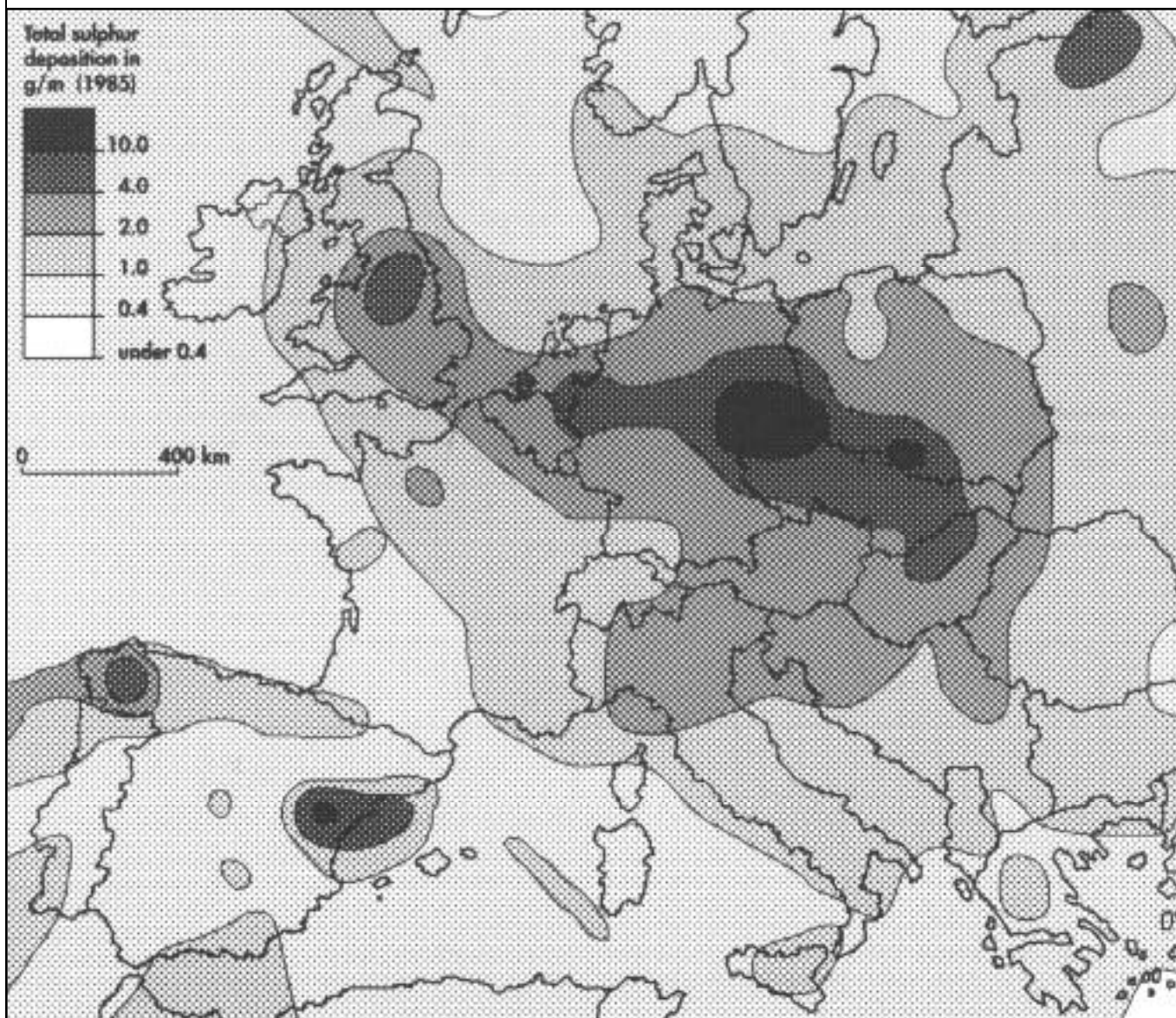
Domande

Le informazioni contenute nella Sezione Dati ti possono aiutare a rispondere a queste domande.

- 1 *Nella Mappa 1 puoi vedere quanto zolfo (soprattutto come SO₂) si deposita in Europa. In quali Paesi le deposizioni sono maggiori e per quale motivo?*
- 2 *Nella Tabella 1 sono indicate le quantità di zolfo (per lo più come SO₂), in ingresso e in uscita, che interessano i vari Paesi.*
 - a *Tre paesi sono i maggiori produttori di SO₂, quali?*
 - b *Osservando la Tabella 1, in che misura il tuo paese risulta coinvolto?*
- 3 *Il trasporto di zolfo (e di altri inquinanti) in altri paesi dipende dai venti prevalenti. In che modo ciò è evidenziato nella Tabella 1?*
- 4 *Si può intervenire in vario modo per controllare l'acidificazione dell'ambiente. Le proposte che seguono vi sembrano*
 - a *efficaci?*
 - b *accettabili in una società democratica, anche considerando che possono incrementare i costi delle forniture energetiche?*
 - 1 *Abbandonare il carbone come fonte energetica.*
 - 2 *Usare solo elettricità come fonte energetica.*
 - 3 *Rendere il trasporto privato molto più costoso.*
 - 4 *Imporre per le automobili una velocità massima di 100 km/h.*
 - 5 *Usare molto di più l'energia nucleare per produrre elettricità.*
 - 6 *Importare carbone con basso tenore di zolfo nei paesi che posseggono risorse carbonifere con alto tenore di zolfo.*
 - 7 *Neutralizzare i fumi delle centrali elettriche (e delle altre grandi industrie), aumentando così i costi dell'elettricità.*
 - 8 *Imporre convertitori catalitici su tutti i motori per autoveicoli, rendendo il trasporto privato più costoso.*

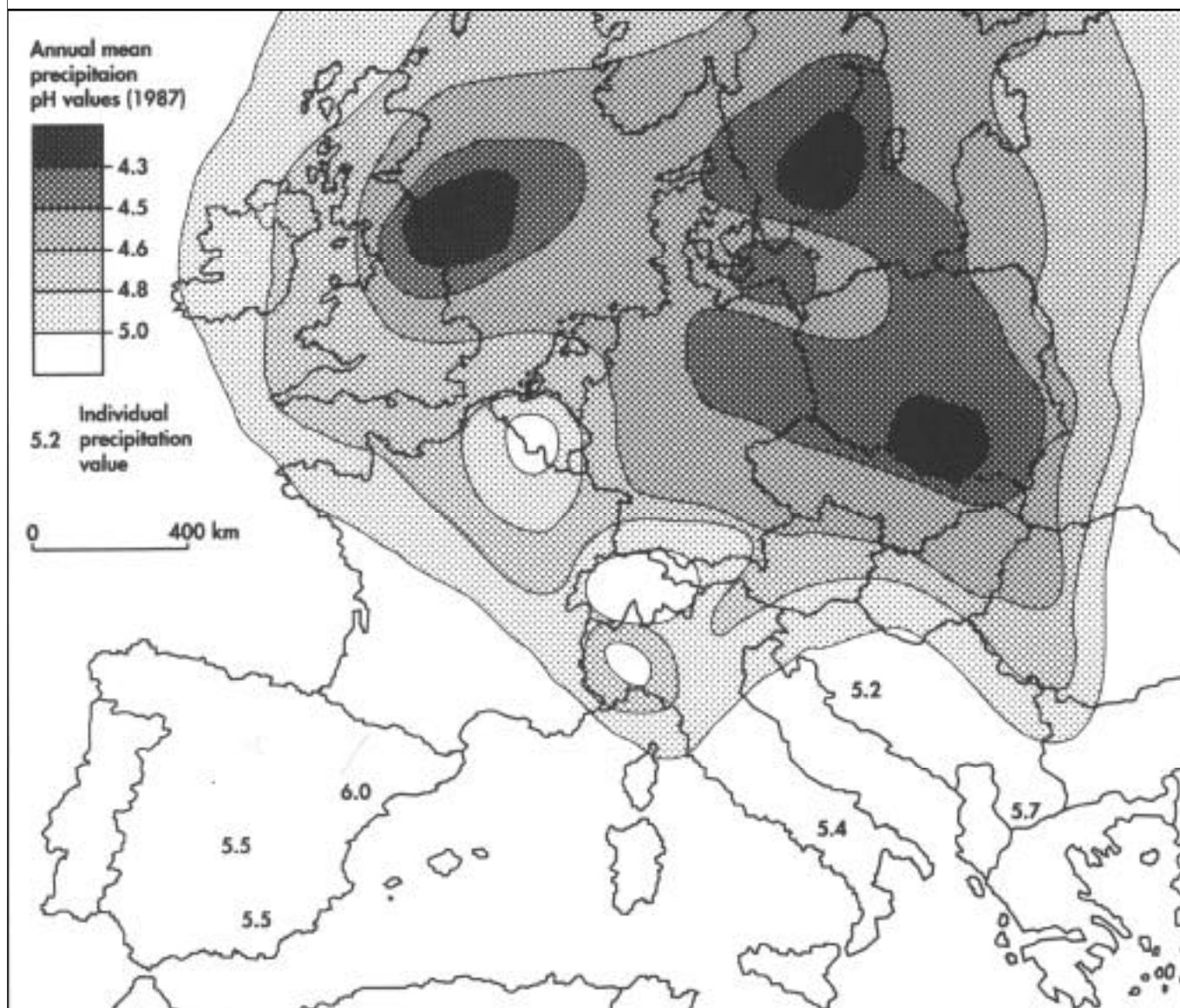
- 5 Nella Figura 3, nell'ultima colonna, puoi trovare l'energia totale utilizzata in diversi paesi europei. Nella Tabella 1 i numeri in evidenza mostrano quanto zolfo che si deposita è 'fatto in casa', in altre parole quanto zolfo si abbatte al suolo nello stesso paese dove è prodotto.
- Quale relazione puoi vedere tra questi due numeri?
 - Puoi spiegare questa relazione?
 - Se guardi più attentamente questi numeri puoi vedere che la relazione non è precisa. Confronta per esempio l'Italia con la Germania. Puoi spiegare perché un maggior uso totale di energia non sempre produce più depositi di composti solforati?
- 6 Sulla Mappa 2 puoi vedere i valori medi di pH delle piogge in differenti zone d'Europa. Ricorda che il pH di un'acqua piovana non inquinata varia da 5,5 a 7,7.
- Perché il pH di un'acqua non inquinata non è sempre 7?
 - C'è una relazione tra l'acidità della pioggia (Mappa 2) e le deposizioni solforose (Mappa 1)? Spiega le relazioni che trovi.
- 7 Come classificheresti l'acidificazione dell'ambiente in ordine di gravità rispetto agli altri problemi ambientali di seguito elencati?
- L'inquinamento del suolo da fertilizzanti, che minaccia l'approvvigionamento idrico.
 - La crescente quantità di rifiuti domestici.
 - Il crescente volume di traffico stradale: più strade, più rumore, più congestione.
 - L'incremento di CO₂ e degli altri 'gas da effetto serra' nell'atmosfera, che può aumentare la temperatura della terra.
 - Il danno allo strato di ozono causato dai CFC.
 - La distruzione delle foreste pluviali.

Mappe 1 *Deposizioni di zolfo in g/m³ (1985)*



Source: EMEPReport MSC-W 2/89

Mappe 2 Valori medi annuali di pH delle precipitazioni (1987)



Mappe 3 I Paesi europei

